



新美化センター整備基本構想

姫路市

目次

第1章 序論	1
第1節 策定の背景と目的	1
第2節 構想の位置づけ	2
第3節 新美化センターに関する市民アンケート	3
1. アンケート概要	3
2. アンケート回答結果	4
第2章 ごみ処理の現状と課題の整理	8
第1節 処理体系の現状整理	8
1. 人口	8
2. 処理の現状	9
第2節 施設の現状整理	13
1. 施設位置	13
2. ごみ処理施設概要	14
3. 処理量実績	15
第3節 施設整備に係る課題の整理	17
1. 稼働年数の長期化	17
2. 災害対策	18
第3章 新美化センター整備基本方針	19
第4章 処理システムの検討	20
第1節 運搬・輸送システムの検討	20
1. 収集システム	20
2. 収集技術	22
3. 他都市事例	23
第2節 処理方式の検討	26
1. 可燃ごみ処理方式の概要	26
2. 可燃ごみ処理方式の比較	35
3. 可燃ごみ処理方式の選定評価	42
4. 資源ごみ処理方式の検討	45
第3節 最終処分技術の検討	55

1. 埋立方式	55
2. 浸出水処理方法	56
第5章 広域化の検討	58
第1節 兵庫県の広域化計画	58
1. 兵庫県廃棄物処理計画	58
2. 旧兵庫県ごみ処理広域化計画	59
第2節 県内の状況整理	60
1. 姫路市近隣市町の動向	60
2. 広域処理の検討	60
第6章 建設候補地の選定方法	61
第1節 建設候補地選定フロー	61
第2節 建設候補地に関する情報提供の募集	62
1. 情報提供の募集要項	62
2. 新美化センター建設候補地リーフレット	63
第3節 一次選定	64
1. ネガティブマップの作成	64
2. 候補地の抽出	75
第4節 二次選定	77
1. 評価項目及び評価基準	77
2. 二次選定結果の算出方法	85
第5節 三次選定	86
1. 評価項目及び評価基準	86
2. 三次選定結果の算出方法	93
第7章 施設規模の検討	94
第1節 ごみ処理量	94
1. 処理対象物	94
2. 計画処理量	94
第2節 施設規模	95
1. 施設規模	95
2. 計画ごみ質	96
第8章 公害防止基準の検討	103

第1節 関係法令における基準等	103
1. 大気（排ガス）	103
2. 排水	107
3. 騒音・振動	112
4. 悪臭	115
5. 焼却灰及び飛灰	117
第2節 公害防止基準値の検討	118
1. 大気	118
2. 排水・騒音・振動・悪臭	120
第9章 施設整備スケジュール	121
第10章 財政計画	122
第1節 事業方式の検討	122
1. 事業方式の整理	122
2. 事例調査	123
3. 事業範囲・業務分担	126
4. リスク分担	128
第2節 概算事業費の算出	129
1. 財政支援制度	129
2. 他都市事例調査	130
3. 概算事業費	132
4. 財源内訳	134
第11章 新美化センターを核としたまちづくりの検討	136
第1節 付帯施設の検討	136
第2節 多面的価値を創出する廃棄物処理施設の他都市事例	138
1. エネルギー利活用	138
2. その他エネルギー利活用	144
第3節 集客施設等の立地検討	152
1. 集客施設等の併設・活用等の考え方	152
2. 集客施設等の立地検討	154
第4節 付帯施設の検討	155
1. エコパークあぼしの付帯施設の評価	155
2. 付帯施設の検討	155

第5節 脱炭素化に向けた取り組みの検討	156
1. CCUS を活用した取り組み	156
2. CCU に関する取り組み事例	158
3. 脱炭素化に向けた取り組み検討	163
第6節 他の公共施設との連携の検討	164
1. 類似施設との連携	164
2. 近隣公共施設との連携	165

第 1 章 序論

第 1 節 策定の背景と目的

現在、姫路市内で発生する可燃系一般廃棄物は、エコパークあぼし（姫路市網干区網干浜）及び市川美化センター（姫路市東郷町）の 2 施設で処理を行っています。

市川美化センターは、平成 4 年の運転開始から、すでに 30 年が経過しており、老朽化が進んでいます。平成 30 年度から 4 年間で長寿命化工事を行ったことによって、今後、概ね 10 年間の稼働が可能と考えています。

しかしながら、施設の老朽化や大規模改修等を繰り返すことで生ずるコスト増への対応、そして高い環境保全性と安全性を備えることによる循環型社会の形成などにも対応するため、新たな施設の建設を検討しなければならない時期となっています。

本構想は、令和 14 年度の稼働を目標とする新美化センターについて、整備に係る基本方針、処理システム、建設候補地の選定方法、施設規模及び整備スケジュールなど、新たな施設の基本的な整備方針を策定することを目的とします。

第2節 構想の位置づけ

姫路市（以下「本市」という。）における一般廃棄物の処理に係る上位計画としては、今年度に見直しを行う「姫路市一般廃棄物処理基本計画」があります。このたび策定する基本構想については、姫路市一般廃棄物処理基本計画を上位計画として位置づけるとともに、本市における他の個別計画等との整合を図るものとします。

また、姫路市一般廃棄物処理基本計画は国の法律・計画や兵庫県廃棄物処理計画、姫路市総合計画及び姫路市環境基本計画を上位計画とすることから、本構想においてもこれら計画を考慮したものとします。上位計画と本構想の関係図を図1-1に示します。

また、本構想を基に今後、循環型社会形成推進地域計画や新美化センター整備基本計画を策定するものとします。

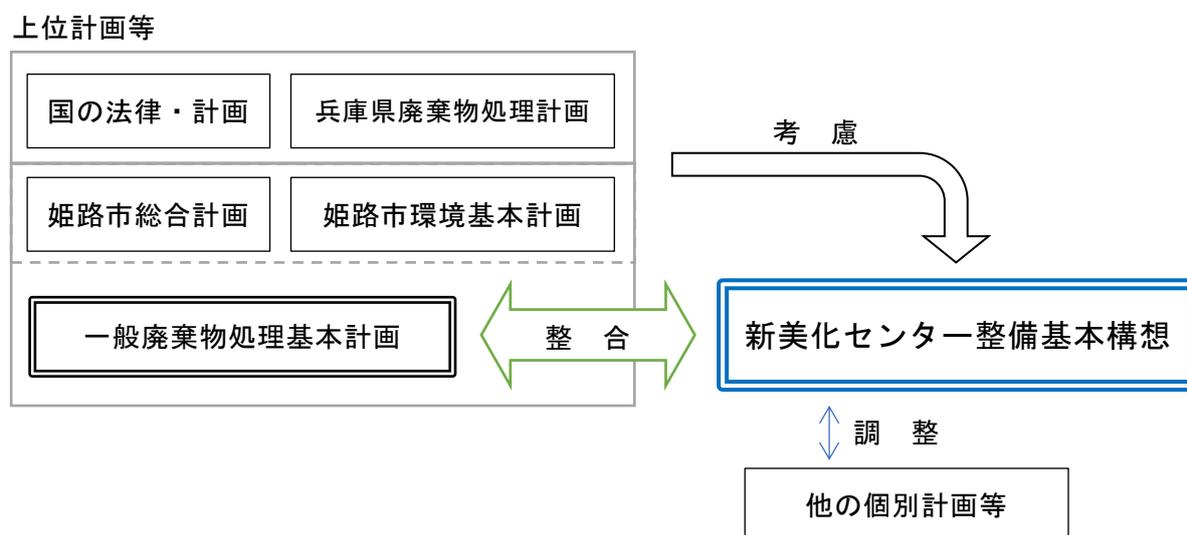


図1-1 計画の位置づけ

第3節 新美化センターに関する市民アンケート

一般廃棄物の処理施設（市川美化センター、エコパークあぼし）に対する市民のイメージや期待する機能などを調査し、今後、新たに整備が必要となる新美化センターの整備計画を検討するためのアンケートを行いました。

また、「姫路市一般廃棄物処理基本計画」の見直しにあたり、市民のごみの減量化・資源化への取り組み状況、分別収集に対する意見等を踏まえて、施策の立案・改廃を進めるためのアンケートも同時に行いました。

1. アンケート概要

(1) 調査対象

対象者は年代別に無作為に抽出した市民3,000人を対象としました。

(2) 調査方法

郵送による調査票の配布・回収を基本として、インターネットでの回答を実施しました。

(3) 調査日

調査票送付日：令和4年7月14日（発送）

調査票回収日：令和4年8月5日

(4) 調査数

発送数 3,000通

有効発送数 2,992通

有効回答数 1,332通（郵送回収：1,130通、インターネット回収：202通）

有効回答率 44.5%

(5) 調査内容

家庭系ごみアンケート

新美化センター（ごみ処理施設）アンケート

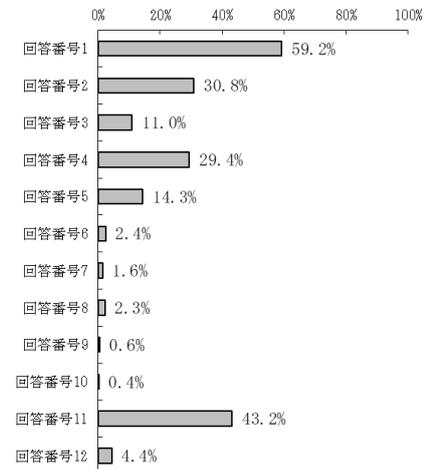
2. アンケート回答結果

新美化センター（ごみ処理施設）アンケートに係る回答結果を以下に示します。

問1 姫路市の一般廃棄物の処理施設（美化センター）として「市川美化センター」と「エコパークあぼし」がありますが、これら美化センターに対し、どのようなイメージを持っていますか。（3つまで選択可能）

選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 衛生的で文化的な生活を支える、必要不可欠な施設	718	59.2
2. ごみ発電やリサイクルにより、循環型のまちづくりに寄与する施設	374	30.8
3. 災害時でもエネルギー供給ができるなど、防災に必要な施設	133	11.0
4. ごみ問題など環境について学べる施設	357	29.4
5. 植物園や温水プールなどがあり、憩いの場となっている施設	174	14.3
6. 汚く、臭いを発する施設	29	2.4
7. 事故が起きる可能性のある危険な施設	20	1.6
8. 煙突や排水口から環境によくないものを出している施設	28	2.3
9. 騒音や振動などで不快な施設	7	0.6
10. 景観に調和しない施設	5	0.4
11. 特に不快なイメージは持っていない	524	43.2
12. その他()	53	4.4
無回答	119	—
計	2,541	—

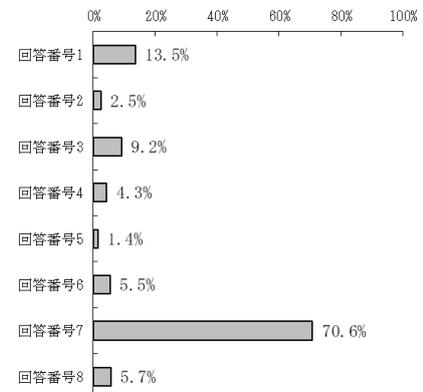
※有効回答数(1,213件)に対する割合



問2 現在の「市川美化センター」又は「エコパークあぼし」の施設について、気になっていることや改善してほしいことはありますか。（当てはまるもの全て選択してください）

選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 煙突から出る排ガスによる大気への影響	160	13.5
2. 施設の稼働や定期点検、改修工事などによる騒音、振動	30	2.5
3. ごみ処理に伴う臭い	109	9.2
4. ごみ収集車による市川美化センター又はエコパークあぼし周辺の交通状況	51	4.3
5. 建物の外観や景観	16	1.4
6. 市川美化センター又はエコパークあぼし内の緑化	65	5.5
7. 特にない	834	70.6
8. その他()	67	5.7
無回答	151	—
計	1,483	—

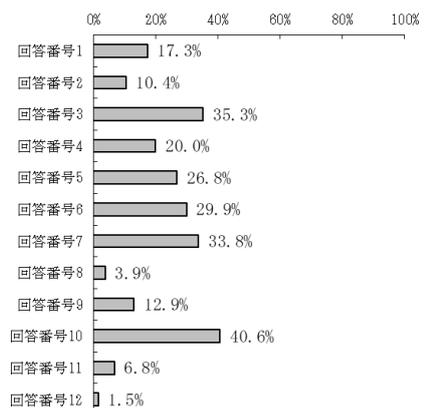
※有効回答数(1,181件)に対する割合



問3 新美化センターの建設場所としてどのようなことが重要だと思いますか。（3つまで選択可能）

選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 大規模な造成が不要など、建設コストを小さくできる場所であること	212	17.3
2. 用地取得にかかるコストを小さくできる場所であること	127	10.4
3. ごみ収集が効率的にでき、収集にかかるコストを小さくできる場所であること	433	35.3
4. 建設コスト、収集コストが大きくなっても、安全性を優先する場所であること	245	20.0
5. 民家や学校、病院から離れた場所であること	329	26.8
6. ごみの持ち込みがしやすい便利な場所であること	367	29.9
7. 災害時にもごみ処理を継続するため、自然災害で被害が出にくい場所であること	415	33.8
8. 災害時の避難場所として利用しやすい場所であること	48	3.9
9. 周辺道路の混雑度が低い場所であること	158	12.9
10. 自然環境に影響が少ない場所であること	498	40.6
11. 景観に影響が少ない場所	83	6.8
12. その他()	18	1.5
無回答	105	—
計	3,038	—

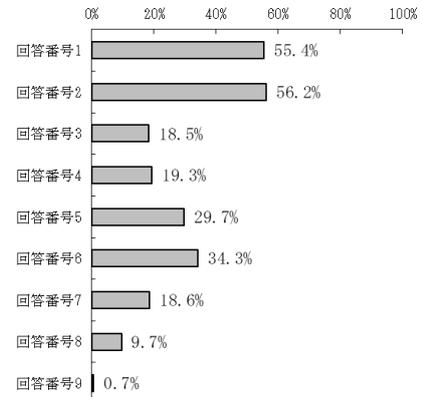
※有効回答数(1,227件)に対する割合



問4 新美化センターでは、安全で安定した稼働ができることは当然達成すべきことと考えています。あなたはそれ以外に何を重視・期待しますか。あなたの考えに合うものを選択してください。（3つまで選択可能）

選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 循環型社会形成への寄与(ごみの資源化、エネルギーの有効利用、脱炭素の推進)	680	55.4
2. 環境保全性(排ガス、臭気、騒音、振動、排水への対応など)	690	56.2
3. 周辺環境との調和(敷地内の緑化、景観に配慮したデザインなど)	227	18.5
4. 周辺交通への影響(渋滞につながらない、交通安全の懸念が少ないなど)	237	19.3
5. 経済性(施設建設コストの縮減、ごみ処理コストの縮減、売電収入など)	365	29.7
6. 利便性(ごみの持ち込みがしやすいなど)	421	34.3
7. 災害対策の拠点(施設の耐久性、災害時のエネルギー供給や避難所等の機能など)	228	18.6
8. 付属的な機能(環境学習・理科学習機能、市民の憩いの場など)	119	9.7
9. その他(具体的に)	8	0.7
無回答	105	—
計	3,080	—

※有効回答数(1,227件)に対する割合

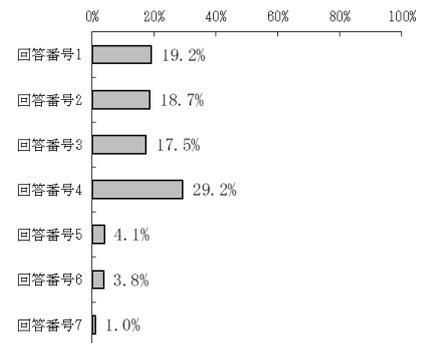


問5 新美化センターに付帯施設を整備する場合、どのような施設があれば良いと思いますか。なお、具体的な希望施設の提案がある場合は、()内に記載してください。

(2つまで選択可能)

選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 環境学習・理科学習のできる施設	408	19.2
2. 余熱を利用したスポーツ施設	397	18.7
3. 植物園など花と緑にあふれた施設	373	17.5
4. 災害時のエネルギー供給や避難所等の機能を持つ施設	620	29.2
5. 遊園地などの娯楽施設	87	4.1
6. 水素ステーション	81	3.8
7. その他:具体的な希望施設()	21	1.0
無回答	139	—
計	2,126	—

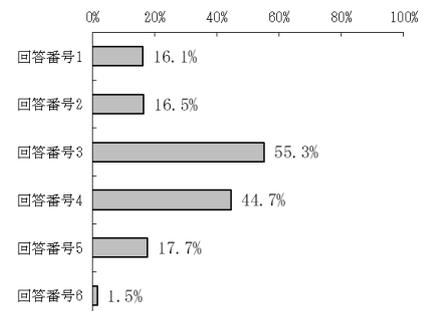
※有効回答数(1,193件)に対する割合



問6 新美化センターを中心とした地域づくりを進める場合、施設の周辺に何が必要だと思いますか。(2つまで選択可能)

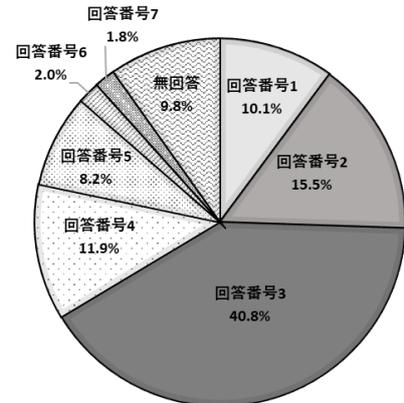
選択肢	回答数 (人)	割合※ (%)
1. 公民館など地域住民が利用できる施設の建設	192	16.1
2. 大型商業施設など地域が活性化する施設の誘致	197	16.5
3. 公園や緑地など地域住民の憩いの場の設置	660	55.3
4. 民間企業等との余熱利用等での連携	534	44.7
5. スポーツによる地域活性化に向けた連携	211	17.7
6. その他()	18	1.5
無回答	138	—
計	1,950	—

※有効回答数(1,194件)に対する割合



問7 あなたの住んでいる地域（校区など）に新美化センターを建設することとなった場合、どのように考えますか。（1つだけ選択してください）

選択肢	回答数 (人)	割合 (%)
1 地域の発展、活性化につながるならよい	134	10.1
2 必要不可欠な施設なので、適地となったのなら仕方ない	206	15.5
3 環境対策が万全の施設ならよい	544	40.8
4 交通混雑など生活に影響がないのならよい	159	11.9
5 具体的な理由はないが反対	109	8.2
6 絶対に反対	26	2.0
7 その他()	24	1.8
無回答	130	9.8
計	1,332	100



問8 おわりに、新しいごみ処理施設の整備、姫路市のごみ分別・収集や、ごみの減量への取り組みへのご意見やご提案をお聞かせください。（自由記述）

- ・ 再資源化、再生エネルギーへの取り組み
- ・ 子どもたちだけではなく大人も施設を訪れて学べる機会があれば良いと思う。
- ・ 再生、再利用可能な粗大ゴミ（家具、自転車等）の市による展示販売
- ・ 新しいごみ処理施設はバイパスや高速、幹線道路に近いなど利便性が良い場所にしたいが、市街地など市の中心地に近いところは景観上やめてほしい。
- ・ 新美化センター設立の案があるのを知らなかった。近所なら土地の価値が下がりそうで申し訳ないが反対してしまうと思う。最新の設備をコスト少なく取り入れて何とか頑張ってもらいたい。
- ・ エコパークあぼしに持込みした時に 2.0m 以上のものは不可と言われたが大型でもOKとなるような施設をお願いしたいと思います。
- ・ 新しいごみ処理施設でごみの減量と自然環境が保持出来ることを望みます。
- ・ 私の育った場所では利便性の良い場所にあり、余熱を利用したプールや風呂でよく遊びました。図書館やリサイクルショップ等も入っており軽食もあり、又、姫路の防災センターの様にちょっとした体験や見学場所、ゴミのキャラクターのシールがもらえたりと子供心にたのしい場所でしたし、そこで見聞きした事は今もよく覚えており、いつもゴミの分別をきちんとしようと思っています。自分の子供達にも同じ様な体験をさせてあげたいと思っています。
- ・ ゴミの中から金や銀などを取り出して売却益を出している自治体があると TV でみました。姫路市もそうした取り組みをしてほしい。
- ・ 新しいごみ処理施設で一番考えることは環境と交通渋滞です。この点に配慮していただければと思います。
- ・ 焼却灰から金・銀などを回収したニュースを見た。新しい考え・技術を導入するなど、改革・改善して下さい。

- 新ゴミ処理施設を作るなら、プラもガンガン燃やして有害ガスも出ない最新鋭の施設がいいと思います。
- ごみ処理施設は生活する上で必要不可欠な施設と頭では理解していても、いざ自分の住んでいる地域に建設されるとなると、進んで受け入れられるかとなると考えてしまいます。詳しい事前説明はしてくださると思っていますが、ごみ処理施設プラス付加価値の施設があれば良いと思います。
- 処理施設は現在の様に複数（2ヶ所）が必要だと思います（災害時の対応のため）
- 分別ごみはもっと分別する。再生エネルギーに対応できるなど、教育などでSDGsについて広めていただきたいと思います。環境・健康に配慮した施設になると嬉しいです。
- 若者が利用する施設があれば親しみがわく。小さい頃からごみ収集場所という認識ではなく、ごみ処理施設と認識が必要。
- 市の美化センターの一角に不要になった家具等のリサイクルコーナーを作ったらいいと思います。
- お湯の供給など熱エネルギーが使えるとありがたい。
- 子どもがごみの分別やリサイクル、環境について学んだり、実際に体験できたりする仕組みを作り、未来の自然環境を考える土台作りをしてほしい。

第2章 ごみ処理の現状と課題の整理

第1節 処理体系の現状整理

1. 人口

本市の人口及び世帯数を表 2-1 及び図 2-1 に示します。

人口が緩やかな減少傾向にあるのに対して、世帯数は増加傾向にあることから、少子化、核家族化が進んでいると想定されます。

表2-1 人口及び世帯数

単位：人

項目\年度	H29	H30	R1	R2	R3
人口	538,488	537,101	535,982	534,127	530,877
世帯数	235,350	237,546	239,990	242,346	243,339
1世帯あたり人口	2.29	2.26	2.23	2.20	2.18
年少人口(0~14歳)	73,476 13.6%	72,301 13.5%	71,147 13.3%	70,107 13.1%	68,795 13.0%
生産年齢人口(15~64歳)	325,377 60.4%	323,693 60.3%	322,557 60.2%	320,830 60.1%	318,296 60.0%
老年人口(65歳以上)	139,635 25.9%	141,107 26.3%	142,278 26.5%	143,190 26.8%	143,786 27.1%

※各年度1月1日の実績

総務省：住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数

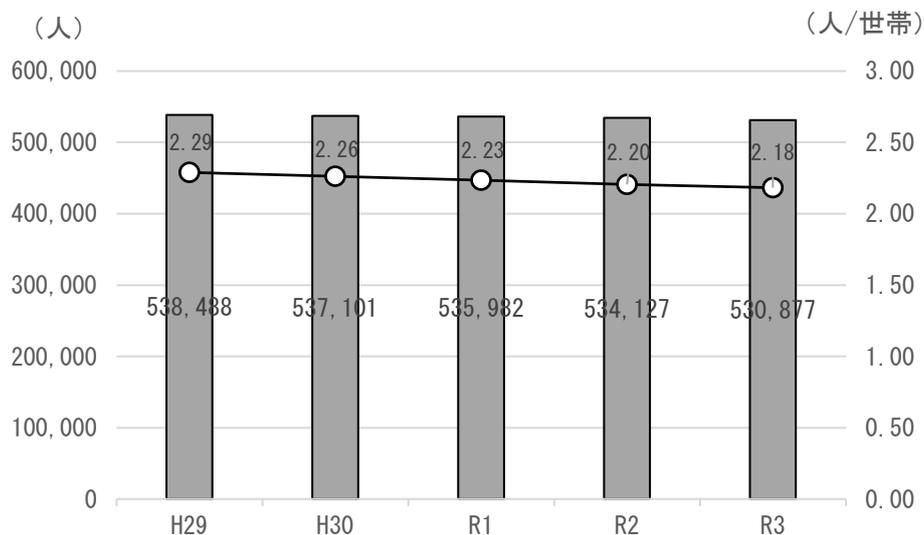


図2-1 人口及び世帯数の推移

(2) 収集・運搬

1) 家庭系ごみ

本市の現在の家庭系ごみの収集・運搬体制を表 2-3 に示します。

本市で発生する家庭系ごみの収集・運搬は直営または委託業者により実施しています。

また、「可燃ごみ」及び「プラスチック製容器包装」は指定袋制を導入しています。

表2-3 家庭系ごみの収集・運搬体制（令和4年度）

項目		旧姫路市域	家島町域	夢前町域・ 香寺町域・ 安富町域	収集 頻度	排出方法	
可燃ごみ		直営・委託		直営・委託	週2回※1	市指定 ごみ袋	
資源物	プラスチック製容器包装	委託	委託	直営	週1回	市指定 ごみ袋	
	ミックスペーパー				月2回	市推奨ごみ袋 または紙袋	
	空カン類				月2回	回収容器	
	空ビン類				月2回	回収容器	
	ペットボトル				月2回	回収容器	
	紙パック				月2回	回収容器	
	古紙類				委託	月2回	紐で結ぶ
	粗大ごみ			委託	委託	直営	月2回
木製品類	月2回	—					
プラスチック複合製品類	月2回	—					
金属複合製品類	月2回	—					
陶磁器・ガラス類	月2回	丈夫な袋					
ふとん・ジュータン類	直営	紐で結ぶ					
蛍光管	委託	直営	月2回				回収容器
乾電池等	委託	直営	月2回				回収容器
大型ごみ等	委託	委託	直営	月2回	—		
大型ごみ				月2回	—		
不燃ごみ				月2回	中身の見え やすい袋		

※1 家島町西島地区は週1回

2) 多量ごみ、事業系ごみ

多量ごみ及び事業系ごみは、本市または一部事務組合の中間処理施設で処理する場合、事業者等の排出者が許可業者に収集・運搬を委託するか、自ら中間処理施設へ直接持ち込むことが原則であり、家庭系ごみのごみステーションには排出できません。

なお、各施設への搬入には手数料がかかります。

(3) 処理フロー

本市の処理フローを図 2-3 に示します。

本市または一部事務組合の中間処理施設に搬入されるごみは、ごみの分別区分に応じて適正に処理し、主灰・飛灰及び残渣は最終処分を行い、スラグ及び資源物は資源化を行っています。

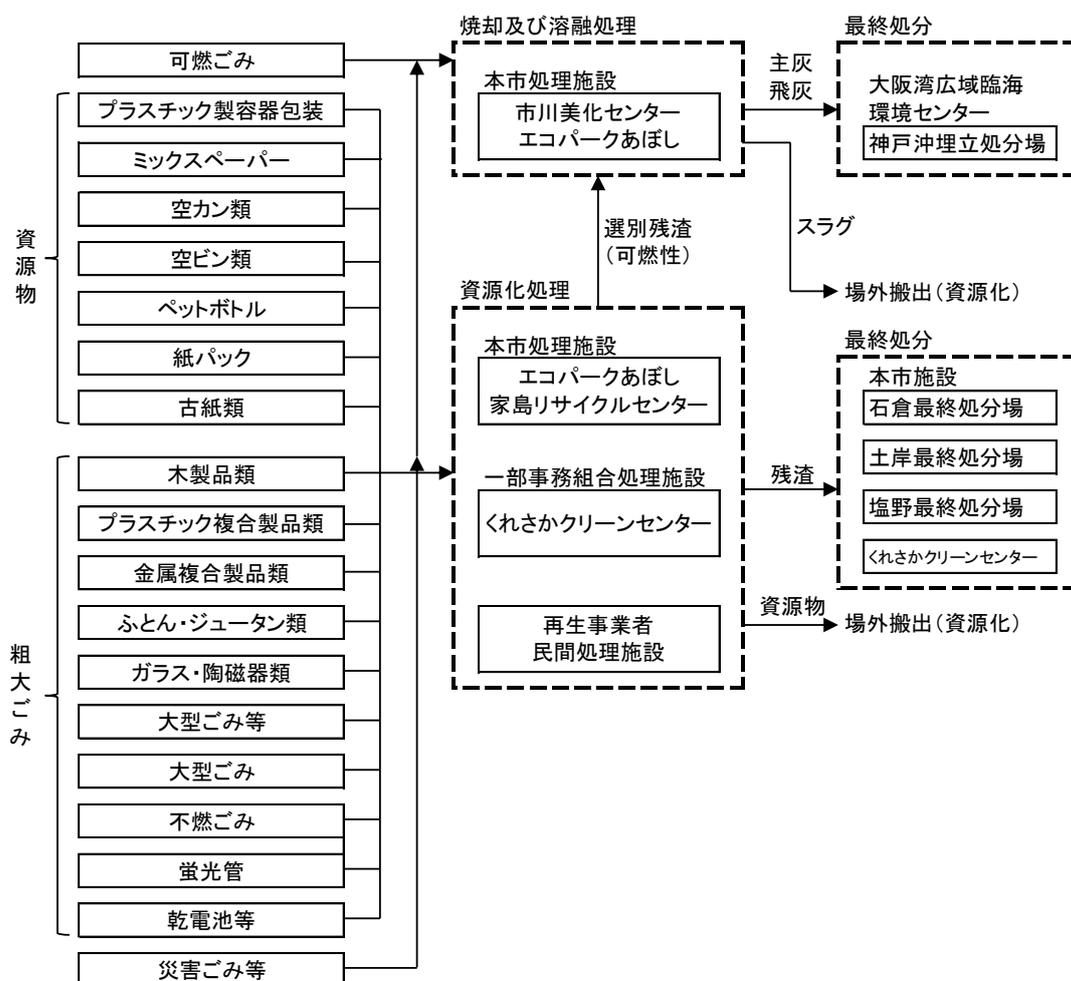


図2-3 処理フロー

(4) ごみ排出量

本市の過去10年間（平成24～令和3年度）のごみ排出量実績を表2-4、図2-4及び図2-5に示します。

家庭系ごみは減少傾向であるのに対し、事業系ごみは増減を繰り返しながら増加の傾向が見られ、令和2、3年度は減少していますが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響と考えられます。

また、本構想では、全国的に一般的な取扱いに則して、災害ごみや事業者が民間業者を通して資源化するごみ（事業系資源物）、まち美化土砂等を除くごみ量の合計を「ごみ排出量」とし、当該ごみ以外も含めた全てのごみ量を「ごみ総発生量」とします。

表2-4 ごみ排出量の実績

単位:t/年

項目\年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	
人口(人)	543,866	542,603	541,389	540,345	538,960	537,409	536,192	534,648	532,637	529,450	
家庭系ごみ	可燃ごみ	91,829	91,532	91,885	91,045	89,486	89,006	87,934	88,795	88,562	87,130
	粗大ごみ	10,379	10,193	9,650	9,637	9,340	9,547	9,964	10,482	11,914	11,131
	資源物	18,438	17,083	15,650	14,563	13,295	12,663	12,164	11,465	11,673	11,332
	小計	120,646	118,808	117,184	115,244	112,121	111,217	110,061	110,742	112,148	109,593
事業系ごみ	66,850	69,040	66,634	67,508	68,315	69,549	70,919	72,480	64,299	63,717	
ごみ排出量	187,496	187,848	183,818	182,752	180,436	180,766	180,980	183,222	176,447	173,310	
災害ごみ等	568	265	141	227	234	83	101	247	564	283	
事業系資源物	13,931	12,087	12,561	10,541	11,093	16,381	10,351	8,139	7,416	6,155	
まち美化土砂等	5,678	4,944	8,932	4,050	4,280	3,541	3,440	2,908	1,814	2,994	
ごみ総発生量	207,673	205,144	205,452	197,570	196,043	200,770	194,872	194,516	186,241	182,742	

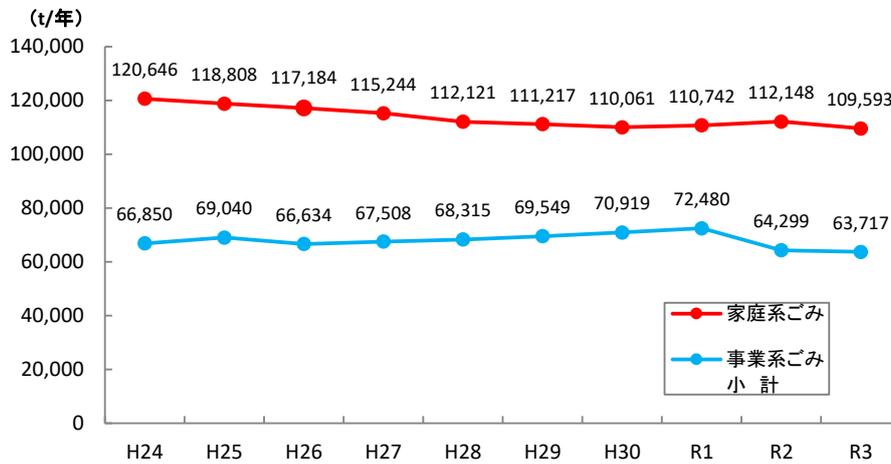


図2-4 家庭系ごみ及び事業系ごみの排出量の推移

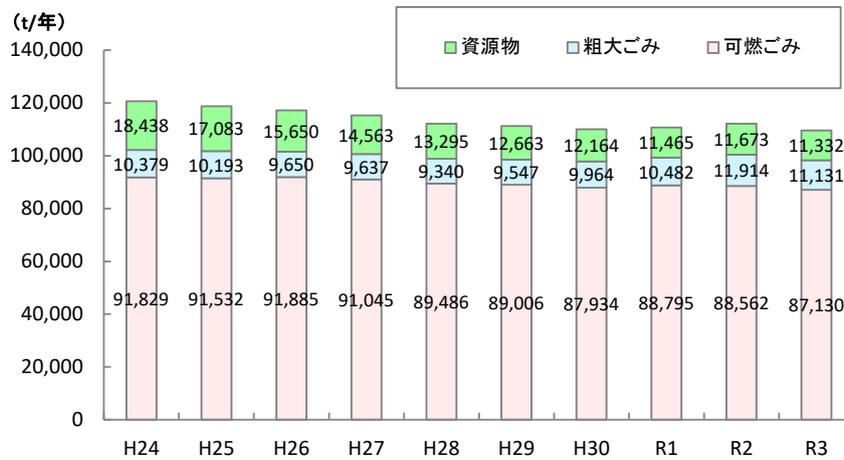


図2-5 家庭系ごみ排出量の内訳

第2節 施設の現状整理

1. 施設位置

本市の廃棄物処理施設の位置を図2-6に示します。



図2-6 廃棄物処理施設位置図

2. ごみ処理施設概要

(1) 姫路市

本市は、平成18年3月に飾磨郡家島町・夢前町、神崎郡香寺町、宍粟郡安富町との合併を行っており、合併前の旧姫路市域と家島町域のごみは本市が主体となり処理を行っています。夢前町域、香寺町域及び安富町域のごみは本市及び神崎郡福崎町を構成市町とするくれさか環境事務組合が主体となり処理を行っています。

本市のごみ処理施設の概要を表2-5に示します。

表2-5 ごみ処理施設概要（姫路市）（1/2）

名称	市川美化センター		エコパークあぼし	
	ごみ焼却施設		ごみ焼却施設	再資源化施設
所在地	姫路市東郷町1451番地3		姫路市網干区網干浜4番地1	
建設年月日	昭和63年11月～平成4年3月		平成18年12月～平成22年3月	
処理方式	全連続燃焼式焼却炉 (ストーカ式)		直接溶融・資源化システム (シャフト炉式ガス化溶融炉)	破碎、選別、圧縮、梱包
処理能力	330 t / 24 h (165 t / 24 h × 2基)		402 t / 24 h (134 t / 24 h × 3基)	100 t / 日
処理対象物	可燃ごみ		可燃ごみ	粗大ごみ、不燃ごみ、プラスチック製容器包装、ペットボトル、紙パック、空きびん
保管対象物	-		-	剪定木くず、乾電池、蛍光管

表2-5 ごみ処理施設概要（姫路市）（2/2）

名称	家島美化センター		
	ごみ処理施設	家島リサイクルセンター	家島ストックヤード
所在地	姫路市家島町宮2144番地18	姫路市家島町宮2144番地17	姫路市家島町宮1968番地
建設年月日	平成元年6月～平成3年11月	平成11年2月～平成11年8月	平成12年7月～平成12年12月
処理方式	-	破碎、圧縮、梱包	圧縮、梱包
処理能力	-	ペットボトル：0.4 t / 時間 破碎：2.7 t / 時間	-
処理対象物	可燃ごみ	ペットボトル、粗大ごみ	-
保管対象物	-	-	-
その他	平成24年10月より焼却を停止している。 貨物船「第六いえしま」で海上輸送し、エコパークあぼしで焼却処理している。	-	-

(2) くれさか環境事務組合

くれさか環境事務組合のごみ処理施設の概要を表 2-6 に示します。

表2-6 ごみ処理施設概要 (くれさか環境事務組合)

名称	くれさかクリーンセンター	
	中継積替施設	粗大ごみ処理施設
所在地	姫路市夢前町宮置803番地	
建設年月日	平成5年6月～平成8年3月	
処理方式	ごみ貯留排出方式	破碎、選別
処理能力	57.7 t /日	17 t /日
処理対象物	可燃ごみ	粗大ごみ、不燃ごみ
その他	令和4年3月末をもって焼却施設を停止し、中継積替施設へと変更。	—

3. 処理量実績

(1) 全体処理量

本市の過去 10 年間 (平成 24～令和 3 年度) における、ごみ処理量実績を表 2-7 及び図 2-7 に示します。

表2-7 ごみ処理量の実績

項目\年度	単位:t/年									
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
ごみ排出量	187,496	187,848	183,818	182,752	180,436	180,766	180,980	183,222	176,447	173,310
ごみ総発生量	207,673	205,144	205,452	197,570	196,043	200,770	194,872	194,516	186,241	182,742
焼却等処理量	168,261	169,797	173,612	168,582	165,671	166,762	165,889	169,855	166,230	168,900
資源化量	32,402	30,711	31,723	29,735	28,967	28,213	27,616	27,481	28,269	27,552
資源化率※	17.3%	16.3%	17.3%	16.3%	16.1%	15.6%	15.3%	15.0%	16.0%	15.9%
最終処分量	19,451	17,652	19,870	15,622	14,774	14,353	14,353	15,573	14,436	14,877

※ 資源化率=資源化量÷ごみ排出量×100

※ 最終処分量に覆土は含まない。

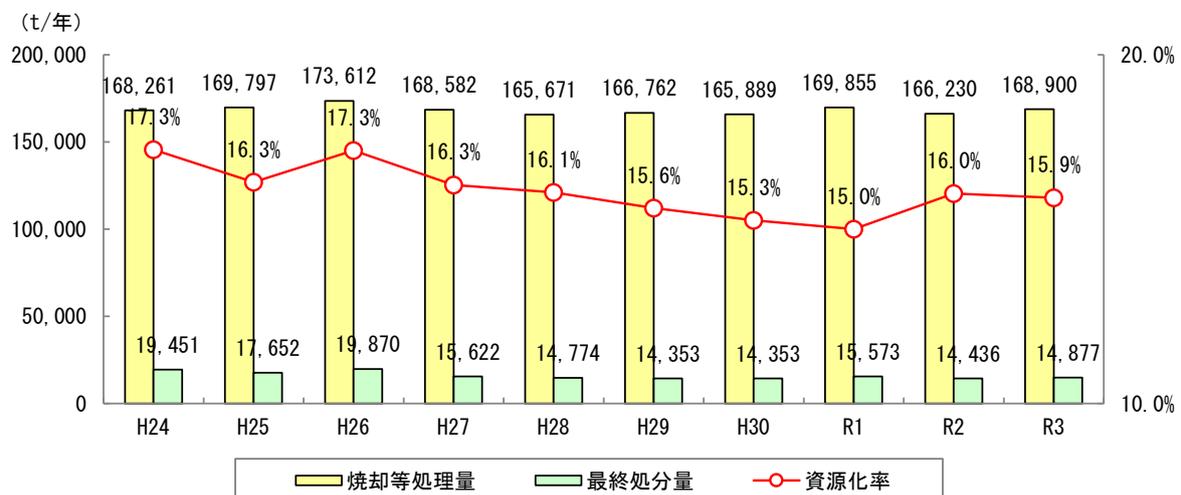


図2-7 ごみ処理量の推移

(2) 焼却等処理

本市の過去5年間（平成29～令和3年度）における、焼却等処理量実績を表2-8に示します。

平成30年度から令和3年度まで市川美化センターの長寿命化工事に伴う長期間の焼却施設停止期間が生じたため、市川美化センターで焼却できない量をエコパークあぼしで溶融処理したため処理量が多くなっています。また、令和4年度からはくれさかクリーンセンターの焼却施設を停止したため、その分を市川美化センターで処理しています。

表2-8 焼却等処理量の実績

単位:t/年

項目\年度		H29	H30	R1	R2	R3	
焼却等 処理量	可燃ごみ	市川 ^{※1}	60,985	59,707	55,560	50,961	55,140
		エコパーク ^{※2}	84,276	84,142	92,087	91,758	93,253
		くれさか ^{※3}	8,179	8,516	9,521	10,972	8,673
		にしはりま ^{※4}	885	892	924		
	プラスチック複合製品類	溶融	2,224	2,445	2,582	2,893	2,728
	破碎・選別残渣	溶融	7,173	7,701	7,822	8,156	8,030
		焼却	1,375	1,051	1,228	1,490	1,067
	焼却灰	溶融	1,664	1,436	131	0	9
	合 計		166,762	165,889	169,855	166,230	168,900
	内訳	焼却	71,425	70,166	67,233	63,423	64,880
溶融		95,337	95,724	102,622	102,807	104,020	
合 計		166,762	165,889	169,855	166,230	168,900	
残渣	主灰	焼却	5,194	4,891	4,835	4,538	4,522
		(内資源化)	(245)	(273)	(285)	(156)	(158)
	飛灰	焼却	1,784	1,690	1,703	1,611	1,537
		溶融	4,743	5,033	5,305	4,975	4,696
	焼却不燃	くれさか ^{※3}	285	265	300	375	302
	スラグ	溶融	8,962	8,427	8,063	8,024	8,583
	メタル	溶融	1,912	1,849	1,903	2,033	1,968
	焼却鉄	くれさか ^{※3}	21	19	26	27	21
合 計		22,901	22,173	22,135	21,584	21,629	

- ※1 市川美化センター
- ※2 エコパークあぼし
- ※3 くれさかクリーンセンター
- ※4 にしはりまクリーンセンター

第3節 施設整備に係る課題の整理

1. 稼働年数の長期化

市川美化センターは、平成4年の運転開始から、すでに30年が経過しており、老朽化が進んでいます。平成30年度から4年間で長寿命化工事を行ったことによって、今後、概ね10年間の稼働が可能と考えています。

廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）（令和3年3月改訂 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）によると、2009年から2018年までの10年間に稼働を終了した全連続焼却施設の稼働終了時の供用年数は図2-8に示す通りであり、供用年数は25年～35年程度の施設が多く、平均供用年数は30.5年であることがわかります。一方で、同手引きでは図2-9に示すように交付金を受けて延命化事業を行った施設を5年ごとの稼働年数（稼働開始年度）で集計しており、稼働年数21～25年の施設を中心に延命化事業が実施されているとしています。延命化事業終了後、10～15年の稼働ができるとすると現時点で供用年数は31～40年程度が可能と考えられます。

これらを考慮すると、市川美化センターは、運転開始から長寿命化工事を経て概ね40年間の稼働を予定しており、想定される供用年数が到来することから新美化センターの整備が必要と考えられます。

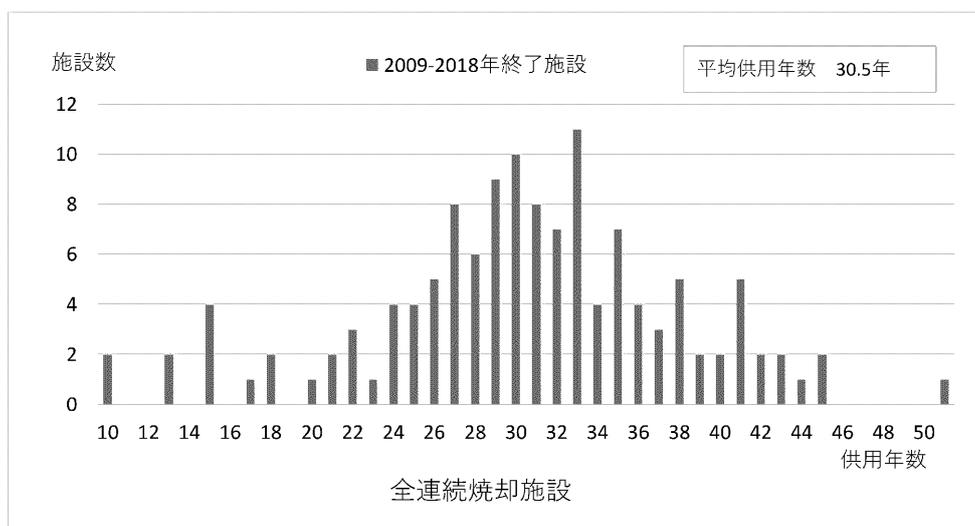


図2-8 全連続焼却施設の稼働終了時の供用年数

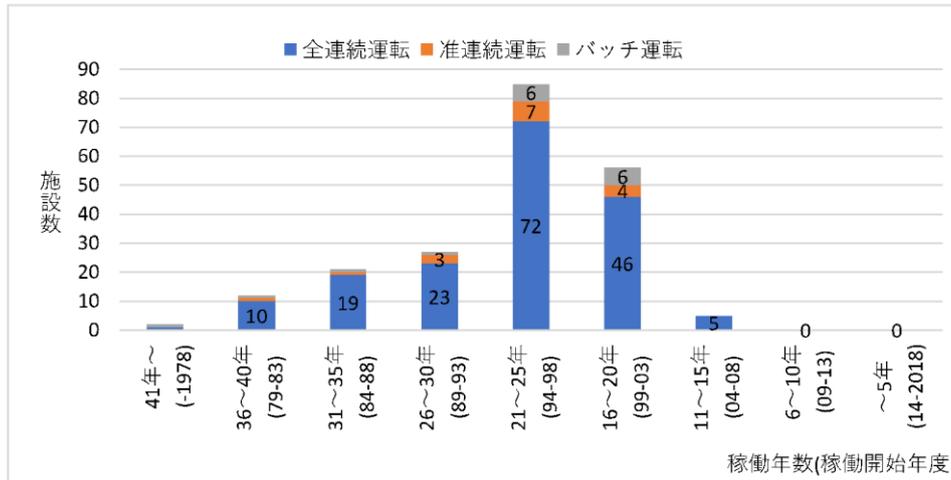


図2-9 延命化事業を実施したごみ焼却施設数（稼働年数別）

2. 災害対策

平成30年6月19日に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画の基本理念の一つとして、「気候変動や災害に対して強靱かつ安全な一般廃棄物処理システムの確保」があり、「災害時等における処理体制の代替性及び多重性の確保の観点から、老朽化した廃棄物処理施設の更新・改良を適切な時機に行い、地域単位で一般廃棄物処理システムの強靱性を確保する必要がある。」とされています。また、同廃棄物処理施設整備計画では災害対策の強化として、「地域の核となる廃棄物処理施設においては、地震や水害等によって稼働不能とならないよう、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保します。これにより、地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、自立分散型の電力供給や熱供給等の役割も期待できる。」とされています。

現在の市川美化センターは、令和3年に改正された姫路市洪水ハザードマップにおける浸水水位0.5m～3.0m未満の区域であり、家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）でもある場所に立地しています。既存の建築物を最新のハザードマップで想定されている水害に対応させることは難しいと考えています。また、市川美化センターは発電設備を有しているものの、焼却炉稼働中の突発的な停電時の自立運転は片炉稼働中に限られるため、大規模災害時の電力供給の役割は限定的であると言わざるを得ません。

以上より、災害時にも安定した稼働を継続でき、地域の防災拠点としての機能を備えた施設整備が必要と考えられます。

第3章 新美化センター整備基本方針

新美化センター整備に係る基本方針は以下の通りとします。

1. 安心・安全で安定的に処理が可能な施設



- ①事故やトラブル等を未然に防ぐ安全性の高い施設とします。
- ②ごみ量やごみ質に柔軟に対応できる施設とします。
- ③災害が発生した際にも安定してごみ処理ができる施設とします。

2. 循環型社会・脱炭素社会の形成に寄与する施設



- ①焼却処理で発生する熱エネルギーを積極的に有効活用します。
- ②省資源・省エネルギー化に努めます。
- ③カーボンニュートラルに貢献する施設とします。

3. 周辺環境に配慮した施設



- ①有害物質の排出抑制に努め、周辺環境に与える影響を低減します。
- ②周辺の自然環境や景観と調和した施設とします。

4. 地域住民に親しまれ、地域に貢献する施設



- ①まちづくりの核となる施設を目指します。
- ②情報公開と市民参画により信頼される施設とします。
- ③施設見学や環境学習等を通じて、環境学習の拠点となる施設とします。

5. 洗練された無駄のない施設



- ①安全性と環境に配慮した最新の設備を備えつつ、建設費及び運営・維持管理費を低減できる費用対効果に優れた施設とします。
- ②長寿命化に配慮した施設とします。

第4章 処理システムの検討

第1節 運搬・輸送システムの検討

運搬中継・中間処理施設は、収集地域と処理施設との間で、収集・運搬効率を高めるためにごみの圧縮、大型運搬車への積替え等、廃棄物の運搬中継及び中間処理を行う施設であります。また、他にも施設への車両集中の軽減化や、施設遠方地域の住民、事業者の負担軽減といった整備目的もあり、広範囲な広域処理において収集効率を高めるために重要な施設であるとともに、住民・事業者の直接搬入ごみの運搬に係る負担軽減や、運搬車両による交通渋滞、環境負荷の軽減にもつながると考えられます。

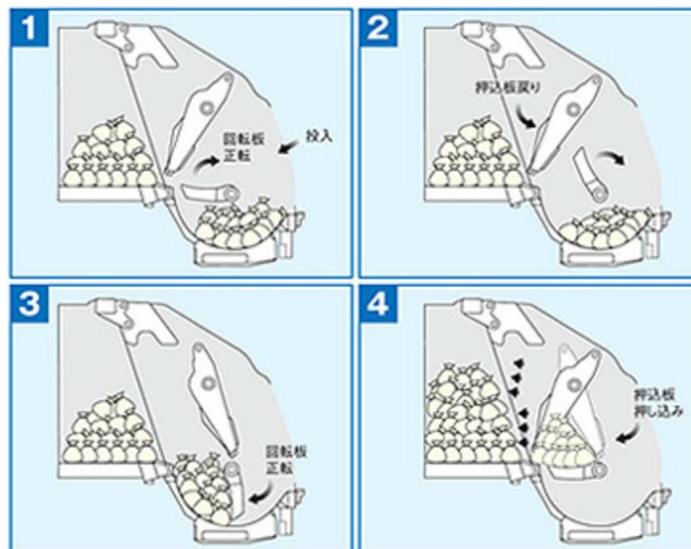
このことを踏まえ、環境や経済面から中継施設の導入を検討します。以下に最新技術の動向を示します。

1. 収集システム

(1) ごみ収集車

1) 機械式収集車

収集車の機能としては、収集作業が安全かつ迅速に行えるなど作業性が良いことや圧縮等による減容化に優れ、積載効率が高いことなどが望まれます。現在、ごみ収集車の主流を占める押込・圧縮機能を装備しているごみ収集専用車を総称して機械式収集車と呼びます。



出典：TRUCK123HP

図4-1 回転板式収集車の仕組み

2) ダンプ車

機械式収集車が普及する昭和 40 年代中頃までは収集車の主流でした。ダンプ車は幅広い用途に使用できるため使用している自治体も多いです。ごみ収集用ダンプ車の構造は、土砂などを運搬するダンプ車と同じですが、積載効率を高くするため、あおりが深くされています。ダンプ車の種類は、無蓋式、有蓋式のほか、リフターやクレーンが付属したアタッチメント付の車両も存在します。

3) 特殊車

機械式収集車とダンプ車が主流の収集車として使用されていますが、従来からの排出、貯留方式を踏襲しての作業環境の改善、収集効率の向上や地域特性、道路条件などから特別に開発された収集車も採用されています。クレーン付圧縮装置付収集車や二室分別収集車などがあります。

(2) 管路輸送システム

管路（パイプライン）輸送システムは、国内で 1973 年に初めてホテルで導入され、その後、約 20 年間に約 20 ヶ所のプラントが稼働しました。1970 年代から国庫補助のモデル事業として導入され、大阪南港ポートタウンや芦屋浜シーサイドタウンなどで事業が進められてきました。

当時、管路輸送システムは、排出者がいつでもごみを出せる（利便性）、屋内外でごみ貯留が不要のため悪臭防止や美観が保たれる（衛生性）、収集作業の省力化やコンピュータ制御による危険防止も図れる（安全性）などが大きな特徴とされていました。

しかし、管路輸送システムは輸送管等の老朽化に伴う多額な修繕費や運用経費が車両収集と比較し割高であることから、管路輸送対象区域でも管路輸送を導入しない事業者は多いです。また、現在は減量化（Reduce）・再使用（Reuse）・再生利用（Recycle）を行う 3R や、資源ごみの分別収集する考え方が浸透してきたため、管路輸送システムは時代に適合しにくくなりました。平成 20 年に国がとりまとめた環境・循環型社会白書のコラムにも、管路輸送システムは「（分別収集やリサイクルなどの現在の取り組みの）反面教師」として紹介されています。

これらの状況から、本市において管路輸送システムを導入することは現実的でないと考えられます。

(3) 中継施設

ごみ処理の広域化においては、施設への搬入車両台数の低減による交通緩和や環境保全の向上、収集運搬効率の向上を目的として、中継施設を整備することが考えられます。中継施設は、収集したごみを大型車に積替え、効率よく輸送するための施設であり、収集車から輸送車への積替方式の違いによって使用する輸送車にも違いが生じます。積

替方式としては、コンパクト・コンテナ方式、貯留排出機方式、梱包方式、ホッパ方式、平面方式、ピット方式などがあります。

2. 収集技術

(1) ごみ収集運搬車両の低公害化

ごみの収集運搬、積み下ろし作業時等に発生する温室効果ガス削減のため、ごみ収集運搬車両の低公害化が図られています。低公害型車両及びリサイクル型車両の事例を以下に示します。

表4-1 低公害型及びリサイクル型収集運搬車両の例

種類	内容
天然ガス車	軽油、ガソリンに比較して温室効果ガスの発生が少ない天然ガスを燃料として利用します。
BDF車	廃食用油を回収し、ディーゼルエンジン用の燃料として精製し、軽油の一部を精製した燃料に置き換えて利用します。
ハイブリッド車	燃料駆動と電気駆動を組み合わせ、走行時やごみ積み下ろしの機械駆動時等に燃料消費量を抑制した収集・運搬作業を行うことができます。走行時にバッテリーに充電することによって、コンセント接続時の充電時間を短縮あるいは不要とすることができます。
電気自動車（EV）	充電した電気で駆動します。充電型、電池交換型があり、電池交換型の場合、交換は数分で終わることができます。
燃料電池車	水素燃料を利用することによって、化石燃料の消費、温室効果ガスの発生を抑制します。

(2) GPS、GISシステム等の導入

国では、収集運搬の効率化・省力化、低炭素等を図るためIoT・AI、センシング技術の活用について調査・研究が行われており、一部の自治体では、GPS、GISシステム等が導入されています。

表4-2 GPS、GISシステム等の導入例

種類	内容	効果
GPS（例1）	<ul style="list-style-type: none"> ・収集車両にGPS車載器を搭載 ・走行の軌跡や運転状況等を集約 ・収集車両の現在地や走行の軌跡、ドライブレコーダーの映像等を取得 	<ul style="list-style-type: none"> ・データの蓄積、分析により収集運搬の作業管理を徹底 ・作業の改善に生かし、経費の削減と市民サービスを向上
GPS（例2）	<ul style="list-style-type: none"> ・地図システムを活用した位置情報の共有、住所検索、収集状況把握、集積所管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・収集遅れへの迅速な対応 ・収集車相互の協力を促進 ・市民サービスの向上
ICT	<ul style="list-style-type: none"> ・SNSを活用した粗大ごみ収集受付 	<ul style="list-style-type: none"> ・利便性が増し市民サービスが向上 ・電話受付件数減による業務効率の向上
GIS	<ul style="list-style-type: none"> ・GPSにてごみ収集車の位置情報を把握 ・GISでデジタル住宅地図上に動態軌跡を表示 ・計量データと連動させた小学校区単位のごみ収集量を分析・集計 	<ul style="list-style-type: none"> ・GISを利用してデジタル住宅地図上に分析結果を表示 ・ごみ発生量と住居形態、地域特性、土地利用等の関係性分析、発生量の予測等に活用

3. 他都市事例

(1) 神奈川県藤沢市

神奈川県藤沢市は慶応義塾大学と連携し、IoTを活かした街づくりに取り組んでいます。その一環として、ごみ収集業務のIoT化を実施しています。

1) ごみ収集車で街中のごみの量を撮影

ごみ収集車にドライブレコーダーを設置し、街中のごみを撮影することでごみの量を計算します。これにより、ごみの総量だけでなく収集地区ごとの量が把握できるようになりました。結果、あらかじめ各地区のごみの量が推測できるため、余分な巡回ルートや収集時間が削減可能となり、最終的に収集業務の効率化が考えられます。

2) 不法投棄の投稿アプリを活用

ごみを収集する市職員が不法投棄を発見した際、タブレット端末から写真・コメント・位置情報を投稿できるアプリを活用しました。従来は紙やFAXなどの紙媒体でのやり取りだったため、発見者から担当者への情報伝達が遅かったですが、アプリの活用で当日対応が可能となりました。結果、市職員の1日当たりの作業量が2時間も削減されました。また、不法投棄以外にも不適正排出（ごみの分別が間違っている）について、アプリ内で住民に注意喚起することもできるようになりました。アプリ内では画像付きで説明できるため、住民も直感的に理解しやすいと考えられます。

(2) 神奈川県川崎市

川崎市では、街中の産業処理ごみ回収ボックスにセンサーを取り付け、ボックス内の堆積量が分かるようにしました（見える化）。これによって、各回収ボックスの溜まり具合を確認し、回収の要否を判断した後、ごみ収集業者に最適な回収ルートが連絡されるシステムを構築しました。結果、ごみ収集の課題である「移動効率の悪さ」「収集時間の長さ」などが緩和されました。実際に、ごみ収集車の走行距離が16%短縮しました。また、業務効率化に成功したという事実から、将来的に「ドライバー不足」という課題を解決することも期待されます。

(3) 東京都千代田区

千代田区では、使用済み小型家電の回収ボックスに重量センサーを設置しました。結果、リアルタイムで各回収ボックスの堆積量がクラウド上の管理画面で把握できるようになりました。更に重量が**設定値**に達したときにアラームが鳴る設定もあり、適正なタイミングで回収作業を行うことが可能です。

(4) 京都府・京都府舞鶴市

京都府及び舞鶴市では、それぞれで産業廃棄物と一般廃棄物の分野でセンサーを用いた効率収集の実証事業を行いました。システム構成としては、超音波で内容物の堆積量を測定できるセンサーを回収ボックスに設置し、ごみの量が見える化しました。その情報をもとに、ごみ収集車が効率良く回収できるルートを提示するシステムの導入を行いました。結果、京都府では、企業から出るプラごみの回収において、トラックの走行距離が約20%削減され、舞鶴市では、家庭系のプラごみの回収において約40%削減されました。

(5) EVパッカー及び電池交換ステーション普及協議会を設立

日立造船株式会社、JFE エンジニアリング株式会社、日鉄エンジニアリング株式会社、株式会社明電舎は、EVパッカー及び電池交換ステーションの普及を目的とした「EVパッカー及び電池交換ステーション普及協議会」を設立しました。また、極東開発工業株式会社、いすゞ自動車株式会社も協賛企業として参画予定です。

EVパッカー及び電池交換ステーションを活用したシステム（以下「本システム」という。）は、廃棄物発電を活用したエネルギー循環型の地球環境にやさしいシステムで、走行中・作業中にCO₂やNO_xの排出がなく、EVパッカーの静音走行を実現します。本システムでは、ごみ焼却施設で発電した電気を、敷地内の電池ステーションへ送電して蓄電池を充電し、EVパッカーに搭載してごみ収集を行います。蓄電池は短時間で電池交換を行えるため、効率的なごみ収集作業を行いながら、1日の走行距離を確保することが可能です。また、蓄電池は災害時には非常用電源として活用することもできます。

今後共同で本システムの市場への普及を行うことによって、CO₂排出量の削減及び再生可能エネルギーの最大限の活用を目指しています。



出典：JFE エンジニアリング株式会社 HP
図4-2 システムの流れ

(6) 多量の廃棄物回収袋をRFIDを用いて非接触一括で照合する技術の実証

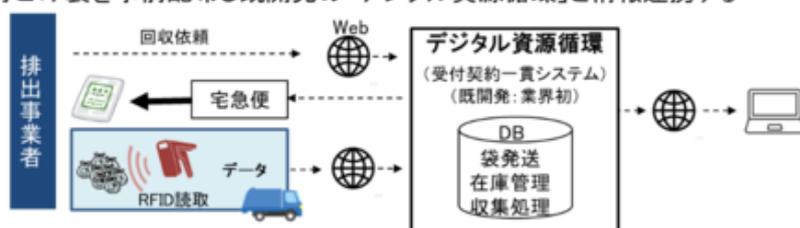
東京を中心に廃棄物の収集運搬事業を展開している白井グループ株式会社は、株式会社ダイナックス都市環境研究所と共同でICT技術を活用した資源管理を行いました。

本技術は、RFID（ICタグ）を貼付したごみ袋を利用することで、事業所名・ごみ袋の種類、容量、数を非接触で一括してカウントするものです。廃棄物や有価物の情報を排出段階からデジタル化することで、排出事業者の利便性、収集作業の効率向上が図れ、廃棄物だけでなく有価物も含めて処理の見える化が可能となります。

・RFID個体管理方法:RFIDタグにより廃棄物(資源)単体[Things]を[Internet]につなげることでIoT型の個別管理を行う⇒ 排出者へfeedback



・排出者・品目・容量等の情報を自動カウントできる仕組み:付与したRFIDタグ付ごみ袋を事前配布し既開発の「デジタル資源循環」と情報連携する



出典：白井グループ株式会社 HP

図4-3 システムの全体像

第2節 処理方式の検討

1. 可燃ごみ処理方式の概要

可燃ごみ処理方式については様々な種類が存在しますが、これらの処理方式について分類すると、概ね表4-3に示すとおりとなります。

このうち、近年一般的に採用されている可燃ごみの処理方式は、焼却方式、熔融方式(直接熔融方式、熱分解ガス化熔融方式、焼却+灰熔融方式)です。そのほかにも堆肥化、飼料化、メタン発酵など資源化もしくはエネルギー効率を考慮して焼却処理との組み合わせ処理を行っているものもあります。その概要を(1)以降に示します。

表4-3 ごみ処理方式の分類

施設区分		方式	
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	焼却施設	焼却方式	ストーカ式
			流動床式
		ガス化熔融方式	シャフト炉式
			流動床式
			キルン式
		ガス化改質方式	シャフト炉式
	焼却+灰熔融方式	ストーカ式	
		流動床式	
	ごみ燃料化施設	ごみ固形燃料化方式	
		炭化処理方式	
亜臨界水処理方式			
高効率原燃料回収施設	メタンガス化方式		
有機性廃棄物リサイクル推進施設		ごみ堆肥化方式	
		ごみ飼料化方式	

(1) 焼却方式

1) ストーカ式焼却炉

ストーカ（火格子）上に投入したごみを乾燥、燃焼、後燃焼工程に順次移送し、燃焼させる方式です。実績が極めて多く、技術的信頼性が確立しています。

市川美化センターがこの方式です。

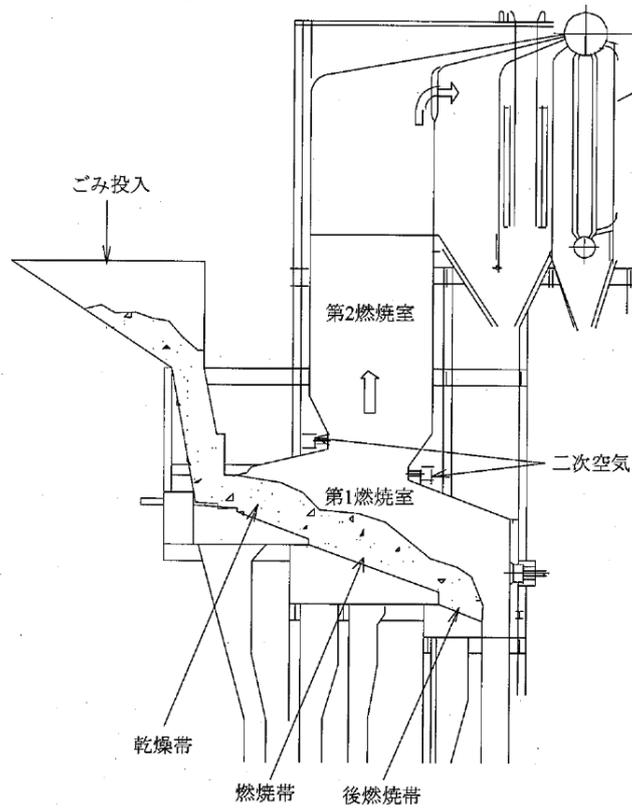


図4-4 ストーカ式燃焼炉の例

2) 流動床式焼却炉

熱せられた流動砂層に一定量のごみを投入して、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ瞬間的に行う方式です。過去にかなりの数が採用された方式ですが、近年の採用例は少ないです。ただし、汚泥焼却においては多く採用されています。

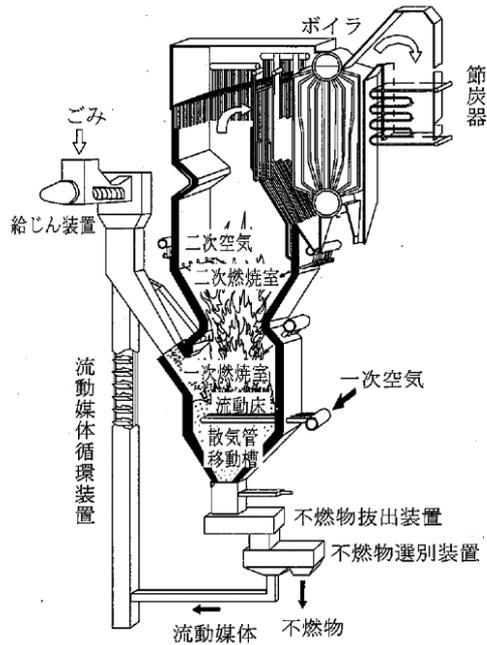


図4-5 流動床式焼却炉の例

(2) 溶融方式

1) シャフト炉式ガス化溶融炉

ごみをシャフト炉によって、乾燥、燃焼、溶融までのワンプロセスでガス化溶融を行う方式です。実績が多く、近年においても採用例が比較的多いです。

エコパークあぼしがこの方式です。

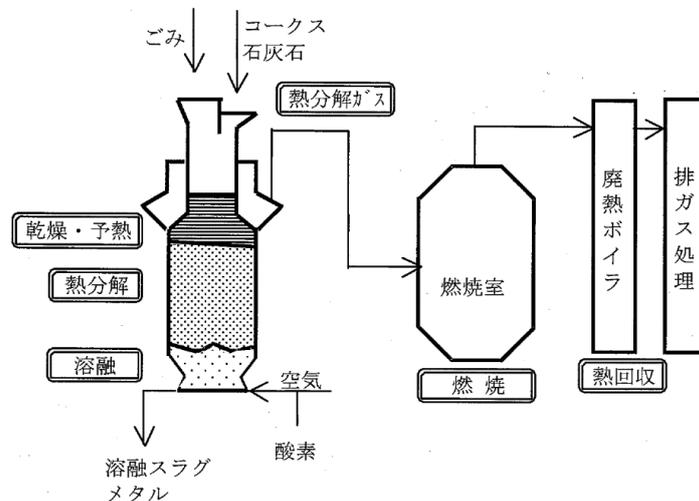


図4-6 シャフト炉式ガス化溶融炉の例

2) 流動床式ガス化溶融炉

ごみを流動床式の熱分解炉においてガス化させ、溶融炉（二次燃焼室含む）で溶融させる方式です。近年における採用例は比較的少ないです。

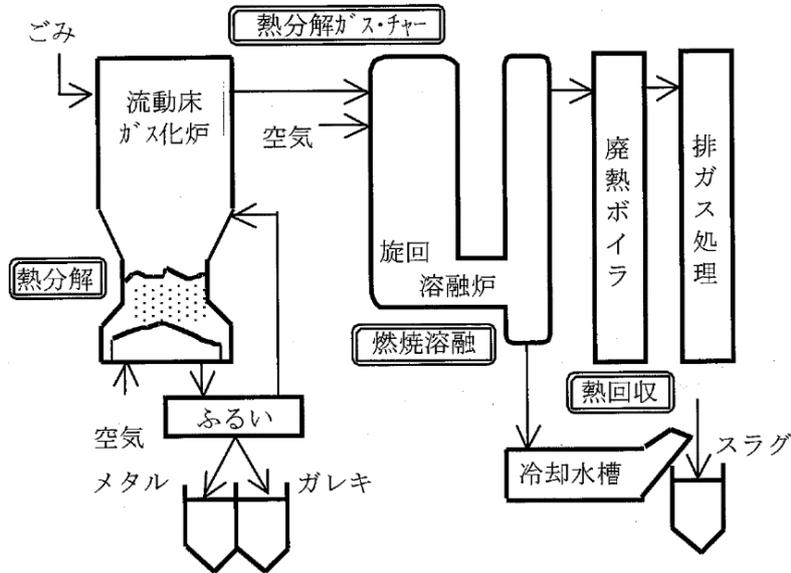


図4-7 流動床式ガス化溶融炉の例

3) キルン式ガス化溶融炉

ごみをロータリーキルン内でガス化させ、溶融炉（二次燃焼室含む）で溶融させる方式です。当該技術を保有するメーカーの撤退もあり、近年新規の採用例はありません。

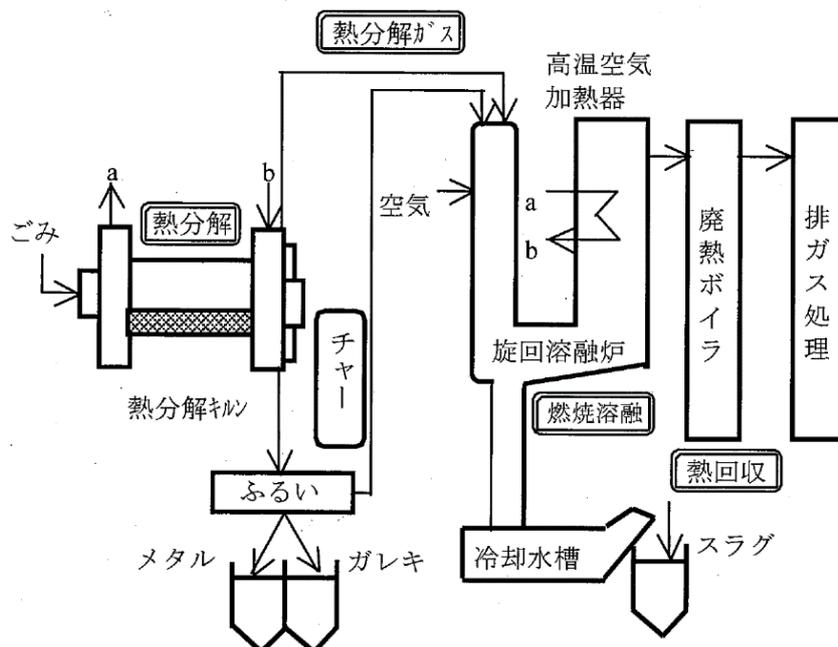


図4-8 キルン式ガス化溶融炉の例

4) ガス化改質式ガス化溶融炉

ごみを圧縮し、水分を少なくして加熱、ガス化し、酸素と熱分解炭素の反応により高温で溶融処理する方式です。ガス冷却水を大量に要し、排ガス処理系統で回収する混合塩や金属水酸化物の資源化も容易でないことから採用例が少ないです。

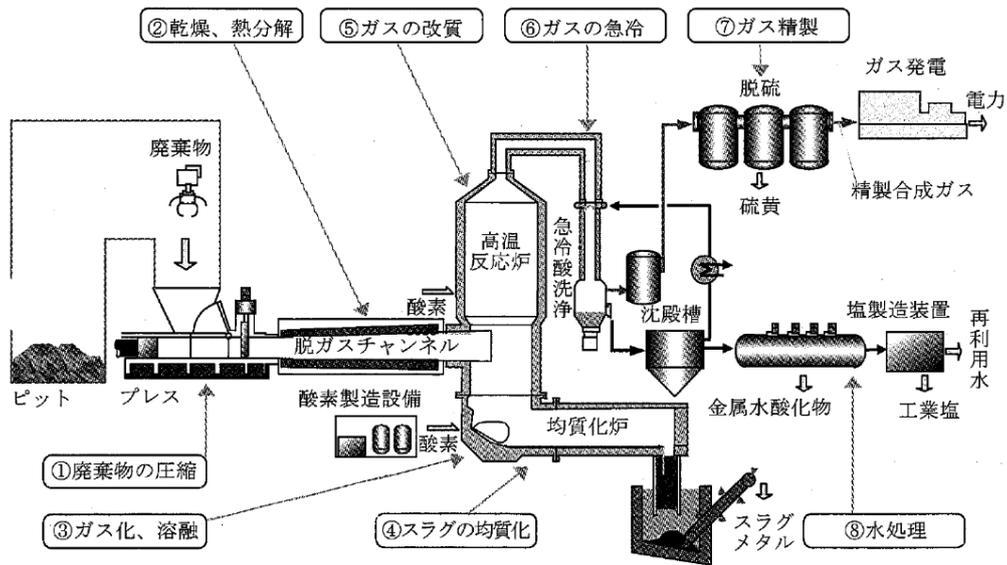


図4-9 ガス化改質式ガス化溶融炉（シャフト炉式）の例

5) 焼却+灰溶融方式

焼却炉（ストーカ式または流動床式）に灰溶融炉を付帯したシステムです。灰溶融炉は電気式と燃料式に大別されます。

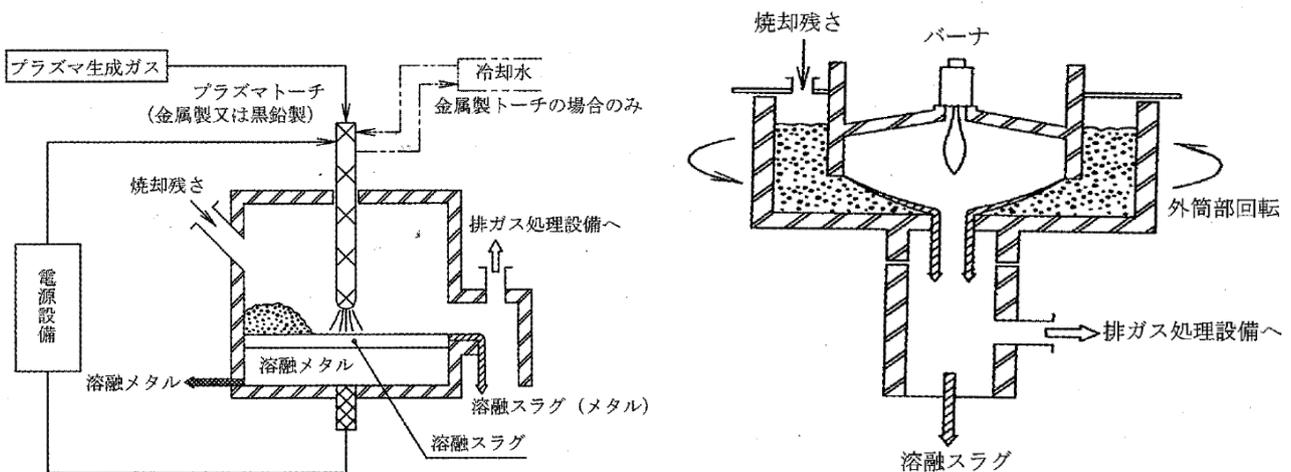


図4-10 灰溶融炉の例（左：電気式（プラズマ） 右：燃料式（回転式表面））

(3) ごみ固形燃料化方式

可燃ごみを破碎、乾燥、選別、固形化することにより、燃料として回収する方式です。また、製造フローは、「乾燥工程と成形工程の順序」及び「添加物の有無と添加の位置」の相違から、概ね以下の3種類に分類されます。

固形化された生成物は一定の発熱量を持ち、消防法で指定可燃物の取扱いを受けることから、万一の火災に備え、腐敗、発酵を防止する等、貯留、保管に注意する必要があります。

乾燥工程及び添加剤を使わない方式については、腐敗しにくいごみのみを処理対象とする場合や、製造後すぐ利用する等のように、ごみ固形燃料を長期間保管する必要がない場合に用いられます。

排ガス処理性能が高く、小規模でも発電可能な焼却技術の発展により、近年新規の採用例はありません。



図4-11 乾燥前に成形（固形化）工程がある方式

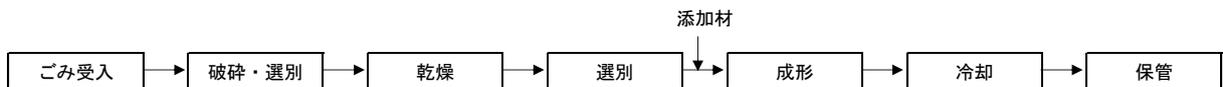


図4-12 乾燥後に成形（固形化）工程がある方式



図4-13 乾燥工程及び添加剤を使わない方式

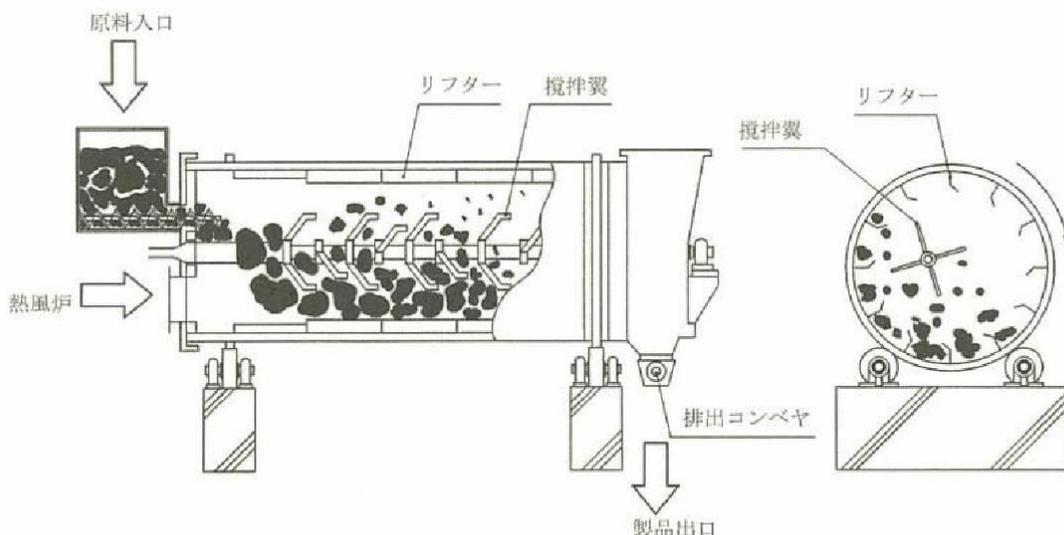


図4-14 回転乾燥機の構造の例

(4) 炭化処理方式

可燃ごみを炭化した後、炭化物として回収するとともに発生したガスを燃焼又は熱回収する方式です。流動床式炭化炉は、直接加熱式であり、500～1,000℃の高温炭化が行われ、ごみを受け入れるホッパ、給じん装置、炭化炉本体、予熱空気供給装置、炭化物の排出装置から構成されます。

生成された炭化物は、燃料、材料（土壌改良材、活性炭等）として利用することが可能です。

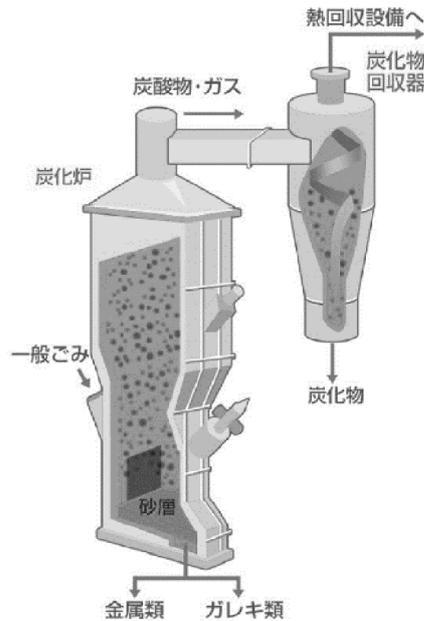


図4-15 流動床式炭化炉の例

(5) 亜臨界水処理方式

高温・高圧領域（100℃・0.1MPa～374℃・22.1MPa）で高速加水分解反応により有機物を効率的に分解することで、飼肥料などとして資源利用する方法です。

可燃ごみ処理施設として適用する場合は、亜臨界水処理後残渣を外部で処理する、または焼却施設やメタンガス化施設等を併設する必要があります。

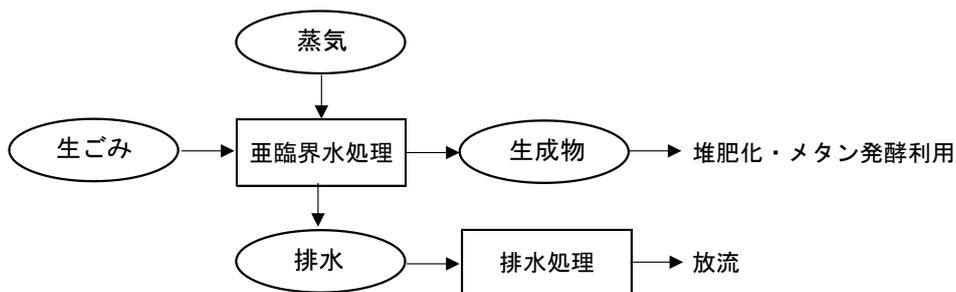


図4-16 亜臨界水処理方式のフロー例

(6) メタンガス化方式

厨芥類（生ごみ等）を選別し、メタン発酵させてバイオガスを回収する方式です。可燃ごみ処理施設として適用する場合は、焼却施設を併設する必要がありますが、発酵残渣や非バイオマス廃棄物を焼却処理するとともにバイオガスを燃料として利用することで、廃棄物発電他余熱利用の安定化と効率化を図ることができます。

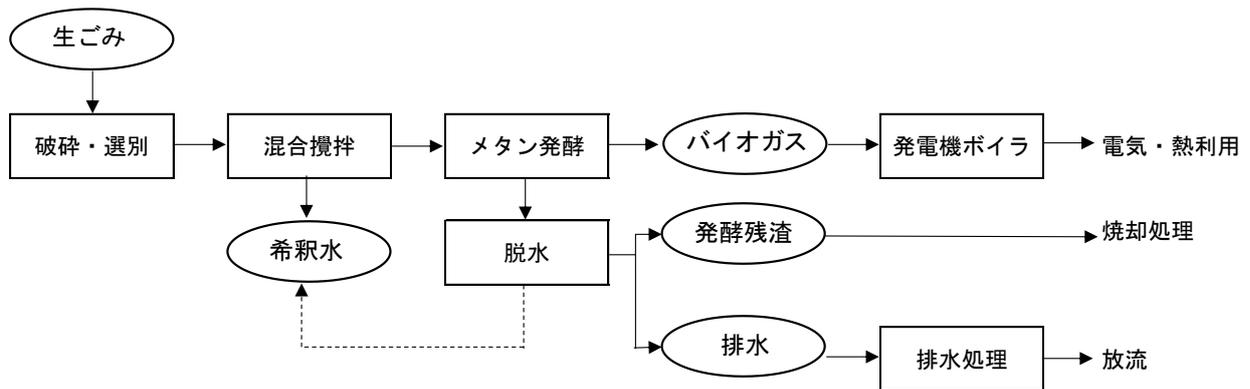


図4-17 メタンガス化方式のフロー例

(7) ごみ堆肥化方式

厨芥類や紙類を機械選別し、微生物による発酵過程を利用して堆肥を製造する方式です。堆肥化処理の過程で、生物分解を受けないプラスチック類やガラス等の非堆肥化物が混入すると、堆肥中の異物混入率が高くなり、製品としての質が悪化します。また、堆肥の利用は施肥期間に限られるので、それ以外の期間は貯蔵しておく必要があります。可燃ごみ処理施設として適用する場合は、焼却施設を併設する必要があります。

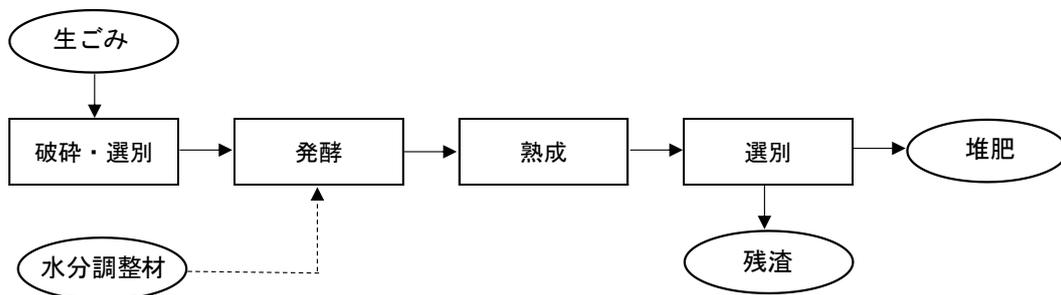


図4-18 ごみ堆肥化方式のフロー例

(8) ごみ飼料化方式

生ごみや食品廃棄物を分別回収し、短時間で脱水・乾燥させることで、飼料へ再生する方式です。方式は高温蒸気により乾燥させる乾燥方式や乳酸発酵させて牛用飼料を製造するサイレージ方式、生液状に加工して豚用飼料を製造するリキッド方式があります。

可燃ごみ処理施設として適用する場合は、焼却施設を併設する必要があります。

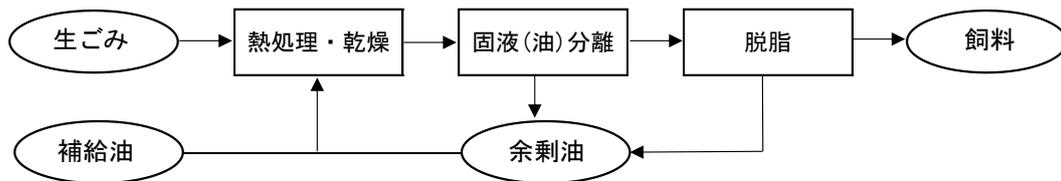


図4-19 ごみ飼料化方式（油温減圧式乾燥方式）のフロー例

2. 可燃ごみ処理方式の比較

(1) 可燃ごみ処理方式

本市において、今後の適正処理を推進するにあたり、実用性のあるエネルギー回収型廃棄物処理施設について比較・整理したものを表 4-4 に示します。

ここで、ガス化改質方式については、他都市における導入事例として平成 15 年度に発注されたのが最後であり、それ以降導入された事例がありません。ごみ固形燃料化方式については、近年の採用実績がなく、令和元年 9 月に三重ごみ固形燃料発電所が稼働停止し、令和 6 年 3 月には福山リサイクル（RDF）発電施設の稼働停止が予定されているなど、製造後の RDF を処理する施設が減少していることを踏まえると、採用できる方式ではありません。また、炭化処理方式については、近年の採用実績が少なく、炭化物の利用先確保が困難です。そのため、これら 3 つの処理方式は、本市において導入することは現実的でない判断しました。

したがって、本計画での処理方式の比較検討にあたっては、ガス化改質方式、ごみ固形燃料化方式及び炭化処理方式を除外した 4 方式について改めて整理することとします。

表4-4 可燃ごみ処理方式の比較 (1/3)

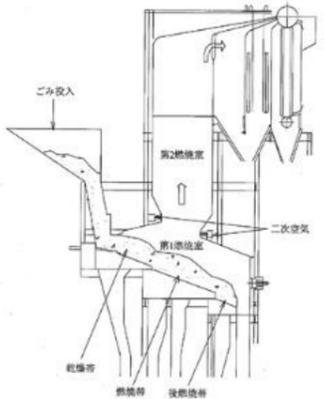
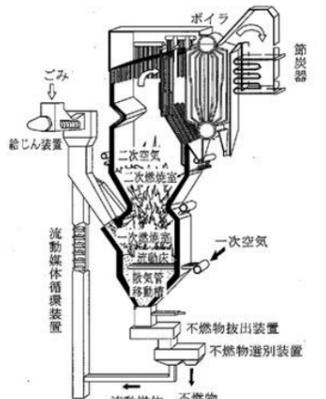
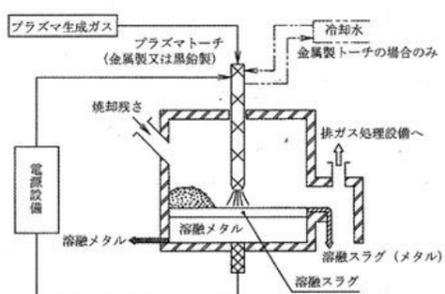
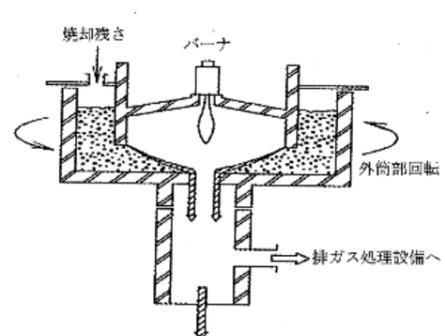
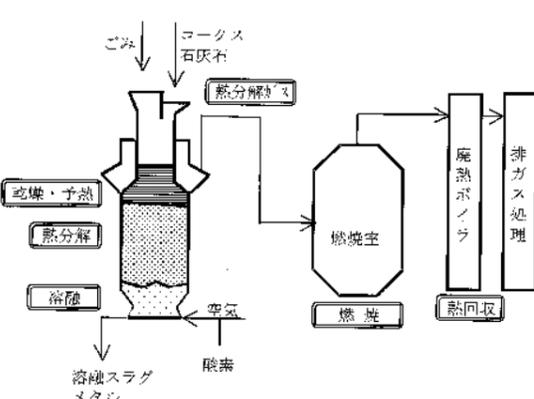
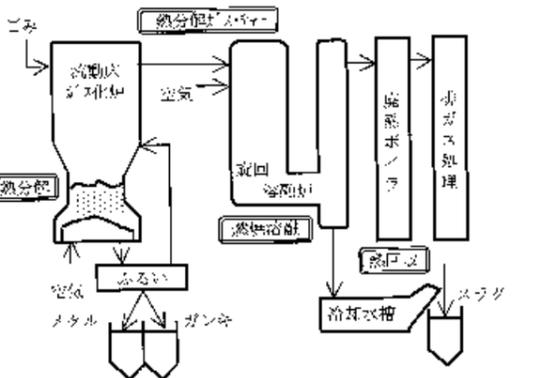
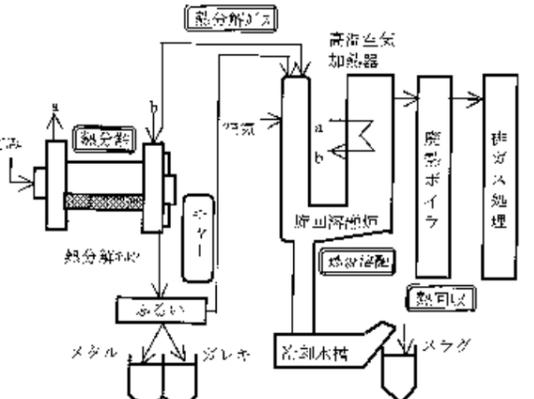
項目	焼却方式 (ストーカ式、流動床式)	焼却+灰溶融方式	ガス化溶融方式 (シャフト炉式)	ガス化溶融方式 (流動床式、キルン式)
1. 処理原理	<p>・ 燃焼は、発熱化学反応であり、ごみの大部分を燃焼によって安定な酸化ガスと少量の安定な無機質にかえる処理です。燃焼装置の種類は大きくストーカ式と流動床式とに分類することができます。</p> <p>(ストーカ式)</p> <p>・ ごみをストーカ上で乾燥、燃焼、後燃焼の工程により処理するもので、灰分の大部分が焼却灰として炉底部から排出されます。</p> <p>(流動床式)</p> <p>・ ごみを砂と共に空気により激しく流動させながら、乾燥、燃焼、後燃焼を瞬時に進行する処理です。不燃物は砂と共に炉底部から排出し、分級の後、砂を炉内に戻します。灰分は大部分が飛灰となって排ガス中に移行し、集じん器で捕捉されます。</p>	<p>(焼却炉)</p> <p>・ ストーカ式及び流動床式ともに同左</p> <p>(灰溶融炉)</p> <p>・ 発生した灰は、灰溶融炉で 1,300℃以上の高温で溶融し安定化、減量化を図ります。</p>	<p>・ ガス化溶融方式 (シャフト炉式) は、ごみをコークスが充填されたシャフト炉にコークス、石灰石と共に投入し、高温溶融する方式です。投入されたごみは、乾燥予熱帯、熱分解帯、燃焼溶融帯を順次移行し、有機分はガス化され、二次燃焼室に導かれ燃焼されます。灰分、不燃物は溶融されスラグとなり排出されます。</p>	<p>・ ガス化溶融方式 (流動床式、キルン式) は、ごみの焼却と灰分の溶融処理を一体化したものであり、ごみの持つ熱量を利用して、ごみを低酸素濃度の雰囲気中で加温してガス化した後、発生したガスとチャーを溶融炉に導き溶融処理を行うものです。</p> <p>・ ガス化炉の型式として、流動床式とキルン式とに大別されます。</p>
2. 概念図	<p>ストーカ式 (焼却炉部分)</p>  <p>流動床式 (焼却炉部分)</p> 	<p>(焼却炉部分) : 同左</p> <p>(灰溶融炉部分)</p> <p>電気式 (例)</p>  <p>燃料式 (例)</p> 		<p>流動床式</p>  <p>キルン式</p> 

表 4-4 可燃ごみ処理方式の比較 (2/3)

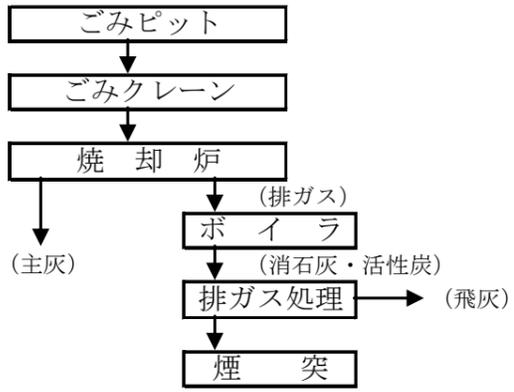
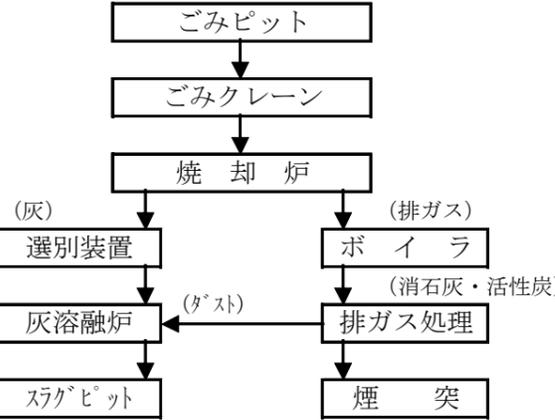
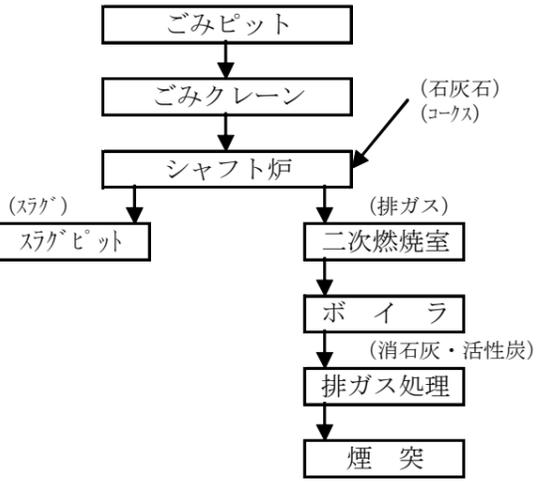
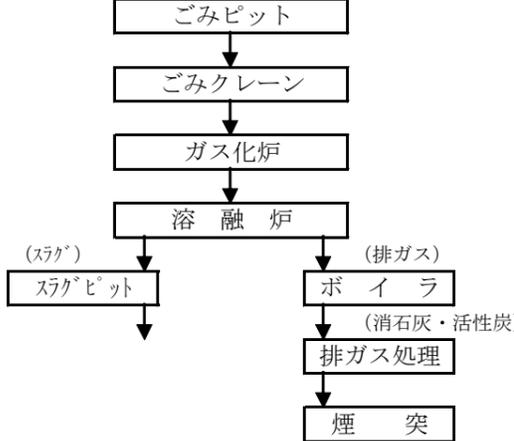
項 目	焼却方式 (ストーカ式、流動床式)	焼却+灰溶融方式	ガス化溶融方式 (シャフト炉式)	ガス化溶融方式 (流動床式、キルン式)
<p>3. 処理フロー</p> <p>1) 基本処理フロー</p> <p>2) ブロックフロー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ごみピットに搬入された処理対象物は、ごみクレーンにより、ホッパに投入され、炉内で焼却処理されます。 焼却後の排ガスは、ボイラを経て集じん器、次いで排ガス処理設備へと導かれ煙突より大気に放出されます。 炉からの焼却灰は炉底部より排出され、集じん器で捕集された飛灰は薬剤処理等により安定化処理されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみピットに搬入された処理対象物は、ごみクレーンにより、ホッパに投入され、炉内で焼却処理されます。 焼却後の排ガスは、ボイラを経て集じん器、次いで排ガス処理設備へと導かれ煙突より大気に放出されます。 炉からの焼却灰及び集じん器で捕集された飛灰は溶融炉に導かれ溶融処理されスラグとして排出されます。溶融炉からの排ガスは焼却施設ガス系統へと送られ、溶融飛灰は安定化処理されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみピットに搬入された処理対象物は、ごみクレーンにより、ホッパに投入され、シャフト炉内で上部から下部にかけて乾燥・予熱・熱分解、燃焼・溶融処理されます。シャフト炉内で発生した可燃性排ガスは、二次燃焼室へ導かれ完全燃焼した後、ボイラ、排ガス処理設備へと導かれ煙突より大気に放出されます。 集じん器にて捕集された飛灰は安定化処理されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみピットに搬入された処理対象物は、ごみクレーンにより、ホッパに投入され、ガス化炉へと導かれます。ガス化炉は 450~600℃程度の低酸素状況下で運転されており、ここで処理対象物は可燃性ガスに熱分解され溶融炉へと導かれます。ガス化炉からの残渣のうち不燃物、金属類等は分別後搬出され、カーボンは溶融炉にて 1,300℃以上の高温で溶融処理されます。溶融炉からの排ガスは、ボイラ、排ガス処理設備へと導かれ煙突より大気に放出されます。集じん器にて捕集された飛灰は安定化処理されます。 
<p>4. 処理対象物</p> <p>1) 処理対象物</p> <p>2) 最低ごみ質</p> <p>3) 最高ごみ質</p> <p>4) 投入寸法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 家庭系可燃ごみ、事業系可燃ごみ、破碎可燃残渣 安定燃焼温度 (850℃以上) を維持して運転できる 4,200~5,000kJ/kg 程度が下限値となり、ごみカロリーが設計値より低い場合は補助バーナを使用します。 ストーカ式の場合で 15,000kJ/kg 程度、流動床式の場合で 21,000kJ/kg 程度です。 ストーカ式の場合は、一般的な可燃ごみであれば特に問題はありません。 流動床式の場合は、燃焼の安定性から、概ね 150mm 以下に粗破碎する必要があります。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 同左 同左 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭系可燃ごみ、事業系可燃ごみ、破碎可燃残渣 (※不燃ごみも処理可能) コークス投入による燃焼のため基本的に下限値はありません。 焼却の流動床式と同程度です。 一般的な可燃ごみであれば特に問題はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭系可燃ごみ、事業系可燃ごみ、破碎可燃残渣 ごみの保有熱量を利用して処理するため、6,300~7,500kJ/kg 以上のごみ質が必要となります。 焼却の流動床式と同程度です。 概ね 150mm 以下に粗破碎する必要があります。
<p>5. 前処理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ストーカ式の場合、特に前処理の必要はありません。 流動床式の場合は、燃焼の安定性から粗破碎が必要となり、粗破碎機能を兼ねた給じん機を採用する例が多いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 特に前処理の必要はありません。また、溶融温度が 1,700~1,800℃と他の方式に比べ高温のため、金属類も溶融処理可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> ガス化安定運転確保のため、前処理として粗破碎が必要となります。

表 4-4 可燃ごみ処理方式の比較 (3/3)

項目	焼却方式 (ストーカ式、流動床式)	焼却+灰溶融方式	ガス化溶融方式 (シャフト炉式)	ガス化溶融方式 (流動床式、キルン式)
6. 残渣の割合	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に残渣量は、ごみの三成分、すなわち灰分の割合によって決定されます。また、灰は焼却灰と飛灰とに分かれますが、ストーカの場合、焼却灰と飛灰の割合は概ね 8:2 程度、流動床の場合は 4:6 程度となります。 排ガス処理に乾式を採用する場合は、飛灰の量が増加します。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 副資材としてコークス及び石灰石を投入するため、総残渣量は焼却方式よりも 2 割程度増加します。 スラグと飛灰の割合は、概ね 8:2 程度となります。 	<ul style="list-style-type: none"> 原理的にみて、焼却方式と同程度となります。
7. 排ガス量	<ul style="list-style-type: none"> 理論燃焼空気量に対し、空気過剰率 (空気比) が、1.3~1.7 程度必要となります。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 焼却炉からの排ガス量のほかに灰溶融炉の排ガス量が加わります。 	<ul style="list-style-type: none"> コークスを添加するため、排ガス量は焼却炉より多くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気過剰率が 1.3 程度となるため、排ガス量は少なくなります。
8. 燃焼の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ストーカ式の場合は、燃焼が「マス燃焼」と呼ばれる緩やかな燃焼状態のため、燃焼は安定しています。 流動床式は、「瞬時燃焼」のため、ストーカ式と比較して燃焼は変動します。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼の安定は、コークス投入量と空気量 (一部酸素富化したものを使う場合あり) により図られます。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみ質の変動は補助燃料により吸収できますが、ガス化部での安定性の観点から、ごみの均質化に留意する必要があります。
9. 維持管理特性	<ul style="list-style-type: none"> 運転に関しては自動化が図られており基本的に他方式と大きな差異はありません。主な補修箇所としては、各炉内耐火物を挙げることができます。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却方式同様、運転に関しては自動化が図られており基本的に大きな差異はありません。主な補修箇所としては、各炉内耐火物及び溶融部分の出滓部分を挙げるすることができます。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
10. ダイオキシン対策	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼の 3 T 管理、活性炭吹込、低温バグフィルタ、触媒脱硝等、「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」に対応することにより、ダイオキシン類 0.1ng-TEQ/N m³は十分達成可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 溶融処理まで行うため、ダイオキシン類は完全分解されていると考えられます。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 排ガス燃焼室で完全燃焼するため、ダイオキシン類は完全分解されていると考えられます。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 排ガスは溶融炉にて高温燃焼されるため、ダイオキシン類は完全分解されていると考えられます。
11. 環境対策 (排ガス、排水、騒音、振動)	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス、排水、騒音、振動については、基本的に 4 方式ともに大きな差異はありません。 			
12. 特長	<ul style="list-style-type: none"> 実績が最も多く、信頼性が高いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却炉と灰溶融炉が個別に運転可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 不燃物、金属類の混入にも対応可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス量が少ないです。 エネルギー効率が良いです。
13. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> 溶融処理を行わないため、焼却炉から排出された灰の処理・処分が別途必要となります。 	<ul style="list-style-type: none"> 灰溶融設備の運転コストが別途必要となります。 エネルギー効率の観点からは、熱分解ガス化方式と比較して劣ります。 	<ul style="list-style-type: none"> 副資材を投入するため運転コストが高いです。 排ガス量が多いです。 コークス投入に伴い、他方式に比べると CO₂の発生量が多いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 稼働実績が少ないです。

(2) 生ごみ等処理方式

本市において、現在生ごみ等の有機性廃棄物は焼却処理されていますが、分別回収または機械選別することで、生ごみ等をメタンガス化、堆肥化及び飼料化する方法があります。この方法は可燃ごみを対象とした処理方式ではなく、生ごみ等を処理対象としていることから、焼却施設に付帯するものとして検討する必要があります。

また、農林水産省では令和元年度及び令和2年度において、「食品等のリサイクルの新たな展開を目指す亜臨界水技術の導入検討調査事業」により、プラスチックを含む食品廃棄物をメタン発酵する際の前処理技術として亜臨界水処理方式の採用の可能性を検討しており、条件付きではあるものの機能性・事業性があることが確認されています。よって、亜臨界水処理方式については、メタンガス化の前処理技術としての位置付けで比較・整理を行います。

生ごみ等処理方式について比較・整理したものを表 4-5 に示します。

表4-5 生ごみ等処理方式の比較 (1/2)

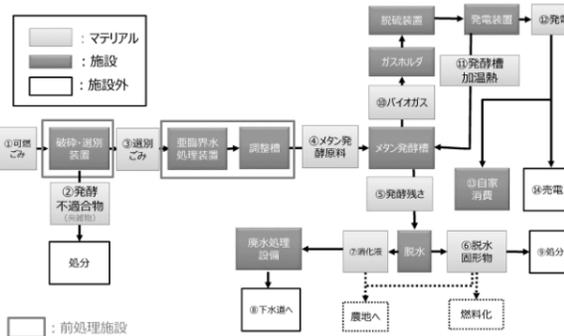
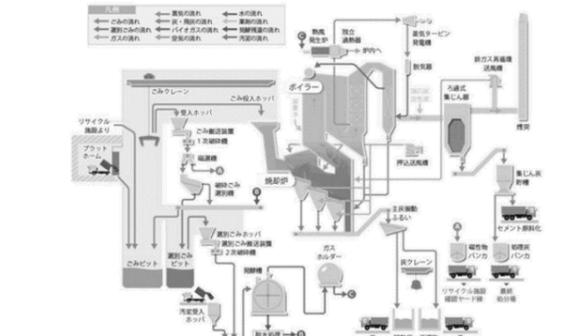
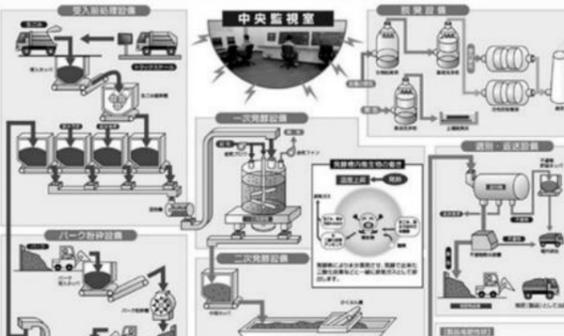
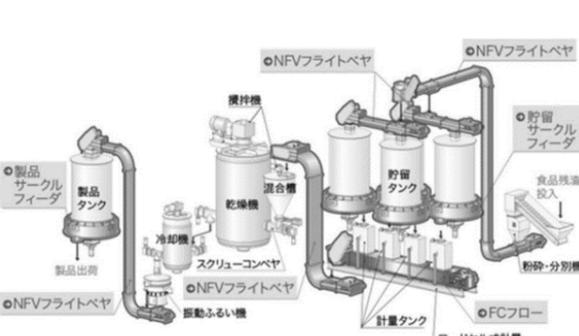
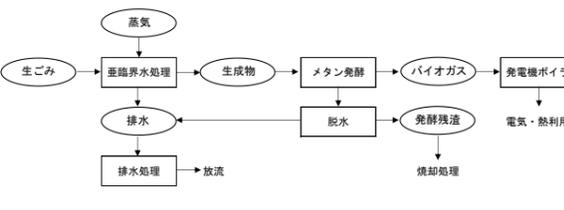
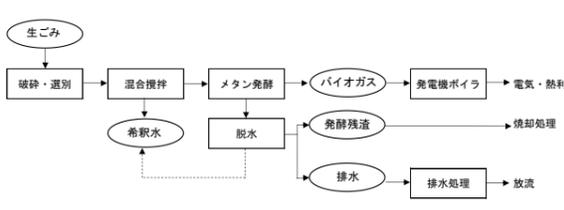
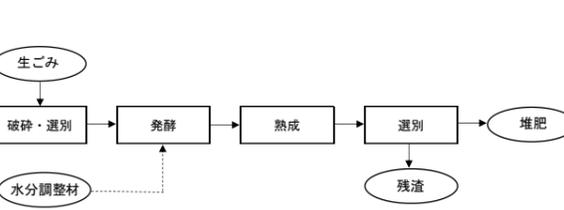
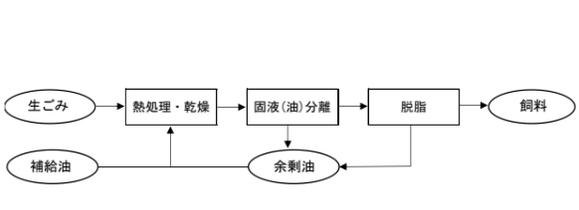
項目	亜臨界水処理	メタンガス化	堆肥化	飼料化
1. 処理原理	<ul style="list-style-type: none"> 食品廃棄物や生ごみ、家畜排せつ物、漁業残さのほか、下水汚泥や未利用材など、地域に賦存する様々なバイオマス資源（廃棄物）を加水分解し、短時間で有用な飼肥料素材として質転換します、或はメタン発酵向けの優良な原料として資源化・処理できる汎用性の高い技術です。 100℃以上の高温・高圧水で処理するため、生成物は殺菌されて衛生的です。 メタン発酵を構成する①加水分解工程、②酸生成工程、③メタン発酵工程中の②酸生成過程を短縮し、③メタン発酵工程中の有機物の分解率を高め、バイオガス増嵩させる効果を持ちます。 	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵が可能な厨芥類（生ごみ）を主体とした分別収集を行う方式と混合ごみを施設内で機械選別し、厨芥類と紙ごみを取り出す方式があります。 ①固形又は高分子有機物から低分子有機物に分解する可溶化・加水分解、②低分子有機物から有機酸・アルコール類等を生成する酸生成、③有機酸等から酢酸・水素等を生成する酢酸生成、④酢酸・水素等からメタン・二酸化炭素を生成するメタン生成の4つの段階から、有機物を分解します。 処理対象物中の固形物濃度に応じて、湿式（固形分6～10%）・乾式（固形分25～40%）に区別されます。 	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみ等を微生物の働きによって、分解（発酵）するなどして堆肥を作る方式であり、古くから有機性廃棄物の処理方法として広く用いられています。 発酵方法は、嫌気性と好気性とに区分され、嫌気性は分解速度が遅いため実用施設では好気性処理が一般的です。また、発酵には水分の調整が必要であり、水分調整剤としてもみガラ等が使用されます。 堆肥化するまでには一次発酵、二次発酵等が必要であり、堆肥となるまでに時間がかかります。なお、生成された堆肥は、特殊肥料として肥料取締法の適用を受けるため、法の規制値を順守するため分別収集の徹底が重要です。 処理方式は、従来から実施されていた野積み式に加えて、機械的に切り返し、加温等を自動で行う強制発酵方式が主流となっています。 	<ul style="list-style-type: none"> 飼料化の方法として、液状（ヨーグルト状）及び乾燥（乾燥後、粉末状）等がありますが、飼料原料の鮮度を確保し、収集運搬を効率的に行うためには、乾燥し、粉末状にする方法が一般的です。乾燥方式を大別すると、発酵・乾燥方式と蒸煮・乾燥方式と油温減圧式乾燥方式があります。 発酵・乾燥方式は、生ごみに発酵促進剤（微生物資材）を添加し、高温で発酵・乾燥させて、粉末状とする方法です。 蒸煮・乾燥方式は、専用の蒸煮装置で120℃～140℃程度に加圧蒸煮処理し、固形分と液体分に分離し、固形分は乾燥・粉末状にし、液体分からは油脂を抽出する方法です。 油温減圧式乾燥方式は、廃食用油等を間接媒体として加熱し、加熱油と有機質系原料とを混合接触させて、原料中の水分を乾燥させる方法です。
2. 概念図	 <p>(亜臨界水処理+メタンガス化)</p>	 <p>(メタンガス化+焼却方式)</p>		
3. 処理フロー	<p>1) 基本処理フロー</p> <ul style="list-style-type: none"> 圧力容器内に処理対象物を投入し、蒸気により圧力容器内を高温・高圧領域とし、加水分解反応により処理対象物を分解し、取り出します。 バッチ式と連続式とがあり、バッチ式は多様な有機物を原料とすることができる一方で、連続式はスラリー状の原料に限られます。 <p>2) ブロックフロー</p> 	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵に適さない異物を除去し、メタン発酵が可能な生ごみを主体とする有機性ごみを嫌気発酵させ、発生するメタンガスを回収してエネルギー利用します。 発酵残渣については、一般的に脱水処理し、他の可燃ごみと焼却処理若しくは堆肥化利用します。 	<ul style="list-style-type: none"> 堆肥の品質を高めるための選別（異物除去）工程が重要であり、発酵・熟成設備の前後に選別装置が設置されることが多く、発酵速度を上げるために、破碎工程が前処理設備に設置されます。この破碎・選別工程は施設運営上から重要なものであり、収集方式により設置される機器の種類が異なるので、実情に合わせて計画する必要があります。また、発酵促進用の通気と臭気除去のための排風を行う通風設備も必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 飼料化の基本的な製造工程は、脱水・乾燥等による低水分化が主体であり、乾燥等により腐敗を防止してハンドリング性の改善を図り、発酵や粉碎、熱処理、脱脂等の工程により飼料化されます。 

表 4-5 生ごみ等処理方式の比較 (2/2)

項目	亜臨界水処理	メタンガス化	堆肥化	飼料化
4. 処理対象物	<ul style="list-style-type: none"> 残飯、調理くず、食品加工残渣、汚泥、家畜糞尿 亜臨界水処理後残渣をメタン発酵する場合は、ある程度異物混入も許容されます。 	<ul style="list-style-type: none"> 残飯、調理くず、食品加工残渣、汚泥、家畜糞尿 	<ul style="list-style-type: none"> 調理くず、食品加工残渣、汚泥、家畜糞尿、副資材（剪定枝、刈り草、木くず等） 	<ul style="list-style-type: none"> 調理くず、食品加工残渣
5. 前処理	<ul style="list-style-type: none"> 分別は不要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 約 30 mm以下にする必要があります。 堆肥化や飼料化に比べ、生ごみの品質が低くても処理が可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 最終段階で異物の除去は可能ですが、異物の混入を極力避けることが好ましく、分別の必要性はやや高いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜等の食料にするため、調理くず、食品加工残渣に限定され、徹底した分別（異物混入防止対策）が必要です。
6. 残渣の割合	<ul style="list-style-type: none"> 亜臨界水処理後の容積は処理前の約 12.5%、重量は処理前の約 50%と大きいです。 亜臨界水処理後の残渣をメタン発酵することで最終的な残渣は少なくすることが可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 処理対象廃棄物量に対して、約 1/13～1/4 の発酵残渣と、約 2/3～1/1 の発酵処理水が発生します。 分別不適物、発酵処理不適物、発酵残渣（資源化されない場合）が発生します。 発酵処理水、発酵残渣から液肥・堆肥を生成する場合、安定的な品質と利用先の確保が必要となります。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 分別不適物、処理不適物が発生します。分別不適物・処理不適物は焼却処理する必要があります。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
7. 排ガス量	<ul style="list-style-type: none"> 亜臨界水処理のみの場合、排ガスは発生しませんが、メタンガス燃焼を行う場合は、その燃焼に伴う排ガスが発生します。 	<ul style="list-style-type: none"> メタンガス燃焼を行う場合は、その燃焼に伴う排ガスが発生します。 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却処理を伴わないため、排ガスは発生しません。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
8. 処理の安定性	<ul style="list-style-type: none"> 処理装置は、ボイラー、圧力容器（反応槽）、投入口、取出口、攪拌機、制御盤と簡素な構成であるため、安定した処理が可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的小規模な処理施設においても高効率なエネルギー回収が可能です。 一般的に、メタンガス化施設では、発酵設備は連続運転し他の設備は間欠運転していますが、施設全体としての機能が安定して連続運転可能な施設である必要があります。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要に季節変動があり、変動に対応できる供給体制が必要です。 資源化効果は高いが、長期的に安定した取引先の確保が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 資源化効果は高いですが、長期的に安定した取引先の確保が必要です。
9. 維持管理特性	<ul style="list-style-type: none"> 運転に関しては自動化が図られており基本的に他方式と大きな差異はありません。 メタン発酵前処理技術として機械選別と亜臨界水処理を比べると大きな差異はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転に関しては自動化が図られており基本的に他方式と大きな差異はありません。ただし、焼却施設に付帯する場合は、メタンガス化設備の維持管理も必要となるため、焼却方式と比べて補修箇所が多いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転に関しては自動化が図られており基本的に他方式と大きな差異はありません。ただし、焼却施設に付帯する場合は、堆肥化設備の維持管理も必要となるため、焼却方式と比べて補修箇所が多いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転に関しては自動化が図られており基本的に他方式と大きな差異はありません。ただし、焼却施設に付帯する場合は、飼料化設備の維持管理も必要となるため、焼却方式と比べて補修箇所が多いです。
6. 環境対策（排ガス、排水、騒音、振動）	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス、排水、騒音、振動については、基本的に4方式ともに大きな差異はありません。 焼却処理時よりも CO₂発生量の削減が可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 同左
7. 資源化の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 処理残渣は、エネルギーや有機肥料として再利用可能です。 処理残渣にはごみ臭がなく、特有の臭いはあるが、鼻を突くような悪臭ではありません。 メタン発酵前処理として適用した場合、有機物の低分子化を亜臨界水処理技術により行うことで、従来方式に比べて全工程が短縮され、発酵槽の規模が縮小できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみ 1 t 当たり 100～200m³/日程度のバイオガスが得られ、脱硫、脱アンモニア後に発電・温水等に利用することが可能となります。 回収したメタンガスを利用するためには、一定量以上の回収量とその供給先を確保、安定供給、受給バランスに考慮する必要があります。 ガスエンジン等による発電が可能です。 	<ul style="list-style-type: none"> 有機性廃棄物を有機肥料として土壌に還元できます。 製品の利用先の確保が必要です。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となります。 数週間から数ヶ月の熟成期間が必要となります。 需要に季節変動があり、変動に対応できる供給体制が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 堆肥化処理のような熟成用の設備や期間が不要です。 家畜等の食用となることから、分別の徹底などによる品質及び信頼性の確保、さらに生成物の需要と安定供給の確保が必要です。利用先を確保できない場合、焼却等の処理が必要となります。 生ごみ等の変質を防ぐ必要があり、発生場所付近での処理が原則となります。 食品製造業者、処理業者、畜産農家等の連携が不可欠となります。特に食用廃油の確保が重要となります。
8. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみ以外の廃棄物（家畜糞尿、有機汚泥等）の処理も可能です。 プラスチックを加水分解できる条件が不明なため、プラスチック混入ごみを亜臨界水処理した残渣は堆肥化、飼料化には適しません。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 発酵に伴う臭気対策が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左

3. 可燃ごみ処理方式の選定評価

前項までで述べたように、可燃ごみ及び生ごみ等の処理方式は方式毎に一長一短があり、その評価には本市におけるごみ処理の実情と今後の展望を加味し、どのような特徴を重視すべきかの判断が大きな決定要素となります。

また、本市では今後2施設体制で処理を行うことから、複数の焼却施設を保有する地方公共団体の処理方式を調査しました。直近10年間で運転開始した施設を保有する地方公共団体において、保有施設の処理方式及び施設数について整理したものを表4-6に示します。

表4-6 他都市事例

No	運転開始年度	都道府県	地方公共団体名	新設				新設を除く保有施設 (2022年8月現在)	
				施設名称	処理方法	規模 (t/日)	炉数	処理方式	施設数
1	2010	埼玉県	川越市	川越市資源化センター熱回収施設	流動床式	265	2	ストーカ式	1
2	2010	神奈川県	相模原市	南清掃工場	流動床式	525	3	ストーカ式	1
3	2010	静岡県	静岡市	西ヶ谷清掃工場	シャフト式	500	2	ストーカ式	1
4	2010	大阪府	大阪広域環境施設組合	東淀工場	ストーカ式	400	2	ストーカ式	5
5	2010	兵庫県	姫路市	エコパークあぼし	シャフト式	402	3	ストーカ式	1
6	2011	愛知県	岡崎市	岡崎市中央クリーンセンター ガス化溶融施設	シャフト式	380	2	ストーカ式	3
7	2011	神奈川県	川崎市	王禅寺処理センター	ストーカ式	450	3	ストーカ式	2
8	2011	石川県	金沢市	西部環境エネルギーセンター	ストーカ式	340	2	ストーカ式	1
9	2012	新潟県	新潟市	新潟市新田清掃センター焼却施設	ストーカ式	330	3	流動床式 シャフト式	1 1
10	2012	神奈川県	秦野市伊勢原市環境衛生組合	はだのクリーンセンター	ストーカ式	200	2	ストーカ式	1
11	2013	愛媛県	松山市	松山市西クリーンセンター	ストーカ式	420	3	ストーカ式	1
12	2013	広島県	広島市	安佐南工場焼却施設	ストーカ式	400	2	ストーカ式	3
13	2013	大阪府	堺市	堺市クリーンセンター臨海工場	シャフト式	450	2	ストーカ式	3
14	2013	徳島県	阿南市	エコパーク阿南	ストーカ式	96	2	ストーカ式	1
15	2014	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合大田清掃工場	ストーカ式	600	2	ストーカ式 流動床式	14 4
16	2015	熊本県	熊本市	西部環境工場	ストーカ式	280	2	ストーカ式	1
17	2015	埼玉県	さいたま市	さいたま市桜環境センター	シャフト式	380	2	ストーカ式	3
18	2015	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合練馬清掃工場	ストーカ式	500	2	No15に同じ	—
19	2016	宮城県	亘理名取共立衛生処理組合	岩沼東部環境センター	ストーカ式	157	2	ストーカ式	1
20	2016	埼玉県	東埼玉資源環境組合	第二工場ごみ処理施設	シャフト式	297	2	ストーカ式	1
21	2016	大阪府	東大阪都市清掃施設組合	第五工場	ストーカ式	400	2	ストーカ式	1
22	2016	長崎県	長崎市	西工場	ストーカ式	240	2	ストーカ式	1
23	2016	栃木県	小山広域保健衛生組合	小山広域保健衛生組合中央清掃センター70t焼却施設	ストーカ式	70	1	ストーカ式	1
24	2016	福岡県	久留米市	久留米市宮ノ陣クリーンセンター	ストーカ式	163	2	ストーカ式	1
25	2017	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合杉並清掃工場	ストーカ式	600	2	No15に同じ	—
26	2017	兵庫県	神戸市	港島クリーンセンター	ストーカ式	600	3	ストーカ式	2
27	2018	京都府	城南衛生管理組合	クリーンパーク折居	ストーカ式	115	2	ストーカ式	1
28	2018	大阪府	高槻市	エネルギーセンター第三工場	ストーカ式	150	1	ストーカ式	1
29	2019	京都府	京都市	京都市南部クリーンセンター第二工場(焼却施設)	ストーカ式	500	2	ストーカ式	3
30	2019	長崎県	五島市	五島市クリーンセンター	ストーカ式	41	2	流動床式	1
31	2020	愛知県	名古屋市	名古屋市富田工場	ストーカ式	450	3	ストーカ式 シャフト式	3 1
32	2020	茨城県	水戸市	水戸市清掃工場(ごみ焼却施設)	ストーカ式	330	3	ストーカ式	1
33	2020	新潟県	糸魚川市	糸魚川市清掃センターごみ処理施設	ストーカ式	48	2	回転式	1
34	2020	長崎県	佐世保市	佐世保市西部クリーンセンター	ストーカ式	110	2	ストーカ式	1
35	2020	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合光が丘清掃工場	ストーカ式	300	2	No15に同じ	—
36	2020	栃木県	宇都宮市	宇都宮市クリーンセンター下田原	ストーカ式	190	2	ストーカ式	1
37	2021	熊本県	菊池環境保全組合	菊池環境工場 クリーンの森合志	ストーカ式	170	2	ストーカ式	1
38	2021	福井県	南越清掃組合	新ごみ処理施設(仮称)	ストーカ式	84	2	ストーカ式	1
39	2022	埼玉県	埼玉西部環境保全組合	(仮称)鳩山新ごみ焼却施設	回転式	130	2	流動床式	1
40	2022	東京都	八王子市	(仮称)新館清掃施設	流動床式	160	2	ストーカ式	2
41	2022	東京都	立川市	立川市クリーンセンター(建設中)	ストーカ式	120	2	ストーカ式	1
42	2022	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合目黒清掃工場	ストーカ式	600	2	No15に同じ	—

(2) 溶融の要否について

処理方式を選定するにあたって第一の条件として溶融の要否が挙げられます。市川美化センターでは溶融処理は導入されていませんが、エコパークあぼしでは直接溶融方式を採用し、処理後のスラグは資源化しており、資源化率の向上に大きく貢献しています。一方で、焼却処理後の主灰及び飛灰は大阪湾広域臨海環境整備センターにおいて埋立処分しており、現在、フェニックス3期神戸沖埋立処分場（仮称）設置事業が進められていることを考慮すると、今後30年程度は継続的な埋立処分が可能と考えられます。また、（公財）ひょうご環境創造協会では住友大阪セメント（株）と共同してセメントリサイクル事業を実施しており、当該事業に参画することで、焼却方式を採用しながら主灰や飛灰を資源化することができます。

以上より、本市では溶融の有無いずれの選択も可能と考えられることから、表4-4に示す4方式が採用可能です。また、溶融処理の有無に関する得失について整理したものを表4-7に示します。

表4-7 溶融処理の有無に関する得失について

区分	溶融無 (焼却方式)	溶融無 (セメント原料化)	溶融有 (焼却+灰溶融方式) (ガス化溶融方式)
建設費・維持管理費	・溶融設備がないため、安価となります。	・溶融設備がないため、建設費は安価ですが、灰の資源化を委託する必要があるため、委託費を含めた費用は高価となります。	・溶融無より高価となります。
運転操作性	・ほとんど自動化され容易です。		・自動化は図られているものの、慎重な監視を要します。
建設実績	・建設実績が多いです。		・近年の実績はありますが、溶融無（焼却方式）ほど建設実績は多くないです。
安定性・安全性	・成熟・確立されたシステムであり、信頼性も高いため、比較的安定性・安全性が高く、長期連続運転が可能で、事故・トラブル等の発生も少ないです。		・実績は多いが、溶融無（焼却方式）と比べると、信頼性はやや低く、高温運転のため、長期連続運転は、溶融炉の耐久性に支配され、事故・トラブル発生の場合には、重大な事態となります。
ダイオキシン類対策	・溶融処理しないため、灰中のダイオキシン類は埋立処分されます。	・セメント工場にて焼成や脱塩素化処理を行うため、灰中のダイオキシン類は大部分が分解されます。	・溶融処理するため、灰中のダイオキシン類は大部分が分解されます。
最終処分	・焼却灰を埋立処分する場合、最終処分に関するコストが高価となります。	・灰はセメント原料として利用されるため、灰の埋立は0となります。これにより、最終処分量を低減することができ、最終処分に関するコストは低減できます。	・溶融スラグの有効利用が可能な場合、最終処分量を低減することができ、最終処分に関するコストは低減できます。
資源化率・最終処分率	・焼却灰を埋立処分する場合、高い資源化率、低い最終処分率の達成は困難となります。	・灰はセメント原料として利用されるため、高い資源化率、低い最終処分率を達成できます。	・溶融スラグの有効利用が可能な場合、高い資源化率、低い最終処分率を達成できます。

(3) 生ごみ等処理の要否について

本市において、生ごみ等を分別回収または機械選別することで処理設備の導入に関する得失について整理したものを表4-8に示します。

堆肥化については、本市のごみ量を考えると大規模な施設となり、堆肥の利用先の確保が困難となるため採用できません。また、飼料化については、生ごみの分別が必須となり、飼料の品質確保の上では家庭系ごみを処理対象とすることに課題があるため採用できません。一方、メタンガス化については、焼却方式との併設又は、エコパークあぼしでの残渣処理を行う場合、採用可能です。また、亜臨界水処理については、メタンガス化を採用する場合の前処理装置としての採用が期待されますが、農林水産省の「食品等のリサイクルの新たな展開を目指す亜臨界水技術の導入検討調査事業」では、コンビニ食品廃棄物を模した食品残渣（プラスチック含む）による試験で前処理装置としての機能性・事業性が確認されたものであり、多様なごみ種である可燃ごみにも適用できるかについては不明です。

表4-8 生ごみ等処理設備の導入に関する得失について

区分	亜臨界水処理	メタンガス化	堆肥化	飼料化
処理規模	・国内における大型施設の実績は少ないが、中国では200t/日の実績があります。	・一般廃棄物処理施設としては、60t/日までの実績があります。 ・系列数を増やす事により大型施設でも対応が可能です。	・家庭用から大型施設（50t/日程度）まで実績があり、対応が可能です。	・原料の鮮度が重要であり、個別規模での対応が良いが、生成品の品質が安定しないため、鮮度を確保でき、かつ収集に時間を要しない中規模が望ましいです。
建設費	・高温高圧の圧力容器であるため建設費は高いです。 ・メタン発酵前処理技術として機械選別と亜臨界水処理を比べると大きな差異はありません。	・施設本体の建設費は高いです。また、発酵残渣及び排水の適正処理やメタンガス中に含まれる硫化水素の脱硫装置を設置する必要等があるため、更に建設費が高くなります。	・バイオガス化より安価です。 ・熟成に時間を要し、熟成用の広いスペースが必要です。	・堆肥化と同程度です。
維持管理費	・メタン発酵前処理技術として機械選別と亜臨界水処理を比べると大きな差異はありません。	・メタンガス化とともに排水処理等にも設備を要するため、比較的に高価です。	・堆肥化に要するエネルギーが少なく、製造が比較的に安価で容易です。	・飼料化に要するエネルギーが少なく、製造が比較的に安価で容易です。
運転操作性	・ほとんど自動化され容易です。			
稼働実績	・少ない	・少ない	・多い	・少ない
安定性・安全性	・処理後残渣は無菌状態で悪臭の発生もありません。	・可燃ガスであるため、十分な安全対策が必要です。	・品質は安定しているため、長期保存が可能です。	・乾燥したものは比較的長期間の保存が利くが、鮮度が重要であるため、短期間で利用することが望ましいです。

4. 資源ごみ処理方式の検討

現在の市川美化センターでは、資源ごみの処理は行っていません。将来的な分別（プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律（令和3年法律第60号）（以下「プラスチック資源循環法」という。））にかかる対応等）や収集システム、住民の利便性を考え、施設整備を行う必要があります。以下に資源ごみ処理方式について示します。

(1) 破碎設備

1) 破碎機

破碎機は、図4-20に示すとおり、「切断機」、「高速回転破碎機」、「低速回転破碎機」に大別されます。このうち、切断機には、縦型と横型があり、低速回転破碎機には単軸式と多軸式があります。また、高速回転破碎機には、縦型と横型があり、さらにハンマの形状でそれぞれ2方式に区分されます。

これらの破碎機について、比較したものを表4-9に示します。

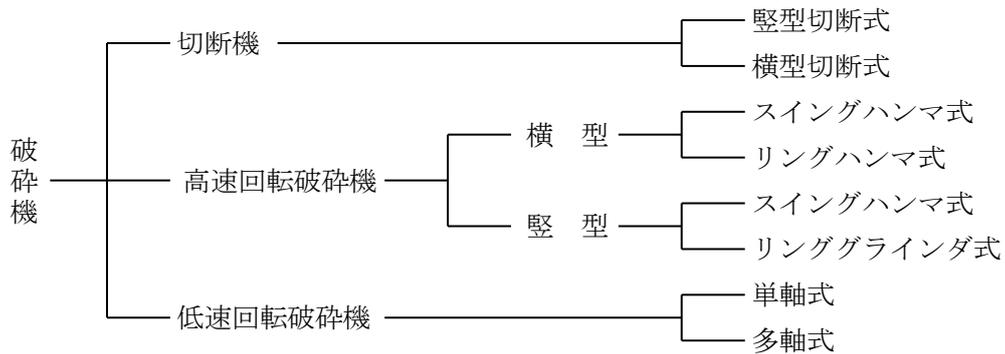


図4-20 破碎機構造分類

表4-9 破碎機の比較 (1/2)

項目	切断機	低速回転破碎機
概要図	<p>縦型切断機</p>	<p>多軸式</p>
処理の概要	<ul style="list-style-type: none"> 2つの刃による切断力で破碎を行うものです。固定刃と上下に動く可動刃により圧縮剪断するものを縦型、片方が油圧で開閉するV字型の刃により剪断するものを横型切断式といいます。 	<ul style="list-style-type: none"> 低速回転する回転刃と固定刃または複数の回転刃によるせん断作用でごみを破碎します。
処理能力	<ul style="list-style-type: none"> 大きなせん断力が得られるがバッチ処理でサイクルタイムが長いため、他の機器より処理能力は劣ります。 	<ul style="list-style-type: none"> 食い込んだ廃棄物をせん断して直下に排出する通過形のため切断機と比較して大きな処理能力を発揮します。
動力の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 油圧装置駆動に対し、種々のモータ容量を有していますが、一般に高速回転式より小さいです。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転式と比較すると、かなり小さな動力で処理ができます。
破碎寸法	<ul style="list-style-type: none"> 調整はできますが、一般に破碎物の寸法は大きいです。 	<ul style="list-style-type: none"> 弱物はバラバラになりますが、延性物は切断しきれずに排出されることがあります。
水分が多い廃棄物に対する適正	<ul style="list-style-type: none"> 粒度はプッシャの間欠量の設定によって決まるため、目詰まりの問題はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 通過形のため問題はありません。スクレーパがあるため、巻きつき絡みなどの心配も少ないです。
騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 小さい 	
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 容易 	
処理困難物	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック類、金属塊、コンクリート塊等 	<ul style="list-style-type: none"> 表面がなめらかなもの、金属・石・がれき・鋳物等の大塊物
特長	<ul style="list-style-type: none"> 騒音・振動、粉じん等の二次公害は最も少ないです。 爆発の危険性が少ないです。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転破碎機と比べ、騒音や振動、粉じん等の二次公害が少ないです。 爆発の危険性が少ないです。 軟質物や延性物を含めた、比較的広範囲のごみに対応可能です。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 処理能力が比較的小さいです。 コンクリートや岩石など硬いものは処理困難です。 破碎後寸法は不均一で比較的大きいため選別は困難です。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転破碎機と比較して処理能力は小さいです。 大きな石・がれき・鋳物塊等、表面が滑らかで刃に掛からないものは処理困難です。

表 4-9 破碎機の比較 (2/2)

項目	高速回転破碎機	
	横型	縦型
概要図	<p>スイングハンマ式</p>	<p>スイングハンマ式</p>
処理の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・横軸方向に回転するロータにハンマを取付け、本体に設けたカッターバー等の固定刃との間でごみを衝撃・せん断作用により破碎します。 	<ul style="list-style-type: none"> ・縦軸方向に回転するロータに取付けた数段のハンマと回転体周囲のライナによりごみを順次衝撃・せん断して破碎します。
処理能力	<ul style="list-style-type: none"> ・比重の軽い、ビッグボリュームの廃棄物に対しては、効率が悪いです。この傾向は回転数が高いほど強いです。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回転による遠心力が、排出力として作用しないため、自重の軽い廃棄物に対しては処理能力が小さいです。
動力の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> ・非常に大きな動力を要します。 	
破碎寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・破碎物寸法は小さいです。 	
水分の多い廃棄物に対する適正	<ul style="list-style-type: none"> ・スクリーン・グレードなどの粒度規制機能を備えているものは、目詰まりの可能性がります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スクリーン・グレードなどの粒度規制機能がないため、目詰まりの心配が少ないです。
騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ・大きい 	
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・縦型に比較して容易です 	<ul style="list-style-type: none"> ・若干困難です
処理困難物	<ul style="list-style-type: none"> ・じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物、プラスチック、フィルム等の延性物 	
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・処理容量が大きいです。 ・部品交換等による破碎粒度の調整が容易です。 ・本体が大きく開くため、縦型と比べると作業性が良いです。 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理容量が大きいです。 ・破碎粒度の調整が容易です。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音、振動、粉じん等の対策、特に衝撃が上下方向で基礎に負担がかかるため振動対策に留意が必要です。 ・衝撃により火花が発生するため、発火・爆発対策が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音、振動、粉じん等の対策に留意が必要です。 ・衝撃により火花が発生するため、発火・爆発対策が必要です。

2) 防爆対策

防爆対策としては、危険物の破砕機への投入を未然に防ぐことが最も重要です。収集段階において危険物を分別することが基本となり、危険物の除去方法としては、受入時の展開検査や手選別コンベヤによる選別除去が考えられ、処理量や機器配置等と併せて検討する必要があります。また、破砕機での対策としては、高速回転破砕機単基設置の場合は、破砕機内部に蒸気等の不活性ガスを吹き込み、酸素濃度を可燃性ガスの爆発限界外に保持する方法が取られます。その他、低速回転であるため爆発しにくい低速回転破砕機にて粗破砕を行い、粗破砕物を高速回転破砕機にて細破砕を行い火花と可燃性ガスの接触を防ぐ方法も取られます。

3) 破砕機型式の選定

不燃・粗大ごみ処理施設において破砕対象とするものは、可燃性粗大ごみ、不燃性粗大ごみ及び不燃ごみが想定されます。

可燃性粗大ごみはいずれの破砕機でも処理可能ですが、切断機による処理とするか不燃ごみ等と同一設備で処理することが考えられます。

不燃性粗大ごみ及び不燃ごみの処理は、低速回転破砕機と高速回転破砕機を組み合わせる方法と高速回転破砕機単機設置とする方法があります。低速回転破砕機と高速回転破砕機を組み合わせる方法は高速回転破砕機単機設置とする方法に比べ、投入ごみの種類や性状への対応が出来、防爆対策に優れます。

(2) 選別設備

選別設備は、ごみを有価物、可燃物等に選別するもので、目標とする選別に適した設備を設けることが必要です。

選別設備に使用される選別機は、「磁選機」、「可燃物・不燃物選別機」、「アルミ選別機」に大別されます。一般に「磁選機」、「可燃物・不燃物選別機」、「アルミ選別機」は不燃ごみや粗大ごみの破砕処理後のごみに導入され、「磁選機」及び「アルミ選別機」は空き缶の処理を対象に導入されます。

1) 磁選機

永久磁石または電磁石の磁力によって磁性物を吸着選別するものであり、主として鉄類の選別に用いられます。選別機構により、「吊下式」、「ドラム式」、「プーリ式」の3つに分類ができ、これらを比較したものを表 4-10 に示します。

2) 可燃物・不燃物選別機

破砕により可燃物は比較的粗く、不燃物は細く破砕され、この破砕特性による粒度の差を利用して可燃物と不燃物の分離を行うものです。選別機構により、「振動式」と「回転式」があり、これらを比較したものを表 4-11 に示します。

3) アルミ選別機

処理対象物中の非鉄金属（主としてアルミニウム）を分離するものであり、原理として「リニアモータ式」のものと「永久磁石式」があり、これらを比較したものを表 4-12 に示します。

表4-10 磁選機の比較

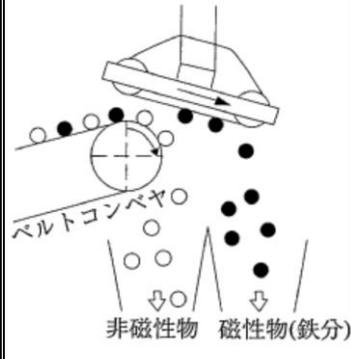
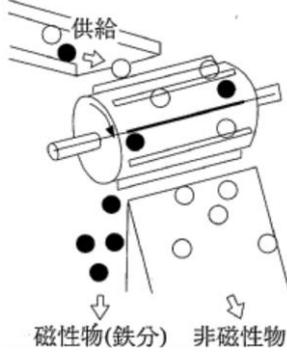
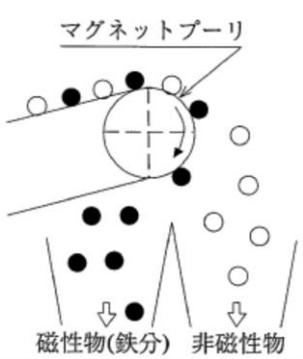
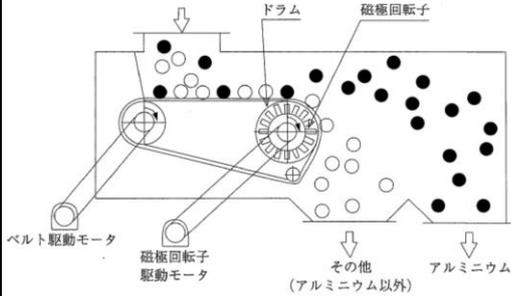
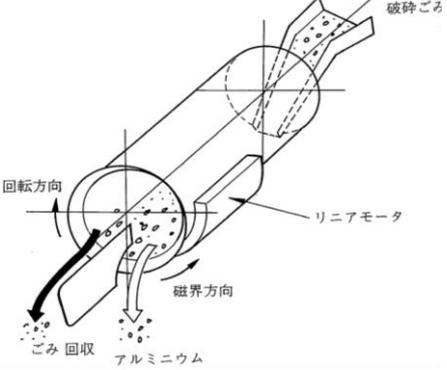
項目	型式	吊下式	ドラム式	プーリ式
概要図		 <p>(ヘッド部設置型)</p>	 <p>(オーバーフィード型)</p>	
処理の概要		<ul style="list-style-type: none"> 磁石で吸着した鉄をベルトの回転によって移動させ、ごみと分離させる方式のもので通常コンベヤの頭部に設置されます。 	<ul style="list-style-type: none"> 円筒半割状の磁石が内蔵され、その外周に円筒形のドラムが設けられており、吸着された鉄はドラムの回転に従って移動し、磁石端部で分離、落下します。 	<ul style="list-style-type: none"> ベルトコンベヤの頭部プーリ自体に磁石を用いるもので最も簡便な方式です。
特長		<ul style="list-style-type: none"> 吸着力は大きいです。 ごみの巻込みは少ないです。 	<ul style="list-style-type: none"> 全密閉のカバーを設けることにより、粉じん対策は容易です。 ごみの巻込みは少ないです。 	<ul style="list-style-type: none"> 吸着力は大きいです。 全密閉のカバーを設けることにより、粉じん対策は容易です。
留意点		<ul style="list-style-type: none"> 全密閉のカバーが困難なため粉じん対策が複雑です。 選別率向上のために、処理物の層厚を薄くして、磁性物を吸着し易くする配慮が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 吸着力はやや小さいが実用上差支えないです。 選別率向上のために、処理物の層厚を薄くして、磁性物を吸着し易くする配慮が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみの巻込が多いです。 選別率向上のために、処理物の層厚を薄くして、磁性物を吸着し易くする配慮が必要です。
保守点検		<ul style="list-style-type: none"> 磁選機ベルトを2～3年で取換える必要があります。 磁石とベルトの間に入りこんだごみを取除く作業が必要です。 ベルトの蛇行調整が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に消耗する部品はありません。 磁石の位置を最初に正しく調整しておけば後は特に作業の必要はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> コンベヤのベルトを2～3年で取換える必要があります。 特に作業を必要としませんが、ベルトの摩耗状況の点検は必要です。

表4-11 可燃物・不燃物選別機の比較

項目	型式	振 動 式	回 転 式
概略図			
処理の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・網又はバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら、選別するものです。 ・普通、単段もしくは複数段のふるいを持ちます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トロンメルと呼ばれる、回転する円筒もしくは円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別するものです。なお、ふるい分け効率は、振動式と同等です。 	
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ふるい分け有効部がふるいの幅そのものとなるため、機幅、機高とも小さくて済みます（設置スペース小）。 ・ふるい目の可調整機構の採用が容易です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音、振動の対策を特別に必要としません。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音、振動が大きく対策が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ふるい分け有効部が円筒ドラムの下部約1/5～1/6のため、機幅、機高とも大きくなります（設置スペース大）。 ・ふるい目の可調整機構の採用がやや困難です。 	
保守点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ふるい網にからまった布切れ、針金等の除去の為に機械の内部に入る場合に狭くて入り難いです。 ・構成部品が多く構造もやや複雑な為、一般的に保守点検は面倒です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械の内部が振動ふるいよりは広い為、作業はし易いです。 ・構造が簡単で構成部品も少ない為、保守点検は容易です。 	

表4-12 アルミ選別機の比較

型式	永久磁石回転式	リニアモータ式
項目		
概要図		
処理の概要	<ul style="list-style-type: none"> 永久磁石内蔵したドラムを高速回転させて、アルミに発生する渦電流の働きによってアルミを遠くに飛ばしごみと分離させます。 	<ul style="list-style-type: none"> 回転ドラムによりごみを移動し、リニアモータにより発生する過電流の働きによってアルミを横方向に動かしごみと分離させます。リニアモータは円筒半割状のアーチ形をしています。
特長	<ul style="list-style-type: none"> 振動対策が不要です。 電力消費量が少ないです。 採用実績が多いです。 	<ul style="list-style-type: none"> 振動対策が不要です。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 回収率はやや劣ります。 電力消費量が多いです。
保守点検	<ul style="list-style-type: none"> 容易 	<ul style="list-style-type: none"> リニアモータ冷却ファンの点検が必要です。

(3) 再生設備

再生設備は、選別した有価物を必要に応じ加工して輸送や再利用を容易にするもので、対象とする有価物の加工に適した設備を設けることが必要です。

現在、有価物としては、鉄、アルミ、ビン、ガラスカレット、ペットボトル、紙、布、プラスチック等があり、再生設備としては、金属プレス機、ペットボトル圧縮梱包機、プラスチック製容器包装圧縮梱包機、プラスチック類圧縮減容機、紙類結束機、びん破碎機、発泡スチロール減容機等があります。

1) プラスチック製容器包装圧縮梱包機（プラスチック製容器包装処理系列）

プラスチック製容器包装を圧縮梱包し、運搬を容易にするための設備です。梱包は、PPバンド、PETバンドで結束するほか、シート巻き、袋詰めなどの方法があります。

シート巻き、袋詰めは、圧縮梱包品を密封するため、臭気漏えい防止、荷こぼれ防止に効果があります。

寸法は、容器包装リサイクル協会が推奨しており、その寸法を表 4-13 に示します。

表4-13 プラスチック製容器包装圧縮梱包品の推奨寸法

処理対象物	圧縮梱包品寸法
プラスチック製容器包装	①600mm×400mm×300mm ②600mm×400mm×600mm ③1,000mm×1,000mm×1,000mm

(4) プラスチックに係る資源循環の促進

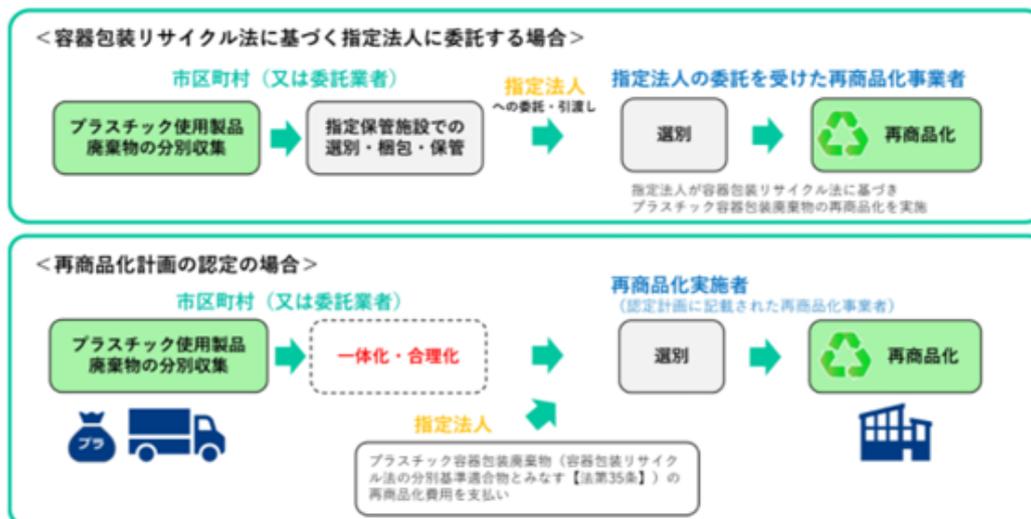
プラスチック資源循環法では、①設計・製造、②販売・提供、③排出・回収・リサイクルの各ライフサイクルにおいて、プラスチックの資源循環を促進するための措置事項が定められています。ここでは、③排出・回収・リサイクルについて以下に示します。

1) 市町村による分別収集・再商品化

市区町村が分別収集したプラスチック使用製品廃棄物を再商品化できる制度です。

これまでプラスチック容器包装廃棄物は、容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（平成7年法律第112号）（以下「容器包装リサイクル法」という。）に基づき、分別収集・再商品化されてきましたが、同じプラスチック素材のプラスチック容器包装廃棄物以外に関しては、燃えるごみなどで処理されてきました。本制度では、分別ルールを一層明確化し、プラスチック資源回収量の拡大を目標としたものです。

市区町村による分別収集・再商品化に関する措置には、市区町村が分別収集したプラスチック使用製品廃棄物については、①容器包装リサイクル法に規定する指定法人（公益財団法人日本容器包装リサイクル協会）に委託し再商品化を行う方法、②市区町村が単独で又は共同して再商品化計画を作成し、国の認定を受けることで、認定再商品化計画に基づいて再商品化実施者と連携し再商品化を行う方法の2つがあります。市区町村は状況に応じて選択することができ、2つの制度を併用することも可能です。



出典：環境省ウェブサイト

図4-21 市区町村による分別収集・再商品化に関する2通りの措置

前述のうち①の方法は、容器包装リサイクル法に基づき家庭からプラスチック容器包装廃棄物を分別収集・再商品化している市区町村にとってメリットが大きいです。市区町村が製品プラスチックの分別収集・再商品化を新たに行う際、これまでのプラスチック容器包装廃棄物に加えて、製品プラスチックもまとめて指定法人に引き渡すことができるからです。引き渡された分は容器包装リサイクル法に基づき入札となるため、市区町村が自ら再商品化事業者を見つける必要がありません。自前の指定保管施設がある場合は、設備利用や雇用を継続できる点もメリットです。一方で、容器包装リサイクル法に基づく分別収集を行っておらず、プラスチックを燃えるごみ・燃えないごみとして処理していた市区町村にとっては、②の方法を活用することで選別・梱包・保管等の中間処理を省略できるため、自前の指定保管施設を持つ必要がなく、あるいは中間処理を外部に委託する必要もなくなる点がメリットです。

2) 製造・販売事業者等による自主回収・再資源化事業

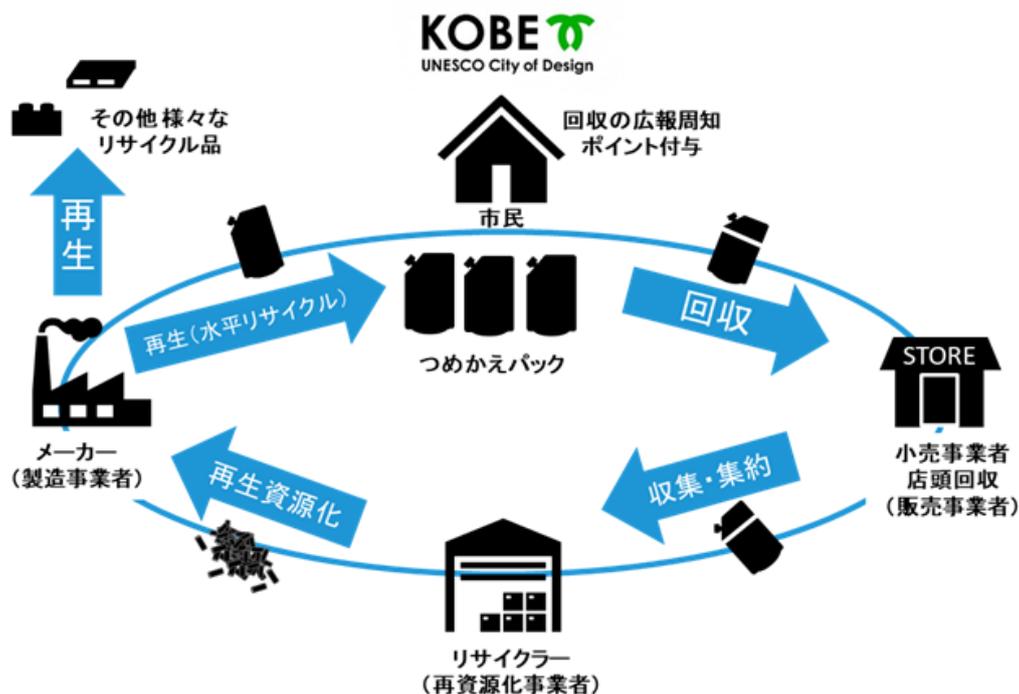
プラスチック使用製品を製造、販売、提供する事業者が、自主回収、再資源化を実施可能とする制度です。

これまで食品トレーやペットボトル等については、店頭等での自主回収が進められてきました。今後、自主回収の取り組みの多様化や規模の拡大を促進するため、製造・販売事業者等が「自主回収・再資源化事業計画」を作成し、国の認定を受けることで、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）（以下「廃棄物処理法」という。）」に基づく業の許可がなくても、使用済みプラスチック使用製品の自主回収、再資源化が可能となります。

自主回収の先行事例としては、loftの化粧品容器回収、マクドナルドのおもちゃ回収、セブンイレブンのペットボトル回収、ライオンの歯ブラシ回収などが挙げられます。

また、自治体と事業者が協働して行う先行事例として神戸市が挙げられます。2021年10月1日より、神戸市と小売・日用品メーカー・リサイクラー16社が、市内75店舗に回収ボックスを設置し、つめかえパックの分別回収を実施する「神戸プラスチックネクスト～みんなでつなげよう。つめかえパックリサイクル～」を開始しました。

2021年10月から2022年4月までの7ヶ月間で、集まったつめかえパックは33,667枚、576.28kgであり、新たに日用品メーカー3社が加入しました。



出典：神戸市 HP

図4-22 取り組みの概要

第3節 最終処分技術の検討

1. 埋立方式

最終処分場としての埋立処分地の形式は図4-23に示すように、従来型（オープン型）と被覆型（クローズド型）の2タイプに大別されます。このうち被覆型処分場は埋立部の上部を被覆する形式であり近年実績が増加しています。

また、従来型と被覆型の特徴を表4-14に示します。

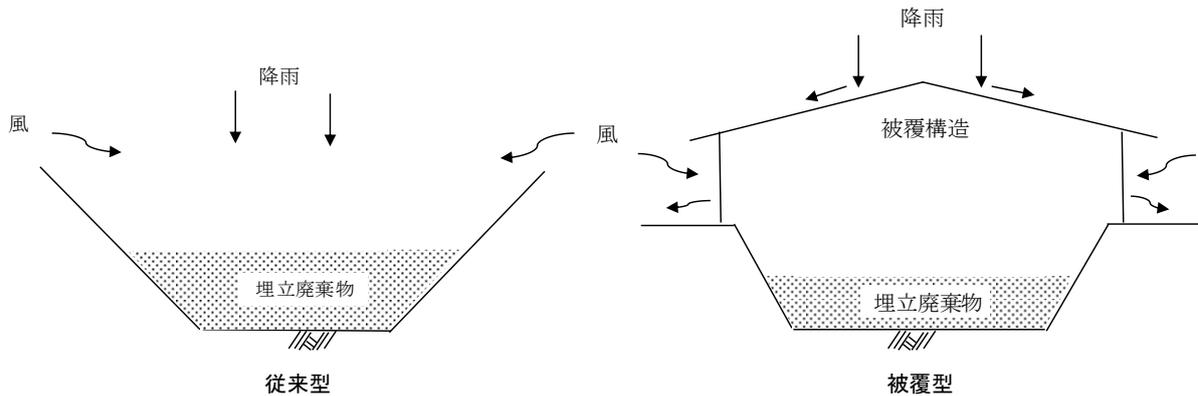


図4-23 埋立処分地形式

表4-14 埋立処分地の特徴

項目	従来型処分場	被覆型処分場
浸出水の制御	・降雨、降雪、気温等の気象条件によって左右され、人工的なコントロールは困難です。	・屋根などの被覆施設とし人工散水により、浸出水の発生をコントロールできます。
埋立地内部環境	・発生ガス等による作業環境の影響は、拡散等により問題になることはありません。	・閉鎖空間であるため、発生ガス等による内部作業環境維持のため、換気などの対策が必要です。
埋立地形状	・地形を生かした造形が基本となります。 ・用地の制約が無ければ、無理なく必要容量が確保できます。	・被覆施設の構造的制約から矩形や円形等に限定されます。
埋立規模	・比較的大規模のものが可能です。	・比較的小規模のものが多いです。
浸出水処理施設規模	・自然降雨に対応した規模が必要なため、規模が大きくなります。	・廃棄物の安定化に必要な量の規模で良いため小さくできます。
工事費	・土工量によって大きく左右されるが、被覆型よりは安くなります。	・被覆施設の工事費が増加します。浸出水処理施設は工事費が減少します。 ・トータルとして従来型より高くなります。
維持管理費	・浸出水処理施設の規模が大きくなり維持管理費は高価です。 ・洗い出し、分解は自然降雨に左右され、浸出水安定化の期間にばらつきがあります。	・浸出水処理施設の規模が小さくなり維持管理費は安価です。洗い出し、分解が計画散水によりコントロール可能です。
安定化	・自然降雨による洗い出し、分解に左右されるため安定化の速度は自然任せです。	・人工散水のため、洗い出し、分解が計画的に行え、安定化促進が図られます。閉鎖までの期間は従来型に比べ短くなると予想されます。
その他	①浸出水の漏水	・遮水工で一重目をRC構造（水槽式）とした場合、しゃ水機能の信頼性（耐久性、水密性）が高いです。 ・屋内なので遮水シート（遮光マット）の劣化が少なく、耐久性は高いです。
	②廃棄物飛散・流出、悪臭、害虫	・被覆しているため周辺への影響小さいです（埋立作業が豪雨、豪雪に左右されない、廃棄物の飛散がありません）。

2. 浸出水処理方法

(1) 処理方法の決定方法

最終処分場の浸出水は、量、質とも経時的に変動し、負荷変動の大きい水です。また、焼却残渣と不燃物を主体として埋立ている場合は、BOD、COD、SS、アンモニア性窒素などの除去に加え、カルシウムイオン、重金属類、ダイオキシン類の除去も必要になります。特に、焼却残渣が多い場合は、焼却残渣中にカルシウムや塩素を含むことから、これら対策が必要になります。

一般的に埋立初期及び埋立中は生物処理可能な浸出水ですが埋立後期及び埋立終了後は生物分解が難しい物理化学処理主体の浸出水になると言われています。このため、浸出水処理方式は基本的に生物処理と物理化学処理で構成され、流入及び放流水質条件や負荷変動対策が可能なこと、維持管理が容易であることを考慮して処理工程を決定します。

(2) 処理フロー

1) 従来型処分場

埋立地が開放されているため、降雨が直接埋立地に浸透し、埋立層の汚染物質を洗い出すことで安定化を図ります。浸出水は処理後、放流します。基本処理フローを図 4-24 に示します。

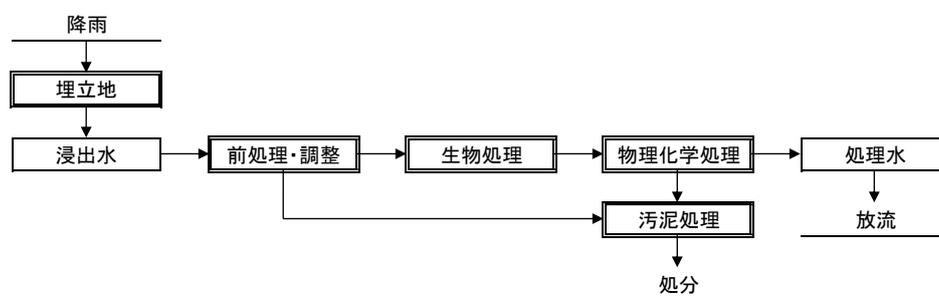


図4-24 従来型基本処理フロー

2) 被覆型処分場

埋立地が屋根等で被覆されているため、人口散水により埋立層の汚染物質を洗い出し、安定化を図ります。浸出水を散水に利用する場合は循環により、塩類濃度が上昇し、洗い出し効果が低下し、埋立地内や生物処理設備の生物に悪影響を及ぼすことがあります。そのため、浸出水を全て循環利用する場合は、脱塩処理を追加する必要があります。基本処理フローを図 4-25 に示します。

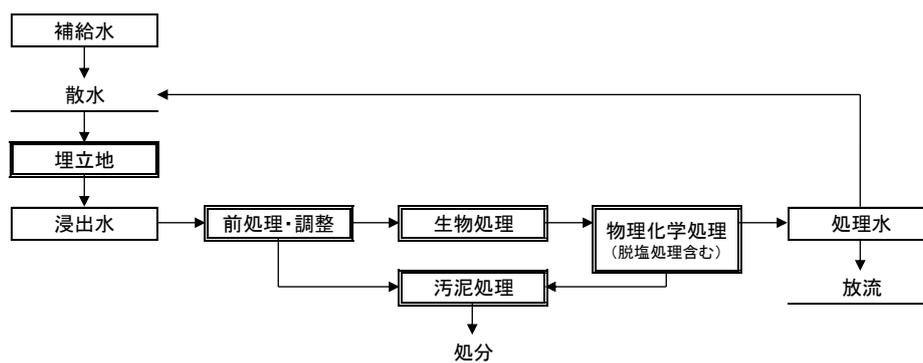


図4-25 被覆型基本処理フロー

第5章 広域化の検討

第1節 兵庫県のごみ処理計画

1. 兵庫県廃棄物処理計画

兵庫県では現在、単独のごみ処理広域化計画は策定されていません。代わりに平成30年8月に「兵庫県廃棄物処理計画～循環型社会を目指して～」が策定されており、その中でごみ処理の広域化について示されています。以下に、その抜粋を示します。具体的な広域化対象となる町村や広域化目標などは示されておらず、市町の自主的な広域化を期待することにとどまります。

【兵庫県廃棄物処理計画抜粋】

(1) ごみ処理の広域化の基本方針【新規】

県は、市町の意向を最大限に尊重しながら、次の方針に基づいて広域化に向けた市町間の調整を行う。

① 環境への負荷の低減

ア 地域環境の負荷低減

ごみ焼却施設の集約による大規模化により、燃焼を安定化させるとともに排ガス処理を高度化することで、ダイオキシン類や窒素酸化物等の排出を減らし、地域環境への負荷を低減する。

イ 高効率なエネルギー回収

発電や熱供給などの効率的なエネルギー回収により、温室効果ガス排出量を削減し、地球環境への負荷も低減する。

② 効率的な資源循環

施設建設費、運営費を縮減し、人口減少社会に対応した効率的なごみ処理施設運営を行うため、広域的なマテリアルリサイクル推進施設（粗大ごみ処理施設、資源化等施設、保管施設）の整備を促進し、一般廃棄物の効率的で適正な循環の利用を図る。

なお、施設集約により運搬コスト増大が懸念される場合は、中継施設の整備の検討も促す。

③ 強靱な一般廃棄物処理システムの確保

市町は、大規模災害に備え、ごみ焼却施設や災害廃棄物用のストックヤード等の施設整備にあたっては、耐震化を推進するなど強固かつ堅牢で、災害時にも稼働を確保し、電力供給や熱供給の役割を果たす地域の拠点になり得る施設を整備する。

④ 地域特性を活かした一般廃棄物処理施設の広域化

広域処理ブロックの検討にあたっては、市町間の地理的条件や社会的条件、従来からの広域処理の枠組等を尊重する。地域のごみ処理状況、財政状況等実情に精通した市町が事業実施主体として、広域化を検討する。

⑤ 平常時及び災害時の広域的な協力体制

施設の定期点検や補修時にごみ処理の協力を得られるよう、また、災害発生時に災害廃棄物の処理について緊急的に協力を得られるような市町間の協力関係が重要である。このため、兵庫県災害廃棄物処理の相互応援に関する協定に加え、平常時の処理についても、あらかじめ周辺市町等で協定等を締結するなど、広域圏での処理体制を構築する。

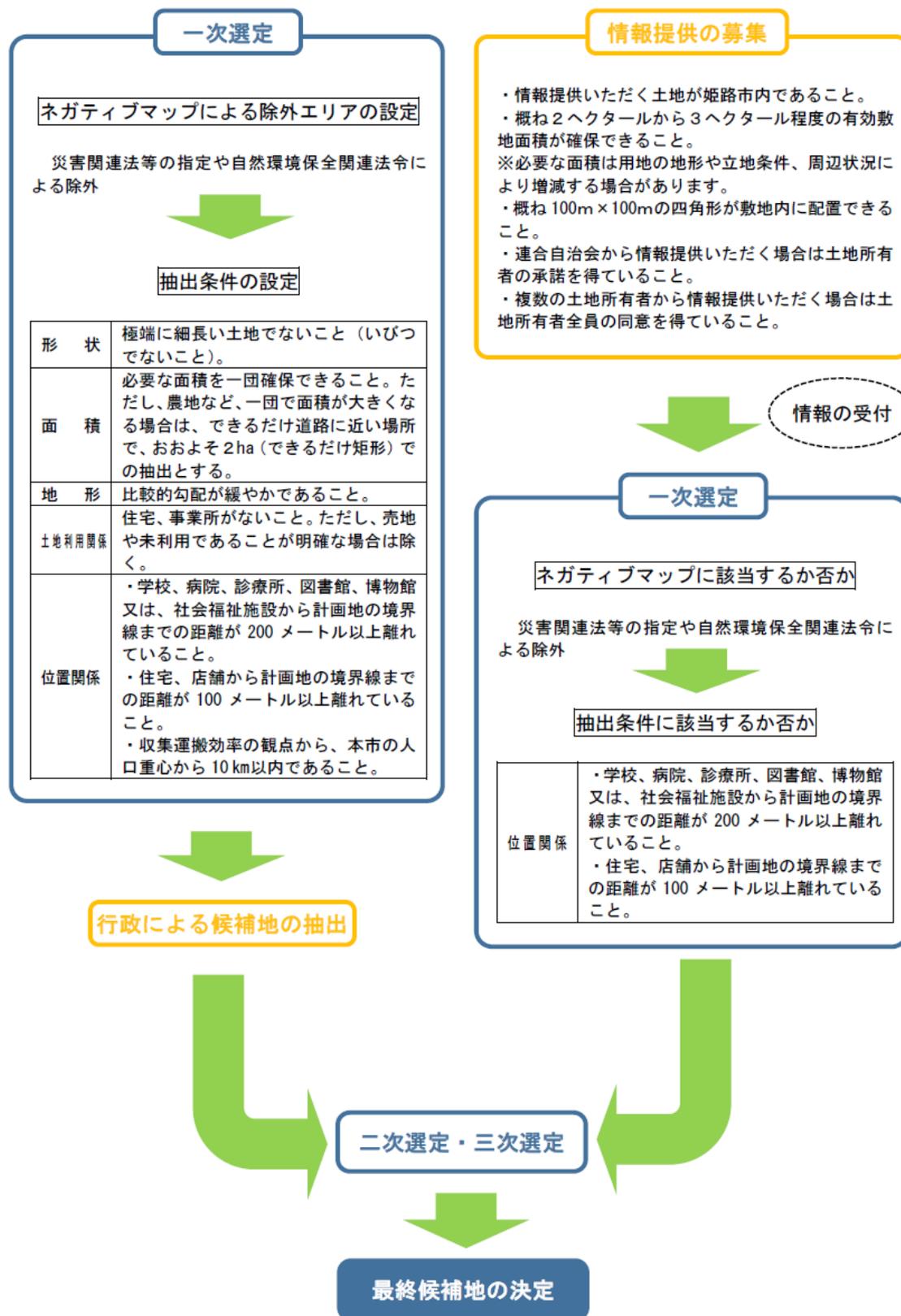
2. 旧兵庫県ごみ処理広域化計画

前述の通り、現在の兵庫県の計画としては広域化に関する具体的な記載はありませんが、過去に策定されていた兵庫県ごみ処理広域化計画によると平成10年4月現在で49あるごみ処理ブロックを平成28年度に24ブロックとし、焼却施設としては60施設から30施設に半減することが計画されていました。焼却施設は令和4年4月現在で30施設であり、旧広域化計画の目標は達成されていると言えます。

第 6 章 建設候補地の選定方法

第 1 節 建設候補地選定フロー

「行政による候補地の抽出」と「情報提供地」の建設候補地選定フローを以下に示します。



第2節 建設候補地に関する情報提供の募集

1. 情報提供の募集要項

(1) 新美化センターの概要

- 稼働目標年度 令和14年度
- ごみ処理能力 200～300トン／日程度を想定
- 想定する処理 可燃ごみ焼却または溶融など
粗大ごみ破碎、資源ごみ選別など
- 土地取得時期 令和7～8年度を想定

(2) 情報提供者の要件

情報提供地に属する地区連合自治会または土地所有者（個人・法人を含む）。

(3) 情報提供を求める建設候補地の条件

- ・ 情報提供いただく土地が姫路市内であること。
- ・ 概ね2ヘクタールから3ヘクタール程度の有効敷地面積が確保できること。
- ・ 概ね100m×100mの四角形が敷地内に配置できること。
- ・ 地区連合自治会から情報提供いただく場合は土地所有者の承諾を得ていること。
- ・ 複数の土地所有者から情報提供いただく場合は土地所有者全員の同意を得ていること。

(4) 情報提供の方法

郵送、メール、持参

(5) 応募期間

令和4年（2022年）7月20日から令和4年（2022年）10月31日まで

2. 新美化センター建設候補地リーフレット

第2のエコパークを目指して!!

姫路市新美化センターの建設候補地（用地）

に関する情報を募集します。



姫路市では、市内で年間約15万トン発生する可燃ごみを、市川美化センター（処理能力330t/日）とエコパークあほし（処理能力402t/日）の2つの美化センターで処理しています。

このうち、市川美化センターは平成4年の運転開始から30年が経過し、老朽化が進んでいます。今後10年程度の稼働を目的とした長寿命化工事を実施しましたが、施設全体の老朽化もあり、将来に向け、安定的かつ確実なごみ処理を行うためには、新たな施設の建設が必要となっています。

現在、新たな施設の建設候補地について選定作業を進めているところですが、ごみの処理は市民生活に欠かさないものであり、建設候補地の選定にあたっては、市民の皆様のご理解とご協力が大変重要であると考え、このたび、建設候補地に選定されていると思われる土地の情報を広く求めるとしました。

より多くの皆様に関心を持っていただくとともに、積極的にご検討いただき、多数情報をお寄せいただけますようお願い申し上げます。



【新たな価値を創出】
地域とともに発展してきた「エコパークあほし」をさらに進化させ、SDGsの理念を取り入れ、カーボンニュートラルにつながる最先端の機能を備え、地域の魅力や価値を向上させる、新時代のランドマークとなる第2の「エコパーク」を提案してまいります。

概要

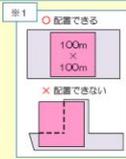
- 稼働目標年度 令和14年度
- ごみ処理能力 200～300トン/日程度を想定
- 想定する処理 可燃ごみ焼却または溶融など
粗大ごみ破砕、資源ごみ選別など
- 土地取得時期 令和7～8年度を想定

情報提供者の要件

情報提供地に属する地区連合自治会または土地所有者（個人・法人を含む）
※情報提供地が複数の自治会にまたがる場合や、土地所有者が複数の場合は連名での情報提供としてください。

情報提供を求める建設候補地の条件

- 情報提供いただく土地が姫路市内であること。
- 概ね2ヘクタールから3ヘクタール程度の有効敷地面積が確保できること。
※必要な面積は用地の地形や立地条件、周辺状況により増減する場合があります。
- 概ね100m×100mの四角形が敷地内に配置できること。※1
- 地区連合自治会から情報提供いただく場合は土地所有者の承諾を得ていること。
※なお、公有地（国・県・市等が所有する土地）の場合は、事前に環境事業推進室（裏面参照）までご連絡ください。
- 複数の土地所有者から情報提供いただく場合は土地所有者全員の同意を得ていること。



<裏面があります>

情報提供の方法

- 「姫路市新美化センター建設に関する用地情報提供用紙」に記入のうえ、郵送、メール、持参により情報提供してください。様式は姫路市ホームページ（<https://www.city.himeji.lg.jp/bousai/0000021076.html>）または右記のQRコードよりダウンロードしてください。



- 応募期間 令和4年10月31日（月）まで
※土地所有者と関係のない方や匿名の方からの情報提供は、情報として取り扱いません。

寄せられた情報の活用

情報の内容を精査したうえで、これまでに検討を進めてきた建設候補地に加えて選定作業を行います。

必要に応じて詳細をお問い合わせいただくことがありますので、ご了承ください。

最終候補地の決定

令和5年度中に最終的な建設候補地（1カ所）を決定する予定です。

寄せられた情報の選定結果につきましては、最終的な建設候補地の発表まではお知らせすることはできませんのであらかじめ申し添えます。

その他

- 情報提供いただいた方の氏名、住所、連絡先や情報提供地の住所等は公表いたしません。最終候補地以外は、情報提供の有無のみ公表させていただきます。
- 法的規制や土地の形状等で候補地として採用できない土地もありますが、建設候補地として検討いたしますので、遠慮なく情報提供いただけますようお願いいたします。
- 情報提供の検討にあたり、もっとお知りになりたい点、ご不明な点などございましたら、お気軽にご相談ください。
- 今回の情報提供でご提供いただいた個人情報は、「姫路市個人情報保護条例」に基づき適正に管理し、新美化センター建設候補地の選定に関する目的以外に使用いたしません。



問合わせ先

姫路市環境局環境事業推進室

〒670-8501 姫路市安田四丁目1番地（東館3階）
電話 079-221-2574
FAX 079-221-2408
E-mail kankyo-jigyos@city.himeji.lg.jp
担当 安西、河野



<裏面です>

第3節 一次選定

1. ネガティブマップの作成

一次選定は「候補地の抽出範囲の設定」を目的として実施するものです。

候補地に相応しくないと考えられる法的制約条件及び物理的制約条件を設定し、制約条件に該当すると判断された地域を候補地抽出の除外エリアとしました。この除外エリアを示した地図情報をネガティブマップと呼びます。ネガティブマップ作成条件を表6-1に示します。

表6-1 ネガティブマップ作成条件（法的制約条件及び物理的制約条件）

項目	名称	根拠法令等	
河川保全区域等の指定状況	水域、河川区域	河川法 海岸法	
	河川保全区域		
	海岸保全区域		
災害関連法の指定状況	洪水浸水想定区域（想定最大規模降雨）	水防法	
	内水氾濫想定区域		
	土砂災害（特別）警戒区域・急傾斜地の崩壊	土砂災害警戒区域等における土砂災害対策の推進に関する法律	
	土砂災害（特別）警戒区域・土石流		
	土砂災害（特別）警戒区域・地すべり		
	土砂災害危険箇所・土石流危険渓流	-	
	山地災害危険地区・山腹崩壊危険地区	山地災害危険地区調査要領（林野庁）	
	山地災害危険地区・崩壊土砂流出危険地区		
	高潮浸水想定区域	水防法	
	津波浸水想定区域	津波防災地域づくりに関する法律	
	宅地造成工事規制区域	宅地造成等規制法	
	地すべり防止区域	地すべり等防止法	
急傾斜地崩壊危険区域	急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律		
砂防指定地	砂防法		
自然環境保全関連法令等の指定状況	国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園	自然公園法、県立自然公園条例	
	都市公園	都市公園法	
	鳥獣保護区域、特別保護区域	鳥獣保護法	
	自然環境保全地域	自然環境保全法及び都道府県条例	
	環境緑地保全地域	環境の保全と創造に関する条例	
	種の保存法に基づく生息地等保護区	種の保存法	
	動植物保護地区	姫路市自然保護条例	
	自然緑地保護地区		
	国有林	森林法	
	保安林		
	農業振興地域・農用地区域	農業振興地域の整備に関する法律	
	生産緑地法に基づく生産緑地地区	生産緑地法	
	姫路市景観計画における重点的に景観形成を図る区域	景観法	
	風致地区	都市計画法	
	巨樹・巨木林	-	
植生自然度7以上の植生	-		
保存樹	姫路市自然保護条例		
物理的制約条件	土地の利用状況	周知の埋蔵文化財	文化財保護法
		世界文化遺産	
		国指定の文化財	
		県指定の文化財	
		市指定の文化財	
	水道水源の取水地点	-	
利用計画・開発計画の有無	用途地域（住居系、商業系）	都市計画法	

※洪水浸水想定区域、高潮浸水想定区域、津波浸水想定区域は、浸水水位 3.0m以上の区域。

※姫路市内に該当なし：種の保存法に基づく生息地等保護区、生産緑地法に基づく生産緑地地区、風致地区。

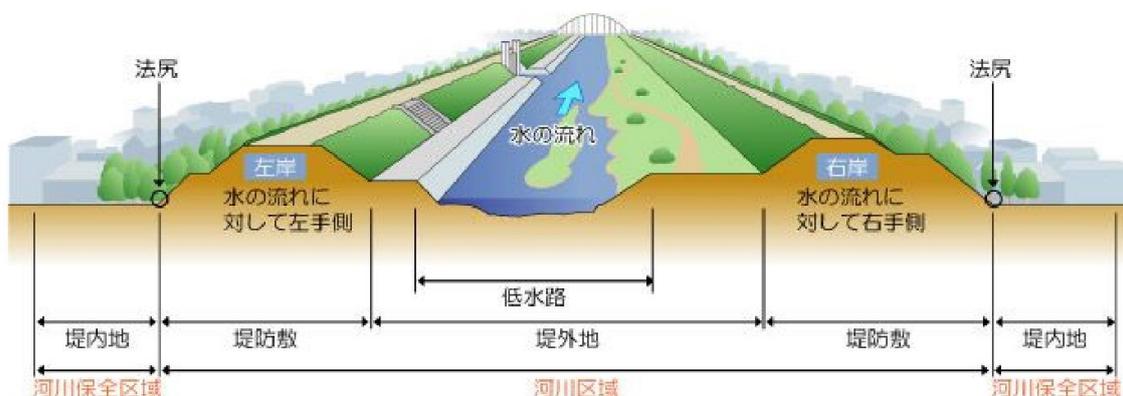
以下に、ネガティブマップの項目とした理由を示します。

(1) 水域、河川区域

水域は、海や川、池など水面上の区域であり、土地利用ができないため除外エリアとします。河川区域は、一級河川・二級河川の堤防右岸の法尻～左岸の法尻までの区域。河川を管理するために必要な区域であることから、除外エリアとします。

(2) 河川保全区域

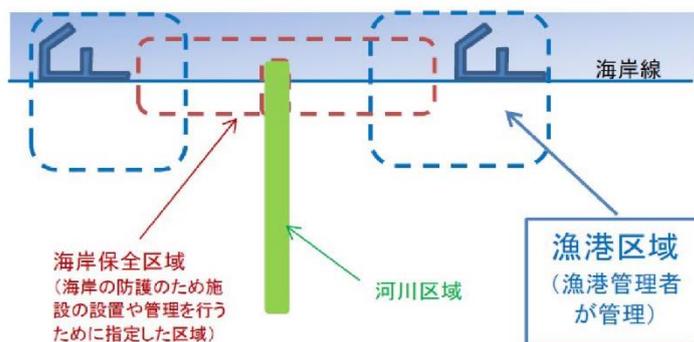
堤防や護岸など洪水・高潮等の災害を防止する施設や河岸を守るために、一定の制限を設けている区域であるため、除外エリアとします。



出典：国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川用語集～川のことば～

(3) 海岸保全区域

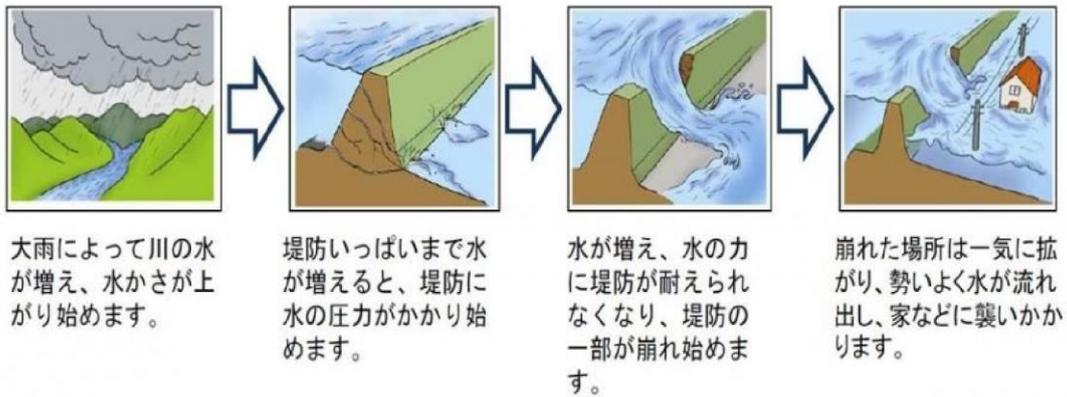
津波、高潮、波浪等の被害から防護するために必要な区域であるため、除外エリアとします。



出典：島根県 漁港海岸について

(4) 洪水浸水想定区域（想定最大規模降雨）

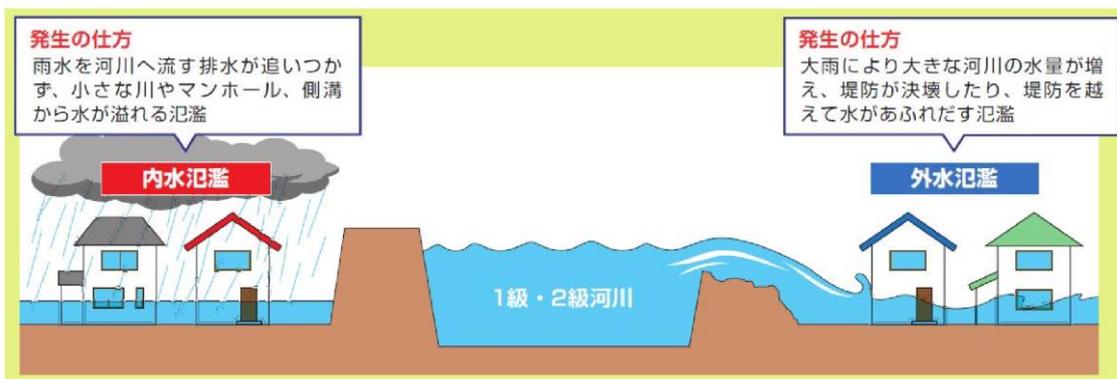
想定し得る最大規模の降雨により河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域。被災時の影響が多大であることから、浸水水位が 3.0m 以上となる場所を除外エリアとします。



出典：姫路市 洪水ハザードマップ

(5) 内水氾濫想定区域

地域の既往最大級の降雨や他地域での大規模な降雨、水防法に基づく想定最大規模降雨等の下水道の雨水排水能力を上回る降雨が生じた際に、下水道その他の排水施設の能力不足や河川の水位上昇に伴い当該雨水を排水できない場合に、浸水の発生が想定される区域及び実際に浸水が発生した区域。被災時の影響が多大であることから、除外エリアとします。



出典：姫路市内水ハザードマップについて

(6) 土砂災害（特別）警戒区域・急傾斜地の崩壊

特別警戒区域（レッドゾーン）と警戒区域（イエローゾーン）に分けられます。特別警戒区域は、急傾斜地の崩壊が発生した場合に、建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる区域。警戒区域は、急傾斜地の崩壊が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる区域。被災時の影響が多大であることから、除外エリアとします。

(7) 土砂災害（特別）警戒区域・土石流

(6) 土砂災害（特別）警戒区域と同様、土石流が発生した際に、危害を生ずるおそれがあると認められる区域。被災時の影響が多大であることから、除外エリアとします。

(8) 土砂災害（特別）警戒区域・地すべり

(6) 土砂災害（特別）警戒区域と同様、地すべりが発生した際に、危害が生ずるおそれがあると認められる区域。被災時の影響が多大であることから、除外エリアとします。



土石流

地すべり

急傾斜地の崩壊

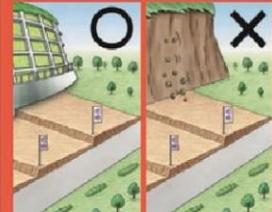
出典：姫路市 各種ハザードマップ（洪水・土砂・高潮・津波）

警戒区域では

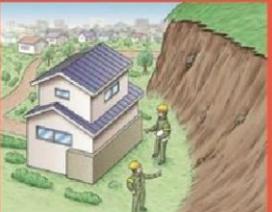


警戒避難体制の整備
土砂災害から生命を守るため、災害情報の伝達や避難が早くできるように警戒避難体制の整備が図られます。
【市町村】

特別警戒区域ではさらに



特定の開発行為に対する許可制
住宅地分譲や、手配成り利用施設等の建築のための開発行為は、基準に従ったものに限って許可されます。【都道府県】



建築物の構造規制
居室を有する建築物は、作用すると想定される衝撃等に対して建築物の構造が安全であるかどうか建築確認がされます。【建築主事を置く地方公共団体】



建築物の移転勧告
著しい損壊が生じるおそれのある建築物の所有者等に対し、移転等の勧告が図られます。【都道府県】

出典：東京都建設局 用語の解説：土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域

67

(9) 土砂災害危険箇所・土石流危険溪流

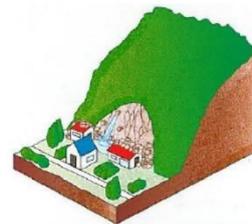
建設省（当時）の調査要領・点検要領により、都道府県が実施した調査で判明した土砂災害のおそれがある箇所を図上から想定した箇所のことであるため、除外エリアとします。



出典：三戸町 土砂災害・土石流について

(10) 山地災害危険地区・山腹崩壊危険地区

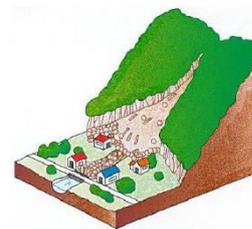
山崩れによって人家や公共施設などに直接被害を与えるおそれのある溪流や自然斜面について調査を行い、地質や地形などから一定の基準以上の危険度であると判定した地区であるため、除外エリアとします。



山腹崩壊危険地区

(11) 山地災害危険地区・崩壊土砂流出危険地区

土石流によって人家や公共施設などに直接被害を与えるおそれのある溪流や自然斜面について調査を行い、地質や地形などから一定の基準以上の危険度であると判定した地区であるため、除外エリアとします。

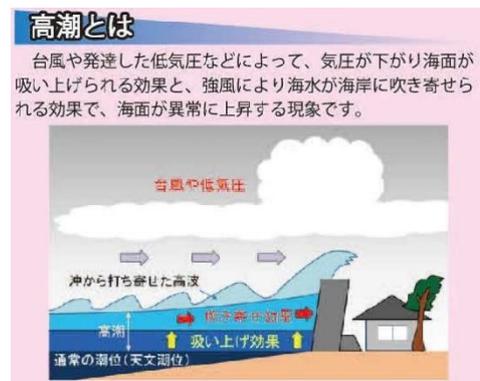


崩壊土砂流出危険地区

出典：兵庫県 こんなところが危険です
-山地 災害危険地区-

(12) 高潮浸水想定区域

想定し得る最大規模の高潮による氾濫が発生した場合に浸水が想定される区域。被災時の影響が多いため、浸水水位が 3.0m 以上となる場所を除外エリアとします。



出典：姫路市高潮ハザードマップ西部

(13) 津波浸水想定区域

最大クラス（南海トラフ巨大地震モデル）の津波が一定の条件下において発生した場合に想定される浸水の区域。被災時の影響が多いため、浸水水位が3.0m以上となる場所を除外エリアとします。

(14) 宅地造成工事規制区域

宅地造成に伴い、がけくずれや土砂の流出のおそれ著しい市街地または、市街地になろうとする区域や、宅地造成に伴う災害で危害を生ずる発生のおそれが大きい区域。災害の防止のため除外エリアとします。

※許可が必要な行為のイメージ図



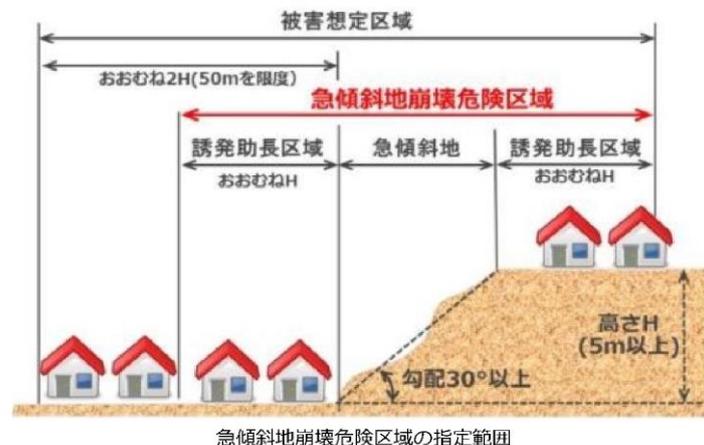
出典：兵庫県 宅地造成等規制法の制度について

(15) 地すべり防止区域

地すべりによる崩壊を防止するため、一定の行為を制限する必要がある区域。建設によって災害を誘発することを避ける必要があるため、除外エリアとします。市内には1箇所（夢前町）あります。

(16) 急傾斜地崩壊危険区域

台風や集中豪雨の際に発生する急傾斜地の崩壊（がけ崩れ）を防止するため、一定の行為を制限する必要がある区域。建設によって災害を誘発することを避ける必要があるため、除外エリアとします。



出典：東京都建設局 用語の解説：砂防三法指定区域

(17) 砂防指定地

治水上砂防のため、一定の行為を制限する必要がある区域。建設によって災害を誘発することを避ける必要があるため、除外エリアとします。

(18) 国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園

景勝地として指定された自然公園。公園を保全する必要があるため、除外エリアとします。

(19) 都市公園

公園または緑地。本市では、自然環境を活かした公園整備を進めているため、除外エリアとします。

(20) 鳥獣保護区域、特別保護区域

鳥獣保護区域は、野生鳥獣の保護・繁殖を図るための区域であり、特別保護区域は、鳥獣保護区の区域の中でも一定の環境を保持することにより、特に鳥獣の保護繁殖を図る必要のある区域であるため、除外エリアとします。

(21) 自然環境保全地域

ほとんど人の手が加わっていない原生の状態が保たれている地域や優れた自然環境を維持している地域であり、今後も極力人為を加えずに後世に伝えることを目的として指定される地域。自然環境を保全する必要があるため、除外エリアとします。林田川や八徳山（香寺町）や置塩城跡（夢前町）、水生山補陀落寺（夢前町）が該当します。

(22) 環境緑地保全地域

市街地の周辺又は集落地若しくはその周辺にある樹林地や水辺地等で風致、景観、形態等が住民の健全な生活環境を確保するために特に必要な地域であるため、除外エリアとします。円山神社（夢前町）や神元神社（夢前町）、二百余神社（夢前町）が該当します。

(23) 種の保存法に基づく生息地等保護区

国内希少野生動植物種に指定されている種のうち、捕獲や採取等の規制を行うだけでは個体群の存続が困難であり、その生息・生育環境を保全する必要がある区域。姫路市に該当地はありませんでした。

(24) 動植物保護地区

高層木により被度が極めて高く都市環境上価値があり、あるいは、歴史的、社会的遺産となって熟成している自然環境区域であり、動植物保護地区として指定される地域であるため、除外エリアとします。水尾神社（安富町：ヒメハルゼミの生息地）1箇所が該当します。

(25) 自然緑地保護地区

高層木により被度が極めて高く都市環境上価値があり、あるいは、歴史的、社会的遺産となって熟成している自然環境区域であり、自然緑地保護地区として指定される地域であるため、除外エリアとします。青山稲岡山周辺と飾西大歳神社周辺の2箇所が該当します。

(26) 国有林

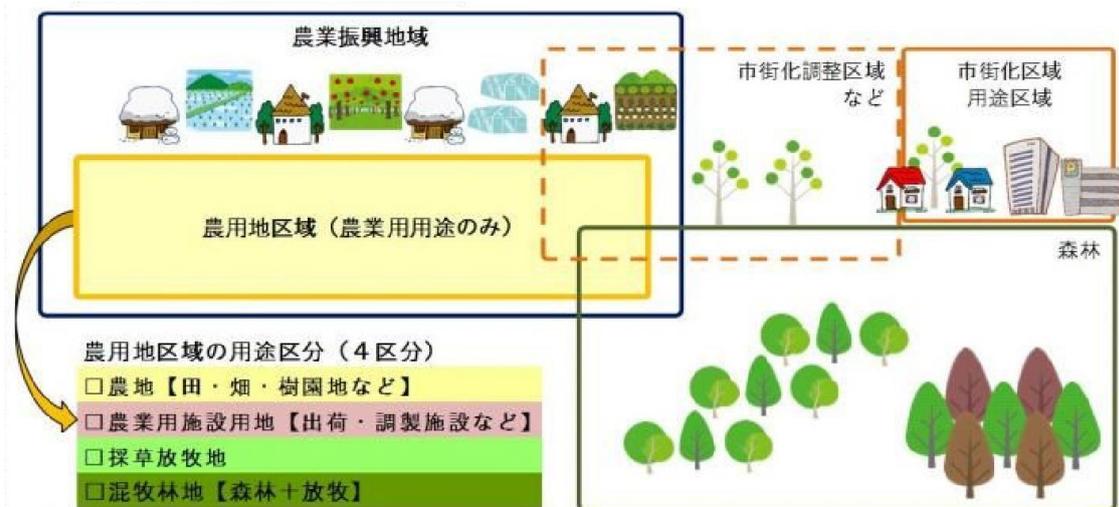
国が所有する森林・原野。国有林の多くは水源を守り、土砂崩れなどの災害を防ぐといった公益的な役割を果たしているため、除外エリアとします。

(27) 保安林

水源のかん養、土砂の崩壊その他の災害の防備、生活環境の保全・形成等、特定の公益目的を達成するための森林。それぞれの目的に沿った森林の機能を確保するため、除外エリアとします。

(28) 農業振興地域・農用地区域

農業振興地域内における集団的に存在する農用地や、土地改良事業の施行にかかる区域内の土地などの生産性の高い農地等、農業上の利用を確保すべき土地として、農業振興地域整備計画において指定された地域。近年農地面積は、宅地等への転用や耕作放棄等により年々減少し、食料供給力の低下が懸念されており、農地は農業生産の最も基礎的な資源であり、特に優良農地を良好な状態で確保することが重要と考えるため、除外エリアとします。



出典：青森市 農業振興地域整備計画

(29) 生産緑地法に基づく生産緑地地区

市街化区域内の0農地で、良好な生活環境の確保に効用があり、公共施設等の敷地として適している農地を指定するものですが、姫路市に該当地は、ありませんでした。

(30) 姫路市景観計画における重点的に景観形成を図る区域

重点的に景観形成を図る区域として、景観特性に応じた規制誘導が行われる区域であるため、除外エリアとします。

(31) 風致地区

良好な自然的景観を形成している区域のうち、土地利用計画上、都市環境の保全を図るため風致の維持が必要な区域について定めた地区。姫路市に該当地はありませんでした。

(32) 巨樹・巨木林

環境庁(当時)が昭和63年から調査している、人々の信仰の対象や地域のシンボルである巨樹・巨木林。人間や地域社会と個々の巨樹・巨木林の関係性を考慮して保全していくことが重要であるため、除外エリアとします。

(33) 植生自然度7以上の植生

「植生自然度」は、群落の自然性がどの程度残されているかを示す一つの指標。10ランクに区分されており、植生自然度7以上の植生地域は、自然林に近いものであるため、除外エリアとします。

(34) 保存樹

市域に古くから自生し、市民に親しまれている古木、あるいは貴重な樹木を姫路市保存樹として指定したものであるため、除外エリアとします。

(35) 周知の埋蔵文化財

埋蔵文化財の存在が知られている土地であるため、除外エリアとします。市内には約1,200箇所の包蔵地があります。

(36) 世界文化遺産

文化遺産及び自然遺産を人類全体のための世界の遺産として損傷、破壊等の脅威から保護し、保存するために登録されるものであるため、除外エリアとします。姫路城が該当します。

(37) 国指定の文化財

絵画・彫刻等の美術工芸品及び建造物である有形文化財のうち重要なものは重要文化財に指定され、そのうち世界文化の見地から価値の高いもので、類いない国民の宝たるものは国宝に指定され、その保護を図る必要があるため、除外エリアとします。

(38) 県指定の文化財

建造物、絵画、彫刻、工芸品、書跡、典籍、古文書その他の有形の文化的所産で歴史上又は芸術上価値の高いものや考古資料及びその他の学術上価値の高い歴史資料は文化財に指定され、その保護を図る必要があるため、除外エリアとします。

(39) 市指定の文化財

姫路市文化財保護条例に基づき、有形文化財・無形文化財・民族文化財・記念物のうち重要なものが指定され、その保護を図る必要があるため、除外エリアとします。

(40) 水道水源の取水地点

水道水源の水質維持のため、除外エリアとします。

(4 1) 用途地域

用途地域とは、計画的なまちづくりを行うために用途を制限した地域のことであり、13種類の用途地域があります。また、用途地域ごとに建設可能な建物の種類が定められており、例えば第1種低層住居専用地域には住居や小学校、老人ホームは建設可能ですが、店舗や事務所、病院は建設することができません。ごみ焼却場は建設できない用途地域が設定されているものではありませんが、用途地域が建築を制限する趣旨に照らし、本市において指定している住居系7種と商業系2種の地域は積極的に候補地として選定する場所ではないため除外エリアとします。

用途地域による市街地のイメージ

<p>第一種低層住居専用地域</p> <p>低層住宅の良好な環境を守るための地域です。小規模なお店や事務所を兼ねた住宅や小中学校などが建てられます。</p>	<p>第二種低層住居専用地域</p> <p>主に低層住宅の良好な環境を守るための地域です。小中学校などのほか、150㎡までの一定のお店などが建てられます。</p>	<p>第一種中高層住居専用地域</p> <p>中高層住宅の良好な環境を守るための地域です。病院、大学、500㎡までの一定のお店などが建てられます。</p>	<p>第二種中高層住居専用地域</p> <p>主に中高層住宅の良好な環境を守るための地域です。病院、大学などのほか、1,500㎡までの一定のお店や事務所などが建てられます。</p>
<p>第一種住居地域</p> <p>住居の環境を守るための地域です。3,000㎡までの店舗、事務所、ホテルなどは建てられます。</p>	<p>第二種住居地域</p> <p>主に住居の環境を守るための地域です。店舗、事務所、ホテル、パチンコ屋、カラオケボックスなどは建てられます。</p>	<p>準住居地域</p> <p>道路の沿道において、自動車関連施設などの立地と、これと調和した住居の環境を保護するための地域です。</p>	<p>近隣商業地域</p> <p>近隣の住民が日用品の買い物をする店舗等の利便の増進を図る地域です。住宅や店舗のほかに小規模の工場も建てられます。</p>
<p>商業地域</p> <p>銀行、映画館、飲食店、百貨店、事務所などの商業等の業務の利便の増進を図る地域です。住宅や小規模の工場も建てられます。</p>	<p>準工業地域</p> <p>主に軽工業の工場等の環境悪化の恐れのない工業の利便を図る地域です。危険性、環境悪化が大きい工場のほかは、ほとんど建てられます。</p>	<p>工業地域</p> <p>主として工業の業務の利便の増進を図る地域で、どんな工場でも建てられます。住宅やお店は建てられませんが、学校、病院、ホテルなどは建てられません。</p>	<p>工業専用地域</p> <p>専ら工業の業務の利便の増進を図る地域で、どんな工場でも建てられますが、住宅、お店、学校、病院、ホテルなどは建てられません。</p>

出典：千葉市 用途地域

2. 候補地の抽出

(1) 行政による候補地の抽出

候補地の抽出は、作成したネガティブマップの除外エリアを除いた地域内から、表 6-2 に示す条件を基に行います。

表6-2 候補地の抽出条件

項目	内容
形状※1	極端に細長い土地でないこと（いびつでないこと。）。
面積	必要な面積を一団で確保できること。ただし、農地など、一団で面積が大きくなる場合は、できるだけ道路に近い場所で、おおよそ2ha（できるだけ矩形）での抽出とする。
地形※2	比較的勾配が緩やかであること。
土地利用関係	住宅、事業所がないこと。ただし、売地や未利用であることが明確な場合は除く。
位置関係※3	学校、病院、診療所、図書館、博物館又は社会福祉施設から計画地の境界線までの距離が200メートル以上離れていること。
	住宅、店舗から計画地の境界線までの距離が100メートル以上離れていること。
	収集運搬効率の観点から、本市の人口重心※4から10km以内であること。

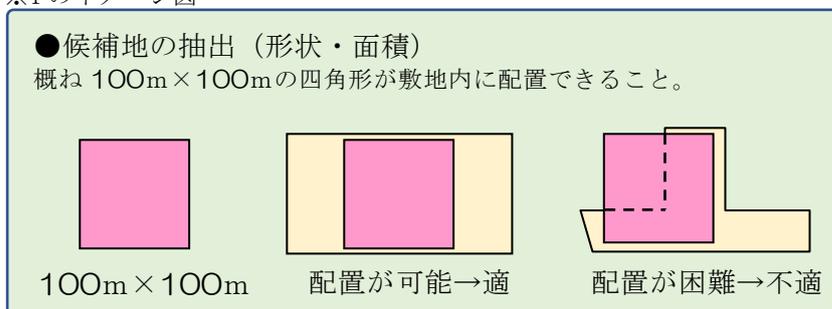
※1：概ね100m×100mの四角形が敷地内に配置できること。

※2：国土地理院が公表している傾斜量図を参考。

※3：兵庫県「廃棄物処理施設の設置に係る建築基準法第51条ただし書許可取扱要領」より引用

※4：姫路市の人口重心：東経134度40分18.34秒、北緯34度50分02.89秒（平成27年度国勢調査より）姫路市土山5丁目付近

※1のイメージ図



(2) 情報提供を基にした候補地の抽出

情報提供があった用地のうち、作成したネガティブマップの除外エリアに該当する用地を除外します。

除外エリアに該当しなかった用地のうち、表 6-3 に示す条件を満たした情報提供地を候補地として抽出します。

表6-3 候補地の抽出条件

項目	内容
位置関係	学校、病院、診療所、図書館、博物館又は社会福祉施設から計画地の境界線までの距離が 200 メートル以上離れていること。
	住宅、店舗から計画地の境界線までの距離が 100 メートル以上離れていること。

第4節 二次選定

1. 評価項目及び評価基準

二次選定では、一次選定で抽出した候補地から絞り込みを行うために、立地条件と防災の視点から候補地の評価を行います。

評価基準はA（配点の100%を得点として付与）、B（配点の50%を得点として付与）、C（配点の0%を得点として付与：0点）の3段階評価とし、全評価項目の得点の合計である総合点が7割以上となった候補地を三次選定の対象とします。

家屋倒壊等氾濫想定区域、洪水浸水想定区域、津波浸水想定区域、高潮浸水想定区域の評価項目については一次選定において一部評価を実施していることから配点を5点としました。

二次選定における評価項目の考え方を表6-4に、二次選定の配点を表6-5に示します。また、評価基準の設定根拠について次頁以降に示します。

表6-4 二次選定における評価項目の考え方

評価の視点	評価項目		考え方
立地条件 の視点	1	用途地域	ごみ処理施設は工場的一种であり、「都市計画運用指針（国土交通省、令和2年9月）」においても、工業系の用途地域に設置することが望ましいとされていること及びごみ処理施設は、都市施設であり都市計画区域内に設置することが望ましいとされている観点から、評価項目として設定する。
	2	現況における土地利用状況	現在は利用されていない候補地の方が、土地の有効利用や、用地取得、用地整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	3	市の将来的な利用計画や国・県の将来的な利用の見込みの有無	将来的な利用計画や利用の見込みがない候補地の方が、土地の有効利用や、用地取得、用地整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	4	ユーティリティ（電気、上水道、下水道、ガス）の接続可能性	ユーティリティの接続が見込める候補地の方が、用地整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	5	搬入道路の整備の必要性	搬入道路の整備の必要性がない候補地の方が、用地整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	6	施設建設に関する障害の有無	施設建設に関する障害がない候補地の方が、用地整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	7	人口重心からの距離	収集運搬効率及び住民の利便性を考慮すると人口重心に近い方が望ましいため、評価項目として設定する。
防災の 視点	8	活断層の有無	活断層の影響を考慮する必要がない候補地の方が、施設の安全性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	9	家屋倒壊等氾濫想定区域	災害の危険性が低い候補地の方が、施設の安全性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	10	洪水浸水想定区域	
	11	津波浸水想定区域	
	12	高潮浸水想定区域	
	13	液状化危険度	災害の危険性が低い候補地の方が、施設の安全性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。

表6-5 二次選定の配点

評価の視点	評価項目		配点	
立地条件 の視点	1	用途地域	10	70
	2	現況における土地利用状況	10	
	3	市の将来的な利用計画や国・県の将来的な利用の見込みの有無	10	
	4	ユーティリティー（電気、上水道、下水道、ガス）の接続可能性	10	
	5	搬入道路の整備の必要性	10	
	6	施設建設に関する障害の有無	10	
	7	人口重心からの距離	10	
防災 の視点	8	活断層の有無	10	40
	9	家屋倒壊等氾濫想定区域	5	
	10	洪水浸水想定区域	5	
	11	津波浸水想定区域	5	
	12	高潮浸水想定区域	5	
	13	液状化危険度	10	

(1) 用途地域

都市計画法に規定された地域地区のうち、用途地域が工業系（準工業地域・工業地域・工業専用地域）である候補地をA評価とします。市街化調整区域の候補地はB評価とし、都市計画区域外の候補地はC評価とします。

なお、用途地域が住居系、商業系の地域は、一次選定において候補地抽出の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	工業系	都市計画区域内で、かつ、用途地域が工業系の候補地の評価を高くします。
B	市街化調整区域	
C	都市計画区域外	

(2) 現況における土地利用状況

現在利用されていない候補地をA評価とします。ただし、現在空き地であっても、避難指定場所として利用されている場合や、緑地に該当している場合は利用されているものとみなします。現在利用されていることが明らかな候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	利用されていない	未利用地の候補地の評価を高くします。
B	—	
C	利用されている	

(3) 市の将来的な利用計画や国・県の将来的な利用の見込みの有無

本市の将来的な利用計画に該当していない候補地をA評価とし、該当している候補地はC評価とします。

また、国や県が所有し、将来的にも利用することが見込まれる候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	該当しない	将来的な利用計画や土地利用の見込みのない候補地の評価を高くします。
B	—	
C	該当する	

(4) ユーティリティー（電気、上水道、下水道、ガス）の接続可能性

多くのユーティリティー（電気、上水道、下水道、ガス）の接続（受入）が見込める候補地を優先します。

ユーティリティーの優先順位は、施設整備における重要性を鑑み、電気、上水道を「高」、下水道、ガスを「低」とし、「高」の2種と「低」の1種以上接続できる候補地の評価をA評価とします。「高」の2種のみ接続できる候補地はB評価とし、「高」の2種どちらかの接続に課題がある場合はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	電気、上水道、下水道、ガスのうち、電気と上水道をともに含む3つ以上の接続が見込める	ユーティリティーに優先順位を付けたうえで、多くの接続が見込める候補地の評価を高くします。
B	電気、上水道の接続は見込めるが、下水道とガスの接続に課題がある	
C	電気、上水道の接続に課題がある	

(5) 搬入道路の整備の必要性

搬入道路の進入区間の整備を必要としない候補地をA評価とし、整備を必要とする候補地はC評価とします。

なお、搬入道路の進入区間の定義を図6-1に示します。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	搬入道路の整備の必要がない	搬入道路の進入区間の整備を必要としない候補地の評価を高くします。
B	—	
C	搬入道路の整備の必要がある	

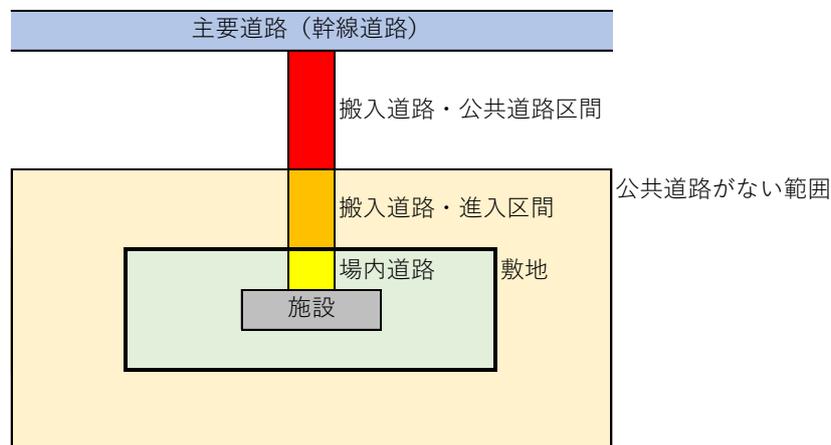


図6-1 搬入道路の進入区間の定義

(6) 施設建設に関する障害の有無

施設の建設に関する障害（鉄塔、線路、高架、廃棄物処理法における指定区域^{※1}等）と施設の配置計画に影響を及ぼす要因（伝搬障害防止区域^{※2}、市境等）の2つの観点から評価を行います。

施設の建設に関する障害も施設の配置計画に影響を及ぼす要因のない候補地をA評価とし、どちらかがある候補地はB評価、どちらもある候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	施設建設に関する障害も施設配置計画に影響を及ぼす要因もない	施設の建設に関する障害や、施設の配置計画に影響を及ぼす要因のない候補地の評価を高くします。
B	施設建設に関する障害か、施設配置計画に影響を及ぼす要因のどちらかがある	
C	施設建設に関する障害と施設配置計画に影響を及ぼす要因のどちらもある	

※1 現に生活環境保全上支障が生ずるおそれがない廃棄物の最終処分場の跡地等であって、土地の形質の変更に伴い生活環境保全上支障（廃棄物の飛散・流出、ガスの発生、公共の水域又は地下水への汚染等）が生ずるおそれがある跡地その他の埋立処分場所。

※2 電気通信の確保、人命・財産の保護や治安の維持などの重要無線通信について、総務大臣が必要の範囲内で電波の「伝搬障害防止区域」を指定し、その指定区域内において、高層建築物等による通信の突然の遮断を回避することを目的とするもの。

(7) 人口重心からの距離

人口重心から10 km未満の地域にある候補地はA評価とします。人口重心から10 km以上15 km未満の地域にある候補地はB評価とし、人口重心から15 km以上の地域にある候補地をC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	人口重心から10 km未満	人口重心に近い候補地の評価を高くします。
B	人口重心から10 km以上15 km未満	
C	人口重心から15 km以上	

(8) 活断層の有無

候補地内に活断層がない候補地をA評価とし、活断層がある候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	候補地内に活断層がない	活断層付近は、地震発生時に地殻変動が起こる可能性が高くなり、自然災害の危険性が高いため、敷地内に活断層がない候補地の評価を高くします。
B	—	
C	候補地内に活断層がある	

(9) 家屋倒壊等氾濫想定区域

家屋倒壊等氾濫想定区域^{※3}に該当していない候補地をA評価とし、該当する候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	該当しない	家屋倒壊等氾濫想定区域に該当していない候補地の評価を高くします。
B	—	
C	該当する	

※3 家屋等の倒壊・流失をもたらすような堤防決壊に伴う激しい氾濫流や河岸侵食の発生することが想定される区域。

(10) 洪水浸水想定区域

洪水浸水想定区域に該当していない候補地をA評価とし、0.5m未満の浸水想定区域に該当する候補地はB評価、0.5～3.0m未満の浸水想定区域に該当する候補地はC評価とします。

なお、3.0m以上の浸水想定区域に該当する候補地は一次選定の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	該当しない	洪水浸水想定区域の浸水想定が低い候補地の評価を高くします。
B	0.5m未満の洪水浸水想定区域に該当する	
C	0.5～3.0m未満の洪水浸水想定区域に該当する	

(11) 津波浸水想定区域

津波浸水想定区域に該当しない候補地をA評価、0.3m未満の津波浸水想定区域に該当している候補地をB評価、0.3～3.0m未満の津波浸水想定区域に該当している候補地をC評価とします。

なお、3.0m以上の津波浸水想定区域に該当する候補地は一次選定の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	該当しない	津波浸水想定区域の浸水想定が低い候補地の評価を高くします。
B	0.3m未満の津波浸水想定区域に該当する	
C	0.3～3.0m未満の津波浸水想定区域に該当する	

(12) 高潮浸水想定区域

高潮浸水想定区域に該当しない候補地をA評価、0.5m未満の高潮浸水想定区域に該当している候補地をB評価、0.5～3.0m未満の高潮浸水想定区域に該当している候補地をC評価とします。

なお、3.0m以上の高潮浸水想定区域に該当する候補地は一次選定の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	該当しない	高潮浸水想定区域の浸水想定が低い候補地の評価を高くします。
B	0.5m未満の浸水想定区域に該当する	
C	0.5～3.0m未満の浸水想定区域に該当する	

(13) 液状化危険度

液状化危険度が低い候補地を優先します。

PL値^{※4}が5以下となっている候補地をA評価、PL値が5超～15以下となっている候補地をB評価、PL値が15超となっている候補地をC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	PL値が5以下	PL値による液状化危険度判定区分が低い候補地の評価を高くします。
B	PL値が5超～15以下	
C	PL値が15超	

※4 地盤の総合的な液状化の激しさを表す指数。

2. 二次選定結果の算出方法

二次選定結果は、各候補地の各評価項目における得点の合計を総合点として算出し、総合点が77点以上となった候補地を三次選定の対象とします。

第5節 三次選定

1. 評価項目及び評価基準

三次選定は、二次評価で抽出した候補地の順位付けを目的として実施します。

評価は「周辺環境への配慮」、「合意形成」、「経済性」の各視点から評価項目を設定し、各視点の配点に対する割合は重要性を考慮して設定しました。

配点について、周辺環境への配慮の視点を最も重要視して 50 点とし、合意形成の視点を 30 点、経済性の視点を 30 点としました。

三次選定における評価項目の考え方を表 6-6 に、三次選定の配点を表 6-7 に示します。また、評価基準の設定根拠について次頁以降に示します。

表6-6 三次選定における評価項目の考え方

評価の視点	評価項目		考え方
周辺環境への配慮の視点	1	住宅との距離	住宅までの距離が遠い候補地の方が、周辺住民の生活環境に与える影響は小さくなると想定されることから、評価項目として設定する。
	2	教育・医療福祉施設との距離	教育・医療福祉施設までの距離が遠い候補地の方が、周辺住民の生活環境に与える影響は小さくなると想定されることから、評価項目として設定する。
	3	通学路への配慮	通学路への影響が小さい候補地の方が、児童・生徒の通学路の安全確保や搬入道路の整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	4	繁華街及び住居地域の通過の有無	繁華街や住居地域を通過しない候補地の方が、周辺住民の生活環境への配慮や搬入道路の整備費の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	5	周辺道路の混雑度	周辺道路の混雑度が低い候補地の方が、周辺住民の生活環境への配慮や収集運搬効率の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
合意形成の視点	6	他市町村との距離	他市町村までの距離がより遠い候補地の方が、周辺住民の生活環境への配慮や合意形成の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	7	情報提供地・市有地	情報提供地または市有地であれば、用地の確保等の交渉に優位性が見込まれるため、評価項目として設定する。
	8	土地所有者数	地権者数が少ない候補地の方が、合意形成や用地取得の可能性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
経済性の視点	9	用地取得費	用地整備費が安価となる候補地の方が、経済性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。
	10	想定される用地整備費（土地改良費、搬入道路整備費、ユーティリティー（電気、上水道、下水道）整備費を含む）	
	11	収集運搬に係る総走行距離	収集運搬に係る総走行距離が短い候補地の方が、収集運搬費用は安価となり、経済性の観点からは望ましいため、評価項目として設定する。

表6-7 三次選定の配点

評価の視点	評価項目		配点	
周辺環境への配慮	1	住宅との距離	10	50
	2	教育・医療福祉施設との距離	10	
	3	通学路への配慮	10	
	4	繁華街及び住居地域の通過の有無	10	
	5	周辺道路の混雑度	10	
合意形成	6	他市町村との距離	10	30
	7	情報提供地・市有地	10	
	8	土地所有者数	10	
経済性	9	用地取得費	10	30
	10	想定される用地整備費 (土地改良費、搬出入道路整備費、ユーティリティー(電気、上水道、下水道)整備費を含む)	10	
	11	収集運搬に係る総走行距離	10	

(1) 住宅との距離

最も近隣の住宅までの距離が遠い候補地を優先します。

評価は、三次選定の目的が相対評価であることから、最も好条件となっている候補地の得点が満点となり、その他の候補地は最も好条件となっている候補地との比例計算によって得点を算出します。

ただし、「ダイオキシンのリスク評価（環境庁ダイオキシンリスク評価研究会監修,1997）」において、新施設の煙突の高さが100mであった場合においても、ダイオキシン類の最大着地濃度発生距離は約900mであることを考慮し、住宅までの距離が1,000m以上の場合は満点とします。

なお、住宅までの距離が100m以下の地域は、一次選定において候補地抽出の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	<定量相対評価> (配点)×当該候補地の値/最も距離が遠い候補地の値 (最大値：1,000、単位：m)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

(2) 教育・医療福祉施設との距離

最も近隣の教育・医療福祉施設までの距離が遠い候補地を優先します。

評価は、三次選定の目的が相対評価であることを鑑み、最も好条件となっている候補地の得点が満点となり、その他の候補地は最も好条件となっている候補地との比例計算によって得点を算出します。

ただし、「ダイオキシンのリスク評価（環境庁ダイオキシンリスク評価研究会監修,1997）」において、新施設の煙突の高さが100mであった場合においても、ダイオキシン類の最大着地濃度発生距離は約900mであることを考慮し、教育・医療福祉施設までの距離が1,000m以上の場合は満点とします。

なお、教育・医療福祉施設までの距離が100m以下の地域は、一次選定において候補地抽出の除外エリアとなっています。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	<定量相対評価> (配点)×当該候補地の値/最も距離が遠い候補地の値 (最大値：1,000、単位：m)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

(3) 通学路への配慮

搬入道路の公共道路区間（幹線道路（国道、県道）から候補地まで）について、小学校、中学校の通学路との交差や、交差を回避するために迂回等の対処を必要としない候補地を優先します。なお、搬入道路の公共道路区間の定義は前出の図に示します。

搬入道路の公共道路区間について、通学路への配慮が不要である候補地はA評価とし、迂回等で対処が可能な候補地はB評価、通学路への配慮が必要であり、道路管理者へガードレールや歩道の設置依頼等の対応が必要と考えられる候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	通学路への配慮が不要	通学路との干渉が少ない候補地の評価を高くします。
B	迂回等で対処が可能	
C	通学路への配慮が必要であるため、道路管理者へガードレールや歩道の設置依頼等をする必要がある	

(4) 繁華街及び住居地域の通過の有無

搬入道路の公共道路区間（幹線道路（国道、県道）から候補地まで）について、繁華街や住居地域を通過しない候補地を優先します。なお、搬入道路の公共道路区間の定義は前出の図に示します。

搬入道路の公共道路区間について、繁華街や住宅街を通過しない候補地をA評価とし、迂回等で対処が可能な候補地はB評価、通過が避けられないため、道路管理者へガードレールや歩道の設置依頼等をする必要がある候補地はC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	繁華街や住宅街を通過しない	繁華街や住宅街との干渉が少ない候補地の評価を高くします。
B	迂回等で対処が可能	
C	繁華街や住宅街の通過が避けられないため、道路管理者へガードレールや歩道の設置依頼等をする必要がある	

(5) 周辺道路の混雑度

搬入道路の公共道路区間と幹線道路（国道、県道）が交差する地点の混雑度が低い候補地を優先します。他市事例でも採用されている評価基準や日本道路協会の資料を参考とし、混雑度が 1.25 未満となっている候補地を A 評価、混雑度が 1.25 以上～1.75 未満となっている候補地を B 評価、混雑度が 1.75 以上となっている候補地を C 評価とします。なお、評価に使用する混雑度の値は、令和 4 年 3 月時点における最新の調査結果である、「平成 27 年度交通センサス調査結果」の値とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	混雑度 1.25 未満	搬入道路の公共道路区間と幹線道路（国道、県道）が交差する地点の混雑度が小さい候補地の評価を高くします。
B	混雑度 1.25 以上～1.75 未満	
C	混雑度 1.75 以上	

(参考) 混雑度の目安

混雑度	交通状況の推定
1.0 未満	昼間 12 時間を通して、道路が混雑することなく、円滑に走行できる。渋滞やそれに伴う極端な遅れはほとんどない。
1.0～1.25 未満	昼間 12 時間のうち道路が混雑する可能性のある時間が 1～2 時間ある。何時間も混雑が連続するという可能性は非常に小さい。
1.25～1.75 未満	ピーク時間はもとより、ピーク時間を中心として混雑する時間帯が加速度的に増加する可能性の高い状態。ピーク時のみから、日中の連続的混雑への過渡状態と考えられる。
1.75 以上	道路が飽和していない時間がほとんどなくなる。慢性的混雑状態を呈する。

出典：道路の交通容量（日本道路協会, 1984）

(6) 他市町村との距離

他市町村との距離が遠い候補地を優先します。

評価は、三次選定の目的が相対評価であることから、最も好条件となっている候補地の得点が満点となり、その他の候補地は最も好条件となっている候補地との比例計算によって得点を算出します。

ただし、「ダイオキシンのリスク評価（環境庁ダイオキシンリスク評価研究会監修, 1997）」において、新施設の煙突の高さが 100m であった場合においても、ダイオキシン類の最大着地濃度発生距離は約 900m であることを考慮し、他市町村との距離が 1,000m 以上の場合は満点とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	<定量相対評価> (配点)×当該候補地の値/最も距離が遠い候補地の値 (最大値：1,000、単位：m)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

(7) 情報提供地・市有地

情報提供地または市有地である候補地を優先します。

評価は、情報提供地かつ市有地である候補地をA評価、情報提供地または市有地のどちらかである候補地をB評価、情報提供地でも市有地でもない候補地をC評価とします。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	情報提供地かつ市有地	情報提供地または市有地である候補地の評価を高くします。
B	情報提供地または市有地	
C	情報提供地でも市有地でもない	

(8) 土地所有者数

土地所有者数が少ない候補地を優先します。ただし、公有地、法人は1人とみなします。

評価は、三次選定の目的が相対評価であることから、最も好条件となっている候補地の得点が満点となり、その他の候補地は最も好条件となっている候補地との比例計算によって得点を算出します。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	<定量相対評価> (配点)×最も人数が少ない候補地の値/当該候補地の値 (単位：人)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

(9) 用地取得費

用地取得費が低く抑えられる候補地を優先します。なお、面積を広く確保できる候補地が不利にならないようにするため、取得する面積は2haを基本とし、その候補地に新美化センターを建設するためにどうしても必要な敷地が別途必要な場合はその面積の用地取得費も含めることとします。

評価は、三次選定の目的が相対評価であることから、相対評価の計算式による点数化を検討しましたが、最も好条件となっている候補地の取得費が0円となった場合は計算

ができないため、他市事例を参考に、各候補地の用地取得費の最大値から最小値を引いた値を3分割して評価基準としました。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	用地取得費が、各候補地の用地取得費の最大値から最小値を引いた値の1/3未満	用地取得に係るコストが低い候補地の評価を高くします。 なお、相対評価の計算式が使用できないことから、各候補地の用地取得費の最大値から最小値を引いた値を3分割して基準を設定します。
B	用地取得費が、各候補地の用地取得費の最大値から最小値を引いた値の1/3以上、2/3未満	
C	用地取得費が、各候補地の用地取得費の最大値から最小値を引いた値の2/3以上	

(10) 想定される用地整備費

用地整備費が低く抑えられる候補地を優先します。

用地整備費には土地改良費、搬出入道路整備費、ユーティリティー（電気、上水道、下水道、ガス）整備費を含むこととしますが、ガスについては必ずしも接続する必要がない（重油、灯油等で代替できる）ため、対象外とします。また、下水道への接続が難しい候補地については、必要と考えられる容量の浄化槽を設置することとして費用を算出します。なお、算出する費用は、経費や消費税、各候補地で差が出ない項目は除いているため、実際の工事費とは一致しません。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	〈定量相対評価〉 $(\text{配点}) \times \text{最も用地整備費が低い候補地の値} / \text{当該候補地の値}$ (単位：円)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

(11) 収集運搬に係る総走行距離

収集運搬に係る総走行距離が短い候補地を優先します。

総走行距離は、本市を候補地毎に町単位でエコパークあぼしの収集範囲と新美化センターの収集範囲に分け、各町と候補地までの距離（直線距離）と往復回数から算出します。また、三次選定の目的が相対評価であることから、最も好条件となっている候補地の得点が満点となり、その他の候補地は最も好条件となっている候補地との比例計算によって得点を算出します。

評価	評価基準	評価基準の設定根拠
A	<定量相対評価> (配点)×最も距離が短い候補地の値/当該候補地の値 (単位：m)	最も好条件となっている候補地とその他の候補地を、相対評価で比較します。
B		
C		

2. 三次選定結果の算出方法

三次選定結果は、各候補地の各評価項目における得点の合計を総合点として算出します。よって、総合点の順位が候補地の順位となり、最も総合点が高い候補地を優先候補地とします。

第7章 施設規模の検討

第1節 ごみ処理量

実際の整備時期及び整備内容については、今後の社会状況等も踏まえて施設整備基本計画時に検討しますが、ここでは現段階で想定される処理対象物に基づき施設規模を算定します。

1. 処理対象物

新美化センターの処理対象物は、現在、市川美化センターで焼却を行っているごみと同様とすることを予定し、可燃ごみ及び粗大ごみ（可燃性）とします。

なお、第4章 第2節 4.（4）に示したようにプラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律により、プラスチック製容器包装以外のプラスチック廃棄物も資源化を促進するとされています。同法律の第6条において市町村は、プラスチック廃棄物の分別収集及び分別収集物の再商品化について努力義務が課せられています。現在は、プラスチック製容器包装の分別収集を行っていますが、その他のプラスチック廃棄物は可燃ごみとして収集しているため、プラスチック廃棄物を分別収集とした場合は処理対象物となる可燃ごみ量が増加することになり、変更となることに留意が必要です。

2. 計画処理量

本市では、平成30年3月に「3Rが浸透したライフスタイルを実践する市民と環境配慮型ビジネススタイルを確立した事業者と循環型社会の実現に向けた基盤づくりに努める行政がそれぞれの役割を果たしつつ、3者が協力し合って、環境にやさしく（Ecological）、快適で（Comfortable）、姫路らしい（Original）まちづくりに取り組み、未来に誇れるECOな都市を目指す。」を基本理念とした「姫路市一般廃棄物処理基本計画」を策定しました。

「姫路市一般廃棄物処理基本計画」は、令和4年度に見直しを行い、令和5年度から令和9年度までを計画期間とし、計画期間中の本市におけるごみの収集量や処理量を予測しています。新美化センターにおける計画処理量は「姫路市一般廃棄物処理基本計画」に基づき、設定するものとします。

第2節 施設規模

1. 施設規模

(1) 施設規模算定式

焼却施設の規模は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）」で示された算出式を参考に、以下のとおり算出することとします。

施設規模＝計画年間日平均処理量÷実稼働率÷調整稼働率

実稼働率：（365日－年間停止日数）÷365日≒76.7% 年間停止日数：85日

調整稼働率：0.96 故障・一時休止・能力低下による係数

(2) 処理量及び施設規模

本市では「姫路市一般廃棄物処理基本計画」において焼却等処理量の予測を行っており、焼却等処理量は年々減少すると予測しています。新美化センターは令和14年度の稼働開始が想定されることから、施設規模は稼働後、最も処理量が多い令和14年度の焼却処理量を用いることとします。また、令和14年度において、エコパークあぼしが稼働を継続していることから、新美化センターの施設規模はエコパークあぼしの年間処理量を除して算出することとします。

表7-1 新美化センターの処理量

品目	年間処理量 (t/年)	計画年間日平均 処理量 (t/日)	備考
焼却等処理量	149,738	—	
災害廃棄物	14,974	—	焼却等処理量の10%
合計	164,712	451.3	
エコパークあぼし 処理量	100,102	—	平成29年度からR3 年度の平均処理量
新美化センター 処理量	64,610	177.0	＝合計－エコパークあ ぼし処理量

注) 災害廃棄物は他都市事例を参考に焼却等処理量の10%と仮定します。

計画年間日平均処理量：177.0 t/日（災害廃棄物10%含む）

実稼働率：76.7%（（365日－年間停止日数（85日））÷365日）

調整稼働率：0.96（故障・一時休止・能力低下による係数）

施設規模＝計画年間日平均処理量÷実稼働率÷調整稼働率

＝177.0 t/日÷76.7%÷0.96

＝240.4 t/日⇒240 t/日

2. 計画ごみ質

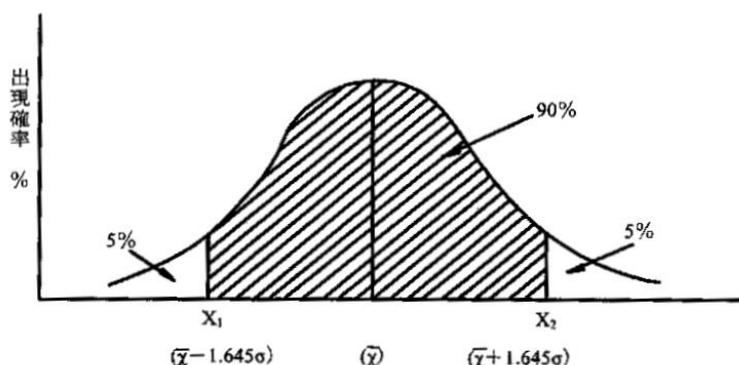
計画ごみ質とは、焼却施設の設計をするための前提条件となる、燃焼用空気量、排ガス量、灰の処分量などの予測や、ごみピット及び焼却炉など各種施設の仕様を決めるために必要な情報です。

計画ごみ質の設定にあたっては、本市の一般廃棄物の処理施設である市川美化センター、及びくれさかクリーンセンターで処理を行っていた可燃ごみのごみ質分析結果を基に設定します。

(1) 低位発熱量

低位発熱量の低質ごみと高質ごみについては、計画・設計要領に示されたとおり、ごみの低位発熱量のデータが正規分布である場合、90%信頼区間の上限値を高質ごみ、下限値を低質ごみとして設定することを基本とします。

なお、低位発熱量の経年変化等の考慮すべき事情がある場合は、過大設備とならないように留意した設定を行います。



$$\begin{aligned}
 X_1 &= \bar{x} + 1.645 \sigma & \left(\begin{array}{l} X_1 : \text{上限値} \quad X_2 : \text{下限値} \\ X : \text{平均値} \quad \sigma : \text{標準偏差} \end{array} \right) \\
 X_2 &= \bar{x} - 1.645 \sigma
 \end{aligned}$$

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

図7-1 低位発熱量の分布（正規分布である場合）

ここでは、上記の手法を基本として低位発熱量を算定します。

市川美化センター、くれさかクリーンセンターにおける平成 24 年度から令和 3 年度までの過去 10 年間のごみ質分析結果及び処理量を表 7-2 及び表 7-3 に示します。

また、各施設における低位発熱量の推移を図 7-2 に示します。

表7-2 各施設のごみ質（低位発熱量）

区分	市川美化センター	くれさかクリーンセンター
低質ごみ	5,557 kJ/kg	6,022 kJ/kg
基準ごみ	9,996 kJ/kg	9,101 kJ/kg
高質ごみ	14,436 kJ/kg	12,180 kJ/kg

表7-3 各施設の処理量実績（10年間の平均）

区分	市川美化センター	くれさかクリーンセンター	計
平均	59,530 t	8,870 t	68,400 t
割合	87.03 %	12.97 %	100 %

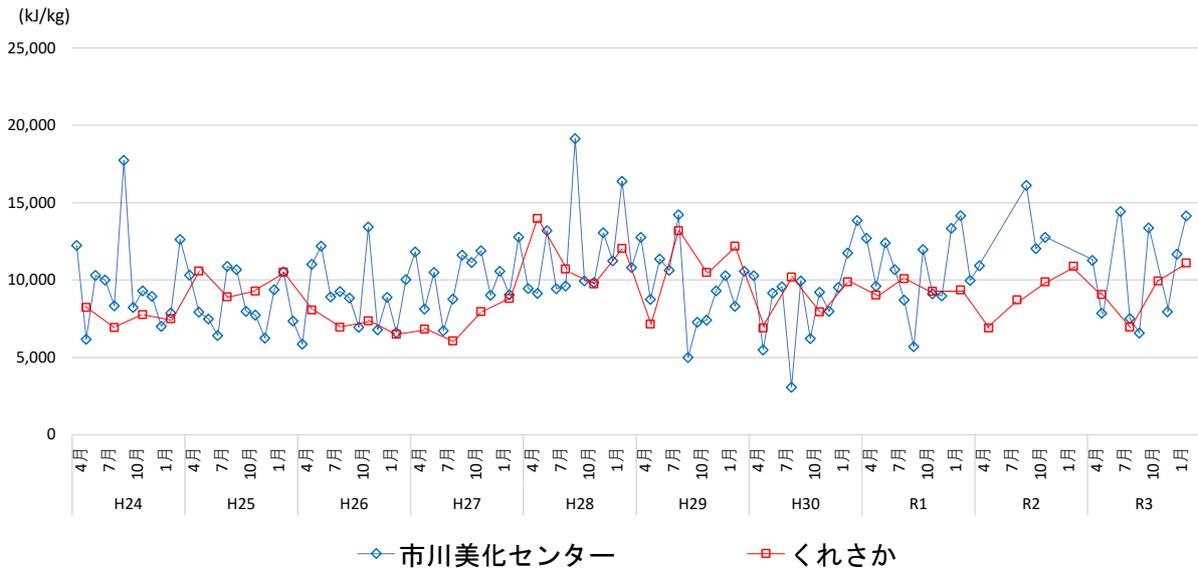


図7-2 低位発熱量の推移

各施設のごみ質と処理量割合より、計画施設に搬入されるごみの低位発熱量は、加重平均により算出すると以下のとおりとなります。

低質ごみ： $5,557 \times 0.8703 + 6,022 \times 0.1297 = 5,617.3 \Rightarrow 5,600 \text{ kJ/kg}$

基準ごみ： $9,996 \times 0.8703 + 9,101 \times 0.1297 = 9,879.9 \Rightarrow 9,900 \text{ kJ/kg}$

高質ごみ： $14,436 \times 0.8703 + 12,180 \times 0.1297 = 14,143.4 \Rightarrow 14,200 \text{ kJ/kg}$

低質ごみ： 5,600kJ/kg

基準ごみ： 9,900kJ/kg

高質ごみ： 14,200kJ/kg

(2) 三成分

三成分のうち水分及び可燃分については、低位発熱量との回帰式を求めることにより計画値を設定することとし、全体より水分と可燃分を差し引いたものを残る灰分とします。

市川美化センター、くれさかクリーンセンターにおける低位発熱量と可燃分、水分の関係及び計算結果を図7-3から表7-4に示します。また、各施設の三成分と処理量割合(0参照)より、計画施設の平均値を求めた結果は以下のとおりです。

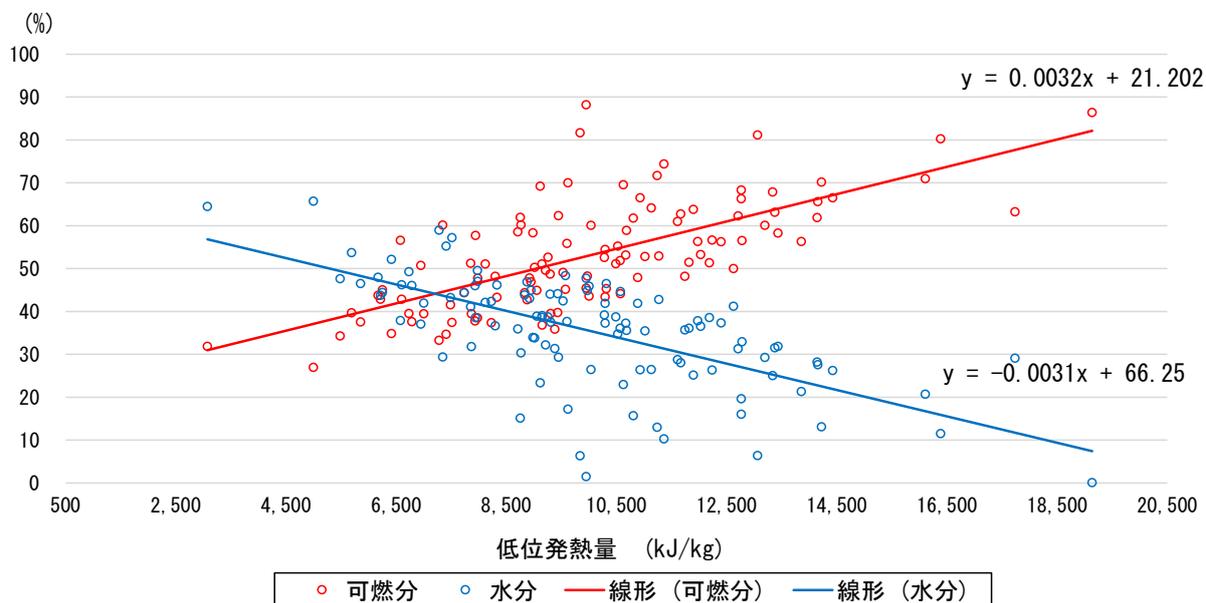


図7-3 低位発熱量と可燃分、水分の関係 (市川美化センター)

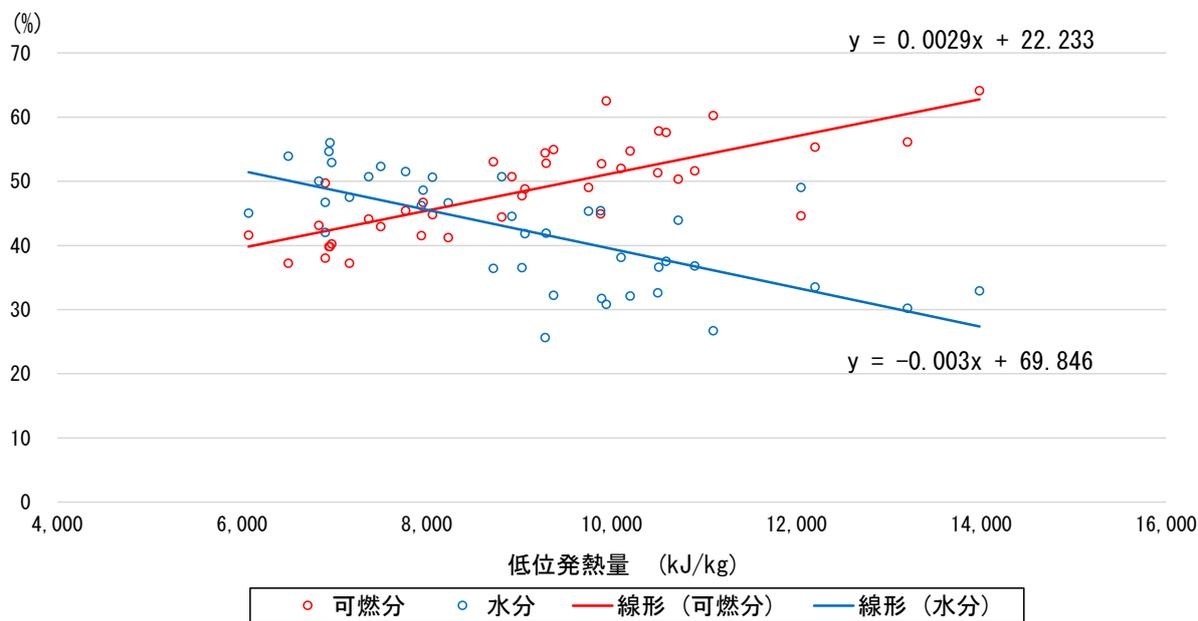


図7-4 低位発熱量と可燃分、水分の関係 (くれさかクリーンセンター)

表7-4 各施設の三成分

区分	市川美化センター			くれさかクリーンセンター		
	可燃分	水分	灰分	可燃分	水分	灰分
低質ごみ	39.0%	49.0%	12.0%	39.7%	51.8%	8.5%
基準ごみ	53.2%	35.3%	11.5%	48.6%	42.5%	8.8%
高質ごみ	67.4%	21.5%	11.1%	57.6%	33.3%	9.1%

2) 可燃分

低質ごみ : $39.0 \times 0.8703 + 39.7 \times 0.1297 = 39.1\%$

基準ごみ : $53.2 \times 0.8703 + 48.6 \times 0.1297 = 52.6\%$

高質ごみ : $67.4 \times 0.8703 + 57.6 \times 0.1297 = 66.1\%$

3) 水分

低質ごみ : $49.0 \times 0.8703 + 51.8 \times 0.1297 = 49.4\%$

基準ごみ : $35.3 \times 0.8703 + 42.5 \times 0.1297 = 36.2\%$

高質ごみ : $21.5 \times 0.8703 + 33.3 \times 0.1297 = 23.0\%$

4) 灰分

低質ごみ : $12.0 \times 0.8703 + 8.5 \times 0.1297 = 11.5\%$

基準ごみ : $11.5 \times 0.8703 + 8.8 \times 0.1297 = 11.2\%$

高質ごみ : $11.1 \times 0.8703 + 9.1 \times 0.1297 = 10.9\%$

(3) 単位体積重量

単位体積重量については、低位発熱量との回帰式を求めることにより計画値を設定することとします。

市川美化センター、くれさかクリーンセンターにおける低位発熱量と単位体積重量の関係及び計算結果を図7-5から表7-5に示します。また、各施設の単位体積重量と処理量割合(0参照)より、計画施設の平均値を求めた結果は以下のとおりです。

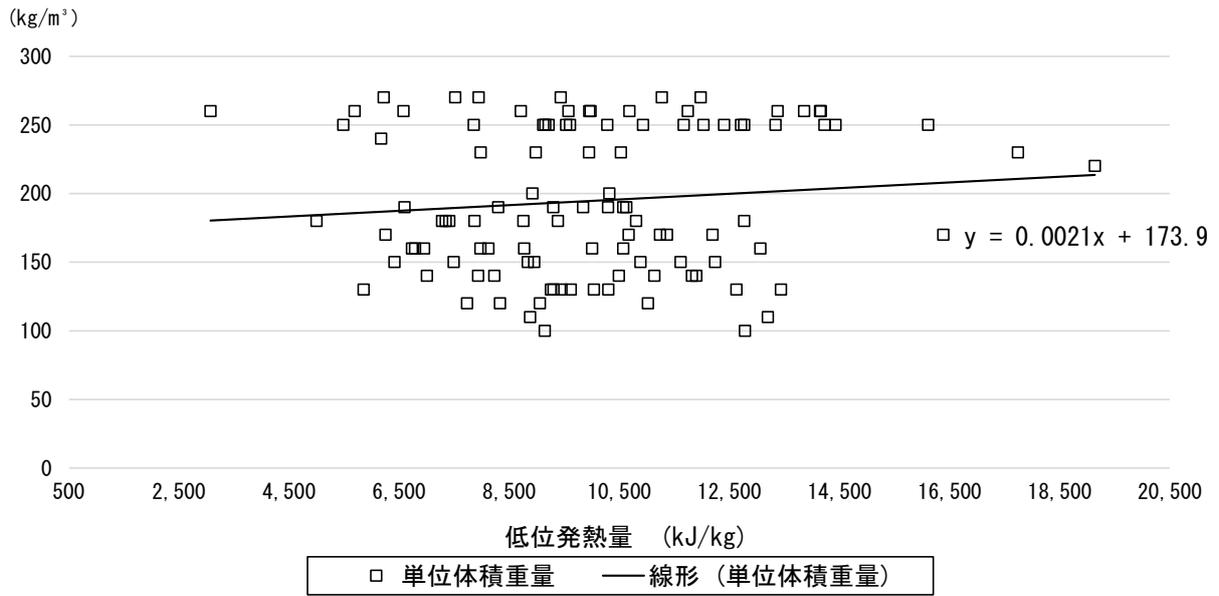


図7-5 低位発熱量と単位体積重量の関係 (市川美化センター)

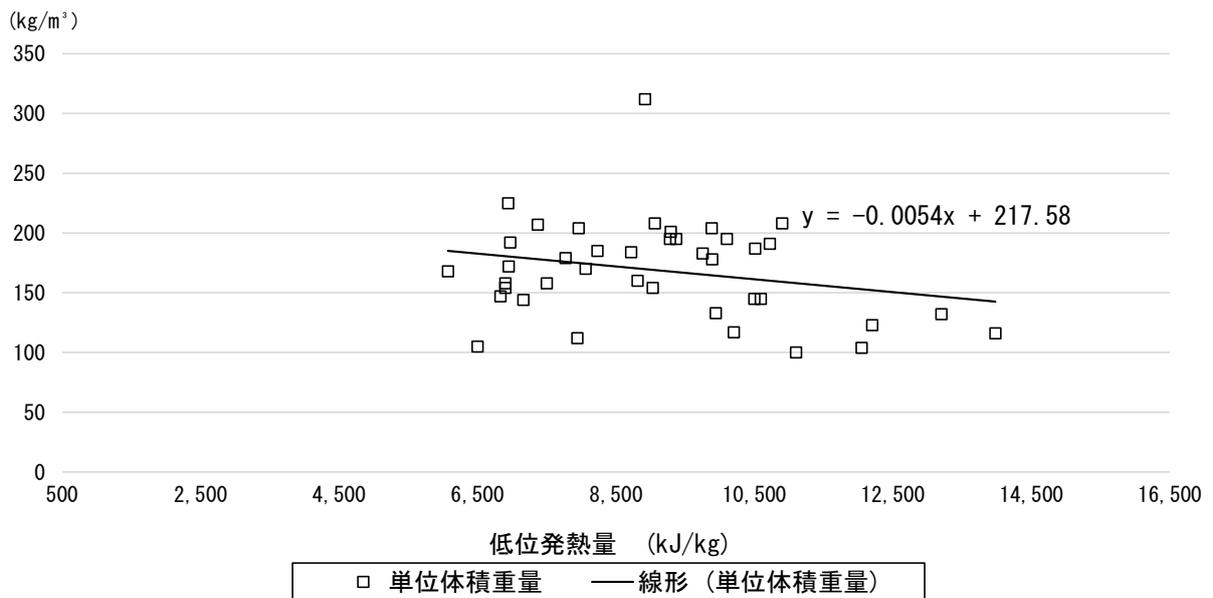


図7-6 低位発熱量と単位体積重量の関係 (くれさかクリーンセンター)

表7-5 各施設の単位体積重量

区分	市川美化センター	エコパークあぼし
低質ごみ	185.6 kg/m ³	185.1 kg/m ³
基準ごみ	194.9 kg/m ³	168.4 kg/m ³
高質ごみ	204.2 kg/m ³	151.8 kg/m ³

低質ごみ : $185.6 \times 0.8703 + 185.1 \times 0.1297 = 186 \text{ kg/m}^3$

基準ごみ : $194.9 \times 0.8703 + 168.4 \times 0.1297 = 191 \text{ kg/m}^3$

高質ごみ : $204.2 \times 0.8703 + 151.8 \times 0.1297 = 197 \text{ kg/m}^3$

(4) 元素組成

元素組成については、市川美化センターでは元素組成の測定は行っていないことから、元素組成の設定は計画・設計要領に示されている簡易推算法を用いて推定することとします。簡易推算法による元素組成計算値の算出方法を表 7-6 に示します。ここでは、算出した計算値を可燃分の実測値で割り戻した値を元素組成とします。なお、くれさかクリーンセンターについては、元素組成の実測値が示されているため、実測値を用いることとします。

元素組成の計算値及び実測値は、低位発熱量との回帰式を求めることにより各ごみ質の元素組成を設定することとします。

市川美化センター、くれさかクリーンセンターにおける各ごみ質の元素組成を表 7-7 に示します。また、各施設の元素組成と処理量割合 (0 参照) より、計画施設の平均値を求めた結果を表 7-8 に示します。

表7-6 元素組成計算値の算出方法

元素名	推定式
炭素 (C)	$C = 0.4440 \times V_1 / 100 + 0.7187 \times V_2 / 100$
水素 (H)	$H = 0.0590 \times V_1 / 100 + 0.1097 \times V_2 / 100$
窒素 (N)	$N = 0.0175 \times V_1 / 100 + 0.0042 \times V_2 / 100$
硫黄 (S)	$S = 0.0006 \times V_1 / 100 + 0.0003 \times V_2 / 100$
塩素 (Cl)	$Cl = 0.0025 \times V_1 / 100 + 0.0266 \times V_2 / 100$
可燃分 (V)	$V = 0.8711 \times V_1 / 100 + 0.9512 \times V_2 / 100$
酸素 (O)	$O = V - (C + H + N + S + Cl)$

表7-7 各施設の元素組成

区分	市川美化センター（計算値を用いて算出）						くれさかクリーンセンター（実測値を用いて算出）					
	炭素 (C)	水素 (H)	窒素 (N)	硫黄 (S)	塩素 (Cl)	酸素 (O)	炭素 (C)	水素 (H)	窒素 (N)	硫黄 (S)	塩素 (Cl)	酸素 (O)
低質ごみ	21.31	2.99	0.69	0.03	0.28	13.69	19.82	2.99	0.34	0.06	0.25	16.24
基準ごみ	30.19	4.32	0.86	0.04	0.50	17.28	26.59	3.60	0.40	0.09	0.22	17.72
高質ごみ	39.07	5.65	1.04	0.04	0.72	20.87	33.37	4.22	0.47	0.11	0.20	19.19

表7-8 計画施設の元素組成

区分	炭素 (C)	水素 (H)	窒素 (N)	硫黄 (S)	塩素 (Cl)	酸素 (O)
低質ごみ	21.12	2.99	0.64	0.03	0.27	14.05
基準ごみ	29.73	4.22	0.80	0.04	0.46	17.35
高質ごみ	38.33	5.46	0.97	0.05	0.65	20.64

(5) 計画ごみ質の設定（まとめ）

上記で設定したごみ質をまとめると、計画ごみ質は以下のとおりです。

表7-9 計画ごみ質

区分		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量 (kg/m ³)		5,600	9,900	14,200
三成分	可燃分 (%)	39.1	52.6	66.1
	水分 (%)	49.4	36.2	23.0
	灰分 (%)	11.5	11.2	10.9
元素組成	炭素 (%)	21.12	29.73	38.33
	水素 (%)	2.99	4.22	5.46
	窒素 (%)	0.64	0.80	0.97
	硫黄 (%)	0.03	0.04	0.05
	塩素 (%)	0.27	0.46	0.65
	酸素 (%)	14.05	17.35	20.64
単位体積重量 (kg/m ³)		186	191	197

第8章 公害防止基準の検討

第1節 関係法令における基準等

1. 大気（排ガス）

本施設は、大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）（以下「大防法」という。）施行令（昭和43年11月30日政令第329号）第2条別表第1の13廃棄物焼却炉に該当し、大防法のばい煙発生施設となります。

焼却施設から排出される排ガスに対しては、大防法によって、ばいじんや塩化水素（HCl）、硫黄酸化物（SO_x）、窒素酸化物（NO_x）についての排出基準が定められています。大防法では、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全し、並びに大気の汚染に関して人の健康に係る被害が生じた場合における事業者の損害賠償の責任について定めることにより、被害者の保護を図ることを目的としています。また、廃棄物処理法及びダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）（以下「ダイオキシン類特措法」という。）においてダイオキシン類の排出基準が定められています。

関係法令による各種排出基準を以下に示します。

（1）ばいじん

ばいじんは、燃焼又は熱源としての電気の使用に伴って発生します。

新設の廃棄物焼却炉に適用される排出基準を表8-1に示します。

表8-1 大防法によるばいじんの排出基準

区分	処理能力	排出基準
廃棄物焼却炉	4 t/h 以上	0.04g/N m ³ (On=12%)
	2 t/h 以上 4 t/h 未満	0.08g/N m ³ (On=12%)
	2 t/h 未満	0.15g/N m ³ (On=12%)

(大防法施行規則別表第2)

（2）塩化水素

焼却施設から排出される塩化水素濃度は、ごみ質によって変化します。発生原因物質は主として塩化ビニル系プラスチックと考えられますが、食塩等の無機塩化物からも塩化水素が発生します。

塩化水素（HCl）の排出基準は、大防法により、炉形式や排出ガス量等に関わらず 700 mg/N m³ (O₂=12%)（約 430ppm）以下と定められています。

(3) 硫黄酸化物

硫黄酸化物 (SO_x) は、硫黄(S)と酸素(O)が結合して生成される物質の総称で、その大部分は二酸化硫黄 (SO₂) です。植物の枯死、人体の呼吸器系疾患などをもたらす、酸性雨の原因ともなります。ごみ中には、硫黄が含まれることから、燃焼に伴い硫黄酸化物が発生します。

硫黄酸化物については、大防法により、ばい煙発生施設毎にその排出口（煙突）の高さや煙突内筒の口径に応じて排出量を定める「K値規制方式」がとられており、次に示す式により算出した硫黄酸化物の排出量 (q)を限度としています。なお、K値は地域毎に定められており、K=1.75（家島町、夢前町、香寺町及び安富町はK=17.5）に該当します。

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

q：硫黄酸化物の許容排出量 (N m³/h)

K：地域別に定められた値

H e：補正された排出口の高さ (m)

また、大防法により、すべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設において定格で使用される原料及び燃料の量を重油の量に換算したものの合計量が1時間当たり0.3kL以上である場合、大防法の規定に基づく硫黄酸化物の総量規制基準が定められています。廃棄物焼却炉で焼却される焼却物は1tが重油0.45kLに相当するとされており、硫黄酸化物の総量規制基準は次に示す式により算出されます。

【総量規制基準】

$$Q = 0.3 \times 3.51 W i^{0.85}$$

Q：排出が許容される硫黄酸化物の量 (N m³/h)

W i：特定工場等に昭和52年10月1日以後に設置されるすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設を定格能力で運転する場合における1時間当たりの原燃料の合計量（重油換算）(kL/h)

なお、総量規制基準の対象とならない場合（原燃料使用量の合計（重油換算）が0.3kL/h未満）については、表8-2に示す燃料使用基準が適用されます。

【燃料使用基準】

表8-2 大防法による燃料使用基準

燃料の種類	燃料使用基準（硫黄含有率）
重油その他の石油系燃料	0.67%以下

(4) 窒素酸化物

窒素酸化物 (NO_x) は一酸化窒素 (NO) と二酸化窒素 (NO₂) を主体とし、物の燃焼に伴い必然的に発生します。窒素酸化物は高温燃焼の過程で、ほとんどが一酸化窒素の形で生成され、これが大気中に排出された後、酸化されて二酸化窒素となります。この反応の過程で、紫外線や炭化水素が関与してオゾンなどの過酸化物を二次的に生成し、気象条件などの特殊な条件が備わると、光化学スモッグが形成されると考えられています。

窒素酸化物 (NO_x) の排出基準は、大防法により、連続炉であれば排出ガス量に関わらず適用され、間欠炉の場合においても排出ガス量が 4 万 N m³/h 以上であれば適用されません。

廃棄物焼却炉に適用される窒素酸化物の排出基準を表 8-3 に示します。

表8-3 大防法による窒素酸化物の排出基準

区分	炉形式	排出ガス量	排出基準
廃棄物焼却炉	連続炉	—	250ppm (On=12%)
	間欠炉	4 万 N m ³ /h 以上	250ppm (On=12%)

(大防法施行規則別表第 3 の 2)

(5) ダイオキシン類

ダイオキシン類は、有機化合物が塩素の存在下で 300~500℃程度の高温に加熱される時に生成されます。ダイオキシン類には毒性があり、発がん性を促進する作用や免疫機能低下などを引き起こします。

ダイオキシン類については、廃棄物処理法及びダイオキシン類特措法において、排出基準が定められており、廃棄物焼却炉には焼却能力に応じて、表 8-4 に示す基準が適用されます。なお、法規制値とは別にゴミ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン (以下「ガイドライン」という。) において新設炉の恒久対策の基準として 0.1ng-TEQ/N m³以下にすることが望ましいとされています。

表8-4 ダイオキシン類の排出基準

区分	焼却能力	排出基準
廃棄物焼却炉	4 t/h 以上	0.1ng-TEQ/N m ³
	2 t/h 以上 4 t/h 未満	1 ng-TEQ/N m ³
	2 t/h 未満	5 ng-TEQ/N m ³

(ダイオキシン類特措法施行規則別表第 1、廃棄物処理法施行規則別表第 3)

(6) 水銀

水銀については、平成 28 年 9 月 26 日付で環境省水・大気環境局から「大気汚染防止法の一部を改正する法律等の施行について」の通知があり、改正された大防法により、新設の場合はガス状水銀及び粒子状水銀を合計した全水銀 $30\mu\text{g}/\text{N m}^3$ 以下と定められています。

(7) 一酸化炭素

一酸化炭素の排出基準は、廃棄物処理法において定められており、ガイドラインにおいて指針が示されています。

ダイオキシン類は、ごみの燃焼状態が悪くなると発生量が増加する傾向にあるため、発生量を抑制するには完全燃焼させる必要があります。燃焼状態を示す指標としては、一酸化炭素(CO)の濃度があり、濃度が低いほど完全燃焼していることとなります。

廃棄物処理法施行規則第 4 条の 5 では、煙突から排出される排ガス中の一酸化炭素の濃度が 100ppm (酸素濃度 12%換算値の 1 時間平均値)となるようにごみを焼却することとしています。

また、ガイドラインでは、煙突出口の一酸化炭素を 30ppm 以下 (酸素濃度 12%換算値の 4 時間平均値)にすることが示されています。

(8) その他

一定規模以上の廃棄物焼却炉 (大防法の規模対象未満) は、兵庫県環境の保全と創造に関する条例 (平成 7 年兵庫県条例第 28 号) (以下「環境保全条例」という。) により工場等における事業活動に伴って生ずる、ばい煙中のばいじん、硫黄酸化物等に関して規制基準が定められています。また、環境保全条例に規定する規制基準を表 8-5 に示します。

表8-5 条例による規制基準 (ばいじん及び硫黄酸化物)

項目	区分	規制基準
ばいじん	平成 11 年 10 月 1 日以降に設置	$0.15\text{g}/\text{N m}^3$
硫黄酸化物	姫路市 (家島町、夢前町、香寺町、安富町を除く)	K 値規制 (K = 1.75)
	姫路市 (家島町、夢前町、香寺町、安富町)	K 値規制 (K = 17.5)

(環境保全条例の規定に基づく工場等における規制基準別表第 1、別表第 2)

2. 排水

(1) 河川・海域への排水

一般廃棄物処理施設の焼却施設については、ごみ処理能力が 200 kg/h 以上又は火格子面積が 2 m²以上であり、排水の公共用水域への放流があれば、水質汚濁防止法（以下「水濁法」という。）の特定施設となり、排水に対して同法が適用されます。排水基準は、水濁法第 3 条に基づき工場及び事業場から排水される水に対し、公共用水域の水質汚濁防止と人の健康保護ならびに生活環境保全を図るために設けられたものです。排水基準値として、省令で定められている一律排水基準と、都道府県が必要に応じて定める上乗せ排水基準、横出し排水基準があり、兵庫県においては水質汚濁防止法第 3 条第 3 項の排水基準に関する条例にて排水基準の上乗せ排水基準が定められています。

また、特定施設を設置する工場又は事業場であって瀬戸内海水域に 1 日当たりの最大排出量が 50 m³以上の場合は、瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく許可が原則として必要になります。

なお、水濁法において有害物質以外のものに係る排水基準については、1 日当たりの平均的な排出水量が 50 m³以上(条例の上乗せ排水基準については、排水量が 30 m³以上)である工場又は事業場について適用することとなっています。排水基準については表 8-6 及び表 8-7 に示します。

表8-6 排水基準（有害物質に係る項目）

有害物質の種類	一律排水基準	上乗せ排水基準
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L以下	—
シアン化合物	1 mg/L以下	0.3mg/L
有機燐化合物（パラチオン、メルパチオン、メルジメトン及びE P Nに限る）	1 mg/L以下	0.3mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L以下	—
六価クロム化合物	0.5mg/L以下	0.1mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L以下	0.05mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L以下	—
アルキル水銀化合物	検出されないこと	—
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L以下	—
トリクロロエチレン	0.1mg/L以下	—
テトラクロロエチレン	0.1mg/L以下	—
ジクロロメタン	0.2mg/L以下	—
四塩化炭素	0.02mg/L以下	—
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L以下	—
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L以下	—
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L以下	—
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L以下	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L以下	—
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L以下	—
チウラム	0.06mg/L以下	—
シマジン	0.03mg/L以下	—
チオベンカルブ	0.2mg/L以下	—
ベンゼン	0.1mg/L以下	—
セレン及びその化合物	0.1mg/L以下	—
ほう素及びその化合物	海域以外 10mg/L以下 海 域 230mg/L以下	—
ふっ素及びその化合物	海域以外 8 mg/L以下 海 域 15mg/L以下	—
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	1 Lにつきアンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 100mg/L以下	—
1,4-ジオキサン	0.5mg/L	—

（昭和46年6月21日総理府令第35号別表第1）
（昭和49年3月27日兵庫県条例第18号別表第1）

表8-7 排水基準（有害物質以外のものに係る排水基準）

項 目	一律排水基準	上乗せ排水基準※
水素イオン濃度 (pH)	海域以外 5.8 以上 8.6 以下 海 域 5.0 以上 9.0 以下	—
生物学的酸素要求量 (BOD)	160 mg/L (日間平均 120 mg/L) 以下	40 mg/L (日間平均 30 mg/L) 以下
化学的酸素要求量 (COD)	160 mg/L (日間平均 120 mg/L) 以下	40 mg/L (日間平均 30 mg/L) 以下
浮遊物質 (SS)	200 mg/L (日間平均 150 mg/L) 以下	50 mg/L (日間平均 40 mg/L) 以下
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	1 mg/L 以下
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30 mg/L 以下	5 mg/L 以下
フェノール類含有量	5 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下
銅含有量	3 mg/L 以下	0.5 mg/L 以下
亜鉛含有量	2 mg/L 以下	1.5 mg/L 以下
溶解性鉄含有量	10 mg/L 以下	2 mg/L 以下
溶解性マンガン含有量	10 mg/L 以下	2 mg/L 以下
クロム含有量	2 mg/L 以下	0.6 mg/L 以下
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³ 以下	日間平均 800 個/cm ³ 以下
窒素含有量	120 mg/L (日間平均 60 mg/L) 以下	—
燐含有量	16 mg/L (日間平均 8 mg/L) 以下	—

※その他の特定事業場（その他の業種又は施設）：排水量 30～100m³/日未満。
排水量 30m³/日未満の場合
は適用外。

（昭和 46 年 6 月 21 日総理府令第 35 号別表第 2）

（昭和 49 年 3 月 27 日兵庫県条例第 18 号別表第 2）

また、水濁法より姫路市は指定地域に指定されており、一日当たりの平均的な排出水量が 50 m³以上である場合、化学的酸素要求量 (COD)、窒素含有量及びりん含有量の総量規制基準が適用されます。総量規制基準 (業種：ごみ処理業) は次に示す式により算出されます。

化学的酸素要求量 (COD) の総量規制基準

$$L_c = 30 \times Q \times 10^{-3}$$

L_c : 化学的酸素要求量 (COD) の総量規制基準 (kg/日)

Q : 一日の平均排出水量 (m³/日)

窒素含有量の総量規制基準

$$L_n = 15 \times Q \times 10^{-3}$$

L_n : 窒素含有量の総量規制基準 (kg/日)

Q : 一日の平均排出水量 (m³/日)

りん含有量の総量規制基準

$$L_p = 2 \times Q \times 10^{-3}$$

L_p : りん含有量の総量規制基準 (kg/日)

Q : 一日の平均排出水量 (m³/日)

(2) 下水道への排水

排水を下水道に放流する場合は本市の排除基準が適用され、排除基準を表 8-8 に示します。

表8-8 排除基準（下水道法に係る基準）

水質項目		特定施設を設置している事業場 (排水量：m ³ /日)			特定施設を設置していない 事業場
		50 以上	30～50	30 未満	
有害 項目	カドミウム及びその化合物※1	0.03 以下			0.03 以下
	シアン化合物	0.7 (0.3) 以下			0.7 (0.3) 以下
	有機燐化合物	0.7 (0.3) 以下			0.7 (0.3) 以下
	鉛及びその化合物	0.1 以下			0.1 以下
	六価クロム化合物	0.35 (0.1) 以下			0.35 (0.1) 以下
	砒素及びその化合物	0.1 (0.05) 以下			0.1 (0.05) 以下
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 以下			0.005 以下
	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 (PCB)	0.003 以下			0.003 以下
	トリクロロエチレン	0.1 以下			0.1 以下
	テトラクロロエチレン	0.1 以下			0.1 以下
	ジクロロメタン	0.2 以下			0.2 以下
	四塩化炭素	0.02 以下			0.02 以下
	1,2-ジクロロエタン	0.04 以下			0.04 以下
	1,1-ジクロロエチレン	1 以下			1 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下			0.4 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	3 以下			3 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下			0.06 以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下			0.02 以下
	チウラム	0.06 以下			0.06 以下
	シマジン	0.03 以下			0.03 以下
	チオベンカルブ	0.2 以下			0.2 以下
	ベンゼン	0.1 以下			0.1 以下
	セレン及びその化合物	0.1 以下			0.1 以下
	ほう素及びその化合物※2	10 [230] 以下			10 [230] 以下
	ふっ素及びその化合物※2	8 [15] 以下			8 [15] 以下
1,4-ジオキサン	0.5 以下			0.5 以下	
ダイオキシン類	10 以下			10 以下	
般 項目 等	フェノール類	5 以下		5 以下	
	銅及びその化合物	3 以下		3 以下	
	亜鉛及びその化合物※3	2 以下		2 以下	
	クロム及びその化合物	2 以下		2 以下	
	鉄及びその化合物(溶解性)	10 以下		10 以下	
	マンガン及びその化合物(溶解性)	10 以下		10 以下	
	生物学的酸素要求量 (BOD)	600 以下		600 以下	
	浮遊物質質量(SS)	600 以下		600 以下	
	n-ヘキサン 抽出物質	鉱油類含有量	5 以下		5 以下
		動植物油脂類含有量	30 以下		30 以下
	窒素含有量	240 以下		240 以下	
	燐含有量	32 以下		32 以下	
	水素イオン濃度 (pH)	5を超え9未満		5を超え9未満	
温度			45 未満		
沃素消費量			220 未満		

備考

- 単位は ダイオキシン類：pg-TEQ/L 温度：℃ 水素イオン濃度 (pH)：なし 左記以外：mg/L です。
- () 内は、大塩、揖保川、香寺、家島、置塩北、上菅・蒔野処理区に係る排除基準です。 [] 内は、家島処理区に係る排除基準です。
-  は、直罰対象の排除基準を示し、下水の水質がこの基準に適合しない場合、直ちに処罰されることがあります（下水道法第12条の2）。
-  は、除害施設の設置等に係る排除基準を示し、下水の水質がこの基準に適合しない場合、除害施設の設置などをしなければなりません（姫路市下水道条例第9条の2及び9条の3）。
- ※1 業種により、令和3年11月30日まで暫定基準が適用される事業場があります。
- ※2 業種により、令和4年6月30日まで暫定基準が適用される事業場があります。
- ※3 業種により、令和3年12月10日まで暫定基準が適用される事業場があります。
- 「ダイオキシン類」に係る規制は、ダイオキシン類特別措置法第2条第2項の規定による特定施設を設置する事業場に適用されます。

(3) ダイオキシン類

ダイオキシン類については、ダイオキシン類特措法において、水質排出基準が定められており、排出基準を表 8-9 に示します (表 8-8 中にも記載)。

表8-9 ダイオキシン類の水質排出基準

特定施設の種類	排出基準
火床面積が 0.5 m ² 以上又は焼却能力が 50 kg/h 以上の廃棄物焼却炉であって、廃ガス洗浄施設又は湿式集じん施設を有する施設、あるいは灰の貯留施設から汚水又は廃液を排出するもの。	10pg-TEQ/L 以下

(ダイオキシン類特措法施行規則別表第 2)

3. 騒音・振動

(1) 騒音

騒音規制法では、著しい騒音を発生する施設を特定施設として定めており、市長が騒音規制法の規定に基づき、規制地域を指定し、指定地域内の特定工場（特定施設を設置する工場又は事業場）における規制基準を定めています。また、環境保全条例及び姫路市公害防止条例 (昭和 48 年 4 月 1 日条例第 1 号) においても特定施設及び規制基準を定めており、その基準は騒音規制法と同じです。騒音に係る指定地域及び区域の区分を表 8-10 に、規制基準を表 8-11 に示します。

表8-10 騒音に係る指定地域及び区域の区分

区域の区分	用途地域
第 1 種区域	第 1 種・第 2 種低層住居専用地域、 田園住居地域
第 2 種区域	第 1 種・第 2 種中高層住居専用地域、第 1 種・第 2 種住居地域、準住居地域、 (市街化調整区域)
第 3 種区域	近隣商業地域、商業地域、準工業地域
第 4 種区域	工業地域

- (備考) 1 指定地域は、市街化調整区域の一部 (揖保川、市川) 及び工業専用地域の一部を除く市内全域です。
- 2 第 2 種区域と第 4 種区域又は工業専用地域が接している区域は、第 4 種区域及び工業専用地域の一部 (50m の範囲内) を第 3 種区域とします。(香寺町地域、家島町地域を除く。)
- 3 都市計画区域外の地域における区域の区分は、**姫路市環境局環境政策室** に据え置いた騒音規制図によるものとします。

表8-11 騒音に係る規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	午前8時～午後6時	午前6時～午前8時 午後6時～午後10時	午後10時～翌午前6時
第1種区域	50 デシベル	45 デシベル	40 デシベル
第2種区域	60 デシベル	50 デシベル	45 デシベル
第3種区域	65 デシベル	60 デシベル	50 デシベル
第4種区域	70 デシベル	70 デシベル	60 デシベル

- (備考) 1 第2種区域、第3種区域又は第4種区域の区域内に所在する学校、保育所、病院、診療所（患者の収容施設を有するもの）、図書館、特別養護老人ホーム、幼保連携型認定こども園の敷地の周囲おおむね50mの区域内における当該基準は、表の値から5デシベル減じた値とします。
- 2 都市計画法第8条第1項第1号及び第9号に掲げる工業専用地域又は臨港地区が第2種区域、第3種区域又は第4種区域と隣接する場合、当該工業専用地域及び臨港地区のうち、第2種区域、第3種区域又は第4種区域との境界線から100mの区域内における規制基準は、第4種区域の規制基準によるものとします。

(2) 振動

振動規制法において、著しい振動を発生する施設が特定施設として定められており、市長が振動規制法の規定に基づき、規制地域を指定し、指定地域内の特定工場における規制基準を定めています。また、環境保全条例においても特定施設及び規制基準を定めており、その基準は振動規制法と同じです。振動に係る指定地域及び区域の区分を表8-12に、規制基準を表8-13に示します。

表8-12 振動に係る指定地域及び区域の区分

区域の区分	用途地域
第1種区域	第1種・第2種低層住居専用地域、第1種・第2種中高層住居専用地域、第1種・第2種住居地域、準住居地域、 田園住居地域 、 (市街化調整区域)
第2種区域	近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域

- (備考) 1 指定地域は、市街化調整区域の一部（揖保川、市川）及び工業専用地域の一部を除く市内全域です。
- 2 都市計画区域外の地域における区域の区分は、**姫路市環境局環境政策室**に据え置いた振動規制図によるものとします。

表8-13 振動に係る規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間	夜間
	午前8時～午後7時	午後7時～翌午前8時
第1種区域	60 デシベル	55 デシベル
第2種区域	65 デシベル	60 デシベル

(備考) 第1種区域又は第2種区域の区域内に所在する学校、保育所、病院、診療所（患者の収容施設を有するもの）、図書館、特別養護老人ホーム、幼保連携型認定こども園の敷地の周囲 50m の区域内における当該基準は、表の値から 5 デシベル減じた値とします。

4. 悪臭

悪臭防止法では、規制地域内の工場・事業場の事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行うこと等により生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的としています。同法では、市長が規制地域及び規制地域内の工場等での敷地境界や排出口、排出水中における規制基準を定めることとされています。それに伴って、姫路市では悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の排出を規制する地域において悪臭物質の規制基準を定めています。敷地境界線や排出口、排出水中の規制基準をそれぞれ表 8-14、表 8-15 及び表 8-16 に示します。

表8-14 工場・事業場の敷地境界線における規制基準

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

(備考) 順応地域：主として工業の用に供されている地域その他悪臭に対する順応の見られる地域

一般地域：順応地域以外の地域

表8-15 排出口における流量又は濃度に係る規制基準

悪臭物質の種類	流量の許容限度
アンモニア	$q = 0.108 \times He^2 \cdot C_m$ この式において、 q 、 He および C_m は、それぞれ次の値を表します。 q : 流量 (温度零度、圧力 1 気圧の状態に換算した m^3/h) He : 悪臭防止法施行規則第 3 条第 2 項の規定により補正された排出口の高さ (m) C_m : 敷地境界の規則基準として定められた値 (ppm) 補正された排出口の高さが 5 m 未満となる場合についてはこの式は適用しないものとします。
硫化水素	
トリメチルアミン	
プロピオンアルデヒド	
ノルマルブチルアルデヒド	
イソブチルアルデヒド	
ノルマルバレールアルデヒド	
イソバレールアルデヒド	
イソブタノール	
酢酸エチル	
メチルイソブチルケトン	
トルエン	
キシレン	

表8-16 排出水中における濃度に係る規制基準

悪臭物質の種類	排出水の量	k	濃度の許容限度
メチルメルカプタン	0.001 m^3 /秒以下	16	$C_{Lm} = k \times C_m$ この式において、 C_{Lm} 、 k 及び C_m は、それぞれ次の値を表します。 C_{Lm} : 排出水中の濃度 (mg/L) k : 特定悪臭物質の種類及び当該事業場から敷地外に排出される排出水の量ごとに掲げる値 (mg/L) C_m : 敷地境界の規則基準として定められた値 (ppm) メチルメルカプタンについては、算出した排出水中の濃度の値が 0.002 mg/L 未満の場合に係る排出水中の濃度の許容限度は、当分の間、0.002 mg/L とします。
	0.001 m^3 /秒を超え、 0.1 m^3 /秒以下	3.4	
	0.1 m^3 /秒を超える	0.71	
硫化水素	0.001 m^3 /秒以下	5.6	
	0.001 m^3 /秒を超え、 0.1 m^3 /秒以下	1.2	
	0.1 m^3 /秒を超える	0.26	
硫化メチル	0.001 m^3 /秒以下	32	
	0.001 m^3 /秒を超え、 0.1 m^3 /秒以下	6.9	
	0.1 m^3 /秒を超える	1.4	
二硫化メチル	0.001 m^3 /秒以下	63	
	0.001 m^3 /秒を超え、 0.1 m^3 /秒以下	14	
	0.1 m^3 /秒を超える	2.9	

5. 焼却灰及び飛灰

廃棄物焼却炉から排出される焼却残渣（焼却主灰、集じん灰、飛灰）等の処分に当たっては、廃棄物処理法及びダイオキシン類特措法で処理基準が定められています。適用される基準として、飛灰の溶出基準及び飛灰等に係るダイオキシン類の基準を以下の表に示します。

表8-17 飛灰の溶出基準

項 目	基準値
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005mg/L 以下
カドミウム又はその化合物	0.09mg/L 以下
鉛又はその化合物	0.3mg/L 以下
六価クロム化合物	1.5mg/L 以下
砒素又はその化合物	0.3mg/L 以下
セレン又はその化合物	0.3mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下

表8-18 飛灰等に係るダイオキシン類の処理基準

項 目	基準値
ダイオキシン類	3 ng-TEQ/g 以下

第2節 公害防止基準値の検討

1. 大気

(1) 本市や周辺自治体の設定事例

本市の既存施設の自主基準値を表 8-19 に示します。また、周辺自治体で現在稼働している施設の中でも稼働年月が新しい焼却施設の自主基準値を表 8-20 に示します。

自主基準値については、大防法等で規制される排出基準と同等かそれ以上に厳しい自主基準が通例的に設定されることが多いです。なお、通常の運転においては自主基準値よりもさらに低い値を運転管理値として設定し、その値を目標として運転されることが一般的です。

表8-19 既存施設の自主基準値

項目	市川美化センター	エコパークあぼし
稼働年月	平成4年4月	平成22年4月
施設規模 (t/日)	330	402
ばいじん (g/N m ³)	0.03	0.01
塩化水素 (ppm)	30	10
硫黄酸化物 (ppm)	30	10
窒素酸化物 (ppm)	125	50
一酸化炭素 (ppm)	—	30 ^{※1}
ダイオキシン類 (ng-TEQ/N m ³)	1.0	0.05
水銀 (μg/N m ³)	—	—

※1：4時間平均値

表8-20 周辺自治体における自主基準値 (1/3)

項目	兵庫県	奈良県	和歌山県	滋賀県	
	高砂市	やまと広域 環境衛生事務 組合	紀の海広域 施設組合	大津市	守山市
	エコクリーン ピアはりま	やまとクリー ンセンター	紀の海クリー ンセンター	北部クリーン センター	もりやまエコ パーク環境 センター
稼働年月	令和4年6月	平成29年4月	平成28年3月	令和4年7月	令和3年10月
施設規模 (t/日)	429	120	135	175	71
ばいじん (g/N m ³)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
塩化水素 (ppm)	10	50	50	50	50
硫酸化合物 (ppm)	10	20	20	30	30
窒素化合物 (ppm)	30	50	50	50	50
一酸化炭素 (ppm)	30 ^{※1}	—	30 ^{※1}	—	—
ダイオキシン類 (ng-TEQ/N m ³)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
水銀 (μg/N m ³)	30	50	50	30	30

※1：何時間平均値の基準であるか不明

表8-20 周辺自治体における自主基準値 (2/3)

項目	京都府			
	京都市	城南衛生 管理組合	木津川市	宮津与謝環境組合
	南部クリーンセンタ ー第2工場	クリーンパーク折居	環境の森センタ ー・きづがわ	宮津与謝クリー ンセンター
稼働年月	令和元年9月	平成30年4月	平成30年9月	令和2年7月
施設規模 (t/日)	500	115	94	30
ばいじん (g/N m ³)	0.01	0.01	0.01	0.01
塩化水素 (ppm)	10	20	50	184
硫酸化合物 (ppm)	10	20	30	30
窒素化合物 (ppm)	30	80	50	250
一酸化炭素 (ppm)	—	30 ^{※1}	—	—
ダイオキシン類 (ng-TEQ/N m ³)	0.1	0.1	0.05	0.1
水銀 (μg/N m ³)	50	50	50	30

※1：4時間平均値

表 8-20 周辺自治体における自主基準値 (3/3)

項 目	大阪府			最小値
	寝屋川市	四條畷市交野市清掃 施設組合	高槻市	
	寝屋川市クリーン センター	四交クリーン センター	第三工場	
稼働年月	平成 30 年 4 月	平成 30 年 2 月	平成 31 年 3 月	
施設規模 (t/日)	200	125	150	
ばいじん (g/N m ³)	0.01	0.01	0.01	0.01
塩化水素 (ppm)	20	20	10	10
硫黄酸化物 (ppm)	20	20	10	10
窒素酸化物 (ppm)	30	30	50	30
一酸化炭素 (ppm)	—	100 ^{※2}	—	30 ^{※1}
ダイオキシン類 (ng-TEQ/N m ³)	0.05	0.1	0.05	0.05
水銀 (μg/N m ³)	50	50	50	30

※1：4時間平均値

※2：何時間平均値の基準であるか不明

(2) 自主基準値の検討

焼却施設として新美化センターを整備する場合は、信頼性の高い排ガス処理設備の導入や、適切な運転管理の継続により、環境保全に取り組む施設とするため、排出ガスの自主基準値は関係法令による排出基準より厳しいもので検討します。また、新美化センターにおける排出ガスの自主基準値は、周辺自治体の事例を踏まえて検討します。

2. 排水・騒音・振動・悪臭

立地場所によるため、立地場所の進捗状況に併せて検討します。

第9章 施設整備スケジュール

新美化センター整備に係るスケジュールを表9-1に示します。

表9-1 施設整備スケジュール

項目	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度	令和13年度	令和14年度
用地選定	■										
住民説明		■									
地域計画策定		■									
施設整備基本計画策定及び事業方式等検討			■								
生活環境影響調査				■							
都市計画決定				■							
ごみ処理基本計画策定						■					
事業者選定					■						
施設整備							■				
測量・ボーリング調査				■							
運転開始											➡

第 10 章 財政計画

第 1 節 事業方式の検討

1. 事業方式の整理

一般廃棄物施設の整備及び運営事業において採用されている一般的な事業方式を表 10-1 に示します。また、各事業方式における施設の設計、建設、運営等の実施主体を表 10-2 に示します。

表10-1 事業方式の概要

事業方式		内容		
公 営	DB方式 [Design Build]	公共が施設の設計・建設を民間事業者へ発注する方式です。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有し、施設の運営も公共が行います。		
公設民営	DB+O方式 [Design Build + Operate] (運営の長期包括民間委託)	公共が施設の設計・建設並びに施設の運営を民間事業者へ発注する方式です。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有します。また、設計・建設とは別に施設の運営を包括的に民間事業者に長期間委託します。		
	DBO方式 [Design Build Operate]	民間事業者が施設の運営の長期契約を行うことを踏まえて、施設の設計・建設を行う方式です。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において、公共が施設を所有します。さらに、民間事業者が施設の運営を包括的に行います。		
	DBM方式 [Design Build Maintenance]	民間事業者が施設の維持管理の長期契約を行うことを踏まえて、施設の設計・建設を行う方式です。公共が資金調達を行い、施設の建設及び運転を行います。また、建設・運営期間中において、公共が施設を所有します。民間事業者は施設の維持管理を行います。		
	P P P 手法	民設民営	BTO方式 [Build Transfer Operate]	施設の設計・建設、長期運営を一括して民間事業者に委託する方式です。民間事業者が資金を調達して施設の建設を行います。施設完成後は、公共が施設を所有します。
			BOT方式 [Build Operate Transfer]	施設の設計・建設、長期運営を一括して民間事業者に委託する方式です。民間事業者が資金を調達して施設の建設を行い、施設の運営期間中は民間事業者が所有し、事業期間終了後に施設の所有権を公共へ移転します。
P F I 手法		BOO方式 [Build Own Operate]	施設の設計・建設、長期運営を一括して民間事業者に委託する方式です。民間事業者が資金を調達して施設の建設を行い、施設の事業期間中の所有権は民間事業者が有します。事業期間終了後は施設を引き続き保有し続けるか、施設を取り壊すことにより所有権を公共に移転しないかのどちらかになります。	
	民営	RO方式 [Rehabilitate Operate]	民間事業者が施設を改修、補修した後、その施設を管理・運営する方式です。一般的に所有権は公共が所有します。	
		O方式 [Operate]	民間事業者は施設の設計・建設を行わず、施設の管理・運営のみを行う方式です。	

表10-2 事業方式の実施主体

事業方式		計画策定	資金調達	設計	建設	運営		所有	
						運転	維持管理		
公設公営	DB方式	公共	公共	民間	民間	公共	公共民間	公共	
PPP手法	公設民営	DB+O方式	公共	公共	民間	民間	民間	民間	公共
		DBO方式	公共	公共	民間	民間	民間	民間	公共
		DBM方式	公共	公共	民間	民間	公共	民間	公共
	民設民営	BTO方式	公共	民間	民間	民間	民間	民間	建設中：民間 建設後：公共
		BOT方式	公共	民間	民間	民間	民間	民間	民間（事業終了後公共に移転）
	民営	BOO方式	公共	民間	民間	民間	民間	民間	民間
RO方式		公共	民間	民間	民間	民間	民間	公共	
	O方式	公共	民間	—	—	民間	民間	公共	

2. 事例調査

(1) 事業方式の採用動向

全国の一般廃棄物の全連続式焼却施設の整備及び運営事業において、平成30年度から令和3年度までに契約されたものの事業方式の種類別採用状況及び事例一覧をそれぞれ図10-1及び表10-3に示します。

事業方式としては、DBO方式が最も多く、次いでDB方式となります。PFI手法としてはBTO方式が2事例、BOO方式が1事例あるのみです。

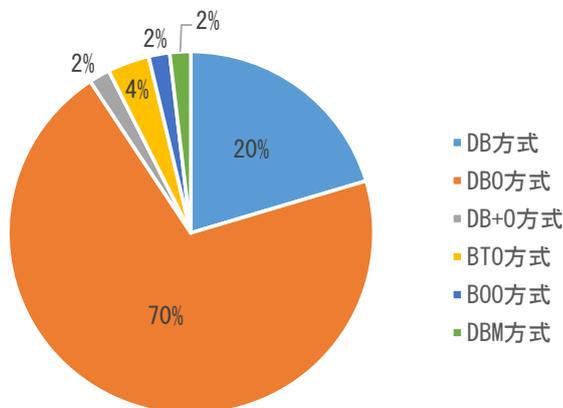


図10-1 事業方式の種類別採用状況

表10-3 事例一覧

年度	都道府県	自治体名	契約年月	事業方式
平成30年度	鳥取県	鳥取東部広域行政管理組合	2018.05	DB0方式
	鹿児島県	北薩広域行政事務組合	2018.06	DB方式
	群馬県	高崎市	2018.06	DB方式
	福岡県	有明生活環境施設組合	2018.06	DB方式
	滋賀県	守山市	2018.07	DB0方式
	愛知県	知多南部広域環境組合	2018.08	DB0方式
	島根県	出雲市	2018.09	DB0方式
	鹿児島県	喜界町	2018.09	DB方式
	奈良県	香芝・王寺環境施設組合	2018.01	DB0方式
	東京都	八王子市	2018.12	DB0方式
	茨木県	城里町	2018.12	DB方式
	鹿児島県	鹿児島市	2018.12	DB0方式
	宮城県	大崎地域広域行政事務組合	2018.12	DB0方式
	千葉県	千葉市	2019.01	DB0方式
令和元年度	茨木県	江戸崎地方衛生土木組合	2019.05	DB0方式
	東京都	立川市	2019.06	DB0方式
	青森県	三沢市	2019.07	DB0方式
	静岡県	伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合	2019.09	DB0方式
	北海道	道央廃棄物処理組合	2019.09	DB方式
	千葉県	我孫子市	2020.02	DB0方式
	埼玉県	さいたま市	2020.03	DB0方式
	茨木県	高萩・北茨木広域事務組合	2020.03	DB方式
	新潟県	長岡市	2020.03	BT0方式
	令和2年度	石川県	河北都市広域事務組合	2020.04
東京都		小平・村山・大和衛生組合	2020.05	DB0方式
愛知県		西知多医療厚生組合	2020.05	DB0方式
石川県		七尾市	2020.06	DB0方式
北海道		札幌市	2020.06	DB0方式
福井県		若狭広域行政事務組合	2020.06	DB0方式
石川県		奥能登クリーン組合	2020.06	DB+0方式
岡山県		倉敷市	2020.06	DB0方式
熊本県		宇城広域連合	2020.07	DB0方式
佐賀県		佐賀県東部環境施設組合	2020.08	DB0方式
東京都		東京二十三区清掃一部事務組合（江戸川）	2020.08	DB方式
福岡県		北九州市	2020.09	BT0方式
広島県		福山市	2020.09	DB0方式
茨木県		鹿島地方事務組合	2020.09	DB方式
石川県		輪島市穴水町環境衛生施設組合	2020.09	DB0方式
青森県		下北地域広域行政事務組合	2020.09	DB方式
北海道		西いぶり広域連合	2020.09	DB0方式
福島県		会津若松地方広域市町村圏整備組合	2020.09	DB0方式
千葉県		君津・安房地域7自治体	2020.01	B00方式
鹿児島県		南薩地区衛生管理組合	2020.12	DB0方式
埼玉県	川口市	2020.12	DBM方式	
令和3年度	新潟県	五泉地域衛生施設組合	2021.05	DB0方式
	神奈川県	厚木愛甲環境施設組合	2021.08	DB0方式
	奈良県	山辺・県北西部広域環境衛生組合	2021.08	DB0方式
	北海道	函館市	2021.09	DB0方式
	秋田県	能代山本広域市町村圏組合	2021.12	DB0方式
	鹿児島県	霧島市	2021.12	DB0方式
	大阪府	枚方京田辺環境施設組合	2022.02	DB0方式
	岡山県	岡山市	2022.03	DB0方式
	福井県	福井市	2022.03	DB0方式
	静岡県	志太広域事務組合	2022.03	DB0方式

(2) VFMの事例

全国の一般廃棄物の全連続式焼却施設の整備及び運営事業において、平成 30 年度から令和 3 年度までに契約されたもののVFM (Value For Money) を表 10-4 に示します。

VFMとは、PFI事業における最も重要な概念の一つで、支払いに対して最も価値の高いサービスを供給するという考え方のことです。従来の方式と比べてPFI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。

PFI等手法を採用した先行事例におけるVFMは 0.7%~14.6%の範囲で、平均は 5.82%です。これより、本市においてもPFI等手法を採用することにより、公設公営に比べ費用を削減することが期待できますが、事業方式の決定については、事業者ヒアリングなどその他要素を踏まえて検討します。

表10-4 VFMの公表事例

自治体名	施設名称	契約年月	燃焼方式	焼却能力 (t/d)	炉数	リサイクル施設 (t/d)	バイオガス施設 (t/d)	し尿処理施設 (kL/d)	事業方式	運営開始	運営終了	VFM
知多南部広域環境組合	知多南部広域環境センター	2018.08	ストーカ炉	283	2	14	-	-	DBO方式	2022.04	2042.03	6.86%
出雲市	次期可燃ごみ処理施設	2018.09	ストーカ炉	200	2	-	-	-	DBO方式	2022.04	2042.03	3.3%
鹿児島市	(仮称)鹿児島市新南部清掃工場	2018.12	ストーカ炉	220	2	-	60	-	DBO方式	2022.01	2042.03	6.3%
江戸崎地方衛生土木組合	未定	2019.02	ストーカ炉	70	2	-	-	-	DBO方式	2023.04	2038.03	6.70%
香芝・王寺環境施設組合	香芝・王寺環境施設組合一般廃棄物処理施設	2018.10	ストーカ炉	120	2	10	-	-	DBO方式	2022.04	2042.03	7.14%
八王子市	未定	2018.12	流動床式ガス化熔融炉	160	2	-	-	-	DBO方式	2022.10	2043.03	14.60%
千葉市	新清掃工場	2019.01	シャフト炉式ガス化熔融炉	585	3	-	-	-	DBO方式	2026.04	2046.03	10.90%
大崎地域広域行政事務組合	西地区熱回収施設	2019.05	ストーカ炉	140	2	-	-	-	DBO方式	2022.04	2042.03	5.70%
立川市	立川市新清掃工場	2019.06	ストーカ炉	120	2	-	-	-	DBO方式	2023.03	2043.03	6.70%
三沢市	三沢市清掃センター	2019.07	ストーカ炉	52	2	-	-	-	DBO方式	2023.04	2043.03	1.25%
伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合	(仮称)伊豆市伊豆の国市新ごみ処理施設	2019.09	ストーカ炉	82	2	-	-	-	DBO方式	2022.10	2042.09	7.13%
我孫子市	未定	2020.02	ストーカ炉	120	2	-	-	-	DBO方式	2023.04	2043.03	0.70%
さいたま市	サーマルエネルギーセンター	2020.03	ストーカ炉	420	3	49	-	-	DBO方式	2025.04	2040.03	11.00%
長岡市	(仮称)中之島新ごみ処理施設	2020.03	ストーカ炉	82	2	21	-	-	BTO方式	2024.04	2039.03	6.50%
小平・村山・大和衛生組合	(仮称)新ごみ処理施設	2020.05	ストーカ炉	236	2	-	-	-	DBO方式	2022.04	2046.03	2.70%
西知多医療厚生組合	西知多クリーンセンター	2020.05	ストーカ炉	185	2	21	-	-	DBO方式	2024.04	2044.03	4.90%
札幌市	駒岡清掃工場	2020.06	ストーカ炉	600	2	130	-	-	DBO方式	2025.04	2045.03	3.30%
七尾市	一般廃棄物処理施設	2020.06	ストーカ炉	70	2	-	-	-	DBO方式	2023.04	2043.03	6.99%
佐賀県東部環境施設組合	次期ごみ処理施設	2020.08	ストーカ炉	172	2	-	-	-	DBO方式	2024.04	2054.03	7.00%
福山市	次期ごみ処理施設	2020.09	ストーカ炉	600	3	16	-	-	DBO方式	2024.08	2044.03	2.50%
北九州市	新日明工場	2020.09	ストーカ炉	508	2	-	-	-	BTO方式	2025.04	2045.03	4.90%
五泉地域衛生施設組合	中間処理施設	2021.05	ストーカ炉	122	2	11	-	-	DBO方式	2025.04	2045.03	4.90%
厚木愛甲環境施設組合	未定	2021.08	ストーカ炉	226	2	12	-	-	DBO方式	2025.12	2045.11	6.20%
山辺・県西部広域環境衛生組合	エネルギー回収型廃棄物処理施設	2021.08	ストーカ炉	284	2	-	-	-	DBO方式	2025.05	2050.04	6.45%
函館市	日乃出清掃工場	2021.09	ストーカ炉	300	3	-	-	-	DBO方式	2022.04	2044.03	6.85%
能代山本広域市町村圏組合	(仮称)一般廃棄物処理施設	2021.12	ストーカ炉	80	2	5	-	-	DBO方式	2026.04	2046.03	7.75%
霧島市	(仮称)霧島市クリーンセンター	2021.12	ストーカ炉	140	2	-	-	-	DBO方式	2026.03	2046.03	1.40%
枚方京田辺環境施設組合	可燃ごみ広域処理施設	2022.02	ストーカ炉	168	1	-	-	-	DBO方式	2026.03	2046.03	5.30%
岡山市	未定	2022.03	ストーカ炉	200	2	-	-	-	DBO方式	2027.04	2047.03	5.91%
福井市	(仮称)福井市新ごみ処理施設	2022.03	ストーカ炉	265	2	-	-	-	DBO方式	2026.04	2046.03	5.47%
志太広域事務組合	(仮称)クリーンセンター	2022.03	ストーカ炉	223	2	-	-	-	DBO方式	2027.01	2047.12	3.10%
平均		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.82%

注) VFMが公表されていないものを除く。

3. 事業範囲・業務分担

(1) 作業内容の整理

一般廃棄物施設の運営事業において行われている作業内容について表 10-5 に整理します。

表10-5 作業内容の整理

業務区分		業務内容の概要
管理（統括）		施設の運営・管理の統括、契約、調達、労務管理
運転管理業務	焼却炉運転	焼却炉の操炉（運転）、灰及び飛灰の積込
	搬入作業	プラットホームでの車両誘導等
	計量作業	計量所でのごみ計量及び受付、料金收受等の作業
維持管理業務	設備の点検	法定点検、定期点検
	設備の修繕	設備の修繕、整備
	清掃・植栽管理	施設の清掃、構内植樹の管理
	警備	施設の警備
環境管理業務	環境管理	排ガスの分析、灰の分析等
	機能検査	機能検査、精密機能検査
情報管理業務	見学者対応	見学者の案内・説明
	広報	施設の維持管理情報の公開、苦情対応等
		直接搬入の案内、ごみの出し方

（２）導入検討範囲の設定

民間事業者と本市が実施する運營業務の範囲を以下の通り想定します。

1) 民間事業者の業務範囲

- ・ 受入・計量業務（計量業務については市で実施する場合もある）
- ・ 搬入受付業務（料金徴収をする場合は、料金徴収代行業務も含む）
- ・ 運転、維持管理、補修及び設備の更新業務
- ・ 電力・温水の供給
- ・ 焼却灰等の積み込み・処分
- ・ 運営管理に係る日報・月報・年報等の作成、その他統計事務の実施、各種報告書等の作成
- ・ 運営管理に必要なユーティリティ（燃料、薬剤等の調達等含む）の調達
- ・ 精密機能検査の実施
- ・ 市が行う見学者及び行政視察対応への協力
- ・ 敷地内の建築物及び建築設備、道路、植栽等付帯施設の維持管理
- ・ 清掃、警備、防犯などの付帯業務の実施
- ・ 電力契約、発電および売電に係る諸手続き（系統連系、検査等）
- ・ その他上記の業務を実施する上で必要な業務

2) 市の業務範囲

- ・ 管理棟の管理
- ・ 見学者及び行政視察の対応
- ・ 地元住民への対応（地元との協議会、苦情対応等）
- ・ 事業者の業務内容の監視業務
- ・ モニタリングの一環としての環境計測
- ・ 災害廃棄物の分別

4. リスク分担

民間事業者と本市のリスク分担を表10-6の通り想定します。

表10-6 リスク分担

リスクの種類	No.	リスクの内容	リスク分担		
			市	事業者	
公募手続リスク	1	募集要項及び付属書類の誤り、手続に関するリスク。	○		
	2	市の帰責事由により事業者と契約締結できないリスク又は契約締結に時間を要する場合。	○		
	3	事業者の帰責事由により市と契約締結できないリスク又は契約締結に時間を要する場合。		○	
	4	施設建設・運営・維持管理業務の実施に関する議会不承認。	○		
制度関連リスク	法令変更リスク	5	本事業の施設建設・運営・維持管理業務に係わる法令の変更・新設に関するリスク。	○	
		6	上記以外で、本事業のみならず広く一般的に適用される法令の変更・新設に関するリスク。		○
	税制変更リスク	7	消費税に関する変更又は事業者に課される税金の内、その利益に課されるもの以外に関する税制度の変更リスク。	○	
		8	本事業に関する新税の成立や税率の変更の内、事業者の費用増加が明らかで、事業者による増加抑制が不可能なもの。	○	
		9	事業者に課される税金の内、その利益に課されるもの税制度の変更。		○
	許認可の取得等	10	建設や運営・維持管理にあたって、市が取得すべき許認可の取得の遅延等による費用の増加。	○	
		11	建設や運営・維持管理にあたって、事業者が取得すべき許認可の取得の遅延等による費用の増加。		○
交付金等	12	事業者事由により想定されていた交付金額が交付されない場合のリスク。		○	
	13	上記以外の事由により想定されていた交付金額が交付されない場合のリスク。	○		
社会リスク	周辺住民への対応	14	市の提示条件や本施設を整備することそのものに対する地域住民の要望、訴訟等に起因する費用の増加等。	○	
		15	事業者が提案内容に基づき行う調査・設計・建設・運営・維持管理業務に対する地域住民の要望、訴訟等に起因する費用の増加等。		○
	環境保全	16	事業者が行う業務に起因する環境問題（騒音・振動・悪臭・有害物質の排出等）への対応。		○
		17	市の帰責事由による事故等により第三者に与えた損害の賠償責任。	○	
第三者賠償	18	事業者の帰責事由による事故等により第三者に与えた損害の賠償責任。		○	
	19	本事業の実施に必要な資金の確保に関するリスク。	○※1	○※1	
経済リスク	金利変動	20	基準金利設定日から決定日までの期間の金利変動リスク。	○※2	
		21	基準金利決定日以降の金利変動リスク。		○※3
	物価変動	22	一定範囲を超える物価変動による事業者の費用の増減に関するリスク。	○	
23		一定範囲内の物価変動による事業者の費用の増減に関するリスク。		○	
債務不履行リスク	本事業の中止・延期 構成員等に関するリスク	24	市の判断等により本事業を中止・延期する場合のリスク。	○	
		25	事業者の構成員・協力会社等の業態悪化等に起因し、本事業の実施が困難になった場合のリスク。		○
26	事業者が締結する下請契約の管理・変更等に関するもの。		○		
27	計画段階で想定しない暴風・豪雨・洪水・高潮・地震・地滑り・落盤・落雷等の自然災害及び戦争・騒擾・騒乱・暴動その他の人為的な現象による施設の損害、運営・維持管理業務の変更・中止。	○	△		
設計リスク	測量・調査リスク	28	市が実施した測量・地質調査等に不備があった場合。	○	
		29	事業者が実施した測量・地質調査等に不備があった場合。		○
	設計リスク	30	市が提示した設計に関する条件又は要求水準の内容に不備があった場合。	○	
		31	事業者が実施した設計に不備があった場合。		○
設計変更リスク	32	市の指示により要求水準を超える内容の設計変更を行うことによる工事の遅延や事業者の費用増加等。	○		
	33	事業者の事由によって設計変更したことによる工事の遅延や事業者の費用増加等。		○	
用地リスク	用地の瑕疵リスク 地盤・地質リスク	34	事業用地の土壌汚染、埋蔵物等による計画・設計変更又は事業者の費用増加等。	○	
		35	当初調査では予見不可能な地質・地盤の状況により工期や工法が影響を受ける場合。	○	
建設段階	着工遅延リスク	36	市の事由による着工遅延リスク。	○	
		37	事業者事由による着工遅延リスク。		○
	工事費の増加	38	市の指示や変更等、市の事由による工事費の増加。	○	
		39	事業者の帰責事由による工事費の増加。		○
	完工遅延リスク	40	市の指示や変更等、市の帰責事由により事業契約に規定される期日までに完工しない場合。	○	
41		事業者の帰責事由により、契約期日までに完工しない場合。		○	
42	試運転・完工検査等の結果、本施設が事業契約等に規定される性能を満たさない場合。		○		
43	事業者が実施する工事監理の不備による工事内容・工期等が変更される場合。		○		
運営・維持管理段階	施設契約不適合リスク	44	事業契約に規定される契約不適合責任を負う期間内に本施設の契約不適合が発見された場合。	○	
		45	事業契約に規定される契約不適合責任を負う期間外に本施設の契約不適合が発見された場合。	○	
	施設損傷リスク	46	本施設の設計・建設業務に起因するもの。		○
		47	事業者の善管注意義務違反がない限りにおける、処理不物の混入に起因するもの。	○	
		48	事業者の善管注意義務違反による処理不物の混入に起因するもの。		○
		49	本施設の劣化・老朽化に対して事業者が適切な維持管理を行わなかったことにより損傷した場合。		○
		50	市の帰責事由により本施設が損傷した場合。	○	
	施設改修等リスク	51	事業者の帰責事由により本施設が損傷した場合。		○
		52	市、事業者のいずれの帰責事由によらない事故や火災等により、本施設が損傷した場合。	○	
		53	市の帰責事由により、本施設の改修等が必要となった場合（ごみの質・量に関するリスクを除く）。	○	
54	要求水準の未達等、事業者の帰責事由により本施設の改修等が必要となった場合。		○		
ごみ等の質・量に関するリスク	55	当初想定したごみ等の質・量から実際のごみ等の質・量が著しく変動した場合。	○		
	56	当初想定したごみ等の質・量から実際のごみ等の質・量の変動が軽微な場合。		○	
57	市の帰責事由又はごみ等の質・量の変動・物価変動以外の要因により、事業者の運営・維持管理費用が増大するリスク。		○		
58	事業者の行う運営・維持管理業務の内容が要求水準を満たさない場合。		○		
59	本事業の実施に伴い発生した土壌汚染に関するもの。		○		
60	市の指示等による運営・維持管理業務の変更に関するもの（ごみ等の質・量に関するものは除く）。	○			
61	市の帰責事由によるサービス購入料の支払遅延・不能。	○			
終了時	62	事業期間終了時において、要求水準に示す本施設の性能の保持。		○	
63	事業終了時の手続に関する諸費用の発生及びSPCCの清算に必要な費用の負担。		○		

※1: DBO方式及びDB+O方式は市、BTO方式は事業者

※2: DBO方式及びDB+O方式はリスクなし、BTO方式は市

※3: DBO方式及びDB+O方式はリスクなし、BTO方式は事業者

第2節 概算事業費の算出

1. 財政支援制度

廃棄物処理施設整備に関する現時点の交付金等制度の概要を表10-7に示します。

令和4年(2022年)3月に「循環型社会形成推進交付金」(以下「循環型交付金」という。)及び「二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金(先進的設備導入推進事業)」の交付要綱・交付取扱要領が改正されました。また、令和4年(2022年)4月に「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(廃棄物処理施設を核とした地域循環強制圏構築促進事業)」(以下「CO₂補助金」という。)の2022年度版の公募要件が公表されています。さらに、2021年4月に「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」(以下「整備マニュアル」という。)が改訂されています。

これらの交付金等制度には、交付要件、交付対象設備及び交付率等が異なります。

一般的に事業費収支の面では、建設費に関しては、CO₂補助金の活用が有利と考えられますが、維持管理費に関しては、発電による電力の売電に固定価格買取制度(以下「FIT制度」という。)が利用できるため、循環型交付金の活用が有利と考えられます。

なお、焼却施設には、エネルギー回収率の数値により循環型交付金の交付率1/3、1/2の適用が異なりますが、メタンガス化施設には、同交付金の交付率1/2が適用されます。

表10-7 廃棄物処理施設整備に関する交付金等制度の概要

項目	制度	循環型交付金		CO ₂ 補助金
		交付率 1/2	交付率 1/3	補助率 1/2
1. エネルギー回収率 (施設規模 200 t / 日超、300 t / 日以下)		20.5%以上	16.5%以上	16.5%以上
2. 災害対策策定指針を踏まえた災害廃棄物処理計画の策定	要	要	要	不要
3. 災害廃棄物処理体制の強化(受入に必要な設備を備えること)	要	必要に応じて	必要に応じて	不要
4. 施設エネルギー使用・熱回収に係るCO ₂ 排出量の基準への適合	要	要	不要	要
5. 「整備マニュアル」への適合 (交付対象となる対象設備・工事等)	要	要	要	要
6. FIT制度の適用	可	可	可	不可

2. 他都市事例調査

(1) 焼却施設

平成 29 年度から令和 3 年度に受注された全連続式焼却施設について整理したものを表 10-8 に示します。

建設費単価は多少の増減はありますが、増加傾向にあります。また、運営費単価は令和 3 年度において大幅に減少していますが、令和 2 年度までの傾向及び建設費単価の傾向並びに社会情勢を考慮すると、増加傾向にあると考えられます。

表10-8 焼却施設の他都市事例

年度	件数	建設費単価			運営費単価		
		平均単価 (千円/t)	最大単価 (千円/t)	平均単価に 対する最大 単価の割合 (付加率)	平均単価 (千円/t・年)	最大単価 (千円/t・年)	平均単価に 対する最大 単価の割合 (付加率)
平成29年度	11	77,094	106,010	138%	3,073	5,479	178%
平成30年度	11	86,256	120,598	140%	3,013	5,563	185%
令和元年度	10	96,384	146,707	152%	3,409	5,065	149%
令和2年度	14	93,448	130,785	140%	3,618	5,293	146%
令和3年度	9	95,716	126,325	132%	2,662	4,496	169%
平均		89,780	126,085	140%	3,155	5,350	164%

注) 令和 3 年度の運営費単価は異常値と見なし、平均は平成 29 年度から令和 2 年度までの数値にて算出しました。

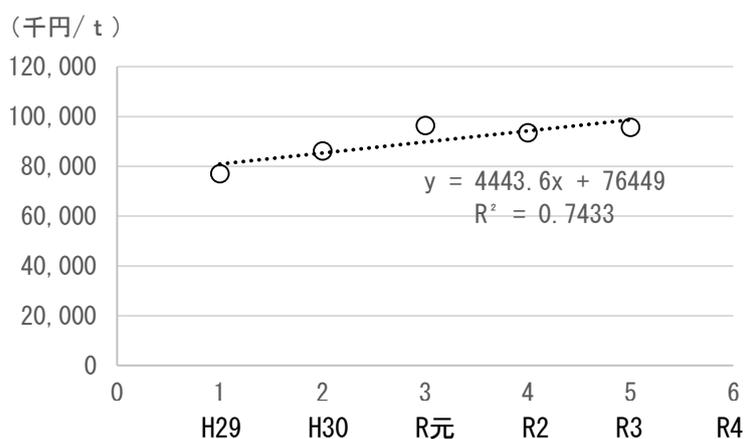
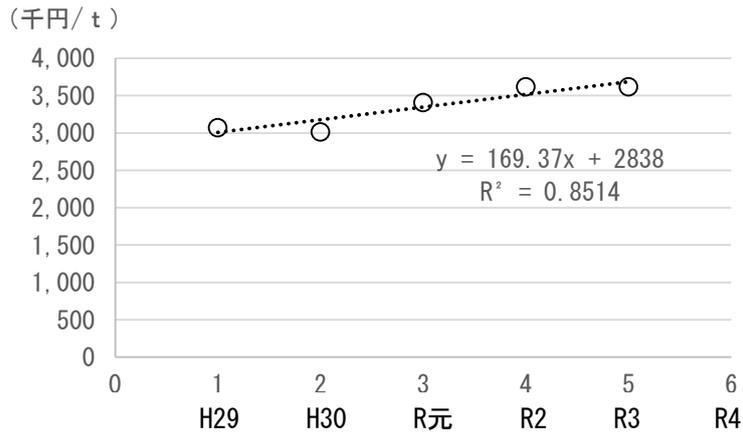


図10-2 建設費平均単価の推移



注) 令和3年度の運営費単価は大幅に減少してるため、異常値と見なし、グラフ作成上は令和2年度の値と同様とした。

図10-3 運営費平均単価の推移

(2) 解体工事

平成28年度から令和4年度8月現在までに受注された焼却施設(准連続式を含む)の解体工事について整理したものを表10-9に示します。

実績数が少ないため、建設費単価のように増加傾向は確認できませんが、社会情勢を考慮すると増加傾向にあるものと考えることが妥当と言えます。

表10-9 解体工事の他都市事例

年度	件数	解体費単価 (千円/t)
平成28年度	3	5,517
平成29年度	0	—
平成30年度	1	5,366
令和元年度	2	9,090
令和2年度	0	—
令和3年度	0	—
令和4年度	1	3,438

3. 概算事業費

(1) 新美化センター

新美化センターの建設費及び運営費は、図 10-2 及び図 10-3 に示す単価と年度の関係式により設定します。また、現時点では建設場所や具体的な設備仕様等が決定していないことから、余裕分として表 10-8 に示す平均単価に対する最大単価の割合を追加で見込むものとします。

1) 算定条件

竣工年度：令和 14 年度

発注年度：令和 9 年度

(平成 29 年を X 軸の 1 とすると、令和 9 年度は X 軸で 11 となります。)

施設規模：240 t / 日

運営期間：20 年間

(運営費を算定するための設定値として、PFI または DBO 事業として発注実績が多い 20 年間としました。)

2) 建設費

① 単価と年度の関係式からの算定

建設費単価： $4,443.6 \times 11 + 76,449 = 125,328.6 \div 125,000$ (千円 / t)

建設費： $125,000 \times 240 = 30,000,000$ (千円)

② 平均単価に対する最大単価の割合を考慮した算定

付加率：140%

建設費： $30,000,000 \times 140\% = 42,000,000$ (千円)

3) 運営費

① 単価と年度の関係式からの算定

運営費単価： $169.37 \times 11 + 2,838 = 4,701.07 \div 4,700$ (千円 / t)

運営費： $4,700 \times 240 \times 20 = 22,560,000$ (千円) $\Rightarrow 23,000,000$ (千円)

② 平均単価に対する最大単価の割合を考慮した算定

付加率：164%

運営費： $22,560,000 \times 164\% = 36,998,400 \div 37,000,000$ (千円)

(2) 市川美化センター解体工事

市川美化センターの解体工事費は、表 10-9 に示したように一定の傾向を示していないものの社会情勢を考慮すると増加傾向にあるものと考え、実績の最大単価により設定します。また、現時点では解体時期や具体的な工法等が決定していないことから、余裕分として建設費における平均単価に対する最大単価の割合を追加で見込むものとします。

1) 算定条件

施設規模：330 t /日

2) 解体工事費

① 最大単価からの算定

解体費単価： $9,090 \times 330 = 2,999,700$ (千円) $\Rightarrow 3,000,000$ (千円)

② 平均単価に対する最大単価の割合を考慮した算定

付 加 率： 140%

運 営 費： $2,999,700 \times 140\% = 4,199,580 \approx 4,200,000$ (千円)

(3) 計画支援事業費

新美化センターの建設及び運営事業に際し、施設整備基本計画や生活環境影響調査等の計画支援事業を実施する必要があります。これら計画支援事業費の概算費用を

表10-10 計画支援事業費

項目	概算費用 (千円)
地域計画	5,000
施設整備基本計画及び事業方式等検討	30,000
生活環境影響調査	30,000
事業者選定	30,000
合計	95,000

注) 概算費用はコンサルタント想定による

(4) まとめ

新美化センターの建設費及び運営費、並びに市川美化センターの解体工事費の概算費用を表 10-11 に示します。

表10-11 概算費用まとめ

項目		概算費用
新美化センター	建設費	300～420 億円
	運営費 (20 年間)	230～370 億円
	計画支援事業費	95 百万円
市川美化センター	解体工事費	30～42 億円

4. 財源内訳

(1) 財源計画

新美化センターの建設については、循環型社会形成推進交付金制度及び地方財政措置を活用することを基本とします。これにより本市の建設費に係る財政負担を低減することができます。このときの建設費に係る財源内訳のイメージを図10-4に示します。

なお、PFI方式により事業実施する場合は、民間資金も活用することとします。

また、市川美化センター解体工事及び計画支援事業についても循環型社会形成推進交付金制度の活用を基本とし、財政負担の低減を図ります。

工事費				
①交付金対象事業			②交付金対象外事業	
③循環型社会形成推進交付金 (①×1/3・1/2)	④起債対象事業費 (①-③)		⑦起債対象事業費	
	⑤地方債 (④×90%)	⑥一般財源 (④-⑤)	⑧地方債 (⑦×75%)	⑩一般財源 (⑦-⑧)

図10-4 財源内訳のイメージ (民間資金活用なし)

(2) 財源内訳

新美化センターの建設に係る年度ごとの財源内訳を表10-12に示します。

表10-12 財源内訳

単位：千円

項目		R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度	R12年度	R13年度	R14年度	R15年度	R16年度	～	R33年度	合計		
計画支援事業費	条件	1/3対象	100%	100%	100%	100%	100%	—	—	—	—	—	—	—	—	100%		
		交付対象外	0%	0%	0%	0%	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0%	
	地域計画	交付金	1,666	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,666	
		一般財源	3,334	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,334	
		計	5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,000	
	施設整備基本計画及び事業方式等検討	交付金	3,333	3,333	3,333	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,999	
		一般財源	6,667	6,667	6,667	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,001	
		計	10,000	10,000	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,000	
	生活環境影響調査	交付金	—	—	5,000	5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,000	
		一般財源	—	—	10,000	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,000	
		計	—	—	15,000	15,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,000	
	事業者選定	交付金	—	—	—	5,000	5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,000	
		一般財源	—	—	—	10,000	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,000	
		計	—	—	—	15,000	15,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,000	
建設工事費	工事進捗率		—	—	—	—	—	5%	25%	30%	40%	—	—	—	—	100%		
	条件	交付対象内外内訳	1/2対象	—	—	—	—	—	20%	20%	20%	20%	—	—	—	—	—	
			1/3対象	—	—	—	—	—	—	60%	60%	60%	60%	—	—	—	—	
			交付対象外	—	—	—	—	—	—	20%	20%	20%	20%	—	—	—	—	
	起債割合	交付対象内起債		—	—	—	—	—	90%	90%	90%	90%	—	—	—	—	—	
		交付対象外起債		—	—	—	—	—	—	75%	75%	75%	75%	—	—	—	—	
	起債	交付対象内起債	交付金外	—	—	—	—	—	1,050,000	5,250,000	6,300,000	8,400,000	—	—	—	—	21,000,000	
			起債額	—	—	—	—	—	—	945,000	4,725,000	5,670,000	7,560,000	—	—	—	18,900,000	
		交付対象外起債	交付金外	—	—	—	—	—	—	420,000	2,100,000	2,520,000	3,360,000	—	—	—	8,400,000	
			起債額	—	—	—	—	—	—	315,000	1,575,000	1,890,000	2,520,000	—	—	—	6,300,000	
	交付対象内外	1/2対象	—	—	—	—	—	—	420,000	2,100,000	2,520,000	3,360,000	—	—	—	—	8,400,000	
			1/3対象	—	—	—	—	—	—	1,260,000	6,300,000	7,560,000	10,080,000	—	—	—	25,200,000	
		交付対象外	—	—	—	—	—	—	420,000	2,100,000	2,520,000	3,360,000	—	—	—	—	8,400,000	
		計	—	—	—	—	—	—	2,100,000	10,500,000	12,600,000	16,800,000	—	—	—	—	42,000,000	
財源	交付金	—	—	—	—	—	—	630,000	3,150,000	3,780,000	5,040,000	—	—	—	—	12,600,000		
	起債	—	—	—	—	—	—	1,260,000	6,300,000	7,560,000	10,080,000	—	—	—	—	25,200,000		
	一般財源	—	—	—	—	—	—	210,000	1,050,000	1,260,000	1,680,000	—	—	—	—	4,200,000		
	計	—	—	—	—	—	—	2,100,000	10,500,000	12,600,000	16,800,000	—	—	—	—	42,000,000		
運営費	条件	1/3対象	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0%	0%	0%	0%	0%		
		交付対象外	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100%	100%	100%	100%		
	費用	交付金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
		一般財源	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,850,000	1,850,000	1,850,000	1,850,000	1,850,000	
計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,850,000	1,850,000	1,850,000	1,850,000	37,000,000			
解体工事費	工事進捗率		—	—	—	—	—	—	—	—	—	30%	40%	30%	—	100%		
	条件	交付対象内外内訳	1/3対象	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40%	40%	40%	—	—	
			交付対象外	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60%	60%	60%	—	
			交付対象外起債	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90%	90%	90%	—	
	起債割合	交付対象内起債		—	—	—	—	—	—	—	—	—	75%	75%	75%	—	—	
		交付対象外起債		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	起債	交付対象内起債	交付金外	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	336,000	448,000	336,000	—	1,120,000
			起債額	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	302,000	403,000	302,000	—
		交付対象外起債	交付金外	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	756,000	1,008,000	756,000	—
			起債額	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	567,000	756,000	567,000	—
	交付対象内外	1/3対象	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	504,000	672,000	504,000	—	
			交付対象外	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	756,000	1,008,000	756,000	—
		計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,260,000	1,680,000	1,260,000	—	
		交付金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168,000	224,000	168,000	—	
財源	起債	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	869,000	1,159,000	869,000	—		
	一般財源	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223,000	297,000	223,000	—		
	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,260,000	1,680,000	1,260,000	—		
	交付金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,260,000	1,680,000	1,260,000	—		
合計	財源	交付金	4,999	3,333	8,333	10,000	5,000	630,000	3,150,000	3,780,000	5,040,000	168,000	224,000	168,000	0	0	13,191,665	
		起債	0	0	0	0	0	1,260,000	6,300,000	7,560,000	10,080,000	869,000	1,159,000	869,000	0	0	28,097,000	
		一般財源	10,001	6,667	16,667	20,000	10,000	210,000	1,050,000	1,260,000	1,680,000	2,073,000	2,147,000	2,073,000	1,850,000	1,850,000	42,006,335	
		計	15,000	10,000	25,000	30,000	15,000	2,100,000	10,500,000	12,600,000	16,800,000	3,110,000	3,530,000	3,110,000	1,850,000	1,850,000	83,295,000	

注) 1. 概算事業費の最大値として試算しました。
 2. 工事進捗率及び交付対象内外内訳は、他都市事例を参考に設定しました。
 3. 起債割合は一般廃棄物処理事業債の起債割合として設定しました。
 4. 交付金は交付対象額に交付率（1/2または1/3）を乗じて算出した額を示します。

第 1 1 章 新美化センターを核としたまちづくりの検討

第 1 節 付帯施設の検討

姫路市総合計画の分野目標及び政策を表 11-1 に示します。

また、余熱利用施設（温水プールや健康増進施設等）やその他にぎわい施設を総合計画の分野別に整理したものを表 11-2 に示します。

表11-1 姫路市総合計画における分野目標・政策

分野	分野目標・政策
市民活動分野	目標：多様な主体が輝くまち <政策> ① 多様なコミュニティ活動の推進 ② 人権尊重社会の形成 ③ 市民文化活動の推進 ④ 国際交流・多文化共生の推進
健康福祉分野	目標：命・くらしの支え合い <政策> ① 地域に根ざしたきめ細かな福祉の充実 ② いきいきと暮らせる障害者福祉の充実 ③ 健康で安心して暮らせる高齢者福祉の充実 ④ 健やかな成長を支える子育て環境の充実 ⑤ 健康で安心な市民生活の充実
教育分野	目標：生き抜く力の育成と歴史文化の継承 <政策> ① 魅力ある教育の推進 ② いきいきとした生涯学習社会の実現 ③ 歴史文化遺産の保存・継承と活用
環境分野	目標：環境にやさしいまち <政策> ① 自然とひとが調和した快適な空間の保全と創出 ② 持続可能な循環型社会の形成
産業分野	目標：世界に誇れる価値を生む地域産業の確立 <政策> ① 地域の特性を活かした農林水産業の振興 ② 活力ある商工業の振興
観光・スポーツ分野	目標：にぎわいと感動の創出 <政策> ① おもてなし観光交流都市の推進 ② スポーツを通じた活気あふれる社会の実現
都市基盤分野	目標：交流と魅力を支える都市基盤の構築 <政策> ① 地域の特性を活かしたまちづくりの推進 ② 交流連携を支える交通環境の充実 ③ 緑と調和した快適な住環境の形成 ④ 持続可能な上下水道サービスの提供
防災・安全安心分野	目標：災害等に強く安全で安心な都市 <政策> ① 災害等に強いまちづくりの推進 ② 安全安心な暮らしの確保
行財政運営分野	目標：市民ニーズに応じた行政サービスの提供 <政策> ① 信頼ある行財政運営の推進 ② スマート自治体の推進

表11-2 分野別施設機能

分野	施設	健康・レジャー施設	複合施設	近隣公園	商業施設
市民活動分野 【キーワード】 コミュニティ活動・人権・文化 振興・国際交流		○コミュニティ機能 ・各種イベント開催	○コミュニティ機能 ・集会施設、パブリックスペース、外国人 交流会 ○生活支援機能 ・DVや虐待等に関する相談窓口 ○文化振興機能 ・ギャラリー、音楽・劇場	○コミュニティ機能 ・各種イベント開催	○コミュニティ機能 ・各種イベント開催 ○文化振興機能 ・ギャラリー、音楽・劇場
健康福祉分野 【キーワード】 福祉・保健、子ども・子育て、 医療		○健康福祉機能 ・歩行訓練用プール、浴場、岩盤浴、砂 風呂、サウナ、足湯、障害者スポーツ実施 ○健康増進機能 ・トレーニングルーム、スタジオ ○生活支援機能 ・健康相談室、栄養指導	○コミュニティ機能 ・子育てサロン ○保健機能 ・予防接種会場、保健相談 ○生活支援機能 ・保育サービス、食育活動	○公園機能 ・ウォーキング・ジョギング用周回コース、 高齢者向け・子供向け遊具、アスレチック、 広場	○公園機能 ・室内遊具、屋外遊具
教育分野 【キーワード】 教育、生涯学習、歴史・文 化、SDGs		○教育機能 ・各種スポーツ教室	○環境学習機能 ・図書室、学習室、工作教室	○環境学習機能 ・校外学習	○教育機能 ・書店、楽器店
環境分野 【キーワード】 資源循環、循環型社会、環境 保全、脱炭素、SDGs		○環境保全機能 ・焼却施設からの余熱利用、太陽光・風力 発電、壁面・屋上緑化、雨水・中水利用、 LED照明	○環境保全機能 ・焼却施設からの余熱利用、太陽光・風力 発電、壁面・屋上緑化、雨水・中水利用、 LED照明	○環境保全機能 ・太陽光・風力発電、草花・樹木の植栽、 ウッドチップ利用	○環境保全機能 ・焼却施設からの余熱利用、太陽光・風力 発電、壁面・屋上緑化、雨水・中水利用、 LED照明
産業分野 【キーワード】 農林水産業、地域産業、新技 術・製品・サービス		○地域振興機能 ・農産物直売、地産地消、地元雇用	○地域振興機能 ・農産物直売、地産地消、地元雇用	○地域振興機能 ・マルシェ、地産地消	○地域振興機能 ・農産物直売、マルシェ、地産地消、地元 雇用
観光・スポーツ分野 【キーワード】 観光、スポーツ、にぎわい		○観光施設機能 ・流水、造波プール、スライダー、幼児用 プール ○競技場機能 ・フットサル、テニス、ゲートボール等	○観光施設機能 ・観光案内	○観光施設機能 ・各種イベント開催	○観光施設機能 ・観光案内
都市基盤分野 【キーワード】 景観、交流、暮らしやすさ		○都市機能 ・公共交通機関整備	○景観保全機能 ・再開発 ○都市機能 ・公共交通機関整備	○景観保全機能 ・緑化公園 ○都市機能 ・公共交通機関整備	○景観保全機能 ・再開発 ○都市機能 ・公共交通機関整備
防災・安全安心分野 【キーワード】 防災・減災、感染防止、安全 安心、危機管理		○防災機能 ・屋内避難場所、災害時入浴施設、消防 水利、備蓄倉庫	○防災機能 ・屋内避難場所、備蓄倉庫	○防災機能 ・屋外避難場所、備蓄倉庫、災害廃棄物 仮置き場	○防災機能 ・屋内避難場所、備蓄倉庫
行財政運営分野 【キーワード】 ICT、スマート自治体、市民 ニーズ、行政サービス		○行政サービス機能 ・AIやRPA等のICTやデータの活用	○行政サービス機能 ・AIやRPA等のICTやデータの活用、支 所、出張所	○行政サービス機能 ・AIやRPA等のICTやデータの活用	○行政サービス機能 ・AIやRPA等のICTやデータの活用、支 所、出張所

第2節 多面的価値を創出する廃棄物処理施設の他都市事例

1. エネルギー利活用

(1) エネルギー利活用の分類

エネルギー利活用の可能性について検討する上で、エネルギー供給先として、工業・農業・集客効果のある施設・健康増進施設の4つに分類します。

表11-3 エネルギー利活用方法及び他都市実施区域

エネルギー利活用方法	他都市実施区域
工業利用	<ul style="list-style-type: none"> ・東京 23 区光が丘清掃工場（一部地域へ熱供給） ・廿日市市（都市ガス工場へ低温廃熱の供給）
農業利用	<ul style="list-style-type: none"> ・足利市（温室団地へ熱供給）
集客効果のある施設への利用	<ul style="list-style-type: none"> ・船橋市（産地コーナーの設置） ・長野広域連合（サンマリーンながのへの熱供給） ・上伊那広域連合（敷地内に足湯やマレットゴルフ場設置）
健康増進施設への利用	<ul style="list-style-type: none"> ・佐野市（温水プール・温浴施設へ熱供給） ・ふじみ野市・三芳町（温水プール・温浴施設へ熱供給） ・新潟市（温水プール・温浴施設へ熱供給）



出典：環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課

図11-1 エネルギー利活用方法

(2) 他都市事例

1) 東京 23 区光が丘清掃工場

光が丘パークタウンは、練馬区と一部板橋区にまたがり、周囲に緑の公園を配し「自然と調和した緑豊かな明るい街」として建設された 12,000 戸の大規模住宅団地です。

光が丘清掃工場では、この団地に発電後の排熱を利用した熱供給を行っています。

住宅系には、清掃工場の発電後の復水排熱（55℃）を熱源として小型貫流ボイラにより暖房・給湯用の 64℃程度まで加温した温水を各サブステーションに直送し熱交換器によって 60℃を給湯しています。併せて、26℃程度の熱原水をサブステーションに供給し、ヒートポンプで 60℃の温水を暖房用に供給しています。また、施設系には、清掃工場の排熱を利用して暖房用として 45℃の温水を供給し、冷房用として高効率電動ターボ冷凍機を用いて、7℃の冷水を供給しています。

表11-4 施設概要

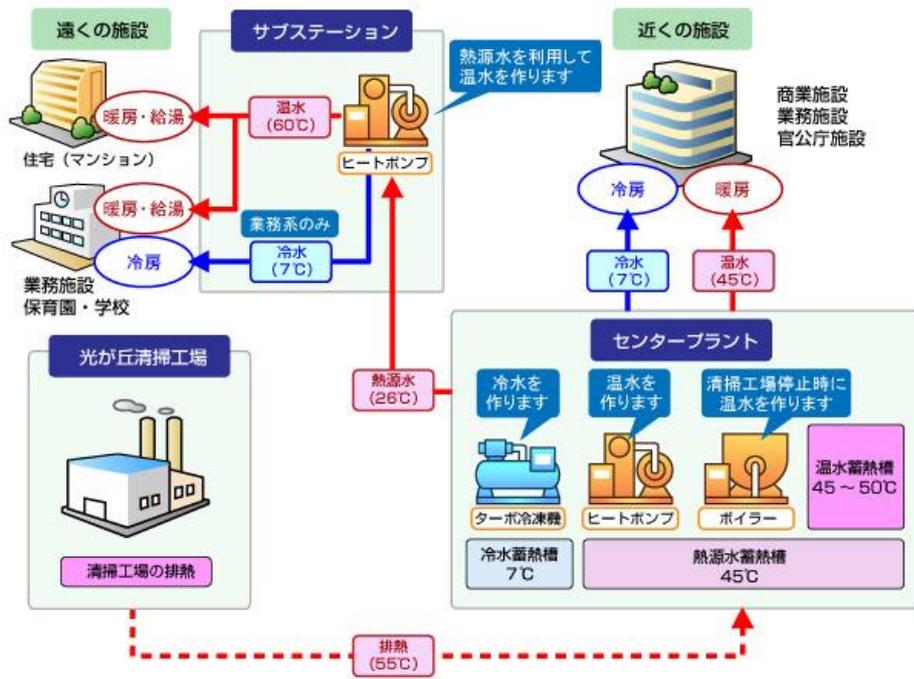
概要		
所在地	東京都練馬区光が丘 5-3-1	
稼働開始年月	令和 3 年 3 月	
敷地面積	約 23,000 平方メートル	
処理方式	ストーカ式	
規模（炉基数）	300 トン/日（150 トン×2）	
余熱利用	発電能力	9,150kW
	給熱	温水、蒸気
		東京熱供給（株）

出典：東京二十三区清掃一部事務組合 HP

表11-5 熱供給事業概要

概要	
事業登録	平成 28 年 4 月 1 日
供用開始	昭和 58 年 4 月 1 日
営業地域	東京都練馬区光が丘 5 丁目ほか
供給敷地延床面積	993,606m ² （H29. 3. 31 時点）

出典：一般社団法人日本熱供給事業協会 HP



出典：東京熱供給株式会社

図11-2 供給システム

2) 足利市南部クリーンセンター

足利市は、麗容という品種のトマト（ブランド名「あしかが美人」）の栽培が盛んな土地です。

南部クリーンセンターに隣接する農業施設（温室団地）へ熱供給しているため、冬でも余熱を利用してトマトが栽培できます。また、農業研修センターでも、お風呂や冷暖房に余熱利用しています。

表11-6 施設概要

概要	
所在地	栃木県足利市野田町 826-1
稼働開始年月	昭和 58 年 6 月
敷地面積	約 15,000 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	300 トン/日（100 トン×3）



出典：一般財団法人日本環境衛生センター

図11-3 ビニールハウス（左）及び農業研修センター（右）

3) 船橋市北部清掃工場

船橋市北部清掃工場に隣接する余熱利用施設「ふなばしメグspa」では、お風呂やプール、トレーニングルームのほか、地元の新鮮な農産物やふなばし産品ブランドをはじめ、様々な食材を取り扱う産地コーナーも備えています。

表11-7 施設概要

概要	
所在地	千葉県船橋市大神保町 1360-1
稼働開始年月	平成 29 年 4 月
敷地面積	約 47,935.58 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	381 トン/日（127 トン×3）
発電能力	8,800kW

表11-8 ふなばしメグspaの施設概要

概要	
所在地	千葉県船橋市大神保町 1356-3
開館時間	9:00～21:00
休館日	月曜日（休日の場合は翌平日）
駐車場	無料 122 台、大型バス 4 台
館内施設	大浴場、歩行浴プール、軽運動室、食堂、産地コーナー、トレーニングルーム、フリースペース、娯楽室、売店、マッサージコーナー、イベントプラザ芝生広場（屋外）



出典：ふなばしメグspa HP

図 10 ふなばしメグspa

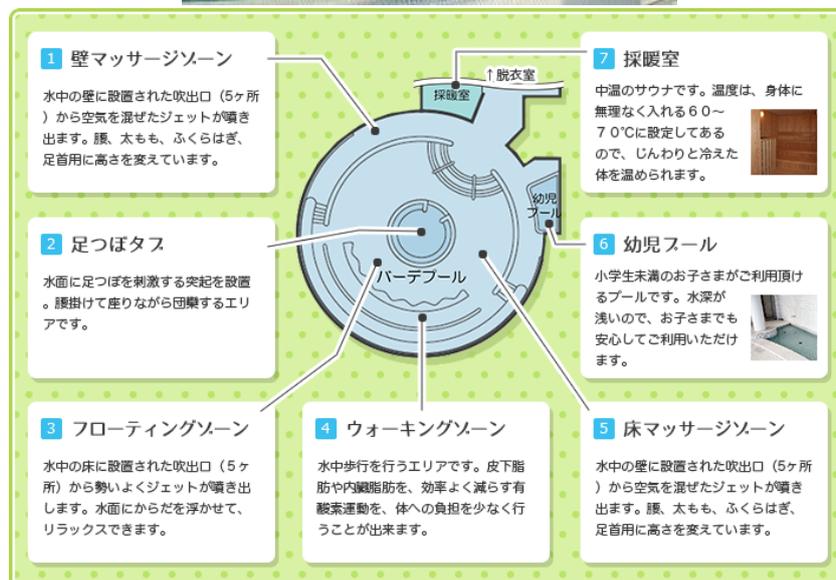
4) ふじみ野市・三芳町環境センター

焼却施設で回収した熱エネルギーを発電・売電による利用のほか、隣接する健康増進施設「エコパ」に熱供給しています。

エコパは、「ふれあい・交流・健康増進」をテーマに、県内初のバーデプール（健康増進用プール）や浴室、地元の野菜を使ったメニューを提供するレストランなどが併設されています。また、専門の健康相談員が利用者の健康増進や介護予防に関する相談に対応し、アドバイスを行う健康相談室もあります。

表11-9 施設概要

概要	
所在地	埼玉県ふじみ野市駒林 1117
稼働開始年月	平成 28 年 10 月
敷地面積	約 35,400 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	142 トン/日（71 トン×2）
発電能力	3,200kW



出典：エコパHP

図11-4 バーデプール

2. その他エネルギー利活用

(1) その他エネルギー利活用の分類

1) エネルギーの地産地消、新エネビジネスの創造、地域の環境価値の向上

焼却施設は、焼却熱を回収して得られる電力や蒸気・温水等のエネルギーを自立分散型のエネルギーシステムとして、エネルギーの地産地消に貢献している事例もみられます。

また、新エネビジネスの創出として、地域の民間企業等と連携した地域新電力の安定的なベース電源としての活用が考えられ、その他の地域資源(太陽光発電や水力発電等)とも連携することで、事業の環境価値を高めている事例もみられます。

2) 防災拠点としての機能

焼却施設は、自然災害による被害を軽減するための平時の備え(体制整備等)、さらには災害時に発生する廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するための機能、地域の避難所としての機能を有する事例もみられます。また、災害時に大規模停電が発生した場合でも、自立分散型エネルギー供給拠点として、回収したエネルギーを電気や熱として施設内や近隣施設へ供給している事例もみられます。

3) 環境学習・教育施設としての機能、平時からの住民等の活動拠点

啓発機能を持つ焼却施設の多くは、地域住民を対象とした大量消費や使い捨て文化からの脱却に向けた環境教育・環境学習機会の提供の場として活用しています。

近年は、廃棄物処理に限らずエネルギー回収などの機能を通して、温暖化等の環境教育全般の学習拠点としての活用や、民間事業者と連携した環境教育コンテンツの提供なども行われています。

この他、フリーマーケット等の定期的なイベントを通して、焼却施設を核とした地域の賑わい創出を図っている事例もみられます。

また、焼却施設と一体で整備する多目的室等は災害時の避難所として活用することが可能ですが、平時は、イベント、スポーツ等を楽しむ場として住民へ開放したり、リモートワークスペースとして活用したりするなど、普段のライフスタイルの中で、施設に訪れる機会を増やすことで、施設の価値向上を図る事例もみられます。

4) 他事業との連携、複合化した多様な地域ビジネスの創出

焼却施設は、バイオマス資源等を活用することにより、電力や蒸気・温水等のエネルギーを回収することができ、そのエネルギー利用により地域産業の振興や新規産業の創出が期待できます。

廃棄物エネルギーを活用した地域新電力もそのひとつであり、既に、いくつかの新電力においては、電力供給とあわせ、インターネット等の通信サービス、省エネ支援等様々

なサービスを提供する事例もみられます。

この他、先行都市では、焼却施設からのエネルギー（電気、熱）を近隣施設（ガス事業者、施設園芸等）へ供給・販売、排ガスから分離・回収した CO₂を活用した産業の創出、バイオガス化施設から得られるガスを精製後にガス会社へ供給、液肥を用いた地域の農業振興などに取り組んでいる事例もみられます。

表11-10 創出される価値の事例及び他都市実施区域

創出される価値の事例	他都市実施区域
新エネビジネスの創造	・宇都宮市クリーンパーク茂原（LRT 運行への電力供給）
防災拠点としての機能	・今治市クリーンセンター（フェーズフリーへの取り組み）
環境学習・教育施設としての機能、平時からの住民等の活動拠点	・豊田市渡刈クリーンセンター（環境学習・教育施設） ・武蔵野クリーンセンター（住民等の活動拠点）
他事業との連携、複合化した多様な地域ビジネスの創出	・佐賀市清掃工場（温水プール・温浴施設へ熱供給）

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ドンス

(2) 他都市事例

前述で述べたエネルギー利活用方法の他、廃棄物処理施設における多面的価値創出の推進に向けた他都市事例を以下に示します。

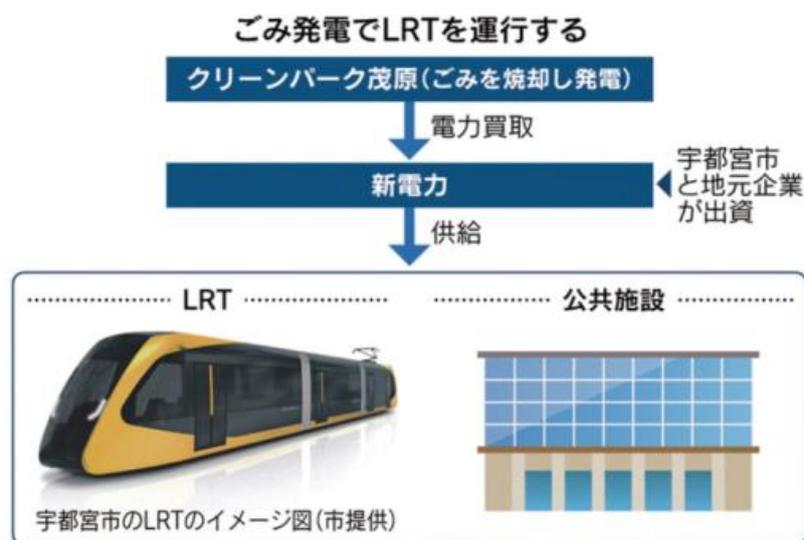
1) 宇都宮市クリーンパーク茂原

宇都宮市はごみ発電で発電した電力で、次世代型路面電車（LRT）の運行を行っています。市と民間企業の共同出資で設立する新電力会社から、LRT 運行会社が電力を購入しています。また、ごみ発電の電力で LRT の運行を全面的に支えるほか、市内の約 3 割の公共施設の電力もカバーしています。

新電力事業の収益は公共交通への電気自動車（EV）バスの導入や、マイカーから LRT に乗り換える乗り継ぎ拠点での EV への電力チャージ設備の設置など、低炭素化につながる街づくりに充当しています。

表11-11 施設概要

概要	
所在地	栃木県宇都宮市茂原町 777-1
稼働開始年月	平成 13 年 4 月
敷地面積	約 90,200 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	390 トン/日（130 トン×3）
発電能力	7,500kW



出典：日本経済新聞

図11-5 電力供給イメージ

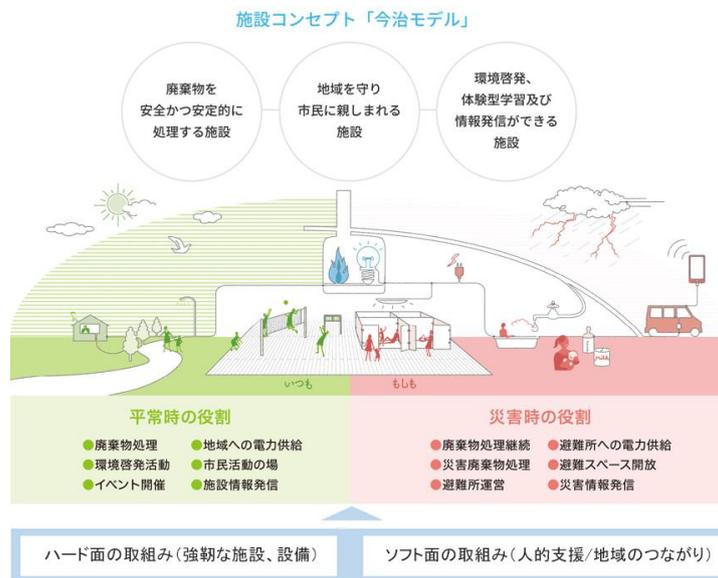
2) 今治市クリーンセンターバリクリーン

バリクリーンでは、防災の取組みを平常時にも役立てる「フェーズフリー」という新たな概念を、全国のごみ処理施設で初めて取り入れています。ごみ処理機能のほか、市民が気軽にスポーツ等を行えるスペースや、地域の防災拠点としての機能を兼ね備えており、「指定避難所」にも指定されています。

またソフト面では、独自の事業継続計画（BCP）を策定し、毎年の防災訓練に加え、官民 NPO 及び地元住民が連携して避難所運営を行うなど、今までのごみ処理施設にはない、「災害発生後すぐに安心して避難して頂ける施設」を実現するための万全の体制を構築しています。

表11-12 施設概要

概要	
所在地	愛媛県今治市町谷甲 394
稼働開始年月	平成 30 年 4 月
敷地面積	約 36,700 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	174 トン/日（87 トン×2）
発電能力	3,800kW



出典：国立研究開発法人国立環境研究所

図11-6 フェーズフリーのイメージ図



出典：タクマ HP

図11-7 関係主体の関係概略図

3) 豊田市渡刈クリーンセンター

施設見学ツアーや出前講座、イベント出展等を行っています。また、環境に関心のある市民が、ボランティアで施設見学の案内やプログラムの講師等を行っています。

表11-13 施設概要

概要	
所在地	愛知県豊田市渡刈町大明神 39-3
稼働開始年月	平成 19 年 4 月
建築面積	約 9,000 平方メートル
処理方式	流動床式熱分解ガス化溶融方式
規模（炉基数）	405 トン/日（135 トン×3）
発電能力	6,800kW



出典：豊田市環境学習施設エコット HP

図11-8 施設見学ツアーや出前講座

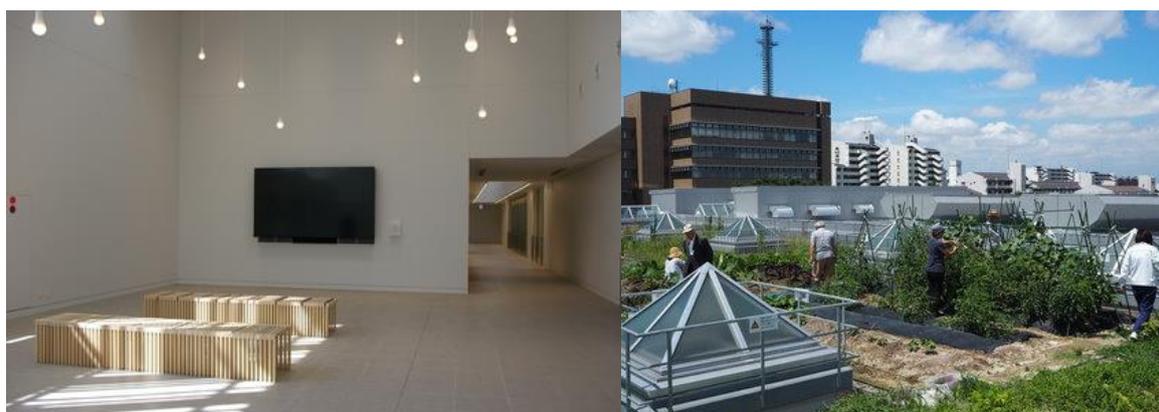
4) 武蔵野クリーンセンター

武蔵野クリーンセンターでは、予約不要で見学でき、見学者用に広いスペースが設けられています。また、地域住民と協同で行う環境イベントも開催しています。

クリーンセンターの屋上では、生ごみたい肥を使った菜園「ベジタブルガーデン」と廃材や空き地の土を使った草地「リサイクルガーデン」の見学会を開催しています。

表11-14 施設概要

概要	
所在地	東京都武蔵野市緑町 3-1-5
稼働開始年月	平成 29 年 4 月
敷地面積	約 17,000 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	120 トン/日（60 トン×2）
発電能力	2,650kW



出典：武蔵野市 HP

図11-9 武蔵野クリーンセンター

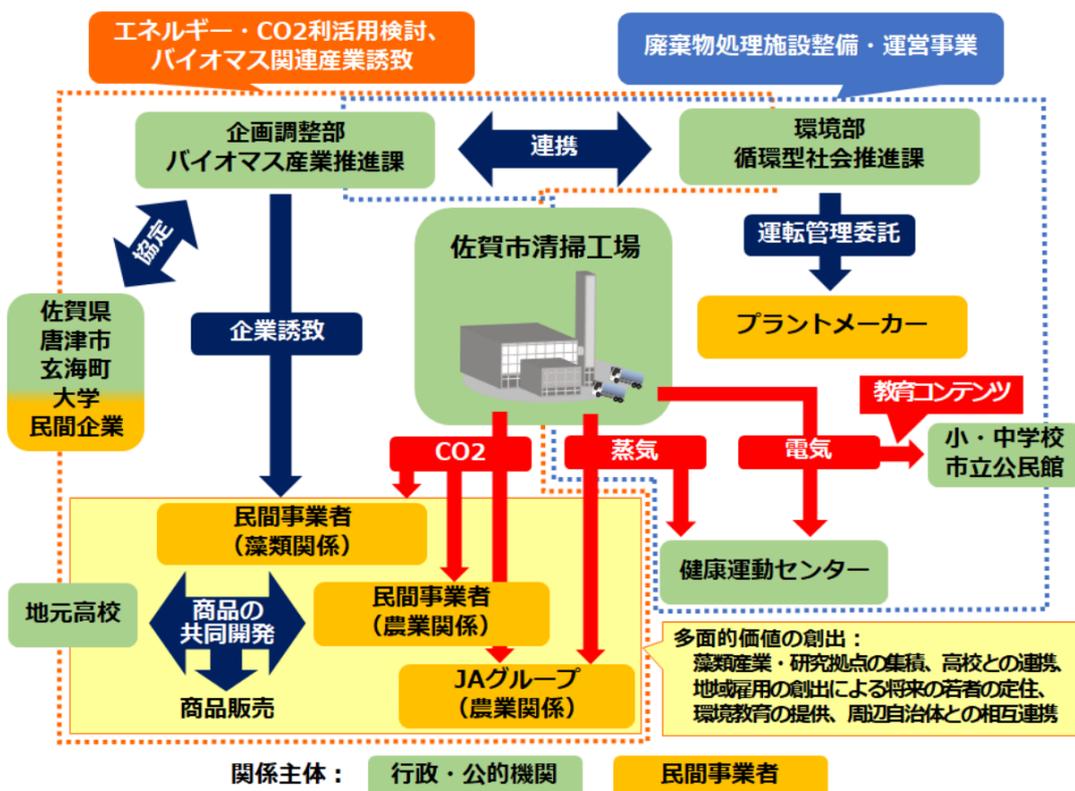
5) 佐賀市清掃工場

佐賀市清掃工場では、焼却時の排ガスから CO₂のみを分離・回収し、隣接する藻類培養施設や農業施設に供給することで、CO₂を利用した産業の創出を図っています。

佐賀市は、CO₂をはじめとした廃棄物処理によって生み出される様々な資源を用いた企業誘致活動を進め、産業の集積や雇用の創出、税収の増加などによる地域への経済効果の波及を図るとともに、若者の定住にもつなげたいと考えています。

表11-15 施設概要

概要	
所在地	佐賀県佐賀市高木瀬町大字長瀬 2369
稼働開始年月	平成 15 年 4 月
敷地面積	約 50,600 平方メートル
処理方式	ストーカ式
規模（炉基数）	300 トン/日（100 トン×3）
発電能力	4,500kW



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

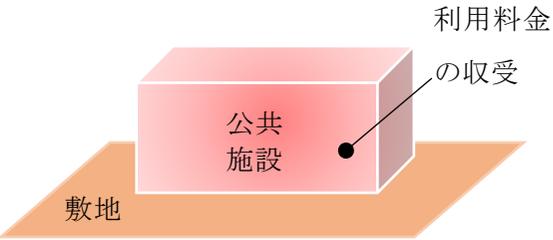
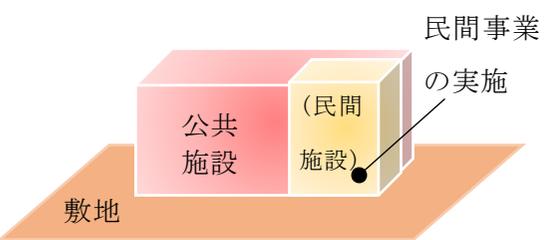
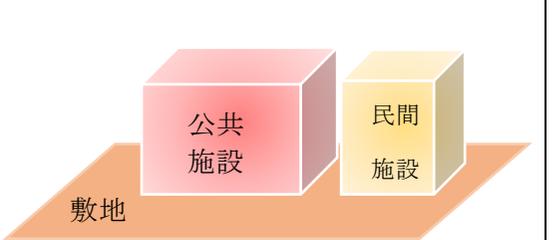
図11-10 関係主体との関係概略図

第3節 集客施設等の立地検討

1. 集客施設等の併設・活用等の考え方

「PPP/PFI 手法導入優先的検討規程運用の手引 -事例集- (平成 29 年 1 月)」に基づき、民間集客施設の併設・活用等の取組みを表 11-16 に示します。

表11-16 収益施設の分類及び事例

	利用料金収入型	民間施設併設型	
		附帯事業パターン	余剰地活用パターン
イメージ			
特徴	<p>利用料金収入が発生する公共施設の運営において、民間事業者が利用料金を収受するとともに一定の裁量を有し、創意工夫を活かすことで事業の効率化やサービスの向上が図られ、結果利用料収入が増加し、公的負担が抑制されるものです。</p> <p>例) プール、体育館等の運営を含む事業</p>	<p>公共施設の運営と親和性の高い事業を公共施設の運営と併せて民間事業として実施することにより、一体的運営等が図られることで相乗効果の発揮、事業の効率化や公費負担の抑制を図ることができるものです。</p> <p>なお、副産物を生成し、その売却益を公費負担の抑制に充てている例もあります。</p>	<p>公共施設の整備により発生する余剰地や余剰容積などを民間事業者売却・賃貸等をして活用させ、その対価収入等を得ることにより、公共施設整備等に係る費用を回収するものです。</p> <p>例) 集約化・再配置等により公有地を発生させ、当該地で実施する収益事業等</p>
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿児島市新鴨池公園水泳プール整備・運営事業【PFI (BTO)】(鹿児島市) ・スポーツ・文化複合施設整備等事業 (川崎市)【PFI (BTO)】 ・大阪城公園パークマネジメント事業【指定管理者制度】(大阪府) ・箱島湧水発電事業【PFI (BTO)】(東吾妻町) 	<ul style="list-style-type: none"> ・指宿地域交流施設整備等事業【PFI (BTO)】(指宿市) ・豊橋市バイオマス資源利活用施設整備運営事業【PFI (BTO)】(豊橋市) ・みなとみらい 21 中央地区 20 街区 MICE 施設整備事業【PFI (BTO)+民間収益事業】(横浜市) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大阪府営豊中新千里東住宅プロジェクト【PFI (BT)】(大阪府) ・北九州市黒崎副都心「文化・交流拠点地区」整備等 PFI 事業【PFI (BTO)】(北九州市) ・安城市中心市街地拠点整備事業【PFI (BTO) + 定期借地権】(安城市)

2. 集客施設等の立地検討

(1) 公共施設としての集客施設等の立地検討

本市では、スポーツ施設、医療施設、学校施設、消防・防災施設等の複数の施設を有しています。これら公共施設のうち、コミュニティ施設、スポーツ施設、レクリエーション施設、博物館系施設、図書館、野外活動施設が集客施設として考えられます。

また、本市では、姫路市公共施設等総合管理計画を策定しており、計画的な公共施設の改修・更新や維持管理に努めています。そのため、姫路市公共施設等総合管理計画を基本として、熱や電力の有効活用ができるスポーツ施設など新美化センターの近隣に配置することで合理化が図れる施設、新美化センターと同時期に更新が予定されており併せて更新することで建設用地の適正化が図れる施設等、新美化センターや集客施設にとって有利となる集客施設の立地検討を行うこととします。

(2) 民間施設としての集客施設等の立地検討

民間施設との連携については、表 11-16 に示すように PFI 事業として複数の事例が存在しますが、公園や MICE 施設、図書館等の公共施設を中心として、その周辺にホテルや集合住宅、商店等の民間施設を配置するものとなっています。集客力は公共施設にあり、その公共施設と相性の良い施設が民間施設として配置され、全体として集客力の向上、地域の活気や機能向上が図られているものと考えられます。しかし、新美化センターは工場見学機能や環境啓発機能を有するものの、高い集客力を持つものではないため、集客力を持つ民間施設の立地が求められます。

集客力を持つ施設としては、一般的に物品販売店舗や飲食店、映画館、劇場や観覧場等が考えられます。これら集客施設について、兵庫県では「大規模な集客施設の立地誘導・抑制に係る広域土地利用プログラム 改訂 平成 28 年 3 月」（以下「土地利用プログラム」という。）を策定しており、適正な土地利用を推進しています。本市は、土地利用プログラムの中播都市計画区域として対象区域となっていることから、土地利用プログラムに配慮しつつ、新美化センターの建設場所、周辺の土地利用状況、本市のまちづくりに係る計画等を考慮して集客施設の立地検討を行うこととします。

第4節 付帯施設の検討

1. エコパークあぼしの付帯施設の評価

エコパークあぼしでは、敷地内に付帯施設としてごみ焼却の余熱を利用して健康づくりをする「網干健康増進センター『リフレ・チョーサ』」、環境問題について学べる「網干環境楽習センター」を併設しています。両施設ともごみ焼却熱を利用して発電した電力を使用しています。網干健康増進センターは、毎年度10万人を超える施設利用があり、令和3年度における姫路市立動物園の入園者数は28.5万人、姫路科学館の入館者数は13.7万人、姫路市立美術館の入館者数は7.1万人であることを考えると、多くの市民に利用されている施設と評価できます。そのため、エコパークあぼしの付帯施設は表11-1に示す本市の総合計画分野目標である「命・くらしの支え合い」、「生き抜く力の育成と歴史文化の継承」、「環境にやさしいまち」、「賑わいと感動の創出」に寄与しているものと評価できます。また、表11-3に示すエネルギーの「集客効果のある施設への利用」及び「健康増進施設への利用」という付加価値を持つものとも評価できます。

2. 付帯施設の検討

前述の通り、エコパークあぼしの付帯施設は、エコパークあぼしの付加価値を高めるとともに、網干地域の活性化にも貢献し、本市の総合計画分野目標に対して効果をあげています。

また、市民アンケートによると付帯施設として災害時のエネルギー供給や避難所等の機能を持つ施設を希望する意見が最も多く、次いで、環境学習・理科学習のできる施設を希望する意見が多く希望されています。その他、余熱を利用したスポーツ施設や植物園など花と緑にあふれた施設を希望する意見もあり、付帯施設を希望する意見は多いと考えられます。

以上より、付帯施設を整備することで、新美化センターの付加価値を高め、本市が目指すまちづくりの一翼を担うものとして期待できます。さらに社会的ニーズや市民ニーズに応えることで周辺住民との信頼関係の構築、地域の魅力や価値向上が期待できることから、新美化センターへの付帯施設整備について検討を行います。

第5節 脱炭素化に向けた取り組みの検討

1. CCUS を活用した取り組み

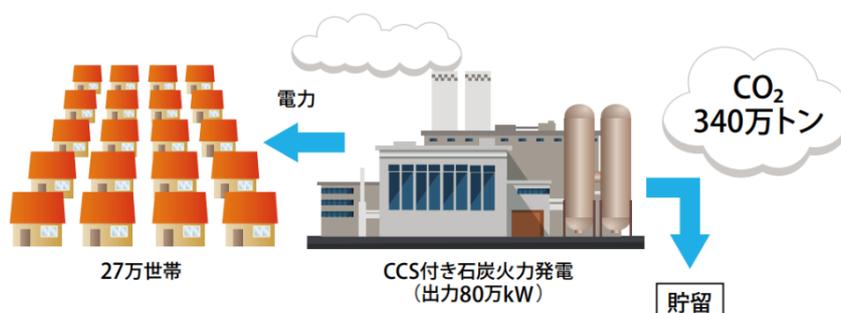
CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) を活用することで、以下の効果が期待できます。

CCUS とは、二酸化炭素の回収・有効利用・貯留 (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) の略で、焼却施設からの排ガスに含まれる CO₂を分離・回収し、資源として作物生産や化学製品の製造に有効利用する、または地下の安定した地層の中に貯留する技術のことを意味します。

(1) CO₂の大幅な削減

CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) によって CO₂の大気中への放出を大幅に削減することが可能です。例えば約 27 万世帯分の電力を供給できる、出力 80 万 kW の石炭火力発電所に CCS を導入すると、年間約 340 万トンの CO₂が大気に放出されるのを防ぐことができます。CCS は火力発電のほか、製鉄、セメント生産、ごみ焼却などの CO₂を大量に出すあらゆる分野に導入可能です。

CCS とは、焼却施設や発電所等から排出された CO₂を他の気体から分離して回収し、地中深くに貯留・圧入する技術のことを意味します。どうしても排出が避けられない CO₂を地中に閉じ込めることで、CO₂を削減することができます。



出典：CCUS を活用したカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組み

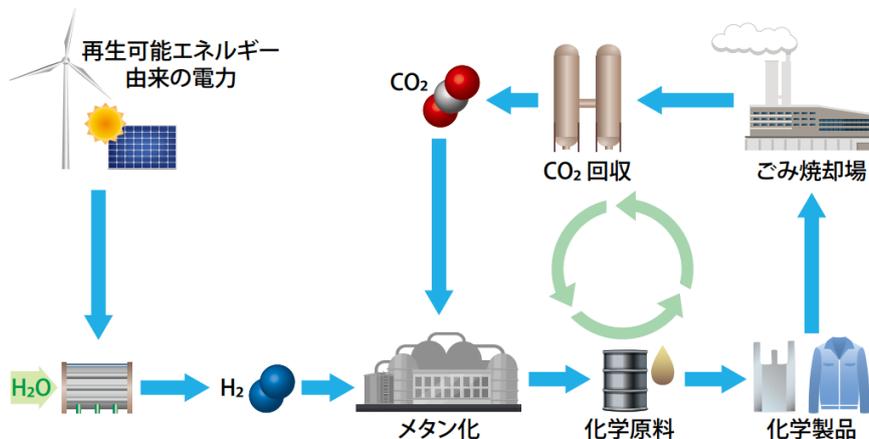
図11-11 概略図

(2) 炭素の循環利用

再生可能エネルギー由来水素と CO₂を反応させることにより、メタンなどの化学原料を生産することができます。ごみ焼却などと CCU を組み合わせることにより、炭素の循環利用が可能です。

CCU (Carbon dioxide Capture and Utilization) とは、焼却施設から排出される CO₂を分離回収し、有効利用する技術のことを意味します。CO₂を循環利用することで、新たな CO₂の発生量を削減することができます。利用方法として、産業用シールドガスやドライアイス原料など CO₂をそのまま利用する直接利用と燃料や化学品など製品に変換さ

せて利用する間接利用があります。

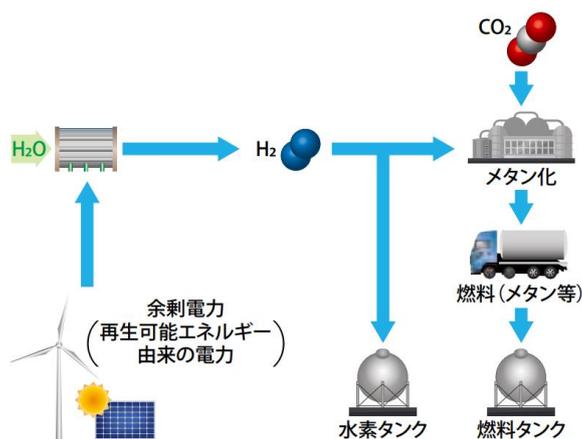


出典：CCUS を活用したカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組み

図11-12 概略図

(3) 再生可能エネルギーの普及を加速（余剰電力の貯蔵が可能）

太陽光発電や風力発電は出力が変動しやすく、その普及のためには使いきれない電気を貯蔵する仕組みが必要です。その仕組みの一つは水素を製造して貯蔵することですが、現状、インフラの整備が十分ではありません。一方、メタンは既存の都市ガス用インフラで利用可能な燃料であるため、水素とCO₂からメタンを作れば、水素用インフラの整備を待たずに余剰電力を貯蔵・有効利用でき、再生可能エネルギーの普及につながります。



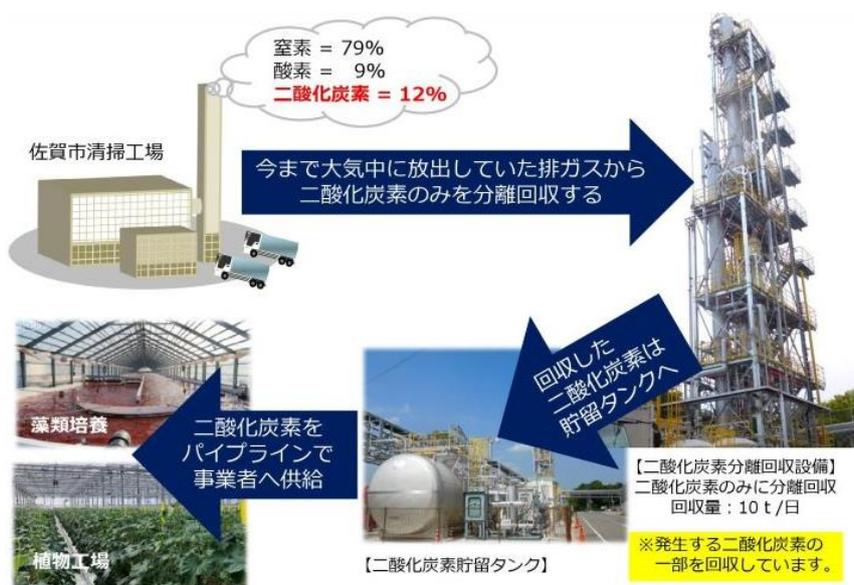
出典：CCUS を活用したカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組み

図11-13 概略図

2. CCUに関する取り組み事例

(1) 二酸化炭素回収機能付き廃棄物発電検討事業

佐賀市清掃工場では、日本で初めてごみ焼却場の廃棄物発電施設に CO₂分離・回収設備を設置しました。回収した CO₂は藻類培養業者に売却され、化粧品やサプリメントとして製品化しています。



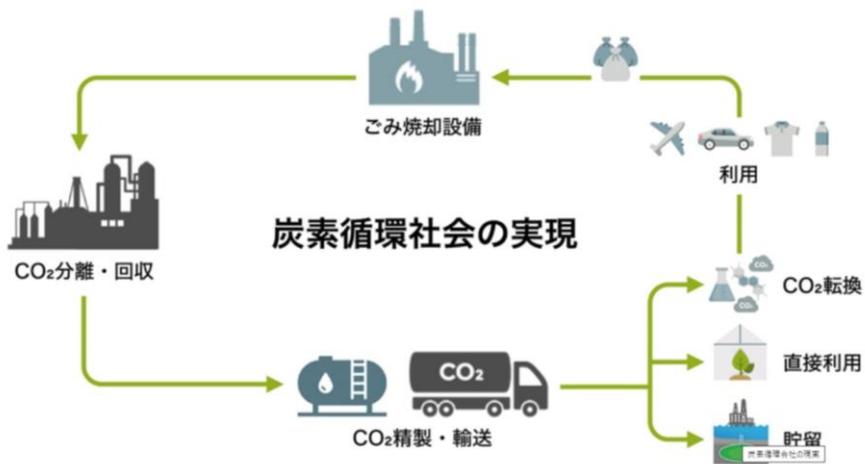
出典：佐賀市 HP

図11-14 二酸化炭素分離回収フロー図

(2) ごみ焼却設備からの CO₂分離、回収、有効利用に関する実証試験

本実証試験（令和4年2月24日公表）は、三菱重工環境・化学エンジニアリング（株）と横浜市が有するごみ焼却設備の運営ノウハウ、三菱重工エンジニアリング（株）の CO₂回収技術、さらに東京ガスの水素・CO₂利用に関する知見を融合し、ごみ焼却で発生するおもにバイオマス由来の CO₂を排ガスから分離・回収し、有効に循環利用する検討を行う官民一体の取り組みです。

実証場所は鶴見工場であり、排ガスから分離・回収された高純度 CO₂は、東京ガスにより横浜市鶴見区の同社横浜テクノステーションなどに輸送され、水素と反応させてメタンガスを合成するメタネーションへの利用に加えて、産業ガスなどに直接利用する研究に使用しています。

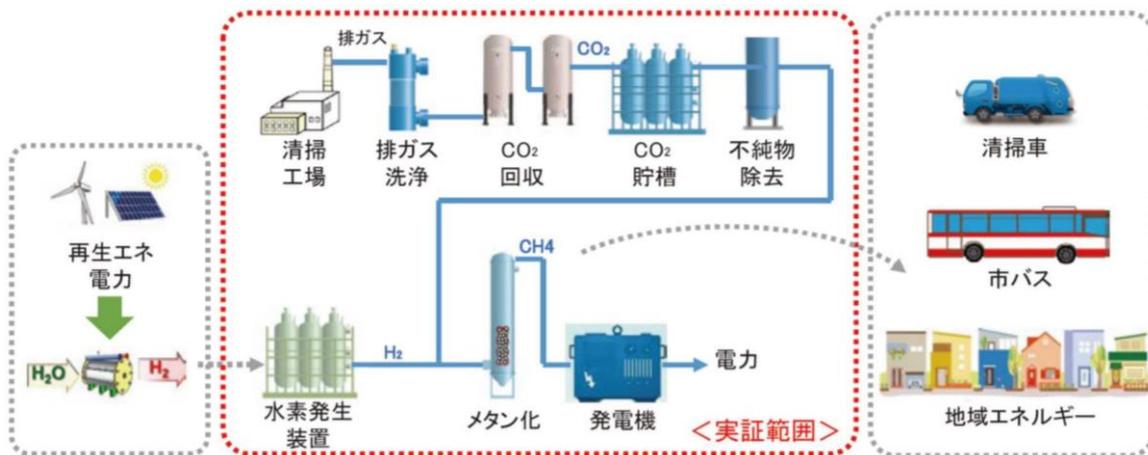


出典：三菱重工 HP

図11-15 全体フロー図

(3) 清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証

2020年10月より日立造船株式会社は、ごみ焼却場から排出されるCO₂を再生可能エネルギー由来水素と反応させ、天然ガス代替となるメタンの製造を開始しました。実施場所は小田原市の環境事業センターであり、メタン製造量は商業用天然ガスのサテライト供給設備に匹敵する約125N m³-CH₄/hで計画しています。



出典：日立造船株式会社におけるCCU事業の取組

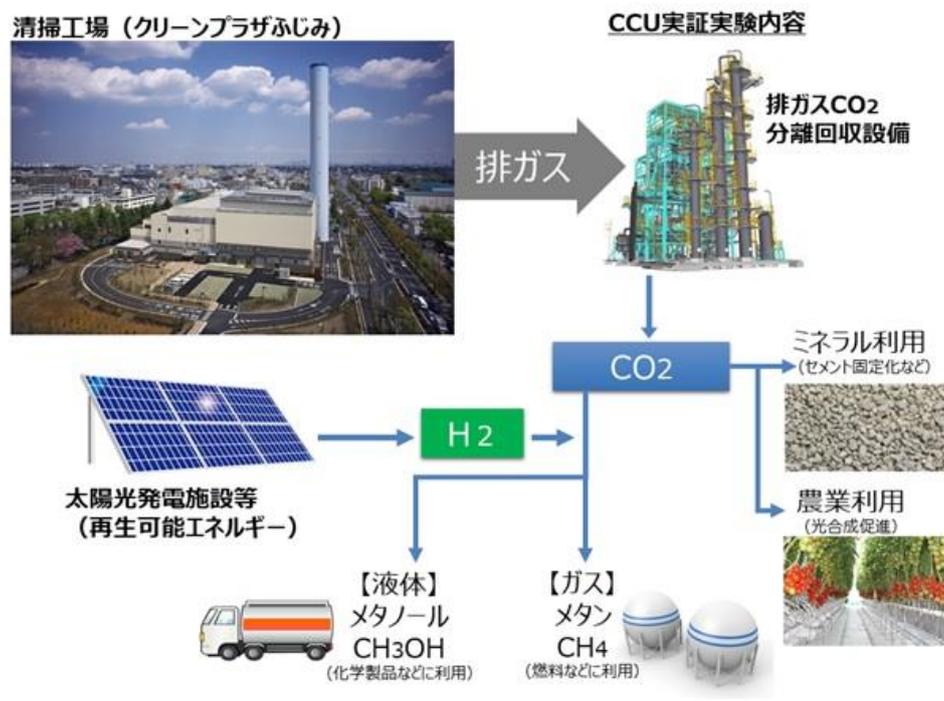
図11-16 全体フロー図

(4) 二酸化炭素を原料としてメタノールを合成する CCU プロセスの実証実験

JFE エンジニアリング株式会社と三菱ガス化学株式会社は、CO₂からメタノールを合成する CCU プロセスの実証実験において、清掃工場の排ガスから回収した CO₂をメタノール転換することに、国内で初めて成功しました。

メタノールはさまざまな化学製品のもととなっており、その中でも特にバイオマス由来の CO₂と、再生可能エネルギーから生産した水素を用いた脱炭素効果の高いグリーンメタノールは、クリーンエネルギーの有力な素材として注目されています。

JFE エンジニアリング株式会社は 2021 年度より「クリーンプラザふじみ」（ふじみ衛生組合が整備した清掃工場）で、ごみ焼却排ガスから CO₂を回収する実証実験を実施中であり、CO₂回収率は 90%以上、回収した CO₂の純度は 99.5%以上であることを確認しています。

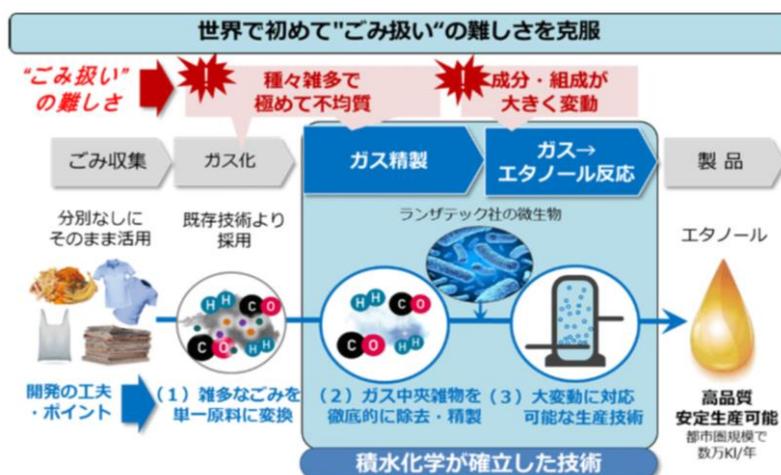


出典：JFE エンジニアリング株式会社 HP

図11-17 全体フロー図

(5) 廃棄物処理施設からの二酸化炭素を利用した化学品製造に関する技術開発と実証

積水化学工業株式会社と米国ベンチャー企業 LanzaTech が共同開発し、微生物触媒を活用して可燃性ごみをエタノールに変換する技術の実用化・事業化に向けた最終段階の実証を行うため、まず岩手県久慈市に実証プラントを新設し、2021 年度末に稼働を開始しました。実証プラントでは、標準的な規模のごみ処理施設が処理するごみの 1/10 程度の量（約 20 t/日）を既存ごみ処理施設から譲り受けて原料とし、エタノールを生成しています。

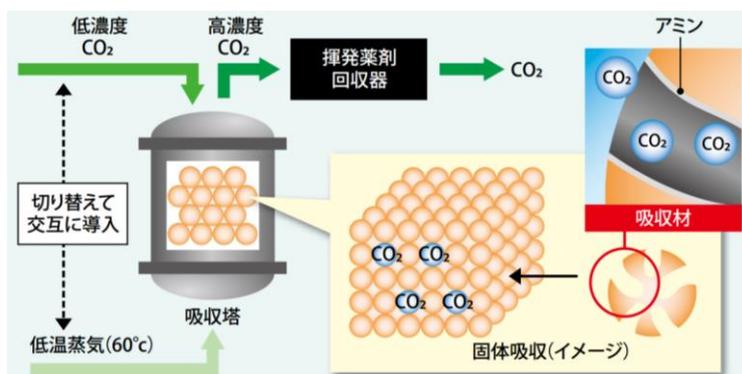


出典：積水化学工業株式会社

図11-18 エタノール生成概要

(6) 低濃度二酸化炭素回収システムによる炭素循環モデル構築実証

川崎重工業株式会社は、これまで有効利用が困難だった低 CO₂ 濃度ガス中の CO₂ を、特殊な固体吸収材を用いて省エネルギーで回収します。本実証試験において、舞鶴発電所の石炭燃焼排ガス 9.4 t/h から、CO₂ 1.7 t/h (40 t-CO₂/d) を回収しています。回収した CO₂ は植物の光合成促進や藻類培養、さらに化成品合成の原料に利用することで、炭素循環社会モデルを構築しています。

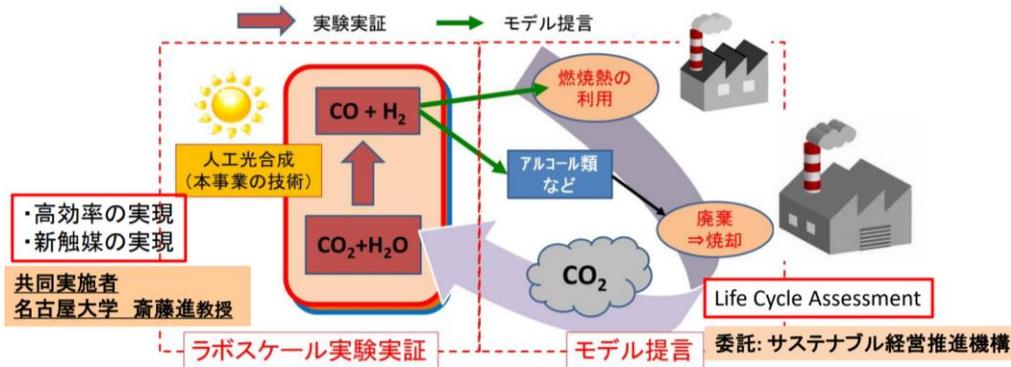


出典：CCUS を活用したカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組み

図11-19 固体吸収材による CO₂ 分離回収

(7) シンガスを高効率に常温常圧合成する炭素循環モデルの構築実証

株式会社豊田中央研究所は、二酸化炭素と水を原料に用いて、有用な工業原料でありかつ燃料ともなり得るシンガス（一酸化炭素と水素の混合物）を、太陽光変換効率換算にして10%レベルの高効率で合成しています。また、天然ガス由来のシンガスを代替しての化学品の製造や、シンガスを熱源として再利用する炭素循環モデルを提言しています。

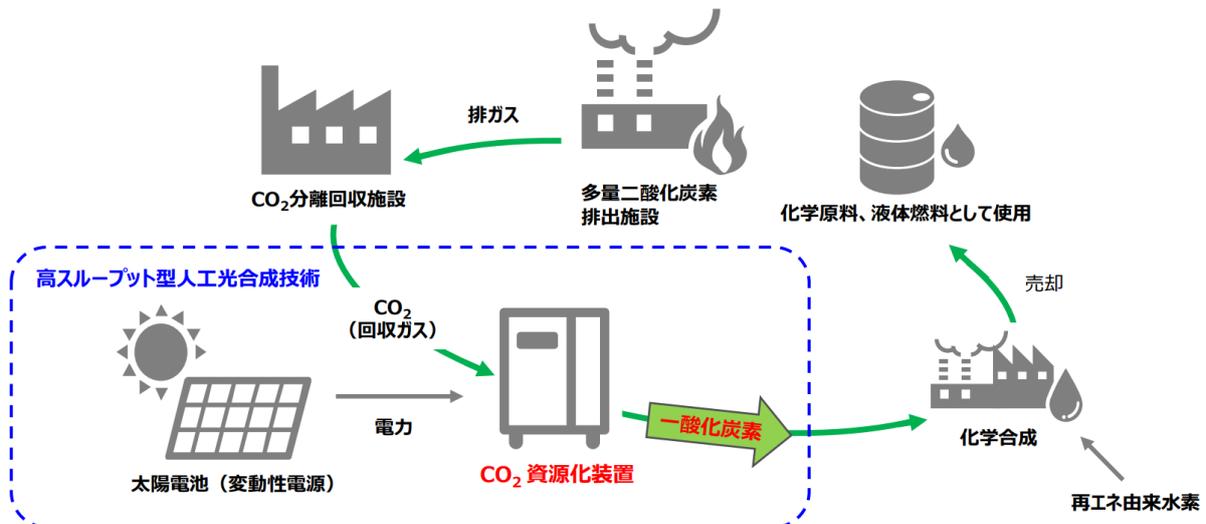


出典：環境省 第三回 CCUS 早期社会実装会議

図11-20 全体フロー図

(8) 人工光合成技術を用いた地域適合型二酸化炭素資源化モデルの構築実証

株式会社東芝は、焼却施設等から排出される二酸化炭素を二酸化炭素処理量を増やす高スループット型人工光合成技術によって一酸化炭素に変換します。さらに、CO₂回収ガスを模擬した二酸化炭素主成分ガスや変動性電源を用いて実環境を想定したシステム動作を検証し、経済的に成立する二酸化炭素資源化モデルを提唱しています。



出典：環境省 第三回 CCUS 早期社会実装会議

図11-21 全体フロー図

3. 脱炭素化に向けた取り組み検討

(1) 姫路市における計画

本市では 2050 年に市域で排出される二酸化炭素の実質排出ゼロを目指し、令和 3 年 2 月にゼロカーボンシティを宣言しました。さらに、令和 5 年 3 月に「姫路市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を改定し、温室効果ガスの排出量を 2030 年に 2013 年度比で 48%削減（※現時点では未確定、確定は令和 5 年 3 月）することを目標としています。また、同計画では 2030 年に廃棄物部門の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で●●%削減することを目指しています。

これらを踏まえ、新美化センター整備において積極的な温室効果ガス排出量の削減が求められ、その対策として脱炭素化に向けた技術導入を検討する必要があります。

(2) 脱炭素化技術の導入検討

可燃ごみを処理方式として、表 4-3 に示したように種々の処理方式がありますが、いずれの方式も残渣を焼却する必要があり、焼却に伴い二酸化炭素が排出されます。そのため、脱炭素化技術を導入し、二酸化炭素の排出を減らすことで、姫路市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）及びゼロカーボンシティの目標達成に寄与することが期待できます。一方で脱炭素化技術は多くが研究段階または実証試験段階にあり、廃棄物処理施設において事業化されたものは佐賀市清掃工場の事例 1 件のみであります。

よって、今後の技術の進歩・確立や国・県の動向、本市の温室効果ガス排出量の状況等を考慮し、新美化センターへの脱炭素化技術の導入検討を進めるものとします。

第6節 他の公共施設との連携の検討

1. 類似施設との連携

(1) 下水道処理施設等との連携

1) 新美化センターでの汚泥処理

本市は、7か所の下水処理施設、6か所のコミュニティ・プラント、10か所の農業集落排水処理施設、1か所の漁業集落排水処理施設を有しています。

これら処理施設では、汚水処理に伴い汚泥が発生し、下水処理施設から発生する汚泥は兵庫西流域下水汚泥広域処理場においてスラグ化、または民間施設で焼却や堆肥化等を行っています。また、コミュニティ・プラントから発生する汚泥は民間施設で焼却を行っており、農業集落排水処理施設及び漁業集落排水処理施設から発生する汚泥は本市の施設で処理を行っています。

下水処理施設から発生する汚泥は産業廃棄物であるため、一般廃棄物処理施設である美化センターで処理することができません。一方、コミュニティ・プラントや農業集落排水処理施設及び漁業集落排水処理施設から発生する汚泥は一般廃棄物であるため、美化センターでの処理が可能であり、一般廃棄物と混焼することで、経費削減効果が期待できます。

下水処理施設等では運転管理に要する費用のうち、汚泥処理費用の削減が課題となっており、コミュニティプラント等の汚泥を新美化センターで処理することで、汚泥の処理費や運搬費の低減が期待できます。ただし、新美化センターで汚泥を処理する場合は、処理量の増加やごみ質の変化に留意が必要です。

また、新美化センターで発生する熱源を活用すれば、下水汚泥から消化ガスを効率的に発生させ、発電に利用することで、エネルギーの再利用や脱炭素化を推進させるとともに、汚泥処理量を大幅に削減する効果も期待できます。ただし、熱損失や供給設備の維持管理を考慮すると、下水処理施設に近い場所での建設が必要となります。

2) 発電電力の送電

新美化センターでは資源循環や温室効果ガス排出抑制の観点から、ごみ処理に伴い発生する熱エネルギーを回収し、その熱エネルギーを利用して発電を行います。発電電力は新美化センターの稼働用電力として使用しますが、発電電力に対して消費電力が小さいため余剰電力が発生します。この余剰電力を下水道処理施設等で使用することで、下水道処理施設等の電気料金を低減することができます。

(2) 衛生センターとの連携

本市は、中部衛生センターと家島衛生センターの2か所の衛生センターを有しています。基本的に下水道処理施設等と同様の連携方法が考えられますが、新美化センターが家島町に整備される可能性は低いため、家島衛生センターとの連携は考えにくいです。次に中部衛生センターは、既に水処理に伴い発生する汚泥を既存の市川美化センターまたはエコパークあぼしにおいて焼却していることから、今後も継続するものとし、よって、新たな連携としては発電電力の送電が考えられます。

2. 近隣公共施設との連携

(1) 発電電力の送電

新美化センターの発電電力を他施設へ送電する方法としては、自己託送と自営線供給があります。自己託送とは、発電電力を電力会社が持つ送配電ネットワークを介して送り先へ供給する方法です。自営線供給とは、自ら電線を整備し、その電線を使って送電する方法です。自己託送は、電力会社の送配電ネットワークを活用できるため、市内どこにある公共施設であっても発電電力の送電が可能となるものの、電力会社が停電した場合は送電することができません。一方、自営線供給は、自営線の整備費や維持費がかかるものの、電力会社の送配電ネットワークとは独立した電線であるため電力会社が停電した場合も送電を継続することができます。例えば、小学校や中学校に自営線により送電を行う場合、普段の電気料金の低減が図れる上、災害時に電力会社が停電しても新美化センターが稼働を続ける限り送電先は停電しないため、電力維持に有効です。同様に、市役所や下水道処理施設、浄水場など電力維持が必須となる施設に対しても自営線による送電は有効です。遠方または多数の施設へ送電する場合は、自営線とすると整備費や維持費が嵩むため、自己託送が有利になると考えられます。

(2) 熱供給

新美化センターでは、ごみ処理に伴い発生する熱エネルギーを回収して発電を行いますが、回収した熱エネルギーは発電以外にも活用することが可能です。熱エネルギーは高温高圧の蒸気として回収しますが、低温低圧の蒸気や温水とすることもできるため、要求に応じた熱量、熱媒体として供給することが可能です。そのため、老人福祉センターや特別養護老人ホームなど浴室を持つ施設や、すこやかセンターや夢前福祉センターなど温水プールを持つ施設などへ蒸気や温水等で熱供給することが考えられます。これにより、燃料費の低減が期待でき、燃料消費がなくなるため温室効果ガス排出量の削減効果もあります。ただし、蒸気や温水による熱供給は長距離輸送には向かないため、新美化センターの近隣に熱供給先がある場合に限られます。

【アルファベット】

■ A I

Artificial Intelligence(人工知能)の頭文字をとった略で、コンピュータによって人工的に人間の知能を再現するための学問分野のこと。

■ B O D

生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand)のこと。

水中の汚濁物が、水中のバクテリアによって分解されるときに必要な酸素の量を表す。

河川の汚濁状態を表すのに用いられ、数値が大きいほど水質が汚れていることを意味する指標として用いられる。

■ C O D

化学的酸素要求量(Chemical Oxygen Demand)のこと。

水中にある有機物等を、酸化剤を用いて一定の条件のもとで酸化するときに消費される酸化剤の量を、酸素の量に換算した数値で、この値が大きい場合は、水中に存在する有機物の量が多いことを意味し、数値が大きいほど水質が汚れていることを意味する指標として用いられる。

河川における有機物による水質汚濁の指標としては、生物化学的酸素要求量(BOD)が用いられるが、海域や湖沼ではBODではなくCODが使われる。また、工場排水の指標としても用いられる。

■ E V

Electric Vehicleの略で、日本語で「電気自動車」のこと。一般的にはモーターで車輪を駆動する自動車のことを指し、車内に二次電池(蓄電池)を搭載して外部からの電力供給で充電し、その電力で走る。

■ F I T制度

再生可能エネルギーの固定価格買取制度(Feed-in Tariff)の略。

太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスの再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、国が定める価格で一定期間電気事業者が買い取ることを義務付ける制度のこと。

■ G I S

Geographic Information Systemsの略。地理情報システムのこと。地理情報をデジタル情報化し、様々な地理的位置や、空間に関する情報を持った自然、社会、経済等に関するデータ等を統合したもの。

■ G P S

Global Positioning Systemの略。全地球測位システムのこと。米国が打ち上げた24個の人工衛星からの電波を利用して正確な軌道と時刻情報を取得することにより、現在位置の緯経度や高度を測定するシステム。

■ I C T

Information&CommunicationsTechnologyの略。情報通信技術のこと。

■ M I C E施設

MICEとは、Meeting(企業会議・研修)、Incentive Travel(報奨・研修旅行)、Convention(政府主催会議・学術会議・業界会議)、ExhibitionまたはEvent(展示会・見本市・イベント)の頭4文字から成る造語で、ビジネスや政治、学問的なテーマのもとに開催する、ビジネスイベントの総称。

MICE施設は、企業活動や研究・学会活動等と関連している場合が多いため、開催地域への集客がもたらす経済効果や観光振興の側面だけでなく、ビジネスチャンスやイノベーションの創出を促したり、都市の知名度やブランドイメージを上げたりするなど、様々な波及効果が期待できる。

■ S D G s

「SDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)」とは、2015年9月「持続可能な開発に関するサミット」において、貧困や格差がなく気候変動の緩和された持続可能な世界の実現に向けて採択された、2030年までに目指すべき新しい世界の目標のこと。

■ S S

浮遊物質を示し、水中に浮遊する粒子径2mm以下の不溶解性物質の総称。

日本では水質指標の一つとされており、重量濃度(mg/L)で表わされる。浮遊物質(S

S) を多く含む水は、透視度が下がり、太陽光が遮られることによって藻類の光合成が阻害される。また、汚濁の進んだ水では有機態のSSの比率が高くなり、その有機物の分解に溶存酸素が消費されるため生態系に大きな影響を与える。

■ VFM

Value For Money (バリュー・フォー・マネー) の頭文字をとった言葉で、投入するお金(税金)に対する使用価値を最も高めるという考え方。これはPFIの最も重要な概念であり、従来の方式と比較して、PFIによってどれだけ費用が削減できるかを算出したもの。

■ PFI

Private Finance Initiative の略で、公共施設等の設計、建設、維持管理及び運営に、民間の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うことで、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図る手法のこと。

■ pH

水質の酸性あるいはアルカリ性の程度を示す指標であり、水素イオン濃度の逆数の常用対数をpH単位として表すものをいう。

■ ppm

百万分の1 (parts per million) を意味する言葉の単位で、% (百分率) と同じように、百万分の1を単位とする比率の概念で百万分率という。

■ PPP

Public Private Partnership の略。公共と民間が連携してサービスの提供を行う事業形態のこと。民間資本や民間のノウハウを活用し、事業の効率化や公共サービスの向上を目指す手法のこと。

■ RDF

家庭から排出された生ごみや紙ごみ、プラスチックごみなどの廃棄物を固形燃料にしたもの。ごみ固形燃料 (Refuse Derived Fuel の略)。

■ RPA

Robotic Process Automation の略で、パソコンで行っている事務作業を自動化できるソフトウェアロボット技術のこと。

【あ行】

■ 網干環境楽習センター

身近なリサイクル活動の見学や体験を通して、楽しみながら環境問題について学ぶ施設で、木工・自転車の再生工房や多目的に使えるリサイクル工房、バイオ研究室などを備えている。

■ 網干健康増進センター

ごみを焼却処理する過程で発生する余熱を利用した市民の健康づくりに資する施設で、温浴施設、温水プール、トレーニングジムなどを備えている。

■ 硫黄酸化物

硫黄の酸化物の総称でソックス(SO_x)ともいい、石油や石炭等の化石燃料を燃焼する時などに排出される。大気汚染物質としては、二酸化硫黄及び三酸化硫黄が大気中の水分と結合して生じる硫酸ミストが主となる。硫黄酸化物は水と反応すると強い酸性を示すため、酸性雨の原因になる。

■ 一酸化炭素

無色・無臭の気体。有機物等が燃焼するとき、酸素の供給不足な環境で燃焼(不完全燃焼)が起こると発生する。人体にとっては有毒で、一酸化炭素中毒をおこす。

■ 一般廃棄物

産業廃棄物以外の廃棄物。一般廃棄物は「ごみ」と「し尿」に分類される。

また、「ごみ」は一般家庭の日常生活に伴って生じた「家庭ごみ」と、商店、オフィス、レストラン等の事業活動によって生じた「事業系ごみ」に分類される。

■ 一般廃棄物処理基本計画

廃棄物処理法第6条第1項で規定される、市町村が定めなければならない当該市町村の区域内の一般廃棄物の処理に関する計画。

一般廃棄物の、①発生量及び処理量の見込み、②排出抑制の方策、③種類及び分別区分、④適正処理の方法及び実施者、⑤処理施設の整備、⑥その他関連する事項について定めている。

■ エネルギー回収型廃棄物処理施設

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル(環境省 令和3年4月改訂)」では、高効率エネルギー回収に必要な設備及びそれ

を備えた施設に必要な災害対策設備に対する交付率1/2の要件を満足する施設のこと。

■ エネルギー効率

投入するエネルギーに対する、回収(利用)可能なエネルギーの比率のこと。

■ 塩化水素

塩素と水素の化合物で、常温においては、刺激臭を有する無色の気体として存在し、水に溶解することで塩酸となる。

■ 延命化

性能が低下した基幹的設備・機器の更新等の整備を行い、施設の性能を長期に渡り維持すること。

■ 温室効果ガス

二酸化炭素(CO₂)やメタン(CH₄)などの温室効果を持つ気体のこと。産業革命以後の人為的な活動により増加傾向にある。

「地球温暖化対策の推進に関する法律」では、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六ふっ化硫黄(SF₆)、三ふっ化窒素(NF₃)の7種類のガスが削減対象として定められている。

【か行】

■ カーボンニュートラル

地球上の温室効果ガスの排出量と吸収量・除去量を均衡させること。

■ 基準ごみ

水分量や発熱量などが平均的なごみのことで、焼却施設の設計条件となる代表的なごみ質のこと。

■ クローズド

施設からの排水を施設内で処理して循環利用することにより、公共用水域及び下水道等へ排水を放流しないこと。

■ 公共用水域

河川、湖沼、沿岸海域その他公共の用に供する水域、またはこれに接続する公共溝渠、灌漑用水路などで、公共用下水道、流域下水道を除いたもの。

■ 高質ごみ

水分が少なく、発熱量が高いごみのことで、焼却施設の設計時における設計最高ごみ質の

こと。

■ ごみ質

ごみの物理的あるいは化学的性質の総称。通常、三成分（可燃分、灰分、水分）、単位体積重量（見かけ比重）、物理組成（種類別組成）、化学組成（元素組成）、及び低位発熱量等で表される。

■ コミュニティ・プラント

下水道の計画区域以外の住宅地等から排出されるし尿や生活雑排水を併せて処理する集合処理施設。

【さ行】

■ 災害廃棄物

地震や津波、洪水等の災害に伴って発生する廃棄物。倒壊・破損した建物等のがれきや木くず、コンクリート、金属くず等様々なものより成り、その処理責任は発生した市町村にある。

■ 産業廃棄物

廃棄物処理法で定められた事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、次に示す 20 種類の廃棄物のこと。（①燃え殻、②汚泥、③廃油、④廃酸、⑤廃アルカリ、⑥廃プラスチック類、⑦ゴムくず、⑧金属くず、⑨ガラスくず及び陶器くず、⑩鉱さい、⑪がれき類、⑫ばいじん、⑬紙くず、⑭木くず、⑮繊維くず、⑯動植物性残渣、⑰動物系固形不要物、⑱家畜のふん尿、⑲動物の死体、⑳①～⑱の産業廃棄物を処分するために処理したものであって、これらの産業廃棄物に該当しないもの）

■ 指定袋

自治体が指定したごみ袋のことで、本市では可燃ごみ及びプラスチック製容器包装を排出する際に市の指定袋を利用するよう定めている。

■ 集落排水処理施設

下水道の計画区域以外の農業集落や漁業集落から排出されるし尿や生活雑排水を併せて処理する集合処理施設。

■ 循環型社会

生産から流通、消費、廃棄に至るまで物質の効率的な利用やリサイクルを進めることにより、天然資源の消費が抑制された、環境への負荷が少ない社会。

■ 循環型社会形成推進交付金

廃棄物の 3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的に推進するため、市町村の自主性と創意工夫を活かしながら、3Rに関する明確な目標設定のもと、広域的かつ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設の整備等を推進することにより、循環型社会の形成を図ることを目的とした交付金のこと。

■ 焼却残渣

焼却施設の焼却処理工程で最終的に排出される焼却灰等の燃え殻のこと。

■ 焼却灰

ごみが焼却炉で燃やされた後に残る燃え殻のこと。

排ガスに含まれる飛灰と区別して主灰と呼ばれるほか、ボトムアッシュともいう。

■ 触媒脱硝

触媒を用いて、焼却排ガス中の窒素酸化物を窒素と水に還元する処理方式のこと。

■ スマート自治体

AI（人工知能）などを活用し、自治体の事務処理を自動化したり業務を標準化したりして、行政サービスなどを効率的に提供する自治体のこと。

■ スラグ

可燃ごみを焼却したときにできる焼却灰を、1,200℃以上の高温に加熱し、熔融・固化させたもの。

■ 3R

廃棄物等の発生抑制（Reduce）、使用済み製品をそのまま使う再使用（Reuse）、廃棄物等を原材料として利用する再生利用（Recycle）の 3つを指し、それぞれの頭文字を取って 3R という。

■ ゼロカーボンシティ

「2050 年に CO₂実質排出ゼロ（カーボンニュートラル）」を目指すことを公表した地方自治体のこと。

【た行】

■ ダイオキシン類

有機塩素化合物であるポリ塩化ジベンズパラジオキシン、ポリ塩化ジベンズフラン及びコプラナーポリ塩化ビフェニルの総称であり、他の多くの化学物質と異なり、製造を目的と

して生成されたものではなく、物の燃焼や化学物質の合成等の過程で副産物として生成し、環境中では極めて安定で、生物に対する毒性の強いものが多い。

■ 大気汚染防止法

大気汚染に関して、国民の健康を保護するとともに、生活環境を保全することなどを目的とし、昭和 43 年に制定された法律のこと。

■ 大腸菌群数

大腸菌群数は、大腸菌及び大腸菌と性質が似ている細菌の数のことをいう。水中の大腸菌群数は、し尿汚染の指標として使われている。

■ 窒素酸化物

窒素の酸化物の総称で、通称ノックス(NOx)ともいう。窒素酸化物は光化学オキシダントの原因物質であり、硫黄酸化物と同様に酸性雨の原因である。

■ 中間処理

収集したごみの焼却、資源物の破碎、選別などにより、できるだけごみの体積と重量を減らし、最終処分場に埋立後も環境に悪影響を与えないように処理すること。

■ 中継施設

ごみの収集・運搬の効率化を目的として、収集地域と処理施設の間に設置するごみの積み替え等を行う施設のこと。

■ 低位発熱量

ごみ中の水分及び可燃分中の水素分が水蒸気となる際の蒸発潜熱を高位発熱量（熱量計で測定される総発熱量）から差し引いた実質的な発熱量で低熱量や真発熱量ともいう。

■ 低質ごみ

水分が多く、発熱量が低いごみのこと、焼却施設の設計時における設計最低ごみ質のこと。

【な行】

■ 二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金

廃棄物処理施設におけるエネルギー起源二酸化炭素の排出抑制を目的として、市町村が廃棄物処理施設の整備事業等を実施するために、国が交付する交付金のこと。

■ ネガティブマップ

施設の建設を避けるべき除外地域として設定された地図情報で、通常は法的な規制や、

地形条件（例えば、地形勾配の急峻な地域、断層地域、水源地域の近接地、必要な面積及び空間の確保が困難な地域等）等が除外地域として挙げられる。

【は行】

■ バイオガス

有機性廃棄物が嫌気性微生物の働きによってメタン発酵することで発生するガスのこと。

■ バイオマス

化石資源を除く動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの。バイオマスエネルギー利用により発生する CO₂ は、自然界の炭素循環に含まれるとの考えにより、地球温暖化には影響を与えないものとみなされる。

■ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

廃棄物の排出を抑制し、その適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処分等の処理をすることを目的とした法律。

■ ばいじん

すすや燃えかすの固体粒子状物質のこと。

■ ハザードマップ

自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図のこと。

■ 火格子

ごみ焼却炉の底部に設置する耐熱性を有する鋳鉄製の格子または穴あき板で燃焼用の空気を供給する役割もある。

■ 飛灰

ごみなどを燃やして処理する時に発生する焼却灰のうち、排ガス出口の集じん装置で集めたばいじんと、ボイラ等に付いて払い落とされたばいじんの総称。フライアッシュともいう。

■ プラスチック資源循環法

「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」の略で、製品の設計から廃棄物の処理まで、プラスチックの商流全てにおける資源の循環等の取り組みを促進するための法律のこと。

■ ホッパ

処理物、搬送物を入れる容器の役目をする

もののこと。

【ま行】

■ メタン

炭素原子と水素原子が結合してできた炭化水素化合物の一種。無色透明で常温では無臭の気体。

■ メタンガス

ガス状のメタンのこと。天然ガスの主成分で、都市ガスに用いられている。

【や行】

■ 容器包装廃棄物

商品の容器及び包装で、当該商品が消費または商品と分離された後、不要となるもの。

■ 容器包装リサイクル法

正式名称は「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法律」で、家庭から出るごみの6割（容量比）を占める容器包装廃棄物を資源として有効利用することにより、ごみの減量化を図るための法律のこと。法律で指定する容器包装（ガラスビン・ペットボトル・紙製容器包装・プラスチック製容器包装）について、消費者、市町村、事業者間の役割分担を規定している。

【ら行】

■ ロータリーキルン

筒内に製品を入れ、回転させながら加熱する炉のこと。