

新ごみ処理施設整備基本構想 (案)

令和 8 年 6 月
東松山市

※本基本構想では、第 1 章から第 8 章まで東松山市単独での施設整備について整理しているが、第 9 章に示すとおり、単独整備よりも広域整備の方が優位性が高いことが確認されたため、今後は東松山市、小川町、嵐山町、滑川町、ときがわ町、東秩父村との広域での施設整備を前提に検討を進める。

目 次

第1章 計画策定の背景と目的.....	1
第1節 計画策定の背景.....	1
第2節 計画策定の目的.....	1
第2章 ごみ処理の現状と課題.....	2
第1節 地域特性	2
1. 自然環境	2
2. 人口動態・分布.....	4
3. 土地利用状況.....	5
4. 将来計画	6
第2節 ごみ処理状況の把握.....	9
1. ごみ処理体制.....	9
2. ごみ種類別の発生量.....	10
3. ごみの性状.....	11
4. ごみ処理の実績及び施設の状況.....	13
第3節 現状の課題	16
1. 分別・排出.....	16
2. 施設	16
3. 最終処分	16
4. 高齢化・人口減少.....	16
5. その他	16
第3章 ごみ処理技術の動向.....	17
第1節 中間処理技術の動向.....	17
1. 可燃ごみ処理方式.....	17
2. 処理方式の概要比較.....	18
第2節 資源化・再利用施設の技術的動向.....	27
1. リサイクル処理技術.....	27
2. 処理方式の概要比較.....	27
第3節 焼却灰等の処理に関する技術的動向.....	39
1. 主灰・飛灰・溶融飛灰の処理方式.....	39
第4章 処理方式の検討.....	43
第1節 基本方針	43
第2節 ごみ量・ごみ質の整理・推計.....	44

1.	ごみ量の推計.....	44
2.	計画ごみ質の設定.....	47
3.	施設規模の設定.....	49
第3節	処理方式案の検討及び評価.....	51
1.	処理技術の適用性の検討.....	51
2.	処理方式案の評価.....	52
第5章	環境保全目標の検討.....	56
第1節	環境保全目標の検討について.....	56
第2節	環境保全目標.....	56
1.	排ガス	56
2.	水質	58
3.	騒音・振動.....	60
4.	悪臭	61
第3節	環境保全対策.....	62
1.	排ガス対策.....	62
2.	排水対策	69
3.	悪臭対策	70
4.	騒音・振動対策.....	70
5.	主灰・飛灰処理.....	70
第6章	多面的価値創造に係る検討.....	71
第1節	基本的な考え方.....	71
第2節	余熱利用計画の検討.....	71
1.	余熱利用方針.....	71
2.	交付要件	71
3.	余熱利用方法.....	72
第3節	災害対策の検討.....	75
1.	基本方針	75
2.	災害対策	75
第4節	環境教育・学習機能の検討.....	77
1.	他都市事例の整理.....	77
2.	導入機能の検討.....	78
第7章	概算事業費の検討.....	79
第1節	概算事業費	79
第2節	財源内訳	80

第8章 施設整備基本構想.....	82
第1節 基本理念及び施設整備の内容.....	82
1. 基本理念	82
2. 施設整備の内容.....	82
第2節 事業手法	84
1. 事業手法の整理.....	84
2. 事業手法の比較.....	85
第3節 財政計画及び事業スケジュール.....	87
1. 財政計画	87
2. 事業スケジュール.....	89
第4節 多面的価値を創造する廃棄物処理施設整備.....	90
1. 余熱利用計画.....	90
2. 災害対策	90
3. 環境教育・学習機能.....	90
第5節 広域化に係るこれまでの経緯.....	91
第9章 広域化の検討.....	92
第1節 検討対象施設及び規模.....	92
1. 検討するごみ処理施設.....	92
2. 検討対象ごみ.....	92
3. 施設規模	92
第2節 概算事業費	94
1. 財政計画	94
第3節 ごみ処理広域化について.....	97
1. ごみ処理広域化の効果.....	97
2. 今後の対応について.....	98
第4節 事業スケジュール.....	99

第 1 章 計画策定の背景と目的

第 1 節 計画策定の背景

東松山市（以下「本市」という。）が所管するごみ焼却施設である東松山市クリーンセンター（以下「現有施設」という。）は、1977（昭和 52）年に供用を開始したが、施設の老朽化により後継施設の検討が必要となったため、2012（平成 24）年に本市を含む近隣 9 市町村で広域処理の検討を開始した。その後、新たにごみ処理施設を吉見町に建設する計画で 2015（平成 27）年に一部事務組合（埼玉中部資源循環組合）を設立したものの、2020（令和 2）年に解散した。このため別の枠組みでの広域処理を検討するため、2021（令和 3）年に新たな施設を川島町に建設する前提で川島町、桶川市との広域化に向けた勉強会に参画し、2022（令和 4）年に 3 者で基本合意を締結した。

しかしながら、建設候補地が遠方となるなどの課題があり、2023（令和 5）年に基本合意から離脱した。その後、現有施設の老朽化の状況を受け、本市単独での施設整備を検討することとなった。

第 2 節 計画策定の目的

本計画は、本市が新ごみ処理施設を整備するに当たり、東松山市ごみ処理基本計画及びごみ処理の現状と課題を踏まえ、ごみ量、ごみ質の長期見通し、最新のごみ処理技術の動向、環境保全、3 R などの社会経済情勢等を検討し、本市における最適な処理方式を選定、施設整備基本構想として取りまとめることを目的とする。

第2章 ごみ処理の現状と課題

第1節 地域特性

1. 自然環境

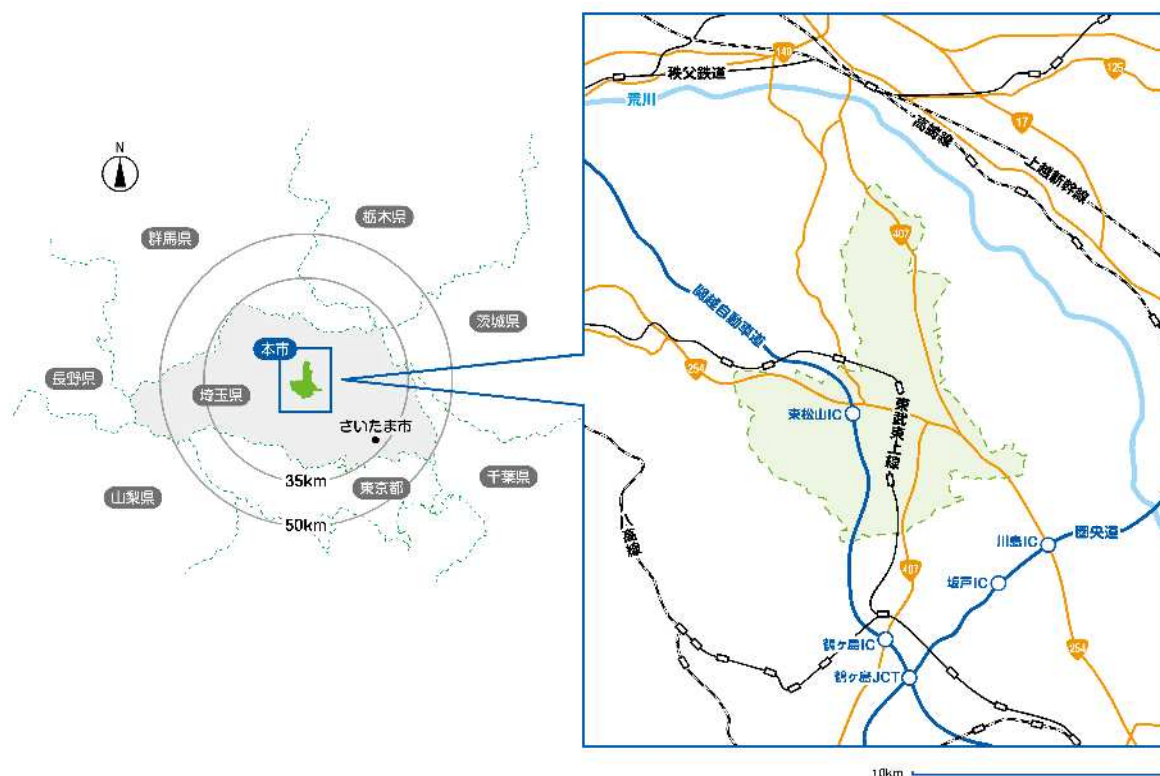
(1) 位置及び地勢

本市は、埼玉県のほぼ中央部、秩父山系に連なる比企丘陵東端に位置しており、県都さいたま市から約35km、東京都心から約50kmに位置している。都幾川低地を望む台地に位置し、標高は約25～40mで関東ローム層を主体としている。

市内を流れる河川は、荒川水系に属し、主な河川として市野川、都幾川、越辺川等がある。

主な交通網として、鉄道では東武東上線があり、市内には東松山駅、高坂駅がある。また、幹線道路では、国道254号が東西を横断し、国道407号が南北を縦断している。関越自動車道の東松山インターチェンジもあり、広域的な交通の利便性に富んでいる。

本市の位置を図2-1-1に示す。



出典：第六次東松山市総合計画

図2-1-1 本市の位置

(2) 気候特性

夏は日中かなりの高温になり雷が多く発生し、冬は北西の季節風が強く、晴天で乾燥した日が多いのが特徴である。2019年は、令和元年東日本台風（台風第19号）の影響により、降水量が多くなっている。最近12年間の気象データ及び2024年の月別の気象データを表2-1-1及び図2-1-2に示す。

表2-1-1 気象状況

	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量 (mm)	平均風速 (m/s)
2013年	15.6	39.3	-4.8	1,251.0	2.7
2014年	15.3	38.8	-4.7	1,387.5	2.6
2015年	16.0	38.6	-4.6	1,335.0	2.5
2016年	15.9	37.3	-5.7	1,301.0	2.4
2017年	15.4	37.8	-5.3	1,308.5	2.6
2018年	16.4	41.1	-5.3	1,056.0	2.4
2019年	16.1	38.4	-4.3	1,460.5	2.6
2020年	16.2	39.6	-5.2	1,364.0	2.4
2021年	16.0	37.2	-6.4	1,177.0	2.5
2022年	16.0	40.0	-4.2	1,251.0	2.5
2023年	17.2	39.2	-5.3	1,028.5	2.5
2024年	17.2	40.0	-4.4	1,213.5	2.5
2024年	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量 (mm)	平均風速 (m/s)
1月	5.7	15.5	-4.4	32.0	3.2
2月	6.8	22.6	-2.7	50.0	3.0
3月	8.7	27.3	-1.7	130.5	3.4
4月	16.8	30.8	5.3	67.5	2.5
5月	19.8	32.5	8.5	132.5	2.4
6月	23.8	35.2	14.8	152.5	2.2
7月	28.8	40.0	21.9	74.0	2.1
8月	29.4	39.0	23.4	321.0	2.5
9月	26.7	36.5	17.2	46.5	2.0
10月	19.9	31.9	9.7	141.0	1.9
11月	13.0	24.1	1.5	66.0	2.4
12月	6.8	18.8	-2.7	0.0	2.6

出典：統計ひがしまつやま（令和6年度版）

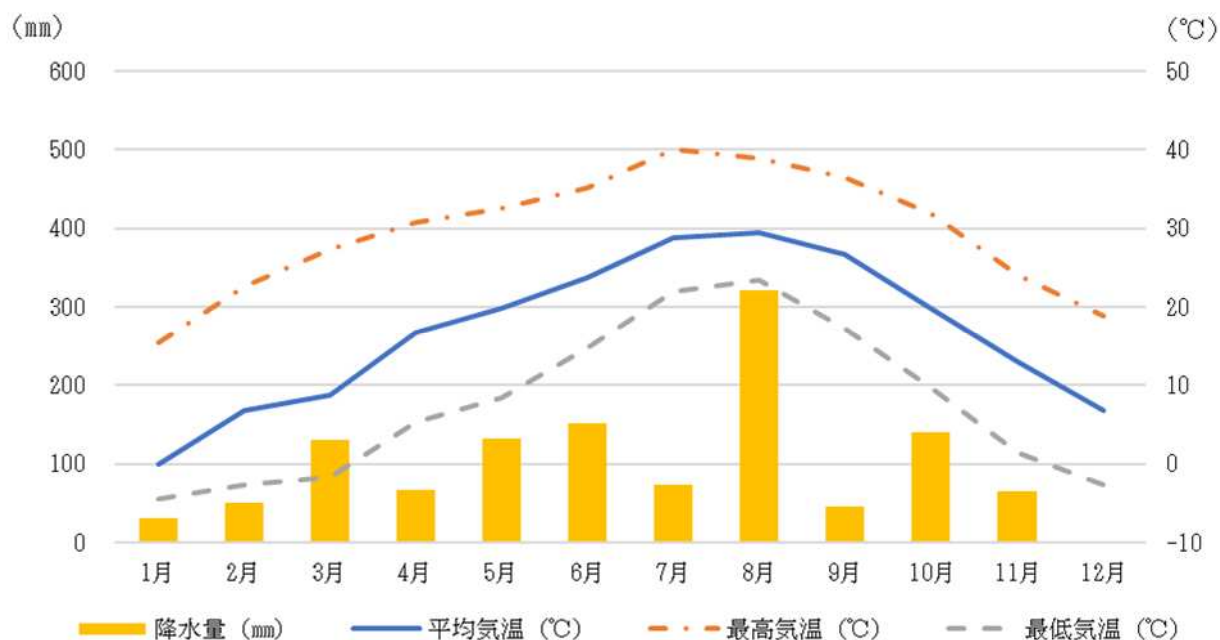


図2-1-2 気象状況 (2024年)

2. 人口動態・分布

(1) 人口、世帯数

全国的に自治体の人口は減少傾向にある中、本市の人口は微増で推移している。

一方で、世帯数が増加しているため、1世帯当たり人員は減少している。

最近10年間の人口及び世帯数の推移を表2-1-2及び図2-1-3に示す。

表2-1-2 人口、世帯数の推移

	人口（人）	世帯数（世帯）	一世帯当たり人員（人）
2015年	89,528	37,690	2.38
2016年	89,819	38,350	2.34
2017年	90,178	39,125	2.30
2018年	90,216	39,746	2.27
2019年	90,320	40,376	2.24
2020年	90,407	40,994	2.21
2021年	90,306	41,472	2.18
2022年	90,659	42,203	2.15
2023年	91,018	42,953	2.12
2024年	91,077	43,496	2.09

出典：統計ひがしまつやま（令和6年度版）

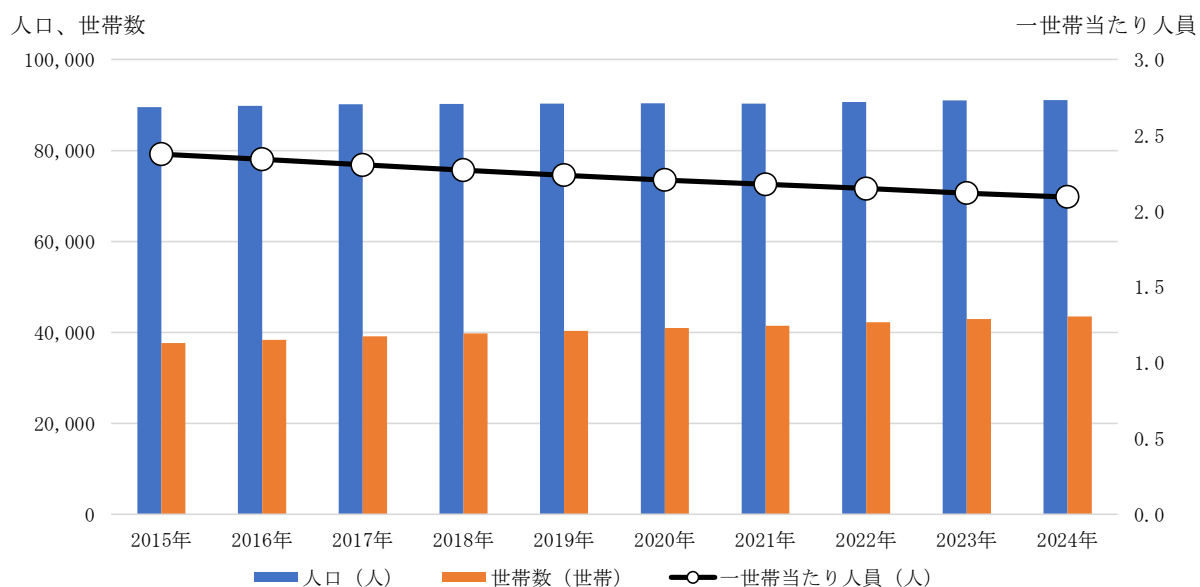
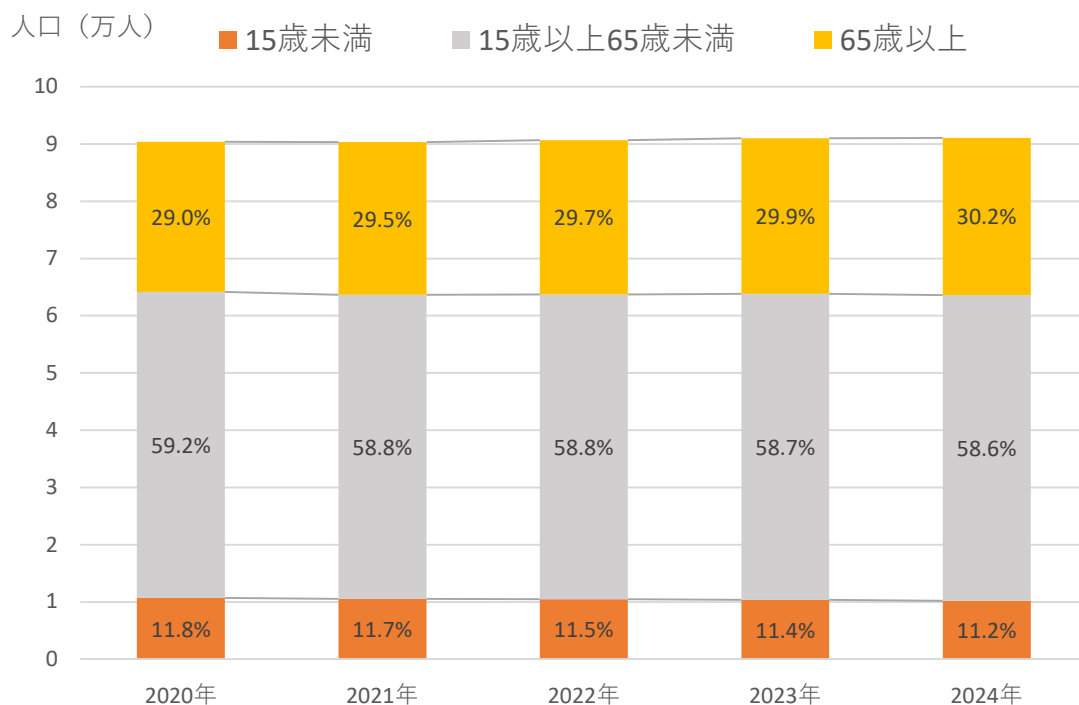


図2-1-3 人口、世帯数の推移

（２）人口分布

2020年から2024年の年齢別人口の推移を図2-1-4に示す。

年々65歳以上の割合が増加し、15歳未満及び15歳以上65歳未満の割合が減少し、高齢化が進んでいる。



出典：統計ひがしまつやま（令和6年度版）

図2-1-4 年齢別人口の推移

3. 土地利用状況

地目別面積を表2-1-3及び図2-1-5に示す。

表2-1-3 地目別面積 2024年

単位：km²

総数	田	畑	宅地	池沼	山林	原野	雑種地	その他
65.35	9.15	11.67	14.84	0.28	7.12	0.31	8.5	13.48

出典：統計ひがしまつやま（令和6年度版）



図2-1-5 地目別面積

4. 将来計画

(1) 総合計画

第六次東松山市総合計画は、2035 年度を目標年度とする東松山市の最上位計画であり、ごみに関連する施策は以下のとおりである。

第六次東松山市総合計画	
2026 年度～2035 年度	
ごみに関する施策	目指すべきまちの姿 市民一人ひとりがごみの減量に取り組み、資源循環が進むまち
	現状・課題
	1 ごみの減量と 3 R の推進 生ごみ処理容器「キエーロ」や資源回収奨励補助金、フードドライブなどにより、市民一人当たりのごみの排出量は減少傾向にあるものの、一部で分別や出し方のルールが守られず、資源化可能なものまで廃棄されています。循環型社会を構築していく上で重要な要素となる「3 R」を推進し、市民が主体的にごみの減量化及び資源化に取り組む必要があります。
	2 家庭ごみ収集体制の強化 高齢化の進行等により、クリーンステーションまでごみや資源物を運ぶことが困難な人に対するごみ出し支援のニーズが高まっています。また、家庭粗大ごみの戸別収集について、生活スタイルの変化などから利便性の向上を求める声が上がっており、申込み手続の多様化が求められています。
	3 ごみ処理施設の適正な管理と新たな施設整備 クリーンセンターでは中長期修繕計画に基づき計画的な修繕を実施していますが、設置から約半世紀が経過しており、施設・設備の老朽化が進んでいます。このため、新たなごみ処理施設について、早期に整備を進め、市民の重要な生活インフラを維持していく必要があります。
	4 災害廃棄物処理体制の強化 令和元年東日本台風等の経験を踏まえ、災害廃棄物の処理手順の確認や対応能力向上のため訓練を重ねています。自然災害の頻発化・激甚化を踏まえ、訓練の継続に加え、災害廃棄物仮置場の明確化、収集体制や民間を含めた広域処理連携先の確保を通じ、処理体制を強化していく必要があります。
	今後の方向性
	1 ごみの減量と 3 R の推進 家庭ごみ及び事業系ごみの削減に向けた周知啓発や取組を強化します。また、市民が 3 R について主体的な取組が進められるよう、資源化できるごみの分別に関する知識やアイデアの情報提供を進め、資源循環型社会の構築を目指します。
	2 家庭ごみ収集体制の強化 ごみ出しが困難な高齢者等を対象とした戸別収集を実施するほか、家庭粗大ごみ収集のオンライン申請の導入など、ごみ出しに関する必要な支援策に取り組み、市民の利便性を高めます。
	3 ごみ処理施設の適正な管理と新たな施設整備 施設の計画的な修繕や、事故・災害等による緊急停止への予防対策を行うなど、適正な管理による安定的なごみ処理を継続します。また、新ごみ処理施設については、施設の在り方を明確にし、早期の稼働を目指して計画的に整備を進めます。

	4 災害廃棄物処理体制の強化 国や埼玉県の指針・ガイドラインを参考に災害廃棄物処理計画の見直しを行い、災害時を想定した訓練や関係機関との連携を通じて即応性を高め、市民生活への影響を最小限に抑える体制を強化します。		
目 標		現状値 2024 年度	目標値 2030 年度
	一人一日当たりのごみの排出量（g）	836	795
	戸別収集を含めたクリーンステーション箇所数（箇所）	2,431	2,580
	クリーンセンターが緊急停止した日数（日）	0	0
	災害廃棄物仮置場確保面積（万㎡）	1.6	1.6

(2) 環境基本計画

第3次東松山市環境基本計画は「東松山市美しく住みよい環境づくり基本条例」に基づき、行政と市民が協働で、地域環境と地球環境の保全を考え、持続可能な社会を構築することを目指す指針として、2030年度を目標年次として策定した。ごみに関連する施策は以下のとおりである。

第3次東松山市環境基本計画																							
2021 年度～2030 年度																							
ごみに関する施策	基本施策（目指すべき方向性）																						
	Ⅱ－① ごみの減量化の推進																						
	Ⅱ－② 3 Rの促進とごみの再資源化の推進																						
	Ⅱ－③ プラスチックごみの削減																						
	① ごみの減量化の推進																						
	市民・事業者・行政が一体となり、ごみの発生削減に貢献する取組を進めます。																						
	✧ 消費行動の工夫によるごみの発生抑制																						
	✧ 食品ロス削減の促進																						
	✧ ごみ排出時の工夫による減量																						
	✧ 生ごみの削減（生ごみ処理容器「キューロ」等の普及）																						
成果指標	② 3 Rの促進とごみの再資源化の推進																						
	発生したごみの分別を徹底し、リユースとリサイクルを推進します。																						
	✧ 雑がみの分別回収の強化																						
	✧ 分別の徹底による再資源化の促進																						
	✧ リユースによる物の循環促進																						
	✧ リサイクル品の利用促進																						
	✧ リチウムイオン等電池の分別の徹底																						
	③ プラスチックごみの削減																						
	プラスチックごみの発生抑制・適正処理を推進します。																						
	✧ 消費行動の工夫によるプラスチックごみの排出抑制																						
✧ 生活や生産活動の工夫によるワンウェイプラスチック（使い捨てプラスチック）の使用削減																							
✧ プラスチックごみ適正処理の継続																							
✧ マイバッグ、紙製品の利用促進																							
<table><tr><th></th><th>現状値 2024 年度</th><th>目標値 2030 年度</th></tr><tr><td>市民一人1日当たりのごみ排出量（g）</td><td>836</td><td>795</td></tr><tr><td>ごみの再資源化（％）</td><td>19.9</td><td>21.30</td></tr><tr><td>埋め立て処分量（t/年）</td><td>2,142</td><td>1,936</td></tr><tr><td>家庭から出るプラスチックごみ（t/年）</td><td>1,840</td><td>1,663</td></tr><tr><td>マイバッグ利用率（市民意識調査）（％）</td><td>82.1</td><td>86.0</td></tr><tr><td>物が壊れても、可能な限り修理する人の割合（市民意識調査）（％）</td><td>34.6</td><td>50.0</td></tr></table>				現状値 2024 年度	目標値 2030 年度	市民一人1日当たりのごみ排出量（g）	836	795	ごみの再資源化（％）	19.9	21.30	埋め立て処分量（t/年）	2,142	1,936	家庭から出るプラスチックごみ（t/年）	1,840	1,663	マイバッグ利用率（市民意識調査）（％）	82.1	86.0	物が壊れても、可能な限り修理する人の割合（市民意識調査）（％）	34.6	50.0
	現状値 2024 年度	目標値 2030 年度																					
市民一人1日当たりのごみ排出量（g）	836	795																					
ごみの再資源化（％）	19.9	21.30																					
埋め立て処分量（t/年）	2,142	1,936																					
家庭から出るプラスチックごみ（t/年）	1,840	1,663																					
マイバッグ利用率（市民意識調査）（％）	82.1	86.0																					
物が壊れても、可能な限り修理する人の割合（市民意識調査）（％）	34.6	50.0																					

第2節 ごみ処理状況の把握

1. ごみ処理体制

収集あるいは直接搬入された可燃物は、クリーンセンターで焼却処理し、焼却灰の一部を資源化し、残りを西本宿不燃物等埋立地上流部で埋立処分している。不燃物は減容処理施設で土間選別し、選別後の可燃残渣はクリーンセンターで焼却し、不燃残渣は埋立処分し、金属類は民間業者によりリサイクルしている。プラスチック類は、民間選別後にプラスチック製容器包装及び製品プラスチックいずれも指定法人の公益財団法人日本容器包装リサイクル協会（以下「指定法人」という。）に引き渡している。

なお、中間処理施設（ごみ焼却施設、ペットボトル圧縮梱包設備）、最終処分場は本市が主体となり運転管理している。また、びん・かん、紙類・布類の選別処分や、粗大ごみの破碎は民間業者に委託している。

処理処分体制を図2-2-1に示す。

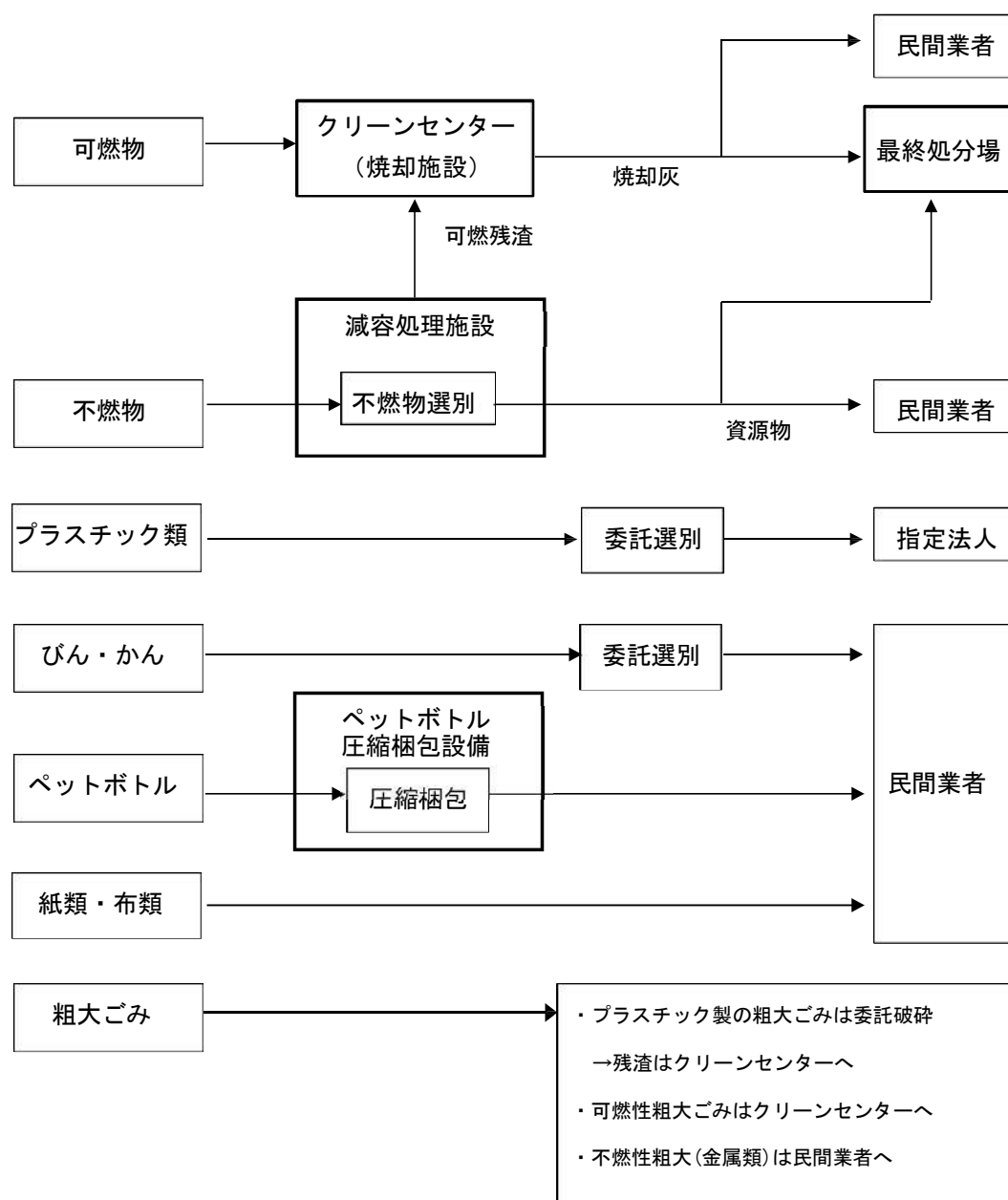


図2-2-1 ごみ処理体制

2. ごみ種類別の発生量

本市のごみ種類別発生の実績を表 2-2-1 に、ごみ排出量の推移を図 2-2-2 に示す。総排出量は、2020 年度以降減少している。家庭系ごみは 2020 年度以降減少傾向であり、集団回収も総じて減少傾向となっている。事業系ごみも減少傾向にあり、2019 年度が 7,945 t/年なのに対し、2023 年度が 6,137 t/年と減少傾向が大きくなっている。

表2-2-1 ごみ種類別発生量の実績

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
総人口（10月1日住基人口）（人）	90,320	90,407	90,306	90,659	91,018
総排出量（t/年）	31,523	31,602	30,614	29,734	28,086
家庭系ごみ（t/年）	23,578	24,518	23,492	22,905	21,949
可燃物（t/年）	16,714	17,219	16,614	16,328	15,689
不燃物（t/年）	1,511	1,728	1,486	1,352	1,320
粗大ごみ（t/年）	58	72	69	67	68
プラスチック類（t/年）	1,968	2,079	2,017	1,933	1,857
びん・かん（t/年）	800	835	790	754	700
ペットボトル（t/年）	335	339	356	344	344
紙類・布類（t/年）	1,680	1,863	1,803	1,768	1,656
集団回収（t/年）	512	383	357	359	315
事業系ごみ（公共含む）（t/年）	7,945	7,084	7,122	6,829	6,137
可燃物（t/年）	7,866	6,901	7,051	6,715	6,046
不燃物（t/年）	79	183	71	114	91
1人1日当たり総排出量（g/人日）	954	958	929	899	843

※ 災害廃棄物、受託処理を除くが、委託処理は含む。可燃物に含まれる粗大ごみ、不燃物に含まれる粗大ごみは、粗大ごみとして計上した。また、不燃物に含まれるプラスチック類、びん・かん、ペットボトルは別に計上した。

※ 環境省一般廃棄物処理事業実態調査の結果に基づき実績値の修正をする場合や、端数処理のため数値が整合しない場合あり。

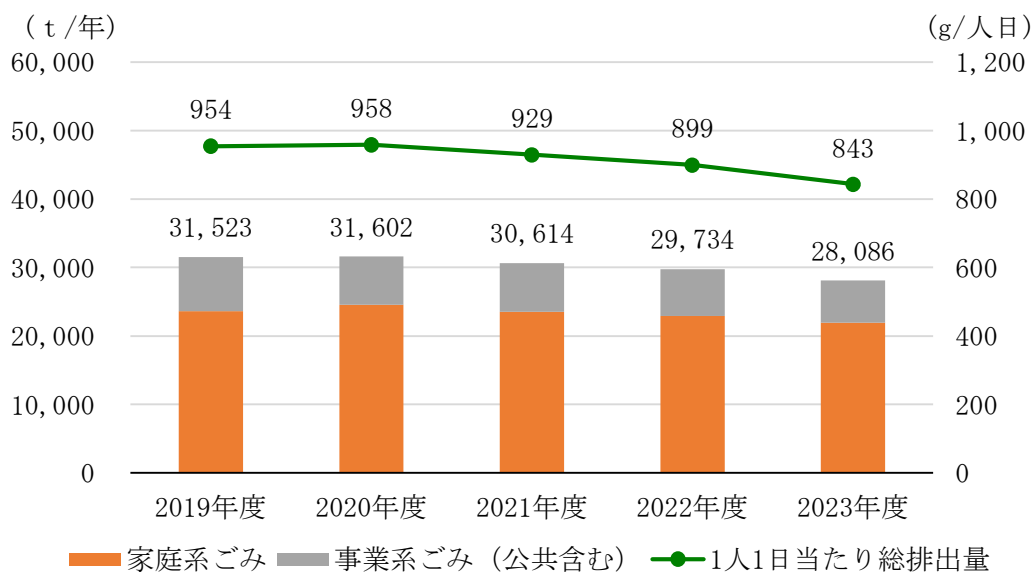


図2-2-2 ごみ排出量の推移

3. ごみの性状

過去5年間の可燃物、不燃物の性状を表2-2-2に示す。

本市では、紙類・布類、プラスチック類を分別回収しているが、可燃ごみには49%程度の紙類・布類や18%程度のプラスチック類が含まれている。また不燃物には平均で24%程度のプラスチック類が含まれている。

表2-2-2 可燃物、不燃物の性状

年度				2019				2020				2021				2022				2023				総平均	最大値	最小値	標準 偏差
				5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月				
可 燃 ご み	ごみ種類 組成	紙	%	45	33.3	44.9	51.4	32.7	72.9	30.4	42.8	49.9	34.2	36.2	33.4	39	42.5	48.7	52.6	33.1	57.5	30.3	19.7	41.53	72.9	19.7	11.93
		布類	%	1.8	3.4	4.1	1.3	15.7	1.9	14.2	3.2	22.5	10.2	2.7	9.9	14.7	5	5.8	7.9	2.7	1.5	23	6.8	7.92	23	1.3	6.80
		プラスチック類	%	22.8	32.2	10.9	21.1	15.4	9.9	8.1	15	3.9	19.5	13.9	17.5	14.4	10.9	10	21.6	22	12.7	14.4	53.7	17.50	53.7	3.9	10.64
		木・竹・藻類	%	11.4	10.4	23.6	8.9	22.9	8.3	31.4	25.1	19.5	24.6	29.5	17.8	24.4	8.2	33.3	4.4	33.5	19.5	15.4	13.2	19.27	33.5	4.4	9.00
		ちゅう芥類	%	16.6	12.3	8.5	4.2	12.1	6.4	14	11.7	3.5	10.7	10.1	20.5	6.2	31.5	1.7	13.1	7.8	5.2	12.2	1.4	10.49	31.5	1.4	7.00
		不燃物類	%	0	4.8	7.4	11.9	0.3	0.4	0.2	0.5	0	0.2	5.3	0	0	0.9	0.4	0.2	0.4	0	1.8	4.8	1.98	11.9	0	3.22
		その他	%	2.4	3.6	0.6	1.2	0.9	0.2	1.7	1.7	0.7	0.6	2.3	0.9	1.3	1	0.1	0.2	0.5	3.6	2.9	0.4	1.34	3.6	0.1	1.09
	単位容積重量		kg/m ³	231	93	115	100	122	123	146	133	131	152	123	97	143	192	203	88	121	132	155	133	137	231	88	37
	3成分	水分	wt%	60.8	47.8	48	38.5	52.6	40.3	45.8	45.9	41.3	48.6	45.8	36.9	52.2	49.7	26.4	26.6	54.6	56.3	52.1	30.2	45.02	60.8	26.4	9.54
		灰分	wt%	3.4	6.3	7.1	10.7	3	4.2	3	3.4	3.4	3.1	6.1	2.8	2.1	3.3	6	3.5	3.2	3.7	5.2	6.7	4.51	10.7	2.1	2.08
		可燃分	wt%	35.8	45.9	44.9	50.8	44.4	55.4	51.1	50.7	55.2	48.3	48.1	60.2	46	47	67.6	69.9	42.2	40.1	42.7	63.2	50.46	69.9	35.8	9.06
	低位発熱量(計算値)		kcal/kg	1,246	1,779	1,732	2,055	1,683	2,251	2,024	2,006	2,236	1,882	1,889	2,487	1,743	1,817	2,883	2,986	1,571	1,467	1,609	2,663	2,000	2,986	1,246	464
			kJ/kg	5,216	7,447	7,250	8,602	7,045	9,423	8,473	8,397	9,360	7,878	7,907	10,411	7,296	7,606	12,068	12,500	6,576	6,141	6,735	11,147	8,374	12,500	5,216	1,942
	低位発熱量(実測値)		kcal/kg	1,571	2,456	2,026	2,689	1,902	2,202	2,239	2,250	2,101	2,078	2,213	3,098	1,869	1,950	2,683	3,258	1,843	1,541	2,252	4,758	2,349	4,758	1,541	720
			kJ/kg	6,576	10,281	8,481	11,256	7,962	9,218	9,373	9,419	8,795	8,699	9,264	12,968	7,824	8,163	11,231	13,638	7,715	6,451	9,427	19,917	9,833	19,917	6,451	3,013
不 燃 ご み	ごみ種類 組成	紙・布類・木・竹・厨芥類	%	2.8	2.4	1.4	1.5	1.2	2.8	2.3	1.7	2.5	1.1	1.1	1.1	1.5	1.7	1.8	0.7	2.4	1	1	0.9	1.65	2.8	0.7	0.67
		プラスチック類	%	19.5	20.3	27.2	24.8	17.9	28.8	22.8	30.7	26.6	16.8	34.6	28.7	28.6	23	30.9	18.1	19.1	13.9	22.9	31.7	24.35	34.6	13.9	5.77
		ガラス類	%	12.8	17.8	11.2	15.3	15.4	10.4	13.1	7.3	12.7	13.8	8.8	11.8	10.7	16.6	16.6	7.6	23.9	15.3	7.8	11.5	13.02	23.9	7.3	4.04
		磁性金属類	%	31.8	30.7	34	23	33.5	30.8	33.6	33.1	31.2	38.1	30.9	33.6	35	34.8	25.8	40.9	40	30.9	42	25.8	32.98	42	23	4.89
		非磁性金属類	%	11	7	8	10.5	5.6	15.3	6.4	9.5	7.4	5.9	6.4	10.9	7.6	11.5	7.9	13.3	2.9	14.2	6.7	7.7	8.79	15.3	2.9	3.16
		不燃建材類	%	22.1	21.8	18.2	24.9	26.4	11.9	21.8	17.7	19.6	24.3	18.2	13.9	16.6	12.4	17	19.4	11.7	24.7	19.6	22.4	19.23	26.4	11.7	4.43
	単位容積重量		kg/m ³	208	242	239	261	217	223	278	226	271	257	215	232	262	232	197	276	261	233	240	264	242	278	197	24
	3成分	水分	wt%	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.6	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.41	0.6	0.2	0.10
		灰分	wt%	77.7	77.4	71.6	73.8	81	68.7	75.1	67.8	71	82.2	64.6	70.4	70.1	75.3	67.4	81.2	78.6	85.2	76.3	67.6	74.15	85.2	64.6	5.76
		可燃分	wt%	21.8	22.2	28	25.8	18.7	30.7	22.4	31.7	28.5	17.5	34.9	29.2	30	24.3	32.1	18.5	21	14.6	23.4	32	25.34	34.9	14.6	5.72

4. ごみ処理の実績及び施設の状況

(1) ごみ処理の実績

過去5年間のごみ処理の実績を表2-2-3に示す。クリーンセンターへの搬入量、搬出量は共に減少傾向である。

西本宿不燃物等埋立地への搬入量、搬出量についても、2020年度一時的に増加しているが、総じて減少傾向である。

一般廃棄物最終処分場への搬入量についても、2020年度の一時的な増加を除き減少傾向である。

表2-2-3 ごみ処理の実績

		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
クリーンセンター搬出入量	(t/年)	27,165	25,740	24,883	24,023	22,648
	施設搬入量 (t/年)	27,165	25,740	24,883	24,023	22,648
	家庭系可燃物 (t/年)	16,714	17,219	16,614	16,328	15,689
	家庭系粗大ごみ (t/年)	28	32	33	30	32
	事業系可燃物 (t/年)	7,729	6,775	6,938	6,604	5,916
	公共その他 (t/年)	138	119	113	110	129
	可燃残渣 (t/年)	1,039	1,150	1,013	913	861
	紙類・布類の返品 (t/年)	40	104	23	33	26
	受託処理※1 (t/年)	159	206	149	-	-
	委託処理※2 (t/年)	-575	-	-	-	-5
	災害廃棄物 (t/年)	1,893	135	-	5	0
	搬出物 (t/年)	3,428	3,117	3,033	2,876	2,696
	紙類・布類(羽毛含む) (t/年)	239	266	246	227	219
	焼却灰の資源化 (t/年)	1,188	1,160	1,039	1,019	920
	焼却灰 (t/年)	1,829	1,534	1,594	1,484	1,411
	処理飛灰 (t/年)	171	157	154	146	146
西本宿不燃物等埋立地搬出入量	(t/年)	4,678	5,060	4,712	4,450	4,290
	施設搬入量 (t/年)	4,678	5,060	4,712	4,450	4,290
	家庭系不燃物 (t/年)	1,511	1,728	1,486	1,351	1,321
	プラスチック類 (t/年)	1,968	2,079	2,017	1,933	1,857
	びん・かん (t/年)	800	835	790	754	700
	ペットボトル (t/年)	335	339	356	344	344
	粗大ごみ (t/年)	29	40	36	38	36
	事業系不燃物 (t/年)	28	29	18	18	22
	公共等(汚泥、沈砂除く) (t/年)	7	10	9	12	10
	搬出物 (t/年)	4,542	4,873	4,629	4,430	4,227
	可燃残渣 (t/年)	1,039	1,150	1,013	913	861
	不燃残渣 (t/年)	659	698	735	646	559
	プラスチック類 (t/年)	1,457	1,519	1,502	1,515	1,467
	びん・金属類 (t/年)	1,080	1,205	1,077	1,040	1,042
	ペットボトル (t/年)	299	294	293	307	289
	廃乾電池 (t/年)	7	7	9	9	9
一般廃棄物最終処分場処分量	(t/年)	3,023	3,662	2,527	2,361	2,174
	直接埋立(汚泥、沈砂) (t/年)	45	144	44	85	58
	不燃残渣 (t/年)	659	698	735	646	559
	焼却灰 (t/年)	1,829	1,534	1,594	1,484	1,411
	処理飛灰 (t/年)	171	157	154	146	146
	災害廃棄物(がれき類) (t/年)	319	1,129	-	-	-

※1 受託処理とは本市以外から受け入れている一般廃棄物のこと

※2 委託処理とは本市以外へ搬出する一般廃棄物のこと

(2) 施設の状況

1) ごみ処理施設の概要

本市のごみ焼却施設は、1977年4月に処理能力120t/16hとして竣工し、1999年4月に運転時間を延長し処理能力180t/24hとなった。また、2000、2001年度にはダイオキシン類発生抑制対策として、排ガス高度処理施設設置工事を行い、現在に至る。

ごみ焼却施設の概要を表2-2-4に示す。

表2-2-4 ごみ焼却施設の概要

項 目	内 容
施設の名称	東松山市クリーンセンター
所在地	埼玉県東松山市大字神戸地内
敷地面積	11,400m ²
竣工年月	1977年竣工、2002年3月改修工事完了
形式	ストーカ方式
処理能力	180t/24h (90t/24h×2系列) (旧施設は120t/16h (60t/16h×2系列))
施設概要	受入供給設備 : ピットアンドクレーン方式 (半自動、遠隔手動) 燃焼設備 : ストーカ方式 排ガス処理方式 : バグフィルタ、有害ガス除去設備 (乾式) 通風設備 : 平衡通風方式 排水処理設備 : 場内循環使用・無放流方式 ダイオキシン類排出抑制対策として、2000、2001年度に排ガス高度処理施設設置工事

2) ペットボトル圧縮梱包設備の概要

2001年度に設置したペットボトル圧縮梱包設備の概要を表2-2-5に示す。

表2-2-5 ペットボトル圧縮梱包設備の概要

項目	内 容
施設の名称	ペットボトル選別・圧縮梱包ライン
所在地	埼玉県東松山市大字西本宿地内
竣工年月	2001年7月
形式	減容機
処理能力	2.0t/5h

3) 最終処分場の概要

本市の最終処分場である西本宿不燃物等埋立地上流部は、1996年3月に竣工した。翌1997年3月西本宿不燃物等埋立地下流部の埋立終了に伴い、同年4月から、上流部の供用を開始した。

最終処分場の概要を表2-2-6に示す。

表2-2-6 最終処分場の概要

項 目	内 容
施設の名称	一般廃棄物最終処分場（西本宿不燃物等埋立地上流部）
所在地	埼玉県東松山市大字西本宿地内
敷地面積	28,259m ²
埋立面積	20,170m ²
埋立容量	139,000m ³
竣工年月	上流部：1996年3月（供用開始は1997年4月から） 下流部：1979年4月
埋立物	焼却残渣、不燃残渣
しゃ水方法	高密度ポリエチレンシートしゃ水

第3節 現状の課題

前段で示した内容を踏まえ、本市における現状の課題を表2-3-1に示す。

表2-3-1 本市の現状の課題

1. 分別・排出	
	可燃ごみに紙類やプラスチック類が多く含まれているため、更なる分別の推進が必要である。
	ごみの減量化、資源化の取組が必要である。
2. 施設	
	可燃物と不燃物の持込み場所が異なるため、市民の利便性が低い。
	施設が老朽化しており、修繕費が増加している。また停電時には稼働ができない。
	クリーンセンター及び西本宿不燃物等埋立地には、それぞれ1基しか計量器がないため、施設周辺の渋滞や、入場車両と退場車両が錯綜する原因となっている。
	焼却施設において、エネルギー回収ができていない。
	ごみピットの容量が施設能力に比べて小さいことから運転管理が困難である。
	プラットホームでの搬入作業スペースが狭い。
	クリーンセンター搬入路のスロープが傾斜及び狭隘により走行しづらい。
	西本宿不燃物等埋立地のストックヤードや作業スペースが屋外であり、労働面や周辺環境を考えると屋内施設が望ましい。
	可燃系粗大ごみについて、破砕（民間委託）と焼却（直営）が別々の場所で行われており効率が悪い。
3. 最終処分	
	最終処分場延命化のために埋立量の減量化が必要である。
	焼却灰が埋立量の約7割を占めており、更なる資源化が必要である。
4. 高齢化・人口減少	
	中・長期的な視点で捉えた場合、高齢化・人口減少により、分別・排出の問題や、収集・運搬・施設管理の人員確保など、今後様々な問題が起きることが予想される。
5. その他	
	受益者負担の適正化

第3章 ごみ処理技術の動向

第1節 中間処理技術の動向

1. 可燃ごみ処理方式

可燃ごみの処理方式には熱処理方式として焼却（ストーカ式、流動床式）、ガス化溶融（シャフト式、流動床式）があり、原燃料化処理方式として炭化、固形燃料化、メタン発酵、飼料化、堆肥化がある。ガス化溶融については補助燃料が必要となり、原燃料化処理については、生成される固形燃料や堆肥・飼料等の利用先確保が課題である。また、資源化に適したごみを事前に分別しておく必要がある処理方式もあり、今回想定しているような家庭系と事業系の可燃ごみを対象とした導入事例は多くない。

可燃ごみ処理技術の分類と特徴を表3-1-1に示す。

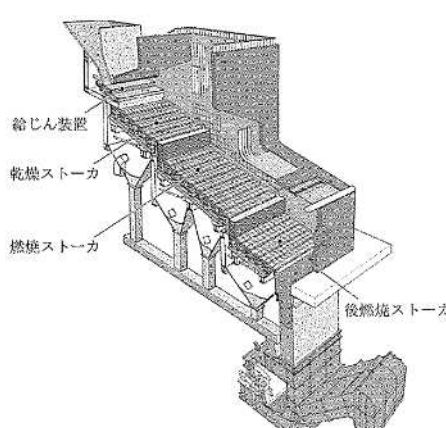
表3-1-1 可燃ごみ処理技術の分類と特徴(破碎は除く)

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	ごみを850℃以上の高温に加熱し、水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。	・ 燃焼熱（発電等）		・ 焼却灰 ・ 飛灰
			流動床式				
		ガス化 溶融	シャフト式	ごみをコークスと石灰石と共に投入し、約1,500℃以上で熱分解及び溶融する。	・ 燃焼熱（発電等）	・ スラグ ・ メタル	・ 溶融飛灰
			流動床式	流動床を低酸素雰囲気中で450～600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、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の燃焼熱により、約1,300℃でごみを溶融する。			
	原 燃 料 化 処 理	炭化		ごみを400～1,000℃で間接加熱し、炭分、灰分、不燃分、可燃性ガスに分解する。		・ 可燃性ガス ・ 炭化物	・ 不燃物 ・ 飛灰
		固形燃料化		ごみを選別、乾燥、成形し、固形燃料にする。固形燃料はRDFと称される。		・ 固形燃料	・ 不適物
		メタン発酵		- 生ごみをメタン発酵させることにより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。		・ メタンガス	・ 消化液 ・ 不適物
		飼料化		有機性廃棄物を高温発酵させることにより、家畜やペット類の飼料等として再利用する。		・ 飼料	・ 不適物
		堆肥化		生ごみ等を微生物の働きによって分解（発酵）する等して堆肥を生成する。		・ 堆肥	・ 不適物

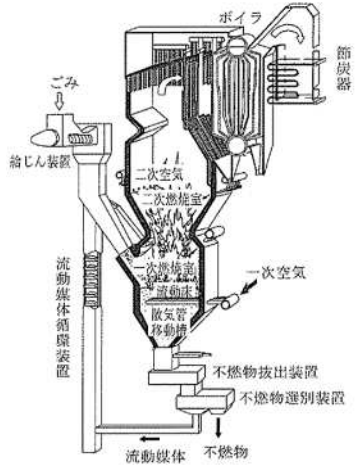
2. 処理方式の概要比較

各処理方式の比較を表 3-1-2 に示す。

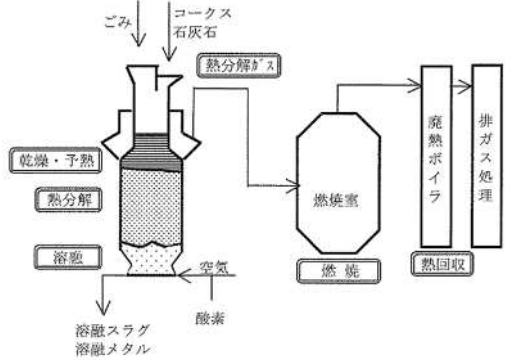
表3-1-2 各処理方式の比較

処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	・ 「ストーカ」とは、火格子(ボイラー等で石炭等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、下段の火格子段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、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 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、1980 年頃には技術的に安定した。
原理	・ 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、駆動方式等は様々であるが、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、ごみ当たり約 8%である。 ・ キレートを含む搬出飛灰量は、ごみ当たり約 4%である。  参考資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (公益社団法人 全国都市清掃会議)
メリット	・ 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	・ 空気とごみとの接触面積が小さく、燃焼のための空気比[※]は 1.6～2.5 となる。なお、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	【ごみ発電】 ・ マス燃焼(長い時間をかけて燃焼が進行する)のため蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。
導入自治体 (2014 年度 から 2024 年度竣工)	・ 佐賀県東部環境施設組合 佐賀東部クリーンエコランド 176t/日 (86t/日×2 炉) ・ 千葉県我孫子市 我孫子市クリーンセンター120t/日 (60t/日×2 炉) ・ 東京都立川市 立川市クリーンセンターたちむにい 120t/日 (60t/日×2 炉) 等

※ 焼却灰発生量・飛灰発生量については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012 年 3 月北海道大学松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。

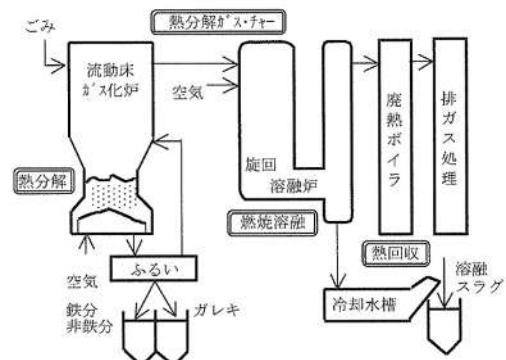
処理方式	流動床式焼却方式
概要	- 元々は下水汚泥等の処理施設として実績があったが、1975年頃からごみ処理分野にも導入された。立ち上げ・立ち下げが早いこと、焼却灰の見た目の性状がきれいなことから、1980年頃以降、ほぼ20～30%のシェアを確保してきた。 - 焼却が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては焼却状態の安定性に欠ける面があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。 - 近年は、技術開発が進み、最新の排ガス処理設備を備えた流動床式焼却施設も新たに整備されているが、実績件数としてはまだ少ない。
原理	流動床式焼却方式は、炉内に流動媒体(流動砂)が入っており、この砂を650～800℃の高温に熱し、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、ごみは短時間で焼却される。汚泥焼却にもよく使用されている。 ・ 焼却温度は、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、ごみ当たり約3%である。 ・ キレートを含む搬出飛灰量は、ごみ当たり約9%である。  参考資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (公益社団法人 全国都市清掃会議)
メリット	・ 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	・ 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、プラスチックが塊となって、流動障害が起こる恐れもあるため、留意が必要である。 ・ 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出す流動媒体(砂)は、不燃物の量の約10～20倍で設計するので、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	【ごみ発電】 ・ 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。
導入自治体 (2014年度から2024年度竣工)	・ 東京都八王子市 新館清掃施設 160t/日(80t/日×2炉) ・ 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150t/日(75t/日×2炉)

※ 焼却灰発生量・飛灰発生量については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月北海道大学松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。

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	・ 1993 年頃から整備され始め、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等の利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(1997 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。 ・ 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	 参考資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (公益社団法人 全国都市清掃会議) 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。堅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。熱分解残渣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 1,500℃以上 ・ スラグ発生量は、ごみ当たり約 9%である。 ・ メタル発生量は、ごみ当たり約 1.3%である。 ・ キレートを含む搬出飛灰量は、ごみ当たり約 4%である。
メリット	・ 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	・ 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	【ごみ発電】 ・ コークスを使用する場合、ごみ処理量当たりの発電量は、他の方式に比べ高い。
導入自治体 (2014 年度から 2024 年度竣工)	・ 千葉県東総地区広域市区町村圏事務組合東総地区クリーンセンター 198t/日 (99t/日 × 2 炉) ・ 広島県広島中央環境衛生組合広島中央エコパーク 高効率ごみ発電施設 285t/日 (95t/日 × 3 炉) ・ 愛知県名古屋北名古屋工場 660t/日 (330t/日 × 2 炉) 等

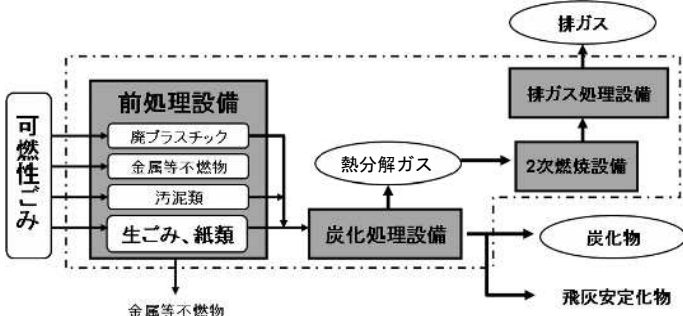
※ スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012 年 3 月 北海道大学松藤敏彦)の調査結果より引用。

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要 ※シャフト式ガス化溶融と同じ	1993 年頃から整備され始め、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等の利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(1997 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。 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	流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気中で 450～600℃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、ごみ当たり約 3%である。 - メタル発生量は、ごみ当たり約 0.5%である。 - キレートを含む搬出飛灰量は、ごみ当たり約 4%である。 - 自己熱での溶融可能限界は、約 7,100kJ～7,600kJ とされるが、実際の稼働状況では、約 9,200kJ。
メリット	- 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。
デメリット	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。
エネルギー回収性	【ごみ発電】 ごみ処理量当たりの発電量は、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が高い。
導入自治体 (2014 年度から 2024 年度 竣工)	- 山形県山形広域環境事務組合 エネルギー回収施設(川口)150t/日(75t/日×2 炉) - 長野県上伊那広域連合 上伊那クリーンセンター118t/日(59t/日×2 炉) - 宮城県仙南地域広域行政事務組合 仙南クリーンセンター200t/日(100t/日×2 炉) 等



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

※ スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012 年 3 月北海道大学松藤敏彦)の調査結果より引用。

処理方式	炭化方式
概要	・ 西海市等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。 ・ 炭化炉及び二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。炭化炉では約 400～600℃で炭化物とガスを精製し、その炭化物を回収・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	投入されたごみは、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、乾燥炉で水分が調整され、炭化炉に供給される。 炭化炉に供給されたごみは、400～600℃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、がれきや金属等の不燃物が発生する。 金属類は方式によって還元または未酸化状態で回収される。 熱分解残渣(チャー)は、脱塩素工程を経て炭化物として回収され、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、排ガス処理を行い、施設外へ排出される。 木質チップ等の処理が主体で実用化されてきたが、都市ごみを処理対象物として処理することができる。 
公害防止	・ 既存の公害防止設備を用いた排ガス処理・排水処理・悪臭対策等を適切に実施することにより、排ガス・排水・騒音・振動・悪臭等の公害の発生防止は可能である。 ・ 焼却処理時よりも CO₂ 発生量の削減が可能となる。発生した炭を化石代替エネルギーとして利用することにより、さらに抑制効果がある。
処理対象廃棄物	・ 有機性廃棄物の処理のみが可能である。 ・ 排出時の高い分別精度は必要としない。生ごみ以外の異物(割り箸等)の混入があっても処理することが可能であるが、単一廃棄物で安定した処理が行える。
資源化	・ 熱回収による発電等の余熱利用が可能である。 ・ 炭化物の利用用途として、土壌改良資材、水質浄化材、融雪材、脱臭材等が考えられる。 ・ 処理対象廃棄物の性状により、炭化物の質にばらつきが生じた場合、有効利用することが困難となる。 ・ 利用用途によっては脱塩処理が必要となる。 ・ 炭化物の利用先の確保が必要となる。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となる。
処分物	・ がれき・金属類等の不燃物、飛灰が発生する。
導入自治体 (2014 年度 から 2024 年度竣工)	・ 長崎県西海市 西海市炭化センター30t/日

処理方式	固形燃料化方式
概要	・ 破碎、選別、乾燥、成形及び冷却の処理を組み合わせ、固形燃料を生成する。固形燃料は RDF (Refuse Derived Fuel の略) と称される。 ・ RDF の利用方法は、発電、高温水または蒸気の熱源 (熱供給事業所、製紙工場、クリーニング工場等)、化石燃料代替 (セメント工場等) 等がある。
原理	・ 受入後の処理工程は破碎、選別、乾燥、成形及び冷却を組み合わせるが、いずれを採用するかは処理対象物、製造 RDF の用途、周辺環境条件、経済性等を考慮して決定する。 ◆ 乾燥前に成型工程がある方式 <pre> graph LR A[ごみ受入] --> B[破碎・選別] C[添加剤] --> B B --> D[選別] D --> E[成形] E --> F[乾燥] F --> G[冷却] G --> H[保管] </pre> ◆ 乾燥後に成型工程がある方式 <pre> graph LR A[ごみ受入] --> B[破碎・選別] B --> C[乾燥] C --> D[選別] E[添加剤] --> D D --> F[成形] F --> G[冷却] G --> H[保管] </pre> ◆ 乾燥工程及び添加剤を使わない方式 (腐敗しにくいごみのみを処理対象とする場合や、製造後すぐ利用する等のように、RDF を長期間保管する必要が無い場合に用いられる。) <pre> graph LR A[ごみ受入] --> B[破碎・選別] B --> C[混合] C --> D[成形] D --> E[保管] </pre> ・ RDF の性状として、水分、形状、単位堆積重量、粉化度、低位発熱量、灰分、塩素含有量等に留意が必要である。各項目の必要性、一般的な範囲等を以下に示す。 水分：腐敗や発酵を防止する観点から、水分含有率は 10% 以下にする。 形状・寸法：一般的には直径 10～50mm 程度の円柱状であるが、利用先に合わせて決定。 単位体積重量：一般的には 0.3～0.7t/m³ とされる。 粉化度：発酵や酸化の促進防止のため、各施設の特性を踏まえた指標値 (例えば 1～2%) を設定することが望ましい。 低位発熱量：ごみの成分に依存し、特にプラスチック成分の影響が大きい。分別回収の有無等により、発熱量は大きく変動するため、留意が必要である。 灰分：RDF の灰分は、ごみ中に含まれる灰分の大部分と添加剤である。 塩素分：塩化水素やダイオキシン類等の発生源となる。RDF が一般廃棄物として扱われる場合は、利用施設における大気汚染防止法上の規制物質に該当する。
公害防止	・ 既存の公害防止設備を用いた排ガス処理・排水処理・悪臭対策等を適切に実施することにより、排ガス・排水・騒音・振動・悪臭等の公害の発生防止は可能である。 ・ 焼却処理時よりも CO₂ 発生量の削減が可能となる。発生した固形燃料を化石代替エネルギーとして利用することにより、さらに抑制効果がある。
処理対象廃棄物	・ 有機性廃棄物の処理のみが可能である。 ・ 排出時の高い分別精度は必要としない。生ごみ以外の異物 (割り箸等) の混入があっても処理することが可能であるが、単一廃棄物で安定した処理が行える。
資源化	・ 熱回収による発電等の余熱利用が可能である。 ・ 固形物の利用用途として、化石燃料代替 (石炭等) 等が考えられる。 ・ 固形燃料の利用先の確保が必要となる。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となる。
処分物	・ がれき・金属類等の不燃物が発生する。
導入自治体 (2014 年度から 2024 年度竣工)	なし

処理方式	メタン発酵方式
概要	・ 町田市等で導入さ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、また発酵後残渣及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剤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	①固形または高分子有機物から低分子有機物に分解する可溶化・加水分解、②低分子有機物から有機酸・アルコール類等を生成する酸生成、③有機酸等から酢酸・水素等を生成する酢酸生成、④酢酸・水素等からメタン・二酸化炭素を生成するメタン生成の4つの段階から、有機物を分解する。 処理対象物中の固形物濃度に応じて、湿式(固形分6～10%)・乾式(固形分25～40%)に区分される。
公害防止	・ 既存の公害防止設備を用いた排ガス処理・排水処理・悪臭対策等を適切に実施することにより、排ガス・排水・騒音・振動・悪臭等の公害の発生防止は可能である。 ・ 焼却処理時よりもCO₂発生量の削減が可能となる。発生したメタンガスを化石代替エネルギーとして利用することにより、さらに抑制効果がある。
処理対象廃棄物	・ 有機性廃棄物の処理のみが可能である。 ・ 排出時の分別精度が求められる。 ・ 発酵不適物の除去が必要となる。 ・ 前処理により、約30mm以下にする必要がある。 ・ 飼料化や肥料化に比べ、生ごみの品質が低くても処理が可能である。
資源化	・ 生ごみ1t当たり100～200m³/日程度のバイオガスが得られ、脱硫、脱アンモニア後に発電・温水等に利用することが可能となる。 ・ 回収したメタンガスを利用するためには、一定量以上の回収量とその供給先を確保、安定供給、受給バランスに考慮する必要がある。 ・ ガスエンジン等による小規模な発電となる。
処分物	・ 処理対象廃棄物量に対して、約1/13～1/4の発酵残渣と、約2/3～1/1の発酵処理水が発生する。 ・ 発酵処理水、発酵残渣から液肥・堆肥を生成する場合、安定的な品質と利用先の確保が必要となる。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となる。 ・ 分別不適物、発酵処理不適物、発酵残渣(資源化されない場合)が発生する。
導入自治体 (2014年度 から2024 年度竣工)	・ 鹿児島県鹿児島市 新南部清掃工場 60t/日 ・ 東京都町田市 町田市バイオエネルギーセンター50t/日 ・ 京都府京都市 京都市南部クリーンセンター60t/日 等

処理方式	飼料化方式
概要	・ 有機性廃棄物を高温発酵させることにより、家畜やペット類の飼料等として再利用することができる。
原理	・ 有機性廃棄物を破碎・乾燥、殺菌(発酵)、油脂分調整等をして粉状にした飼料を作る技術。処理工程により、発酵・乾燥方式、油温減圧乾燥方式等がある。 ①発酵・乾燥方式 微生物によって有機物を発酵・分解しつつ安定化(中熟状態)し、外部熱源等で乾燥させる。 ②油温減圧乾燥方式 有機物に油を加えて加熱煮して、有機物中の水分を蒸発させ、油を分離して乾燥飼料を得る。いわゆるてんぷらの原理を用いたもので、加熱煮と乾燥(有機物中の水分蒸発)を同時に行う点に特徴がある。 <油温減圧乾燥方式> <pre> graph LR A[受入] --> B[破碎] B --> C[油圧減圧式乾燥] C --> D[油分分離] D --> E[搾油] D --> F[冷却] E --> G[破碎] G --> H[選別] H --> I[冷却] I --> J[製品] </pre>
公害防止	・ 既存の公害防止設備を用いた排ガス処理・排水処理・悪臭対策等を適切に実施することにより、排ガス・排水・騒音・振動・悪臭等の公害の発生防止は可能である。焼却処理時よりも CO₂ 発生量の削減が可能となる。
処理対象廃棄物	・ 有機性廃棄物の処理のみが可能である。 ・ 家畜に餌として与えるため、排出時の高い分別精度が必要となる。
資源化	・ 堆肥化処理のような熟成用の設備や期間が不要である。 ・ 家畜等の食用となることから、分別の徹底等による品質及び信頼性の確保、さらに生成物の需要と安定供給の確保が必要である。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となる。 ・ 生ごみ等の変質を防ぐ必要があり、発生場所付近での処理が原則となる。 ・ 食品製造業者、処理業者、畜産農家等の連携が不可欠となる。特に食用廃油の確保が重要となる。
処分物	・ 分別不適物、処理不適物が発生する。
導入自治体 (2014 年度 から 2024 年度竣工)	・ なし

処理方式	堆肥化方式
概要	・ 生ごみ等を微生物の働きによって分解(発酵)する等して堆肥を生成する技術である。古くから有機性廃棄物の処理法としても広く用いられている。
原理	・ 微生物の働きを利用して、好氣的条件下で有機性廃棄物を分解する。好氣性条件下の確保については、主に機械化による強制発酵方式が用いられている。 <pre> graph LR A[受入] --> B[破袋選別] B --> C[磁気選別] C --> D[発酵] D --> E[熟成] E --> F[選別] F --> G[製品] F --> H[残渣] D --> I[脱臭] I --> J[大気] K[水分調整] --> D </pre>
公害防止	・ 既存の公害防止設備を用いた排ガス処理・排水処理・悪臭対策等を適切に実施することにより、排ガス・排水・騒音・振動・悪臭等の公害の発生防止は可能である。 ・ 焼却処理時よりも CO₂ 発生量の削減が可能となる。
処理対象 廃棄物	・ 有機性廃棄物の処理のみが可能である。 ・ 排出時の分別精度が必要となる。廃棄物に極力不適物を混入させないことが必要であり、特に家庭から排出される生ごみには、不適物の除去が不可欠である。
資源化	・ 有機性廃棄物を有機肥料として土壤に還元できる。 ・ 製品の利用先の確保が必要である。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となる。 ・ 数週間から数ヶ月の熟成期間が必要となる。 ・ 需要に季節変動があり、変動に対応できる供給体制が必要となる。
処分物	・ 分別不適物、処理不適物が発生する。
導入自治体 (2014 年度 から 2024 年度竣工)	・ なし

第2節 資源化・再利用施設の技術的動向

1. リサイクル処理技術

粗大ごみ・不燃ごみの処理としては、破碎し、さらに有価物を選別することが一般的な方法となっている。人間の力では破碎することが困難である場合や、量が膨大である場合は、手選別が困難であるため、機械による破碎・選別が行われる。東松山市では現在、これらの施設は導入していないものの、今後の検討を行うため、破碎・選別処理方式のうち、主なものについて、以下に概要を示す。

2. 処理方式の概要比較

(1) 破袋処理設備

破袋処理設備の種類を下図に示す。また、それぞれの特徴を次頁の表に示す。

破袋処理設備は、収集されたごみを効率的に選別するために設けるものである。そのため、袋の内容物や後段の選別処理との関係を考慮して、選定を行う必要がある。

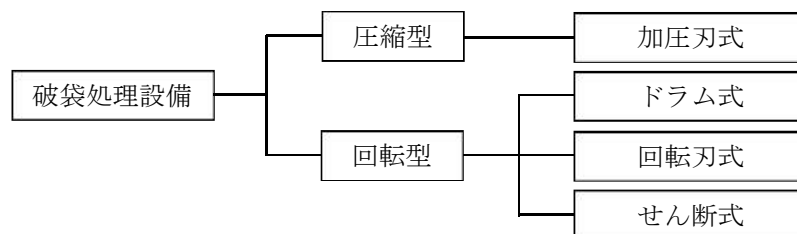
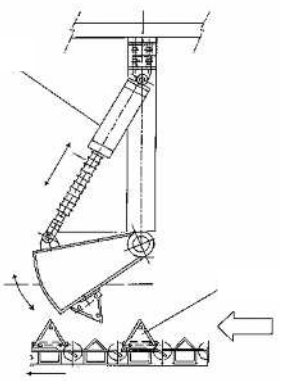
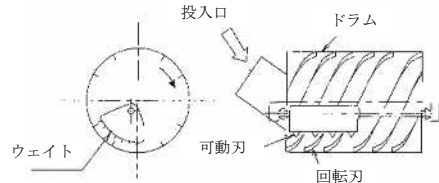
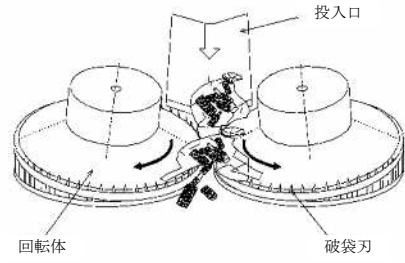
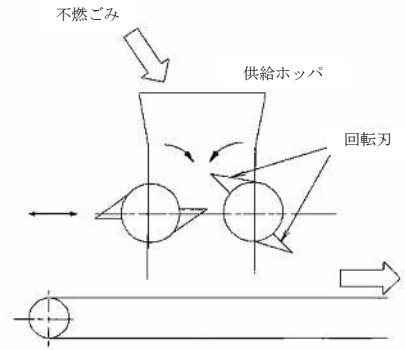


図3-2-1 破袋処理設備の種類

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

表3-2-1 破袋処理設備の種類

破 袋 機				
方式	加圧刃式	ドラム式	回転刃式	せん断式
概要図				
概要	上方の破断刃で内容物を破損しない程度に加圧して、加圧刃とコンベヤ上の突起刃とで破袋する。加圧方式はエアシリンダ式とバネ式がある。	進行方向に下向きの傾斜を持たせた回転ドラム内面にブレードやスパイクを設け、回転力と処理物の自重またはドラム内の破袋刃等の作用を利用して袋を引き裂いたり、ほぐしを行う。ドラム軸心に貫通する回転または固定スクレーパを持つもの、ドラム軸心と異なる位置に偏心した破袋ウェイトをもち、異物混入時やごみ量の多いときはウェイトが回転して噛み込みを回避しながら連続的に破袋を行うもの等がある。	左右に相対する回転体の外周に、破袋刃が設けられており、投入口にごみ袋が投入されると、袋に噛み込んだ刃が袋自体を左右に引っ張り広げることにより破袋を行う。	適当な間隙を有する周速の異なる2個の回転せん断刃を相対して回転させ、せん断力と両者の速度差を利用して袋を引きちぎるもので、回転刃間に鉄パイプ等の障害物を噛み込んだ場合は自動的に間隙が広がるか、逆転して回転刃の損傷を防ぐなどの過負荷防止装置が考慮されている。

(2) 破碎方式

粗大ごみ、不燃ごみ等の破碎機の種類を下図に示す。また、それぞれの特徴を次頁以降の表に示す。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて、破碎機を選定する必要がある。また、破碎機で処理できるサイズより大きいごみを処理する必要がある場合、前処理として重機等で粗破碎を行う必要がある。

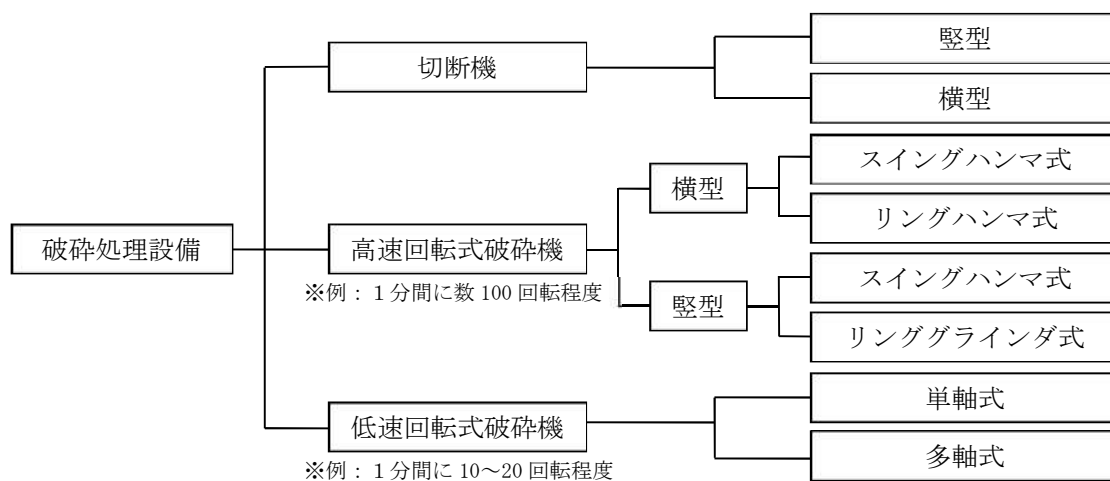


図3-2-2 破碎機の種類

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

表3-2-2 可燃性粗大ごみの破碎機の種類、及び処理対象ごみ

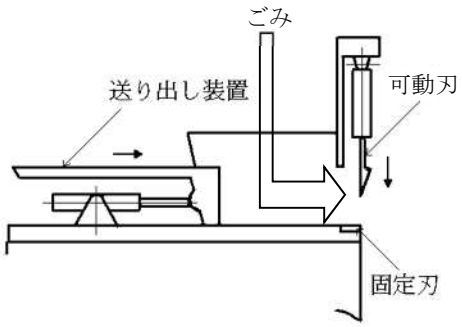
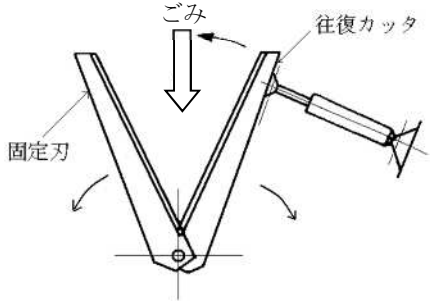
機種		切断機	
型式		縦型	横型
原理		固定刃と油圧駆動による可動刃により、圧縮せん断破碎する。切断物の跳ね返り防止のためのカバーを付ける場合もある。長尺物等の焼却処理の前処理として使用される。 	数本の固定刃と油圧駆動される同数の往復カッタを交互に組み合わせた構造になっており、粗大ごみを同時に複数にせん断することができる。破碎粒度は、大きく不揃いであるため粗破碎に使用される。 
処理対象ごみ	可燃性粗大	○	○
	不燃粗大	△	△
	不燃	×	×
	プラ類	×	×
	備考	- 繊維製品、マットレス、タタミ、木材等の破碎に適する。 - スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等の固いものには不適當である。	
メリット		- 基礎、据付は簡単である。 - 粉じん、騒音、振動が少ない。 - 爆発の危険はほとんどない。	
デメリット		バッチ運転式であるため、大容量の施設には不向きである。	斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが素通りすることがあるため、粗大ごみの供給に留意する必要がある。

表3-2-3 低速回転破砕機の種類、及び処理対象ごみ

機種		低速回転破砕機	
型式		単軸式	多軸式
原理		回転軸外周面に何枚かの刃があり、固定刃との間でのせん断作用により破砕を行う。軟質物・延性物の細破砕処理に使用する場合が多い。	外周に刃のある2つの回転軸の回転数に差をつけることによりせん断力を発生させ破砕する。定格負荷以上のものが投入されると逆回転、正回転を繰り返すことにより破砕する。粗大ごみの粗破砕に使用される場合が多い。
処理対象ごみ	可燃性粗大	○	○
	不燃粗大	△	△
	不燃	△	△
	プラ類	○	○
	備考	軟性物、延性物の処理に適している。	可燃性粗大の処理に適している。
メリット		・ 騒音・振動が少ない。 ・ 連続処理が可能。	・ 騒音・振動が少ない。 ・ 連続処理が可能。 ・ 油圧モータ式の場合、処理物に応じて破砕力が調整可能。
デメリット		・ 多量の処理や不特定なごみ質の処理には適さない場合がある。 ・ 高速回転破砕機ほどではないが、爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮を検討する必要がある。	・ 高速回転破砕機ほどではないが、爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮を検討する必要がある。
備考		近年爆発防止のため、高速破砕機の前処理として設置される事例が多い。	

表3-2-4 高速回転破砕機（横型）の種類、及び処理対象ごみ

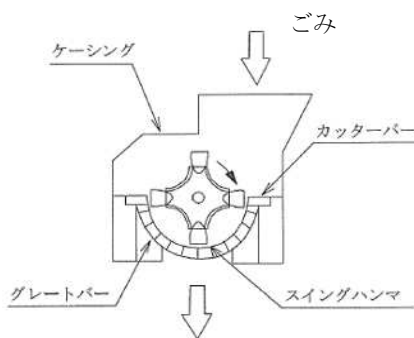
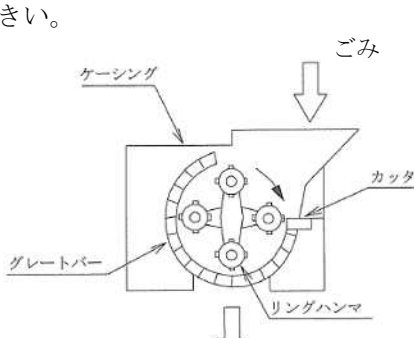
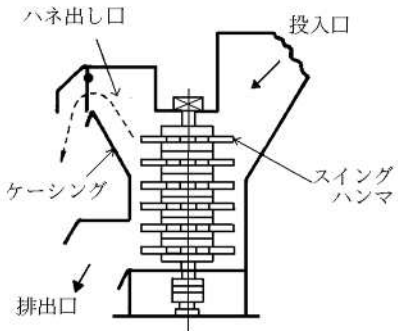
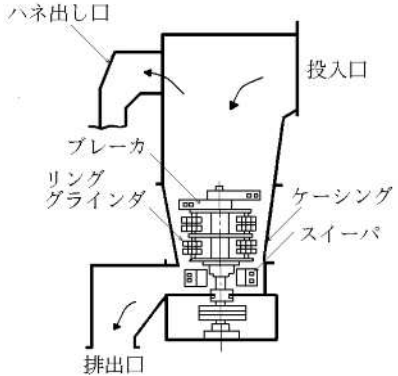
機種		高速回転破砕機（横型）	
型式		スイングハンマ式	リングハンマ式
原理		2～4個のスイングハンマを外周に取付けたロータを回転させ、ごみに衝撃を与えると同時に固定刃（カッターバー）によりせん断する。破砕粒度は大きい。 	外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させ、衝撃力とリングハンマとアンビル（固定側の金床部分）によるせん断力とグレートバーとの間でのすりつぶしにより、ごみを破砕する。破砕粒度は大きい。 
処理対象ごみ	可燃性粗大	○	○
	不燃粗大	○	○
	不燃	○	○
	プラ類	△	△
	備考	・ 固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破砕可能。 ・ 延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。テープ・フィルム状プラスチック、針金等は巻きつくため不適當である。	
メリット		軸が水平で、両端に軸受があり構造が簡単で安定し、メンテナンスが容易である。	・ スイングハンマ式と同様、メンテナンスが容易である。 ・ ハンマ全周が摩耗対象で寿命が長い。
デメリット		・ 消費動力が大きい。 ・ 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 ・ 特に、破砕抵抗が大きく、振動が大きい。	・ 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 ・ 消費動力が大きい。

表3-2-5 高速回転破砕機（縦型）の種類、及び処理対象ごみ

機種		高速回転破砕機（縦型）	
型式		スイングハンマ式	リンググラインダ式
原理		縦軸と一体のロータの先端にスイングハンマを取り付け、縦軸を高速回転させて遠心力により開き出すハンマの衝撃・せん断作用によりごみを破砕する。破砕されたごみは下部より排出され、破砕されないものは上部ハネ出し口より排出する。破砕粒度は小さい。 	縦軸と一体のロータ先端に、一次破砕用のブレーカと二次破砕用のリング状のグラインダを取り付け、衝撃作用とすりつぶし効果も利用して破砕する。破砕粒度は大きい。 
処理対象ごみ	可燃性粗大	○	○
	不燃粗大	○	○
	不燃	○	○
	プラ類	△	△
	備考	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様	
メリット		- 消費動力が小さい。 - 横型と比べ振動は小さい。	横型と比べ振動は小さい。
デメリット		- 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 - 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 - ハンマの寿命が短い。	- 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 - 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 - 消費動力が大きい。

(3) 選別方式

粗大ごみや不燃ごみの破碎処理物から資源物を回収したり、不純物を除去したりするための選別処理方式の種類を以下の図及び次頁以降の表に示す。想定される処理対象物に応じて、選別機を選定する必要がある。また、機械による選別では十分な機能を得られない場合には、手選別が必要となる。

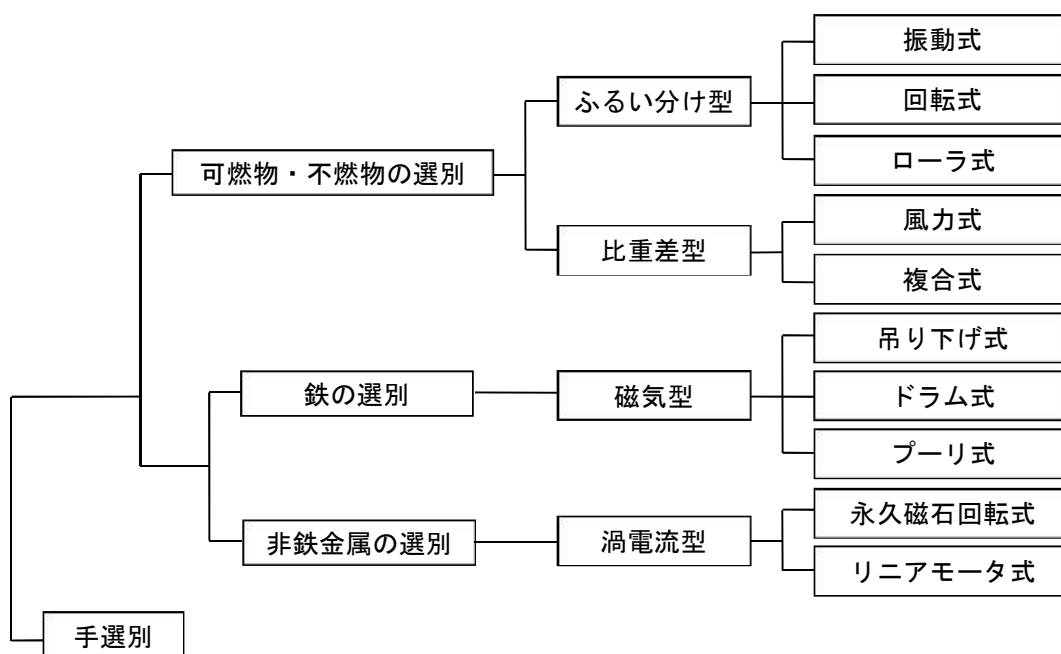
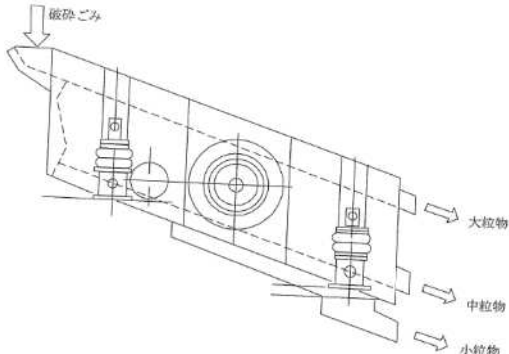
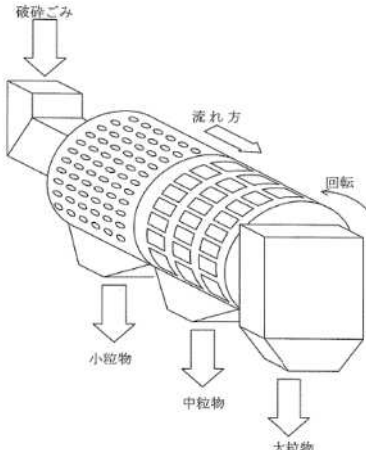
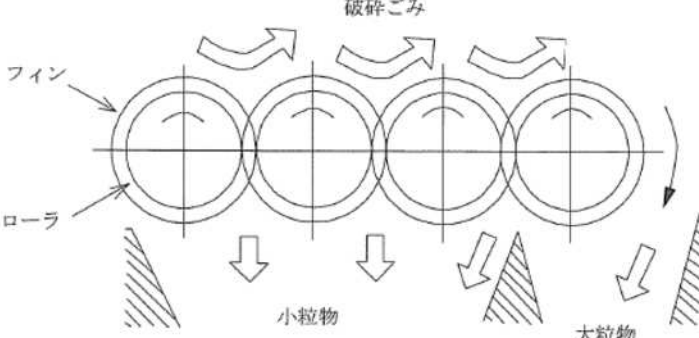
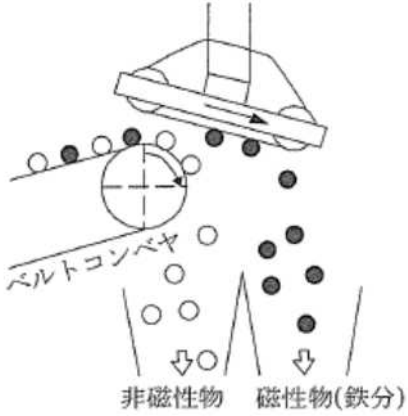
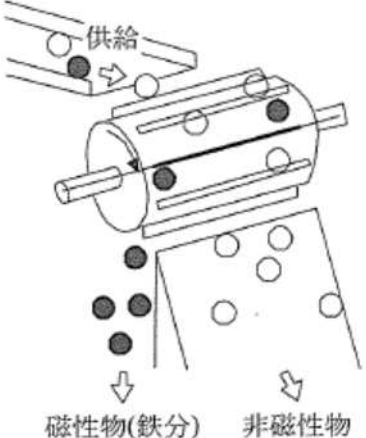
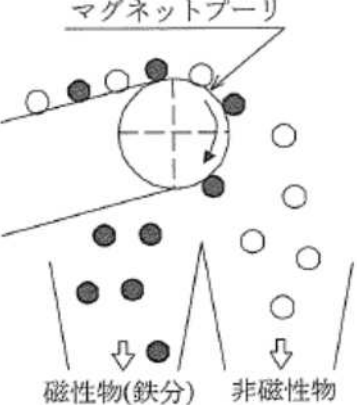


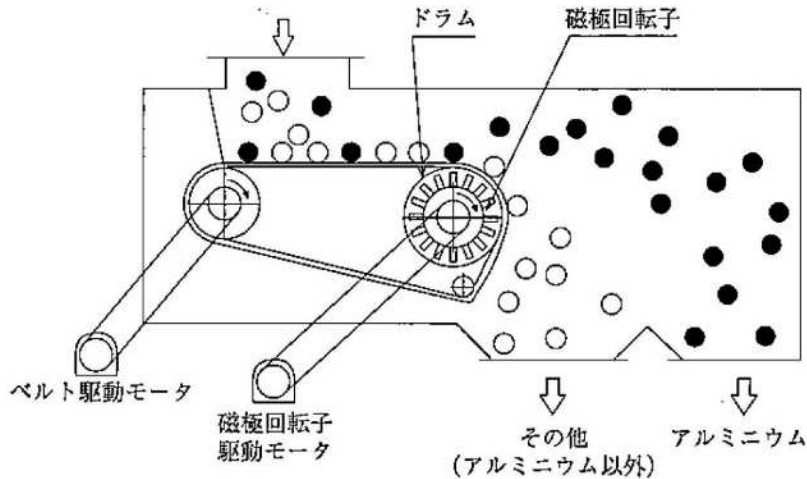
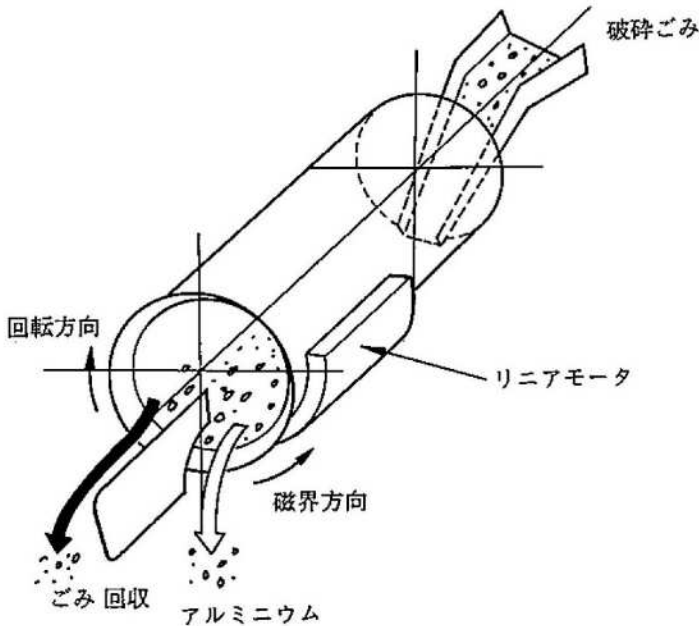
図3-2-3 選別処理方式の種類

表3-2-6 選別処理方式の種類

方式	ふるい分け型 ※粒度による選別
原理	可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎されることを利用し、粒度によるふるい分けを行うもの。
使用目的・備考	- 可燃物・不燃物等の選別 - 破碎物の粒度別分離と整粒のために使用する。一般的に選別精度が低いので、一次選別機として利用される。取扱いが簡便なことから広く活用されているが、粘着性処理物や針金等の絡みにより、ふるいの目詰まりが起きたり、排出が妨げられたりすることがある。
形式	【振動式】 網またはバーを張ったふるいを振動させ、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。 
	【回転式】 回転する円筒の内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。ドラム面にある穴は供給口側が小さく、排出口側は大きくなっているため、粒度によって選別が行える。 
	【ローラ式】 複数の回転するローラの上の外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力によって移送される。ローラ間を通過する際に、処理物は反転・攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。 

方式	比重差型 ※重さ・大きさによる選別
原理	比重の差及び、空気流に対する抵抗の差による選別を行うもの。
使用目的・備考	- 可燃物・不燃物等の選別 - プラスチック、紙等の分離に多く使用される。
形式	【風力式】 縦型は、ジグザグ形の風管内の下部から空気を吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下する。 横型は、飛距離の差を利用するもので、一般的には縦型と比べて選別精度は劣る。
	【複合式】 処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行う。 粒度の細かい物質は、選別網に開けられた孔により落下して選別機下部より細粒物として分離される。比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。

方式	磁気型
原理	磁力による鉄分の吸着選別を行うもの。
使用目的・備考	- 鉄の選別 - 他の選別機と異なり、処理物のときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベヤ上の処理物の層圧を薄くして、磁性物を吸着しやすくする配慮が必要である。
形式	【吊り下げ式】 ベルトコンベヤ上部に磁石を吊り下げ、鉄等の磁性物を吸着選別する。非磁性物はベルトコンベヤの末端から落下する。 
	【ドラム式】 回転するドラムに磁石を組み込み、上部から処理物を落下させ、鉄等の磁性物を吸着選別する。 
	【プーリ式】 ベルトコンベヤのヘッドプーリに磁石を組み込み、鉄等の磁性物を吸着選別する。 

方式	渦電流型 ※主にアルミの選別
原理	電磁的な誘導作用によって、アルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、電磁的に感應しない他の物質から分離させ、選別を行うもの。
使用目的・備考	非鉄金属（主としてアルミニウム）の分離のために使用される。
形式	【永久磁石回転式】 N 極と S 極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通ると、アルミニウムに渦電流が起こり、前方に推力を受けて飛び、選別が行われる。  ドラム 磁極回転子 ベルト駆動モータ 磁極回転子駆動モータ その他 (アルミニウム以外) アルミニウム
	【リニアモータ式】 アルミニウム片はリニアモータ上で発生した渦電流により誘導され、直線の推力を受け移動する。さらに振動式にすることによりほぐし効果が得られ、選別精度を向上させることができる。 しかし、永久磁石回転式に比べ、選別精度や維持管理の面で劣ることから、採用は減りつつある。  破碎ごみ 回転方向 リニアモータ 磁界方向 ごみ回収 アルミニウム

第3節 焼却灰等の処理に関する技術的動向

1. 主灰・飛灰・溶融飛灰の処理方式

可燃ごみの焼却処理を「ストーカ式焼却方式」または「流動床式焼却方式」とする場合、主灰、飛灰が発生し、その処理が必要である。

また「シャフト式ガス化溶融方式」または「流動床式ガス化溶融方式」とする場合は、ガス化溶融方式であるため溶融飛灰が発生し、この処理が必要である。

主灰、飛灰、溶融飛灰の埋立処分以外の資源化処理技術の原理・特徴等を表3-3-1に示す。また、次頁以降に各処理方式の概要を示す。なお、東松山市では発生する焼却灰の一部を事業者へ委託して資源化（セメント原料化及び焼成）している。

表3-3-1 灰資源化技術の分類と特徴

	種類 (形式)	原理・特徴	主な生成物
焼却灰資源化処理	普通ポルトランドセメント原料化	・ 主灰及び飛灰を、普通ポルトランドセメントの原料として活用する。	・ 普通ポルトランドセメント
	焼成	・ 主灰及び飛灰を、1,000℃～1,100℃の温度で焼成することで重金属類を揮散させ、ダイオキシン類を分解し、土木資材を製造する。	・ 人工砂
	溶融	・ 主灰及び飛灰中の有機物を、1,200℃以上の高温で燃焼・ガス化させ、無機物を溶融しスラグ・メタルを回収する。	・ スラグ ・ メタル
	山元還元	・ 飛灰及び溶融飛灰等に対して、水洗、酸抽出、アルカリ抽出等を行い、塩類除去、重金属成分を回収する。	・ 銅、鉛、亜鉛等

※ 焼却灰資源化処理方式の受入条件は、民間事業者によって異なる。

処理方式	普通ポルトランドセメント原料化
概要	・ 普通ポルトランドセメントの原料として、焼却施設からの主灰及び飛灰を活用するものである。主灰には異物除去、飛灰には塩素除去の前処理を行った上で、セメント原料の一部として使用する。 ・ セメントの製造工程で、塩素量増加に伴うキルン閉塞の防止や、セメント製品中の塩素量低下を目的として、塩素バイパス技術により塩素を抽気する。 ・ 普通ポルトランドセメントは JIS 規格品であり、一般の土木資材として流通している。
原理	【太平洋セメント(株)熊谷工場の例】 ◆灰水洗技術 ・ 主灰処理：主灰に含まれる金属や異物を、大塊除去装置、磁力選別機、ふるい装置等を用いて除去する。 ・ 飛灰処理：飛灰に含まれる塩素を水洗により脱塩する。なお、飛灰中のダイオキシン類は、セメント製造プロセスの高温焼成工程(1,450℃)で安全に分解処理される。 ◆塩素バイパス技術 ・ セメント製造プロセスから塩素を取り除く技術。セメント(最終製品)中の塩素が過剰とならないように、原燃料中の塩素量を管理し、セメント製造プロセスから塩素を抽気しバイパスするシステムである。
メリット	・ セメント製品は一般土木資材であり、既存の流通ルートでの販路が確保できる。
デメリット	・ 焼却灰の受け入れを行っているセメント工場があることが前提になる。 ・ 焼却灰の受入量は、セメント原料中の3%程度が上限となる。 ・ 飛灰単独の受け入れは困難である。
事例	・ 太平洋セメント(株)(熊谷工場、藤原工場、大分工場) ・ 山口エコテック(株)(宇部興産宇部工場、トクヤマ徳山製造所) ・ 住友大阪セメント(株)(赤穂工場) ※参考資料：「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)」 (2010年4月、財団法人クリーンジャパンセンター)

処理方式	焼成
概要	・ 焼却灰を 1,000℃～1,100℃の温度で焼成(固体粉末の集合体を融点よりも低い温度で加熱すると、粉末が固まって緻密な物体になる現象)することで、重金属類を揮散させ、ダイオキシン類を分解し、土木資材(人工砂等)を製造する。 ・ 人工砂は、国土交通省の NETIS への登録や公的機関での認証を受けている。
原理	【ツネイシカムテックス(株)埼玉工場の例】 ・ 焼却灰に不溶化剤を約 10%混合し、ロータリーキルン内で 1,000℃～1,100℃で焼成する。 ・ 焼成工程において重金属類を選択的にガス側(二次燃焼室)に揮散させ、中和、吸着、集じんを行う。また、ダイオキシン類を分解する。 ・ 焼成後の焼成物を冷却後粉砕し、水、セメント、安定剤を加えて造粒し、人工砂を製造する。
メリット	・ 熔融に比べて必要エネルギーが安く安価である。(プラズマ方式に比べ、建設費で約 70%、維持管理費で約 60%といわれている。) ・ CO₂排出量も熔融に比べて低減できる。 ・ 製造する資材(人工砂)は、用途範囲が広く、市場性があるとされている。
デメリット	・ 処理業者が少ない。 ・ 焼成技術の認知度が低く、処理・リサイクルの安全性についても認知度が低い。
事例	・ ツネイシカムテックス(株)埼玉工場 ・ 三重中央開発(株)

処理方式	熔融
概要	・ 1, 200℃以上の高温条件下で焼却灰中の有機物を燃焼・ガス化させ、無機物を熔融してスラグ・メタルを回収する。 ・ 重金属は熔融飛灰に揮散させ、熔融スラグ中の重金属類の含有量を低下させる。 ・ 熔融スラグに関しては、以下の JIS が定められている。 ◆2006 年 7 月：(JISA5032) 「一般廃棄物、下水汚泥またはそれらの焼却灰を熔融固化した道路用スラグ」 ◆2006 年 7 月：(JISA5032) 「一般廃棄物、下水汚泥またはそれらの焼却灰を熔融固化したコンクリート用スラグ骨材」
原理	【メルテック㈱の例】 (1)受入 搬入された焼却灰を攪拌混合し、熔融原料成分を均一化させる。 (2)選別乾燥 搬入された焼却灰から磁力選別及びふるいにより熔融不適物を除去し、その後乾燥させる。 (3)成型 効率よく熔融するため粘結材を使用し、熔融原料形状の均一化を図る目的で、卵型に固形化(ブリケット)する。 (4)混合調整 熔融原料のブリケット、燃料のコークス、副資材の石灰石等を必要な割合で混合し、熔融炉に定量供給する。 (5)熔融 供給されたブリケットをコークスベッド上部で乾燥・予熱し、高温帯で熔融させる。液化した熔融物は滴下し、炉外に連続出滓する。 (6)徐冷 出滓された熔融物は、鉄製の型枠(モールド)に連続的に投入され、モールド内で熔融スラグと熔融メタルに分離させる。空冷で時間をかけて冷却することで、熔融メタルは底に、上部に結晶化された熔融スラグが生成される。 (7)破碎 生成した熔融スラグ及びメタルを破碎し、それぞれの製品として回収する。
メリット	・ 民間で熔融処理を行うため、高度な運転技術やスラグの利用ノウハウが蓄積しやすい。 ・ 高温で処理するため、無害化処理についての安心感がある。
デメリット	・ 設備投資及び高温処理のため燃料コストがかかり、処理料金が割高となる。 ・ 飛灰の搬入が制限される場合がある。
事例	・ メルテック㈱ ・ 中部リサイクル㈱

処理方式	山元還元
概要	・ 飛灰・溶融飛灰等に対して、水洗、酸抽出、アルカリ抽出等を行い、塩類の除去、銅、亜鉛、鉛等の重金属成分を回収する。 ・ 回収した重金属成分は、精錬所へリサイクル原料として販売する。
原理	【光和精鉱㈱の例】・・・現在は受け入れを休止している。 (1) 塩類の除去 飛灰を水の入った抽出槽に投入し、水に溶けやすいアルカリ塩類を洗浄し、フィルタープレスにて脱水ろ過する。 (2) 金属の回収①(酸抽出) 脱水した残渣を、塩酸を用いて一定の pH で酸抽出処理を行い、残渣中に含まれている亜鉛・鉛・銅等の金属成分を抽出する。 このろ液を pH 調整し、遠心分離機・フィルタープレス等の分離・回収工程を経て金属成分を回収する。(精錬所へ販売) (3) 炭素分の除去(流動床炉における焙焼) 酸抽出後の残渣は、シリカ・アルミナ・炭素等を主成分としているが、0.数%程度の金属成分が残留している。この残渣を流動床炉にて高温で炭素分を燃焼させ、製鉄ダスト類と混焼(焙焼)する。 (4) 金属の回収②(塩化揮発ペレット法) 焙焼後、塩化剤・鉄鉱石等を加え、製鉄用高炉ペレット原料として成分調整を行い造粒する。これを、ロータリーキルンにて塩化揮発焼成(1,250℃)して高炉用ペレットを製造する。併せて、亜鉛・鉛・銅を揮発させガス回収する。
メリット	・ 金属類含有量の多いものほど受け入れられやすい。 ・ 塩濃度の高い溶融飛灰であっても、確実に処理できる。
デメリット	・ 金属類含有量の少ない主灰・飛灰については、精錬の効率が悪いため、不適である。 ・ 受入先が遠方である場合もあり、できるだけ濃縮して搬送することが望ましい。
事例	・ 光和精鉱㈱ ・ 三池製錬㈱ ・ 三菱マテリアル㈱

第4章 処理方式の検討

第1節 基本方針

処理方式を検討するための基本的な考え方を以下に示す。

(1) 安全・安心かつ安定的な処理の継続

処理方式を検討するにあたっては、ごみ処理が滞ることのないよう、安全・安心な処理が安定的に継続可能な方式を目指すこととする。

(2) 環境面への配慮

環境へ配慮したものとし、各種法規制値等を遵守できるものとする。

(3) 経済面への配慮

経済性に優れ、イニシャルコストだけでなくランニングコストも含めたライフサイクルコストを低減できるシステムを目指すものとする。

※2023年8月に（一財）日本環境衛生センターが取りまとめ国へ提出された「廃棄物処理施設の整備等に係るコストの削減方策について（提案）」において、様々なコスト削減方策が提案されており、これらを踏まえたシステムを目指す。

(4) エネルギー等の有効活用

積極的なエネルギー回収等を実施し、循環型社会の構築に寄与可能なシステムを目指すものとする。

第2節 ごみ量・ごみ質の整理・推計

1. ごみ量の推計

(1) 将来人口

本市の将来人口の推移を表4-2-1及び図4-2-1に示す。市上位計画見直しのタイミングと重なったことから、人口についてはこれまでの計画や実績を踏まえ、東松山市人口ビジョン2020年度改訂版(東松山市政策推進課)における目標人口を1%上振れするものとして検討した。なお、本計画においては以下の将来人口を基に検討を進めるが、今後の施設整備基本計画において見直すものとする。

表4-2-1 将来人口の推移

年度	実績					予測				
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
人口(人)	90,320	90,407	90,306	90,659	91,018	90,609	90,201	89,701	89,201	88,701

年度	予測									
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
人口(人)	88,201	87,701	87,113	86,524	85,935	85,347	84,758	84,113	83,468	82,823

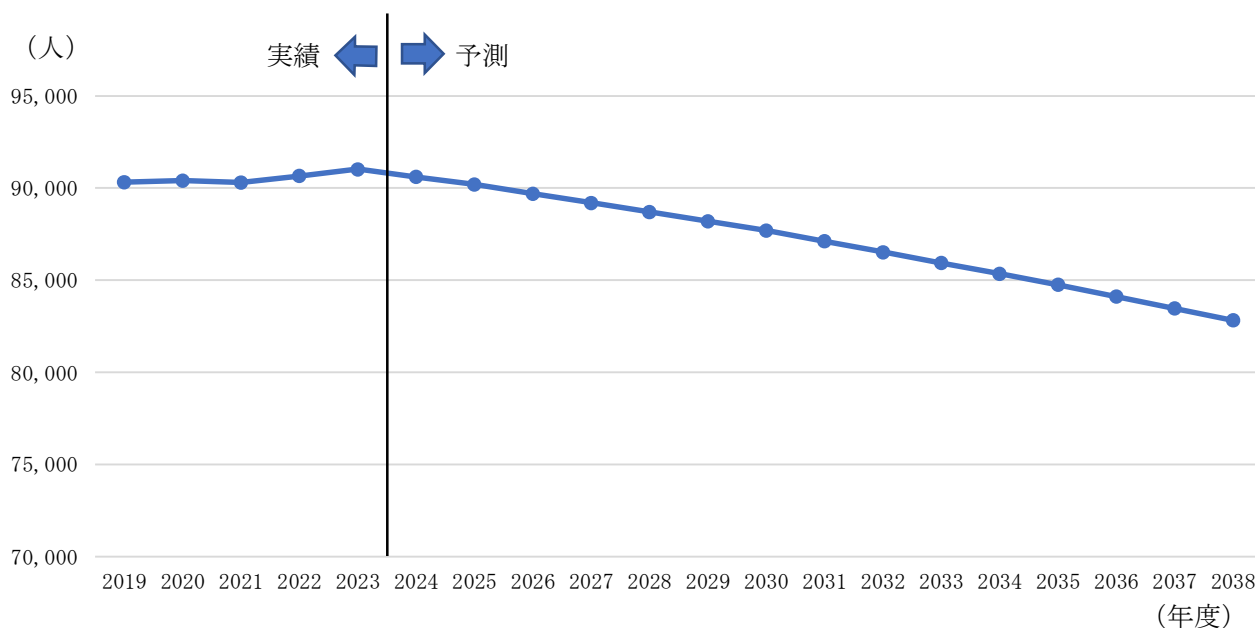


図4-2-1 将来人口の推移

(2) ごみ量の推計

本市のごみ排出量の推計結果を表4-2-2に、ごみ処理量の推計結果を表4-2-3に示す。

ごみ排出量については、過去5年間の実績を基にトレンド法により1人1日当たりのごみ発生量原単位(g/人・日)を推計し、総人口を乗じることにより年間量を算出した。

表4-2-2 ごみ排出量の推計結果

	実績					予測														
	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	2031 年度	2032 年度	2033 年度	2034 年度	2035 年度	2036 年度	2037 年度	2038 年度
総人口（10月1日住基人口）（人）	90,320	90,407	90,306	90,659	91,018	90,609	90,201	89,701	89,201	88,701	88,201	87,701	87,113	86,524	85,935	85,347	84,758	84,113	83,468	82,823
総排出量（t/年）	31,523	31,602	30,614	29,734	28,086	28,022	27,486	26,993	26,555	26,154	25,788	25,445	25,097	24,767	24,454	24,151	23,861	23,563	23,276	22,996
家庭系ごみ（g/人日）	713.25	743.00	712.71	692.19	658.88	656.32	646.87	638.93	632.22	626.30	621.12	616.48	612.24	608.37	604.89	601.57	598.55	595.64	592.99	590.50
可燃物	505.61	521.81	504.04	493.43	470.96	470.56	464.76	459.92	455.76	452.12	448.90	446.00	443.37	440.96	438.74	436.69	434.78	432.99	431.31	429.73
不燃物	45.71	52.37	45.08	40.86	39.62	37.32	35.93	34.79	33.84	33.02	32.31	31.67	31.10	30.59	30.12	29.69	29.30	28.93	28.59	28.27
粗大ごみ	1.75	2.18	2.09	2.02	2.04	1.98	1.96	1.95	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.88	1.87	1.86	1.86	1.85	1.85
プラスチック類	59.53	63.00	61.19	58.42	55.74	55.55	54.70	53.98	53.37	52.84	52.37	51.95	51.57	51.22	50.90	50.60	50.32	50.06	49.82	49.59
びん・かん	24.20	25.30	23.97	22.79	21.01	20.94	20.46	20.07	19.73	19.44	19.19	18.96	18.75	18.56	18.39	18.23	18.08	17.94	17.82	17.69
ペットボトル	10.13	10.27	10.80	10.40	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33	10.33
紙類・布類	50.82	56.46	54.70	53.43	49.71	50.05	49.31	48.69	48.16	47.70	47.29	46.92	46.59	46.28	46.00	45.74	45.50	45.27	45.06	44.86
集団回収	15.49	11.61	10.83	10.85	9.46	9.63	9.41	9.23	9.08	8.95	8.83	8.73	8.64	8.55	8.47	8.40	8.33	8.27	8.21	8.16
家庭系ごみ（t/年）	23,578	24,518	23,492	22,905	21,949	21,706	21,297	20,919	20,584	20,277	19,996	19,734	19,467	19,213	18,973	18,740	18,517	18,287	18,066	17,851
可燃物	16,714	17,219	16,614	16,328	15,689	15,562	15,301	15,058	14,839	14,638	14,452	14,277	14,098	13,926	13,762	13,604	13,451	13,293	13,140	12,991
不燃物	1,511	1,728	1,486	1,352	1,320	1,234	1,183	1,139	1,102	1,069	1,040	1,014	989	966	945	925	906	888	871	855
粗大ごみ	58	72	69	67	68	65	65	64	63	62	61	61	60	59	59	58	58	57	56	56
プラスチック類	1,968	2,079	2,017	1,933	1,857	1,837	1,801	1,767	1,738	1,711	1,686	1,663	1,640	1,618	1,597	1,576	1,557	1,537	1,518	1,499
びん・かん	800	835	790	754	700	693	674	657	642	629	618	607	596	586	577	568	559	551	543	535
ペットボトル	335	339	356	344	344	342	340	338	336	334	333	331	328	326	324	322	320	317	315	312
紙類・布類	1,680	1,863	1,803	1,768	1,656	1,655	1,623	1,594	1,568	1,544	1,522	1,502	1,481	1,462	1,443	1,425	1,408	1,390	1,373	1,356
集団回収	512	383	357	359	315	318	310	302	296	290	284	279	275	270	266	262	258	254	250	247
事業系ごみ（公共含む）（g/人日）	240.34	214.68	216.07	206.38	184.22	190.98	187.98	185.52	183.39	181.52	179.91	178.41	177.06	175.86	174.74	173.7	172.74	171.85	171.01	170.19
可燃物	237.95	209.13	213.92	202.93	181.49	187.51	184.53	182.04	179.92	178.06	176.42	174.94	173.61	172.39	171.27	170.23	169.27	168.37	167.52	166.73
不燃物	2.39	5.55	2.15	3.45	2.73	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47
事業系ごみ（公共含む）（t/年）	7,945	7,084	7,122	6,829	6,137	6,316	6,189	6,074	5,971	5,877	5,792	5,711	5,630	5,554	5,481	5,411	5,344	5,276	5,210	5,145
可燃物	7,866	6,901	7,051	6,715	6,046	6,201	6,075	5,960	5,858	5,765	5,680	5,600	5,520	5,444	5,372	5,303	5,237	5,169	5,104	5,040
不燃物	79	183	71	114	91	115	114	114	113	112	112	111	110	110	109	108	107	107	106	105
1人1日当たり総排出量（g/人日）	953.59	957.68	928.78	898.57	843.10	847.30	834.85	824.44	815.61	807.82	801.03	794.89	789.31	784.23	779.63	775.27	771.29	767.49	764.00	760.69

表4-2-3 ごみ処理量の推計結果

		実績					予測														
		2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	2031 年度	2032 年度	2033 年度	2034 年度	2035 年度	2036 年度	2037 年度	2038 年度
エネルギー回収型廃棄物処理施設搬出入量	(t/年)	27,165	25,740	24,883	24,023	22,648	22,710	22,318	21,940	21,602	21,290	21,006	20,737	20,463	20,205	19,958	19,718	19,489	19,252	19,023	18,801
	施設搬入量 (t/年)	27,165	25,740	24,883	24,023	22,648	22,710	22,318	21,940	21,602	21,290	21,006	20,737	20,463	20,205	19,958	19,718	19,489	19,252	19,023	18,801
	家庭系可燃物 (t/年)	16,714	17,219	16,614	16,328	15,689	15,562	15,301	15,058	14,839	14,638	14,452	14,277	14,098	13,926	13,762	13,604	13,451	13,293	13,140	12,991
	家庭系粗大ごみ (t/年)	28	32	33	30	32	31	31	30	30	29	29	29	28	28	28	27	27	27	26	26
	事業系可燃物 (t/年)	7,729	6,775	6,938	6,604	5,916	6,069	5,945	5,833	5,733	5,642	5,559	5,480	5,402	5,328	5,257	5,190	5,125	5,059	4,995	4,932
	公共その他 (t/年)	138	119	113	110	129	132	130	127	125	123	121	120	118	116	115	113	112	110	109	108
	可燃残渣 (t/年)	1,039	1,150	1,013	913	861	890	885	866	849	832	819	805	791	781	770	758	748	737	727	718
	紙類・布類の返品 (t/年)	40	104	23	33	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	受託処理※1 (t/年)	159	206	149	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	委託処理※2 (t/年)	-575	-	-	-	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	災害廃棄物 (t/年)	1,893	135	-	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	焼却処理量 (t/年)	26,926	25,474	24,637	23,796	22,429	22,490	22,102	21,728	21,393	21,084	20,803	20,536	20,265	20,010	19,765	19,527	19,301	19,066	18,839	18,619
	搬出物 (t/年)	3,428	3,117	3,033	2,876	2,696	2,704	2,657	2,611	2,572	2,534	2,500	2,469	2,436	2,405	2,376	2,347	2,320	2,291	2,265	2,238
	紙類・布類(羽毛含む) (t/年)	239	266	246	227	219	220	216	212	209	206	203	201	198	195	193	191	188	186	184	182
	焼却灰の資源化 (t/年)	1,188	1,160	1,039	1,019	920	923	907	891	878	865	853	842	831	821	811	801	792	782	773	764
	焼却灰 (t/年)	1,829	1,534	1,594	1,484	1,411	1,415	1,390	1,367	1,346	1,326	1,309	1,292	1,275	1,259	1,243	1,228	1,214	1,199	1,185	1,171
	処理飛灰 (t/年)	171	157	154	146	146	146	144	141	139	137	135	134	132	130	129	127	126	124	123	121
マテリアルサイクル推進施設搬出入量	(t/年)	4,678	5,060	4,712	4,450	4,290	4,181	4,073	3,976	3,892	3,815	3,748	3,686	3,624	3,566	3,513	3,460	3,411	3,361	3,315	3,269
	施設搬入量 (t/年)	4,678	5,060	4,712	4,450	4,290	4,181	4,073	3,976	3,892	3,815	3,748	3,686	3,624	3,566	3,513	3,460	3,411	3,361	3,315	3,269
	家庭系不燃物 (t/年)	1,511	1,728	1,486	1,351	1,321	1,234	1,183	1,139	1,102	1,069	1,040	1,014	989	966	945	925	906	888	871	855
	プラスチック類 (t/年)	1,968	2,079	2,017	1,933	1,857	1,837	1,801	1,767	1,738	1,711	1,686	1,663	1,640	1,618	1,597	1,576	1,557	1,537	1,518	1,499
	びん・かん (t/年)	800	835	790	754	700	693	674	657	642	629	618	607	596	586	577	568	559	551	543	535
	ペットボトル (t/年)	335	339	356	344	344	342	340	338	336	334	333	331	328	326	324	322	320	317	315	312
	粗大ごみ (t/年)	29	40	36	38	36	34	34	34	33	33	32	32	32	31	31	31	31	30	30	30
	事業系不燃物 (t/年)	28	29	18	18	22	28	28	28	28	27	27	27	27	27	27	26	26	26	26	26
	公共等(汚泥、沈砂除く) (t/年)	7	10	9	12	10	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	搬出物 (t/年)	4,542	4,873	4,629	4,430	4,227	4,181	4,073	3,976	3,892	3,815	3,748	3,686	3,624	3,566	3,513	3,460	3,411	3,361	3,315	3,269
	可燃残渣 (t/年)	1,039	1,150	1,013	913	861	890	885	866	849	832	819	805	791	781	770	758	748	737	727	718
	不燃残渣 (t/年)	659	698	735	646	559	545	506	489	473	459	447	437	427	417	408	400	392	385	378	371
	プラスチック類 (t/年)	1,457	1,519	1,502	1,515	1,467	1,451	1,423	1,396	1,373	1,352	1,332	1,314	1,296	1,278	1,262	1,245	1,230	1,214	1,199	1,184
	びん・金属類 (t/年)	1,080	1,205	1,077	1,040	1,042	999	964	933	907	883	862	844	826	809	794	779	765	752	739	727
	ペットボトル (t/年)	299	294	293	307	289	287	286	284	282	281	280	278	276	274	272	271	269	266	265	262
	廃乾電池 (t/年)	7	7	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7
一般廃棄物最終処分場処分量	(t/年)	3,023	3,662	2,527	2,361	2,174	2,181	2,115	2,072	2,032	1,995	1,964	1,936	1,906	1,878	1,851	1,826	1,802	1,778	1,755	1,732
	直接埋立(汚泥、沈砂) (t/年)	45	144	44	85	58	75	75	75	74	73	73	73	72	72	71	71	70	70	69	69
	不燃残渣 (t/年)	659	698	735	646	559	545	506	489	473	459	447	437	427	417	408	400	392	385	378	371
	焼却灰 (t/年)	1,829	1,534	1,594	1,484	1,411	1,415	1,390	1,367	1,346	1,326	1,309	1,292	1,275	1,259	1,243	1,228	1,214	1,199	1,185	1,171
	処理飛灰 (t/年)	171	157	154	146	146	146	144	141	139	137	135	134	132	130	129	127	126	124	123	121
	災害廃棄物(がれき類) (t/年)	319	1,129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. 計画ごみ質の設定

(1) 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の計画ごみ質と設備計画の関係について

発熱量が大きい（燃えやすい）ごみを「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、水分が少ない場合に高質ごみとなる。一方、発熱量が小さい（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も多く含まれ、水分が多い場合に低質ごみとなる。ごみの質は年間を通じて変動し、平均的なものを「基準ごみ」と呼ぶ。可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）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）が重要である。

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ある。

例えば、低質ごみ側の変動幅を大きく想定する場合には、火格子の燃焼率を低く設定するため、焼却炉設備では火格子面積が大きくなり、燃えにくいごみに合わせて、焼却炉の広さを設計する必要がある。（ごみの発熱量が小さいと炉温が低下し、燃焼の安定性が失われがちとなる上、燃焼の完結にはより長時間を要すること等から、一定の焼却灰質を保とうとする場合、焼却能力は低下する傾向となる。）一方、高質ごみ（燃えやすいごみ）においては、供給空気量、燃焼ガス量は共に増大し、また熱発生量が大きくなることから、ガス冷却設備、通風設備、排ガス処理設備等を大きく設計しておく必要がある。また、一般的に高質ごみは単位体積重量が小さいことから、ごみクレーンの必要容量に影響する。

表4-2-4 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

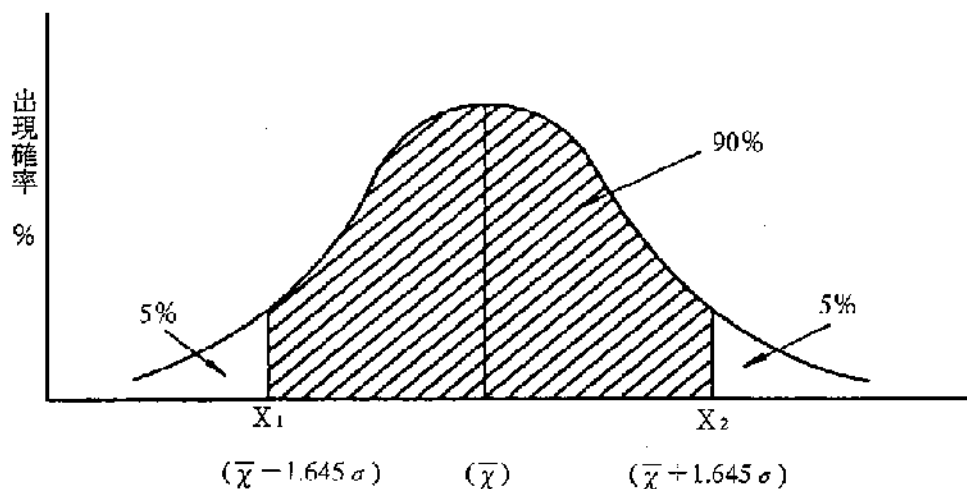
(2) 計画ごみ質設定の考え方

計画ごみ質は「表 2-2-2 可燃物、不燃物の性状」に示した可燃ごみの過去 5 年間のごみ質実績を基に設定する。

ごみ質設定に際しては、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 年改訂版（公益社団法人全

国都市清掃会議)」(以下、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」という。)に示されている 90% 信頼区間の考え方に則り、ごみの三成分、低位発熱量及び単位体積重量は正規分布に従うと想定し、表 4-2-5 に示す計画ごみ質設定の考え方にに基づき算出する。

ただし 2023 年度の 2 月の実績値は、低位発熱量が他の実績値と比較して極端に高いことから、異常値として除外して算出する。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

表4-2-5 計画ごみ質設定の考え方

項目		設定方法
① 三成分	水分	基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＞高質)。
	灰分	100%から水分と可燃分を差し引いて算出。
	可燃分	基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＜高質)。
②低位発熱量		基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＜高質)。
③単位体積重量		基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＞高質)。
④種類組成	紙類	基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＜高質)。
	布類	
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	
	木・竹・わら類	基準ごみは実績の平均、低質ごみ及び高質ごみは 90%信頼区間より設定(低質＞高質)。
	厨芥類	
	不燃物類	
	その他	
※ 90%信頼区間における下限値がマイナスになる場合は 0 %にする。 ※ 各種類組成を算出した後、合計値が「可燃分%＋灰分%」と同値になるように調整する。		

(3) 計画ごみ質

設定した計画ごみ質を表 4-2-6 に示す。

表4-2-6 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	→高質/低質 = 2.02
三成分	水分 (%)	60.81	45.80	30.79	
	可燃分 (%)	35.34	49.79	64.24	
	灰分 (%)	3.85	4.41	4.97	
低位発熱量 (kcal/kg)		1,473	2,222	2,971	
(kJ/kg)		6,170	9,300	12,440	
単位容積重量 (kg/m ³)		199	137	75	
種類組成	ちゅう芥類 (%)	21.10	10.96	1.69	合計が100%になるように調整。
	紙・紙類 (%)	31.63	50.65	67.51	
	木・竹・藁類 (%)	32.84	19.58	4.54	
	プラスチック類 (%)	4.59	15.59	26.16	
	不燃物類 (%)	6.80	1.83	0.00	
	その他 (%)	3.04	1.39	0.10	
	計 (%)	100.00	100.00	100.00	

※ 数値がマイナスとなる場合、実績の最小値を採用

3. 施設規模の設定

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）及び資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模を以下に示す。

（1）可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

2024年3月29日付の「循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（通知）」で提示された算定式から、可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の施設規模を算出する。施設規模の算定式を以下に示す。

■一般廃棄物焼却施設の整備規模算定式

(計画1人1日平均排出量×計画収集人口+直接搬入量) ÷ 実稼働率

= 処理対象量(1日当たり) ÷ 実稼働率

※実稼働率 = (365日-年間停止日数) ÷ 365日 = 290日 ÷ 365日 = 0.795 ※年間停止日数は75日を上限とする。

*75日の考え方：整備補修期間+補修点検+全停止期間+故障の修理・やむを得ない一時休止の日数

*75日の内訳：計画停止（整備補修・補修点検・全停止期間含む）61日+ピット調整10日+予定外停止4日

*調整稼働率は故障の修理・やむを得ない一時休止の日数を考慮したものであったが、それらの想定日数を年間停止日数に含んでいる。

なお、通知において、上記式により算出した施設規模に対し、10%を上限にした災害廃棄物処理量を見込むことができるものとされているため、10%の災害廃棄物処理のための余力を見込むものとする。

表4-2-7 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の施設規模

		計算値	算出根拠
1	焼却処理量	19,527 t / 年	表 4-2-3 の 2034 年度の焼却処理量
合計		19,527 t / 年	
施設規模		68 t / 日	19,527 t / 年 ÷ 365 日 ÷ 0.795 (切り上げ)
施設規模（災害廃棄物考慮）		74 t / 日	上記に 10% を考慮 (切り捨て)

※災害廃棄物を考慮した施設規模については、今後の施設整備基本計画策定段階において再検討を行うこととする。

(2) 資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模算定式は、「ごみ処理施設構造指針解説」（社団法人 全国都市清掃会議）に記載されている算定式を参考とする。資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模算定式を以下に示す。

■資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設） 規模算定式

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

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

※計画日平均排出量 = 1人1日当たり処理量目標（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 = ごみ種別に、過去5年間以上の収集量の実績を基礎として求める。実績が明らかではない場合は1.15を標準とする。

稼働率 = $(365\text{日} - \text{年間停止日数}) \div 365\text{日} = 242\text{日} \div 365\text{日}$ ※年間停止日数は123日とする。

*123日の内訳：土曜日・日曜日（2日×52週）＋祝日（元日除く15日）＋年末年始（4日）

各処理対象ごみ量と上記の算定式に基づき算出した資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模を以下に示す。

表4-2-8 資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模

		計算値	算出根拠
1	プラスチック類	1,576 t /年	表4-2-3の2034年のプラスチック類
2	ペットボトル	322 t /年	表4-2-3の2034年のペットボトル
3	びん・かん	568 t /年	表4-2-3の2034年のびん・かん
4	不燃物・粗大ごみ	1,021 t /年	表4-2-3の2034年の家庭系不燃物、事業系不燃物、粗大ごみ、家庭系粗大ごみ、公共等の合計
合計		3,487 t /年	
施設規模（プラスチック類）		7.4 t /5h	$1,576\text{t/年} \div 242\text{日} \times 1.13$ （※） （切り上げ）
施設規模（ペットボトル）		1.9 t /5h	$322\text{t/年} \div 242\text{日} \times 1.39$ （※） （切り上げ）
施設規模（びん・かん）		2.9 t /5h	$568\text{t/年} \div 242\text{日} \times 1.21$ （※） （切り上げ）
施設規模（不燃物・粗大ごみ）		5.3 t /5h	$1,021\text{t/年} \div 242\text{日} \times 1.25$ （※） （切り上げ）
施設規模（合計）		17.5 t /5h	

※計画月最大変動係数：過去5年間の月最大変動係数の平均

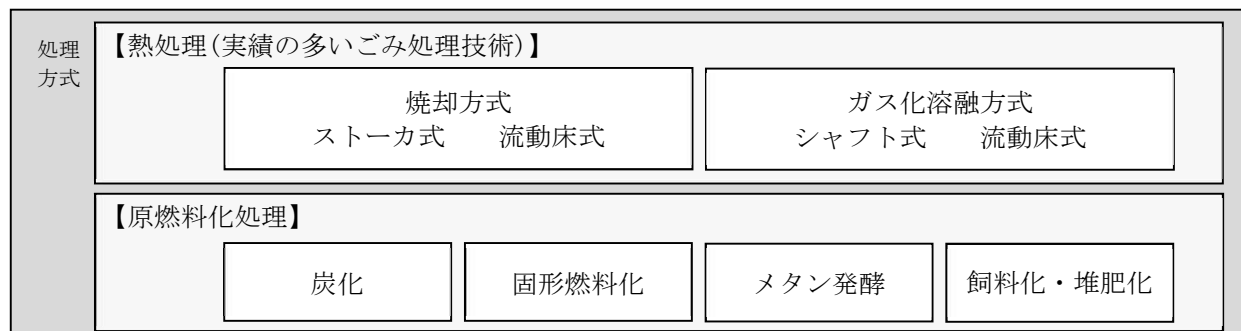
第3節 処理方式案の検討及び評価

1. 処理技術の適用性の検討

(1) 検討対象方式の選定

新ごみ処理施設のうち可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）において検討対象とする処理方式を以下のとおり選定する。

なお、メタン発酵方式の処理方式は「湿式」と「乾式」に分類されるが「湿式」の場合生ごみ等の分別回収が必要となるため、以降の検討では生ごみ等の分別回収は実施せず「乾式」で機械選別することを前提とする。



原燃料化処理は、以下の理由により検討対象から除外する。

- 時間当たり処理能力が小さいため、ごみ量の少ない施設では導入も考えられるが、本市のごみ量から想定される施設規模（80 t/日程度）には優位性が低い。
- 排出時の分別精度が高く求められる。
- 全てのごみの処理が可能ではなく、処理不適物として残る残渣は別途処理が必要。
- 処理に伴って生成される肥料等の中長期的に安定した引取先確保が困難である。
- 対応可能なプラントメーカーが少ない。

(ただし、メタン発酵は焼却方式であるストーカ式との組み合わせ（コンバインド式）により採用されている事例があるため「ストーカ式+メタン発酵方式」は検討対象として残す。)

【留意しなければならないこと】

- ・ 安定稼働性
 - 維持管理が容易で、不具合の発生が少ないこと。
(本市が計画するごみ処理施設は市唯一の施設である。万一、不具合等で処理が止まってしまった場合、公衆衛生への影響が多大とならないようにする必要がある。)
 - 地震等の大災害に備え、災害廃棄物も含めた処理が可能であること。
- ・ 環境保全性
 - ごみの無害化・安定化性能
 - ごみの減容化性能（最終処分場の残余年数にも配慮）
 - 排ガス・排水・騒音・悪臭・振動等の発生抑制
 - 地球温暖化対策
- ・ 資源保全性
 - 熱エネルギーの回収
 - 回収資源の利用先確保
- ・ 経済性
 - イニシャルコスト（建設費）・ランニングコスト（運営・維持管理費）の低減 など

「焼却方式」「ガス化溶融方式」「ストーカ式+メタン発酵方式」を対象とし、
処理方式の評価を行う。

2. 処理方式案の評価

(1) 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

1) 処理方式の比較整理

前項で検討対象として選定した可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の各方式について、評価項目別に整理を行い、評価を行った結果を表 4-3-1 に示す。

【評価方法】

・ ◎、○、△、×での4段階評価

◎：現有施設と比較し非常に優れている。または他の方式と比較し非常に優れている。

○：現有施設と比較し優れている。または他の方式と比較し優れている。

△：現有施設と比較し同等である。または他の方式と比較し同等である。

×：現有施設と比較し劣る面が見られる。または他の方式と比較し劣る面が見られる。

表4-3-1 各処理方式の比較

検討項目		焼却方式		ガス化熔融方式		ストーカ式焼却炉 ＋メタン発酵方式
		ストーカ式焼却炉	流動床式焼却炉	シャフト式ガス化熔融炉	流動床式ガス化熔融炉	
安全・安心かつ継続的な処理の	ごみ質変動への対応	◎	△	◎	△	○
		現有施設の採用方式。 緩やかな燃焼のため、多様なごみ質に対応可能。	ストーカ式に比べ燃焼時間が短いためごみ質に影響を受けやすい。 破砕（前処理）によりごみを10～30cmにする必要がある。	可燃物だけでなく不燃物にも対応可能。	ストーカ式に比べ燃焼時間が短いためごみ質に影響を受けやすい。	緩やかな燃焼のため、多様なごみ質に対応可能。 メタン発酵に用いる生ごみ等を前処理で分離する必要がある。
	他都市実績（2014年度から2024年度までの竣工実績）	◎	×	△	△	△
		100件以上	2件	10件	8件	7件
	災害廃棄物処理への対応可能性	○	△	◎	△	○
		可燃系の災害廃棄物の処理対応が可能。	可燃系の災害廃棄物の処理対応が可能だが、破砕により災害廃棄物の大きさを10～30cmにする必要がある。	可燃系及び不燃系の災害廃棄物への対応が可能。	可燃系及び不燃系の災害廃棄物への対応が可能だが、破砕により災害廃棄物の大きさを10～30cmにする必要がある。	ストーカ式焼却炉において可燃系の災害廃棄物の処理対応が可能。 他の方式よりも焼却施設能力が小さくなるため、処理量は減少する。
環境面への配慮	排ガス中の有害物質	○	○	○	○	○
		自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値や現状の施設より厳しい公害防止条件に対応可能。	自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値や現状の施設より厳しい公害防止条件に対応可能。	自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値や現状の施設より厳しい公害防止条件に対応可能。	自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値や現状の施設より厳しい公害防止条件に対応可能。	自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値や現状の施設より厳しい公害防止条件に対応可能。
	騒音・振動・悪臭・排水	◎	◎	○	○	○
		騒音・振動・悪臭については、他の方式と同等。排水量はガス化熔融方式やメタン発酵併用方式に比べて少ない。	騒音・振動・悪臭については、他の方式と同等。排水量はガス化熔融方式やメタン発酵併用方式に比べて少ない。	騒音・振動・悪臭については、他の方式と同等であるが、排水については、スラグ冷却のために水を使用する場合排水処理量が大きくなる。	騒音・振動・悪臭については、他の方式と同等であるが、排水については、スラグ冷却のために水を使用する場合排水処理量が大きくなる。	騒音・振動・悪臭については、他の方式と同等であるが、発酵において水を使用するため排水処理量が大きくなる。
	温室効果ガス	○	○	△	△	◎
		CO ₂ は焼却に伴い発生する。	CO ₂ は焼却に伴い発生する。	CO ₂ は焼却に伴い発生する。 また補助燃料としてコークスが必要であり、コークス由来のCO ₂ が発生する。	CO ₂ は焼却に伴い発生する。 ごみの自己熱での熔融が困難である場合、補助燃料（化石燃料）由来のCO ₂ が発生する。	CO ₂ は焼却に伴い発生するが、メタンガスによる発電があるため、他の方式よりCO ₂ 削減量大きい。
	最終処分	△	×	◎	◎	△
		ガス化熔融炉に比べて最終処分量は多く、主灰の割合が多い。	ガス化熔融炉に比べて最終処分量は多く、飛灰の割合が多い。（リサイクルする場合、飛灰処理コストは主灰処理コストより高い。）	発生するスラグの再利用により、最終処分量は少ない。	発生するスラグの再利用により、最終処分量は少ない。	ガス化熔融炉に比べて最終処分量は多く、主灰の割合が多い。
経済面への配慮	建築面積	◎	◎	○	○	△
		小さい。	小さい。	大きい。	大きい。	焼却方式に加え、メタン発酵、ガスタンク等の設備が必要となり、建築面積は最も大きい。
	経済性 ※20年間のライフサイクルコストを比較した比率を記載	◎ 1 （基準）	○ 1.1倍	×	×	○ 1.2倍
エネルギー等の有効活用	エネルギー回収の有無	○	△	△	△	◎
		蒸気、温水での熱回収が可能。 蒸気による発電が可能。	蒸気、温水での熱回収が可能。 蒸気による発電が可能。 ストーカ式と比較して燃焼時間が短いため発電の安定性に課題がある。	蒸気、温水での熱回収が可能。 蒸気による発電が可能。 熱量が大きいため、発電量が大きくなるが、補助燃料（コークス）によるものであり、エネルギー消費が大きい。	蒸気、温水での熱回収が可能。 蒸気による発電が可能。 ただし、補助燃料が必要である場合は、エネルギー消費が大きくなる。	蒸気、温水での熱回収が可能。 蒸気による発電が可能。 メタンガスによるガス発電が可能。

	エネルギー供給可能量	○	○	△	△	◎
		処理量当たりの余剰電力量はガス化溶解方式と比べて多いため、エネルギー供給可能量は多い。	処理量当たりの余剰電力量はガス化溶解方式と比べて多いため、エネルギー供給可能量は多い。	処理量当たり余剰電力量は焼却方式と比べると少ないため、エネルギー供給可能量は少ない。	処理量当たり余剰電力量は焼却方式と比べると少ないため、エネルギー供給可能量は少ない。	メタンガスによる発電を行うことにより、エネルギー供給量は他の方式と比較して最も多い。
	資源回収の有無	△	○	◎	◎	△
		回収できる資源物は少なく、また酸化されているため売却は困難。	回収できる資源物は少ないが、未酸化での回収が可能である。	JIS 基準への適合が可能なスラグ・メタル等が生成される。	JIS 基準への適合が可能なスラグ・メタル等が生成される。	回収できる資源物は少なく、また酸化されているため売却は困難。
	エネルギー・回収資源の利用先確保の容易さ	○	○	△	△	○
		発電は自家消費による使用が可能。	発電は自家消費による使用が可能。	発電は自家消費による使用が可能。スラグ等の安定的利用先確保が必要。	発電は自家消費による使用が可能。スラグ等の安定的利用先確保が必要。	発電は自家消費による使用が可能。
	総合評価	◎	△	△	△	○
		各項目で評価は高い。特に、竣工実績の多さが顕著であり、安全・安心、安定処理が見込まれる。経済性でも最も有利である。	経済面への配慮やエネルギー等の有効利用面で比較的评价が高い。ただし、近年の竣工実績が少ないこと、ごみ質の変化に対する対応の面で他の方式に劣る。	資源回収面では他の方式より優れているが、エネルギー利用の面で、他の方式に劣る。また、電力使用量も大きく経済性も他の方式に比べ劣る。	資源回収面では他の方式より優れているが、エネルギー利用の面で、他の方式に劣る。また、電力使用量も大きい。竣工実績も比較的少なく、経済性も他の方式に比べ劣る。	ストーカ式焼却炉との併設であることや、エネルギー利用の面ではメタンガスを直接燃料とするため、評価は高い。しかし、竣工実績が少なく、建築面積が最も大きい。

2) 採用方式

評価の結果、各項目で安定して評価が高く、竣工実績、経済性等の面などで特に優れているストーカ式焼却炉が、総合的に最も有利である。

また、ストーカ式焼却炉は、本市の現有施設と同方式であり、運転管理が容易であることから安全・安心かつ安定的な処理の継続が見込めることも評価できる。

なお、竣工実績は少ないものの、ストーカ式と同様にエネルギー利用や環境面で有利なストーカ式焼却炉＋メタン発酵方式も比較的有効であると評価できる。

このため、「ストーカ式焼却炉」及び「ストーカ式焼却炉＋メタン発酵方式」を対象にプラントメーカーヒアリングを実施し、検討を進める。

第7章にて実施したプラントメーカーヒアリングにおいて、「ストーカ式焼却炉＋メタン発酵方式」の提案を得られなかったため、処理方式は「ストーカ式焼却炉」を採用する方針とする。

(2) 資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の処理方式については、様々な方式の組み合わせであり、事業方式によっては、事業者の提案による部分が大きくなるため、プラントメーカーヒアリングを基に検討を進める。

第7章で実施したプラントメーカーヒアリングにおいて、ごみ種ごとに施設整備と民間委託処理を比較し、事業費が安価になると見込まれたペットボトルとプラスチック類を対象ごみ種として選定することとなった。当該ごみ種の処理に必要となる、破袋・手選別・圧縮梱包施設を採用する方針とする。

(3) 灰処理方式

焼却灰等の処理については、最終処分場での埋立処分が一般的だが、地域事情によっては最終処分場を建設できないことや資源化を推進する観点などから、焼却灰等を再生活用する方法を採用している地域もある。

本市においては、現在本市の一般廃棄物最終処分場へ搬入し、一部はセメント等の原料として、リサイクルを進めている。

灰の資源化については、今後の社会情勢に左右される可能性もあるため、経済的かつ安定的な委託先の確保などの調査・検討が必要である。

そのため、基本的には今後も現在の体制を継続することとする。

第5章 環境保全目標の検討

第1節 環境保全目標の検討について

廃棄物処理施設は処理プロセスの中で大気汚染、騒音・振動、悪臭等の公害を引き起こす恐れがあるため、対応する形で廃棄物処理法、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法、騒音規制法、振動規制法、悪臭防止法、水質汚濁防止法等、公害を規制する法令が整備されており、関連条例と併せて様々な規制基準が設けられている。

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」と呼ばれている。廃棄物処理施設で設定する基準を「環境保全目標」と呼ぶことがあり、周辺環境への影響が大きいと考えられる大気については、規制基準に独自に上乘せ等を行う基準を設ける場合がある。

本計画においては、周辺環境への影響低減に資する適切な環境保全目標の考え方を整理するものとする。

第2節 環境保全目標

1. 排ガス

本計画で本市が検討する可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）は、火格子面積が2㎡以上、または焼却能力が200kg/h以上の規模の焼却炉を有することが想定され、大気汚染防止法で「ばい煙発生施設」、「水銀排出施設」に、ダイオキシン類対策特別措置法では「特定施設」に分類される。大気汚染防止法では「ばい煙発生施設」から排出されるばい煙（ばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物）と水銀に、ダイオキシン類対策特別措置法ではダイオキシン類に対して排出基準値を設定しており、新ごみ処理施設から排出される排ガスは定められた排出基準を遵守しなければならない。またSO_xに対してはK値規制を行っており、排出基準値はK値と施設の有効高さから算出される。排出基準値qの算出方法は以下に示すとおりである。なおK値は本市では17.5と定められている。

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

q: 硫黄酸化物基準排出量 (m³N/h) He: 有効煙突高 (m) K: 地域ごとに定める数値

(1) 関係法令による排出基準

関係法令による新ごみ処理施設の法規制値及び現有施設の基準値を表 5-2-1 に示す。

表5-2-1 法規制値及び現有施設基準値

項目	施設規模 (焼却能力)	新ごみ処理施設 法令規制値等	現有施設 規制値
ばいじん	4t/h～	0.04g/m ³ N	0.15g/m ³ N
	2t/h～4t/h	0.08g/m ³ N	
	～2t/h	0.15g/m ³ N	
塩化水素※		200 mg/m ³ N (約 123ppm)	200 mg/m ³ N
SO _x ※ (硫黄酸化物)		K=17.5 (千～数千 ppm)	K=17.5
NO _x ※ (窒素酸化物)		180ppm	210ppm
水銀		30 μg/m ³ N	50 μg/m ³ N
ダイオキシン類	4t/h～	0.1ng-TEQ/m ³ N	5ng-TEQ/m ³ N
	2t/h～4t/h	1ng-TEQ/m ³ N	
	～2t/h	5ng-TEQ/m ³ N	
	－	0.1ng-TEQ/m ³ N *ガイドライン	

※埼玉県生活環境保全条例より

(2) 環境保全目標の考え方

新ごみ処理施設の環境保全目標は、建設候補地によって設定方針等が異なることも想定されることから、建設候補地選定後地元との協議を踏まえ施設整備基本計画において設定するものとする。

2. 水質

火床面積が2㎡以上、またはごみ処理能力が200kg/h以上の可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）は「水質汚濁防止法施行令」において、「水質汚濁防止法」及び「下水道法」における「特定施設」に分類される。「特定施設」を有する工場・事業場は「特定事業場」とされ、排水が「特定事業場」から公共用水域に排出される場合は「水質汚濁防止法」の適用を、排水が下水道に排除される場合は「下水道法」の適用を受けることになる。なお、排水は各種法令等で定められる下記の基準値以下の濃度でなければならず、新ごみ処理施設においても以下の基準を遵守する必要がある。

（１）公共用水域への排水基準

排水を公共用水域に排出する場合に適用される排水基準は、以下に示すとおりである。

表5-2-2 水質汚濁防止法に基づく有害項目に係る排水基準

規制項目	排水基準
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、及びEPNに限る）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg/L
六価クロム化合物	0.2 mg/L
ヒ素及びその化合物	0.1 mg/L
水銀及びその化合物	0.005 mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg/L
ほう素及びその化合物	10 mg/L
ふっ素及びその化合物	8 mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に0.4を乗じたものと、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量が100 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5

(2) 下水道への排除基準

排水を特定事業場から下水道に排出する場合に適用される排除基準は、下水道法施行令第9条の4及び東松山市下水道条例によって定められており、以下に示すとおりである。

表5-2-3 下水道への排除基準

規制項目	排除基準値
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、及びEPNに限る)	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg/L
六価クロム化合物	0.2 mg/L
ヒ素及びその化合物	0.1 mg/L
水銀及びその化合物	0.005 mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg/L
ほう素及びその化合物	10 mg/L
ふっ素及びその化合物	8 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L
フェノール類	5 mg/L
銅及びその化合物	3 mg/L
亜鉛及びその化合物	2 mg/L
鉄及びその化合物(溶解性)	10 mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	10 mg/L
クロム及びその化合物(溶解性)	2 mg/L
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量	380 mg/L
温度	45度
水素イオン濃度(pH)	5を超え9未満
生物化学的酸素要求量	600 mg/L(5日間)
浮遊物質	600 mg/L
ノルマンヘキサン抽出物質含有量(鉱油類)	5 mg/L

ノルマンヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類)	30 mg/L
窒素含有量	240 mg/L
燐含有量	32 mg/L
沃素消費量	220 mg/L

3. 騒音・振動

(1) 騒音

本計画で想定する新ごみ処理施設は、騒音規制法・施行令別表 1 の 2 空気圧縮機及び送風機の設備等の整備が想定され、騒音規制法において「特定施設」に分類される。施設から発生する騒音は、敷地境界において騒音規制法及び関連条例で定める規制基準値以下でなければならない。

また、特定施設を有する特定工場に適用される規制基準は、騒音規制法第 3 条第 1 項に基づき、環境大臣が指定する範囲内で知事（市長）が定めることとされている。現時点では施設計画地が未定であるため、本計画では本市が定める規制基準について整理をする。

本市では都市計画法第 8 条第 1 項第 1 号の規定に基づく用途地域区分に従って、騒音を規制する地域を以下のとおり指定し、騒音規制法第 4 条第 1 項の規定に基づき、当該地域に所在する特定工場等において発生する騒音の規制基準を以下のとおり定めている。

表5-2-4 東松山市における騒音に関する特定施設等の規制区域と規制基準

時間区分 指定区分	朝 6:00-8:00	昼 8:00-19:00	夕 19:00-22:00	夜間 22:00-6:00	都市計画法による 地域の区分
第 1 種区域	45dB	50dB	45dB	40dB	第 1 種低層住居専用地域 第 2 種低層住居専用地域 第 1 種中高層住居専用地域 第 2 種中高層住居専用地域
第 2 種区域	50dB	55dB	50dB	45dB	第 1 種住居地域 第 2 種住居地域 準住居地域 用途地域の指定のない地域
第 3 種区域	60dB	65dB	60dB	55dB	近隣商業地域 商業地域 準工業地域
第 4 種区域	65dB	70dB	65dB	60dB	工業地域 工業専用地域（一部地域）

(2) 振動

本計画で想定する新ごみ処理施設は振動規制法・施行令別表 1 の 2 空気圧縮機及び送風機の設備等の整備が想定されることから、振動規制法において「特定施設」に分類され、施設から発生する振動は、敷地境界において振動規制法及び関連条例で定める規制基準値以下でなければならない。

また、特定施設を有する特定工場に適用される規制基準は、振動規制法第 3 条第 1 項に基づき、環境大臣が指定する範囲内で知事（市長）が地域を定めることとされている。また、本市では都市計画法に基づく用途地域の区分に従って規制地域を指定している。現時点では施設計画地が未定であるため、本計画では本市が定める規制基準について整理をする。

本市では都市計画法第 8 条第 1 項第 1 号の規定に基づく用途地域区分に従って、振動を規制する地域を以下のとおり指定し、振動規制法第 4 条第 1 項の規定に基づき、当該地域に所在する特

定工場等において発生する振動の規制基準を以下のとおり定めている。

表5-2-5 東松山市における振動に関する特定施設等の規制区域と規制基準

時間区分 指定区分	昼間 8:00-20:00	夜間 20:00-8:00	都市計画法による地域の区分
第1種区域	60dB	55dB	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域 用途地域の指定のない地域
第2種区域	65dB	60dB	近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域

4. 悪臭

ごみ処理施設から発生する悪臭の原因物質に対して、悪臭防止法及び関連条例に基づいて規制を行っている。悪臭防止法では、特定悪臭物質（22種類）の濃度によって規制を行う特定悪臭物質濃度規制と、人の嗅覚を用いた臭気指数規制の2種類の規制方法があるが、本市では臭気指数規制となっている。

規制基準は以下に示すとおりである。

表5-2-6 東松山市における悪臭防止法に基づく規制地域（敷地境界線）

区域区分		基準値
A区域	（B・C区域を除く区域）	臭気指数 15
B区域	（農業振興地域）	臭気指数 18
C区域	（工業地域・工業専用地域）	臭気指数 18

第3節 環境保全対策

1. 排ガス対策

(1) ばいじん除去

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）のばいじんには、主に以下に示す性状がある。

- (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。

排ガス中のばいじんを除去する集じん器には、ろ過式集じん器・電気集じん器及び機械式集じん器がある。

表5-3-1 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過させ、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。

(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）の除去の方式は、大別すると乾式法と湿式法に分類される。乾式法とは反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法とは反応生成物が水溶液で排出されるものを指す。なお、HCl の除去に伴って SO_x も除去されるが、一般的に SO_x の除去率は HCl に比べ低いため留意する必要がある。

表5-3-2 塩化水素・硫黄酸化物除去方法の比較

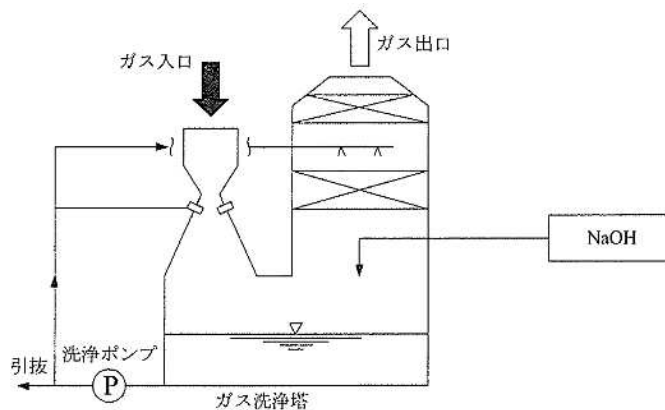
項目	乾式法（バグフィルタにアルカリ剤吹込み）	湿式法
除去率の目安	ガス温度 150℃程度では除去率約 97～98% ガス温度 180℃程度では除去率約 93～95% ガス温度 200℃程度では除去率約 87～92%	高効率除去（99%以上）が可能で、塩化水素 15ppm 以下、硫黄酸化物 15ppm 以下も可能
メリット	- 装置からの排水がなく処理が不要である。 - 装置出口の排ガスの温度を高温に維持できるため、ガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができ、発電効率が上がる。また、白煙防止装置を設置しなくても、煙突から白煙が生じにくい。 - 腐食対策が容易である。（維持管理が容易）	- 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	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。）	- 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℃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)の参考資料:「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」
 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	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。 a) 排水処理が不要である。 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。 c) 腐食対策が容易である。 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。 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。 出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 図 乾式法(ろ過式集じん器方式)の例 出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 図 飛灰循環装置概略フロー

処理方式	塩化水素・硫黄酸化物除去(湿式法)
概要	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等が生成する。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。 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。 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。 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。さら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。



(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あるが、総量規制等により、さらにNO_xを抑える技術が必要となっている。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、コストや他の有害成分の同時除去の有無等の違いがある。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ある。

排ガスのNO_x除去技術は、大別して燃焼制御法・乾式法・湿式法に分類される。それぞれ利点があるものの、可燃ごみ処理施設(エネルギー回収型廃棄物処理施設)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ている。以下に主なNO_x除去技術の方式による分類を示す。

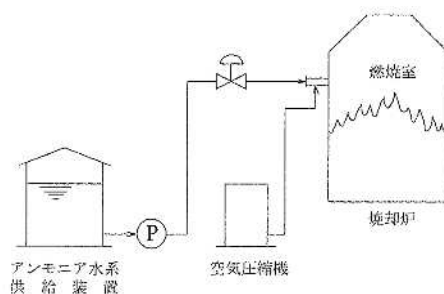
表5-3-3 主なNO_x除去技術の一覧

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 (ブランク：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
	活性コークス法	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、可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）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。
 ※ 参考資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

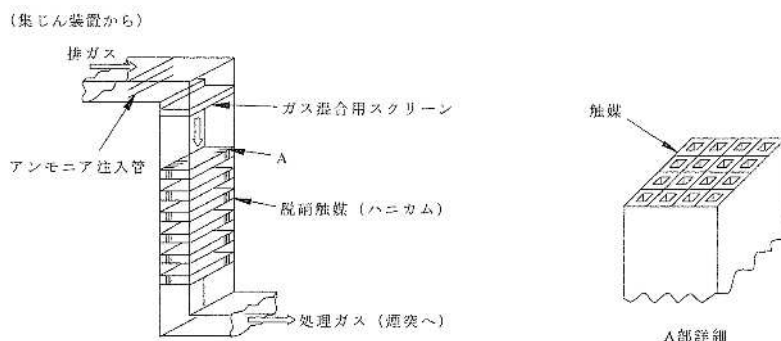
処理方式	燃焼制御法
概要	本方法は、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより NOx の発生量を低減する方法で、狭義には低酸素燃焼法（低 O₂ 運転法・2 段燃焼法・抑制燃焼法とも呼称される）を指すことがあるが、水噴霧法及び排ガス再循環法も、広い意味での燃焼制御法に分類される。 燃焼制御によって NOx の発生量が低減される現象は、主として炉内での自己脱硝作用によるものと考えられている。これは、ごみの燃焼によって生成された NOx が炉内での燃焼過程でその一部が窒素ガスに分解する現象で、この反応に関与する還元物質としては、ごみの乾燥ゾーンから発生するアンモニア (NH₃) や一酸化炭素 (CO) 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 NOx 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。
具体的な方式	(i) 低酸素燃焼法 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。 (ii) 水噴射法 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、NOx 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 NOx の低減効果の向上を図る場合が多い。 (iii) 排ガス再循環法 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。これにより炉温が抑えられるとともに O₂ 分圧の低下によって燃焼が抑制され、NOx 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。

処理方式	無触媒脱硝法(乾式法)
概要	無触媒脱硝法は、アンモニアガス(NH_3)またはアンモニア水、尿素($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$)を焼却炉内の高温ゾーン($800^\circ\text{C}\sim 900^\circ\text{C}$)に噴霧して$\text{NO}_x$を選択還元する方法である。 この方式による$\text{NO}_x$の除去率は、薬品と$\text{NO}_x$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。 本方式は還元剤として噴霧するNH_3または$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$は一部未反応のまま後流にリークし、排ガス中のHClやSO_2と反応して、塩化アンモニウム(NH_4Cl)や亜硫酸アンモニウム($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$)等を生成する。この$\text{NH}_4\text{Cl}$は白煙発生の原因となるので$\text{NH}_3$のリーク量を$5\text{ ppm}\sim 10\text{ ppm}$以下に抑えなければならず、還元剤の噴霧比は$\text{NH}_3/\text{NO}$比で$0.6\sim 1.2$、$(\text{NH}_2)_2\text{CO}/\text{NO}$比で$0.3\sim 0.6$程度が適正である。この時、脱硝率として$30\%\sim 60\%$が得られる。 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。 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も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。 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。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

処理方式	触媒脱硝法(乾式法)
概要	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NH_3とNO_xの気相反応だけに依存して高温ガス領域($800^\circ\text{C}\sim 900^\circ\text{C}$)で操作するのにに対し、脱硝触媒を使用して低温ガス領域($200^\circ\text{C}\sim 350^\circ\text{C}$)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(WO_3)、酸化バナジウム(V_2O_5)等とし、酸化チタン(TiO_2)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。 触媒による脱硝反応は、無触媒脱硝反応とは異なりNH_3：1モルに対しNO：1モルが除去されるため、NH_3の利用率はほぼ100%に達する。理論的には未反応NH_3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。 本方式の大きな特徴は高効率($60\%\sim 80\%$)でNO_x除去されることであり、未反応NH_3(リークアンモニア)が10 ppm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。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

処理方式	その他の乾式法
概要	(i)脱硝ろ過式集じん器 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。 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等を除去し、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。 (ii)活性コークス法 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。 (iii)天然ガス再燃焼法 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。

(4) ダイオキシン類発生抑制・除去

ダイオキシン類は、一酸化炭素や各種炭化水素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、ダイオキシン類の発生を抑制することができる。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)がある。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る。

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、ガス相として存在する。排ガス処理過程におけるダイオキシン類の低減化・分解等の抑制技術について以下に示す。

表5-3-4 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)の参考資料: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	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、高塩素化等蒸気圧は低くなり、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。 また、集じん器温度を下げることで、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。 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、腐食等低温運転に伴う弊害に配慮する必要がある。

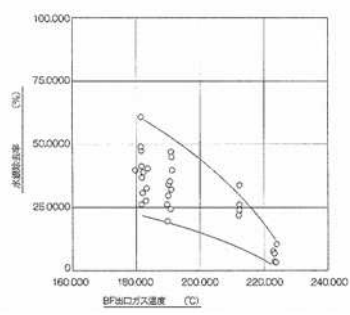
処理方式	活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器(乾式吸着法)
概要	排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後置のろ過式集じん器で捕集するシステムである。 活性炭は泥灰・木・亜炭・石炭から作られる微細多孔質の炭素で表面積は活性炭 1 g 当たり 600～1,200m²(普通 1,000m²程度)である。活性コークスは活性炭に比べ賦活性が低く、表面積も 150～400m²と小さく、吸着性能は劣るが安価であることから経済性は高い。 活性炭及び活性コークスによるダイオキシン類の除去メカニズムは明らかでないが物理吸着と考えられる。排ガス中のダイオキシン類は適当な蒸気圧を持っていることから、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。 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。 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 単独吹込み法は、処理排ガス量 1 m³ 当たり、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。 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。 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。

処理方式	活性炭・活性コークス充填塔(乾式吸着法)
概要	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増大しても出口ダイオキシン類濃度を安定に低値に保つことができる。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。 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、結露等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。 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、局所異常発熱等の現象に対する安全を十分考慮する必要がある。

処理方式	触媒による分解・除去
概要	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等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。 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。 一方でダイオキシン類低減の観点から、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。

(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ある。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)等として存在する。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℃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・活性炭コークス吹込みろ過式集じん器、活性炭・活性炭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ある。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る。

処理方式	低温ろ過式集じん器	
概要	水銀は、ガス温度が低いほど除去率は高くなる。 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られることが確認されている。	 出典：第12回全都清研究・事例発表会 ごみ焼却炉排ガス中の乾式水銀除去特性

処理方式	活性炭・活性炭コークス吹込みろ過式集じん器	
概要	ダイオキシン類除去に使用する活性炭や活性炭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炭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。	

処理方式	活性炭・活性炭コークス充填塔	
概要	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炭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。 活性炭・活性炭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。	

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. 排水対策

排水については「排水クローズド方式」、「下水道放流」、「公共水域放流」とする場合は考えられる。「排水クローズド方式」とは、施設内で発生した排水を処理して排ガス減温水等として再利用することで排水を公共用水域や下水道に放流が無いようにする方式である。プラント排水のみをクロ

ーゾドの対象とする場合と、プラント排水に加えて生活排水まで対象とする場合がある。

3. 悪臭対策

ごみ処理施設には、悪臭源となる受入設備及び灰出設備等の工程、設備がある。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る方法がある。また、施設の適正な維持管理が重要な要素となる。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ある。

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、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)が低いいため臭気原因となりうるものである。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るが、悪臭物質ごとの濃度規制では指定されていない。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る。

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ある。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ある。

4. 騒音・振動対策

ごみ処理施設には、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る。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る。また、可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）における誘引通風機や、破碎選別施設における回転式破碎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ある。

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ある。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ある。

5. 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、灰冷却設備における冷却が必要になる。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。飛灰の処理方法は、溶融処理、焼成処理、セメント処理、薬剤処理及び酸その他の溶媒による抽出・安定化処理がある。

第6章 多面的価値創造に係る検討

第1節 基本的な考え方

近年の国の動向として、廃棄物処理施設では、廃棄物の適正処理に加え、地域のエネルギーセンターとしての活用や災害時の防災拠点としての活用、環境教育・環境学習機能の場としての活用など新たな役割が期待されており、従来の「迷惑施設」のイメージから、地域の価値を創出する施設としての位置づけに変わりつつある。

本計画においても、地域に多面的な価値をもたらす廃棄物処理施設の整備を進めるため、余熱利用や災害対策、環境教育・学習機能について整理する。

なお、前段で紹介した「廃棄物処理施設の整備等に係るコストの削減方策について（提案）」の中で「ごみ焼却施設を含む廃棄物処理・リサイクル施設の環境教育の場としての活用と、そのためのコストとのバランスを考える必要がある。見学者設備の過剰な導入は華美な施設の設置となりかねない。見学対象施設や設備の範囲とそのため安全確保の設備等は重要だが、廃棄物処理の実態の理解という目的の範囲に限定したもので十分なのではないか。」との記載があることも考慮し、本計画では過剰な設備等の導入は採用しない方針とする。

第2節 余熱利用計画の検討

1. 余熱利用方針

焼却処理の当初の目的は、腐敗による悪臭の発生やハエなどの繁殖、病原菌の増殖などを防止、抑制し衛生処理することであり、次に不足する最終処分場の延命化のために減量、減容化することであった。

しかしながら、前述したとおり近年では地域のエネルギーセンターとしての役割も期待されており、焼却処理工程で発生する廃棄物エネルギー（余熱）を高効率に回収し、発電をはじめとする余熱の有効利用を積極的に図ることが重要となってきた。

そのため、新ごみ処理施設においても、エネルギー回収を最大化し、積極的な余熱の有効利用を図ることを基本とする。

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の整備においては、環境省の循環型社会形成推進交付金または二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金を活用するものとし、次項に示す交付要件を満たすために積極的なエネルギー回収を図るものとする。

2. 交付要件

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和3年4月改訂）（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）において設定されている、エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模ごとの交付要件を表6-2-1に示す。（交付金制度の詳細については次章参照）

表6-2-1 施設規模毎の交付要件

施設規模(t/日)	エネルギー回収率(%)	
	循環型社会形成 推進交付金	二酸化炭素排出抑制 対策事業費等補助金
100 以下	17.0(15.5)	11.5(10.0)
100 超、 150 以下	18.0(16.5)	14.0(12.5)
150 超、 200 以下	19.0(17.5)	15.0(13.5)
200 超、 300 以下	20.5(19.0)	16.5(15.0)
300 超、 450 以下	22.0(20.5)	18.0(16.5)
450 超、 600 以下	23.0(21.5)	19.0(17.5)
600 超、 800 以下	24.0(22.5)	20.0(18.5)
800 超、1000 以下	25.0(23.5)	21.0(19.5)
1000 超、1400 以下	26.0(24.5)	22.0(20.5)
1400 超、1800 以下	27.0(25.5)	23.0(21.5)
1800 超	28.0(26.5)	24.0(22.5)

※ 2018 年度以前に施設整備に関する計画支援事業等を活用して、既に計画を策定した場合については、括弧内に示したエネルギー回収率を満足するものとする。

3. 余熱利用方法

余熱利用の方法としては、大きく場内利用、場外利用（熱供給）、発電に区分される。それぞれの概要を以下に示す。

（1）場内利用

1) 給湯・暖房等

燃焼ガスと水を熱交換して温水を発生、あるいはボイラーで発生した蒸気を熱交換器で清水と熱交換して温水をつくり、施設内の給湯設備等に供給する。また、暖房用放熱器に温水を送り、施設内の暖房に利用する。

2) プラント利用

ボイラーで発生した蒸気を蒸気式空気予熱機、脱気器等のプラント機器を運転するための熱として利用する。

（2）場外利用（熱供給）

ボイラーで発生した蒸気を直接、あるいは熱交換器で温水を加熱してつくる高温水(130℃～160℃)、また蒸気タービン発電後に復水した温水により、地域冷暖房等周辺施設への熱供給が可能で、新ごみ処理施設においても必要に応じて検討する。

（3）発電

ボイラーで発生した蒸気を利用して、蒸気タービン発電機により発電する。またバイオガスはガスエンジン発電機による発電等に利用する。発電した電力は所内必要電力を賄うために使用し、余剰電力は売電により得られる収益を運営費に充当したり、他の公共施設等への供給、非常時の電力供給等次世代へつなげる利活用を検討する。

熱回収及び熱利用の形態を図 6-2-1 に、余熱利用設備と必要熱量の例を表 6-2-2 に示す。

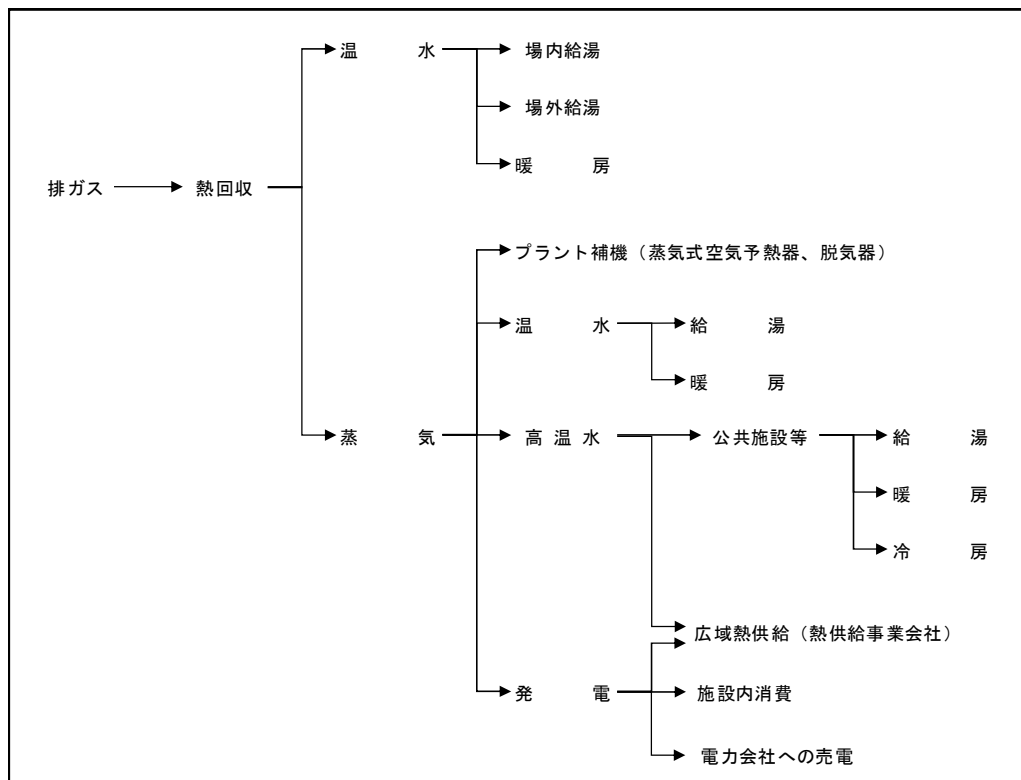


図6-2-1 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）での熱利用形態

表6-2-2 余熱利用設備とその必要熱量

設備名称		設備概要(例)	利用状態	必要熱量× 10 ⁴ MJ/h	単位当たり 熱量	備 考	300t/日炉での 可能規模
所内熱利用設備	発電	定格発電能力 500kW (背圧タービン) 定格発電能力 1,000kW (背圧タービン) 定格発電能力 1,500kW (背圧タービン) (復水タービン)	蒸気タービン	1.80 3.47 5.15 3.10	36.00MJ/kW 34.70MJ/kW 34.33MJ/kW 20.67MJ/kW	低圧蒸気復水器にて大気放散する熱量を含む	背圧 1,480kW 復水 2,430kW
	誘引送風機のタービン駆動	タービン出力 500kW	蒸気タービン	3.28	65.60MJ/kW	低圧蒸気復水器にて大気放散する熱量含む	
	工場・管理棟給湯	1日(8時間) 給湯量 10m ³ /8h	蒸気温水	0.03	240.00MJ/m ³	5～60℃加温	
	工場・管理棟暖房	延べ床面積 1,200m ²	蒸気温水	0.08	0.67MJ/m ² ・h		
	工場・管理棟冷房	延べ床面積 1,200m ²	吸収式冷凍機	0.10	0.83MJ/m ² ・h		
	作業服クリーニング	1日(8時間) 50着	蒸気洗浄	≒0	—		
	洗車水加温	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気	0.03	48.00MJ/台	5～45℃加温	
	洗車用スチームクリーナー	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気噴霧	0.16	256.00MJ/台	0.03	
	道路その他の融雪	延べ面積 1,000m ²	蒸気温水	0.13	1.30MJ/m ² ・h		40,500m ²
	排水蒸発処理設備	蒸発処理能力 2,000t/h	蒸気	0.67	335.00/ 排水 100t		
利用所外設備	地域集中給湯	対象 100世帯 給湯量 300 1/世帯・日	蒸気温水	0.08	69.04MJ/ 世帯・日	5～60℃加温	
	地域集中冷暖房	集合住宅 100世帯 個別住宅 100棟	蒸気温水	0.42 0.84	42.00MJ/ 世帯・h 84.00MJ/ 世帯・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる	
	福祉センター	収容人員 60名	蒸気	0.05	250.00MJ/m ³	5～60℃	福祉センター

	給湯	1日(8時間) 給湯量 16m ³ /8h	温水			加温	25 施設
	福祉センター 冷暖房	収容人員 60 名 延べ床面積 2,400m ²	蒸気 温水	0.16	0.67MJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房 時必要熱量×1.2 倍となる	
	温水プール	25m 一般用・子供用併設	蒸気 温水	0.21	—		
	温水プール用 シャワー設備	1日(8時間) 給湯量 30m ³ /8h	蒸気 温水	0.09	240.00MJ/m ³	5～60℃ 加温	25m プール
	温 水 プ ー ル 管理棟暖房	延べ床面積 350m ²	蒸気 温水	0.02	0.57MJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房 時必要熱量×1.2 倍となる	15 施設
	アイス スケート場	リンク面積 1,200m ²	吸収式 冷凍機	0.67	5.58MJ/m ² ・h	空調含む 滑走人員 500 名	7 棟
	動植物用 温室	延べ床面積 800m ²	蒸気 温水	0.07	0.88MJ/m ² ・h		75 棟
	熱帯動植物用 温室	延べ床面積 1,000m ²	蒸気 温水	0.19	1.90MJ/m ² ・h		27 棟
	施設園芸	面積 10,000m ²	蒸気 温水	0.63～1.46	0.63～1.46 kcal/m ² ・h		8,000～ 35,000m ²
	野菜工場	サラダ菜換算 5,500 株/日	発電電力	700kW	—		
	海水淡水化 設備	造水能力 1,000m ³ /日	蒸気	1.79	0.43MJ/造水 1 L	多重効用管方式	造水能力 2,800m ³
				(2.62)	(0.63MJ/造水 1 L)	(二重効用管方式)	造水能力 1,900m ³

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編集)」(熱量の単位は kcal から MJ に換算。1 kcal=0.004184MJ)

注1) 本表に示す必要熱量、単位当たりの熱量は一般的な値を示しており、施設の条件等により異なる場合がある。

注2) 300t/日炉での可能規模の表示は、ごみの低位発熱量が 1500kcal/kg のとき、対象としている施設にすべての熱を利用した場合を示している。他の余熱利用を合わせて行う場合は、その分減少した規模となる。

第3節 災害対策の検討

1. 基本方針

廃棄物処理施設は、災害発生時においても継続的な適正処理が求められ、また、災害廃棄物の処理を行う場合もあることから、災害に対する耐性が求められる。さらに、前述したとおり避難所や熱電供給等、防災拠点としての役割も期待される。

新ごみ処理施設においても、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保し、地域の防災拠点として整備することを検討する。

2. 災害対策

(1) 災害対策

廃棄物処理システムとしての強靱性を確保するための災害対策例を表 6-3-1 に示す。

なお、災害対策の具体策は今後の施設整備基本計画以降で検討する。

表6-3-1 災害対策例

分類	災害対策例	
防災機能	建築物等の強靱化	建物・プラント構造の耐震強化
	受水槽の大容量化	一定期間の自立運転のために確保
	貯水槽設備等の確保	一定期間の自立運転のために確保
	燃料・薬剤タンクの大容量化	一定期間の自立運転のために確保
	制震ブレースの採用(炉・ボイラ部)	鉄骨の変位を抑え、地震に対する構造的柔軟性を向上
災害時対応	感震装置と連動した緊急停止機構	大地震時に安全かつ速やかに自動停止するための機構
	防災避難拠点等への電力供給	余剰電力を近隣の避難所等へ電力供給（自営線）
	非常用発電機(自立運転利用)の設置	商用電源なしで施設の早期立ち上げを行う
	衛星電話、防災無線等の設置	災害時の連絡手段の確保
	緊急対応マニュアルの整備・訓練	災害対応のためのマニュアル整備や訓練による被災準備
	被災時を想定した早期復旧体制	補修用資機材の備蓄及び手配、技術者等の緊急バックアップ体制
	移動可能型蓄電池の設置	災害時に近隣の避難所等に提供

(2) 防災拠点としての活用

新ごみ処理施設は、地域の防災拠点としての機能を確保することも検討するものとする。

防災拠点機能としては、表 6-3-2 に示すような機能が考えられるが「避難拠点」及び「救援物資の集積拠点」機能が特に有効と考えられる。

なお、防災拠点機能は、平常時は環境啓発・学習に使用する研修室等を活用することを基本とし、具体的機能は今後の施設整備基本計画以降で検討する。

表6-3-2 防災拠点機能例

分類	防災拠点機能例	
避難拠点	研修室等の避難所活用	地域避難所として一定人数・期間分確保
	非常食・毛布・水の確保	地域避難所として一定人数・期間分確保
	マンホールトイレ	マンホールの上に設置するトイレ室
	情報提供	掲示板、テレビ、ラジオ等の設置、無料 Wi-Fi の設置
	入浴機会の提供	可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の既存入浴設備の活用
備蓄機能	備蓄倉庫の設置	食料、飲料水、物資等を一定人数・期間分確保
	生活用水の貯水施設	飲料用以外に使用する水の確保
救援物資の集積拠点	物資の受入仕分けスペース	天候を考慮した物資の受入仕分けスペースの確保
	物資運搬車両の走行	大型車両の物資の搬入出経路を確保
	物資の荷下ろし	大型車両からの荷下ろし等を考慮し、フォークリフト等を設置

第4節 環境教育・学習機能の検討

1. 他都市事例の整理

ごみ処理施設における環境学習機能は、子供から大人までが環境や資源循環、リサイクルに対し興味・関心を持ってもらい、それらについて学びの場となるよう、情報発信や交流、体験の機会を創出するものである。

環境教育・学習機能の他都市事例を以下に示す。

表6-4-1 環境教育・学習機能の他都市事例

項目	内容		
武蔵野市クリーンセンター	見学者ホール		・受付で見学をサポートするタブレットを貸出。 ・エネルギーパネルで施設から周辺公共施設に供給するエネルギーの仕組みについて映像で解説。
	プラットホームのぞき窓（外）		・コミュニティースペースに設置されたのぞき窓からプラットホームを見学可能。
	大型映像装置		・110インチの大型映像装置にて、「ごみのゆくえ」、「武蔵野クリーンセンター（建築・設備デザイン）」の2種類の映像が見られる。
	電子掲示板		・交差点にデジタルサイネージ（電子掲示板）を設置。 ・排ガス測定値、発電量、ごみ焼却量などのデータのほか、クリーンセンターのイベント情報などのおしらせを表示。

項目	内容		
塩谷広域行政組合 エコパークしおや	研修室		・100名の収容が可能。 ・プロジェクターや音響設備も設置
	リサイクル工房		・家具を修理してリサイクル。 ・再生品を別途展示。 ・展示再生品は希望者に無料で提供。
	リサイクル工作室		・3Rについて学ぶ環境学習スペースとして利用。
	緑地広場		・災害時に発生する廃棄物の仮置場として整備。 ・平時は開放しているため、多目的広場として利用可能

2. 導入機能の検討

前項で整理したとおり、環境教育・学習機能の事例は自治体により様々であるが、本市では、基本的な考え方に示したとおり、過剰な設備等の導入は採用しない方針であるため、具体的な設備・機能等については、この方針を基に、施設整備基本計画以降で検討を進めることとする。

第7章 概算事業費の検討

第1節 概算事業費

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）及び資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の概算事業費（建設費・維持管理費）について、これまでの検討結果及び2025年度に実施したプラントメーカーヒアリングの結果を基に、整理する。

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）及び資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の概算事業費（税込）を表7-1-1に示す。

表7-1-1 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）及び資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の概算事業費

（単位：千円）

	建設費	維持管理費 (20年間)	合計
可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型廃棄物処理施設)	17,076,000	11,364,396	28,440,396
資源化再利用施設 (マテリアルリサイクル推進施設)	2,317,079	2,121,154	4,438,233
合計	19,393,079	13,485,550	32,878,629

※前段の検討では「ストーカ式焼却炉＋メタン発酵方式」も検討対象とするものとしたが、メーカーヒアリングの結果当該方式の提案が得られなかったため、焼却方式（ストーカ式焼却炉）の場合の費用

第2節 財源内訳

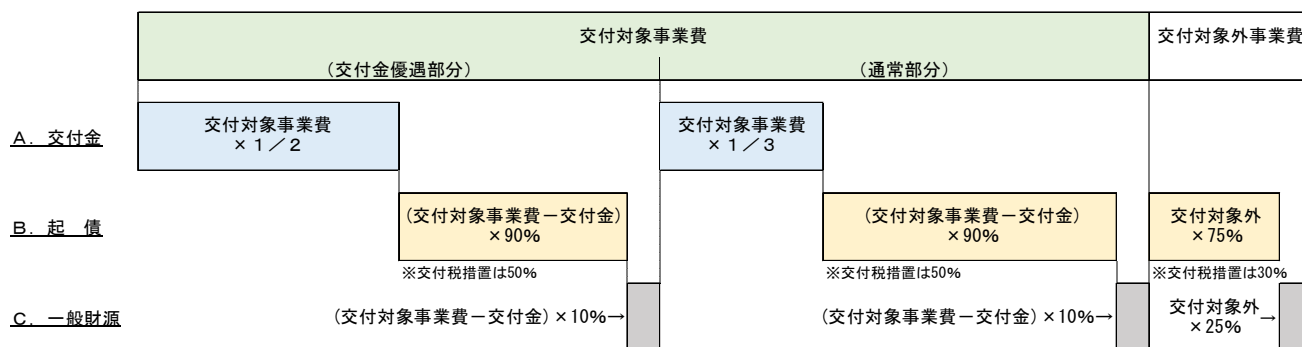
プラントメーカーヒアリングの結果、可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）については、循環型社会形成推進交付金よりも二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金を活用した方が財政上有利となることが判明したため交付金制度には、二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金の適用を想定した。交付金の充当率は通常、交付対象事業費の1/3であるが、「エネルギー回収型廃棄物処理施設」については、一部優遇措置が設けられており、エネルギー回収に関連する設備部分等について1/2の充当率となる。施設整備費について、交付金、起債及び財源内訳に区分した財源内訳を試算する。

財源内訳の考え方を示した財源スキーム図は以下のとおりである。

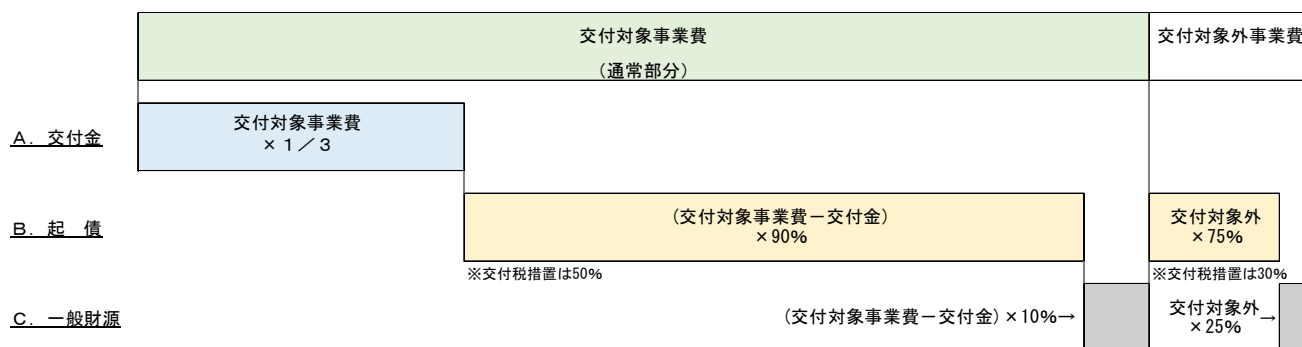
前節の概算事業費のうち、施設整備に係る財源内訳を表7-2-1に示す。

■財源スキーム図

【エネルギー回収型廃棄物処理施設】※二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金の活用を想定



【マテリアルリサイクル推進施設】※循環型社会形成推進交付金の活用を想定



※交付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。

表7-2-1 財源内訳

(単位：千円)

項目		交付対象 (1/2)	交付対象 (1/3)	交付 対象外	合計
可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型 廃棄物処理施設)	①交付金	2,919,996	1,260,002	0	4,179,998
	②起債	2,627,900	2,268,000	5,592,000	10,487,900
	③交付税措置	1,313,900	1,134,000	1,677,600	4,125,500
	④一般財源	292,096	252,006	1,864,000	2,408,102
	合計 (①+②+④)	5,839,992	3,780,008	7,456,000	17,076,000
	実負担額 (②-③+④)	1,606,096	1,386,006	5,778,400	8,770,502
資源化再利用施設 (マテリアルリサイ クル推進施設)	①交付金		762,597	0	762,597
	②起債		1,372,600	21,900	1,394,500
	③交付税措置		686,300	6,500	692,800
	④一般財源		152,596	7,386	159,982
	合計 (①+②+④)		2,287,793	29,286	2,317,079
	実負担額 (②-③+④)		838,896	22,786	861,682
合計	①交付金	2,919,996	2,022,599	0	4,942,595
	②起債	2,627,900	3,640,600	5,613,900	11,882,400
	③交付税措置	1,313,900	1,820,300	1,684,100	4,818,300
	④一般財源	292,096	404,602	1,871,386	2,568,084
	合計 (①+②+④)	5,839,992	6,067,801	7,485,286	19,393,079
	実負担額 (②-③+④)	1,606,096	2,224,902	5,801,186	9,632,184

※「一般廃棄物焼却施設の整備に際し単位処理能力当たりの交付対象経費上限額(建設トン単価上限値)の設定による施設規模の適正化について(通知)(令和6年3月29日環循適発第24032921号環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課長)」において施設規模毎の一律の交付対象上限額(建設トン単価上限値)が示されているため、建設トン単価上限値を考慮して設定した。なお、建設トン単価上限値は令和7年3月31日付の事務連絡及び令和8年3月31日付の事務連絡で変更されているが、本計画ではメーカーヒアリング実施時の令和6年3月29日付の通知の建設トン単価上限値で整理している。(今後の施設整備基本計画において見直し予定。)

第8章 施設整備基本構想

第1節 基本理念及び施設整備の内容

1. 基本理念

本市の施設整備にあたっての基本理念を以下に示す。

①スピーディーな施設の整備

既存施設の老朽化の状況から早期の施設整備を目指す。

②経済性に優れた施設の整備

経済状況の変化や今後の人口減少を見据え、必要最小限の施設整備とし、ライフサイクルコストを低減できる施設を目指す。

③ごみを安心・安全かつ安定的に処理できる施設の整備

ごみ処理施設の特性として、災害時を含め処理を停止することができないため、安心・安全かつ安定的な稼働が可能な施設を目指す。

④環境負荷の低減が可能な施設の整備

新ごみ処理施設は環境へも配慮したものとし、現有施設と同等以上の公害防止基準を定め、これを遵守するものとする。

2. 施設整備の内容

(1) 処理対象ごみ及び施設規模

1) 処理対象ごみ

①可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

現状と同様に可燃物、粗大ごみ、可燃残渣、災害廃棄物等とする。

②資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

処理対象物はペットボトルとプラスチック類とし、他のごみ種（不燃物・粗大ごみ、びん・かん）についてはストックヤードのみ整備するものとする。

また、その他直接搬入されるダンボール、雑紙、新聞紙、シュレッター、紙パック、衣類はそれぞれ専用のコンテナ等に貯留することとする。

2) 施設規模

①可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

74 t / 日（37 t / 日 × 2 炉）とする。

②資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

9.3 t / 5h（プラスチック類：7.4 t / 5h、ペットボトル：1.9 t / 5h）とする。

(2) 処理方式

①可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

焼却方式（ストーカ式焼却炉）とする。

②資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

破袋後手選別コンベヤにて選別し、圧縮梱包機にて圧縮・梱包する。（プラスチック類とペットボトルは同じ処理ラインで時間帯や処理日を変えるなどして処理することを基本とする。）

第2節 事業手法

1. 事業手法の整理

新ごみ処理施設整備・運営に当たり、想定される事業手法を表8-2-1に示す。

表8-2-1 想定される事業手法

事業方式		概要
従来方式 (直営＋運転委託)		・施設の設計・建設は市が行い、運営委託を原則単年度で民間と個別契約する方式
公設民営	DB+O方式 (Design Build + Operate) (長期包括的 運営委託方式)	・市が施設の設計・建設を民間へ発注する方式 ・市が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、市が施設を所有。ただし、運営のすべてを民間に長期間委託 ・民間の設計・建設に関する自由度は低く、原則として、施設の設計・建設について運営委託を受ける民間が関与することはない
	DBO方式 (Design Build Operate)	・民間が施設の運営の長期契約を行うことを踏まえて、施設の設計・建設を行い、市が資金調達を行う。さらに、民間が運営のすべてを行う ・民間は市が提示する要求水準書に基づき、運営の長期契約を前提とした設計・建設を行うため、民間の設計・建設に関する自由度は高い
民設民営 (PFI方式)	PFI-BTO方式 (Build Transfer Operate)	・施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式 ・民間が資金を調達して施設の建設を行うが、施設の完成後は、市が施設を所有
	PFI-BOT方式 (Build Operate Transfer)	・施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式 ・民間が資金を調達して施設の建設を行い、運営期間中は民間が所有し、期間終了後は、施設の所有権は市へ移転
	PFI-B00方式 (Build Own Operate)	・施設の設計、建設、運営を一括して民間に長期で委託する方式 ・民間が資金を調達して施設の建設を行い、施設の運営期間中・後ともに施設の所有権は民間が所有

※PFI(Private Finance Initiative: プライベート・ファイナンス・イニシアティブ): 公共施設等の設計、建設、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法

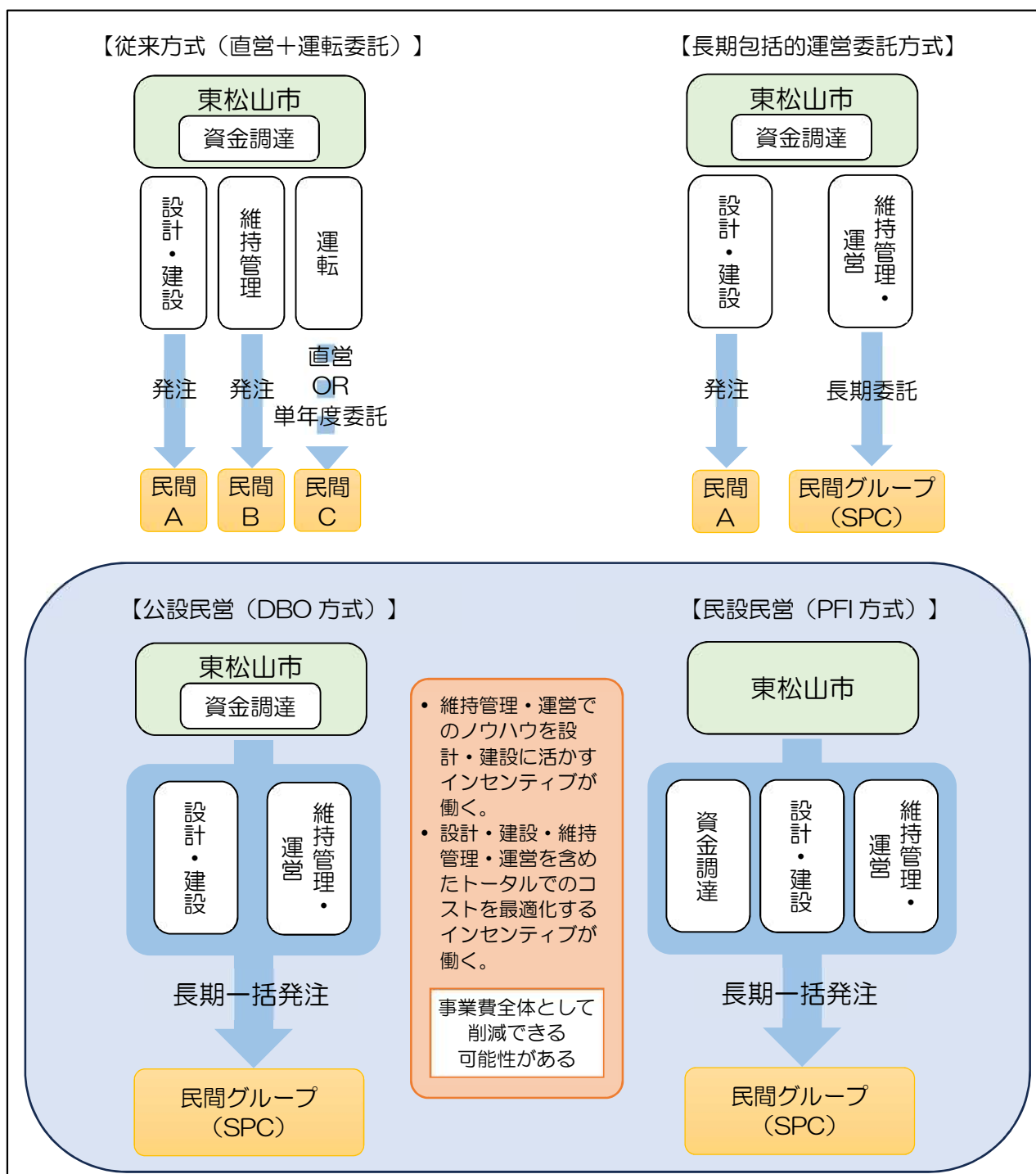


図8-2-1 各手法の体系図

※SPC：特別目的会社（Special Purpose Company）、PFI 事業では実際に業務を行う建設会社や維持管理会社等が出資設立する SPC が通常契約の相手方になる。

2. 事業手法の比較

前項で整理した事業手法比較検討したものを表 8-2-2 に示す。なお、採用する事業手法については、今後実施する PFI 等導入可能性調査において検討する。

表8-2-2 事業手法の比較

		従来方式（直営＋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・BOO 方式）
事業スキーム					
財政負担の推移イメージ					
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	民間
	竣工時	公共	公共	公共	民間
供用開始時		公共	公共	公共	公共（BT0 方式の場合）、民間（BOT 方式・BT0 方式の場合）
管理運営		公共・民間（単年度～数年程度の委託）	民間（20 年程度の包括委託）	民間（20 年程度の包括委託）	民間（20 年程度の包括委託）
交付金		可能	可能	可能	可能
メリット		- 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。	- 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等の理由により 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等、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。	- 民間のノウハウ活用余地が大きく、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等、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。	- 民間のノウハウ活用余地が大きく、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 より高い。 - 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		事業運営に係るコストが高くなりやすい。（運営費用をできる限り平準化するため計画的な維持管理が必要）	- 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ない。	- 施設建設に係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う。 - 資金調達の点から参入メーカが減少する傾向がある。
採用事例		- 東京都 日野市 日野清掃センター - 滋賀県 野洲市 新野洲クリーンセンター	- 青森県 下北地域広域行政事務組合 下北地域新ごみ処理施設 - 兵庫県 芦屋市環境処理センター	- 和歌山県 那智勝浦町 那智勝浦クリーンセンター - 佐賀県 東部環境施設組合 佐賀東部クリーンエコランド	- 湖北広域行政事務センター 新一般廃棄物処理施設（建設中）〔BT0 方式〕 - 北九州市 新日明工場〔BT0 方式〕

第3節 財政計画及び事業スケジュール

1. 財政計画

(1) 施設整備費

新ごみ処理施設整備事業の施設整備費（財源内訳）を表8-3-1に示す。

表8-3-1 施設整備費（財源内訳）

（単位：千円）

項目		交付対象 (1/2)	交付対象 (1/3)	交付 対象外	合計
可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型 廃棄物処理施設)	①交付金	2,919,996	1,260,002	0	4,179,998
	②起債	2,627,900	2,268,000	5,592,000	10,487,900
	③交付税措置	1,313,900	1,134,000	1,677,600	4,125,500
	④一般財源	292,096	252,006	1,864,000	2,408,102
	合計（①＋②＋④）	5,839,992	3,780,008	7,456,000	17,076,000
	実負担額（②－③＋④）	1,606,096	1,386,006	5,778,400	8,770,502
資源化再利用施設 (マテリアルリサイ クル推進施設)	①交付金		762,597	0	762,597
	②起債		1,372,600	21,900	1,394,500
	③交付税措置		686,300	6,500	692,800
	④一般財源		152,596	7,386	159,982
	合計（①＋②＋④）		2,287,793	29,286	2,317,079
	実負担額（②－③＋④）		838,896	22,786	861,682
合計	①交付金	2,919,996	2,022,599	0	4,942,595
	②起債	2,627,900	3,640,600	5,613,900	11,882,400
	③交付税措置	1,313,900	1,820,300	1,684,100	4,818,300
	④一般財源	292,096	404,602	1,871,386	2,568,084
	合計（①＋②＋④）	5,839,992	6,067,801	7,485,286	19,393,079
	実負担額（②－③＋④）	1,606,096	2,224,902	5,801,186	9,632,184

(2) 維持管理費

新ごみ処理施設の維持管理費を表8-3-2に示す。

表8-3-2 新ごみ処理施設の維持管理費

単位：千円/20年

項目	可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収 型廃棄物処理施設)	資源化再利用施設 (マテリアルリサイ クル推進施設)	合計
用役費	789,076	-55,639	733,437
点検補修費	5,813,054	182,142	5,995,196
人件費	4,762,266	1,994,651	6,756,917
合計	11,364,396	2,121,154	13,485,550

※用役費とは、光熱水費、薬剤等の経費、売電、有価物の売却益を含む。

(3) 計画支援事業費

計画支援事業費として次を見込む。

表8-3-3 計画支援事業費

項目	金額 (千円)	実施年度	交付金 交付率	交付金 (千円)	実負担額 (千円)
施設整備基本計画	21,450	2026	1/3	7,150	14,300
施設整備基本設計	29,260	2027	1/4	7,315	21,945
PFI等導入可能性調査	7,810	2027	1/4	1,952	5,858
事業者選定	55,990	2027～2029	1/4	13,997	41,993
生活環境影響調査	52,767	2027～2028	1/4	13,191	39,576
猛禽類調査（参考）	30,822	2027～2029	—	0	30,822
都市計画決定手続き	5,104	2027～2028	—	0	5,104
造成基本設計	12,540	2026	1/3	4,180	8,360
造成実施設計	25,850	2027～2028	1/4	6,462	19,388
測量調査	14,850	2026	1/3	4,950	9,900
地質調査・地歴調査	25,883	2026	1/3	8,627	17,256
設計・施工監理	247,500	2029～2033	1/3※	19,846	227,654
合計	529,826			87,670	442,156

※ 本体工事の交付対象額の0.5%の1/3

2027年度以降の交付金交付率は1/4（設計施工監理業務除く）

(4) 概算事業費

新ごみ処理施設整備事業の概算事業費を表 8-3-4 に示す。

表8-3-4 概算事業費

項目	費用（千円）
施設整備費	19,393,079
維持管理費 (20年間)	13,485,550
計画支援事業費	529,826
合計	33,408,455

(5) 財源内訳

財源内訳を表 8-3-5 に示す。

表8-3-5 財源内訳

項目	金額 (千円)	交付金 (千円)	起債 (千円)	一般財源 (千円)
施設整備費	19,393,079	4,942,595	11,882,400	2,568,084
維持管理費 (20年間)	13,485,550	—	—	13,485,550
計画支援事業費	529,826	87,670	—	442,156
合計	33,408,455	5,030,265	11,882,400	16,495,790

2. 事業スケジュール

新ごみ処理施設整備までの事業スケジュール（案）を表 8-3-6 に示す。

表8-3-6 新ごみ処理施設整備スケジュール（案）

項目／年度	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	備考
1. 施設整備基本構想 【本業務】	●	●										
2. 候補地選定		●	●	●								
3. 施設整備基本計画			●	●								
4. 施設整備基本設計				●	●							
5. PFI等導入可能性調査				●	●							
6. 事業者選定 (発注支援)				●	●	●						
7. 生活環境影響調査				●	●	●						
8. 猛禽類調査(参考)			●	●	●							
9. 都市計画決定手続き				●	●	●						
10. 造成基本設計			●	●								
11. 造成実施設計				●	●	●						
12. 測量調査			●	●								
13. 地質・地歴調査			●	●								
14. 設計・施工監理						●	●	●	●	●	●	
15. 施設建設工事等						●	●	●	●	●	●	
16. 供用開始											●	●

第4節 多面的価値を創造する廃棄物処理施設整備

1. 余熱利用計画

余熱利用については、第6章で整理したとおり、エネルギー回収を最大化し、積極的な余熱の有効利用を図ることを基本とする。

余熱利用方法としては場内利用（給湯・暖房、プラント利用等）、場外利用（熱供給）、発電等が挙げられ、場内利用後の余熱については、積極的に発電し、余剰電力を売電することを基本とするが、詳細は今後の施設整備基本計画以降で検討する。

2. 災害対策

災害対策の事例は第6章に示したとおりであるが、第6章で整理したとおり、具体策は今後の施設整備基本計画以降で検討する。

また、新ごみ処理施設は、地域の防災拠点としての機能を確保することも検討するものとするが、防災拠点機能は、平常時は環境啓発・学習に使用する研修室等を活用することを基本とし、具体的機能は今後の施設整備基本計画以降で検討する。

3. 環境教育・学習機能

環境教育・学習機能については第6章で整理した他都市事例も参考に導入機能を検討するものとするが、本市では、多面的価値創造に係る検討の基本的な考え方に示したとおり、過剰な設備等の導入は採用しない方針であるため、具体的な設備・機能等については、この方針をもとに、施設整備基本計画以降で検討を進めることとする。

第5節 広域化に係るこれまでの経緯

2012年に本市を含む近隣9市町村で広域処理の検討を開始した。その後、新たなごみ処理施設を吉見町に建設する計画で2015年に一部事務組合（埼玉中部資源循環組合）を設立したものの、2020年に解散した。このため別の枠組みでの広域処理を検討するため、2021年に新たな施設を川島町に建設する前提で川島町、桶川市との広域化に向けた勉強会に参画し、2022年に3者で基本合意を締結した。

しかしながら、建設候補地が遠方となるなどの課題があり、2023年に基本合意から離脱した。その後、現有施設の老朽化の状況を受け、本市単独での施設整備を検討することとなった。

2024年度から、東松山市新ごみ処理施設検討委員会を立ち上げ、本市単独での施設整備について調査・検討を進めてきたが、調査・検討の結果、建設物価高騰による事業費の増大の影響が大きく、市単独での施設整備は財政上大きな課題があることが判明した。このため、民間委託処理も可能性を検討したが、市単独での施設整備よりも民間委託の方が、実負担額が高額になるとの検討結果が得られた。

以上より、単独整備・民間委託ともに課題があることから、再度の広域化の可能性として、他自治体と共同で市内に新ごみ処理施設を設置することについて検討するに至った。

広域化を検討する上での基本条件としては「概ね20km圏内であること」、「施設整備を検討していること」、「本市の整備スケジュールを考慮した早急な検討が可能なこと」を挙げ、この基本条件を満たす団体として本市に隣接する小川地区衛生組合管内4町1村（小川町、嵐山町、滑川町、ときがわ町、東秩父村）が浮上した。

そのため、小川地区衛生組合管内4町1村に広域化を検討する意向があるか確認したところ、賛同を得られたことから、この枠組みで広域化した場合のコストや環境負荷低減について調査・検討を進めることとなった。

広域化の検討内容等は次章に示すとおりである。

第9章 広域化の検討

本市単独での施設整備については、前章まで整理したとおりだが、本章では小川地区衛生組合管内4町1村との広域での施設整備について検討する。

なお、本章における試算条件等については、広域化の効果を確認するために本市が独自で設定したものである。

第1節 検討対象施設及び規模

1. 検討するごみ処理施設

広域化を検討するごみ処理施設は「可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）」及び「資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）」とする。

2. 検討対象ごみ

（1）可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の処理対象ごみは、可燃物、可燃系粗大ごみ、資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の処理後可燃残渣、災害廃棄物等とする。

（2）資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の処理対象物は、プラスチック類とペットボトルとし、その他のごみ種（紙・布類、びん・かん、不燃物・粗大ごみ等）についてはストックヤードのみ整備する方針とする。

3. 施設規模

施設規模については、単独整備の場合の施設規模の設定方法と同様の方法で以下のとおりとする。

（1）可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

設定した可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の施設規模を表9-1-1に示す。

表9-1-1 可燃ごみ処理施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）の施設規模

		計算値	算出根拠
1	焼却処理量	34,366 t / 年	※2034年度の焼却処理量※
合計		34,366 t / 年	
施設規模		119 t / 日	34,366 t / 年 ÷ 365 日 ÷ 0.795 (切り上げ)
施設規模（災害廃棄物考慮）		130 t / 日	上記に10%を考慮（切り捨て）

※施設規模は、単独整備の場合と比較するため、2034年度のごみ量を基に設定

災害廃棄物を考慮した施設規模については、今後の施設整備基本計画策定段階において再検討を行うこととする。

(2) 資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）

設定した資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模を表 9-1-2 に示す。

表9-1-2 資源化再利用施設（マテリアルリサイクル推進施設）の施設規模

		計算値	算出根拠
1	プラスチック類	3,716 t /年	2034 年度のプラスチック類※
2	ペットボトル	542 t /年	2034 年度のペットボトル※
合計		4,258 t /年	
施設規模（プラスチック類）		17.7 t /5h	$3,716 \text{ t /年} \div 242 \text{ 日} \times 1.15$ (切り上げ)
施設規模（ペットボトル）		3.2 t /5h	$542 \text{ t /年} \div 242 \text{ 日} \times 1.40$ (切り上げ)
施設規模（合計）		20.9 t /5h	

※施設規模は、単独整備の場合と比較するため、2034 年度のごみ量を基に設定

第2節 概算事業費

1. 財政計画

(1) 施設整備費

広域化の場合の新ごみ処理施設整備事業の施設整備費（財源内訳）を表 9-2-1 に示す。なお、広域化の場合、施設規模が大きくなり積極的な発電が期待できることから、交付金制度には循環型社会形成推進交付金の適用を想定した。

表9-2-1 広域化の場合の施設整備費（財源内訳）

（単位：千円）

項目		交付対象 (1/2)	交付対象 (1/3)	交付 対象外	合計
可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型 廃棄物処理施設)	①交付金	2,748,214	2,804,524	0	5,552,738
	②起債	2,473,300	5,048,100	10,599,700	18,121,100
	③交付税措置	1,236,600	2,524,000	3,179,900	6,940,500
	④一般財源	274,914	560,948	3,533,300	4,369,162
	合計（①＋②＋④）	5,496,428	8,413,572	14,133,000	28,043,000
	実負担額（②－③＋④）	1,511,614	3,085,048	10,953,100	15,549,762
資源化再利用施設 (マテリアルリサイク ル推進施設)	①交付金	0	1,262,098	0	1,262,098
	②起債	0	2,271,700	369,000	2,640,700
	③交付税措置	0	1,135,800	110,700	1,246,500
	④一般財源	0	252,498	123,004	375,502
	合計（①＋②＋④）	0	3,786,296	492,004	4,278,300
	実負担額（②－③＋④）	0	1,388,398	381,304	1,769,702
合計	①交付金	2,748,214	4,066,622	0	6,814,836
	②起債	2,473,300	7,319,800	10,968,700	20,761,800
	③交付税措置	1,236,600	3,659,800	3,290,600	8,187,000
	④一般財源	274,914	813,446	3,656,304	4,744,664
	合計（①＋②＋④）	5,496,428	12,199,868	14,625,004	32,321,300
	実負担額（②－③＋④）	1,511,614	4,473,446	11,334,404	17,319,464

※「ストーカ式焼却炉＋メタン発酵方式」も調査対象としたが、メーカーヒアリングの結果当該方式の提案が得られなかったため、焼却方式（ストーカ式焼却炉）の場合の費用

(2) 維持管理費

広域化の場合の新ごみ処理施設の維持管理費を表 9-2-2 に示す。

表9-2-2 広域化の場合の新ごみ処理施設の維持管理費

単位：千円/20年

項目	エネルギー回収 推進施設	マテリアルリサイクル 推進施設	合計
用役費	-529,076	-251,269	-780,345
点検補修費	9,990,752	456,861	10,447,613
人件費	4,842,860	2,572,680	7,415,540
合計	14,304,536	2,778,272	17,082,808

※用役費とは、光熱水費、薬剤等の経費、売電、有価物の売却益を含む。

(3) 計画支援事業費

広域化の場合の計画支援事業費として次を見込む。

表9-2-3 広域化の場合の計画支援事業費

項目	金額 (千円)	実施年度	交付金 交付率	交付金 (千円)	実負担額 (千円)
施設整備基本計画	21,450	2028	1/4	5,362	16,088
施設整備基本設計	29,260	2028～2029	1/4	7,315	21,945
PFI等導入可能性調査	7,810	2028	1/4	1,952	5,858
事業者選定	55,990	2029～2031	1/4	13,997	41,993
生活環境影響調査	52,767	2028～2029	1/4	13,191	39,576
猛禽類調査（参考）	30,822	2027～2029	—	0	30,822
都市計画決定手続き	5,104	2028～2029	—	0	5,104
造成基本設計	12,540	2027	1/4	3,135	9,405
造成実施設計	25,850	2028～2029	1/4	6,462	19,388
測量調査	14,850	2027	1/4	3,712	11,138
地質調査・地歴調査	25,883	2027	1/4	6,470	19,413
設計・施工監理	247,500	2031～2035	1/3※	29,493	218,007
合計	529,826			91,089	438,737

※ 本体工事の交付対象額の0.5%の1/3

2027年度以降の交付金交付率は1/4（設計施工監理業務除く）

(4) 概算事業費

広域化の場合の新ごみ処理施設整備事業の概算事業費を表 9-2-4 に示す。

表9-2-4 広域化の場合の概算事業費

項目	費用（千円）
施設整備費	32,321,300
維持管理費 （20年間）	17,082,808
計画支援事業費	529,826
合計	49,933,934

(5) 財源内訳

広域化の場合の財源内訳を表 9-2-5 に示す。

表9-2-5 財源内訳

項目	金額 (千円)	交付金 (千円)	起債 (千円)	一般財源 (千円)
施設整備費	32,321,300	6,814,836	20,761,800	4,744,664
維持管理費 (20年間)	17,082,808	—	—	17,082,808
計画支援事業費	529,826	91,089	—	438,737
合計	49,933,934	6,905,925	20,761,800	22,266,209

第3節 ごみ処理広域化について

1. ごみ処理広域化の効果

(1) 概算事業費

前段までで整理した単独整備の場合と広域化の場合の概算事業費（本市負担額）の比較を以下に示す。

なお、広域化の場合の本市負担額は、施設整備費は全体の実負担額に小川地区衛生組合管内4町1村と本市の人口合計に対する本市の人口割合（54.2%）を乗じて算出、維持管理費は全体の維持管理費に小川地区衛生組合管内4町1村と本市のごみ量合計に対する本市のごみ量割合（56.3%）を乗じて算出した。

上記の本市と小川地区衛生組合管内4町1村との負担割合は試算上の仮の設定であり、広域化の方針となった場合、今後小川地区衛生組合管内4町1村と協議して決定する。

1) 施設整備費

施設整備費は、広域の方が245,035千円低い結果となった。

表9-3-1 単独の場合と広域化の場合の施設整備費

項目	本市単独 (①)	広域化 (②)	金額差 (②－①)
施設規模想定	可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型廃棄物処理施設) ：74 t/日 資源化再利用施設 (マテリアルリサイクル推進施設) ：9 t/日	可燃ごみ処理施設 (エネルギー回収型廃棄物処理施設) ：130 t/日 資源化再利用施設 (マテリアルリサイクル推進施設) ：21 t/日	—
施設整備費 (実負担額) (千円)	19,393,079 (9,632,184)	32,321,300 (17,319,464)	—
本市実負担額 (千円)	9,632,184	9,387,149	-245,035

2) 維持管理費

維持管理費は、20年間とした場合、広域化が3,867,929千円低い結果となった。

表9-3-2 単独の場合と広域化の場合の維持管理費

単位：千円/20年

項目	本市単独 (①)	広域化 (②)	金額差 (②－①)
維持管理費	13,485,550	17,082,808	—
本市実負担額	13,485,550	9,617,621	-3,867,929

3) 概算事業費（合計）

施設整備費と維持管理費を合計した概算事業費では、広域化の方が4,112,964千円低い結果となった。

表9-3-3 単独の場合と広域化の場合の概算事業費

単位：千円/20年

項目	本市単独 (①)	広域化 (②)	金額差 (②－①)
施設整備費	9,632,184	9,387,149	-245,035
維持管理費	13,485,550	9,617,621	-3,867,929
本市実負担額	23,117,734	19,004,770	-4,112,964

(2) 環境負荷低減

環境負荷低減効果については、本市及び小川地区衛生組合管内4町1村が現状の処理を継続した場合と広域化し、新ごみ処理施設を整備した場合の二酸化炭素排出量を比較する。

表9-3-4より現在の処理を継続するよりも広域化した場合の方が、二酸化炭素を6,359t-CO₂eq/年削減できるとの結果となった。

表9-3-4 二酸化炭素排出量の比較

二酸化炭素排出量換算値（単位：t-CO₂eq/年）

項目	施設の運転により排出するCO ₂ の排出量	発電等によるCO ₂ の削減量 ^{※1}	合計
現状の処理を継続した場合（①）	10,382	-2,018	8,364
広域化し、新ごみ処理施設を整備した場合（②）	9,801	-7,795	2,005
排出量差（②－①）	-581	-5,777	-6,359

※1：収集運搬、ごみ燃焼（プラ由来）に加え各資材（電力、燃料、水、薬剤）の使用に伴うCO₂排出量の合計

※2：小数点以下を四捨五入して表示しているため、各項目の計と合計が整合しない。

埼玉県環境科学国際センターの協力により算定

2. 今後の対応について

前項より、単独整備よりも広域化の方がコスト面や環境面で優位性があることが確認された。また広域での施設整備は、災害時を含め長期的かつ安定的なごみ処理が期待できる。

以上より、今後は、広域でのごみ処理体制について検討する。

第4節 事業スケジュール

広域化の場合の新ごみ処理施設整備までの事業スケジュール（案）を表9-4-1に示す。

表9-4-1 広域化の場合の新ごみ処理施設整備スケジュール（案）

項目／年度	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	備考
1. 施設整備基本構想 【本業務】	●	●												
2. 候補地選定		●	●	●										
3. 組合設立等			●	●	●									
4. 施設整備基本計画				●	●	●								
5. 施設整備基本設計				●	●	●								
6. PFI等導入可能性調査				●	●	●								
7. 事業者選定 (発注支援)					●	●	●	●	●					
8. 生活環境影響調査				●	●	●	●							
9. 猛禽類調査（参考）			●	●	●	●	●							
10. 都市計画決定手続き				●	●	●	●							
11. 造成基本設計			●	●	●									
12. 造成実施設計				●	●	●	●							
13. 測量調査			●	●	●									
14. 地質・地歴調査			●	●	●									
15. 設計・施工監理								●	●	●	●	●	●	
16. 施設建設工事等								●	●	●	●	●	●	
17. 供用開始													●	●