

第 1 回検討委員会～第 8 回検討委員会 まとめ

〈焼却施設・資源化施設〉

- 第 1 回 令和 4 年 8 月 4 日
- 第 2 回 令和 4 年 10 月 28 日
- 第 3 回 令和 5 年 1 月 24 日
- 第 4 回 令和 5 年 3 月 16 日
- 第 5 回 令和 5 年 5 月 29 日
- 第 6 回 令和 5 年 8 月 1 日
- 第 7 回 令和 5 年 11 月 8 日
- 第 8 回 令和 6 年 3 月 15 日

目 次

1	基本計画策定の背景と目的.....	1
2	基本計画及び策定スケジュール.....	2
2-1	基本計画.....	2
2-2	基本計画項目と検討内容.....	2
(1)	基本方針.....	2
(2)	計画目標年次.....	2
(3)	計画処理量.....	2
(4)	施設規模.....	2
(5)	計画ごみ質.....	2
(6)	施設計画(基本的事項).....	2
(7)	整備用地.....	2
(8)	土木建築工事計画.....	2
(9)	安全衛生管理計画.....	2
(10)	公害防止計画.....	2
(11)	環境計画.....	3
(12)	災害対策計画.....	3
(13)	多面的価値の創出.....	3
(14)	事業方針計画.....	3
(15)	P F I 事業導入可能性調査.....	3
2-3	策定スケジュール.....	4
3	基本方針.....	6
3-1	施設整備の基本方針.....	6
3-2	多面的価値の創出.....	7
4	計画目標年次.....	8
4-1	計画目標年次.....	8
4-2	事業スケジュールの想定.....	9
5	計画処理量.....	10
5-1	計画処理量（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）.....	10
(1)	資源化施設.....	10
(2)	資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）.....	10
(3)	ごみ焼却施設.....	11
5-2	計画処理量（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）.....	12
(1)	資源化施設.....	12
(2)	資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）.....	12
(3)	ごみ焼却施設.....	13
6	施設規模.....	14
6-1	施設規模（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）.....	14

(1) 資源化施設.....	14
(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）	18
(3) ごみ焼却施設.....	20
6-2 施設規模（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）	21
(1) 資源化施設.....	21
(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）	25
(3) ごみ焼却施設.....	28
7 計画ごみ質	29
7-1 計画ごみ質（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）	30
(1) 低位発熱量.....	31
(2) 三成分	32
(3) 単位容積重量.....	34
(4) 計画ごみ質.....	34
7-2 計画ごみ質（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）	35
8 施設計画（基本的事項）	37
8-1 ごみ焼却施設.....	37
8-2 資源化施設	39
(1) 現状の処理について	39
(2) 新資源化施設の概要	40
9 整備用地	47
9-1 整備用地の特性.....	47
(1) 整備位置	47
9-2 整備用地	48
(1) 都市計画決定事項	48
(2) 土地利用状況.....	48
10 土木建築工事計画.....	53
10-1 構造種別の基本的事項	53
(1) プラント施設.....	53
(2) 管理施設	53
10-2 耐震性能	54
10-3 意匠に係る基本的事項	58
(1) 外部仕上げ.....	58
(2) 内部仕上げ.....	58
10-4 使用製品及び材料の調達・採用方針	58
10-5 施設配置及び動線計画	59
10-6 造成計画（浸水対策）	59
10-7 煙突.....	60
(1) 煙突構造	60
(2) 煙突高	60

10-8	ごみピット容量（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）	63
(1)	必要貯留日数	63
(2)	必要容量	63
10-9	ごみピット容量（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）	64
(1)	必要貯留日数	64
(2)	必要容量	64
10-10	別棟・合棟	65
11	安全衛生管理計画	66
(1)	安全衛生管理	66
(2)	施設の安全対策	67
(3)	運転管理時の労働・作業環境	68
(4)	自動化・省力化	68
12	公害防止計画	70
(1)	排ガスの排出基準	70
(2)	排水の排水基準	76
(3)	悪臭の規制基準	78
(4)	騒音の規制基準	82
(5)	振動の規制基準	83
(6)	ばいじん及び焼却灰等の規制基準	84
13	環境計画	87
(1)	協定基準値（案）に基づく除去技術	87
(2)	計画施設の概要	92
14	災害対策計画	100
(1)	国の動向	100
(2)	災害廃棄物処理及び仮置場	100
(3)	施設の運営対策	101
(4)	耐震対策	103
(5)	浸水対策	103
(6)	始動用発電機	104
(7)	燃料保管設備	104
(8)	薬剤等の備蓄	104
15	多面的価値の創出	105
15-1	多面的価値の検討等	105
16	事業方針計画	106
(1)	事業方針の整理	106
(2)	事業方式の動向（ごみ焼却施設）	108
(3)	施設運営計画	109
(4)	リスク分担の考え方	110
(5)	事業方式の方針	111

参考資料..... 112

1 基本計画策定の背景と目的

現在、芦屋市（以下、「本市」という。）では、本市域内より排出される一般廃棄物を芦屋市環境処理センター（浜風町 31 番 1 号）敷地内（以下、「処理センター」という。）の「ごみ焼却施設」及び「資源化施設（不燃物処理施設、ペットボトル減容施設）」において処理を行っています。

しかしながら、これらの施設は老朽化が進んでおり、将来にわたりごみの適正・安定処理を継続していくためには、新たなごみ処理施設の整備を図っていく必要があり、令和 4（2022）年 3 月、施設整備に係る「基本的な考え方」「施設整備の方向性」を取りまとめた『芦屋市環境処理センター施設整備基本構想』（以下、「基本構想」という。）を策定しました。

基本方針として〈地球温暖化対策〉〈循環型社会の形成〉〈環境保全〉の 3 つの目標を掲げ、焼却エネルギー等の利活用による脱炭素に貢献し、持続可能な社会の実現に寄与するとともに、多面的価値を有し市民に親しまれる施設整備に取り組むこととしました。

また、計画的に市域内の一般廃棄物を管理し、適正な処理を確保するための基本的事項を定めた『芦屋市一般廃棄物処理基本計画（ごみ処理基本計画）』についても、基本構想策定と同時期に見直しを行い、新たな 5 つの基本方針〈日常における環境意識の醸成〉〈市民参画・協働の推進〉〈多様な主体との連携〉〈排出事業者責任の徹底〉〈新施設の検討・構想〉のもと、ごみ排出量削減等に係る目標値を設定し、目標達成に向けて市全体で様々な施策に取り組んでいくこととしました。

さらに、令和 3（2021）年 6 月の「芦屋市ゼロカーボン^{※1}シティ」表明による 2050 年[令和 32 年]までに温室効果ガス実質ゼロを目指した施策の推進、令和 4（2022）年 4 月の「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」施行により、国内におけるプラスチックの資源循環を一層促進する重要性が高まっていることを踏まえ、プラスチック資源の分別収集・リサイクル推進への対応など、脱炭素社会の実現に係る一層の取組みを進めていく必要があります。

これら本市による取組みや国の方針を踏まえ、施設整備に関する具体的な詳細検討を行い、施設整備事業の実施に向け決定すべき事項を明確にしていくことを目的として『芦屋市環境処理センター施設整備基本計画』（以下、「基本計画」という。）を策定します。

※1 ゼロカーボン

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること。2020 年 10 月、政府は 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言。「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすること。 出典)環境省 HP

※2 プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律【関係者の責務】

市町村は、その区域内におけるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集及び分別収集物の再商品化に必要な措置を講ずるよう努めなければならないこと（法第 6 条第 1 項）。

都道府県及び市町村は、国の施策に準じて、プラスチックに係る資源循環の促進等に必要な措置を講ずるよう努めなければならないこと（法第 6 条第 3 項）。

2 基本計画及び策定スケジュール

2-1 基本計画

基本構想において検討・整理した結果を踏まえつつ、ごみ焼却施設及び資源化施設に係る基本的な仕様（「施設の諸元」「前提条件（整備に利用可能なエリア、パイプライン施設との関連性 等）」「性能・仕様条件」「運営・維持管理条件」）や施設の配置などについて、具体的な検討を行い、事業実施に向け決定すべき内容を明確にして、とりまとめを行います。

2-2 基本計画項目と検討内容

(1) 基本方針

施設整備の基本方針の整理。

(2) 計画目標年次

ごみ処理量の将来推移を勘案し、計画目標年次を決定。

(3) 計画処理量

計画目標年次における、ごみ処理量を決定。

(4) 施設規模

計画処理量に基づいた、施設規模を決定。

(5) 計画ごみ質

ごみ質分析による実績値を整理し、[低質ごみ][基準ごみ][高質ごみ]を設定。

(6) 施設計画(基本的事項)

・ごみ焼却施設

処理フロー、主要設備の方式・概要、車両動線計画、エネルギー利用等を検討。

・資源化施設

処理フロー、主要設備の方式・概要等を検討。

・メーカーアンケート

施設配置、整備手順、概算事業費、多面的価値の創出（イメージ）等を対象。

(7) 整備用地

処理センター敷地内及び周辺の立地条件等、基礎的な事項を整理・検討。

（法的規制状況、都市計画事項他）

(8) 土木建築工事計画

建築計画、搬入及び搬出計画、施設配置及び車両動線計画、造成計画(浸水対策)について検討。

(9) 安全衛生管理計画

施設内の火災・爆発対策、運転管理時の労働・作業環境、施設の自動化等について検討。

(10) 公害防止計画

関係法令(大気汚染防止法、騒音規制法等)、「環境の保全と創造に関する条例(県条例)」等による基準値等を整理し、また、地元自治連合会と締結済みの「芦屋市環境処理センター公害防止協定書」の協定項目・協定基準値等について整理・検討。

(11) 環境計画

協定基準値（案）に基づく除去技術、計画施設の概要、緑化計画や景観関連について検討。

(12) 災害対策計画

災害発生時における施設の安定稼働対策や活用方針、また、災害廃棄物の処理・仮置場について検討。

(13) 多面的価値の創出

多面的価値の創出(イメージ)に沿って、地域（市民）等からの意見、メーカーアンケート結果、実現性も含めて検討。

(14) 事業方針計画

公設公営・PPP・PFIの各事業方式について整理。

施設運営計画、概算事業費、財政計画、スケジュール、発注方式、費用対効果分析等について検討。

(15) PFI事業導入可能性調査

各方式の整理、前提条件・経済性の検討、総合評価。

2-3 策定スケジュール

策定スケジュールとしては、令和4（2022）年度から令和6（2024）年度までの3ヶ年を予定。
策定の進捗状況に応じ、「芦屋市廃棄物減量等推進審議会」「芦屋市環境処理センター運営協議会」に説明を行い、意見等を聴取します。

※芦屋市廃棄物減量等推進審議会

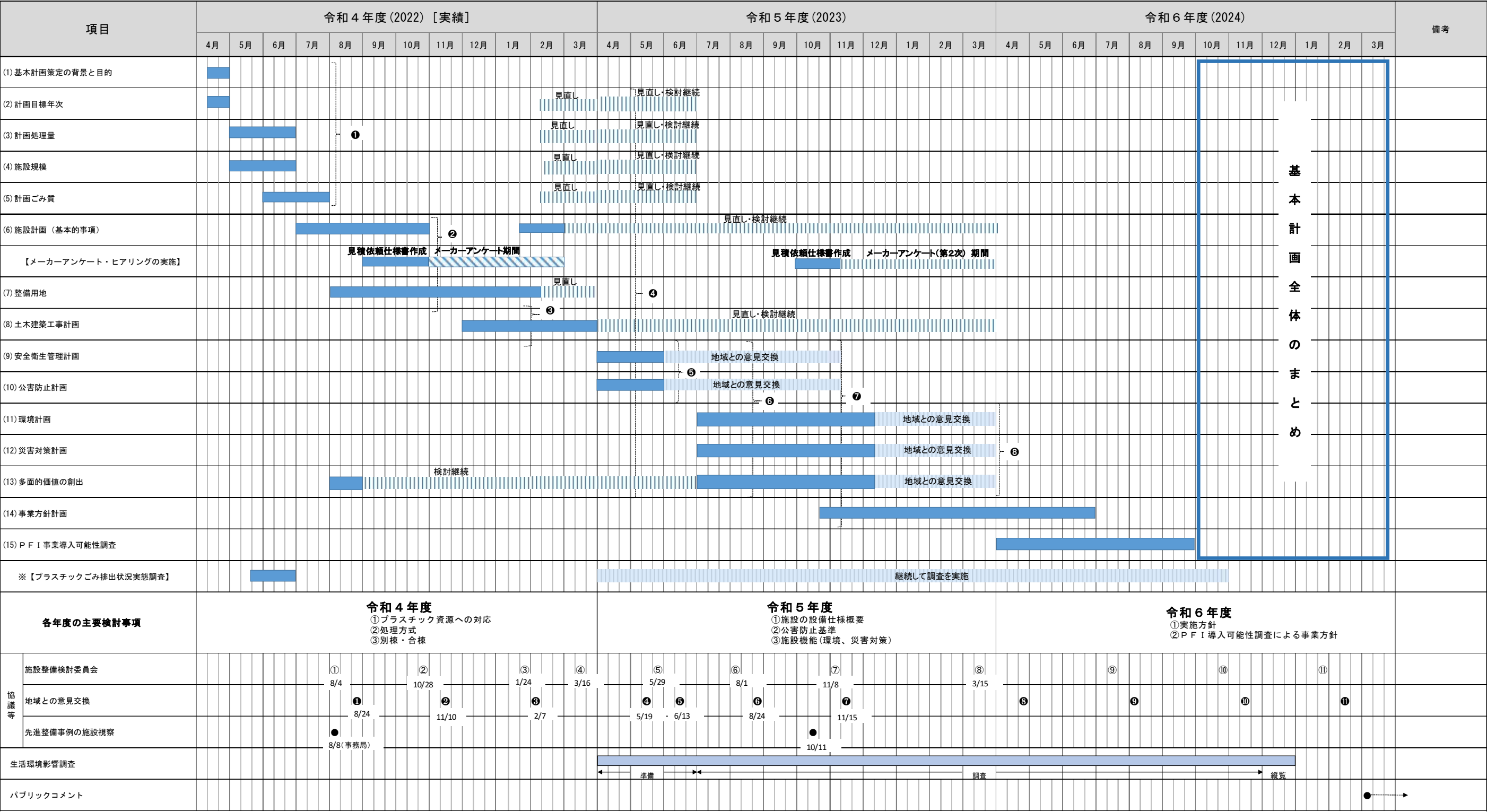
「芦屋市廃棄物減量等推進審議会条例」に基づいた審議会。

一般廃棄物の減量化及び資源化の推進、分別収集の実施、啓発活動等の一般廃棄物の基本方針に関する事項等を審議。

※芦屋市環境処理センター運営協議会

「芦屋市環境処理センター公害防止協定」の誠実な履行を確保するため、地元代表者と市職員で構成した協議会。公害防止協定に関する事項等を協議。

【施設整備基本計画策定スケジュール】



3 基本方針

3-1 施設整備の基本方針

ごみの処理については、市民生活に欠くことのできない事業であり、ごみ処理施設は安全・安心を最優先に考慮したものとするのが重要です。

また、循環型社会形成に寄与し、多面的価値を有し、市民に親しまれ、地域に貢献する場としての施設整備に取り組み、経済性の観点にも配慮する必要があります。

これらを踏まえつつ、基本方針については、基本構想において設定した以下の目標及び方向性を踏襲することとします。

なお、社会情勢等の変化に応じて、適宜、必要な見直しを行うこととします。

目標 1 地球温暖化対策

方向性：焼却エネルギー等の利活用や省エネルギー化により、脱炭素に貢献する施設

- ・ごみの減量化推進に伴うごみ量の最小化とともに、焼却効率とエネルギー変換効率の最大化により、脱炭素に貢献する施設とします。

目標 2 循環型社会の形成

方向性：持続可能な社会の実現に寄与し、社会情勢の変化にも対応可能な施設

- ・ごみの処理について、適正な循環的利用（再使用、再生利用、熱回収）に資する施設とします。
- ・単なるごみを処理する施設ではなく、持続可能な社会の実現や地域貢献が図られる施設とします。
- ・社会情勢の変化に対し、柔軟に対応可能な施設とします。
- ・緑化推進により、施設内のカーボンニュートラルに資する施設とします。

目標 3 環境保全

方向性：環境に接し、環境を学び、環境を考える、市民に親しまれ環境の保全に配慮した施設

- ・環境保全に配慮し、十分な公害対策を講じた施設とします。
- ・環境等に関する様々な取り組みについて、情報発信・体験が行え、市民の意識向上に資する本市の拠点施設とします。

3-2 多面的価値の創出

基本構想における多面的価値の創出【イメージ】は以下のとおりです。

なお、施設整備における多面的価値の創出については、今後、検討を進めて行くこととします。

ごみ焼却施設・ 資源化施設	焼却エネルギーを発電や温水に利用、環境学習、資源ごみ持ち寄りステーション、環境にやさしい素材とユニバーサルデザイン、建物意匠工夫による周辺景観との調和、壁面緑化、緑化拠点(市民参画)、太陽光発電施設 等
その他 (付帯設備等)	市民の憩い・集いのスペース、健康増進機能、屋外(芝生広場)での展示・映像の設備による環境学習、焼却エネルギーの地域還元（電気自動車充電設備）、災害廃棄物の仮置場の確保、防災トイレ 等

4 計画目標年次

4-1 計画目標年次

施設整備に関する計画目標年次については、「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて（環廃対発第 031215002 平成 15（2003）年 12 月 15 日）『計画目標年次は、施設の稼働予定年度の七年後を超えない範囲内で将来予測の確度、施設の耐用年数、投資効率及び今後の他の廃棄物処理施設の整備計画等を勘案して定めた年度とする。』」を参考として設定します。

したがって、稼働年度より 7 年間で計画処理対象ごみ量が最大となるのは、新資源化施設では資源系（選別・圧縮系）は稼働開始予定年度の令和 9（2027）年度、粗大ごみ（破碎・選別系）は稼働開始から 5 年目の令和 13（2031）年度、新ごみ焼却施設では稼働開始予定年度の令和 15（2033）年度となります。新資源化施設としての目標年次は令和 9（2027）年度とします。

基本計画では新資源化施設は令和 9（2027）年度、新ごみ焼却施設は令和 15（2033）年度をそれぞれ施設整備の計画目標年次とします。

なお、計画目標年次については、今後の検討（メーカーアンケートを含めて）に伴って決定することとします。

【計画目標年次】

資源化施設：令和 9（2027）年度

資源系（選別・圧縮系） 最大処理年度：令和 9（2027）年度

粗大ごみ（破碎・選別系） 最大処理年度：令和 13（2031）年度

ごみ焼却施設：令和 15（2033）年度

4-2 事業スケジュールの想定

事業スケジュールの想定は以下のとおりです。

表 4-2-1 事業スケジュールの想定

年 度			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
項 目			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
既存施設	焼却施設 230 t / 日 (115 t / 日 × 2 炉)	H8年3月稼働	37年間稼働														
			延命化実施														
	資源化施設 不燃物処理施設 ペットボトル減容施設	S52年7月稼働 H12年7月稼働	50年間稼働														
			27年間稼働														
新施設	資源化施設	計画・調査・設計・工事															
		循環型社会形成推進地域計画策定	期間：R3～R8(6年間)														
		施設整備基本構想策定															
		各種調査															
		施設整備基本計画策定															
		発注準備															
		設計・工事	R9年度稼働予定														
	ごみ焼却施設	計画・調査・設計・工事															
		循環型社会形成推進地域計画策定	期間：R9～R14(6年間)														
		施設整備基本構想策定															
		各種調査															
		施設整備基本計画策定															
		発注準備															
		設計・工事	R15年度稼働予定														

5 計画処理量

5-1 計画処理量（ケース 1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）

計画目標年次における処理対象ごみ量は以下のとおりです。

なお、プラスチック類については、現状と同じ焼却処理するものとして「計画処理量」の検討を行いました。

(1) 資源化施設

表 5-1-1 処理対象ごみ量（資源化施設）

ごみの種類		処理対象量	備 考
資源系 (選別・圧縮系)	缶	152 t/年	・計画目標年次：令和 9（2027）年度 ・将来ごみ排出量の選別・圧縮処理対象量より
	ペットボトル	229 t/年	
	ビン	756 t/年	
	合計	1,137 t/年	—
粗大ごみ (破碎・選別系)	粗大ごみ (一時多量ごみを含む)	409 t/年	・将来ごみ排出量の破碎・選別処理対象量より、令和 13（2031）年度の処理量
	その他燃やさないごみ	1,403 t/年	
	合計	1,812 t/年	—

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」より

(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）

表 5-1-2 保管対象ごみ量（資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード））

ごみの種類（資源ごみ）		保管対象量	備 考
受入 ヤード	缶【混合】	152 t/年	【缶、ペットボトル、ビン、小型家電】 ・計画目標年次：令和 9（2027）年度 ・将来ごみ排出量の資源化物量より ・缶【成形品】に関するアルミ、スチールは、過去の実績（H30～R3）の比率から案分 【粗大ごみ、紙資源、その他燃やさないごみ】 ・計画目標年次：令和 13（2031）年度
	ペットボトル	229 t/年	
	ビン	756 t/年	
	粗大ごみ	409 t/年	
	紙資源	73 t/年	
	その他燃やさないごみ	1,403 t/年	
貯留 ヤード	缶【成形品】	122 t/年 【内訳】 アルミ：58 t/年 スチール：64 t/年	
	ペットボトル【成形品】	183 t/年	
	ビン	516 t/年	
	金属類	184 t/年	
	小型家電	58 t/年	

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」より

(3) ごみ焼却施設

表 5-1-3 処理対象ごみ量（ごみ焼却施設）

ごみの種類	処理対象量	備 考
燃やすごみ (植木剪定ごみを含む)	20,613 t/年	・計画目標年次：令和 15（2033）年度 ・将来ごみ排出量の焼却処理対象量より
選別残渣等	1,862 t/年	
合 計	22,475 t/年	—

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」より

5-2 計画処理量（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

計画目標年次における処理対象ごみ量は以下のとおりです。

なお、プラスチック使用製品廃棄物については、資源化処理に取り組むものとして「計画処理量」の検討を行いました。

プラスチック使用製品廃棄物の回収開始年度をごみ焼却施設の稼働年度である令和 15（2033）年度と想定、回収量はプラスチックごみ排出状況調査の結果から想定しました。

（1）資源化施設

表 5-2-1 処理対象ごみ量（資源化施設）

ごみの種類		処理対象量	備 考
資源系 (選別・圧縮系)	缶	152 t/年	・ 計画目標年次：令和 9（2027）年度 ・ 将来ごみ排出量の選別・圧縮処理対象量より
	ペットボトル	229 t/年	
	ビン	756 t/年	
	プラスチック使用製品 廃棄物	1,132 t/年	・ 将来ごみ排出量の稼働後 7 年以内で最大選別・選別処理対象量より（令和 15（2033）年度回収開始年度）
	合計	2,269 t/年	—
粗大ごみ (破碎・選別系)	粗大ごみ (一時多量ごみを含む)	409 t/年	・ 将来ごみ排出量の破碎・選別処理対象量より（令和 13（2031）年度）
	その他燃やさないごみ	1,403 t/年	
	合計	1,812 t/年	—

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」より

（2）資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）

表 5-2-2 保管対象ごみ量（資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード））

ごみの種類（資源ごみ）		保管対象量	備 考
受入 ヤード	缶【混合】	152 t/年	【缶、ペットボトル、ビン、紙資源、小型家電】 ・ 計画目標年次：令和 9（2027）年度 ・ 将来ごみ排出量の資源化物量より ・ 缶【成形品】に関するアルミ、スチールは、過去の実績（H30～R3）の比率から案分 【プラスチック使用製品廃棄物】 ・ 稼働後 7 年以内最大処理量：令和 15（2033）年度（回収開始年度） 【粗大ごみ＋その他燃やさないごみ】 ・ 稼働後 7 年以内最大処理量：令和 13（2031）年度
	ペットボトル	229 t/年	
	ビン	756 t/年	
	プラスチック使用製品 廃棄物	1,132 t/年	
	粗大ごみ	409 t/年	
	紙資源	73 t/年	
	その他燃やさないごみ	1,403 t/年	

貯留 ヤード	缶【成形品】	122 t/年 【内訳】 アルミ：58 t/年 スチール：64 t/年	
	ペットボトル【成形品】	183 t/年	
	ビン	516 t/年	
	プラスチック使用製品 廃棄物【成形品】	906 t/年	
	金属類	184 t/年	
	小型家電	58 t/年	

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」を元に算出

(3) ごみ焼却施設

燃やすごみについては、プラスチック使用製品廃棄物を分別収集する場合の値となります。

選別残渣等については、プラスチック使用製品廃棄物の処理に伴う残渣を含む値となります。

表 5-2-3 処理対象ごみ量（ごみ焼却施設）

ごみの種類	処理対象量	備 考
燃やすごみ (植木剪定ごみを含む)	19,481 t/年	・計画目標年次：令和 15（2033）年度 ・将来ごみ排出量の焼却処理対象量より
選別残渣等	2,088 t/年	
合 計	21,569 t/年	—

「芦屋市一般廃棄物処理基本計画」を元に算出

6 施設規模

6-1 施設規模（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）

(1) 資源化施設

資源化施設に関する施設規模については、以下の算定式に基づき算出しました。

【施設規模算定式】

施設の計画処理量の決定は、計画目標年次における計画処理区域内の月最大処理量の日量換算値とし、計画年間日平均処理量に計画月最大変動係数を乗じて求めた値で行い、これに施設の稼働体制（1日の実運転時間、週、月、年間の運転日数等）や、既存施設があればその能力を差引く等、各種条件を合理的に勘案して施設規模を決定する。

出典）「ごみ処理施設構造指針解説」（公益社団法人 全国都市清掃会議 昭和62年8月25日）

$$\text{施設規模} = (\text{計画一人一日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \div \text{実稼働率} \times \text{計画月最大変動係数}$$

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

●計画年間日平均処理量＝一人一日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）

●計画収集人口＝推計人口（芦屋市将来推計人口結果）

●実稼働率（0.663）＝（365日－年間停止日数）÷365日

年間停止日数（123日）：土日休み（年52週×2日）＋祝日休み（元日を除く年15日）＋年末年始（年4日）

●計画月最大変動係数＝1.15

「ごみ処理施設構造指針解説」では、計画月最大変動係数は、計画目標年次における月最大変動係数であって、過去5年以上の収集量の実績を基礎として算定するものと記されています。なお、過去の収集実績が明らかでない場合は、計画月最大変動係数は1.15を標準とすることとされています。

算定結果は以下のとおりです。

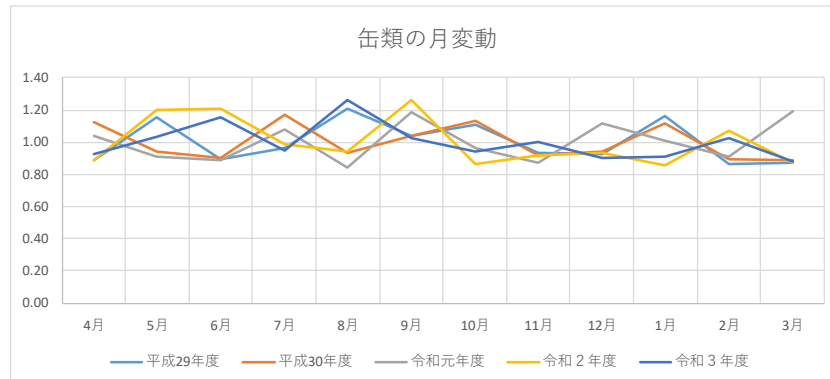
なお、施設規模等については、社会情勢等の変化や最新の処理実績を踏まえて、適宜、見直しを図っていくこととします。

表 6-1-1 施設規模の算定（資源化施設）

項 目	規模算定資料										
計画目標年度	資源化施設目標年度：令和 9（2027） 年度 資源系(選別・圧縮系) 最大処理年度：令和 9（2027） 年度 粗大ごみ(破碎・選別系) 最大処理年度：令和13（2031） 年度										
計画年間日平均処理量	① 資源系（選別・圧縮系） : 3.10 t /日 【内訳】 (缶 類 選 別 圧 縮 設 備 : 0.41 t /日) (ペ ッ ト ボ ト ル 圧 縮 梱 包 設 備 : 0.62 t /日) (ビ ン 選 別 設 備 : 2.07 t /日) ②粗大ごみ（破碎・選別系） : 4.96 t /日 (破 砕 選 別 設 備 : 4.96 t /日)										
実稼働率	0.663										
計画月最大変動係数 過去5年間の平均値	缶 : 1.22 ペットボトル : 1.43 ビン : 1.45 粗大ごみ+その他燃やさないごみ : 1.19										
施設規模の算定	資源化施設の施設規模 : 15.4 t /日 【①施設規模 [資源系(選別・圧縮系)]】 <table border="1"> <tr> <td>缶類選別圧縮設備</td><td>$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日</td></tr> <tr> <td>ペットボトル圧縮梱包設備</td><td>$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日</td></tr> <tr> <td>ビン選別設備</td><td>$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日</td></tr> <tr> <td>合 計</td><td>6.5 t /日</td></tr> </table> 【②施設規模 [粗大ごみ(破碎・選別系)]】 <table border="1"> <tr> <td>破碎選別設備</td><td>$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日</td></tr> </table>	缶類選別圧縮設備	$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日	ペットボトル圧縮梱包設備	$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日	ビン選別設備	$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日	合 計	6.5 t /日	破碎選別設備	$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日
缶類選別圧縮設備	$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日										
ペットボトル圧縮梱包設備	$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日										
ビン選別設備	$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日										
合 計	6.5 t /日										
破碎選別設備	$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日										

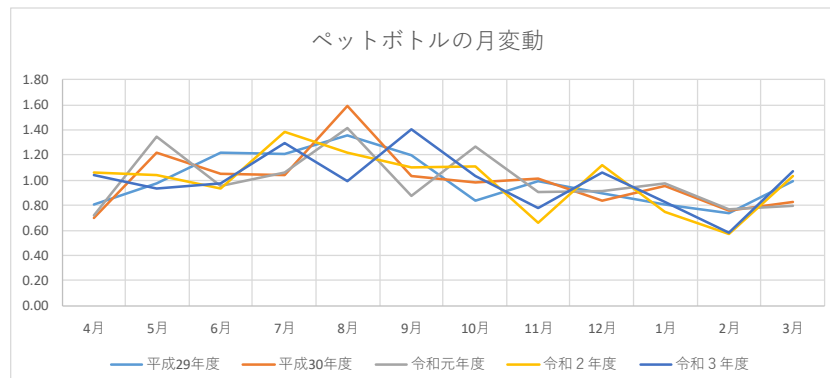
《缶の月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.89	1.15	0.89	0.96	1.21	1.04	1.11	0.93	0.92	1.16	0.87	0.87	12.00	1.21
平成30年度	(2018)	1.12	0.94	0.90	1.17	0.93	1.04	1.13	0.92	0.94	1.12	0.90	0.89	12.00	1.17
令和元年度	(2019)	1.04	0.91	0.89	1.08	0.84	1.18	0.96	0.87	1.12	1.01	0.91	1.19	12.00	1.19
令和2年度	(2020)	0.89	1.20	1.21	0.99	0.94	1.26	0.87	0.91	0.94	0.86	1.07	0.87	12.00	1.26
令和3年度	(2021)	0.93	1.03	1.15	0.95	1.26	1.02	0.94	1.00	0.90	0.91	1.02	0.88	12.00	1.26
平均														12.00	1.22



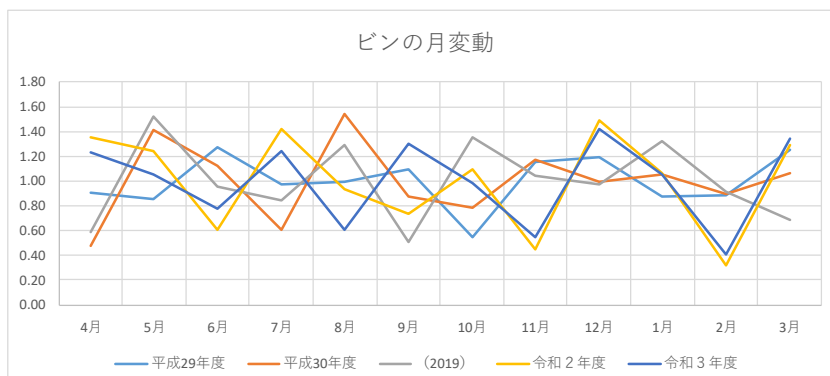
《ペットボトルの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.80	0.98	1.22	1.21	1.35	1.20	0.83	0.99	0.89	0.81	0.73	0.99	12.00	1.35
平成30年度	(2018)	0.69	1.22	1.05	1.04	1.59	1.03	0.99	1.01	0.83	0.95	0.76	0.82	12.00	1.59
令和元年度	(2019)	0.72	1.35	0.95	1.06	1.42	0.88	1.27	0.90	0.91	0.98	0.77	0.79	12.00	1.42
令和2年度	(2020)	1.06	1.04	0.94	1.39	1.22	1.10	1.12	0.66	1.13	0.75	0.57	1.03	12.00	1.39
令和3年度	(2021)	1.04	0.94	0.97	1.30	0.99	1.40	1.04	0.77	1.07	0.82	0.58	1.07	12.00	1.40
平均														12.00	1.43



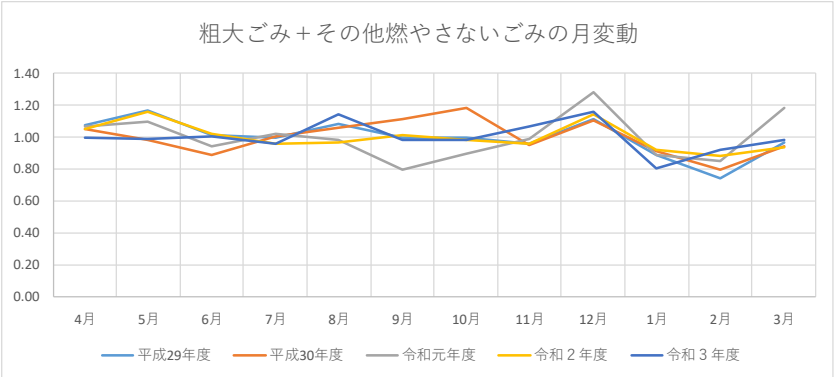
《ビンの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.90	0.85	1.27	0.97	1.00	1.10	0.55	1.15	1.20	0.87	0.88	1.25	12.00	1.27
平成30年度	(2018)	0.48	1.41	1.12	0.61	1.54	0.88	0.79	1.17	1.00	1.05	0.89	1.06	12.00	1.54
令和元年度	(2019)	0.59	1.52	0.95	0.85	1.29	0.51	1.35	1.04	0.98	1.32	0.92	0.69	12.00	1.52
令和2年度	(2020)	1.35	1.24	0.61	1.42	0.93	0.73	1.09	0.45	1.49	1.07	0.32	1.30	12.00	1.49
令和3年度	(2021)	1.24	1.06	0.78	1.24	0.60	1.30	0.99	0.55	1.43	1.06	0.41	1.35	12.00	1.43
平均														12.00	1.45



《粗大ごみ＋その他燃やさないごみの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	1.08	1.17	1.01	1.00	1.08	1.00	1.00	0.96	1.11	0.89	0.74	0.96	12.00	1.17
平成30年度	(2018)	1.05	0.98	0.89	1.01	1.06	1.11	1.18	0.95	1.11	0.91	0.80	0.94	12.00	1.18
令和元年度	(2019)	1.07	1.10	0.95	1.02	0.98	0.79	0.90	0.99	1.28	0.89	0.85	1.19	12.00	1.28
令和2年度	(2020)	1.05	1.16	1.02	0.96	0.97	1.02	0.98	0.96	1.14	0.92	0.88	0.93	12.00	1.16
令和3年度	(2021)	1.00	0.99	1.01	0.96	1.15	0.98	0.98	1.07	1.16	0.81	0.92	0.98	12.00	1.16
平均														1.19	



(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）

資源化施設（ストックヤード：受入ヤード/貯留ヤード）に関する施設規模については、以下の算定式に基づいた試算を示します。なお、施設規模については、現状を踏まえつつ見直しを行うこととします。

（ストックヤードは、分別収集により回収した資源ごみ、粗大ごみ等の受入れや処理後の成形品等を搬出するまでの間、一時保管を行う場所です。）

【施設規模算定式】

$$\text{施設規模} = \text{保管対象量(t/年)} \div 365(\text{日/年}) \times \text{保管日数(日)} \div \text{積載高さ(m)} \\ \div \text{単位容積重量(t/m}^3\text{)} \div \text{ストックスペース割合}$$

- 保管対象量＝①缶[混合/受入ヤード] : 152 t/年
缶[成形品/貯留ヤード] : アルミ 58 t/年、スチール 64 t/年
- ②ペットボトル[受入ヤード] : 229 t/年
ペットボトル[成形品/貯留ヤード] : 183 t/年
- ③ビン[受入ヤード] : 756 t/年
ビン[貯留ヤード] : 516 t/年
- ④金属類[貯留ヤード] : 184 t/年
- ⑤小型家電[貯留ヤード] : 58 t/年
- ⑥粗大ごみ[受入ヤード] : 409 t/年
- ⑦紙資源[受入ヤード] : 73 t/年
- ⑧その他燃やさないごみ[受入ヤード] : 1,403 t/年
- 保管日数＝受入ヤード3日、貯留ヤード14日
- 積載高さ＝2.0m（⑤小型家電は1.5m）
- 単位容積重量＝①缶[混合] : 0.06 t/m³
缶[成形品] : アルミ 0.42 t/m³、スチール 0.91 t/m³
- ②ペットボトル[受入時] : 0.028 t/m³
ペットボトル[成形品] : 0.21 t/m³
- ③ビン[受入・貯留ヤード] : 0.29 t/m³
- ④金属類 : 0.16 t/m³
- ⑤小型家電 : 0.16 t/m³
- ⑥粗大ごみ[受入ヤード] : 0.11 t/m³
- ⑦紙資源[受入ヤード] : 0.06 t/m³
- ⑧その他燃やさないごみ[受入ヤード] : 0.16 t/m³

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.620」（公益社団法人 全国都市清掃会議）の不燃・粗大・容器包装リサイクル施設計画時の品目別原単位例（t/m³）の相加平均値から設定しました。小型家電については、不燃ごみの値で設定しました。粗大ごみについては、不燃性粗大ごみと可燃性粗大ごみの平均値としました。

- ストックスペース割合（60％）＝100％－40％（作業スペース割合）

算定結果は以下のとおりです。

なお、貯留ヤードについては、メーカーアンケート等を踏まえつつ検討を行います。

表 6-1-2 施設規模の算定（資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード））

項 目	規模算定資料
計画目標年度	令和9年度（2027年度）：資源ごみ(貯留ヤード)
保管日数	受入ヤード3日、貯留ヤード14日（③ビンは7日）
積載高さ	2.0m（⑤小型家電は1.5m）
ストックスペース割合	60%
施設規模の算定	ストックヤード必要面積：約330m²(受入ヤード/貯留ヤード分) ①缶[混合/受入ヤード] $= 152(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.06(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 17.3\text{m}^2$ 缶【アルミ】[成形品/貯留ヤード] $= 58(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.42(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 4.4\text{m}^2$ 缶【スチール】[成形品/貯留ヤード] $= 64(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.91(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 2.2\text{m}^2$ ②ペットボトル[受入ヤード] $= 229(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.028(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 56.0\text{m}^2$ ペットボトル[成形品/貯留ヤード] $= 183(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.21(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 27.8\text{m}^2$ ③ビン[受入ヤード] $= 756(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.29(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 17.8\text{m}^2$ ビン[貯留ヤード] $= 516(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 7(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.29(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 28.4\text{m}^2$ ④金属類[貯留ヤード] $= 184(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 36.7\text{m}^2$ ⑤小型家電[貯留ヤード] $= 58(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 1.5(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 15.4\text{m}^2$ ⑥粗大ごみ[受入ヤード] $= 409(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.11(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 25.4\text{m}^2$ ⑦紙資源[受入ヤード] $= 73(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.06(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 38.8\text{m}^2$ ⑧その他燃やさないごみ[受入ヤード] $= 1,403(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 60.0\text{m}^2$

(3) ごみ焼却施設

ごみ焼却施設に関する施設規模については、以下の算定式に基づき算出しました。

【施設規模算定式（【参考】平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号）】

$$\begin{aligned}\text{施設規模} &= (\text{計画一人一日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \\ &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}\end{aligned}$$

- 計画年間日平均処理量 = 一人一日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）
- 計画収集人口 = 推計人口（芦屋市将来推計人口結果）
- 実稼働率（0.767） = （365 日 - 年間停止日数） ÷ 365 日
年間停止日数（85 日）：整備補修期間 30 日（1 回） + 補修点検期間 15 日 × 2 回 + 全停止期間 7 日
+ （起動に要する日数 3 日 × 3 回） + （停止に要する日数 3 日 × 3 回）
- 調整稼働率 = 0.96
正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数

算定結果は以下のとおりです。

なお、施設規模等については、社会情勢等の変化や最新の処理実績を踏まえて、適宜、見直しを図っていくこととします。

表 6-1-3 施設規模の算定

項 目	規模算定資料
計画目標年度	令和15（2033）年度
計画年間日平均処理量	61.5 t/日
実稼働率	0.767
調整稼働率	0.96
施設規模の算定	施設規模（t/日） = 61.5 ÷ 0.767 ÷ 0.96 = 83.5 t/日 施設整備に際し、災害廃棄物への対応(施設規模の10%)を見込んだ場合においては、施設規模は91.8t/日となります。 施設規模(災害廃棄物を含む)：91.8 t/日

6-2 施設規模（ケース 2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

（1）資源化施設

資源化施設に関する施設規模については、以下の算定式に基づき算出しました。

【施設規模算定式】

施設の計画処理量の決定は、計画目標年次における計画処理区域内の月最大処理量の日量換算値とし、計画年間日平均処理量に計画月最大変動係数を乗じて求めた値で行い、これに施設の稼働体制（1 日の実運転時間、週、月、年間の運転日数等）や、既存施設があればその能力を差引く等、各種条件を合理的に勘案して施設規模を決定する。

出典）「ごみ処理施設構造指針解説」（公益社団法人 全国都市清掃会議 昭和 62 年 8 月 25 日）

$$\text{施設規模} = (\text{計画一人一日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \\ \div \text{実稼働率} \times \text{計画月最大変動係数}$$

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

- 計画年間日平均処理量 = 一人一日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）
- 計画収集人口 = 推計人口（芦屋市将来推計人口結果）
- 実稼働率（0.663） = （365 日 - 年間停止日数） ÷ 365 日
年間停止日数（123 日）：土日休み（年 52 週 × 2 日） + 祝日休み（元日を除く年 15 日） + 年末年始（年 4 日）
- 計画月最大変動係数 = 1.15
「ごみ処理施設構造指針解説」では、計画月最大変動係数は、計画目標年次における月最大変動係数であって、過去 5 年以上の収集量の実績を基礎として算定するものと記されています。なお、過去の収集実績が明らかでない場合は、計画月最大変動係数は 1.15 を標準とすることとされています。

算定結果は以下のとおりです。

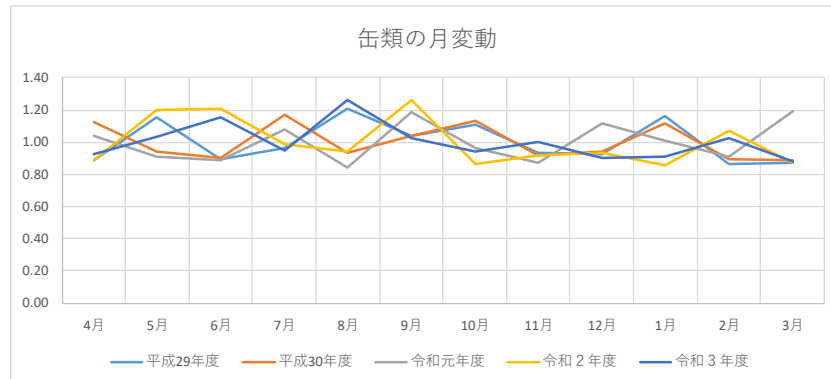
なお、施設規模等については、社会情勢等の変化や最新の処理実績を踏まえて、適宜、見直しを図っていくこととします。

表 6-2-1 施設規模の算定（資源化施設）

項 目	規模算定資料												
計画目標年度	資源化施設目標年度：令和 9（2027） 年度 【資源系（選別・圧縮系）】 ・缶類、ペットボトル、ビン ： 令和 9（2027） 年度 ・プラスチック使用製品廃棄物 ： 令和15（2033） 年度 【粗大ごみ（破碎・選別系）】 ・粗大ごみ+その他燃やさないごみ ： 令和13（2031） 年度												
計画年間日平均処理量	①資源系（選別・圧縮系） ： 6.20 t /日 【内訳】 （缶 類 選 別 圧 縮 設 備 ： 0.41 t /日） （ペ ッ ト ボ ト ル 圧 縮 梱 包 設 備 ： 0.62 t /日） （ビ ン 選 別 設 備 ： 2.07 t /日） （プラ使用製品廃棄物圧縮梱包設備 ： 3.10 t /日） ②粗大ごみ（破碎・選別系）： 4.96 t /日 （破 碎 選 別 設 備 ： 4.96 t /日）												
実稼働率	0.663												
計画月最大変動係数 過去5年間の平均値	缶：1.22、ペットボトル：1.43、ビン：1.45 粗大ごみ+その他燃やさないごみ：1.19 プラスチック使用製品廃棄物：1.15（実績が無い為、想定値）												
施設規模の算定	資源化施設の施設規模：20.7 t /日 【①施設規模【資源系(選別・圧縮系)】】 <table border="1"> <tr> <td>缶類選別圧縮設備</td><td>$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日</td></tr> <tr> <td>ペ ッ ト ボ ト ル 圧 縮 梱 包 設 備</td><td>$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日</td></tr> <tr> <td>ビン選別設備</td><td>$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日</td></tr> <tr> <td>プラ使用製品廃棄物 圧縮梱包設備</td><td>$3.10 \div 0.663 \times 1.15 = 5.37 \text{ t /日}$ = 5.3 t /日</td></tr> <tr> <td>合 計</td><td>11.8 t /日</td></tr> </table> 【②施設規模【粗大ごみ(破碎・選別系)】】 <table border="1"> <tr> <td>破碎選別設備</td><td>$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日</td></tr> </table>	缶類選別圧縮設備	$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日	ペ ッ ト ボ ト ル 圧 縮 梱 包 設 備	$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日	ビン選別設備	$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日	プラ使用製品廃棄物 圧縮梱包設備	$3.10 \div 0.663 \times 1.15 = 5.37 \text{ t /日}$ = 5.3 t /日	合 計	11.8 t /日	破碎選別設備	$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日
缶類選別圧縮設備	$0.41 \div 0.663 \times 1.22 = 0.75 \text{ t /日}$ = 0.7 t /日												
ペ ッ ト ボ ト ル 圧 縮 梱 包 設 備	$0.62 \div 0.663 \times 1.43 = 1.33 \text{ t /日}$ = 1.3 t /日												
ビン選別設備	$2.07 \div 0.663 \times 1.45 = 4.52 \text{ t /日}$ = 4.5 t /日												
プラ使用製品廃棄物 圧縮梱包設備	$3.10 \div 0.663 \times 1.15 = 5.37 \text{ t /日}$ = 5.3 t /日												
合 計	11.8 t /日												
破碎選別設備	$4.96 \div 0.663 \times 1.19 = 8.90 \text{ t /日}$ = 8.9 t /日												

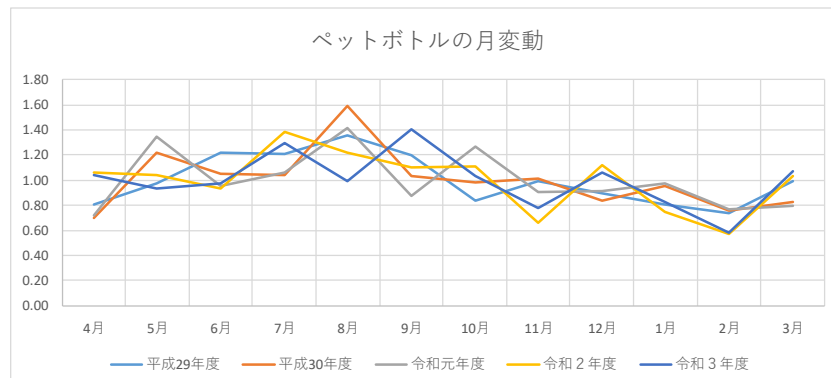
《缶の月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.89	1.15	0.89	0.96	1.21	1.04	1.11	0.93	0.92	1.16	0.87	0.87	12.00	1.21
平成30年度	(2018)	1.12	0.94	0.90	1.17	0.93	1.04	1.13	0.92	0.94	1.12	0.90	0.89	12.00	1.17
令和元年度	(2019)	1.04	0.91	0.89	1.08	0.84	1.18	0.96	0.87	1.12	1.01	0.91	1.19	12.00	1.19
令和2年度	(2020)	0.89	1.20	1.21	0.99	0.94	1.26	0.87	0.91	0.94	0.86	1.07	0.87	12.00	1.26
令和3年度	(2021)	0.93	1.03	1.15	0.95	1.26	1.02	0.94	1.00	0.90	0.91	1.02	0.88	12.00	1.26
平均														12.00	1.22



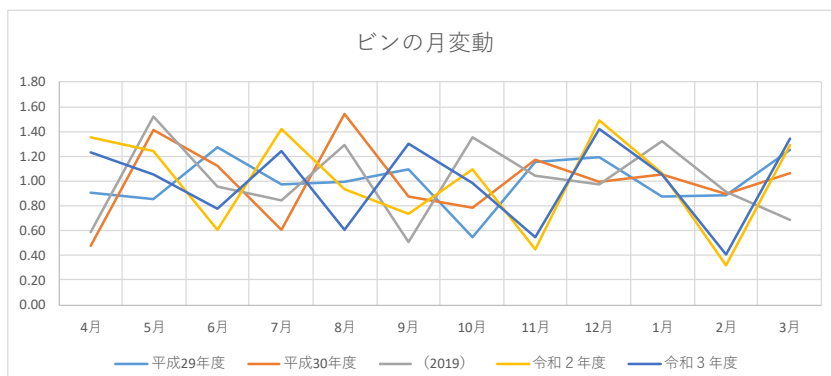
《ペットボトルの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.80	0.98	1.22	1.21	1.35	1.20	0.83	0.99	0.89	0.81	0.73	0.99	12.00	1.35
平成30年度	(2018)	0.69	1.22	1.05	1.04	1.59	1.03	0.99	1.01	0.83	0.95	0.76	0.82	12.00	1.59
令和元年度	(2019)	0.72	1.35	0.95	1.06	1.42	0.88	1.27	0.90	0.91	0.98	0.77	0.79	12.00	1.42
令和2年度	(2020)	1.06	1.04	0.94	1.39	1.22	1.10	1.12	0.66	1.13	0.75	0.57	1.03	12.00	1.39
令和3年度	(2021)	1.04	0.94	0.97	1.30	0.99	1.40	1.04	0.77	1.07	0.82	0.58	1.07	12.00	1.40
平均														12.00	1.43



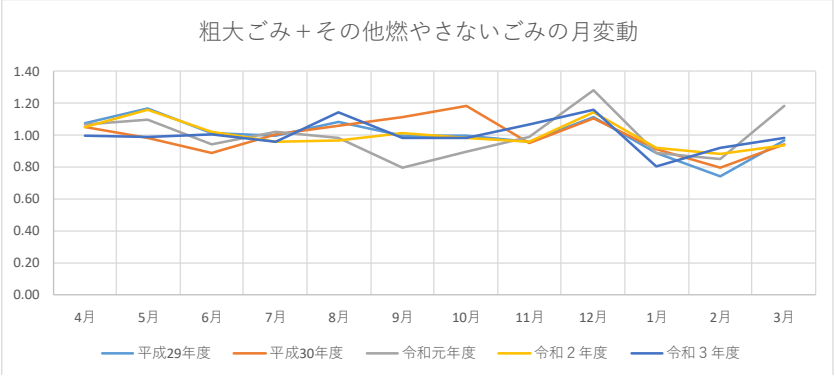
《ビンの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	0.90	0.85	1.27	0.97	1.00	1.10	0.55	1.15	1.20	0.87	0.88	1.25	12.00	1.27
平成30年度	(2018)	0.48	1.41	1.12	0.61	1.54	0.88	0.79	1.17	1.00	1.05	0.89	1.06	12.00	1.54
令和元年度	(2019)	0.59	1.52	0.95	0.85	1.29	0.51	1.35	1.04	0.98	1.32	0.92	0.69	12.00	1.52
令和2年度	(2020)	1.35	1.24	0.61	1.42	0.93	0.73	1.09	0.45	1.49	1.07	0.32	1.30	12.00	1.49
令和3年度	(2021)	1.24	1.06	0.78	1.24	0.60	1.30	0.99	0.55	1.43	1.06	0.41	1.35	12.00	1.43
平均														12.00	1.45



《粗大ごみ+その他燃やさないごみの月変動係数》

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	最大変動係数
平成29年度	(2017)	1.08	1.17	1.01	1.00	1.08	1.00	1.00	0.96	1.11	0.89	0.74	0.96	12.00	1.17
平成30年度	(2018)	1.05	0.98	0.89	1.01	1.06	1.11	1.18	0.95	1.11	0.91	0.80	0.94	12.00	1.18
令和元年度	(2019)	1.07	1.10	0.95	1.02	0.98	0.79	0.90	0.99	1.28	0.89	0.85	1.19	12.00	1.28
令和2年度	(2020)	1.05	1.16	1.02	0.96	0.97	1.02	0.98	0.96	1.14	0.92	0.88	0.93	12.00	1.16
令和3年度	(2021)	1.00	0.99	1.01	0.96	1.15	0.98	0.98	1.07	1.16	0.81	0.92	0.98	12.00	1.16
平均														1.19	



(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）

資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）に関する施設規模については、以下の算定式に基づいた試算を示します。なお、施設規模については、現状を踏まえつつ見直しを行うこととします。

（ストックヤードは、分別収集により回収した資源ごみ、粗大ごみ等の受入れや処理後の成形品等を搬出するまでの間、一時保管を行う場所です。）

【施設規模算定式】

$$\text{施設規模} = \text{保管対象量 (t/年)} \div 365 (\text{日/年}) \times \text{保管日数 (日)} \div \text{積載高さ (m)} \\ \div \text{単位容積重量 (t/m}^3) \div \text{ストックスペース割合}$$

- 保管対象量 = ①缶[混合/受入ヤード] : 152 t/年
缶[成形品/貯留ヤード] : アルミ 58 t/年、スチール 64 t/年
- ②ペットボトル[受入ヤード] : 229 t/年
ペットボトル[成形品/貯留ヤード] : 183 t/年
- ③ビン[受入ヤード] : 756 t/年
ビン[貯留ヤード] : 516 t/年
- ④プラスチック使用製品廃棄物[受入ヤード] : 1,132 t/年
プラスチック使用製品廃棄物[成形品/貯留ヤード] : 906 t/年
- ⑤金属類[貯留ヤード] : 184 t/年
- ⑥小型家電[貯留ヤード] : 58 t/年
- ⑦粗大ごみ[受入ヤード] : 409 t/年
- ⑧紙資源[受入ヤード] : 73 t/年
- ⑨その他燃やさないごみ[受入ヤード] : 1,403 t/年
- 保管日数 = 受入ヤード 3 日、貯留ヤード 14 日
- 積載高さ = 2.0m (④プラスチック使用製品廃棄物[受入ヤード]は 3.0m、⑥小型家電は 1.5m)
- 単位容積重量 = ①缶[混合] : 0.06 t/m³
缶[成形品] : アルミ 0.42 t/m³、スチール 0.91 t/m³
- ②ペットボトル[受入時] : 0.028 t/m³
ペットボトル[成形品] : 0.21 t/m³
- ③ビン[受入・貯留ヤード] : 0.29 t/m³
- ④プラスチック使用製品廃棄物[受入時] : 0.021 t/m³ (実態調査データ)
プラスチック使用製品廃棄物[成形品] : 0.25 t/m³
- ⑤金属類 : 0.16 t/m³
- ⑥小型家電 : 0.16 t/m³
- ⑦粗大ごみ[受入ヤード] : 0.11 t/m³
- ⑧紙資源[受入ヤード] : 0.06 t/m³
- ⑨その他燃やさないごみ[受入ヤード] : 0.16 t/m³

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.620」(公益社団法人 全国都市清掃会議)の不燃・粗大・容器包装リサイクル施設計画時の品目別原単位例 (t/m³)」の相加平均値から設定しました。小型家電については、不燃ごみの値で設定しました。粗大ごみについては不燃性粗大ごみと可燃性粗大ごみの平均値としました。

- ストックスペース割合 (60%) = 100% - 40% (作業スペース割合)

算定結果は以下のとおりです。

なお、貯留ヤードについては、メーカーアンケート等を踏まえつつ検討を行います。

表 6-2-2 施設規模の算定（資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード））

項 目	規模算定資料
計画目標年度	令和9（2027）年度：資源ごみ(貯留ヤード)
保管日数	受入ヤード3日、貯留ヤード14日（③ビンは7日）
積載高さ	2.0m（④プラスチック使用製品廃棄物[受入ヤード]は3.0m、⑥小型家電は1.5m）
ストックスペース割合	60%
施設規模の算定	ストックヤード必要面積：約692m²(受入ヤード/貯留ヤード分) ①缶[混合/受入ヤード] $= 152(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.06(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 17.3\text{m}^2$ 缶【アルミ】[成形品/貯留ヤード] $= 58(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.42(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 4.4\text{m}^2$ 缶【スチール】[成形品/貯留ヤード] $= 64(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.91(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 2.2\text{m}^2$ ②ペットボトル[受入ヤード] $= 229(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.028(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 56.0\text{m}^2$ ペットボトル[成形品/貯留ヤード] $= 183(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.21(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 27.8\text{m}^2$ ③ビン[受入ヤード] $= 756(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.29(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 17.8\text{m}^2$ ビン[貯留ヤード] $= 516(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 7(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.29(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 28.4\text{m}^2$ ④プラスチック使用製品廃棄物[受入ヤード] $= 1,132(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 3.0(\text{m}) \div 0.021(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 246\text{m}^2$ プラスチック使用製品廃棄物[成形品/貯留ヤード] $= 906(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.25(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 115.8\text{m}^2$ ⑤金属類[貯留ヤード] $= 184(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 36.7\text{m}^2$ ⑥小型家電[貯留ヤード] $= 58(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 1.5(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 15.4\text{m}^2$ ⑦粗大ごみ[受入ヤード] $= 409(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.11(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 25.4\text{m}^2$ ⑧紙資源[受入ヤード] $= 73(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 14(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.06(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 38.8\text{m}^2$ ⑨その他燃やさないごみ[受入ヤード] $= 1,403(\text{t/年}) \div 365(\text{日/年}) \times 3(\text{日}) \div 2.0(\text{m}) \div 0.16(\text{t/m}^3) \div 0.6 = 60.0\text{m}^2$

(3) ごみ焼却施設

ごみ焼却施設に関する施設規模については、以下の算定式に基づき算出しました。

【施設規模算定式（【参考】平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号）】

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= (\text{計画一人一日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \\ &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \end{aligned}$$

- 計画年間日平均処理量 = 一人一日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）
- 計画収集人口 = 推計人口（芦屋市将来推計人口結果）
- 実稼働率（0.767） = （365 日 - 年間停止日数） ÷ 365 日
 年間停止日数（85 日）：整備補修期間 30 日（1 回） + 補修点検期間 15 日 × 2 回 + 全停止期間 7 日
 +
 （起動に要する日数 3 日 × 3 回） + （停止に要する日数 3 日 × 3 回）
- 調整稼働率 = 0.96
 正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数

算定結果は以下のとおりです。

なお、施設規模等については、社会情勢等の変化や最新の処理実績を踏まえて、適宜、見直しを図っていくこととします。

表 6-2-3 施設規模の算定

項 目	規模算定資料
計画目標年度	令和15（2033）年度
計画年間日平均処理量	59.0 t / 日
実稼働率	0.767
調整稼働率	0.96
施設規模の算定	施設規模（t/日） = 59.0 ÷ 0.767 ÷ 0.96 = 80.1 t/日 施設整備に際し、災害廃棄物への対応(施設規模の10%)を見込んだ場合においては、施設規模は88.1(≒88.0)t/日となります。 施設規模(災害廃棄物を含む)：88.0 t/日

7 計画ごみ質

ごみ焼却施設の計画にあたっては、年間を通じごみの質が変動するため、処理対象となるごみの性状に関する計画ごみ質の設定が重要となります。

計画ごみ質については、プラスチック類や紙類等を多く含み水分が少なく発熱量が大きいごみを「高質ごみ」、水分が多い厨芥類を多く含み発熱量の小さいごみを「低質ごみ」、平均的なごみを「基準ごみ」として、それぞれ計画値を設定する必要があります。

焼却炉設備の基本計画あるいは各付帯設備の容量決定に際して、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）の関与については表 7-1 のとおりです。

また、基準ごみ（平均的、標準的ごみ質）は、施設が持つ標準能力を示すとともに用役費を中心とした日常の維持管理費の把握等に欠かせない項目となっています。

計画ごみの設定にあたっては、過去 6 年間（平成 28（2016）年度～令和 3（2021）年度）のごみ質実績を踏まえつつ、ごみ質の設定を行いました。ごみ質の設定に関する手順は図 7-1-1 のとおりです。

表 7-1 ごみ質と設備計画の関係

関係設備 ごみ質	燃焼設備	付帯設備の容量等
高質ごみ (設計最高ごみ質)	燃焼室熱負荷 燃焼室容積 再燃焼室容積	通風設備、クレーン、 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 (設計最低ごみ質)	火格子燃焼率（ストーカ式） 炉床負荷（流動床式） 火格子面積（ストーカ式） 炉床面積（流動床式）	空気予熱器、助燃設備

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.111」公益社団法人 全国都市清掃会議

7-1 計画ごみ質（ケース 1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）

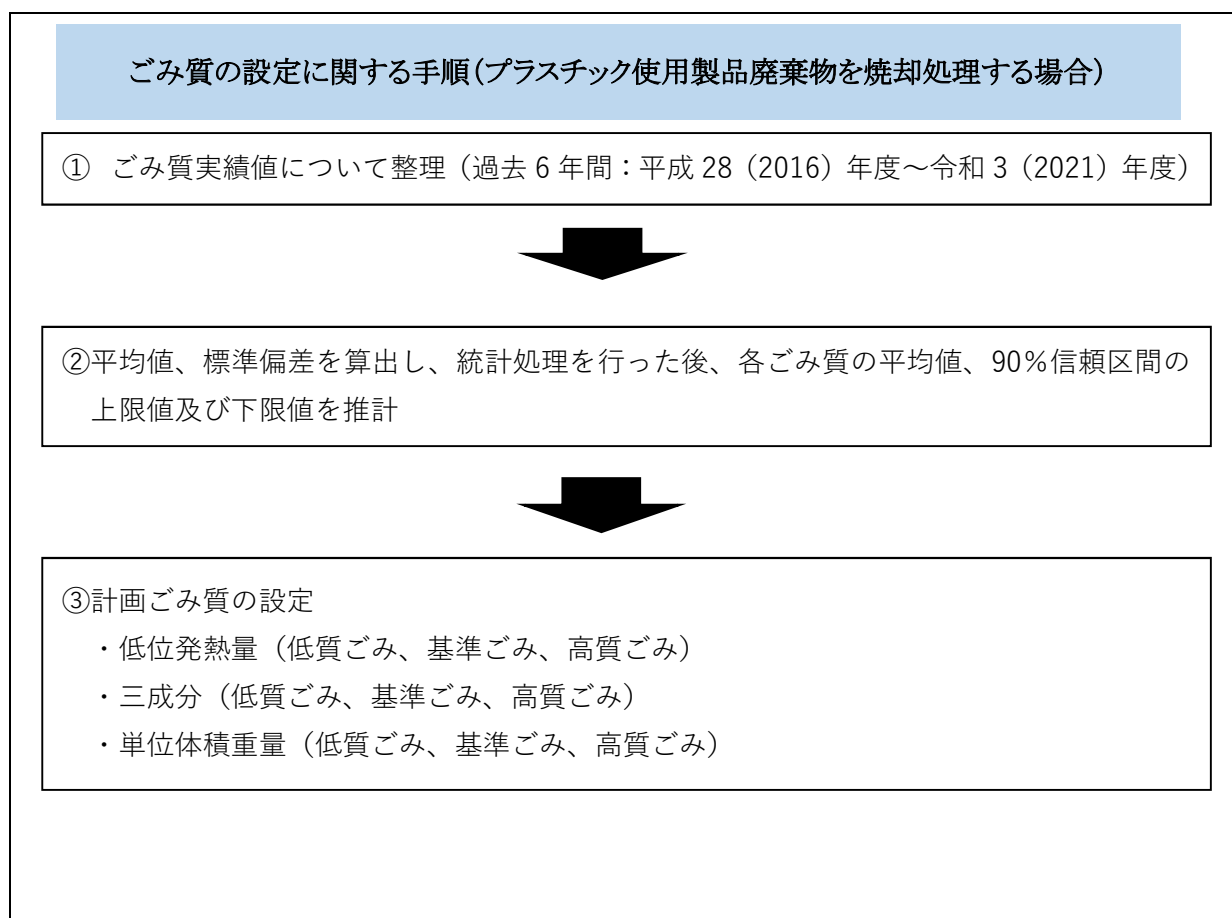


図 7-1-1 ごみ質の設定に関する手順

(1) 低位発熱量

計画ごみ質（低位発熱量）について、「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）に基づいて、基準ごみ、低質ごみ及び高質ごみの推計・設定を行いました。

基準ごみについては、過去 6 年間（平成 28（2016）年度～令和 3（2021）年度）の平均値から推計し、低質ごみ及び高質ごみについては、正規分布の 90%信頼区間の下限値・上限値を推計し、それぞれを低質ごみ・高質ごみと設定しました。

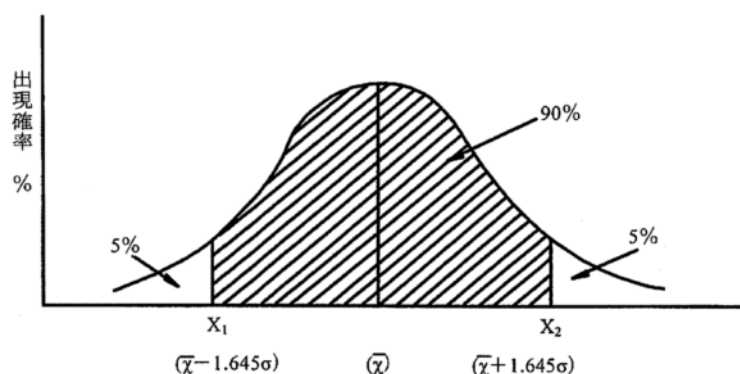


図 7-1-2 低位発熱量の分布

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.112」公益社団法人 全国都市清掃会議

【算定式】

$$X_1^{※1} \text{ (低質ごみ)} = X - 1.645 \sigma^{※3}$$

$$X_2^{※2} \text{ (高質ごみ)} = X + 1.645 \sigma^{※3}$$

X : 平均値

$$\sigma : \text{標準偏差} [= \sqrt{\sum (X - X_n)^2 / (n-1)}]$$

※1 X_1 は 90%信頼区間の下限値

※2 X_2 は 90%信頼区間の上限値

※3 1.645 は 90%信頼区間に対応する定数で、正規分布表で求められたもの。

低位発熱量の平均値は 11,457kJ/kg、標準偏差 σ は 1,662 となり、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみの低位発熱量は以下のとおりです。

- ・ 低質ごみ = $11,457 - (1.645 \times 1,606) = 8,815 \div 8,800 \text{ kJ/kg}$
- ・ 基準ごみ = $11,457 \div 11,400 \text{ kJ/kg}$
- ・ 高質ごみ = $11,457 + (1.645 \times 1,606) = 14,099 \div 14,000 \text{ kJ/kg}$

低質ごみと高質ごみの比については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.113」に記載の範囲（2～2.5 倍）を踏まえ 2.0 倍と設定し、算出結果の補正を行いました。

表 7-1-1 計画設計ごみ質（低位発熱量）

項 目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	kJ/kg	7,700	11,400	15,100

(2) 三成分

ごみの三成分については、一般的に水分及び可燃分は低位発熱量と相関関係にあり、低位発熱量と水分は負の相関、低位発熱量と可燃分には正の相関がみられます。

基準ごみについては平成 28（2016）年度から令和 3（2021）年度までの平均値とし、低質ごみ及び高質ごみについては相関関係から想定される回帰式を用いて推計を行いました。

なお、三成分の水分と可燃分については、低位発熱量との回帰式より算出し、灰分は三成分全体（100%）から水分と可燃分を差し引いて算出しました。プラスチック類は現行の処理とします。

1) 水分

低位発熱量と水分の相関は、以下の回帰式となります。

$$\text{回帰式：水分} = -0.002x + 61.445 \quad (x: \text{低位発熱量})$$

- ・ 低質ごみ（水分）： $-0.002 \times 7,700 + 61.445 \div 46.0\%$
- ・ 基準ごみ（水分）： H28～R3 年度の平均値 $\div 38.3\%$
- ・ 高質ごみ（水分）： $-0.002 \times 15,100 + 61.445 \div 31.2\%$

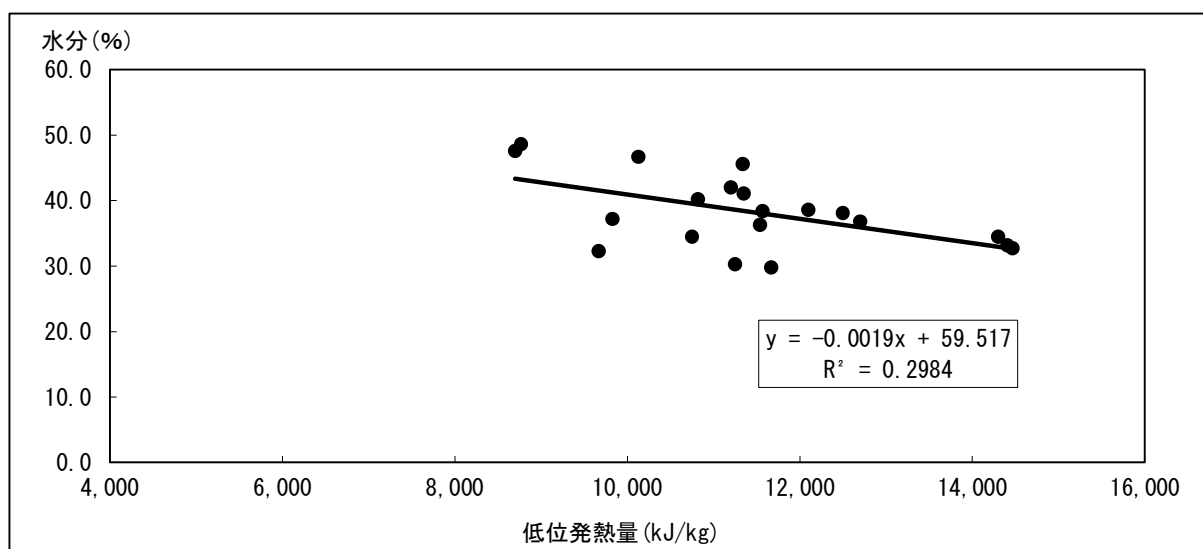


図 7-1-3 低位発熱量と水分の相関

2) 可燃分

低位発熱量と可燃分の相関は、以下の回帰式となります。

$$\text{回帰式：可燃分} = 0.0021x + 30.477 \quad (x: \text{低位発熱量})$$

- ・ 低質ごみ（可燃分）： $0.0021 \times 7,700 + 30.477 \div 46.6\%$
- ・ 基準ごみ（可燃分）： H28～R3年度の平均値 $\div 54.4\%$
- ・ 高質ごみ（可燃分）： $0.0021 \times 15,100 + 30.477 \div 62.2\%$

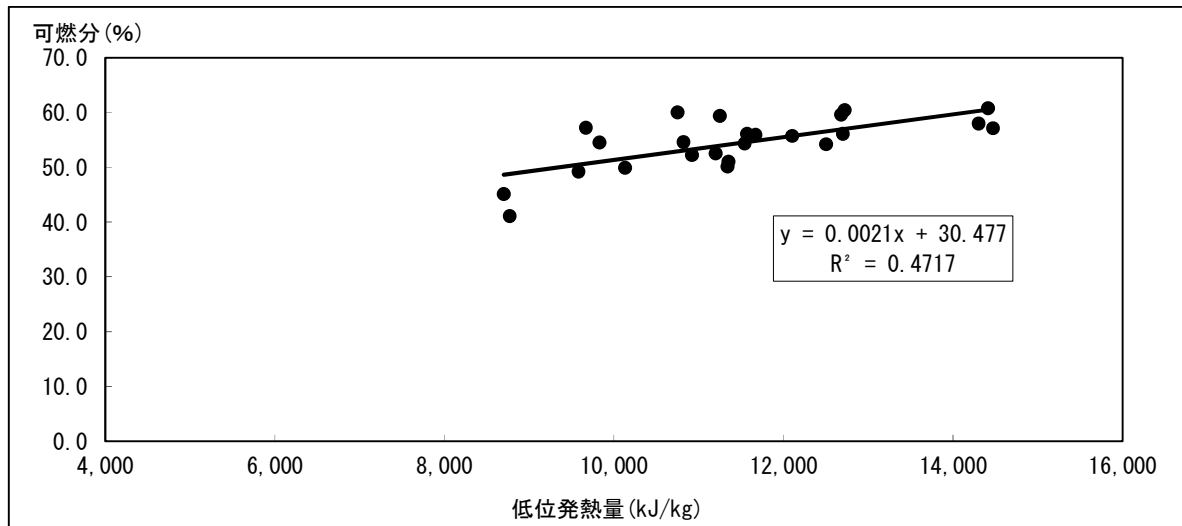


図 7-1-4 低位発熱量と可燃分の相関

3) 灰分

灰分については、三成分全体（100%）から水分と可燃分を差し引いて算出しました。

- ・ 低質ごみ（灰分）： $100 - (46.0 + 46.6) \div 7.4\%$
- ・ 基準ごみ（灰分）： H28～R3年度の平均値 $\div 7.3\%$
- ・ 高質ごみ（灰分）： $100 - (31.2 + 62.2) \div 6.6\%$

(3) 単位容積重量

単位容積重量については、単位容積重量と水分の相関は、以下のとおりとなります。

$$\text{回帰式：単位容積重量} = 1.1861x + 67.961 \quad (x: \text{水分})$$

- ・ 低質ごみ（単位容積重量）： $1.1861 \times 46.0 + 67.961 \div 123 \text{ kg/m}^3$
- ・ 基準ごみ（単位容積重量）： H28～R3年度の平均値 $\div 114 \text{ kg/m}^3$
- ・ 高質ごみ（単位容積重量）： $1.1861 \times 31.2 + 67.961 \div 105 \text{ kg/m}^3$

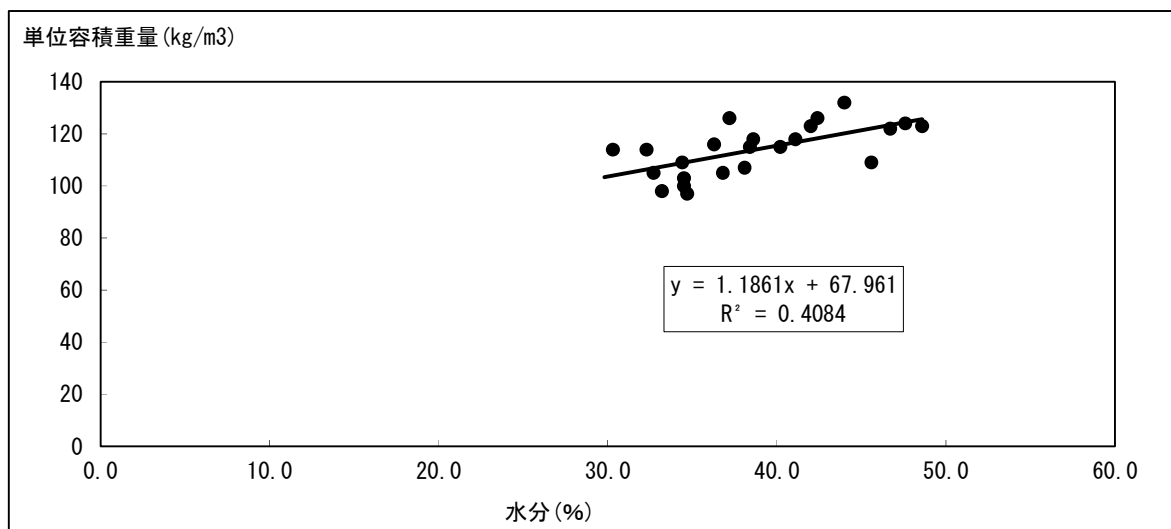


図 7-1-5 単位容積重量と水分の相関

(4) 計画ごみ質

設定した計画ごみ質は、以下のとおりです。

表 7-1-2 計画ごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分	%	46.0	38.3	31.2
	可燃分	%	46.6	54.4	62.2
	灰分	%	7.4	7.3	6.6
低位発熱量		kJ/kg	7,700	11,400	15,100
単位容積重量		kg/m³	123	114	105

7-2 計画ごみ質（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

プラスチック使用製品廃棄物の回収後のごみ質の想定及びプラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質は、以下のとおりです。

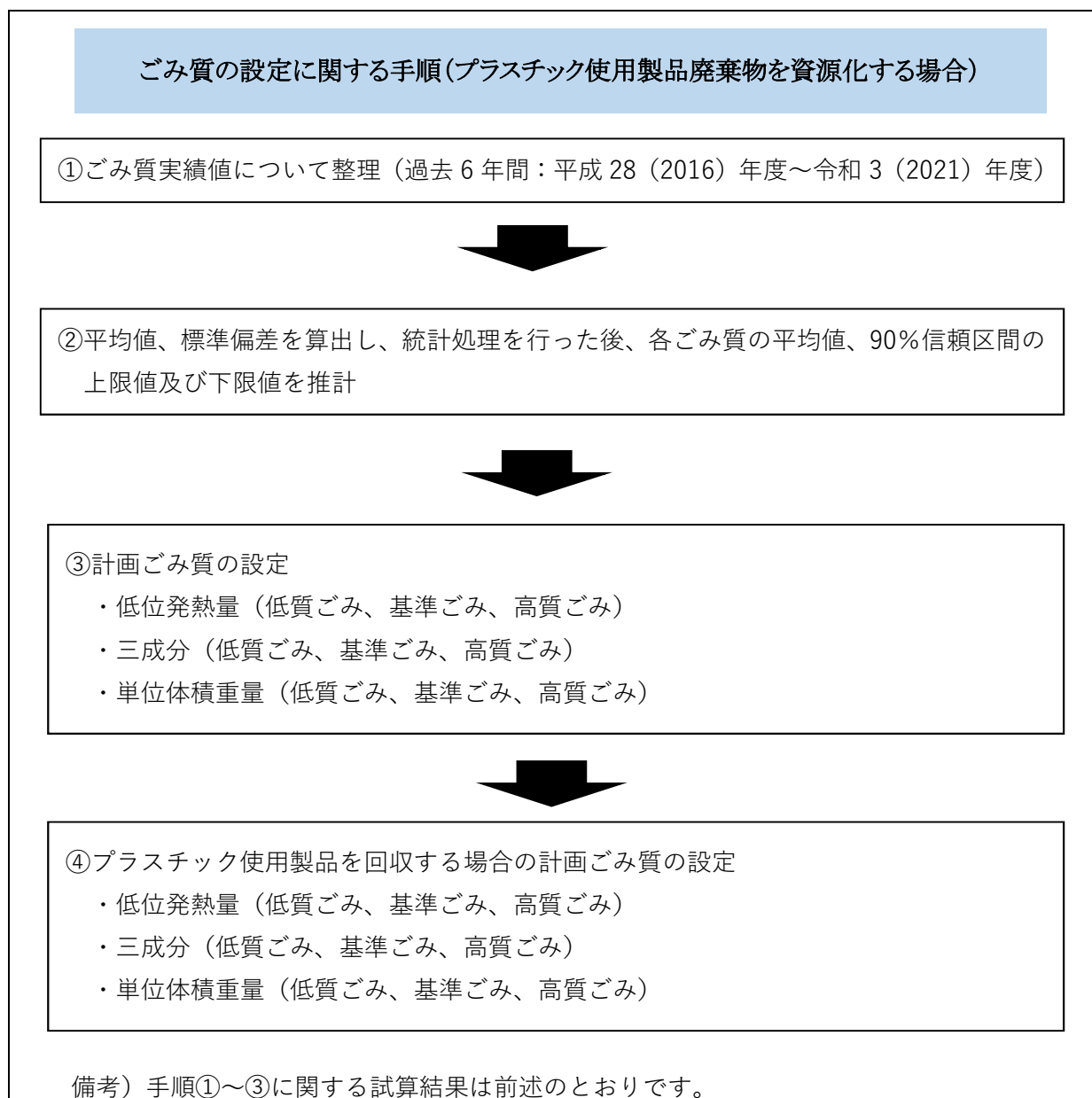


図 7-2-1 ごみ質の設定に関する手順（プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

表 7-2-1 計画目標年度（令和 15（2033）年度）における焼却ごみ量（現行区分）とごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （現行区分）		t/年	22,475		
三 成 分	水分	%	46.0	38.3	31.2
	可燃分	%	46.6	54.4	62.2
	灰分	%	7.4	7.3	6.6
低位発熱量		kJ/kg	7,700	11,400	15,100
単位容積重量		kg/m ³	123	114	105

備考）焼却ごみ量（現行区分）は、燃やすごみにプラスチック使用製品廃棄物を含みます。

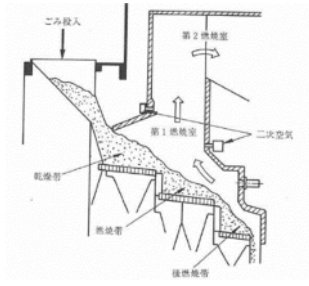
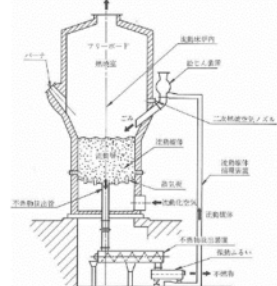
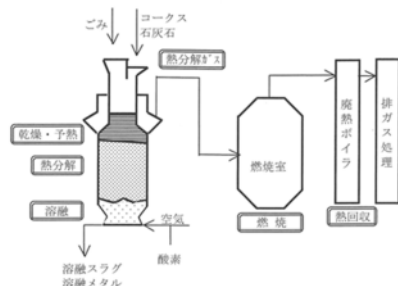
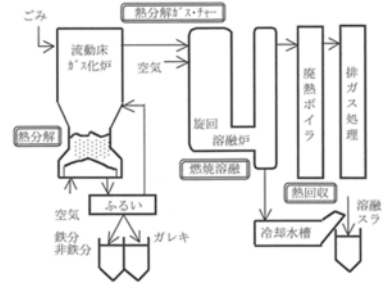
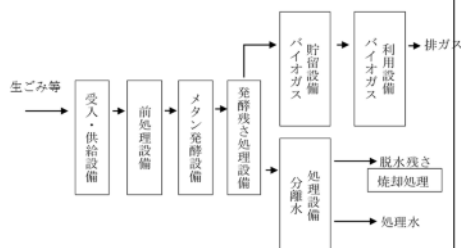
表 7-2-2 プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質

項 目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量 （プラ回収後）		t/年	21,569		
三 成 分	水分	%	47.3	39.3	31.8
	可燃分	%	45.1	53.2	61.4
	灰分	%	7.6	7.5	6.8
低位発熱量		kJ/kg	6,800	10,600	14,500
単位容積重量		kg/m ³	124	115	106

備考）プラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質は、プラスチック使用製品廃棄物を分別収集し、資源化（906 t/年）を行った場合の値となります。

8 施設計画（基本的事項）

8-1 ごみ焼却施設

		ストーカ式焼却方式		流動床式焼却方式		シャフト炉式ガス化溶融方式		流動床式ガス化溶融方式		メタンガス化＋焼却方式 （コンバインド方式）	
処理方式の概要		ごみを可動する火格子上で移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる。燃焼に先立ち、ごみの乾燥を行う乾燥帯、乾燥したごみを高温下で活発に酸化反応させる燃焼帯、焼却灰中の未燃物の燃え切りを図る後燃焼帯から構成されている。		けい砂等により流動層を形成し、下部から空気を供給することによりけい砂等を流動させ、その中でごみをガス化、燃焼させる。流動層はしゃく熱状態にあるため、流動層の攪拌と保有熱によって、ごみの乾燥・ガス化・燃焼の過程を短時間に行うことができる。		炉の上部からごみとコークス、石灰石を供給し、ごみの乾燥、熱分解から溶融までをシャフト炉と呼ばれる円筒型の炉本体で行う。炉内は上部から乾燥・予熱帯、熱分解帯、溶融帯に区分される。ガス化した後の残渣は燃焼・溶融帯へ下降し、炉下部から供給される空気により 1,500℃以上の高温で完全に溶融される。		ごみを破碎後に流動床ガス化炉に供給し、空気を絞った状態で温度を 450～600℃と比較的低温に維持してガス化を行う。不燃物は炉下部から抜き出され、資源化される。また、発生した熱分解ガスとチャー（炭化物）等は後段の旋回溶融炉で溶融処理を行う。溶融温度は、1,300℃程度となる。		ごみ（生ごみ、紙等）をメタン発酵させてバイオガスを回収する施設と、発酵残渣及び発酵に不適な燃えるごみ（プラスチック等）を焼却する施設を併設する方式である。メタンガスを発電に使用することで、通常より高効率の発電が可能となる。	
イメージ図											
基本計画の目標		評価項目	評価内容	結果	評価内容	結果	評価内容	結果	評価内容	結果	
目標 1 地球温暖化対策 方向性： 焼却エネルギー等の利活用や省エネルギー化により、脱炭素に貢献する施設	排ガス量	排ガス量は、ガス化溶融方式と比較して少し多い。（空気過剰率 1.3～1.7 程度）	○	同左	○	低空気比運転を行うため排ガス量は少ない。（空気過剰率 1.3 程度）	◎	同左	◎	ごみ焼却施設の規模が若干縮小する（約 2 割減）ため、比例して排ガス量も少なくなる。	◎
	最終処分量	焼却量の約 10％が焼却残渣となる。内訳は主灰が 8 割、飛灰が 2 割程度となる。飛灰については薬剤処理を行うため若干増加する。	○	焼却量の約 10％が焼却残渣となる。内訳は主灰が 2 割、飛灰が 8 割程度となる。飛灰については薬剤処理を行うためストーカ焼却方式より若干増加する。	△	焼却量の約 2％が焼却残渣（飛灰）となる。全量を薬剤処理するため若干増加する。	○	焼却量の約 2％が焼却残渣（飛灰）となる。全量を薬剤処理するため若干増加する。	○	ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式に同じだが、焼却量の減少に伴い最終処分量も減少する。	○
	エネルギー回収	蒸気や温水の熱回収による冷暖房やボイラによる発電が可能である。	◎	蒸気や温水の熱回収による冷暖房やボイラによる発電が可能である。ただし、瞬時燃焼のため安定した発電が困難な場合がある。	○	蒸気や温水の熱回収による冷暖房やボイラによる発電が可能である。ただ、常に補助燃料等が必要でエネルギー消費が大きい。	△	蒸気や温水の熱回収による冷暖房やボイラによる発電が可能である。発熱量が低く溶融するためには補助燃料が必要となる場合は、エネルギー消費が大きくなる。	△	メタンガスによる発電が見込めるため、通常発電と合わせるとストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と同程度かあるいは上回る。	◎
	省エネルギー	ごみ 1 トンを処理するための電気使用量は、ガス化溶融に比べて小さい。（平均 150kWh/t※1）	◎	同左	◎	ごみ 1 トンを処理するための電気使用量は、焼却に比べて大きい。（平均 326kWh/t※1）	△	同左	△	焼却処理量の減少による軽減も見込めるが、メタン発酵に係る動力分が必要になる。	○
	温室効果ガス	焼却に伴い CO ₂ は発生するが、発電を行うことで CO ₂ 削減が可能である。	○	同左	○	焼却に伴い CO ₂ は発生するが、発電を行うことで CO ₂ 削減が可能である。ただし、補助燃料としてコークス等を使用することにより CO ₂ が増加する。	△	CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電を行うことで CO ₂ 削減が可能である。ただし、発熱量が低く灯油等の燃料を使用する場合は CO ₂ が増加する。	△	メタンガスによる発電が見込めるため、ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と同程度か上回る CO ₂ 削減が可能である。	◎

燃やすごみの処理方式は、「施設整備基本構想(P78、9-5)」において『ストーカ式焼却方式』『流動床式焼却方式』『シャフト炉式ガス化溶融方式』及び『流動床式ガス化溶融方式』や『メタンガス化＋焼却方式（コンバインド方式）』を対象として選定することとしています。そこで、「施設整備基本計画」に掲げている基本方針の3つの目標・方向性に関し、処理方式ごとの評価を行います。

◎：非常に優れている（3点）、○：優れている（2点）、△：悪い（1点）、×：非常に悪い（0点）※1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）より

		ストーカ式焼却方式		流動床式焼却方式		シャフト炉式ガス化溶融方式		流動床式ガス化溶融方式		メタンガス化＋焼却方式 (コンバインド方式)	
基本計画の目標	評価項目	評価内容	結果	評価内容	結果	評価内容	結果	評価内容	結果	評価内容	結果
目標 2 循環型社会の形成 方向性：持続可能な社会の実現に寄与し、社会情勢の変化にも対応可能な施設 ※2 調査対象期間 事業初年度が平成 24 年度～令和 2 年度(2012 年度～2020 年度)の施設を対象に調査。 ※3 調査対象規模 施設規模が88 t /日程度と想定され 1 炉当り 44 t /日となるため、最小の施設規模を 50 t /日、88 t /日を中位にして、50～150 t /日規模の範囲を調査。	ごみ質変動	緩やかな燃焼により乾燥、燃焼、後燃焼を行うため、幅広いごみ質においても影響を平均化できるため対応可能である。	◎	瞬時燃焼であるため、ごみ質や量によって、発生する排ガスが大きく変動するため、基本的に前処理として破碎処理が必要になる。特に汚泥等の含水率の高い廃棄物の専用焼却には適している。	△	可燃物だけでなく不燃物にも対応可能。	◎	流動床式焼却方式と同じであり、シャフト炉式ガス化溶融方式と異なり不燃物は処理できない。	△	前処理を行い事前除去した可燃物及び発酵残渣が焼却処理対象となるため発熱量の変動はあまり受けないが、不適物が多い場合事前除去時に閉塞トラブルが生じやすい。	○
	導入実績	平成 24 年度～令和 2 年度※2 が事業初年度となる実績約 137 件、うち本市と同程度の規模※3 (施設規模 50 t/日以上～150t/日以下) は 62 件がストーカ式焼却方式であり、最も採用事例が多い。	◎	平成 24 年度～令和 2 年度※2 が事業初年度となる実績が 2 件、うち本市と同程度の規模※3 (施設規模 50 t/日以上～150t/日以下) は 1 件であり、採用事例が少ない。	△	平成 24 年度～令和 2 年度※2 が事業初年度となる実績が 7 件、うち本市と同程度の規模※3 (施設規模 50 t/日以上～150t/日以下) は無く、当該規模での採用事例が少ない。	△	平成 24 年度～令和 2 年度※2 が事業初年度となる実績が 5 件、うち本市と同程度の規模※3 (施設規模 50 t/日以上～150t/日以下) は 4 件であり、採用事例が少ない。	△	平成 24 年度～令和 2 年度※2 が事業初年度となる実績が 5 件、うち本市と同程度の規模※3 (施設規模 50 t /日以上～150t/日以下) は 2 件であり、採用事例が少ない。	△
	維持管理性	採用実績が多く、多くのメーカーで維持管理の効率化について研究されている。運転方法も自動運転の採用で容易となっている。	◎	採用実績が多く、多くのメーカーで維持管理の効率化について研究されているが、投入ごみ質による燃焼制御の自動化が難しい。	○	ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と同様、自動運転が可能であるが、機器点数が多く複雑でより高度な運転技術が必要。	○	同左	○	焼却部分は基本的に同じであるが、加えてメタン発酵設備の維持管理が必要になる。また、発酵阻害物質の混入に注意が必要。	△
	運転管理費	運転・管理委託費はシャフト炉式ガス化溶融方式・流動床式ガス化溶融方式に比べて小さい。(平均 623 千円/年/ (t/日) ※1)	◎	同左	◎	規模あたりの運転管理委託費は他の処理方法と比べて最も高い。(平均 1,383 千円/年/(t/日)※1)	△	規模あたりの運転管理委託費は焼却処理方式に比べて高い。(平均 1,154 千円/年/(t/日)※1)	○	ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と同程度で規模縮小による削減も見込めるが、メタン発酵の管理費が増加する。	○
	安全性	稼働実績も多く安全性は高い。	◎	同左	◎	技術的には確立しているが、焼却処理よりも高温処理であること、溶融炉周囲は炉内がプラス圧であり、万一の漏洩対策が必要。	△	技術的には確立しているが、焼却処理よりも高温処理であること等の対策が必要。	○	稼働実績が少なく、長期間の運用実績もない。また、生成したバイオガスの管理の対策が必要。	△
	災害時対応	処理対象廃棄物が広範であり、破碎処理することで、土砂等を除く災害廃棄物の処理が可能である。	○	処理対象廃棄物が広範であり、破碎処理することで、土砂等を除く災害廃棄物の処理が可能である。	○	処理対象廃棄物が広範であり、ホッパ入口を通過できる大きさであれば、災害廃棄物の処理が可能である。	◎	処理対象廃棄物が広範であり、破碎処理することで、土砂等を除く災害廃棄物の処理が可能である。	○	ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式に同じ。	○
	目標 3 環境保全 方向性：環境に接し、環境を学び、環境を考える、市民に親しまれ環境の保全に配慮した施設	排ガス性状	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、法規制値より厳しい公害防止条件に対応可能。	◎	一酸化炭素濃度や排ガス中の有害物質濃度は、瞬時燃焼であるためごみ質の変動を受けやすいが、排ガス処理設備で対応は可能。	◎	ストーカ式焼却方式に同じ。	◎	流動床式焼却方式に同じ。	◎	ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式に同じ。
建築面積		建築面積は、シャフト炉式ガス化溶融方式・流動床式ガス化溶融方式と比べて小さい。	◎	建築面積は、シャフト炉式ガス化溶融方式・流動床式ガス化溶融方式と比べて小さい。	◎	建築面積は、ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と比べて大きい。	△	建築面積は、ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式と比べて大きい。	△	メタン発酵槽＋ガス発電設備となるため大きい。	×
環境学習施設		施設内に啓発コーナーや各種活動が可能な設備や拠点提供が可能	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎
排水		プラント排水は、施設内で循環利用し、無放流処理が可能。なお、循環利用は発電効率が低下する。	◎	同左	◎	スラグ冷却のために水を使用することから汚水発生量が多くなる。	○	同左	○	発酵槽において水を使用するため汚水発生量が多くなる。	△
臭気		臭気対策は、稼働時にごみピットの空気を燃焼空気として使用し、燃焼脱臭した後、煙突から放出するため対応可能。(休炉時は脱臭装置にて対応。)	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎
騒音・振動		低騒音設備の採用、独立基礎、壁厚の増厚や防音壁等により対応可能。	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎	同左	◎
合計点 (満点 51 点)		47 点	点	40 点	点	34 点	点	33 点	点	35 点	点
総合評価		『流動床式焼却方式』は、『ストーカ式焼却方式』とともに長い歴史を経て技術的に成熟しており信頼性が高いものの、瞬時燃焼のため CO 濃度変動が大きくなる要素があり、機器数も多いことから電力使用量も大きくなるなどの課題がある。『シャフト炉式ガス化溶融方式』及び『流動床式ガス化溶融方式』は、補助燃料等を使用するため、より多くの温室効果ガスが発生することになる。『メタンガス化＋焼却方式』は、2 種類の施設を整備する必要があるため、現状では建設費、維持管理費ともに割高である。したがって、燃やすごみの処理方式は、『ストーカ式焼却方式』を採用する。									

◎：非常に優れている（3 点）、○：優れている（2 点）、△：悪い（1 点）、×：非常に悪い（0 点） ※1 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）より

8-2 資源化施設

(1) 現状の処理について

1) 現資源化施設の概要

施設の概要を下表に示します。

表 8-2-1 現施設の概要

設備	概 要
破碎設備	不燃性粗大ごみ用 型 式 : 二軸剪断式破碎機 NS-452S 切 断 力 : 5~8 t / 5 h 破碎寸法 300mm 以下 稼 働 : 平成 4 (1992) 年
選別設備	ビン、缶選別用 (供給コンベア + 選別コンベア) 速 度 : 3.8~15m/分 稼 働 : 平成 4 (1992) 年
缶圧縮設備	型 式 : カンスクイザー KC10-D3 処 理 能 力 : 10 t / 8 h 稼 働 : 昭和 52 (1977) 年
切断設備	型 式 : アリゲーター式切断機 スバルジャーHS-1501 切 断 力 : 刃元 74t、刃先 13t 稼 働 日 : 平成 2 (1990) 年
ペットボトル減容施設	型 式 : 油圧圧縮梱包式 処 理 能 力 : 300kg/h 稼 働 日 : 平成 12 (2000) 年

2) 現資源化施設に係る課題等

- ・破碎処理後の磁選機において、金属以外の布・ゴム等異物の巻き込みが見られる。
- ・缶類とペットボトルの破袋処理、また、スチール缶とアルミ缶の選別処理を手作業で行っており、作業効率等が良好とは言えない。
- ・搬入物のストックヤードと破碎設備等までの動線が適切に確保されておらず、作業用車両と一般搬入通行車両とが輻輳している。
- ・ペットボトルは屋上（屋根無し）に貯留しているため、風等により飛散することがある。

(2) 新資源化施設の概要

新資源化施設に整備することが考えられる各設備の概要を以下に示します。

1) 破碎設備

破碎設備は、せん断力、衝撃力及びすりつぶし力等を利用し、供給されたごみを目的に適した寸法に破碎する設備です。破碎機の分類を図 8-2-1 に示します。

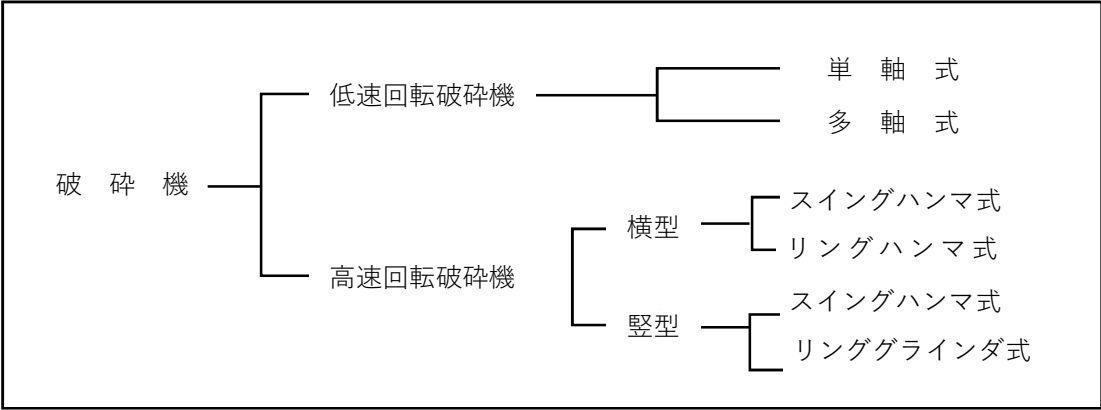


図 8-2-1 破碎機の分類

破碎機の分類によって、破碎原理、構造に違いがあり、破碎するごみの品目や、施設規模に応じた機器の選定が重要となります。

一般的な適合機種選定表を表 8-2-2 に示します。

表 8-2-2 適合機種選定表

機種		型式	処理対象ごみ				特 記 事 項
			可燃性 粗大ごみ	不燃性 粗大ごみ	不燃物	プラス チック類	
低速回転 破碎機		単軸式	○	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。
		多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適している。
高 速 回 転 破 碎 機	横 型	スイングハンマ式	○	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟 性物やプラスチック、フィルム等の延 性物は処理が困難である。
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦 型	スイングハンマ式	○	○	○	△	なお、これらの処理物は、破碎機の種類 にかかわらず処理することが困難であ る。
		リンググライнда式	○	○	○	△	

※ ○：適 △：一部不適

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.633」公益社団法人 全国都市清掃会議 より一部加筆

ア 各破碎機の概要

(ア)低速回転破碎機

低速回転破碎機は、低速回転する回転刃と固定刃又は複数の回転刃の間でのせん断作用により破碎し、回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類できます。各方式の概要を表 8-2-3 に示します。

表 8-2-3 各方式の概要（低速回転破碎機）

項目	単軸式	多軸式
概略図		
内容	・ 回転軸外周面に何枚かの刃を有し回転することによって、固定刃との間で次々とせん断作用を行うものである。 ・ 下部にスクリーンを備え、粒度をそろえて排出する構造のもので、効率よく破碎するために押し込み装置を有する場合がある。 ・ 軟質物、延性物の処理や細破碎処理に多く使用され、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがある。	・ 平行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断する。強固な被破碎物が噛込んだ場合等には、自動的に一時停止後、反転し、正転・逆転を繰返し破碎するよう配慮されているものが多い。 ・ 繰返し破碎でも処理できない場合、破碎部より自動的に排出する機能を有するものもある。 ・ 各軸の回転数をそれぞれ変えて、せん断効果を向上している場合が多い。

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.635・636」公益社団法人 全国都市清掃会議

(イ)高速回転破碎機

高速回転破碎機は、高速回転するロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断又はすりつぶし作用により破碎するものであり、ロータ軸の設置方向により横型と縦型に分類できます。各方式の概要を表 8-2-4 に示します。

表 8-2-4 各方式の概要（高速回転破砕機）

項目		横型破砕機	縦型破砕機
破砕機構		- 破砕作用は、カッターバーとハンマ間で一次せん断、衝撃破砕を行う。 - グレートバーとハンマ間ですりつぶす。	- 破砕作用は、切断ハンマで一次の切断破砕を行う。 - ハンマと側面ライナですりつぶす。
動力伝達機構		主軸は、両端支持である。	- 主軸は、一端（下端）のみのものと、上下両端支持のものがある。 - 垂直方向のスラスト荷重がかかるため構造が複雑になり、軸受の耐久性の点で不利である。
処理能力と所要出力		- 破砕粒度が大きく、機内の滞留時間が短いので処理量が多い。 - 所要出力に対して処理能力が大きい。	- 破砕粒度が小さく、機内の滞留時間が長いので、処理量は少ない。 - 所要出力に対して処理能力は小さい。
破砕特性	破砕形状	破砕形状は粗く、不均一になりやすい。	破砕形状は、比較的小さく均一化される。
	粒度調整	カッターバー、グレートバー、スクリーン等の位置及び間隔調整により、粒度調整は容易である。	粒度調整は、ケース下部チョークライナの径を変更する必要があるため、作業はやや煩雑である。ハンマの配列を変えて粒度調整を行う場合もあるが、簡単ではない。
	金属の破砕効果(1)	- 金属の破砕後の形状は扁平となり、比重が小さいため、圧縮処理が必要である。 - 比重は鉄類 0.3 t/m³ アルミ 0.09 t/m³	- 金属の破砕後の形状は塊状（角がなくなる）で、比重が大きいので、圧縮処理は不要である。 - 比重は鉄類 0.59 t/m³ アルミ 0.28 t/m³
	金属の破砕効果(2)	形状が扁平であるため、面接触となり、磁力選別効果が優れている。	塊状のため、磁力選別効果がやや劣る。
排出部の機構	ごみの詰まり	破砕後直ちに下方へ排出されるため、ごみが詰まりにくい。	破砕物は、上から下へ多段ハンマで衝撃、せん断されるため、機内での滞留が長いことと、排出口が水平方向であることにより、ごみが詰まりやすい。
	振動コンベヤ	設備によっては、振動コンベヤにより定量送りが可能である。	スィーパー等で出す機構となっているため、振動コンベヤは設けない場合もある。
破砕機の振動		破砕力が垂直に働くため、振動が大きくなり、機器の基礎を強固にする必要がある。	破砕力が水平に働くため、振動は横型より小さい。
破砕機の騒音		方式による大きな差はないが、後段に振動コンベヤが付属するため全体では大きくなる。	方式による大きな差はない。
保守点検	ハンマの交換	- 一般的に、上部カバーを外すとハンマ全体の上半分が露出する。 - 両端のディスクにはめ込んでいるピン（水平軸）を抜き取ることで、ハンマを1枚ずつ上部より取り出す。 - 全体が同時に見えるので、ハンマの交換作業及びハンマ点検は、比較的容易で安全に行うことができる。 - 保守点検については、縦型に比べ、比較的容易であるとともに安全上優れている。	- ハンマが縦に並んでいるため（ハンマ、ピンは垂直軸）、上部から1枚ずつ吊り上げて取り出す。 - ハンマの交換作業は、破砕機の上及び側面の点検ドアより行うことができる。 - 保守点検については、横型に比べて煩雑であり、安全性の確保についてより注意が必要である。
	軸受の点検・交換	軸受がケースの外部にあるため、点検、交換は縦型に比べて容易である。	軸が床面（基礎）を貫通しており、軸受が床面の裏にあるため、横型に比べて点検・交換に手間がかかる。
爆発対応		- 破砕物がロータ回転部から供給口へはね出ないように、ケーシングの開口高さを押さえているため、爆発の際のガスの逃げ口が小さくなり、危険が伴いやすい。 - 一般的には、供給フィーダが上部に設けられるため、爆風が上部に排出されにくく、ほとんど下方に広がり室内爆発を起こしやすい。	破砕物のはね出しは、ケース側面にぶつかるので、供給物の妨げにならず、投入口から供給物のはね出ない。このため、供給口の上を大きい開口にできるので、ガスがたまりにくく、爆発の際には大きな開口部から真上に排出される。このため、横型と比較して安全である。
ハンマの摩耗度		- 一般的なハンマの周速 50～55m/sec - 縦型よりは多少寿命は長い（材質によって異なる。）。	- 一般的なハンマの周速 60～70m/sec - 摩耗量は、周速の2.5乗に比例するといわれているので、横型に比較して摩耗はやや早い。
破砕後の金属類の資源価値		搬出時の形状は、圧縮成形品となり、不純物の除去が難しい状態であるため、資源価値は縦型と比較してやや劣る。	搬出時の形状は、塊状のバラ搬出であるため、異物の除去が比較的簡単のため、資源価値は横型より高い。

ア 導入設備の検討

破碎設備については、低速回転破碎機で一次破碎を、高速回転破碎機で二次破碎を行う方法と高速回転破碎機のみで処理する方法があります。

低速回転破碎機を採用する場合は、多種多様なごみ質に対応できる多軸式回転破碎機が適していると考えられます。

破碎機の組み合わせ及び採用する高速回転破碎機については、メーカー提案内容を踏まえて決定します。

2) 搬送設備

ア 主要設備構成

搬送設備は、処理対象物を搬送するコンベヤやシュート等から構成されます。

イ 導入設備の検討方針

導入設備の検討に当たっては、破碎搬送物の種類、形状や寸法等を考慮するとともに飛散、ブリッジや落下等が生じない構造とします。また、粉じん、騒音や振動についても考慮し、可能な限り外部に影響を及ぼさない設備を導入します。

ウ 搬送方式の一例

主な搬送方式には、コンベヤ及びシュートがあります。

コンベヤには搬送物の形状に応じ、ベルトコンベヤやエプロンコンベヤ等があります。高速回転式破碎機を設置する場合は、破碎物がハンマ等に打たれて出口から勢いよく飛び出ることがあるため、機械的強度の検討や施設配置に配慮が必要です。

また、破碎処理物からの発火による火災を想定し、破碎機の後段に設置するコンベヤは難燃性素材とする配慮も必要です。

シュートは処理物が多種多様であることから、搬送中の挙動も多様であり、破碎により体積が増大する処理物（畳や布団等）もあるため容積計画には特に注意が必要です。

搬送設備の代表例及び概略図を図 8-2-2 に示します。

代表例 概略図				
型式	ベルトコンベヤ			エプロン コンベヤ
概略図	トラフコンベヤ	特殊横棧付 コンベヤ	ヒレ付コンベヤ	

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.638」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 8-2-2 搬送設備の代表例及び概略図

3) 選別設備

ア 主要設備構成

選別設備は、ごみを有価物、可燃物等に選別する設備で、各種の選別機とコンベヤなどの各種運送機器から構成されており、破袋機、除袋機を設置することもあります。

イ 導入設備の検討

(ア)選別機

選別機の種類は、回収物をどのように種別して分離するか、またその純度や回収率の要求などを考慮して検討する必要があります。

選別の精度は各選別物の特性により、複数の選別機を組み合わせることにより向上しますが、経済性等選別の目的に合った精度の設定、機種を選定が重要です。

選別機は、選別の原理によって、ふるい分け型、比重差型、電磁波型、磁気型、渦電流型に大きく分類されます。

選別機の分類を表 8-2-5 に示します。

表 8-2-5 選別機の種類

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

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P639」公益社団法人 全国都市清掃会議

(イ)破袋・除袋機

破袋・除袋機は、袋収集された処理対象物を効率的に回収することを目的に設置され、収集袋の破袋及び除袋を行う設備です。作業の効率化を目的に、びん類、プラスチック使用製品廃棄物、缶類及びペットボトル系列において、破袋・除袋機を整備します。

4) 再生設備

再生設備は、選別した有価物を加工することで、輸送や再利用を容易にする設備です。

輸送を容易にする圧縮設備には、金属プレス機、ペットボトル圧縮梱包機、プラスチック使用製品廃棄物圧縮梱包機が考えられます。

5) 貯留・搬出設備

貯留・搬出設備は、破碎・選別・圧縮されたごみ及び有価物を一時貯留、搬出する設備で、処理量と搬出量を考慮し、円滑に貯留・搬出できる構造にする必要があります。

破碎・選別・圧縮されたごみ及び有価物の一般的な貯留方法には、一般的に貯留バンカ方式、ストックヤード方式、コンテナ方式があります。

各設備の概要を表 8-2-6 に示します。

表 8-2-6 貯留設備の概要

方式	概要
貯留バンカ方式	・ 一般に鋼板製溶接構造である。 ・ ブリッジが発生しないよう、下部の傾斜角度や開口部寸法、扉とその開閉方式に配慮が必要である。 ・ 粉じんが発生しやすいため、バンカを専用の室内に設ける、集じん用フードを設け集じんを行う、防じん用の散水装置等を設ける等、発じん防止の工夫が必要である。 ・ リチウムイオン電池等による火災発生に対して、火災防止対策として散水装置等の消火設備を設ける必要がある。
ストックヤード方式	・ 一般にコンクリート構造である。 ・ 壁で仕切られた空間にごみを貯留する。 ・ 建屋そのものが貯留空間として使用できるため、貯留容量を大きくできるが、搬出車への直接積み込みができないため、荷積用のショベルローダーやフォークリフトが必要となる。 ・ 発じん防止と火災防止に関しては、貯留バンカ方式と同様の配慮が必要である。 ・ ショベルローダーによる床の損傷対策を取ることが必要な場合がある。 ・ 発火性の資源物処理（スプレー缶、リチウムイオン電池及びライター）装置の設置を検討する。
コンテナ方式	・ 破砕可燃をコンテナに一時貯留してごみピットに排出する方式

6) 集じん・脱臭設備

集じん・脱臭設備は、施設より発生する粉じん、悪臭を除去する設備で、良好な作業環境及び周辺環境を維持します。集じん器には様々な形式がありますが、通常は遠心力集じん器、ろ過式集じん器又はこれらを併用して用います。

脱臭設備は、通常活性炭を利用したものを用います。

7) 給水設備

給水設備の詳細については、施設の整備内容に合わせて検討します。

8) 排水処理設備

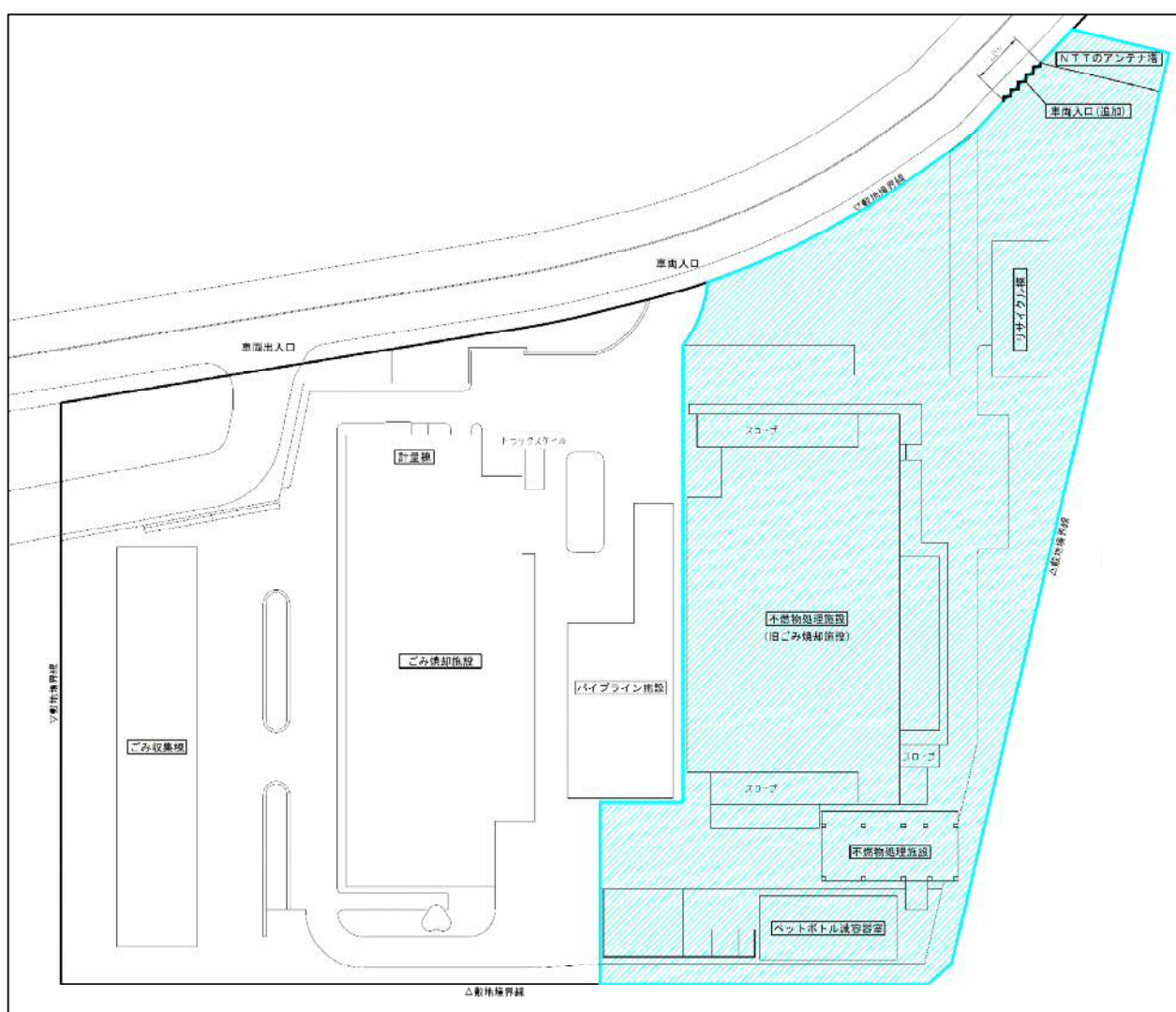
新資源化施設で発生する排水については、新ごみ焼却施設で発生する排水と併せて無機系排水処理装置及び有機系排水処理装置で処理を行い、施設内で再利用します。

9 整備用地

9-1 整備用地の特性

(1) 整備位置

新ごみ処理施設の整備用地については環境処理センター敷地内で下記に示す範囲とします。



- ・ 所 在：芦屋市浜風町 16 番、17 番 1
- ・ 面 積：23,697m²

16 番	18,500.00m ²
17 番 1	5,197.53m ²
- ・ 所有者：芦屋市

9-2 整備用地

(1) 都市計画決定事項

都市計画法第 11 条(都市施設)第 2 項に基づいた都市計画決定の概要は以下のとおりです。

表 9-2-1 都市計画決定事項

	旧ごみ焼却施設・当初	現ごみ焼却施設・変更後
名 称	芦屋市清掃工場	芦屋市環境処理センター
位 置	芦屋市南宮町地先 (芦屋浜埋立地)	芦屋市浜風町
面 積	約 1.9ha	約 2.4ha
能 力	処理能力 150t/24h(75t/24h×2 基)	処理能力 230t/24h(115t/24h×2 基) 粗大ごみ処理能力 30t/5h
計画(変更)日 告示番号	S49.6.18 芦屋市告示第 36 号 S50.9.30 芦屋市告示第 48 号	H3.10.7 芦屋市告示第 96 号

(2) 土地利用状況

1) 現用地の土地利用の規制状況

現在の土地規制は以下のとおりです。

- ・区域区分 : 市街化区域
- ・用途地域 : 第 2 種住居地域 (60/200)
- ・防火地域等: 建築基準法第 22 条指定区域
- ・景観地区 : 芦屋景観地区
- ・航空法 : 制限表面区域

2) 関係法令

ごみ焼却施設、資源化施設の整備にあたっての、環境保全及び土地利用規則等の関係法令等は以下のとおりです。

当該用地における各法律の適用状況についても併せて記載します。なお、法令等が改正された場合、その規制に基づいて整備を行っていきます。

関係法令の適用については、適用されるものは「○」、施設の使用状況で適用になる可能性があるものは「△」、現状のところ適用されないものは「－」として表記しました。

表 9-2-2 環境保全に関する法令

法 律 名	適 用 範 囲 等	適 用
廃棄物処理法	処理能力が1日5t以上のごみ処理施設(ごみ焼却施設においては、1時間当り200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上)は本法の対象となる	○
大気汚染防止法	火格子面積が2㎡以上、又は焼却能力が1時間当り200kg以上であるごみ焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当する。	○
水質汚濁防止法	処理能力が1時間当り200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上のごみ焼却施設から河川、湖沼等公共用水域に排出する場合、本法の特定施設に該当する。	○
騒音規制法	著しい騒音を発生させる施設であって、政令で定めるものは、「特定施設」として規制の対象である。※圧縮機の動力7.5kW以上など。	○
振動規制法	著しい振動を発生させる施設であって、政令で定めるものは、「特定施設」として規制の対象である。※圧縮機の動力7.5kW以上など。	○
悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、知事が指定する地域では規制を受ける。	○
下水道法	1時間当り200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上のごみ焼却施設は、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。	△ 排水処理方法による
ダイオキシン類対策特別措置法	工場又は事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当り50kg以上又は火格子面積が0.5㎡以上の施設で、ダイオキシン類を大気中に排出又はこれを含む汚水もしくは廃水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。	○
土壌汚染対策法	有害物質使用特定施設を廃止した時、健康被害が生じるおそれがある時、一定規模(3,000㎡以上)の形質変更を行う時は、本法の適用を受ける。なお、清掃工場は有害物質使用特定施設には該当しない。 しかし、都道府県の条例で排水処理施設を有害物の「取扱い」に該当するとの判断をして、条例を適用する場合がある。	△ 形質変更、もしくは排水処理施設の有無による

表 9-2-3 土地利用規制等に関する法令 (1/3)

法 律 名	適 用 範 囲 等	適 用
都市計画法	都市計画区域内に本法で定めのごみ処理施設を設置する場合、都市施設として計画決定が必要。	名称の変更時
河川法	河川区域内の土地において工作物を新築、改築、又は除却する場合は河川管理者の許可が必要。	—
急傾斜の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設、又は工作物の設置・改造の制限。	—
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合。	—
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設ける場合。	○
道路法	電柱、電線、水道管、ガス管等、継続して道路を使用する場合。	—
保全法	緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合。	—
自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築、改築、又は増築する場合、国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合。	—
鳥獣保護及び狩猟に関する法律	特別保護地区内において工作物を設置する場合。	—
農地法	工場を建設するために農地を転用する場合。	—
港湾法	港湾区域又は港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設、又は改築をする場合。臨港地区内において、廃棄物処理施設の建設、又は改良をする場合。	—
都市再開発法	市街地再開発事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。	—
土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。	—
文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合。	—
工業用水法	指定地域内の井戸(吐出口の断面積の合計が6 cm ² を超えるもの)により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合。	—
建築物用地下水の採取の規制に関する法律	指定地域内の揚水設備(吐出口の断面積の合計が6 cm ² を超えるもの)により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合。	—

表 9-2-3 土地利用規制等に関する法令 (2/3)

法 律 名	適 用 範 囲 等	適 用
建築基準法	51 条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。同条ただし書きでは、その敷地の位置が都市計画上支障ないと認めて許可した場合及び増築する場合はこの限りでない。 建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要。なお、用途地域別の建築物の制限有。	○
消防法	建築主事は、建築物の防火に関して消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等は不可。重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制。	○
航空法	進入表面、転移表面又は平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限地表又は水面から 60m 以上の高さの物件及び省令で定められた物件には、航空障害灯が必要。昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から 60m 以上の高さのものには昼間障害標識が必要。	○
電波法	伝搬障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが 31m を超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合。	○
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合。	—
有線テレビジョン放送法	有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合。	—
高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。	△
電気事業法	特別高圧(7,000V を超える)で受電する場合。高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合。自家用発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合。	○
労働安全衛生法	事業場の安全衛生管理体制等ごみ処理施設運営に関連記述が存在。	○
自然環境保全法	原生自然環境保全地域内に建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。	—
森林法	保安林等にごみ処理施設を建設する場合。	—
災害防止法	土砂災害警戒区域等にごみ処理施設を建設する場合。	—
砂防法	砂防指定地区内で制限された行為を行う場合は、都道府県知事の許可が必要。	—
地すべり等防止法	地すべり防止区域にごみ処理施設を建設する場合。	—
農業振興地域の整備に関する法律	農業地区域内に建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。	—

表 9-2-3 土地利用規制等に関する法令 (3/3)

法 律 名	適 用 範 囲 等	適 用
景観法	景観計画区域内において建築等を行う場合は、届出の必要性や建築物の形態意匠の制限がかかることがある。	○
芦屋市住みよいまちづくり条例	特定建築物に該当する場合。	○
福祉のまちづくり条例(県条例)	官公庁施設で、多数の者が利用する特定施設である場合。	○
芦屋市屋外広告物条例	施設整備にあたって、外壁や煙突などを広告物と捉えられる場合。	○
環境の保全と創造に関する条例(県条例)	著しい騒音・振動を発生させる施設であって、政令で定める「特定施設」となる場合。※圧縮機の動力 7.5kW 以上など。	○
芦屋市清掃事業施設の設置および管理に関する条例	清掃事業施設として、名称及び所在地等を変更する場合。	名称の 変更時

10 土木建築工事計画

10-1 構造種別の基本的事項

(1) プラント施設

ごみ焼却施設及び資源化施設からなるプラント施設のプラットホーム（ヤード含む）、ごみピット、ごみピット上屋、送風機室及び破碎機室は、鉄筋コンクリート構造もしくは鉄骨 ALC 構造等とし、整備場所の用途に応じて適切な構造を採用します。

以下に主な留意事項を示します。

- ・ 灰押出装置、灰搬出装置は 1 階に配置し、焼却炉は基本的に 2 階以上の鉄筋コンクリート構造等の床に配置します。
- ・ 設置した機器による騒音・振動及び防水性に配慮した構造とします。
- ・ 特に、重要施設に該当する特別高圧受電設備や発電関連設備は 2 階以上に配置します。
- ・ ごみピットや破碎機室のコンベア室等、構造上やむを得ない場合を除き、地下構造をできるだけ採用しない計画とします。
- ・ 騒音・振動が発生する機器類は、防音処理をした専用室に配置します。
- ・ 破碎機室には爆発時の安全対策として、爆発放散筒等を設けます。

(2) 管理施設

ごみ焼却施設もしくは資源化施設に併設する管理施設は、鉄筋コンクリート構造もしくは鉄骨 ALC 構造等とし、気密性、遮音性、断熱性を保持し、居住性等に考慮して、整備場所の用途に応じて適切な構造を採用します。必要と想定される諸室としては、事務室、書庫、更衣室、休憩室、湯沸室、洗濯室、乾燥室、浴室等が考えられます。運転委託方法及び業務範囲の振り分け結果を踏まえ、それぞれの運用方法に基づき必要となる諸室の大きさや数量を検討していきます。

管理施設の事務用及び見学者用管理区域には、来客用玄関、玄関ホール、エレベーター（身体障がい者対応）、トイレ（ユニバーサルトイレ）、会議室（大、小）、研修室、備品用倉庫、見学者用通路・ホール、再生品・不用品展示販売コーナー、再生工房室（予備室含む）、倉庫等の設置を検討していきます。

また、これらの区域は、身体障がい者や高齢者に配慮した計画とします。

構造種別の基本的事項については、上記事項を基本とし、経済性及び耐震性を踏まえて検討します。

10-2 耐震性能

「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）」では、ごみ処理施設の耐震性について、次の基準に準じた設計・施工を行うことが示されています。

また、最新の動向（「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」（令和4年11月）環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課））を踏まえ検討を行います。

- 建築基準法（昭和25年法律第201号）
- 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成25年3月制定 国土交通省）
- 建築設備耐震設計・施工指針2014年版
（平成26（2014）年発行 一般財団法人日本建築センター）
- 火力発電所の耐震設計規程JEAC 3605-2019
（令和元（2019）年発行 一般社団法人日本電気協会）
- 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説
（令和3（2021）年版 一般社団法人公共建築協会）

建築基準法では、「中規模の地震（震度5強程度）に対しては、ほとんど損傷を生じず、極めて稀にしか発生しない大規模の地震（震度6強から震度7程度）に対しても、人命に危害を及ぼすような倒壊等の被害を生じない。」ことを耐震基準の目標としており、上記基準に則って耐震設計を行うことで、震度6弱までの地震には耐えられると考えられます。

「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」では、官庁施設の構造体、建築非構造部材及び建築設備の耐震安全性の目標を定めています。各部位における目標を表10-2-1に示します。

表10-2-1 構造体、建築非構造部材及び建築設備における耐震安全性の目標

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

出典) 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準 (平成25 (2013) 年 3 月制定)

次に、対象施設ごとの耐震安全性の目標を表 10-2-2 に示します。

表 10-2-2 対象施設ごとの耐震安全性の目標

官庁施設の種類			耐震安全性の分類		
本基準	位置・規模・構造の基準		構造体	建築非構造部材	建築設備
災害応急対策活動に必要な官庁施設	(1)	災害対策基本法（昭和36年法律第 223号）第 2 条第 3 号に規定する指定行政機関が使用する官庁施設（災害応急対策を行う拠点となる室、これらの室の機能を確保するために必要な室及び通路等並びに危険物を貯蔵又は使用する室を有するものに限る。以下（2）から（11）において同じ。）	I 類	A 類	甲類
	(2)	災害対策基本法第 2 条第 4 号に規定する指定地方行政機関（以下「指定地方行政機関」という。）であって、2 以上の都府県又は道の区域を管轄区域とするものが使用する官庁施設及び管区海上保安本部が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(3)	東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、愛知県、大阪府、京都府及び兵庫県並びに大規模地震対策特別措置法（昭和53年法律第73号）第 3 条第 1 項に規定する地震防災対策強化地域内にある（2）に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(4)	（2）及び（3）に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設並びに警察大学校等、機動隊、財務事務所等、河川国道事務所等、港湾事務所等、開発建設部、空港事務所等、航空交通管制部、地方气象台、測候所、海上保安監部等及び地方防衛支局が使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
	(5)	病院であって、災害時に拠点として機能すべき官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(6)	病院であって、（5）に掲げるもの以外の官庁施設	II 類	A 類	甲類
多数の者が利用する官庁施設	(7)	学校、研修施設等であって、災害対策基本法第 2 条第10号に規定する地域防災計画において避難所として位置づけられた官庁施設（（4）に掲げる警察大学校等を除く。）	II 類	A 類	乙類
	(8)	学校、研修施設等であって、（7）に掲げるもの以外の官庁施設（（4）に掲げる警察大学校等を除く。）	II 類	B 類	乙類
	(9)	社会教育施設、社会福祉施設として使用する官庁施設	II 類	B 類	乙種
危険物を貯留又は使用する官庁施設	(10)	放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(11)	石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
その他	(12)	（1）から（11）に掲げる官庁施設以外のもの	III 類	B 類	乙類

出典）官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説（令和 3（2021）年版）から整理

新ごみ処理施設のうち計量棟を除く施設は表10-2-2（11）に該当、計量棟のみ同表（12）に該当することとし、耐震安全性の目標を定め、施設整備を行います。

耐震安全分類としては、計量棟を除く施設は、構造体：Ⅱ類、建築非構造部材：A類、建築設備：甲類とし、計量棟は、構造体：Ⅲ類、建築非構造部材：B類、建築設備：乙類とします。

次に、設備機器の設計用標準震度は、「建築設備耐震設計・施工指針2014年版」において、表10-2-3のとおり示されています。

表10-2-3 設備機器の設計用標準震度

	設備機器の耐震クラス		
	耐震クラス S	耐震クラス A	耐震クラス B
上層階屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0
中層階	1.5	1.0	0.6
地階及び1階	1.0（1.5）	0.6（1.0）	0.4（0.6）

出典）建築設備耐震設計・施工指針2014年版

※ （）内の数値は水槽類に適用する。

※ 上層階とはここでは最上階を指し、中層階とは地下階、1階を除く各階で上層階に該当しないものを指す。

さらに、各設備機器の耐震クラス区分について、「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」を参考に、表10-2-4のとおり設定します。

表10-2-4 設備機器の耐震クラス

	耐震クラス S	耐震クラス A	耐震クラス B
設備機器	・インフラ設備（受水槽、給水ポンプ類） ・防災設備（消火ポンプ、非常用照明、自動火災報知受信機等）	・空調設備 ・換気送風機 ・一般照明 ・給湯器	・左記以外

また、ボイラ支持鉄骨等の設計は「火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605-2019」を適用し、その重要度の定義については、表10-2-5のとおり示されています。

表10-2-5 重要度の定義

重要度	係数	内容
I a	1.00	その損傷が、発電所外の人命、財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの、又は、主要設備の安全停止に支障を及ぼし、二次的被害を生じさせるおそれのあるもの
I	0.80	その損傷が、発電所外の財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの
II	0.65	その損傷が、電力の供給に支障を及ぼすおそれのあるもの
III	0.5	その他通常の耐震性を要するもの

出典）火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605-2019

新ごみ処理施設では発電を行うことが想定されますが、主に施設内で電力消費され、損傷により新ごみ処理施設外の財産、施設、環境に多大な損傷を与えることは考えにくいことから、重要度Ⅱ(係数0.65)を採用することとします。(震度法による設計水平深度算定)

10-3 意匠に係る基本的事項

(1) 外部仕上げ

周辺環境と調和し、良好な景観の形成に配慮します。また、親近感や清潔感、さらに建物相互(ごみ焼却施設及び資源化施設)の統一性に配慮します。

施工難度の高い材料を使用せず、機能を損なわないよう簡潔なものとしします。

経年変化が少なく、耐久性及び耐候性に優れ、維持管理の容易な材料を使用することで、竣工時の美観を長期間保持します。給気口、屋根を含め外部に面する窓枠、ドア等は、塩害対策として腐食に強い材質(重耐塩仕様)を使用したものとしします。

具体的な事項については、意匠仕様(案)がメーカーから提出された後、芦屋市景観地区景観形成ガイドラインを踏まえ検討するものとしします。

(2) 内部仕上げ

各諸室の機能及び用途に応じ最適な仕上げとしします。また、親近感や清潔感、さらに建物相互(ごみ焼却施設及び資源化施設)の統一性に配慮します。

耐久性、維持管理性、意匠性、経済性等に優れた仕上げ材料を採用します。

空調を利用する諸室は結露防止を考慮し、騒音が発生する諸室は吸音性のある材料を壁面及び天井に採用します。

なお、内部仕上げ材については、「芦屋市の公共建築物における木材利用の促進に関する方針(平成25(2013)年12月)」を十分に配慮し、床、腰壁、内部建具等を中心に木質化を図る部材での採用を検討するものとしします。

10-4 使用製品及び材料の調達・採用方針

- ・使用場所や用途等の条件に適合する製品を使用し、日本産業規格(JIS)等の規格が定められているものは、規格品を採用します。
- ・「国等による環境物品の調達に関する法律(平成12年法律第100号)」に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針(平成13年環境省告示第11号)」に定められた環境物品等の採用に努めます。
- ・海外調達材料を使用する場合は、施設の要求水準を満足し、原則として日本産業規格(JIS)等の国内の諸基準や諸法令に適合する材料を採用します。
- ・施設の稼働後も支障なく調達できる使用製品及び材料を採用します。
- ・建築材料のうち、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律(昭和54年法律第49号)」に基

づくトップランナー制度において、特定熱損失防止建築材料（断熱材、サッシ、ガラス等）に該当するものについては、同制度における目標基準（以下「トップランナー基準」という。）に対応した材料の採用に努めます。

10-5 施設配置及び動線計画

市民と事業者の車両動線は基本的に交差を避けた一方通行とし、遮断機や一旦停止を適所に設置し、可能な限り分離して走行できるようにするなど、十分に安全性を考慮した検討を行います。

薬剤や燃料の搬入や資源化物、飛灰処理物及び焼却残さの搬出が考えられますが、上記と同様、基本的に一方通行として検討を進めます。

なお、資源化物の搬出車両は大型車両となるため、安全通行ができるよう動線・幅員・走行時間帯について十分な検討を行います。

10-6 造成計画（浸水対策）

浸水対策については、盛土（嵩上げ）、重要機器の上層階への配置、止水板等の浸水防水用設備の設置などを複合的に検討し採用することが経済的かつ効果的であると考えられます。

芦屋市高潮防災情報マップ（令和元（2019）年12月発行）では、当該用地における高潮浸水想定区域の最大浸水深は1.0m以上3.0m未満と示されています。当該用地の南側護岸は「兵庫県高潮対策10箇年計画（令和元（2019）年度～令和10（2028）年度）」の尼崎西宮芦屋港芦屋浜地区（2.5km）の一部に該当しており、事業期間は、令和4（2022）年度～令和7（2025）年度となっていますが、万一の高潮発生を考慮し、最大3.0mまでの高潮被害を想定して検討することとします。

表10-6-1に当該用地における高潮被害想定を示します。

表10-6-1 当該用地における高潮被害想定

被害項目	高潮被害想定
最大浸水深	1.0m以上3.0m未満
浸水継続時間	12時間未満

浸水継続時間：氾濫水が到達した後、浸水深0.5mに達してから、その水深を下回るまでの時間
出典）芦屋市高潮防災情報マップ（令和元（2019）年12月）

新ごみ焼却施設では、最大浸水深の被害が発生した場合においても継続稼働への影響を最小限とするための対策を講じます。

浸水対策として「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」（令和4（2022）年11月環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課）に基づき、現段階では、施設に求める1)「役割・機能」、2)「確保すべき安全性の目標」を定めることとします。

10-7 煙突

(1) 煙突構造

煙突は排ガスを排出する設備であり、排出機能を有する筒身本体を鉄筋コンクリート構造とする場合と鋼製構造とする場合がありますが、近年は腐食や劣化の進行が判定しやすい鋼製構造が一般的です。

鋼製筒身の場合は、自立型の他、地震荷重や風荷重を受けて鋼製筒身（内筒）を支持する機能を有する外筒を持つ「内筒＋外筒型」があります。

外筒は鉄筋コンクリート構造が一般的ですが、建屋一体型や鉄骨構造で外装材として ALC 板、PC 板、膜材を利用している事例も増加してきており、今後のメーカー提案も踏まえ検討・決定していきます。

(2) 煙突高

規制物質の拡散の面では、より高い方が望ましくなりますが、他施設での採用事例をみると 59m が最も多い状況です。60m 以上の煙突を採用した場合、一般的に採用される施設一体型の煙突構造の採用が困難となるため、大きな煙突基礎が必要になり、建設コストも高くなります。

さらに、航空法により航空障害灯又は昼間障害標識を設けることが必要となり、航空障害灯を設置する場合、維持管理のための設備及び管理費用が継続的に生じます。

以上のことから煙突高は 59m が望ましいと考えますが、今後実施予定の生活環境影響調査の結果を踏まえて最終決定していきます。

1) 同規模のごみ焼却施設における煙突高の事例調査

施設規模が 88 t / 日程度と想定され、1 炉当り 44 t / 日となるため、最小の施設規模を 50 t / 日、88 t / 日を中位として最大の施設規模を 150 t / 日とします。この 50～150 t / 日施設規模のごみ焼却施設（ストーカ炉）で平成 24（2012）年度以降に建設事業を開始した 62 件の施設の煙突高について調査しました。結果を表 10-7-1 に示します。

最小は煙突高 32m で施設規模 71 t / 日、最大は煙突高 100m で施設規模 150 t / 日であり、最も多く採用されている煙突高（最頻値）は 59m で 43 件でした。

なお、現在の本市ごみ焼却施設の煙突高は 59m となっています。

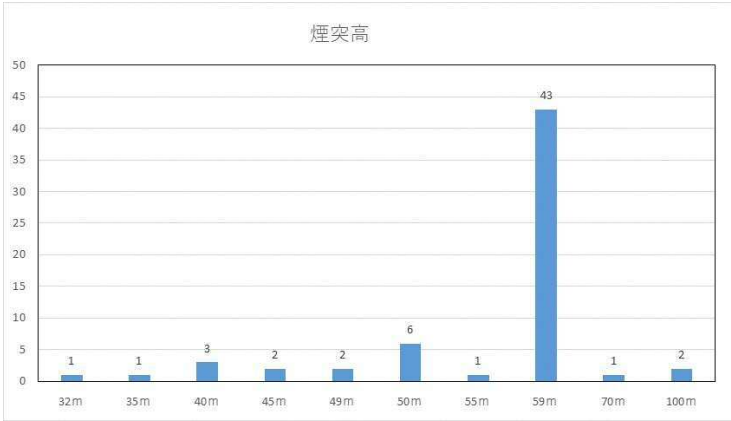
表 10-7-1 施設規模 50 - 150t 以下のごみ焼却施設における煙突高について

都道府県	施設名称 (地方公共団体名)		建設事業 開始年度	施設規模 [t/24h]	煙突高 [m]
奈良	葛城市		H24	50	40
長崎	長与・時津環境施設組合			54	59
滋賀	近江八幡市			76	59
埼玉	飯能市			80	59
山口	山陽小野田市			90	50
新潟	村上市			94	49
北海道	岩見沢市			100	45
山口	萩・長門清掃一部事務組合			104	59
岡山	津山圏域資源循環施設組合			128	59
和歌山	紀の海広域施設組合			135	59
埼玉	ふじみ野市			142	59
栃木	小山広域保健衛生組合		H25	70	59
秋田	横手市			95	59
長野	湖周行政事務組合			110	59
東京	武蔵野市			120	59
奈良	やまと広域環境衛生事務組合			120	59
愛媛	宇和島地区広域事務組合			120	59
高知	香南清掃組合			120	59
大阪	四条畷市交野市清掃施設組合			125	59
滋賀	草津市			127	59
兵庫	北但行政事務組合			142	59
京都	福知山市			150	59
鹿児島	指宿広域市町村圏組合		H26	54	40
秋田	湯沢雄勝広域市町村圏組合			74	59
長野	南信州広域連合			93	59
京都	木津川市			94	59
群馬	館林衛生施設組合			100	59
京都	城南衛生管理組合（折居）			115	59
熊本	八代市			134	59
大阪	高槻市			150	100
宮城	黒川広域行政事務組合		H27	50	40
岐阜	下呂市			60	35
福島	須賀川地方保健環境組合			95	59
石川	小松市		H28	110	55
宮城	登米市			70	50
長野	佐久市・北佐久郡環境施設組合			110	45
長崎	佐世保市			110	50
栃木	塩谷広域行政組合		H29	114	50
佐賀	天山地区協同環境組合			57	59
福井	南越清掃組合			84	59
長野	長野広域連合			100	59
埼玉	埼玉西部環境保全組合		H30	130	59
滋賀	守山市			71	32
鹿児島	北薩広域行政事務組合			88	49
福岡	有明生活環境施設組合			92	59
長野	穂高広域施設組合			120	59
奈良	香芝・王寺環境施設組合		R1	120	59
神奈川	藤沢市			150	59
茨城	高萩市・北茨城市			80	59
新潟	長岡市			82	59
静岡	伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合			82	59
千葉	我孫子市		R2	120	59
東京	立川市			120	59
宮城	大崎地域広域行政事務組合			140	59
石川	七尾市			70	59
福井	若狭広域行政事務組合		R2	70	70
熊本	宇城広域連合			86	50
青森	下北地域広域行政事務組合			90	59
石川	河北郡市広域事務組合			118	50
新潟	五泉地域衛生施設組合			122	59
鹿児島	南薩地区衛生管理組合			145	59
北海道	西いぶり広域連合			149	100
				施設数	62件
			最頻値（施設規模/煙突高さ）	120 t / 日	59m
			最頻値の施設数	8件	43件

2) 煙突高の整理・検討

規制物質の拡散効果、航空法による規制等について、煙突高を 59m未満、59m、60m以上の3つに区分し、整理・検討を行いました。その内容を表 10-7-2 に示します。

表 10-7-2 煙突高の整理・検討

項目	59m未満	59m	60m以上
規制物質の拡散効果	拡散効果は59mと比較すると若干低減する。	拡散効果は60m以上には劣るが拡散効果は十分にある。	拡散効果は最も高い。
航空法（第51条）による規制	受けない。	受けない。	煙突の高さや幅に応じて航空障害灯又は昼間障害標識を設けなければならない。
基礎構造や整備用地への影響	59mより煙突径が細く基礎も小さくなる。一般的に採用される施設一体型の煙突構造が採用可能である。ただし、建屋高さの関係によってはダウンドラフト現象が生じやすい。	煙突径が細く基礎も小さくなる。一般的に採用される施設一体型の煙突構造が採用可能である。	煙突径が太く、基礎が大きくなる。独立型の煙突構造となるため、より広い用地が必要となる。
周辺住環境（景観含む）への影響	圧迫感が最も少なく、景観への影響が最も小さい。	圧迫感が60m以上と比べて少ない。	圧迫感が大きく、航空障害灯の点灯が夜間に生じる。
建設費用	最も安価	安価	高価
同規模のごみ焼却施設の煙突高	16件／62件	43件／62件	3件／62件
煙突高の検討	1)の事例調査結果より、煙突高が59m以下では、航空法による規制を受けないこともあり、同規模施設の採用事例では59m以下が多くなっています。  規制物質の拡散の面ではより高い方が望ましくなりますが、採用事例をみると59mが最も多い状況です。 周辺住環境やコスト面から煙突高は59mが望ましいと考えますが、今後実施予定の生活環境影響調査の結果を踏まえて最終決定していきます。		

※備考

航空障害灯：高光度、中光度白色、中光度赤色、低光度障害灯の4種類があり、指定の性能を満たすことが必要です。

（閃光、明滅光、不動光の設置）

昼間障害標識：塗色、旗、標示物があり、指定の性能を満たすことが求められます。（煙突意匠の指定・制限）

10-8 ごみピット容量（ケース 1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）

(1) 必要貯留日数

ごみピットの必要貯留日数は、施設規模、計画年間日平均処理量、1 炉補修時及び全停止時の処理できない期間を考慮し月変動係数とともに算定します。

表10-8-1 必要貯留日数の算定（ケース 1）

項目	基本条件
施設規模	91.8 t / 日（1 炉当たり 45.9 t / 日） ※プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合
計画年間日平均処理量	61.5 t / 日（= 22,475 t / 年 ÷ 365 日）
条件	ごみピット貯留日数
1 炉補修時（36 日 = 30 日 + 6 日） （立下げ立上げ 6 日含む。）	$(61.5 \text{ t / 日} - 45.9 \text{ t / 日}) \times 36 \text{ 日} = 561.6 \text{ t}$ $561.6 \text{ t} \div 91.8 \text{ t / 日} = 6.1 \text{ 日} \div 7 \text{ 日}$
全炉停止時（7 日分）	$61.5 \text{ t / 日} \times 7 \text{ 日} = 430.5 \text{ t}$ $430.5 \text{ t} \div 91.8 \text{ t / 日} = 4.7 \text{ 日} \div 5 \text{ 日}$
年間の月変動係数の最大値が 2 箇月連続した場合	$(61.5 \text{ t / 日} \times 30 \text{ 日} \times 1.16^{※1} + 61.5 \text{ t / 日} \times 30 \text{ 日} \times 1.14^{※1})$ $- 91.8 \text{ t / 日} \times 60 \text{ 日} \times 0.96^{※2}) = -1,044.2 \text{ t} < 0$ ※1 月変動係数 2 箇月連続で月変動係数が大きい場合においてもごみピットへの貯留は生じない。 ※2 調整稼働率 施設が正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.219」公益社団法人 全国都市清掃会議

必要貯留日数の算定から 1 炉補修時の場合に最もごみを貯留することになるため、ごみピットの必要貯留日数は 7 日とします。

(2) 必要容量

必要貯留日数が 7 日となることから、次式を用いて算定します。

【計算式】

ごみピット必要容量

= 施設規模 × 必要貯留日数 ÷ 単位体積重量^{※3}

= 91.8 (t / 日) × 7 日 ÷ 0.114 (t / m³)

= 5,636.8 = 5,637 (m³)

※3 単位体積重量はプラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合（現状維持）の計画ごみ質の基準ごみとする。

10-9 ごみピット容量（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）

(1) 必要貯留日数

ごみピットの必要貯留日数は、施設規模、計画年間日平均処理量、1 炉補修時及び全停止時の処理できない期間を考慮し月変動係数とともに算定します。

表10-9-1 必要貯留日数の算定（ケース2）

項目	基本条件
施設規模	88.0 t / 日（1 炉当たり44.0 t / 日） ※プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合 ※施設規模は88.1t / 日 ≒ 88.0t / 日とする。
計画年間日平均処理量	59.0 t / 日（= 21,569 t / 年 ÷ 365 日）
条件	ごみピット貯留日数
1 炉補修時（36 日 = 30 日 + 6 日） （立下げ立上げ 6 日含む。）	$(59.0 \text{ t / 日} - 44.0 \text{ t / 日}) \times 36 \text{ 日} = 540.0 \text{ t}$ $540.0 \text{ t} \div 88.0 \text{ t / 日} = 6.2 \text{ 日} \approx 7 \text{ 日}$
全炉停止時（7 日分）	$59.0 \text{ t / 日} \times 7 \text{ 日} = 413.0 \text{ t}$ $413.0 \text{ t} \div 88.0 \text{ t / 日} = 4.7 \text{ 日} \approx 5 \text{ 日}$
年間の月変動係数の最大値が 2 箇月連続した場合	$(59.0 \text{ t / 日} \times 30 \text{ 日} \times 1.16^{※1} + 59.0 \text{ t / 日} \times 30 \text{ 日} \times 1.14^{※1})$ $- 88.0 \text{ t / 日} \times 60 \text{ 日} \times 0.96^{※2}) = -997.8 \text{ t} < 0$ ※1 月変動係数（仮想定） 2 箇月連続で月変動係数が大きい場合においてもごみピットへの貯留は生じない。 ※2 調整稼働率 施設が正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.219」公益社団法人 全国都市清掃会議

必要貯留日数の算定から 1 炉補修時の場合に最もごみを貯留することになるため、ごみピットの必要貯留日数は 7 日とします。

(2) 必要容量

必要貯留日数が 7 日となることから、次式を用いて算定します。

【計算式】

ごみピット必要容量

= 施設規模 × 必要貯留日数 ÷ 単位体積重量^{※3}

= 88.0 (t / 日) × 7 日 ÷ 0.115 (t / m³)

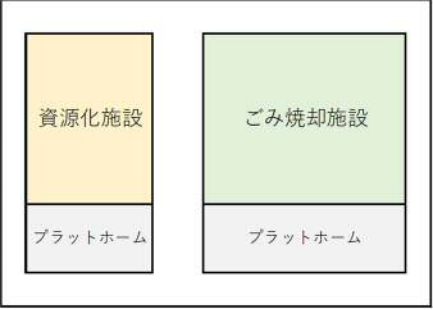
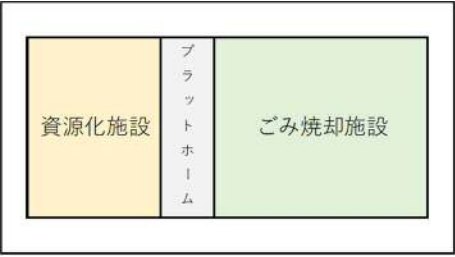
= 5,356.5 = 5,357 (m³)

※3 単位体積重量はプラスチック使用製品廃棄物の回収後の計画ごみ質の基準ごみとする。

10-10 別棟・合棟

敷地に対する施設整備の考え方については、別棟方式と合棟方式（ごみ焼却施設と資源化施設を同一建屋内に整備する方法）が考えられます。両者を比較したものを下表に示します。

表 10-10-1 別棟及び合棟の比較

	項 目	別 棟	評 価	合 棟	評 価
施設配置面	配置イメージ		－		－
	敷地条件	敷地形状に合わせた柔軟な配置計画が可能であるが、総必要面積としては大きくなる。	△	まとまった矩形の用地確保が必要となるが、総必要面積としては小さくなる。	○
搬入搬出面	搬入管理	燃やすごみと燃やさないごみを混載して直接搬入してきた場合に、個々の施設で荷下ろしが生じるため、施設内での滞在時間が長くなり、渋滞につながる可能性がある。	△	燃やすごみと燃やさないごみを混載して直接搬入してきた場合でも荷下ろし場所が近いため、施設内での滞在時間が短くなり、比較的渋滞になりにくい。	○
	動線	個別のプラットホームでの車両は合棟よりは少なくなるが、外周動線は複雑となる。	△	プラットホームに進入する車両数が多くなることから、安全性の確保に注意が必要。	△
施設管理面	施設管理	別棟であることから個別管理が可能であり、利用者への安全確保は合棟と比べ高くなる。	○	市民へ開放する啓発区画と焼却施設等の機械等との明確な区分分け（安全対策）が必要となる。	△
	機械配置	柔軟な機器配置の検討が可能である。	○	機器配置範囲に工夫が必要となる。	△
	作業人員	通常の人員確保が必要である。	△	搬入管理など共通作業人員が確保できるため、若干の削減が可能である。	○
経済面	事業費	個別建設になるため、合棟より高額となる。	△	共有部分が多くなるため、別棟より安価となる。（建設工事及び電気設備工事）	○
発注面	整備時期	異なる時期に整備することも可能である。ただし、施設が近接している場合、後段の施設整備との細かな調整が必要になる。	△	一括工事となるため、工事調整が円滑に進む。	○
メーカーアンケート結果		別棟・合棟に関し、メーカーへのアンケートを実施したところ、多数のメーカーが合棟を選択した。選択理由は「敷地面積及び形状からみて別棟では動線の確保が困難。」「資源化施設の建設を先行し、後に焼却施設を建設する別棟では、資源化施設の利用動線またごみ焼却施設の仮設工事が困難。」とのことであった。	×	別棟・合棟に関し、メーカーへのアンケートを実施したところ、多数のメーカーが合棟を選択した。選択理由は「敷地面積及び形状からみて別棟では動線の確保が困難。」「資源化施設の建設を先行し、後に焼却施設を建設する別棟では、資源化施設の利用動線またごみ焼却施設の仮設工事が困難。」とのことであった。	○
評 価		搬入搬出面、施設管理面、経済面の各側面では、両方式も優劣があるものの、敷地面積及び形状からみて合棟方式での配置が望ましい。			

※評価は、○△×の3段階としています。

11 安全衛生管理計画

(1) 安全衛生管理

1) 安全衛生管理に関する法規定

新たに整備するごみ処理施設（以下、「新ごみ処理施設（新ごみ焼却施設及び新資源化施設）」という。）を運営する上で、事業実施者が災害の防止について責任をもって取り組むことが必要です。そのためには、適切な維持管理及び安全衛生管理に努めるとともに、関係法令に基づいて労働者の安全や健康の確保や作業環境にも配慮し、快適な職場環境を形成する必要があります。

一般にごみ処理施設の建設及び運営に関する安全対策に係る法令等の例として次のものが挙げられます。

- 労働安全衛生法（昭和47（1972）年6月8日 法律第57号）
- 労働安全衛生法施行令（昭和47（1972）年9月30日 政令第318号）
- 労働安全衛生規則（昭和47（1972）年9月30日 労働省令第32号）
- ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47（1972）年9月30日 労働省令第33号）
- クレーン等安全規則（昭和47（1972）年9月30日 労働省令第34号）
- 酸素欠乏症等予防規則（昭和47（1972）年9月30日 労働省令第42号）

2) 新ごみ処理施設における安全衛生管理体制の整備

新ごみ処理施設内での労働災害防止について、各事業場の実状に即した管理体制を整備し、適切な運営を行う必要があります。そのため、廃棄物処理施設における安全衛生管理体制の整備等については、労働安全衛生関係法令のほか、「清掃事業における安全衛生管理要綱」（平成5（1993）年3月 厚生省 衛環56号）において具体的に定められており、労働者数等に応じて、事業場ごとに規定されています。

表11-1 労働安全管理体制の整備

法定資格者名称	概要	労働者数
総括安全衛生管理者	事業場における安全衛生管理の責任者を明確にするもの	常時 100 人以上
安全管理者及び衛生管理者、産業医	事業場に安全衛生管理の技術的専門家を置かせるようにするもの	常時 50 人以上
安全衛生推進者	安全衛生管理の技術的専門家を置かせるようにするもの（できるだけ作業場ごとに選任すること）	常時 10 人以上 50 人未満

各種作業主任者	事業内の安全衛生上問題のある作業について、特別の監督者を置かせようとするもの	各種作業ごとに配置
安全委員会及び衛生委員会（または安全衛生委員会）	作業場の安全衛生について、調査審議する機関を設けさせようとするもの	常時 50 人以上

新ごみ処理施設での労働者数が常時50人以上となる場合は労働安全衛生法の規定により、安全管理者、衛生管理者、産業医を選任する必要があります。

また、安全衛生を確保するため、安全管理者等を選任し、施設運営に即した管理体制を確立、適正な運営を図る必要があります。

(2) 施設の安全対策

1) 火災・爆発対策

ア 火災対策

(ア)リチウムイオン電池等混入による火災を防止するため、処理前の選別を実施するとともに、処理ラインに投入された場合に発生する火災等を速やかに確認可能なセンサー（温度、炎検知器）等を設置するとともに、適所に消火設備等を整備します。特にコンベヤ内での火災は被害が大きくなることが多いため、コンベヤ内に散水し消火可能な設備を整備します。

(イ)破碎選別物を貯留する場合は、貯留箇所での発火が懸念されるため、火災等の異常発生を速やかに検知できるセンサー及び消火設備を整備します。特に選別可燃物については、即時にごみピットへの返送を行わず、一定期間観察を行った上でごみピットへ投入します。

(ウ)ごみピットについても火災に対する消火対策として、ごみピット全域に散水可能な放水銃等を整備します。

イ 爆発対策

(ア)事前の展開選別を確実に実施して、爆発要因となる品目の除去を行います。

(イ)スプレー缶・卓上ガスボンベ類は分別排出を徹底して事前除去を進めます。

(ウ)破碎処理時の爆発対策として、破碎機の設定にあたり、低速破碎機及び高速破碎機の組合せを行うことで対応を図ることとします。さらに破碎機は鉄筋コンクリート造等で囲った部屋内に独立して整備して、万一の爆発時においても周辺機器への影響を軽減します。

(エ)破碎機内部に不活性ガス（蒸気等）を吹込むことで酸素濃度を低くし、可燃性ガスの爆発限界以下とする等の設備を導入して爆発を回避するとともに、万一の爆発対策として、爆風の排気口を建屋上部に設置して、他設備への被害軽減を図ります。

ウ 施設内の適切な車両動線の確保

- (ア)市民と事業者の車両動線は基本的に交差を避けた一方通行とし、遮断機や一旦停止を適所に設置し、可能な限り分離して走行できるようにするなど、十分に安全性を考慮した検討を行います。
- (イ)燃料・薬剤等の搬入、資源化物の搬出用の動線を明確に示すことで安全性かつ利便性の高い動線を検討します。
- (ウ)施設内に、安全対策として様々なサイン・標識及び必要に応じて遮断機を整備します。
- (エ)施設外に待機車両が発生しないように、施設内に取り込み可能な配置計画とします。

(3) 運転管理時の労働・作業環境

1) 作業環境の改善

- ア 建屋内の高温となる箇所については、換気設備を整備し、外気を取り入れることで作業環境の改善を図ります。
- イ 焼却炉内等でのほこりや粉じんの多い環境下での作業の後、身体の清浄が可能なエアシャワー設備を整備します。
- ウ 著しい騒音や振動が発生する機器類に対しては、専用室に設置するか、サイレンサーの設置等必要な対策を講じます。

2) ダイオキシン類ばく露防止対策に基づく作業の厳守

- ア ダイオキシン類のばく露のおそれがある作業については、ダイオキシン類ばく露防止措置（基発第 401 号の 2）に基づいて作業を厳守します。
- イ ばく露防止対策として、保護具、健康管理等の他、女性に対する就業上の配慮が規定されており、適切に運転、点検等作業に講ずべき措置を厳守して作業を行うために、各所の空気中のダイオキシン類濃度の測定を 6 か月毎に実施して現状を把握していきます。

3) 有害ガスに対する安全対策

- ア 飛灰の重金属の溶出防止を目的として添加するキレート剤により、二硫化炭素発生の可能性があるため、キレート剤の選定に留意するとともに、換気設備を整備して、定期的に二硫化炭素の濃度測定を実施し、安全確認を行います。
- イ アンモニアガス等を使用する場合は、使用場所周辺に検知器等を設置して、安全確認の上で作業を行います。

(4) 自動化・省力化

1) 自動化設備の導入

- ア ごみクレーンの自動化を進め、コスト削減や効率化等を図ります。
- イ 遠隔操作及び遠隔監視ができる制御システムを検討し、設備の故障・誤操作に対して自動的に作動する安全装置の設置を検討します。
- ウ 安全装置の作動時には中央制御室に自動的に警報及び履歴を表示・記録するシステムを

取入れることにより、機器異常の早期発見が可能なシステムとします。

2) 省力化の促進

ア 新資源化施設内の各設備の共有化を可能な限り進め、機器数等を削減することにより省力化及びコスト削減を進めるとともに、人的な作業時間を軽減します。

12 公害防止計画

(1) 排ガスの排出基準

1) 関係法令の排出基準値

排ガス中のばい煙（窒素酸化物、硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素）、水銀及びダイオキシン類については、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法並びに関係法令等で定める排出基準値以下とする必要があります。新たに整備するごみ処理施設（以下、「新ごみ処理施設」（新ごみ焼却施設及び新資源化施設）という。）は一般廃棄物処理施設であること、また循環型社会形成推進交付金対象事業であることから、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）施行規則第4条5「一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準」（以下「維持管理基準」という。）に定める基準及びごみ処理施設性能指針（以下、「性能指針」という。）に適合させる必要があります。

ア ばい煙

(ア) 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準値は、大気汚染防止法において施設の種類ごとに定められており、表12-1に示します。

表12-1 窒素酸化物の排出基準値

施設の種類		排出基準値(ppm)
全連続式	浮遊回転燃焼式	450 以下
	特殊廃棄物焼却炉	700 以下
	前二項以外の廃棄物焼却炉	250 以下
全連続式以外（4 万 N m ³ /h 以上）		250 以下

新ごみ焼却施設で採用する炉形式はストーカ式焼却方式の全連続式であり、浮遊回転燃焼式、特殊廃棄物焼却炉以外であるため、250ppm以下が適用されます。

(イ) 硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出基準値は、大気汚染防止法においてK値（地域の大気汚染状況に基づいて定められる係数で、地域ごとに設定されます。K値が小さいほど規制が厳しい地域となります。）及び有効煙突高から算定される硫黄酸化物排出量に基づく硫黄酸化物濃度により定められており、兵庫県における地域別のK値を表12-2に示します。

表12-2 地域別のK値

K 値	区域
1.17	神戸市（東灘区、灘区、中央区、兵庫区、須磨区）、尼崎市、西宮市、 芦屋市 、伊丹市、宝塚市（上佐曽利、香合新田、下佐曽利、長谷、芝辻新田、大原野、波豆、境野、玉瀬を除く。）、川西市（見野、東畔野、西畔野、山原、山下、笹部、下財、一庫、国崎、黒川、横路を除く。）、
3.0	神戸市（北区、垂水区、西区）
1.75	姫路市（旧家島町、旧夢前町、旧香寺町、旧安富町を除く。）、明石市、加古川市、高砂市、稲美町、播磨町、太子町
8.76	相生市、たつの市（旧新宮町を除く。）、赤穂市
14.5	西脇市（旧黒田庄町を除く。）、三木市（旧吉川町を除く。）、小野市、三田市、加西市、加東市（社町、滝野町）
17.5	兵庫県のその他の区域

適用するK値は、1.17となります。硫黄酸化物排出量は、次式を用いて算定されます。

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

q：硫黄酸化物排出量（ m^3N/h ）

K：地域ごとに定められた値（=1.17）

He：補正された排出口の高さ（煙突実高＋煙上昇高）（m）

なお、排出基準値の濃度は排出ガスの排出速度やガス量等で異なるため設計時に再度見直しを行います。

（参考）大気汚染防止に基づく硫黄酸化物に係る排出基準に基づく基準値の試算

$$He = 59m + 9.9m = 68.9m$$

$$q = k \times 10^{-3} \times He^2 = 1.17 \times 10^{-3} \times (68.9m)^2 = 5.56 (m^3N/h)$$

$$\text{基準値} = q / 16,000 (m^3N/h) \times 10^6 = 348ppm \div 340ppm$$

*16,000 (m^3N/h)：同規模施設の排ガス量（想定）

(ウ)ばいじん

ばいじんの排出基準値は、大気汚染防止法において施設の種類及び規模ごとに定められており、環境の保全と創造に関する条例（以下「県条例」という。）も併せて表12-3に示します。

表12-3 ばいじんの排出基準値

	1時間当たりの 処理能力	排出基準値 (g/m ³ N)	環境の保全と創造に関する条例 による基準値	
			規模	(g/m ³ N)
廃棄物 焼却炉	4 t/h 以上	0.04 以下	火格子面積が 0.5 m ² 以上か、焼却能力が 50 kg/h 以上又は 焼却室の容積が 0.5 m ³ 以上	0.15 以下
	2～4 t/h 未満	0.08 以下		
	2 t/h 未満※	0.15 以下		

新ごみ焼却施設の処理能力は 2 t/h 未満（施設規模 88.0 t/日、1 炉当り 44.0 t/日 ÷ 24h=1.8 t/h）となることから、ばいじんの排出基準値は【0.15 g/m³N 以下】が適用されます。

(エ)塩化水素

塩化水素の排出基準値は、大気汚染防止法において 700mg/m³N 以下が適用され、体積換算で 430ppm 以下に相当します。

イ 水銀

水銀の排出基準値は、大気汚染防止法において施設の種類ごとに定められており、表12-4に示します。

表12-4 水銀の排出基準値

施設の種類		排出基準値（新設） (μg/m ³ N)	排出基準値（既設） (μg/m ³ N)
廃棄物 焼却炉	火格子面積が 2 m ² 以上 又は焼却能力が 200kg /h 以上	30 以下	50 以下

平成30（2018）年 4 月 1 日以降に建設されるごみ焼却施設は、新設の排出基準値が適用されることから、30μg/m³N 以下が適用されます。

ウ ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準値は、ダイオキシン類対策特別措置法において施設の種類及び規模ごとに定められており、表12-5に示します。

表12-5 ダイオキシン類の排出基準値

施設の種類		施設規模 (焼却能力)	排出基準値 (ng-TEQ/ m ³ N)
廃棄物 焼却炉	火床面積が 0.5 m ² 以上 又は焼却能力が 50kg ／ h 以上	4 t ／ h 以上	0.1 以下
		2 ～ 4 t ／ h 未満	1 以下
		2 t ／ h 未満	5 以下

新ごみ焼却施設の処理能力は 2 t ／ h 未満となることから、5 ng-TEQ／m³N以下が適用されます。

エ 一酸化炭素

一酸化炭素の排出基準値は、ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン及び維持管理基準において定められており、表12-6に示します。

表12-6 一酸化炭素の排出基準値

規定\基準	排出基準値	備 考
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	30ppm 以下	O ₂ 12%換算値の 4 時間平均値（衛環 251 号）
	100ppm	100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意
維持管理基準	100ppm 以下	O ₂ 12%換算値の 1 時間平均値（衛環 251 号）

2) 全国の他施設の自主基準値

平成 24（2012）年度以降に建設事業を開始した全国の 50～150（t／日）の施設規模のごみ焼却施設（ストーカ炉）における自主基準値の調査結果を表 12-7 に示します。なお、自主基準値については、各自治体ホームページより確認を行い、明らかでない施設については除外しています。記載年度は、事業の初年度を示します。

表 12-7 全国の 50～150 (t/日) の施設規模における自主基準値

年度	県名	施設名称 (事業主体名) \ 項目	処理能力	ばいじん	硫黄 酸化物	窒素 酸化物	塩化水素	ダイオキ シン類	水銀
			t/日	g/Nm ³	ppm	ppm	ppm	ngTEQ/ Nm ³	μg/Nm ³
平成24 (2012)	北海道	岩見沢市	100	0.02	100	150	100	0.1	—
平成24 (2012)	埼玉	ふじみ野市	142	0.01	20	50	20	0.01	—
平成24 (2012)	埼玉	飯能市	80	0.02	30	50	25	0.1	—
平成24 (2012)	新潟	村上市	94	0.01	30	100	50	0.1	—
平成24 (2012)	滋賀	近江八幡市	76	0.01	50	100	50	0.05	50
平成24 (2012)	奈良	葛城市	50	0.008	40	120	40	0.08	50
平成24 (2012)	和歌山	紀の海広域施設組合	135	0.01	20	50	50	0.05	30
平成24 (2012)	岡山	津山圏域資源循環施設組合	128	0.02	20	80	50	0.1	—
平成24 (2012)	山口	山陽小野田市	90	0.02	50	100	100	0.1	50
平成24 (2012)	山口	萩・長門清掃一部事務組合	104	0.01	50	100	120	0.1	—
平成24 (2012)	長崎	長与・時津環境施設組合	54	0.01	100	120	200	0.1	—
平成25 (2013)	栃木	小山広域保健衛生組合	70	0.01	30	50	50	0.05	30
平成25 (2013)	東京	武蔵野市	120	0.01	10	50	10	0.1	—
平成25 (2013)	長野	湖周行政事務組合	110	0.01	30	100	50	0.1	50
平成25 (2013)	京都	福知山市	150	0.03	100	150	200	0.1	—
平成25 (2013)	大阪	四条畷市交野市清掃施設組合	125	0.01	20	30	20	0.1	50
平成25 (2013)	兵庫	北但行政事務組合	142	0.005	28	45	40	0.03	50
平成25 (2013)	愛媛	宇和島地区広域事務組合	120	0.01	30	150	50	0.05	50
平成26 (2014)	群馬	館林衛生施設組合	100	0.01	50	50	50	0.1	—
平成26 (2014)	長野	南信州広域連合	93	0.01	50	100	50	0.05	50
平成26 (2014)	京都	木津川市	94	0.01	30	50	50	0.05	50
平成26 (2014)	京都	城南衛生管理組合 (折居)	115	0.01	20	80	20	0.1	50
平成26 (2014)	大阪	高槻市	150	0.01	10	50	10	0.05	50
平成26 (2014)	熊本	八代市	134	0.02	40	100	80	0.05	50
平成27 (2015)	福島	須賀川地方保健環境組合	95	0.01	50	100	100	0.1	—
平成27 (2015)	石川	小松市	110	0.02	50	80	50	0.1	—
平成27 (2015)	岐阜	下呂市	60	0.04	100	150	100	0.1	—
平成28 (2016)	栃木	塩谷広域行政組合	114	0.01	30	50	43	0.01	30
平成28 (2016)	長野	佐久市・北佐久郡環境施設組合	110	0.02	25	70	50	0.05	—
平成28 (2016)	長崎	佐世保市	110	0.01	20	100	50	0.1	—
平成29 (2017)	埼玉	埼玉西部環境保全組合	130	0.01	25	50	30	0.1	30
平成29 (2017)	福井	南越清掃組合	84	0.01	50	100	50	0.1	30
平成29 (2017)	長野	長野広域連合	100	0.01	30	100	50	0.1	30
平成29 (2017)	佐賀	天山地区協同環境組合	57	0.03	100	250	215	0.1	—
平成30 (2018)	神奈川	藤沢市	150	0.01	25	50	25	0.1	30
平成30 (2018)	長野	穂高広域施設組合	120	0.01	50	100	50	0.1	30
平成30 (2018)	滋賀	守山市	71	0.01	30	50	50	0.05	30
平成30 (2018)	奈良	香芝・王寺環境施設組合	120	0.01	30	50	50	0.1	30
平成30 (2018)	福岡	有明生活環境施設組合	92	0.02	50	150	100	0.1	30
令和元 (2019)	宮城	大崎地域広域行政事務組合	140	0.01	50	75	100	0.1	30
令和元 (2019)	茨城	高萩市・北茨城市	80	0.01	30	50	50	0.1	30
令和元 (2019)	千葉	我孫子市	120	0.01	40	150	60	0.05	30
令和元 (2019)	東京	立川市	120	0.005	10	40	10	0.01	30
令和元 (2019)	新潟	長岡市	82	0.02	100	100	100	0.1	30
令和元 (2019)	静岡	伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合	82	0.01	50	100	50	0.05	30
令和2 (2020)	北海道	西いぶり広域連合	149	0.01	50	100	50	0.1	30
令和2 (2020)	青森	下北地域広域行政事務組合	90	0.01	20	80	50	0.05	30
令和2 (2020)	新潟	五泉地域衛生施設組合	122	0.01	30	100	50	0.1	30
令和2 (2020)	石川	七尾市	70	0.01	10	50	18.5	0.01	30
令和2 (2020)	福井	若狭広域行政事務組合	70	0.01	50	70	50	0.05	30
令和2 (2020)	熊本	宇城広域連合	86	0.01	50	100	100	0.1	30
施設数			51	51	51	51	51	51	35
最大値			150	0.04	100	250	215	0.1	50
最小値			50	0.005	10	30	10	0.01	30
中央値			104	0.01	30	100	50	0.1	30
最頻値			120	0.01	50	100	50	0.1	30
最頻値の施設数			6	36	15	17	24	31	23

3) 新ごみ焼却施設の協定基準値（案）

新ごみ焼却施設の協定基準値は、排出基準値や現ごみ焼却施設の協定基準値、全国のお施設の自主基準値を踏まえ、周辺地域の生活環境の保全を重視し、関係法令等の排出基準値又はより厳しい値を下表のとおり設定します。

表12-8 新ごみ焼却施設の協定基準値（案）

項目	現ごみ焼却施設		新ごみ焼却施設		
	協定締結時点の法令等に基づく排出基準値	協定基準値	新ごみ焼却施設の法令等に基づく排出基準値	協定基準値（案）	備考
窒素酸化物（ppm）	250 以下	60 以下	250 以下	60 以下	—
硫黄酸化物（ppm）	150 以下	20 以下	K 値 1.17 以下※	20 以下	K = 1.17
ばいじん（g / N m ³ ）	0.08 以下	0.02 以下	0.15 以下	0.01 以下	—
塩化水素（mg / N m ³ ） （ppm）	700 以下 （430 以下）	41 以下 （25 以下）	700 以下 （430 以下）	41 以下 （25 以下）	—
全水銀（μg / N m ³ ）	50 以下	—	30 以下	30 以下	—
ダイオキシン類 （ng-TEQ / N m ³ ）	1 以下	—	5 以下	0.1 以下	—

※排出基準値は実施設計時の排ガス量で決定

(2) 排水の排水基準

1) 関係法令の排水基準値

ごみ焼却施設から公共用水域へ排出される水は、水質汚濁防止法等の関連法令で定める排水基準値及びダイオキシン類対策特別措置法の排水基準値以下とする必要があります。しかし、排水は下水道放流を検討しており直接施設外へ放流しないことから水質汚濁防止法等は適用されません。

2) 新ごみ焼却施設の協定基準値

新ごみ焼却施設は、水質汚濁防止法が適用される特定施設に該当しますが、ごみ処理過程で発生するごみピット汚水は炉内噴霧を採用し、他の汚水は排水処理後、下水道放流基準値以下とした上で下水道へ放流します。

下水道への排水基準値を表 12-9 及び表 12-10 に示します。

表 12-9 下水道法による排水基準値（有害物質）
（特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準）

項目	排水基準値※	芦屋市下水道条例による排水基準値
カドミウム及びその化合物	カドミウム 0.03mg/L	カドミウム 0.03mg/L
シアン化合物	シアン 1 mg/L	シアン 1 mg/L
有機リン化合物	1 mg/L	1 mg/L
鉛及びその化合物	鉛 0.1mg/L	鉛 0.1mg/L
六価クロム化合物	六価クロム 0.2mg/L	六価クロム 0.2mg/L
砒素及びその化合物	砒素 0.1mg/L	砒素 0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	水銀 0.005mg/L	水銀 0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.1mg/L	0.1mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L	0.1mg/L
セレン及びその化合物	セレン 0.1mg/L	セレン 0.1mg/L
ほう素及びその化合物	ほう素 10mg/L	ほう素 10mg/L
ふっ素及びその化合物	ふっ素 8 mg/L	ふっ素 8 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5mg/L	0.5mg/L
フェノール類	5 mg/L	5 mg/L
銅及びその化合物	銅 3 mg/L	銅 3 mg/L
亜鉛及びその化合物	亜鉛 2 mg/L	亜鉛 2 mg/L
鉄及びその化合物（溶解性）	鉄 10mg/L	鉄 10mg/L
マンガン及びその化合物（溶解性）	マンガン 10mg/L	マンガン 10mg/L
クロム及びその化合物	クロム 2 mg/L	クロム 2 mg/L
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L	10pg-TEQ/L

※出典：下水道法施行令

表 12-10 下水道法による排水基準値

(特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準を定める条例の基準)

項目	排水基準値※	芦屋市下水道条例による排水基準値
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量	380mg/L 未満	380mg/L 未満
水素イオン濃度	5.0～ 9.0未満	5.0～ 9.0未満
生物化学的酸素要求量	600mg/L 未満(5 日間)	600mg/L 未満(5 日間)
浮遊物質	600mg/L 未満	600mg/L 未満
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5 mg/L 以下	5 mg/L 以下
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動物類含有量)	30mg/L 以下	30mg/L 以下
窒素含有量	240mg/L 未満	240mg/L 未満
リン含有量	32mg/L 未満	32mg/L 未満

※出典) 下水道法施行令

(3) 悪臭の規制基準

1) 関係法令の規制基準値

新ごみ処理施設から発生する悪臭は、悪臭防止法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。

ア 敷地境界線上における規制基準値

敷地境界線上における規制基準値は、悪臭物質としてアンモニア等22種類の物質が指定されています。敷地境界線上における規制基準を表12-11に示します。なお、建設予定地は兵庫県における規制基準の一般地域に該当します。

表12-11 悪臭防止法による規制基準値（敷地境界線上）

悪臭物質名	悪臭防止法による 規制基準値の範囲 (ppm)	県条例による規制基準値 (ppm)	
		順応地域	一般地域
アンモニア	1～5	5	1
メチルメルカプタン	0.002～0.01	0.01	0.002
硫化水素	0.02～0.2	0.2	0.02
硫化メチル	0.01～0.2	0.2	0.01
トリメチルアミン	0.005～0.07	0.07	0.005
二硫化メチル	0.009～0.1	0.1	0.009
アセトアルデヒド	0.05～0.5	0.5	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05～0.5	0.5	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009～0.08	0.08	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02～0.2	0.2	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009～0.05	0.05	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003～0.01	0.01	0.003
イソブタノール	0.9～20	20	0.9
酢酸エチル	3～20	20	3
メチルイソブチルケトン	1～6	6	1
トルエン	10～60	60	10
スチレン	0.4～2	2	0.4
キシレン	1～5	5	1
プロピオン酸	0.03～0.2	0.2	0.03
ノルマル酪酸	0.001～0.006	0.006	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009～0.004	0.004	0.0009
イソ吉草酸	0.001～0.01	0.01	0.001

イ 気体排出口における規制基準値

気体排出口における規制基準値は、悪臭物質としてアンモニア等13種類の物質が指定されています。気体排出口における規制基準値の算定方法を表12-12に示します。

表12-12 悪臭防止法による規制基準値の算定方法（気体排出口）

特定悪臭物質名	Cm値 (ppm)	備考
アンモニア	1	気体排出口における規制基準値は、大気への拡散を考慮し、排出高や排ガスの排出速度等を考慮し、次の式により算定されます。 q : 流量 (m³N/h) … (規制基準値) $q = 0.108 \times He^2 \times Cm$ He : 補正された排出口の高さ (m) Cm : 悪臭物質の種類及び地域規制ごとに定められた許容限度 (ppm) Ho : 排出高の実高さ (m) V : 排ガスの排出速度 (m/s) $He = Ho + 0.65(Hm + Ht)$ $Hm = \frac{0.795 \times \sqrt{Q \times V}}{1 + (2.58/V)}$ $Ht = 2.01 \times 10^{-3} \times Q \times (T - 288) \times \left(2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1 \right)$ $J = \frac{1}{\sqrt{Q \times V}} \times \left(1,460 - 296 \times \frac{V}{T - 288} \right) + 1$ Q : 温度15°Cにおける排出ガス流量 (m³/s) T : 排出ガス温度 (K)
硫化水素	0.02	
トリメチルアミン	0.005	
プロピオンアルデヒド	0.05	
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	
イソブチルアルデヒド	0.02	
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	
イソバレルアルデヒド	0.003	
イソブタノール	0.9	
酢酸エチル	3	
メチルイソブチルケトン	1	
トルエン	10	
キシレン	1	

2) 現ごみ処理施設の規制基準値及び協定基準値

敷地境界線上における規制基準値及び協定基準値を表 12-13 に示します。

表12-13 現ごみ処理施設の規制基準値及び協定基準値（敷地境界線上）

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

3) 新ごみ処理施設の協定基準値（案）

敷地境界線上及び気体排出口について悪臭防止法等における規制基準値とします（表 12-11、表 12-12）。

(4) 騒音の規制基準

1) 関係法令の規制基準値

新ごみ処理施設から発生する騒音は、敷地境界線上において、騒音規制法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。

騒音の規制基準値の範囲は、区域や時間帯別に定められています。

騒音の規制基準値の範囲を表 12-14 に示します。なお、建設予定地は第 2 種区域に該当します。

表12-14 騒音の規制基準値の範囲

時間の区分 区域の区分	昼間 (8 : 00～18 : 00) (デシベル)	朝 (6 : 00～8 : 00) 夕 (18 : 00～22 : 00) (デシベル)	夜間 (22 : 00～6 : 00) (デシベル)
第 1 種区域	50	45	40
第 2 種区域	60	50	45
第 3 種区域	65	60	50
第 4 種区域	70	70	60

2) 現ごみ処理施設の協定基準値

協定基準値を表 12-15 に示します。

表12-15 現ごみ処理施設の協定基準値

項目	協定基準値 (ホン)
昼間 (8 : 00～18 : 00)	60
朝 (6 : 00～8 : 00) 夕 (18 : 00～22 : 00)	50
夜間 (22 : 00～6 : 00)	45

3) 新ごみ処理施設の協定基準値 (案)

騒音規制法等における規制基準値とします。

表12-16 新ごみ処理施設の協定基準値 (案)

項目	協定基準値※ (デシベル)
昼間 (8 : 00～18 : 00)	60
朝 (6 : 00～8 : 00) 夕 (18 : 00～22 : 00)	50
夜間 (22 : 00～6 : 00)	45

※施設西側にある高齢者総合福祉施設の敷地の周囲おおむね50mの区域内における当該基準は、この表の値から5デシベル減じた値となります。

(5) 振動の規制基準

1) 関係法令の規制基準値

新ごみ処理施設から発生する振動は、敷地境界線上において、振動規制法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。振動の規制基準値の範囲は、区域や時間帯別に定められています。振動の規制基準値の範囲を表 12-17 に示します。なお、建設予定地は第 1 種区域に該当します。

表12-17 振動の規制基準値の範囲

時間の区分 区域の区分	昼間 (8:00~19:00) (デシベル)	夜間 (19:00~8:00) (デシベル)
第 1 種区域	60	55
第 2 種区域	65	60

2) 現ごみ処理施設の協定基準値

協定基準値を表 12-18 に示します。

表12-18 現ごみ処理施設の協定基準値

項目	協定基準値 (デシベル)
昼間 (8:00~19:00)	60
夜間 (19:00~8:00)	55

3) 新ごみ処理施設の協定基準値 (案)

振動規制法等における規制基準値とします。なお、低周波振動については、問題を発生させないレベルとします。

表12-19 新ごみ処理施設の協定基準値 (案)

項目	協定基準値 (案) ※ (デシベル)
昼間 (8:00~19:00)	60
夜間 (19:00~8:00)	55

※施設西側にある高齢者総合福祉施設の敷地の周囲おおむね50mの区域内における当該基準は、この表の値から5デシベル減じた値となります。

(6) ばいじん及び焼却灰等の規制基準

1) 関係法令の規制基準値

ばいじん及び焼却灰等の重金属溶出量及びダイオキシン類含有量は、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令及びダイオキシン類対策特別措置法で定める規制基準値以下とする必要があります。

重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値を表 12-20 に示します。熱しゃく減量の規制基準値を表 12-21 に示します。循環型社会形成推進交付金対象事業であることから、維持管理基準ではなく性能指針を満足する必要があります。

表 12-20 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005 mg/L 以下
	カドミウム又はその化合物	0.09 mg/L 以下
	鉛又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	六価クロム化合物	1.5 mg/L 以下
	砒素又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	セレン又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下
ダイオキシン類含有量		
	ばいじん処理物中の濃度	3 ng-TEQ/g 以下
	焼却灰その他燃えがら中の濃度	

表 12-21 熱しゃく減量の規制基準値

種類\項目	維持管理基準	性能指針
連続運転式ごみ焼却炉	10% 以下	5% 以下
間欠運転式ごみ焼却炉		7 % 以下

2) 現ごみ処理施設の規制基準値

ばいじん及び焼却灰等の重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の現状の規制基準値を表12-22に示します。大阪湾フェニックスセンター受入基準に合わせた場合では、六価クロムの規制基準値が厳しくなります。

表12-22 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の現状の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005 mg/L 以下
	カドミウム又はその化合物	0.09 mg/L 以下
	鉛又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	六価クロム化合物	0.5 mg/L 以下※
	砒素又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	セレン又はその化合物	0.3 mg/L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下
ダイオキシン類含有量		
	ばいじん処理物中の濃度	基準適用なし※ ²
	焼却灰その他燃えがら中の濃度	3 ng-TEQ/g 以下

※ 大阪湾フェニックスセンター受入基準

※²平成14（2002）年以前の施設で、セメント固化、薬剤処理等を行う場合、処理基準は適用されない。

3) 新ごみ焼却施設の重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

ばいじん及び焼却灰等の重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値を表 12-23 及び表 12-24 に示します。

表 12-23 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005 mg／L 以下
	カドミウム又はその化合物	0.09 mg／L 以下
	鉛又はその化合物	0.3 mg／L 以下
	六価クロム化合物	0.5 mg／L 以下
	砒素又はその化合物	0.3 mg／L 以下
	セレン又はその化合物	0.3 mg／L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5 mg／L 以下
ダイオキシン類含有量		
ばいじん処理物中の濃度		3 ng-TEQ／g 以下
焼却灰その他燃えがら中の濃度		

表 12-24 熱しゃく減量の規制基準値

種類\項目	熱しゃく減量
焼却灰その他燃えがら	5%以下

13 環境計画

公害防止計画で設定した協定基準値（案）を遵守するための除去技術について環境計画として整理します。ただし、メーカーにより採用する除去技術の考え方が異なる可能性がある項目については、本計画において決定はしないこととします。

(1) 協定基準値（案）に基づく除去技術

1) ばい煙

ア 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準値は250ppm以下が適用されます。

同規模施設の自主基準値は30～250ppmであり、表13-1に示すように計画値によって窒素酸化物の除去方法が選択されます。運転方法としては、窒素酸化物発生量を低減するには空気過剰率を低く抑えけるとともに、高温での燃焼を避けることが効果的とされています。

表 13-1 主な窒素酸化物除去技術の一覧

区分	方式	除去率 (%)	排出濃度 (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

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.345」公益社団法人 全国都市清掃会議

窒素酸化物の除去方法としてはアンモニア等を炉出口の高温部に吹き込む方法（無触媒脱硝法）とバグフィルタの下流の低温部にアンモニアを吹き込み触媒と接触させる方法（触媒脱硝法）があります。無触媒脱硝法と触媒脱硝法を比較したものを表13-2に示します。

表 13-2 無触媒脱硝法と触媒脱硝法の比較

	無触媒脱硝法	触媒脱硝法
イメージ図		
概要	アンモニアガス (NH_3) 又はアンモニア水、尿素 ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) を焼却炉内の高温領域 ($800^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$) に噴霧して NO_x を選択還元する方法です。	原理は無触媒脱硝法と同じですが、無触媒脱硝法がアンモニアと NO_x の気相反応だけに依存して高温領域で使用するのに対して、脱硝触媒方法は脱硝触媒を使用して低温領域 ($200^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$) で反応させる方法です。

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.346・347」公益社団法人 全国都市清掃会議

一般的に高い脱硝率を目標とする場合は、無触媒脱硝法による除去では達成することは難しく、触媒脱硝法が採用される傾向があります。

通常の触媒脱硝は $200^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$ で反応させる方法で触媒脱硝装置はバグフィルタの下流に設置されます。排ガス処理でバグフィルタ入口のガス温度が 200°C 以下となっているため、排ガスを再加熱する必要があります。ただし、最近は 200°C 以下の低温域でも高い脱硝性能を示す触媒（低温触媒と呼ばれる）が開発されていることから、効率的なエネルギー利用を考えるとこれらの採用も考えられます。

なお、新ごみ焼却施設の協定基準値を【60ppm 以下】とすることから、今後の技術革新等に注視して最新の技術動向を踏まえて、さまざまな除去技術を組合せて目標とする基準値を達成する必要があるため、本項では除去方法を限定しないこととします。

イ 硫黄酸化物・塩化水素

硫黄酸化物の排出基準値は K 値 1.17 以下が適用されます。

一般のごみ焼却施設において、硫黄酸化物濃度が問題になることは少なく、特別な対策を必要とせず塩化水素の除去方法で低減されています。

また、塩化水素の排出基準値は 430ppm ($700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) 以下が適用されます。

新ごみ焼却施設の協定基準値を【20ppm 以下】、【25ppm 以下】とすることから現状と同様の除去方法で対応可能と考えられます。

硫黄酸化物及び塩化水素の除去方法には現状と同じ煙道中に粉末の消石灰等の薬剤を吹き込む乾式法と排ガスをアルカリ性の薬液で洗浄する湿式法があります。除去技術の一覧を表 13-3 に示します。

湿式法による除去方法では排水処理が必要となり、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り、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るため、廃液の処理に注意が必要になります。一方、乾式法においても計画値

を厳しくすることは薬剤使用量や集じん量とともに埋立処分量の増加にもつながります。
以上のことから新ごみ焼却施設では、適正な使用量による全乾式法を採用します。

表 13-3 主な硫黄酸化物・塩化水素の除去技術の一覧

区 分		概 要	利 点	欠 点
乾 式 法	全乾式法	炭酸カルシウム、消石灰や重炭酸ナトリウム等のアルカリ粉体を集じん器の前段に吹込み、反応生成物を回収する。	・排水処理が不要。 ・排ガス温度を低減することがない。 ・腐食対策が容易。	湿式と比較して薬剤の使用量が多い。（未反応薬剤が生じる）
	半乾式法	消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧して反応生成物を乾燥状態で回収する。	・上記利点と同じ ・噴霧するため、突沸状態で蒸発するため薬剤はポーラス（多孔質）状の粒子となりやすく、除去効率は全乾式より高い。	・噴霧ノズル及びラインの閉塞トラブルや摩耗に留意する必要がある。
湿式法		水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧して、反応生成物を溶液で回収する。	・除去効率が低い。 ・水銀や砒素等の重金属類も高効率除去が可能。	・排ガスは水分飽和ガスとなるため白煙低減対策が必要となる場合がある。 ・排水処理が必要。 ・吸着液の循環利用でダイオキシン類が濃縮する恐れがある。 ・腐食対策が必要。

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.339」公益社団法人 全国都市清掃会議

ウ ばいじん

ばいじんの排出基準値は $0.15\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下（1 炉当たりの処理能力が $2\text{t}/\text{h}$ 未満の場合）が適用されます。

表 13-4 に主要な集じん設備の特徴を示します。集じん器は除じんのみを目的とするのではなく、有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部として使用されます。

「廃棄物処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」（平成 9（1997）年 1 月）によると「集じん器出口のばいじん濃度は低いほど良く、ろ過式（集じん器）では $10\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ ($0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) 以下まで可能である。」と示されています。これらのことから、ごみ焼却施設では集じん器にはろ過式集じん器（バグフィルタ）を用いるのが一般的となっています。

表 13-4 主要な集じん設備の特徴

分類名	型式	取扱われる粒度 μm	圧力損失 kPa	集じん 効率 %	設備費	運転費
ろ過式集じん器	バグフィルタ	20~0.1	1~2	90~99	中程度	中程度以上
電気集じん器	—	20~0.05	0.1~0.2	90~99.5	大程度	小~中程度
遠心力集じん器	サイクロン型	100~3	0.5~1.5	75~85	中程度	中程度

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.331」公益社団法人 全国都市清掃会議

新ごみ焼却施設の協定基準値を【0.01 $\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下】とすることから、集じん設備は現状と同様のろ過式集じん器（バグフィルタ）を採用します。

2) 水銀

水銀の排出基準値は 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下が適用されます。

新ごみ焼却施設の協定基準値を【30 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下】とすることから、表 13-5 に示す主な除去技術による対応が必要になると考えられます。また、図 13-1 に示すようにろ過式集じん器（バグフィルタ）出口温度を低温化することで水銀除去率が向上することが期待できます。

したがって、現在と同様の活性炭吹込みによる除去方法を採用するとともに、ろ過式集じん器（バグフィルタ）出口温度を可能な限り低温化して低温ろ過式集じん器による処理の採用を検討するなど、常に最新の技術を入れていくこととします。

表 13-5 主な水銀除去技術の一覧

方式	概 要
低温ろ過式集じん器	低温域でろ過集じん器を使用することで水銀除去率が上昇する。水銀が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に再放出されることから、計測値が上昇した際に、飛灰の払い落しを行うことで排ガス中の水銀濃度の上昇を抑制できる。
活性炭・活性コークス吹込みろ過集じん器	ダイオキシン類除去に使用する活性炭・活性コークスを排ガス中に噴霧することで水銀についても吸着除去してろ過式集じん器で除去する。
活性炭・活性コークス充填塔	ダイオキシン類除去に使用する活性炭・活性コークス充填塔に排ガスを通すことで水銀についても吸着除去する。
湿式法	水や吸収液を循環して水銀を除去する方法、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場合が多い。

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.353・354」公益社団法人 全国都市清掃会議

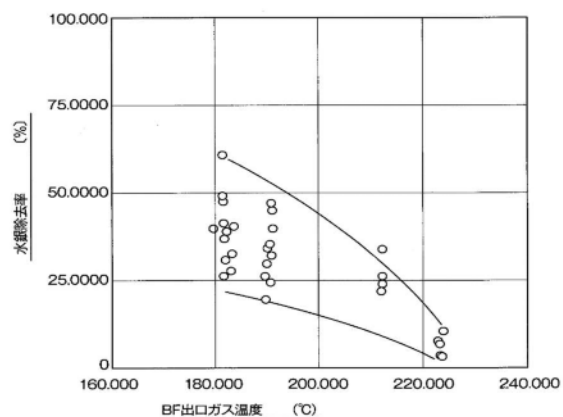


図 13-1 ろ過式集じん器（バグフィルタ）出口温度と水銀除去率

3) ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準値は $5\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}^1$ 以下が適用されます。

新ごみ焼却施設の協定基準値を【 $0.1\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ 以下】とすることから、ダイオキシン類除去技術の組合せによる除去方法の採用が必要と考えられます。

ダイオキシン類はCOや各種炭化水素（HC）等と同じ未燃物の一種であるため、完全燃焼することで、ダイオキシン類の発生を抑制することができます。ただし、排ガスの冷却過程においてダイオキシン類が再合成する可能性があるため、特にろ過式集じん器（バグフィルタ）の運転温度は可能な限り低くすることが望まれます。

排ガス処理過程におけるダイオキシン類の低減化・分解などの主な除去技術を表 13-6 に示します。各方式を組合せて目標とする基準値を達成する必要があるため、本項では除去方法を限定しないこととします。

表 13-6 主なダイオキシン類除去技術の一覧

区分	方式	設備費	運転費	採用例
乾式吸着法	ろ過式集じん器	中	小	多
	活性炭、活性コークス吹込みろ過集じん器	中	中	多
	活性炭、活性コークス充填方式	大	大	少
分解法	触媒分解	大	大	中

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.349」公益社団法人 全国都市清掃会議

¹ 1 炉当たりの焼却能力が 4 t/h 以上の排出基準値が $0.1\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ 以下、 $2\sim 4\text{ t/h}$ 未満の排出基準値が $1\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ 以下、 2 t/h 未満の排出基準値が $5\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ となります。新ごみ焼却施設では $5\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ となります。

1) 新ごみ焼却施設の概要

The diagram illustrates the operational flow of a waste-to-energy incineration plant. The process begins with waste reception and sorting, followed by drying and combustion in a multi-stage furnace. Air is preheated and circulated throughout the system. Waste is converted into steam, which drives a turbine for power generation. Ash is collected, sorted, and either landfilled or recycled. The legend defines the color-coded flow lines: solid black for waste, dotted brown for ash, red dotted for slag, orange dashed for exhaust gas, blue solid for air, green solid for reagents, blue dashed for magnetic materials, pink dashed for steam, and purple solid for electricity. A dashed box indicates optional equipment.

```

graph TD
    subgraph Waste_Flow [ごみの流れ]
        A[ごみ搬入] --> B[計量機]
        B --> C[受入ピット]
        C --> D[ごみクレーン]
        D --> E[ごみ投入ホッパー]
        E --> F[乾燥ストーカ]
        F --> G[燃焼ストーカ]
        G --> H[後燃焼ストーカ]
        H --> I[焼却灰搬出装置]
        I --> J[磁選機]
        J --> K[焼却灰ピット]
    end

    subgraph Air_Flow [空気の流れ]
        L[切断・破砕機] --> M[選別可燃物]
        M --> C
        C --> N[二次送風機]
        N --> O[空気予熱器]
        O --> P[ボイラ]
        P --> Q[エコマイザ]
        Q --> R[減温塔]
        R --> S[集じん器]
        S --> T[触媒反応塔]
        T --> U[誘引通風機]
        U --> V[煙突]
        V --> W[排ガス]
    end

    subgraph Steam_Flow [蒸気の流れ]
        X[可燃性粗大ごみ] --> Y[切断・破砕機]
        Y --> L
        C --> Z[押込送風機]
        Z --> O
        O --> AA[蒸気タービン発電機]
        AA --> AB[高圧蒸気ため]
        AB --> AC[エコマイザ]
        AC --> R
        R --> AD[消石灰・活性炭]
        AD --> AE[薬剤供給ブロウ]
        AE --> AF[アンモニア]
        AF --> T
        T --> S
    end

    subgraph Ash_Flow [焼却灰の流れ]
        H --> I
        I --> J
        J --> K
    end

    subgraph Slag_Flow [ばいじんの流れ]
        H --> AG[排ガス循環送風機]
        AG --> F
    end

    subgraph Reagent_Flow [薬剤の流れ]
        AE --> AD
    end

    subgraph Magnetic_Flow [磁性物の流れ]
        J --> AH[鉄ピット]
    end

    subgraph Electricity_Flow [電気の流れ]
        AA --> AI[場内利用・電力会社売電]
        AI --> AJ[余熱等利用設備へ]
    end

    subgraph Optional_Equipment [必要に応じて設置]
        AG
        AH
        AI
        AJ
    end

```

凡 例

- ▶ ごみの流れ
-▶ 焼却灰の流れ
-▶ ばいじんの流れ
- - - -▶ 排ガスの流れ
- ▶ 空気の流れ
-▶ 蒸気の流れ
- ▶ 薬剤の流れ
- - - -▶ 磁性物の流れ
- ▶ 電気の流れ

必要に応じて設置

- ・焼却灰：焼却炉の炉底から排出される焼却残留物
- ・集じん灰：集じん施設によって集められたばいじん
- ・飛灰：集じん灰にボイラ、ガス冷却室、再燃焼室で捕集ばいじんを加えたもの

図 13-2 処理フロー図 (想定)

2) 新ごみ焼却施設の炉数について

環境省通知「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて」(平成 15(2003)年 12 月 15 日環廃対発第 031215002 号)において「原則として、2 炉又は 3 炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定すること。」とされています。

施設規模を 88 t/日と想定としているため、

○ 2 炉の場合は $88 \text{ t/日} = 44 \text{ t/日} \times 2 \text{ 炉}$

○ 3 炉の場合は $88 \text{ t/日} = 29.33 \text{ t/日} \times 3 \text{ 炉}$

となります。

炉数(系列数)の考え方として、環境負荷や省エネルギー性、経済性や設置面積等を考慮したうえで、最も重視すべきは、安定的な処理が継続できるように炉数(系列数)を設定する必要があります。安全・安定したごみ処理を行うため、炉の故障や点検等を想定し、2 炉構成以上としますが、3 炉構成を採用した場合、ごみピットの貯留容量の軽減は見込めるものの、1 炉の処理規模が小さくなり炉室が狭くなることから安定燃焼の継続が困難になります。さらに機器点数が多くなることから補修費の増加も懸念されます。

以上のことから、炉数(系列数)は、2 炉構成を採用します。

3) 新ごみ焼却施設の主要設備について

ア 受入・供給設備

受入供給設備は、搬入ごみや搬出される灰等を計量するための計量機、ごみピットにごみを投入するためのプラットフォーム、プラットフォームとごみピット室を遮断して粉じんや臭気の拡散を防止するためのごみ投入扉、搬入されたごみを一時貯留するごみピット、ごみを攪拌してホッパに投入するごみクレーンなどから構成されます。

(ア)ごみピット投入扉

a 基数について

ごみピット投入扉の基数は、搬入車両が集中する時間帯において車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられることを勘案して決定する必要があります。

施設規模にもとづき表 13-7 の設置基数を参照に 3 基のごみ投入扉と 1 基のダンピングボックスとします。

(現ごみ焼却施設では、4 基の投入扉と 1 基のダンピングボックスが設置されています。)

表 13-7 投入扉基数

ごみ焼却施設規模（t/日）	投入扉基数
100～150	3
150～200	4
200～300	5
300～400	6
400～600	8
600以上	10以上

参考)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.278」公益社団法人 全国都市清掃会議

b 形式について

ごみ投入扉は、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するためのもので、求められる機能としては、気密性が高いこと、開閉動作が円滑で迅速であること、耐久性が優れていることなどが挙げられます。特に耐久性については、頻繁に行われる扉の開閉に耐える強度とごみピット室内の腐食性ガスや湿度等に対する耐食性が求められます。

形式については一般的に中折れヒンジ式、観音開き式、シャッター式、スライド式等がありますが、ごみの投入作業を滞りなく継続するため、開閉速度が速い観音開き式の採用を検討します。

c 安全対策について

直営、委託及び許可業者の収集車両による搬入分については基本的に上記投入扉を使用することになりますが、市民による一般持込については安全対策を考慮した受入等が必要となります。

一般持込車両の多くは乗用車もしくはダンプ機能の無いトラックであり、荷下ろしは主に人力によると考えられます。したがって、安全対策上、直接ごみピットへの投入は行わず、職員による危険物確認と選別を実施、一定量がまとまった時点で処理施設へ運搬します。

➤ 収集車両の異物確認（異物搬入物検査ボックス）

搬入物については定期的に展開検査を実施し、ごみピットへの異物混入の有無の確認を行います。検査は、基本的に搬入車両1台分全量をごみピット前のステージを利用して職員による異物混入の確認を行い、確認後、ごみピットへ投入します。

(イ)ごみピット

ごみピット容量は、ごみの攪拌又は炉の緊急停止時における収集の対応等を考慮して計画する必要がある、7日分を確保するものとします。

(ウ)ごみクレーン

ごみクレーンは操作性を考慮し、1基でごみの攪拌を行いながら2炉分の供給ができる能力を備えたものとしますが、クレーンの故障は施設全体の停止につながるため、設置台数は常用と予備の2基とします。

イ 燃焼設備

(ア) 炉形式

ストーカ方式を採用します。

ストーカ方式の燃焼装置は、可動する火格子（ストーカ）上でごみを移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる装置であり、燃焼に先立ちごみの十分な乾燥を行う乾燥帯、積極的な燃焼を行う燃焼帯、燃焼帯での未燃分の燃え切りを図る後燃焼帯から構成されます。近年では、燃焼空気として排ガスの循環利用を行うことで（排ガス循環送風機）、二次燃焼空気量、排ガス量、窒素酸化物を低減させる等の事例も増加しています。

(イ) 二次燃焼設備

二次燃焼室とは、燃焼室の火格子上で発生した未燃ガスや浮遊粉じんの完全燃焼を目的とした設備になります。二次燃焼に寄与する区画を二次燃焼室といい、その構造は、ガスの混合性、完全燃焼を高め、ダイオキシン類の発生防止に大きな影響を与えることになります。ダイオキシン類及びその前駆物質の分解に必要十分な 850℃以上燃焼温度（Temperature）や、2 秒以上の滞留時間（Time）の確保は当然のこと、混合攪拌（Turbulence）に配慮した構造が重要になりますので、これら 3 T の要件を十分に満足した設備を整備します。

ウ 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみ焼却後の燃焼ガスを冷却し、排ガス処理装置が安全に、効率よく運転できる温度とする目的で設置されるものです。

冷却方法としては、廃熱ボイラ方式と水噴霧方式等がありますが、ごみの焼却熱を有効に回収・利用するために廃熱ボイラ方式を採用します。なお、本計画では、ごみ処理過程で発生するごみピット汚水は炉内噴霧を採用し、その他の汚水は排水処理後、下水道へ放流を行います。

エ 排ガス処理設備

ばいじん除去装置としてろ過式集じん器（バグフィルタ）、塩化水素除去装置として全乾式法を採用します。なお、窒素酸化物については、新ごみ焼却施設の協定基準値を【60ppm 以下】と設定、アンモニア等を炉出口の高温部に吹き込む方法（無触媒脱硝法）でも運転管理次第で除去が可能となります。ダイオキシン類の削減対策として触媒装置の設置については各メーカーで考え方が異なるためメーカー提案を踏まえ検討を進めます。

オ 通風設備

通風設備には、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式があります。

押込通風方式は燃焼用空気を送風機で炉内に送り込む方式であり、煙突の通気力により排気する方法です。誘引通風方式は排ガスを送風機で引き出すことで燃焼用空気を炉内に引き込み供給する方法です。平衡通風方式は、押込・誘引の両方式を同時に行うもので、ごみ焼却に用いられる方式はこの平衡通風方式がほとんどであり、本計画においても、押

込送風機と誘引通風機で圧力バランスを取りながら負圧で運転する平衡通風方式とします。

(ア)白煙防止設備

現ごみ焼却施設では、煙突からの白煙を防止するため排ガスの再加熱処理（白煙防止処理）を行っています。

白煙は排ガス中の水蒸気が冷えて細かい水滴となり、可視化したもので、白煙そのものには有害性はなく、それを防止しても環境保全性が向上するものではありません。また、白煙は気温、湿度等の自然条件によって発生するものであり、どのような気候条件でも完全に白煙の発生を完全に防止することは困難です。今回の計画では発電を行うことを想定し、可能な限りのエネルギー回収を目指しています。白煙防止処理は発電によるエネルギー利用の損失につながり、発電電力を有効使用することで消費電力の低減による温室効果ガス削減も期待できるため、白煙防止設備は設置しないこととします。

カ 余熱利用設備

ボイラを設置する場合、発電設備、給湯、冷暖房設備、燃焼ガスの廃熱を利用する温水発生装置等があります。本計画では高効率発電設備を整備することとし、ごみ焼却時に発生する廃熱の有効利用として、施設内への給湯等を検討します。

(ア)発電効率及び発電出力

当施設整備は交付金事業として実施する予定です。その場合、循環型社会形成推進交付金の内、エネルギー回収型廃棄物処理施設を活用することになります。交付要件の一つとして施設規模別に定められたエネルギー回収率以上が達成可能な施設とする必要があります。

循環型社会形成推進交付金交付要件

- ：ごみ処理の広域化・集約化について検討を行うこと。
- ：PFI等の民間活用の検討を行うこと
- ：一般廃棄物会計基準を導入すること
- ：廃棄物処理の有料化の導入を検討すること
- ：エネルギー回収率 11.5%相当以上
- ：施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること

エネルギー回収率の交付要件

施設規模（t/日）	エネルギー回収率（%）
100 以下	11.5（10.0）
100 超、150 以下	14.0（12.5）
150 超、200 以下	15.0（13.5）
200 超、300 以下	16.5（15.0）
300 超、450 以下	18.0（16.5）
450 超、600 以下	19.0（17.5）
600 超、800 以下	20.0（18.5）
800 超、1000 以下	21.0（19.5）
1000 超、1400 以下	22.0（20.5）
1400 超、1800 以下	23.0（21.5）
1800 超	24.0（22.5）

○エネルギー回収率＝発電効率＋熱利用率

熱利用率＝熱回収の有効熱量×0.46 0.46：発電/熱の等価係数

当施設規模では、上表のとおり、11.5%以上となります。

(イ)発電出力の試算（すべてのエネルギー回収率を発電で賄った場合）

交付要件を満足する発電を行った場合、発電出力は2炉運転時において、1,242 kW以上が想定されます。

○ごみ発熱量（低位発熱量）：10,600 kJ/kg（基準ごみ）

○施設規模 ：88 t/日

○外部燃料発熱量：（例）灯油：36,700 kJ/kg※

○外部燃料投入量：0 kg/h

○発電効率 ：11.5%以上 ➡発電出力（試算）：1,242 kW 以上

$$\text{発電出力 kW} = \frac{(\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1,000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}) \times \text{発電効率 (\%)}}{3,600 (\text{kJ/kWh}) \times 100 (\%)}$$

※廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル（令和4年3月一部改訂） 環境省環境再生・資源循環局

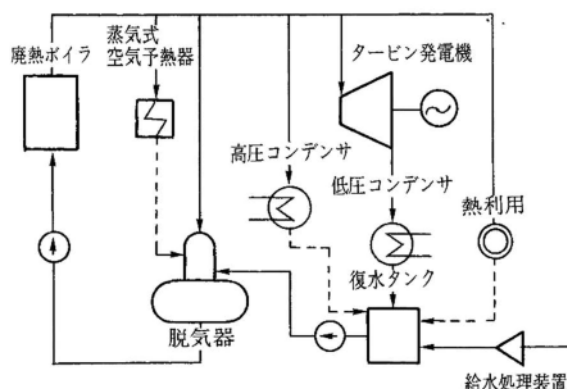
(ウ)タービンの形式

ボイラで回収した蒸気はタービンで電力に変換し利用可能となります。

ごみ焼却施設で使用するタービンの形式には、復水タービンと背圧タービンの2種類があります。今回の計画ではより積極的な発電を進めるために、復水タービンを念頭に検討を進めることとします。

a 復水タービン

タービンの排気圧を真空圧まで下げることで、可能な限り多くの電力を得る方法です。近年積極的な発電が進められる中で主流となっています。



復水タービン（例）※

※絵とき廃棄物の焼却技術より

b 背圧タービン

タービンの排気圧が大気圧より高く、タービン構造も簡単になりますが、発電量は少なく、施設内での消費分程度の発電を行います。なお、現在はほとんど採用されていない形式です。

キ 灰出し設備

焼却灰は湿灰処理後、焼却灰搬出装置を経て、必要に応じて磁選機を設置して鉄類の回収後、焼却灰ピット等に貯留します。

飛灰は高濃度の重金属等を含むため、薬剤等を添加して混練機による安定化処理を行った後、飛灰処理貯留ピットまたはバンカに貯留します。

ク 給水設備

給水設備は、受水槽、揚水ポンプ、貯留水槽、機器冷却水槽、減温塔、各所への送水ポンプ、給水配管等から構成され、基本的に上水を使用し、プラント用水については上水及び再利用水又は雨水等を利用します。

なお、上水道が断水した場合に、また、災害時においても施設運転の支障が出ないよう、一定期間使用する量の用水を確保するよう検討します。

ケ 排水処理設備

プラント排水は下水道放流が可能な水質まで処理を行い、生活排水とともに下水道へ放流します。なお、ごみピット汚水は有機成分濃度が高いため、炉内噴霧処理を行います。

コ 電気・計装設備

施設全体としては分散型制御システム（DCS）を導入し、総合的な監視と最適制御を行い、ダイオキシン類をはじめとする有害物質の発生を抑制するとともに、運転人員数の削減、運転職員の負荷軽減を目指します。なお、燃焼制御として自動燃焼制御装置（ACC）を積極的に取り入れることとします。

運転状況についての情報公開は地域住民との信頼関係構築には重要な事項となるため、新ごみ処理施設入口付近に運転管理状況の表示板を設置するなど運転状況の周知を継続して進めます。

14 災害対策計画

(1) 国の動向

「廃棄物処理施設整備計画」（令和 5（2023）年 6 月 30 日閣議決定）の基本的理念の 1 つとして『災害時も含めた持続可能な適正処理の確保』が掲げられています。

さらに、廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的かつ効率的な実施及び運営のなかで災害対策の強化として、

- ①様々な規模及び種類の災害に対応できるよう、公共の廃棄物処理施設を、通常の廃棄物処理に加え、災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するための拠点として捉え直し、平素より廃棄物処理の広域的な連携体制を築いておく必要がある。その際、大規模な災害が発生しても一定期間で災害廃棄物の処理が完了するよう、広域圏ごとに一定程度の余裕をもった廃棄物焼却施設及び最終処分場の能力を維持する等、代替性及び多重性を確保しておくことが重要である。
- ②地域の核となる廃棄物処理施設においては、災害の激甚化・頻発化、地震や水害、それらに伴う大規模停電等によって稼働不能とならないよう対策の検討や準備を実施し、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等についても推進することで、災害発生からの早期復旧のための核として、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保する。
- ③災害廃棄物の仮置場の候補地の選定を含めた災害廃棄物処理計画を策定又は見直しを行って実効性の確保に努めるとともに、災害協定の締結等を含めた、関係機関及び関係団体との連携体制の構築や、燃料や資機材等の備蓄、関係者との災害時における廃棄物処理に係る訓練、気候変動の影響や適応に関する意識の醸成、関係部局等との連携体制の構築等を通じて、収集運搬から処分まで、災害時の円滑な廃棄物処理体制の確保に努めると示されており、これらを踏まえて計画を進めます。

また、新ごみ焼却施設整備にあたって「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（2021）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）では災害廃棄物を処理する施設を想定していることを明確にすることを求められており、以下の機能を整備することとされています。

- 1) 耐震・耐水・耐浪性
- 2) 始動用電源、燃料保管設備
- 3) 薬剤等の備蓄倉庫

これらの機能を踏まえた施設整備を行います。

(2) 災害廃棄物処理及び仮置場

新ごみ処理施設では可燃物の焼却処理及び粗大ごみの破碎処理は可能ですが、適正処理困難物等の処理ができないものもあるため、産業廃棄物に該当するものや大型廃材等の処理ができない品目に対する周知を図ります。

可燃系災害廃棄物については、直接焼却が可能なものはごみピットに投入して処理を行います。なお、臭気のあるもの、生ごみや濡れた量など腐敗しやすいものなどは優先して処理を行うこととします。

不燃系災害廃棄物の処理については、資源化施設で実施することとなりますが、発生量が多

い場合は、稼働時間を延長して処理可能量の増加を図った上で処理を行います。

当該敷地内に設置する可能性のある仮置場については、敷地面積が限られていることと現状の処理の継続を優先する必要があることから、基本的に一次仮置場及び二次仮置場を経由し、ある程度選別された可燃物及び不燃物を対象として整備を行います。

【災害廃棄物処理が可能な施設規模】

災害時においても安定したごみ処理を可能とするため、一定量の災害廃棄物の処理が可能な施設として整備を行います。

表 14-1 災害廃棄物処理が可能な施設規模

計画目標年度（令和 15（2033）年度） における施設規模	80.12 t / 日 $\div$ 80 t / 日
災害廃棄物処理可能量（施設規模の 10%）	80 t / 日 $\times$ 10% = 8 t / 日
災害廃棄物処理が可能な施設規模	80 t / 日 + 8 t / 日 = <u>88 t / 日</u>

(3) 施設の運営対策

災害時、新ごみ処理施設の被害状況を確認し、安全性が確認されたのち、生活系ごみの処理を継続して実施します。併せて災害廃棄物の搬入が開始されることから、搬入車両等の管理や稼働時間の延長や作業人員の増員が必要になると想定されます。

そこで、事前に事業継続計画（BCP：Business continuity planning）の策定を行い災害時に備えることとし、施設の運営委託事業者と連携して施設運営を行っていきます。

【施設の活用方針（防災拠点として活用）】

新ごみ焼却施設では、発災後においてもごみ焼却を行うことで発電し、エネルギー供給が可能であることから、施設の強靱化を図った上で、地域の防災拠点としての活用も期待できます。

「芦屋市環境処理センター施設整備基本構想」（令和 3（2021）年 12 月）において、多面的価値の創出（イメージ）として、“災害廃棄物の仮置場の確保”、“防災トイレ”を掲げています。

また、環境省がとりまとめた「平成 25 年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書（平成 26（2014）年 3 月公益財団法人廃棄物・3 R 研究財団）」では、廃棄物処理施設を「復旧活動展開の基礎となる施設」と位置づけており、地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる 3 つの機能を表 14-2 のとおり示されています。これらを参考に施設の活用方針を検討します。

表 14-2 地域の防災拠点として求められる 3 つの機能

機 能	概 要
①強靱な廃棄物処理システムの具備	廃棄物処理施設自体の強靱化に加え、災害時であっても自立起動・継続運転が可能なこと及びごみ収集体制が確保されていること
②安定したエネルギー供給（電力、熱）	ごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を、災害時であっても安定して供給できること

③災害時にエネルギー供給を行うことによる防災活動の支援	地域の防災上の必要に応じて、エネルギー供給により防災活動を支援できること
-----------------------------	--------------------------------------

新ごみ焼却施設の発電能力の活用方法については、本計画の施設規模を想定しつつ、災害時においては、表 14-2 に示した機能を持ち合わせた防災拠点として検討します。図 14-1 に施設規模 100 t /日以下の規模別の発電事例を示します。

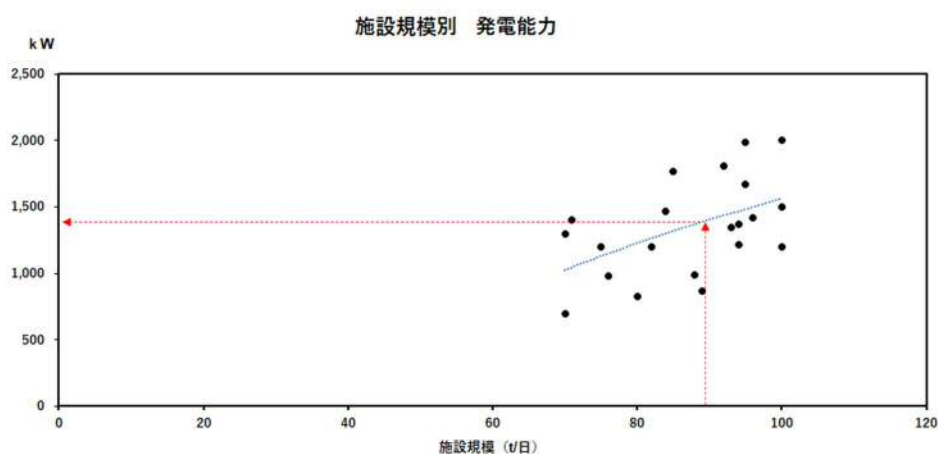


図 14-1 施設規模別の発電事例（参考）（環境省 HP より作成）

【新ごみ焼却施設における防災拠点に関する機能（例）】

- 当該施設は避難所としては指定されていませんが、被災状況に応じて、会議室などを開放し、被災者の一時避難所としての活用も可能になります。
- 施設内の啓発活動のエリアをごみ処理施設の運転管理動線と事前に区分して整備することで、被災者が安全に一時避難することが可能です。
- ごみ焼却による発電が可能であるため、施設内の一時避難所への電力供給を検討することも可能です。
- 災害時の備品や飲料水、食料品の備蓄拠点としての活用が可能です。

(4) 耐震対策

プラント施設及び管理施設（計量棟を除く）については、耐震安全性の分類として、下表の（11）、計量棟については下表（12）とします。

表 14-3 対象施設ごとの耐震安全性の目標

官庁施設の種類			耐震安全性の分類		
本基準	位置・規模・構造の基準		構造体	建築非構造部材	建築設備
危険物を貯留又は使用する官庁施設	(11)	石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
その他	(12)	(1) から (11) に掲げる官庁施設以外のもの	Ⅲ類	B類	乙類

出典)「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説(令和3(2021)年版)」から整理

※参考)「10 土木建築計画 4-2 耐震性能 表 10-2-2 対象施設ごとの耐震安全性の目標」より一部抜粋

(5) 浸水対策

当該用地における高潮浸水想定区域の最大浸水深は芦屋市高潮防災情報マップ(令和元(2019)年12月)において、1.0m以上3.0m未満と示されています。

新ごみ焼却施設では、最大浸水深の被害が発生した場合においても継続稼働への影響を最小限とするための対策を講じます。

浸水対策として「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」(令和4(2022)年11月環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課)に基づき、現段階では、施設に求める1)「役割・機能」、2)「確保すべき安全性の目標」を定めることとします。

1) 役割・機能

前述の(2)災害廃棄物処理及び仮置場、(3)施設の運営対策で掲げている

- ・災害廃棄物の処理
- ・災害廃棄物仮置場
- ・災害時の一時避難所

これらを、役割・機能として設定することで多面的価値の創出との関連も整理しながら検討を進めます。

2) 確保すべき安全性の目標

目標については、多段階に設定し、各々の対策目標浸水規模に対し、対象施設及び対象内容を表14-4のとおりとします。

表 14-4 多段階の目標設定（案）

多 段 階 の 目 標	対象施設	対策内容
①浸水させない	特高受電設備、発電設備（非常用発電機含む）、動力盤等の重要機器	・ 2 階以上に設置
②多少浸水するが施設の機能は維持される	ごみピット、灰ピット等	・ 浸水想定箇所の底部に排水ポンプを設置
③浸水により一時的に機能停止するが早期に復旧する。	灰出し設備、灰搬送コンベア等	・ ごみ焼却施設及び資源化施設周辺の外壁下部をコンクリート構造
④さらに浸水被害に遭った時に修理費用が低減される。	ごみ焼却施設及び資源化施設周辺の外壁、開口部	・ 開口部に止水板、防水シャッター、防水扉等の設置
	コンセントや電気配管	・ 建物貫通部の防水対策
	給排気口の開口部	・ 可能な限り想定浸水高以上に設置
⑤他の施設で代替処理することで廃棄物処理機能を維持する。	—	・ 他所との連携の構築

(6) 始動用発電機

商用電源が遮断した状態でも、1 炉を立上げることができる始動用発電機を設置します。この始動用発電機は非常用に整備するもの（非常用発電機）ですが、常用としての活用も検討します。また、始動用発電機は、浸水対策及び津波対策が講じられた場所に設置するものとします。

(7) 燃料保管設備

始動用発電機を駆動するために必要な燃料については現在敷設されている都市ガスの中圧導管を念頭に、液体燃料を利用する場合はその種類を含め適切な容量をもった燃料貯留槽を設置します。その場合は設置環境に応じて地下埋設式等を採用します。

(8) 薬剤等の備蓄

薬剤の補給ができなくても、運転が継続できるよう、貯槽等の容量を決定します。

なお、備蓄量は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）（p19）」（令和 3（2021）年 4 月改訂）に基づき概ね 1 週間程度とします。プラント用水についても 1 週間程度の運転が継続できるよう、災害時の取水方法を検討します。

15 多面的価値の創出

15-1 多面的価値の検討等

検討等 時期 分野	「基本構想」策定に係る 市民意見募集 (R3.12～R4.1)	「基本構想」における イメージ (R4.3)	「運協・審議会」からの 意見等 (R4.8～R5.3)
環境保全	・焼却エネルギー(発電、温水、自動車充電設備) ・太陽光発電設備	・焼却エネルギー(発電、温水、自動車充電設備) ・太陽光発電設備 ・資源ゴミ持ち寄りステーション	・焼却エネルギー(発電、自動車充電設備、CO2回収設備) ・太陽光発電設備 ・ペットボトル等回収ボックス ・リサイクルボックス ・風力発電設備 ・焼却灰再利用設備
環境教育 環境啓発	・環境学習施設	・環境学習施設	・環境学習、分別啓発施設(映像設備配置) ・見学空間(コース)及びツアー ・施設稼働ライブカメラ
市民利用 市民参加	・菜園	・緑化拠点 ・憩い集いのスペース	・菜園(屋上) ・広場(芝生) ・多目的室 ・展望台 ・カフェ ・キッチンカー ・水遊びスペース ・足湯 ・BBQ ・グランピング ・魚釣り ・ドッグラン
緑化	・海辺の公園	・壁面緑化 ・緑化拠点[再掲] ・広場(芝生)[再掲]	・既存樹木(竹)の残置 ・緑空間(屋上) ・樹木(季節感(ウメ・モジ)) ・築山 ・畑 ・菜園(屋上)[再掲]
健康増進	・スケートボード施設	・健康増進機能	・ジョギング ・ボルダリング ・サイクリングステーション ・温泉 ・足湯[再掲]
防災		・災害廃棄物仮置場 ・防災トイレ	・防災用品備蓄センター(倉庫) ・防災スペース代替設備 ・EVパッカー車
その他		・環境にやさしい素材 ・ユニバーサルデザイン ・建物意匠工夫	

第3回検討委員会(1/24)において、各委員から“焼却エネルギー利用”“安全・安心”“緑化”“ボルダリング”“スケートボード”“防災”“災害廃棄物仮置場”“煙突の電飾化による情報提供”“建物内設備の可視化”等の意見が示されています。

16 事業方針計画

(1) 事業方針の整理

ごみ処理施設における事業方式の概要及び事業方式別の概略フローは以下のとおりです。事業方式は、①従来型の手法である「公設公営方式」のほか、②建設から長期の運営を民間事業者に委託、または公共が建設した後に長期の運営を民間事業者に委託を行う「P P P方式」、③民間の資金調達力や技術力の導入によって建設から長期の運営を民間事業者に委託を行う「P F I方式」の3つの方式に大別できます。

現施設は長期包括的運営委託方式を採用しています。

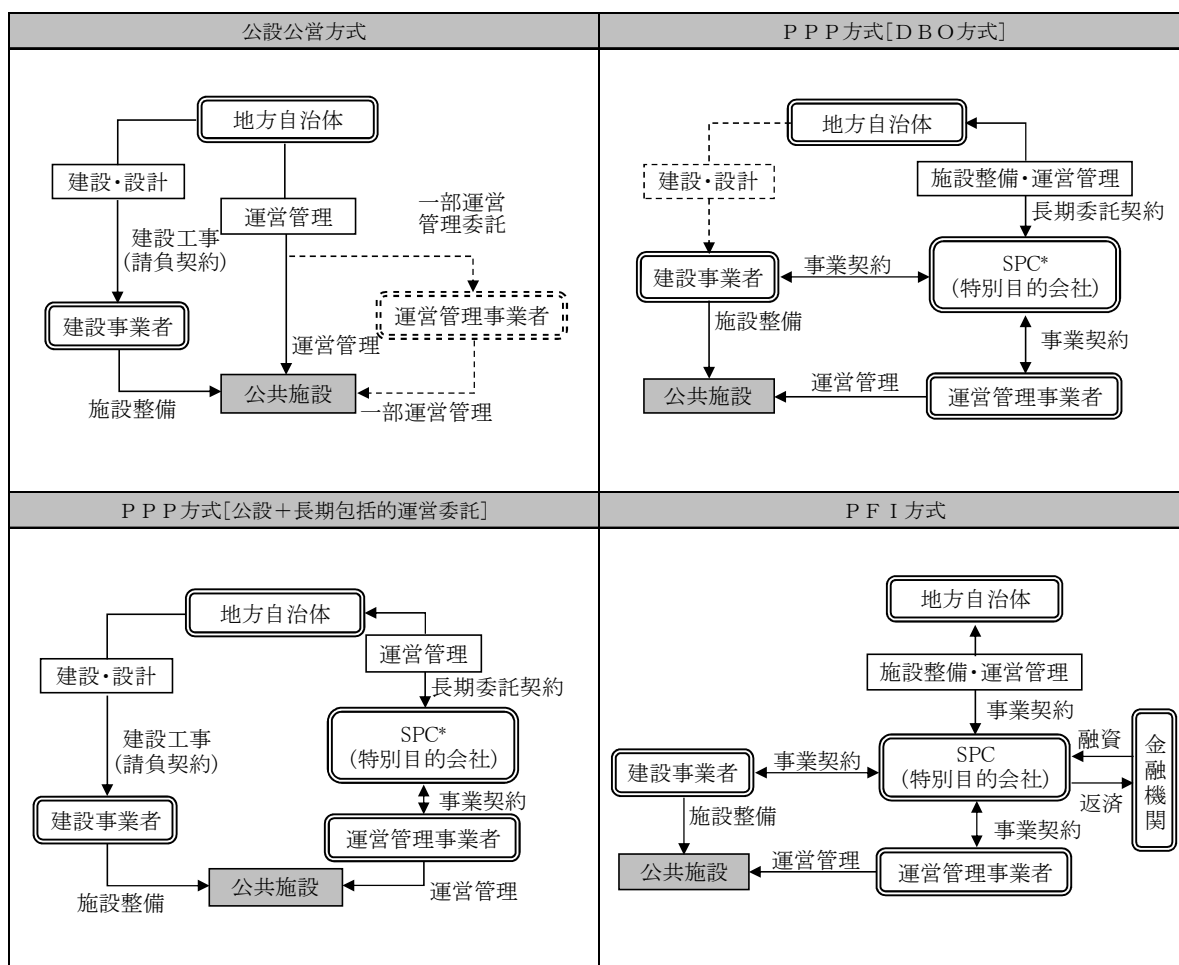
表 16-1 ごみ処理施設における事業方式の概要

事業方式		内 容
公設公営方式		・公共が財源確保から施設設計・建設・運営の全てを行う。(運転業務を民間事業者に委託する場合を含む。)
P P P ※1 方式	D B O方式 (Design Build Operate)	・民間事業者が、施設設計 (Design) ・建設 (Build) ・運営 (Operate) を行う。 ・公共が交付金や起債等により資金調達し、施設の設計・建設の監理を行い、施設を所有し、運営状況の監視 (モニタリング) を行う。
	公設 + 長期包括的運営委託 (D B + O 方式)	・公共が交付金や起債等により資金調達し、施設設計・建設を行い、運営を民間事業者に複数年にわたり委託する。
P F I ※2 方式	B O O方式 (Build Own Operate)	・民間事業者が自ら資金調達を行い、施設設計・建設 (Build) ・所有 (Own) し、事業期間にわたり運営 (Operate) した後、事業期間終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する。
	B O T方式 (Build Operate Transfer)	・民間事業者が自ら資金調達を行い、施設設計・建設 (Build) ・所有し、事業期間にわたり運営 (Operate) した後、事業期間終了時点で公共に施設の所有権を移転 (Transfer) する。 ・公共は事業の監視 (モニタリング) を行う。
	B T O方式 (Build Transfer Operate)	・民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設 (Build) した後、施設の所有権を公共に移転 (Transfer) し、施設の維持管理・運営 (Operate) を民間事業者が事業期間終了時点まで行う。 ・公共は事業の監視 (モニタリング) を行う。

出典)「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 P.178」公益社団法人 全国都市清掃会議より、整理・加筆

※1 Public Private Partnership：公共サービスの提供に民間が参画する手法を幅広く捉えた概念で、民間資本や民間のノウハウを活用し、効率化や公共サービスの向上を目指すものです。

※2 Private Finance Initiative：公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用することで、効率化やサービスの向上を図る公共事業の手法です。



*：特別目的会社を設立するケースの他、運営管理事業者やプラントメーカーと直接運営委託を締結するケースがあります。

図 16-1 事業方式別の概略フロー

(2) 事業方式の動向（ごみ焼却施設）

ごみ焼却施設について、過去 11 年間（平成 22（2010）年度～令和 2（2020）年度）の整備実績における事業方式は以下のとおりです。

PPP 方式（DBO 方式、公設＋長期包括的運営委託）が 54％（76 施設）と最も多く、次いで公設公営方式、PFI 方式となっています。

表 16-2 ごみ焼却施設における事業方式

事業方式	公設公営方式	PPP 方式	PFI 方式	計
平成 22（2010）年度	2	2	0	4
平成 23（2011）年度	3	1	0	4
平成 24（2012）年度	3	5	0	8
平成 25（2013）年度	3	6	0	9
平成 26（2014）年度	6	4	0	10
平成 27（2015）年度	5	11	1	17
平成 28（2016）年度	7	9	0	16
平成 29（2017）年度	11	8	0	19
平成 30（2018）年度	9	10	0	19
平成元（2019）年度	7	8	0	15
令和 2（2020）年度	8	12	0	20
施設数	64	76	1	141

出典）「一般廃棄物処理実態調査結果（令和 2 年度調査結果）」環境省」より、自治体やメーカーHP を参照し、整理備考）留萌南部衛生組合有害鳥獣焼却処理施設（1 施設）を除いて整理しました。

(3) 施設運営計画

1) 業務範囲・業務分担

事業範囲及び業務分担の想定は以下のとおりです。

法的課題等を考慮しつつ、民間事業者のノウハウを効果的に活用することで、当該事業の効率化が期待される業務は民間事業者の分担、事業の監理・監督や市民対応といった公共が責任を担うべき役割は発注者（本市）の分担とすることを基本の考え方とします。

表 16-3 事業範囲及び業務分担の想定（案）

事業段階	業務区分	発注者（本市）	民間事業者
1.事前調査等	周辺地域対応	・施設整備に係る市民対応については、事業方式によらず発注者（本市）が実施。	—
	各種調査に関する手続き等	・測量・地質調査・生活環境影響調査等に関連する手続き等の事項については、事業方式によらず発注者（本市）が実施。	—
2.設計・建設段階	資金調達	P P P 方式の場合は発注者（本市）が実施。	P F I 方式の場合は民間事業者が実施。
	設計業務	・設計審査 ・施工監理（モニタリング） ・市民対応	・プラント設備工事設計 ・建築工事設計 ・その他(事業に付帯する設計業務 等)
	建設業務	・循環型社会形成推進交付金申請 ・許認可申請（発注者（本市）側）	・プラント設備工事 ・建築工事 ・その他（工事中の環境測定、試運転、運転指導、許認可申請等）
3.運営・維持管理段階	運営業務	・処理ごみの収集・搬入 ・直搬ごみの料金徴収 ・事業実施状況及びサービス水準の監理・監督（モニタリング） ・市民対応（要望等対応、環境教育、事業に関する情報発信 等） ・発電・余熱利用(ごみ焼却施設のみ、余剰電力が発注者（本市）に帰属する場合) ・資源化物等管理 (最終処分物等の保管、場外運搬、処分・再資源化等を対象)	・ごみの受入管理(直搬ごみの料金徴収を除く) ・運転管理 ・用役管理 ・環境管理・安全管理 ・資源物の管理(資源化施設のみ) ・発電・余熱利用計画（ごみ焼却施設のみ） ・最終処分物の積込 ・情報管理 ・データ管理 ・運営業務終了時の引継 ・関連業務 (清掃作業、植栽管理、施設警備、見学者対応等)
	維持管理業務	・維持管理状況の監理・監督（モニタリング）	・維持管理（点検、修理、改造等）

備考）ごみの収集・運搬体制については、事業範囲に含めないことで、将来的な分別区分の変更等に柔軟に対応することが出来るメリットあるため、事業範囲から除きました。

(4) リスク分担の考え方

事業の実施に当たり、民間事業者との基本協定等の締結の時点では、その影響を正確には想定できないような不確実性のある事由によって損失が発生する可能性をリスクといいます。

また、リスク分担については、事業の実施において発生する可能性のある様々なリスク（事故、需要の変動、天災及び物価の上昇等の経済状況の変化等）を想定し、想定されるリスクをできる限り明確化した上で、リスクを最もよく管理することができる者が当該リスクを分担するという考え方に基づいて設定する必要があります。

なお、民間事業者への過度なリスク分担を行った場合では、V F M（Value For Money：従来の方式と比べてP F Iの方が総事業費をどれだけ削減できるかを示す割合です。）を低下させることになるため、V F Mの最適値を確保するためには、発注者（本市）と民間事業者との最適なリスク分担に留意する必要があります。

一般的なごみ処理施設の整備事業におけるリスク分担は、表 16-3 に示す事業段階ごとに想定されるリスクの抽出を行い、施設の性能保証、運転・維持管理、施設の瑕疵等に関する事項は、民間事業者のリスク負担とし、ごみ量・ごみ質の変動や自然災害等の不可抗力等に関する事項は、発注者（本市）のリスク負担とすることを基本とします。

P F I方式においては、資金調達が民間事業者の所掌であることから、金利変動リスクを想定する必要があります。

したがって、リスク分担に関しては、事業方式を決定後、最適なリスク分担について検討を進める必要があります

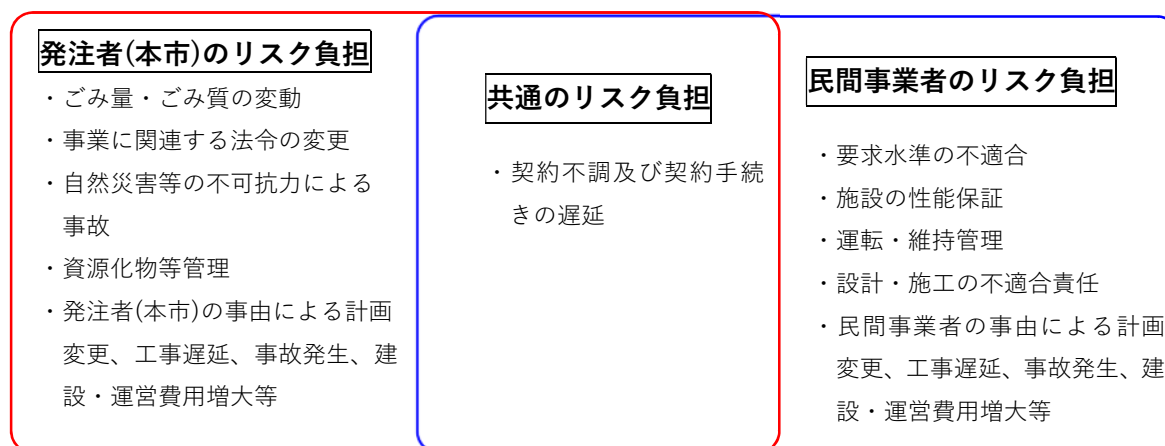


図 16-2 リスク分担の考え方（案）

(5) 事業方式の方針

「芦屋市公共施設等総合管理計画（平成 29（2017）年 3 月）」の「公共施設等の総合的かつ計画的な管理に関する基本方針」では、“維持管理・修繕・更新等においては、業務委託、指定管理者制度、P P P / P F I 事業の導入等による積極的な民間活用”と示されており、当施設整備事業への民間事業者の参入意欲や希望する事業年度の確認、総事業費等に関する試算を行うとともに、期待される経費削減効果の定量的評価等を含む検討を実施し、様々なリスク等の要素を総合的に考慮したうえで、本市にとって最良な事業方式を決定します。

【(参考) プラスチック使用製品廃棄物を資源化处理する場合の事業費(単独費)の想定】

プラスチック使用製品廃棄物を資源化处理する場合の事業費について整理しました。

表1 プラスチック使用製品廃棄物を資源化处理する場合の事業費(項目[単独費])

	プラスチック使用製品廃棄物を資源化
必要となる事業費	①プラスチック使用製品廃棄物中間処理施設の建設及び運営 ②プラスチック使用製品廃棄物分別収集の収集運搬
備考	・プラスチック使用製品廃棄物中間処理施設の建設は交付金事業として実施。 ・ごみ焼却施設における、発電量の低下。

20年間のライフサイクルコストを含めて約33.5億円(概算)の単独費の増加が見込まれます。(その他、資源化することにより、売電収益(11億円/20年間)は数%下がることが想定されますが、全体に大きく影響する額ではなく、現時点において設定が困難なため試算は割愛しております。)

表2 プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合の事業費(概算)

単位：千円

整備項目		事業費	内、単独費
プラスチック使用製品廃棄物中間処理施設	施設建設費	396,000	154,184
	運営費(20年間)	1,100,000	1,100,000
プラスチック使用製品廃棄物分別収集	収集運搬費(20年間)	1,849,200	1,849,200
	【内訳】車両費	49,200	49,200
	人件費	1,800,000	1,800,000
合計		3,345,200	3,103,384

プラスチック類分別の事例

プラスチック類の一括収集の自治体事例

令和 4 年 9 月～10 月調査

自治体名			人口	面積	分別品名 (各自治体のプラスチック類の呼称)	収集方法		中間処理		最終処分・資源化	開始時期
						収集方法	収集頻度	自治体施設での選別の有無			
1	東京都	多摩市	147,761 人	21.01km ²	プラスチック	ごみステーション または戸別収集	1 回/週	○	エコプラザ多摩にて破袋、選別・圧縮梱包	製品プラスチックは民間業者により資源化 容器包装プラスチック⇒（公財）日本容器 リサイクル協会へ	平成 20 年
2	東京都	昭島市	114,263 人	17.34km ²	プラスチック	戸別収集	1 回/週	○	環境コミュニケーションセンターで選別し、 容器包装リサイクル法対象のプラスチック製 容器包装は圧縮梱包、それ以外のものは、細 かく破碎し、固形燃料化、または廃棄物発電 に利用(資源化)	製品プラスチック⇒破碎処理⇒市委託業者 へ⇒固形燃料化や廃棄物発電に利用 プラスチック製容器包装⇒ベール品⇒ （公財）日本容器包装リサイクル協会へ	平成 23 年
3	東京都	小金井市	124,421 人	11.30km ²	プラスチックごみ	ごみステーション	1 回/週	×	民間処理施設⇒破碎及び選別処理 （※令和 6 年新施設竣工までの流れ）	製品プラスチック⇒焼却処理 容器包装プラスチック⇒（公財）日本容器 リサイクル協会へ	平成 20 年
4	東京都	日野市	187,315 人	27.55km ²	プラスチック類ごみ	戸別収集	1 回/週	○	プラスチック類資源化施設において破碎・選 別・圧縮梱包処理	製品プラスチック⇒破碎処理⇒市委託業者 へ⇒プラスチック原料や固形燃料へ プラスチック製容器包装⇒ベール品⇒ （公財）日本容器包装リサイクル協会へ	令和 2 年 1 月
5	東京都	北区	353,617 人	20.61km ²	プラスチック	ごみステーション または戸別収集	1 回/週	×	回収したプラスチック使用製品は、区で独自 に事業者処理を委託し、再商品化。また、 プラスチック使用製品の一部は、容器包装リ サイクル法に基づく処理を実施		令和 4 年 10 月 一部地区で開始
6	東京都	港区	257,183 人	20.37km ²	資源プラスチック	ごみステーション	1 回/週	○	民間委託業者による選別及び圧縮	製品プラスチック⇒圧縮処理⇒独自ルート プラスチック製容器包装⇒ベール品⇒ （公財）日本容器包装リサイクル協会へ	平成 20 年 10 月
7	山梨県	韮崎市	28,467 人	143.69km ²	プラスチック	地区リサイクル会 場または拠点リサ イクル会場	地区リサイクル会場月 1 回 （1 回/週） 拠点リサイクル会場 （1 回/月）	×	民間委託		令和 4 年 10 月
8	愛知県	豊明市	68,468 人	23.22km ²	プラスチック	ごみステーション	1 回/週	×	（プラ容器包装）各種リサイクル業者に搬入 し資源化	（公財）日本容器包装リサイクル協会を 通じた指定法人ルートにより資源化	令和 4 年 10 月
9	兵庫県	宝塚市	224,278 人	101.89km ²	プラスチック類	ごみステーション	1 回/週	×	委託業者による選別処理後、資源化 残渣は市施設で焼却処理		平成 19 年 4 月

出典）各 HP

プラスチック類の分別収集から焼却への変更自治体事例

令和 4 年 9 月～10 月調査

自治体名			人口	面積	プラ分別終了時期	変更前項目 (各自治体の プラスチック類の呼称)	変更分別項目 (各自治体の ごみの呼称)	理 由
1	埼玉県	久喜宮代衛生組合 (久喜市、宮代町)	久喜市：151,145 人 宮代町： 33,625 人	久喜市：82.41km ² 宮代町：15.95km ²	令和 9 年 3 月（予定）	資源プラスチック類 (プラスチック製容器包装、食品トレイなど)	燃やせるごみ	令和 9 年 4 月稼働予定の新施設稼働に伴う分別変更 ・費用対効果の面 ・住民負担の軽減から市による焼却処理へ
2	北海道	室蘭市	78,789 人	81.01km ²	令和 4 年 3 月	プラスチック製容器包装	燃やせるごみ	・プラ収集廃止による CO ₂ 発生増は、新ごみ焼却施設稼働による CO ₂ 削減効果とごみ量全体の削減で対応可能 ・プラ収集廃止を含む分別収集の見直しで、収集が効率化（収集台数の減収集作業員の負担軽減）し、持続可能な収集体制の構築に寄与 ・費用削減（約 2,660 万円）し、持続可能なごみ処理・リサイクル事業の推進に寄与
3	滋賀県	湖北広域行政 事務センター (長浜市、米原市)	長浜市：115,409 人 米原市： 37,953 人	長浜市：681.02km ² 米原市：250.39km ²	令和 10 年 3 月 (令和 9 年度までは現行)	プラスチック製容器包装、発泡スチロール	可燃ごみ	令和 10 年 4 月稼働予定の新施設の熱資源として活用するため分別を変更 ・資源化経費の増加 ・海外市場の停滞 ・持続可能な適正処理の継続
4	三重県	名張市	76,352 人	129.77km ²	令和 2 年 3 月	容器包装プラスチック、 白色食品トレイ	燃やすごみ	・海外需要減少のためリサイクルが困難になった ・処理経費の軽減
5	佐賀県	武雄市	47,747 人	195.44km ²	平成 30 年 3 月	プラスチック類	もえるごみ	分別収集を行っていたプラスチックのリサイクル状況は 4 分の 3 が燃料リサイクルとしてエネルギーへ転換されている。さが西部クリーンセンター（シャフト式溶融炉）では、プラスチックを溶融することで、エネルギー（電力）を作ることが可能
6	茨城県	日立市	169,264 人	225.78km ²	平成 30 年 3 月	プラスチック製容器包装	燃えるごみ	プラスチック製容器包装は、清掃センターで焼却し、発生した熱をエネルギーとして活用
7	和歌山県	和歌山市	351,899 人	208.85km ²	平成 28 年 4 月	プラスチック製容器包装	一般ごみ	平成 16 年 4 月からプラスチックの分別回収を開始したが、分別方法が市民になかなか浸透せず、分別収集からごみ発電に移行することを決定。青岸エネルギーセンターの基幹改良工事を経て、焼却熱の有効利用によるごみ発電（熱回収）を推進。

多面的価値の取組事例

廃棄物の処理機能に加えて、地域エネルギー供給拠点、災害時の防災拠点、環境学習拠点などの機能を持たせることで、地域の魅力向上や課題解決に資する施設として価値を高める取り組みを進めている事例は次のとおりです。（「芦屋市環境処理センター施設整備基本構想(P.45、5)」引用）

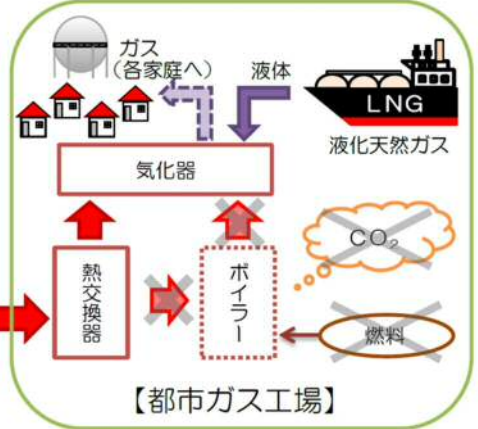
【事例1】地域エネルギー供給拠点(大規模災害時にも稼動を確保、自立・分散型の電力供給や熱供給等)

自治体名	東京都武蔵野市
施設名	武蔵野クリーンセンター
施設規模・処理方式	120t/日（60 t /日×2 炉） ストーカ式
工事費	111 億円（建設工事/消費税込み）
供用開始	平成 29（2017）年 3 月
事業概要	地域エネルギー供給拠点として、周辺公共施設「市役所・総合体育館・温水プール・コミュニティセンター・周辺の広場（外灯）」に、ごみ焼却施設から熱電（電気/自営線）と蒸気を連続的に供給。 （備考：周辺公共施設の防災拠点としての機能を継続するため、災害時にもエネルギー供給できるシステムが構築されている。） 【周辺公共施設の必要電力】 ◆市役所(災害対策本部・行政機能) ◆総合体育館(緊急物資輸送拠点) ◆周辺広場(外灯点灯) ◆コミュニティセンター(災害時の地域支援ステーション機能) ◆ごみ処理施設
事業イメージ等	   出典）多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進 ガイダンス 事例集（令和3年3月） 【施設全景、地域エネルギー供給施設としての廃棄物処理施設の活用（出所：武蔵野市資料）】

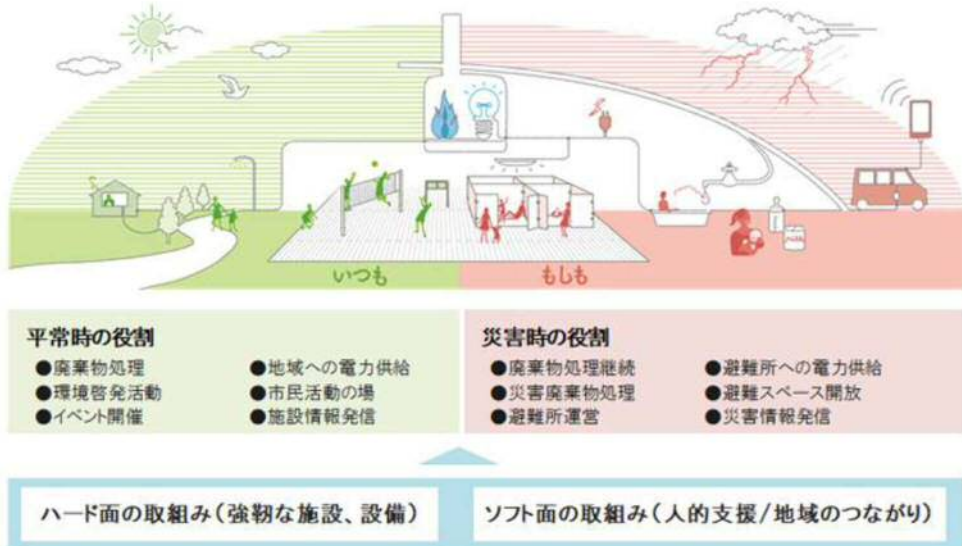
【事例 2】 地域エネルギー供給拠点

自治体名	熊本県熊本市
施設名	西部環境工場
施設規模・ 処理方式	280 t / 日 (140 t / 日 × 2 炉) ストーカ式
工事費	113 億円 (建設工事/消費税込み)
供用開始	平成 28 (2016) 年 3 月
事業概要	① 電力供給事業 環境工場電力を市施設に最適に供給することで電力料金を削減し、その経済的メリットの一部を基金化し「省エネルギー等推進事業」の財源として、市民や事業者に対して電気自動車や低炭素住宅等の導入支援。電力の地産地消により生じる財源を活用した温暖化対策を目的とする国内初の取組である。 ② 大型蓄電池設置 避難所等の防災拠点等に大型蓄電池の整備を進めている。平常時は電力のピークシフト、ピークカットに活用。電力料金のさらなる削減が期待される。 ③ 自営線設置及び EV 充電拠点整備 自営線による公共施設への電力供給が可能になったことに加え、EV 充電拠点を整備することで系統電力に頼らない、EV による避難所等への電力供給が可能。 ④ 全庁的な省エネ エネルギーマネジメント事業として、②で公共施設内に設置する蓄電池で電力過不足の調整を行い、電力の地産地消化率の向上を促進するとともに、①で取得したデータを元に公共施設への省エネ提案を行い、全庁的なエネルギー最適利用を促進。
事業イメージ等	熊本市が目指す総合的な地域エネルギー事業 ・①から④の取組を民間のノウハウや資金を活用し中長期的に実施していきます。 40,000t/年のCO2削減を目指す 出資による連携 スマートエナジー熊本 ④全庁的な省エネ事業の支援 ②大型蓄電池設置 ①電力供給事業 ③自営線設置及びEV拠点整備 EV車の電力供給に係る官民連携事業 EVバスの導入促進事業 電力料金：8.4億 1.6億削減 従来契約条件の場合 契約切替後(R1実績) ※事業対象の施設分のみ 約1.8億円削減 電力料金：7.7億 2.3億削減 今後は約2.3億円削減見込 省エネルギー推進基金事業 ①ZEH ②EV ③中小企業 出典) 多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進 ガイダンス 事例集 (令和 3 年 3 月) 【事業概略図 ((出所: 熊本市資料))】

【事例 3】 地域に新たな価値を創出する廃棄物処理システムの構築〔都市ガス工場とのエネルギー連携〕

自治体名	広島県廿日市市
施設名	はつかいちエネルギークリーンセンター
施設規模・ 処理方式	150 t / 日（75 t / 日 × 2 炉） 流動床式ガス化燃焼炉
工事費	195.8 億円（建設工事+運營業務/消費税含まず）
供用開始	令和元（2019）年 3 月
事業概要	従来の廃棄物発電施設では未利用であったタービン排熱を隣接する都市ガス工場に熱供給し、液化天然ガスの気化作業に利用することが可能。高効率発電と合わせ、世界最高レベルのエネルギー回収効率を実現。 備考：液化天然ガスの気化に化石燃料を使わないことで、年間約 5,400 t の二酸化炭素（CO₂）を削減し、ごみを焼却することにより発電することで年間約 4,300 t、合わせて年間約 9,700 t の二酸化炭素を削減することが可能。発電と熱供給を組み合わせることにより、世界最高レベルのエネルギー回収効率は約 47%（年間平均）になると試算。（最大時約 68%）
事業イメージ等	  【廃棄物処理施設】  【都市ガス工場】 出典）多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進 ガイダンス 事例集（令和 3 年 3 月） 【ごみ焼却施設と隣接する都市ガス工場，隣接する都市ガス工場とのエネルギー連携のイメージ図 （出所：第 2 次廿日市市一般廃棄物処理基本計画 後期施策編 平成 30 年 3 月）】

【事例 4】災害時の防災拠点（大規模災害時にも稼動を確保）

自治体名	愛媛県今治市
施設名	今治市クリーンセンター（バリクリーン）
施設規模・処理方式	174 t/日（87 t/日×2 炉） ストーカ式
工事費	127.98 億円（建設工事/消費税込み）
供用開始	平成 30（2018）年 3 月末
事業概要	地域の防災拠点としての機能を有するごみ処理施設であることに加え、『フェーズフリー（「日常時」と「非常時」というフェーズの区切りを取り払った概念）』という新しい概念を取り入れた施設として整備。 （備考：「ジャパン・レジリエンス・アワード（強靱化大賞）2019」において、グランプリ（最高賞）を受賞。）
事業イメージ等 （防災機能等）	【防災拠点としての機能】 非常用発電設備 / 電気自動車 / IH 調理器 / 防災スピーカ / 防災無線 / 地下水高度処理設備 / 浴室 / 避難所 / 授乳室 / 和室 / 備蓄倉庫   出典）多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進 ガイダンス 事例集（令和 3 年 3 月） 【今治市クリーンセンター（外観），フェーズフリーのイメージ図（出所：㈱タクマ HP）】

【事例 5】廃棄物系バイオマスの利活用

自治体名	京都府京都市
施設名	京都市南部クリーンセンター第二工場
施設規模・ 処理方式	500 t/日（250 t/日×2 炉） ストーカ式 選別資源化施設 ： 180 t/6 時間 バイオガス化施設 ： 60 t/日（30 t/日×2 系統）
工事費	236 億円（建設工事/消費税含まず） 【ごみ焼却施設、選別資源化施設、バイオガス化施設、既存施設の解体、外構その他関連する付帯施設整備等を含む】
供用開始	令和元（2019）年 9 月
事業概要	ごみ発電の高効率化に加えて、生ごみをバイオガス化する施設を併設。 発電能力は、「ごみ焼却発電施設：14,000kW」及び「バイオガス化施設（ガスエンジン）：1,000kW」の合計 15,000kW であり、試算では、一般家庭約 3 万 6,000 世帯の年間電力消費量を賄うことが可能。
事業イメージ等	 出典）メタンガス化施設の導入事例等（環境省 HP） 【類似設備：防府市メタン発酵槽（出所：防府市提供資料）】

【事例 6】環境学習拠点

自治体名	京都府京都市
施設名	京都市南部クリーンセンター第二工場〔環境学習施設：さすてな京都〕
環境教育・ 環境学習機能	①企画展示室（常設展示や企画展示により自然環境を学ぶ場：90m²） ②セミナールーム（小規模セミナーやワークショップ、工作などを学ぶ場：100m²） ③アーカイブ（環境・地域関連のデータを収集・保存したアーカイブで、データを基に学ぶ場：140m²） ④展示室（最先端の環境技術やエネルギーを体感しながら学ぶ場：190m²） ⑤広報室（環境学習のオリエンテーションや研修等により、映像・音響を活用しながら学ぶ場：200m²） ⑥屋上（芝生広場を設け、ゆかりのある植物を配し、生物多様性について学ぶ場：1,160m²） ⑦見学者通路（プラットホームやごみクレーンなどごみ処理の実機を見て学ぶ場：2,130m²） ⑧展望台（眺望景観を一望するとともに、地域の歴史や地勢等を学ぶ場：120m²） ⑨屋外ビオトープ（地域本来の生態系の復元をテーマに、生物多様性について学ぶ場：100m²）
供用開始	令和元（2019）年 9 月
事業概要	ごみ処理に要する大規模な施設を間近に見学し、それらを教材として、世界最先端の環境技術を学べるものとするとともに、生物多様性や再生可能エネルギー、環境面から見た横大路地域の歴史等の幅広いテーマを取り扱い、あらゆる世代が楽しく学べる、魅力溢れる環境学習の拠点として整備。
事業イメージ等	   出典）さすてな京都 HP

参考）本市では市内小学校 4 年生を対象に社会学習の一環として施設見学を実施しています。

施設見学：ごみ収集車，ごみ焼却炉，不燃物処理場，リサイクルセンター

【(参考)プラスチック使用製品廃棄物回収による温室効果ガス排出量の削減効果】

項目		単位	プラスチック使用製品 廃棄物の未回収	プラスチック使用製品 廃棄物の回収
焼却処理施設 施設規模		t／日	91.8	88.1
温室効果ガス排出量 合計 (A)=①+②+③+④+⑤		t-CO ₂ /年	6,231	3,733
	焼却による二酸化炭素排出 (プラスチック使用製品廃棄物の焼却) ①	t-CO ₂ /年	6,172	3,647
	収集車両から排出される二酸化炭素 ②	t-CO ₂ /年	58.0	64.8
	ペール化による二酸化炭素排出量 ③	t-CO ₂ /年	0.0	19.9
	収集車両(走行)から 排出される二酸化炭素 ④	t-CO ₂ /年	0.6	0.6
	収集車両(カーエアコン)から 排出される二酸化炭素 ⑤	t-CO ₂ /年	0.2	0.3
温室効果ガス排出量(控除分) (B)		t-CO ₂ /年	2,941	2,621
	発電による二酸化炭素削減 (B)	t-CO ₂ /年	2,941	2,621
	(発電量)	kW	(1,393)	(1,242)
合計(排出量) (C)=(A)－(B)		t-CO ₂ /年	3,290	1,112
プラスチック回収による削減量 (D)		t-CO ₂ /年	2,178	
プラスチック使用製品廃棄物回収量 (E)		t／年	1,132	令和15年度
(資源化量)		t／年	906	
1トンプラスチック使用製品廃棄物回収した場合の削減量 (D)／(E)			1.924 t-CO ₂ が削減できる。	

※プラスチック使用製品廃棄物の再生事業者への運搬及び現地での選別・再利用の二酸化炭素排出量は見込んでいない