

環境処理センター施設整備について  
 (施設整備基本計画の策定について)

1 芦屋市環境処理センター施設整備基本計画の検討状況

(令和4年度～令和6年度の3ヶ年で策定)

(1) 芦屋市環境処理センター施設整備基本計画検討委員会

開催回	開催日	議題等
第1回	令和4年 8月 4日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本計画策定の背景と目的</li> <li>・基本計画及び策定スケジュール</li> <li>・基本方針      ・計画目標年次</li> <li>・計画処理量    ・施設規模</li> <li>・計画ごみ質</li> </ul> <令和4年8月所管事務調査 報告済み>
第2回	令和4年10月28日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設計画(焼却施設、資源化施設)</li> <li>・整備用地    ・別棟、合棟</li> <li>・プラスチック資源への対応</li> <li>・多面的価値の創出</li> <li>・メーカーアンケート関連</li> </ul> <令和4年12月所管事務調査 報告済み>
第3回	令和5年 1月24日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木建築工事計画</li> <li>・プラスチック資源への対応</li> <li>・多面的価値の創出</li> <li>・メーカーアンケート関連</li> </ul> <令和5年6月所管事務調査 報告済み>
第4回	令和5年 3月16日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第1回～第3回のおまとめ</li> <li>・土木建築工事計画</li> <li>・多面的価値の創出</li> <li>・基本計画策定スケジュール</li> <li>・メーカーアンケート関連</li> </ul> <令和5年6月所管事務調査 報告済み>

第5回	令和5年 5月29日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全衛生管理計画</li> <li>・公害防止計画</li> </ul> <令和5年6月所管事務調査 報告済み>
第6回	令和5年 8月 1日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全衛生管理計画</li> <li>・公害防止計画</li> <li>・環境計画</li> </ul>
第7回	令和5年11月 8日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全衛生管理計画 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料1</span>            ※第5回・第6回による修正後</li> <li>・公害防止計画 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料2</span>            ※第5回・第6回による修正後</li> <li>・環境計画 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料3</span>            ※第6回による修正後</li> <li>・災害対策計画 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料4</span></li> <li>・事業方針計画 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料5</span></li> <li>・メーカーアンケート関連</li> </ul>

(2) 芦屋市環境処理センター運営協議会 資料6

令和5年6月13日、8月24日、10月11日、11月15日

(3) 芦屋市廃棄物減量等推進審議会

令和6年2月1日

## 2 今後の進め方

(1) 次回（第8回）検討委員会

令和6年3月15日開催予定。

議題：第1回～第7回検討委員会のまとめ、メーカーアンケート結果 他

(2) 生活環境影響調査（令和5年度～令和6年度の2ヶ年で実施）

環境処理センター敷地内、及び周辺（海浜公園、親水中央公園他）において、  
 [大気質] [騒音] [振動] [交通量] [悪臭]の調査を実施中。

以 上

# 安全衛生管理計画

## 1 安全衛生管理

### (1) 安全衛生管理に関する法規定

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

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

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

### (2) 新ごみ処理施設における安全衛生管理体制の整備

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

表－1 労働安全管理体制の整備

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

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

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

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

## 2 施設の安全対策

### (1) 火災・爆発対策

#### 1) 火災対策

- リチウムイオン電池等混入による火災を防止するため、処理前の選別を実施するとともに、処理ラインに投入された場合に発生する火災等を速やかに確認可能なセンサー（温度、炎検知器）等を設置するとともに、適所に消火設備等を整備します。特に、コンベヤ内での火災は被害が大きくなるが多いため、コンベヤ内に散水し消火可能な設備を整備します。
- 破碎選別物を貯留する場合は、貯留箇所での発火が懸念されるため、火災等の異常発生を速やかに検知できるセンサー及び消火設備を整備します。特に、選別可燃物については、即時にごみピットへの返送を行わず、一定期間観察を行った上でごみピットへ投入します。
- ごみピットについても火災に対する消火対策として、ごみピット全域に散水可能な放水銃等を整備します。

#### 2) 爆発対策

- 事前の展開選別を確実に実施して、爆発要因となる品目の除去を行います。
- スプレー缶・卓上ガスボンベ類は分別排出を徹底して事前除去を進めます。
- 破碎処理時の爆発対策としては、破碎機の設定にあたり、低速破碎機及び高速破碎機の組合せを行うことで対応を図ることとします。さらに、破碎機は鉄筋コンクリート造等で囲った部屋内に独立して整備して、万一の爆発時においても周辺機器への影響を軽減します。

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

## **（２）施設内の適切な車両動線の確保**

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

○燃料・薬剤等の搬入、資源化物の搬出用の動線を明確に示すことで安全性かつ利便性の高い動線を検討します。

○施設内に、安全対策として様々なサイン・標識及び必要に応じて遮断機を整備します。

○施設外に待機車両が発生しないように、施設内に取り込み可能な配置計画とします。

## **３ 運転管理時の労働・作業環境**

### **（１）作業環境の改善**

○建屋内の高温となる箇所については、換気設備を整備し、外気を取り入れることで作業環境の改善を図ります。

○炉室内等でのほこりや粉じんの多い環境下での作業の後、身体の清浄が可能なエアシャワー設備を整備します。

○著しい騒音や振動が発生する機器類に対しては、専用室に設置するか、サイレンサーの設置等必要な対策を講じます。

### **（２）ダイオキシン類ばく露防止対策に基づく作業の厳守**

○ダイオキシン類のばく露のおそれがある作業については、ダイオキシン類ばく露防止措置（基発第401号の2）に基づいて作業を厳守します。

○ばく露防止対策として、保護具、健康管理等の他、女性に対する就業上の配慮が規定されており、適切に運転、点検等作業に講ずべき措置を厳守して作業を行うために、各所の空気中のダイオキシン類濃度の測定を6か月毎に実施して現状を把握していきます。

### **(3) 有害ガスに対する安全対策**

- 飛灰の重金属の溶出防止を目的として添加するキレート剤により、二硫化炭素発生  
の可能性があるため、「廃棄物焼却施設における飛灰処理薬剤による二硫化炭素の発  
生について（環廃対143号）」を踏まえてキレート剤を選定するとともに、換気設備  
を整備して、定期的に二硫化炭素の濃度測定を実施し、安全確認を行います。
- アンモニアガス等を使用する場合は、使用場所周辺に検知器等を設置して、安全確認  
の上で作業を行います。

## **4 自動化・省力化**

### **(1) 自動化設備の導入**

- ごみクレーンの自動化を進め、コスト削減や効率化等を図ります。
- 遠隔操作及び遠隔監視ができる制御システムを検討し、設備の故障・誤操作に対して  
自動的に作動する安全装置の設置を検討します。
- 安全装置の作動時には中央制御室に自動的に警報及び履歴を表示・記録するシステ  
ムを取入れることにより、機器異常の早期発見が可能なシステムとします。

### **(2) 省力化の促進**

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

# 公害防止計画

## 1 排ガスの排出基準

### (1) 関係法令の排出基準値

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

#### ①ばい煙

##### (ア) 窒素酸化物

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

表-1 窒素酸化物の排出基準値

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

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

##### (イ) 硫黄酸化物

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

表－2 地域別のK値

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

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

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

q：硫黄酸化物排出量（ $m^3N/h$ ）

K：地域ごとに定められた値（=1.17）

He：補正された排出口の高さ（煙突実高+煙上昇高）（m）

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

（参考）大気汚染防止に基づく硫黄酸化物に係る排出基準に基づく基準値の試算

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

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

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

\*16,000 ( $m^3N/h$ )：同規模施設の排ガス量（想定）

### (ウ) ばいじん

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

表－3 ばいじんの排出基準値

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

新ごみ焼却施設の処理能力は2 t/h未満（施設規模88.0 t/日、1炉当り44.0 t/日÷24h=1.8 t/h）となることから、ばいじんの排出基準値は0.15 g/m<sup>3</sup>N以下が適用されます。

### (エ) 塩化水素

塩化水素の排出基準値は、大気汚染防止法において700mg/m<sup>3</sup>N以下が適用され体積換算で430ppm以下に相当します。

## ②水銀

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

表－4 水銀の排出基準値

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

平成30（2018）年4月1日以降に建設されるごみ焼却施設は、新設の排出基準値が適用されることから、30μg/m<sup>3</sup>N以下が適用されます。

### ③ダイオキシン類

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

表-5 ダイオキシン類の排出基準値

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

新ごみ焼却施設の処理能力は2 t / h 未満となることから、5 ng-TEQ / m<sup>3</sup>N以下が適用されます。

### ④一酸化炭素

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

表-6 一酸化炭素の排出基準値

規定\基準	排出基準値	備考
ごみ処理に係るダイオキシン類 発生防止等ガイドライン	30ppm以下	O <sub>2</sub> 12%換算値の4時間平均値 (衛環251号)
	100ppm	100ppmを超えるCO濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意
維持管理基準	100ppm以下	O <sub>2</sub> 12%換算値の1時間平均値 (衛環251号)

## (2) 全国の他施設の自主基準値

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

表－7 全国の50～150（t/日）の施設規模における自主基準値

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

### (3) 新ごみ焼却施設の協定基準値 (案)

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

表-8 新ごみ焼却施設の協定基準値 (案)

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

\*排出基準値は実施設計時の排ガス量で決定

## 2 排水の排水基準

### (1) 関係法令の排水基準値

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

### (2) 新ごみ焼却施設の協定基準値

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

下水道への排水基準値を表-9 及び表-10 に示します。

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

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

\*出典：下水道法施行令

表-10 下水道法による排水基準値

(特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準を定める条例の基準)

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

\*出典：下水道法施行令

### 3 悪臭の規制基準

#### (1) 関係法令の規制基準値

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

##### ①敷地境界線上における規制基準値

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

表-11 悪臭防止法による規制基準値（敷地境界線上）

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

## ②気体排出口における規制基準値

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

表-12 悪臭防止法による規制基準値の算定方法（気体排出口）

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

## (2) 現ごみ処理施設の規制基準値及び協定基準値

敷地境界線上における規制基準値及び協定基準値を表-13に示します。

表-13 現ごみ処理施設の規制基準値及び協定基準値（敷地境界線上）

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

## (3) 新ごみ処理施設の協定基準値（案）

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

## 4 騒音の規制基準

### (1) 関係法令の規制基準値

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

騒音の規制基準値の範囲は、区域や時間帯別に定められています。

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

表-14 騒音の規制基準値の範囲

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

### (2) 現ごみ処理施設の協定基準値

協定基準値を表-15に示します。

表-15 現ごみ処理施設の協定基準値

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

### (3) 新ごみ処理施設の協定基準値 (案)

騒音規制法等における規制基準値とします。

表-16 新ごみ処理施設の協定基準値（案）

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

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

## 5 振動の規制基準

### (1) 関係法令の規制基準値

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

表-17 振動の規制基準値の範囲

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

### (2) 現ごみ処理施設の協定基準値

協定基準値を表-18に示します。

表-18 現ごみ処理施設の協定基準値

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

### (3) 新ごみ処理施設の協定基準値（案）

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

表-19 新ごみ処理施設の協定基準値（案）

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

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

## 6 ばいじん及び焼却灰等の規制基準

### （1）関係法令の規制基準値

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

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

表-20 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/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
ダイオキシン類含有量		3 ng-TEQ/g以下
ばいじん処理物中の濃度		
焼却灰その他燃えがら中の濃度		

表-21 熱しゃく減量の規制基準値

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

## (2) 現ごみ処理施設の規制基準値

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

表-22 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の現状の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/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	0.5mg/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
ダイオキシン類含有量		
	ばいじん処理物中の濃度	基準適用なし <sup>※2</sup>
	焼却灰その他燃えがら中の濃度	3 ng-TEQ/g以下

\* 大阪湾フェニックスセンター受入基準

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

(3) 新ごみ焼却施設の重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

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

表-23 重金属溶出量及びダイオキシン類含有量の規制基準値

項目		規制基準値
重金属溶出量	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/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	0.5mg/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
ダイオキシン類含有量		
	ばいじん処理物中の濃度	3 ng-TEQ/g 以下
	焼却灰その他燃えがら中の濃度	

表-24 熱しゃく減量の規制基準値

種類\項目	熱しゃく減量
焼却灰その他燃えがら	5%以下

## 環境計画

### 1 環境計画

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

#### (1) 協定基準値（案）に基づく除去技術の検討

##### ① ばい煙

##### (ア) 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準値は 250ppm 以下が適用されます。

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

表－1 主な窒素酸化物除去技術の一覧

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

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

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

表-2 無触媒脱硝法と触媒脱硝法の比較

	無触媒脱硝法	触媒脱硝法
イメージ図	<p>アンモニア水系供給装置、空気圧縮機、燃焼室、焼却炉</p>	<p>(集じん装置から) 排ガス、ガス混合用スタリーン、アンモニア注入管、A、脱硝触媒 (ハニカム)、処理ガス (煙突へ)、A部詳細</p>
概要	<p>アンモニアガス (NH<sub>3</sub>) 又はアンモニア水、尿素 ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) を焼却炉内の高温領域 (800°C~900°C) に噴霧して NO<sub>x</sub> を選択還元する方法です。</p>	<p>原理は無触媒脱硝法と同じですが、無触媒脱硝法がアンモニアと NO<sub>x</sub> の気相反応だけに依存して高温領域で使用するのに対して、脱硝触媒方法は脱硝触媒を使用して低温領域 (200°C~350°C) で反応させる方法です。</p>

(参考) 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 (P.346、347)

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

通常脱硝触媒は 230°C 前後の温度域で脱硝性能が高くなるとされており、触媒脱硝法を計画する場合は、排ガス処理でバグフィルタ入口のガス温度が 200°C 以下となっているものを再び 230°C 前後まで加熱する必要があります。ただし、最近は 200°C 以下の低温域でも高い脱硝性能を示す触媒 (低温触媒と呼ばれる) が開発されていることから、適切な再加熱用の熱源が得られない場合はこれらの採用も考えられます。

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

#### (イ) 硫黄酸化物・塩化水素

硫黄酸化物の排出基準値は K 値 1.17 以下が適用されます。

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

また、塩化水素の排出基準値は 430ppm (700mg/m<sup>3</sup>N) 以下が適用されます。

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

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

湿式法による除去方法では排水処理が必要となり、排水処理設備や塩乾固設備等プロセスが複雑になる欠点があり、さらに吸着液の循環使用によってダイオキシン類が濃縮するおそれがあるため、廃液の処理に注意が必要になります。一方、乾式法においても計画値を厳しくすることは薬剤使用量や集じん量とともに埋立処分量の増加にもつながります。

以上のことから新ごみ焼却施設では、適正な使用量による全乾式法を採用します。

表－3 主な硫黄酸化物・塩化水素の除去技術の一覧

区分	概要	利点	欠点
乾式法	全乾式法 炭酸カルシウム、消石灰や重炭酸ナトリウム等のアルカリ粉体を集じん器の前段に吹込み、反応生成物を回収する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水処理が不要。</li> <li>排ガス温度を低減することがない。</li> <li>腐食対策が容易。</li> </ul>	湿式と比較して薬剤の使用量が多い。(未反応薬剤が生じる)
	半乾式法 消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧して反応生成物を乾燥状態で回収する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記利点と同じ</li> <li>噴霧するため、突沸状態で蒸発するため薬剤はポーラス(多孔質)状の粒子となりやすく、除去効率は全乾式より高い。</li> </ul>	噴霧ノズル及びラインの閉塞トラブルや摩耗に留意する必要がある。
湿式法	水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧して、反応生成物を溶液で回収する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>除去効率が低い。</li> <li>水銀や砒素等の重金属類も高効率除去が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガスは水分飽和ガスとなるため白煙低減対策が必要となる場合がある。</li> <li>排水処理が必要。</li> <li>吸着液の循環利用でダイオキシン類が濃縮する恐れがある。</li> <li>腐食対策が必要。</li> </ul>

(参考) 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 (P339)

#### (ウ) ばいじん

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

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

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

表－４ 主要な集じん設備の特徴

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

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

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

## ②水銀

水銀の排出基準値は 30 μg/m<sup>3</sup>N 以下が適用されます。

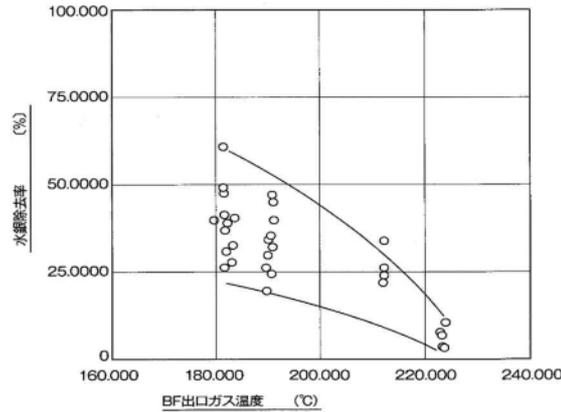
新ごみ焼却施設の協定基準値を【30 μg/m<sup>3</sup>N 以下】とすることから、表－５に示す主な除去技術による対応が必要になると考えられます。また、図－１に示すようにろ過式集じん器 (バグフィルタ) 出口温度を低温化することで水銀除去率が向上することが期待できます。

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

表－５ 主な水銀除去技術の一覧

方式	概要
低温ろ過式集じん器	低温域でろ過集じん器を使用することで水銀除去率が上昇する。水銀が吸着した飛灰がろ布上に存在すると、水銀化合物が飛灰から排ガスに再放出されることから、計測値が上昇した際に、飛灰の払い落しを行うことで排ガス中の水銀濃度の上昇を抑制できる。
活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器	ダイオキシン類除去に使用する活性炭・活性コークスを排ガス中に噴霧することで水銀についても吸着除去してろ過式集じん器で除去する。
活性炭・活性コークス充填塔	ダイオキシン類除去に使用する活性炭・活性コークス充填塔に排ガスを通すことで水銀についても吸着除去する。
湿式法	水や吸収液を循環して水銀を除去する方法、溶解した水銀は水溶液として回収し排水処理装置で処理する。吸収液だけでは除去率にばらつきが大きく安定した水銀除去性能が得られないことから、吸収液に液体キレート等の薬剤を添加する場合が多い。

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



図一 1 ろ過式集じん器（バグフィルタ）出口温度と水銀除去率

### ③ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準値は 5ng-TEQ/m<sup>3</sup>N<sup>1</sup>\*以下が適用されます。

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

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

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

表-6 主なダイオキシン類除去技術の一覧

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

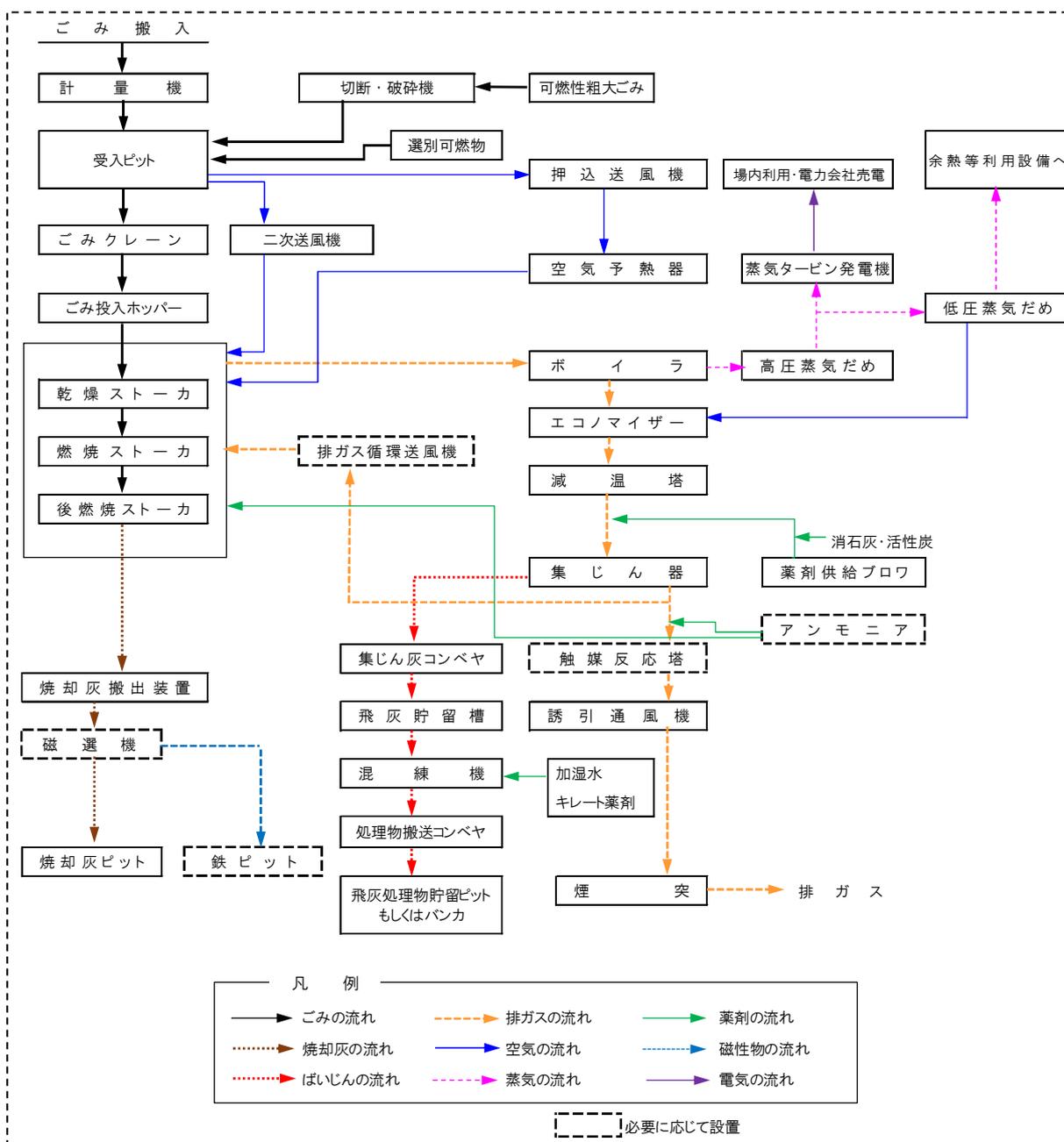
(出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2017 改訂版) 公益社団法人 全国都市清掃会議 (P.349)

※1 炉当たりの焼却能力が 4 t/h 以上の排出基準値が 0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N 以下、2~4 t/h 未満の排出基準値が 1 ng-TEQ/m<sup>3</sup>N 以下、2 t/h 未満の排出基準値が 5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>N となります。新ごみ焼却施設では 5 ng-TEQ/m<sup>3</sup>N となります。

## 2 計画施設の概要

### (1) 新ごみ焼却施設の概要

本計画では、これまでの内容を踏まえ、想定されるごみ焼却施設の処理フローを図-2に示します。なお、詳細については各メーカーの方式や提案により異なります。



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

図-2 処理フロー図（想定）

## (2) 新ごみ焼却施設の炉数について

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

施設規模を 88 t /日と想定しているため、

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

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

となります。

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

以上のことから、炉数(系列数)は、2 炉構成を採用します。

## (3) 新ごみ焼却施設の主要設備について

### ① 受入・供給設備

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

#### (ア) ごみピット投入扉

##### ○ 基数について

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

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

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

表－7 投入扉基数

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

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

#### ○形式について

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

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

#### ○安全対策について

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

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

##### ・収集車両の異物確認

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

#### （イ）ごみピット

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

#### (ウ) ごみクレーン

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

### ② 燃焼設備

#### (ア) 炉形式

ストーカ方式を採用します。

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

#### (イ) 二次燃焼設備

二次燃焼室とは、燃焼室の火格子上で発生した未燃ガスや浮遊粉じんの完全燃焼を目的とした設備になります。二次燃焼に寄与する区画を二次燃焼室といい、その構造は、ガスの混合性、完全燃焼を高め、ダイオキシン類の発生防止に大きな影響を与えることとなります。ダイオキシン類及びその前駆物質の分解に必要な十分な850℃以上燃焼温度（Temperature）や、2秒以上の滞留時間（Time）の確保は当然のこと、混合攪拌（Turbulence）に配慮した構造が重要になりますので、これら3Tの要件を十分に満足した設備を整備します。

### ③ 燃焼ガス冷却設備

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

冷却方法としては、廃熱ボイラ方式と水噴霧方式等があります。本計画では、ごみ処理過程で発生するごみピット汚水は炉内噴霧を採用し、その他の汚水は排水処理後、下水道へ放流を行うため、水噴霧方式は減温塔等で必要に応じて設置することとし、ごみの焼却熱を有効に回収・利用するために廃熱ボイラ方式を採用します。

### ④ 排ガス処理設備

ばいじん除去装置としてろ過式集じん器（バグフィルタ）、塩化水素除去装置として全乾式法を採用します。なお、窒素酸化物については、新ごみ焼却施設の協定基準値を【60ppm以下】と設定、アンモニア等を炉出口の高温部に吹き込む方法（無触媒脱硝法）でも運転管理次第で除去が可能となります。

ダイオキシン類の削減対策として触媒装置の設置については各メーカーで考え方が異なるためメーカー提案を踏まえ検討を進めます。

## ⑤通風設備

通風設備には、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式があります。

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

### (ア) 白煙防止設備

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

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

## ⑥余熱利用設備

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

### ○発電効率及び発電出力

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

循環型社会形成推進交付金交付要件

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

エネルギー回収率の交付要件

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

○エネルギー回収率 = 発電効率 + 熱利用率

熱利用率 = 熱回収の有効熱量 × 0.46      0.46 : 発電/熱の等価係数

当施設規模では、上表のとおり、11.5%以上となります。

○発電出力の試算 (すべてのエネルギー回収率を発電で賄った場合)

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

○ごみ発熱量 (低位発熱量) : 10,600 kJ/kg (基準ごみ)

○施設規模 : 88 t/日

○外部燃料発熱量 : (例) 灯油 : 36,700 kJ/kg\*

○外部燃料投入量 : 0 kg/h

○発電効率 : 11.5%以上      → 発電出力 (試算) : 1,242 kW 以上

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

\* 廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル (令和4年 (2022) 3月一部改訂) 環境省環境再生・資源循環局

○タービンの形式

ボイラで回収した蒸気はタービンで電力に変換し利用可能となります。

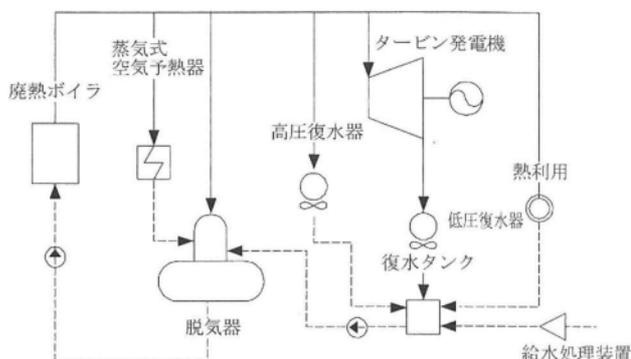
ごみ焼却施設で使用されるタービンの形式には、復水タービンと背圧タービンの2種類があります。

・復水タービン

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

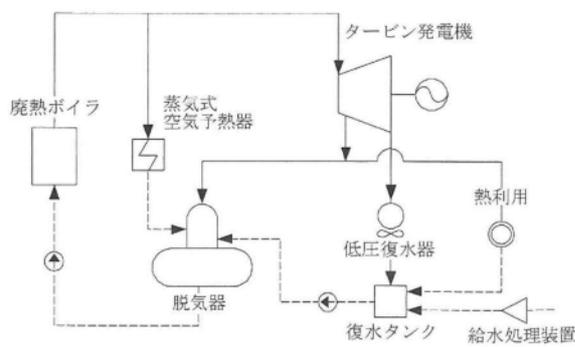
・背圧タービン

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



タービン設置の場合のフローシート例

従来一般的に採用されている方法



全量発電の場合のフローシート例

高圧復水器を設置せず、低圧復水器のみを設置する全量発電方式

(参考) 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 (P.358)

今回の計画ではより積極的な発電を進めるために、復水タービンを念頭に検討を進めることとします。

⑦灰出し設備

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

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

⑧給水設備

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

なお、上水道が断水した場合に施設運転の支障が出ないように、一定期間使用する量の用水を確保するよう検討を進めます。

### ⑨排水処理設備

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

### ⑩電気・計装設備

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

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

# 災害対策計画

## 1 災害対策計画

### (1) 国の動向

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

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

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

また、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」(令和 3 (2021) 年 4 月改訂 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課) では災害廃棄物を処理する施設を想定していることを明確にすることを求められており以下の機能を整備することとされています。

- 耐震・耐水・耐浪性
- 始動用電源、燃料保管設備
- 薬剤等の備蓄倉庫      これらの機能を踏まえた施設整備を行います。

## (2) 災害廃棄物処理及び仮置場

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

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

不燃系災害廃棄物の処理については、資源化施設で実施することとなりますが、発生量が多い場合は、稼働時間を延長して処理可能量の増加を図った上で処理を行います。

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

### 【災害廃棄物処理が可能な施設規模】

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

表－1 災害廃棄物処理が可能な施設規模

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

## (3) 施設の運営対策

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

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

### 【施設の活用方針（防災拠点として活用）】

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

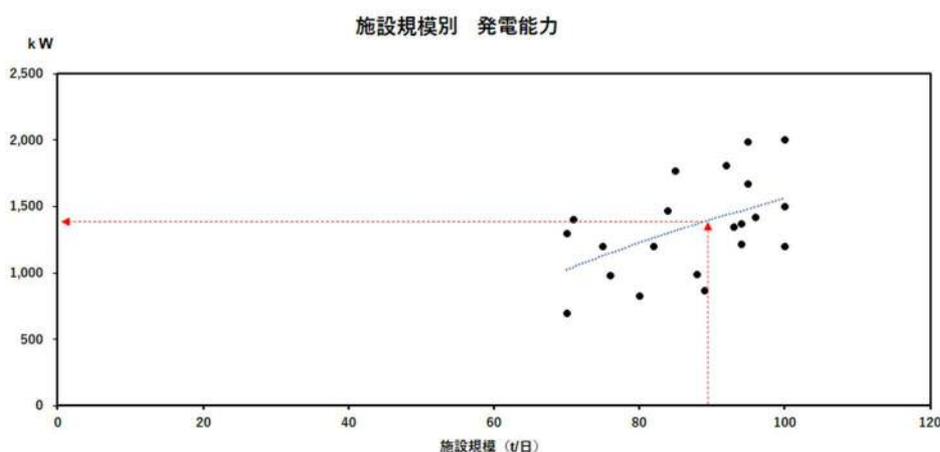
「芦屋市環境処理センター施設整備基本構想」（令和 4（2022）年 3 月）において、多面的価値の創出（イメージ）として、“災害廃棄物の仮置場の確保”、“防災トイレ”を掲げています。

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

表-2 地域の防災拠点として求められる 3 つの機能

機能	概要
① 強靱な廃棄物処理システムの具備	廃棄物処理施設自体の強靱化に加え、災害時であっても自立起動・継続運転が可能なこと及びごみ収集体制が確保されていること
② 安定したエネルギー供給（電力、熱）	ごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を、災害時であっても安定して供給できること
③ 災害時にエネルギー供給を行うことによる防災活動の支援	地域の防災上の必要に応じて、エネルギー供給により防災活動を支援できること

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



【参考】図-1 施設規模別の発電事例(※環境省 HP 一般廃棄物処理実態調査結果)

【新ごみ焼却施設における防災拠点に関する機能（例）】

- 当施設は避難所としては指定されていませんが、被災状況に応じて、会議室などを開放し、被災者の一時避難所としての活用も可能になります。

- 施設内の啓発活動のエリアをゴミ処理施設の運転管理動線と事前に区分して整備することで、被災者が安全に一時避難することが可能です。
- ゴミ焼却による発電が可能であるため、施設内の一時避難所への電力供給を検討することも可能です。
- 災害時の備品や飲料水、食料品の備蓄拠点としての活用が可能です。

#### (4) 耐震対策

施設建物設計においては、公共建築物構造設計の重要度係数を 1.25 とし、耐震安全分類としては、構造体：Ⅱ類、建築非構造部材：A類、建築設備：甲類とします。

#### (5) 浸水対策

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

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

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

##### ①役割・機能

前述の（2）災害廃棄物処理及び仮置場、（3）施設の運営対策で掲げている

- ・災害廃棄物の処理
- ・災害廃棄物仮置場
- ・災害時の一時避難所

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

##### ②確保すべき安全性の目標

目標については、多段階に設定し、各々の対策目標浸水規模に対し、対象施設及び対象内容を表-3のとおりとします。

表-3 多段階の目標設定（案）

多段階の目標	対象施設及び対策内容
1 浸水させない	特高受電設備、発電設備（非発含む）、動力盤等の重要機器を2階以上に設置
2 多少浸水するが施設の機能は維持される	ゴミピット、灰ピット等
3 浸水により一時的に機能停止するが早期に復旧する。	灰出し設備、灰搬送コンベア等

4 さらに浸水被害に遭った時に修理費用が低減される。	施設周辺の腰壁設置、開口部の止水壁設置、防水シャッター等の設置、排水ポンプの設置、建物貫通部の防水対策（コンセント位置、電気配管等）、給排気口の設置位置や空調室外機の設置位置を想定浸水高以上とする。
5 他の施設で代替処理することで廃棄物処理機能を維持する。	施設全体、他所との連携構築

#### (6) 始動用電源、燃料保管設備

災害時に商用電源が遮断した状態でも、1 炉立上げが可能な非常用発電機を設置して、この運用が可能な容量を持った燃料貯留槽の設置や都市ガスの中圧導管について採用を検討します。

#### (7) 薬剤等の備蓄倉庫

薬剤の補給ができなくても、運転が継続できるよう、貯留槽の容量を決定します。なお、備蓄量は概ね 1 週間程度とします。プラント用水についても 1 週間程度の運転継続が可能な取水方法を検討します。

## 第1回検討委員会～第3回検討委員会 まとめ

### 目次

1	基本計画策定の背景と目的	1
2	基本計画及び策定スケジュール	2
2-1	基本計画	2
2-2	基本計画項目と検討内容(概要)	2
2-3	策定スケジュール	4
3	基本方針	6
3-1	施設整備の基本方針	6
3-2	多面的価値の創出	7
4	計画目標年次	8
4-1	事業スケジュール	8
4-2	事業スケジュールの想定	9
5	計画処理量	10
5-1	計画処理量(ケース1:プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合)	10
(1)	資源化施設	10
(2)	資源化施設(受入ヤード/貯留ヤード)	10
(3)	ごみ焼却施設	11
5-2	計画処理量(ケース2:プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合)	12
(1)	資源化施設	12
(2)	資源化施設(受入ヤード/貯留ヤード)	12
(3)	ごみ焼却施設	13
6	施設規模	14
6-1	施設規模(ケース1:プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合)	14
(1)	資源化施設	14
(2)	資源化施設(受入ヤード/貯留ヤード)	18
(3)	ごみ焼却施設	20

6-2 施設規模（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）	21
(1) 資源化施設	21
(2) 資源化施設（受入ヤード/貯留ヤード）	25
(3) ごみ焼却施設	27
7 計画ごみ質	28
7-1 計画ごみ質（ケース1：プラスチック使用製品廃棄物を焼却処理する場合）	29
(1) 低位発熱量	30
(2) 三成分	31
(3) 単位容積重量	33
(4) 計画ごみ質	33
7-2 計画ごみ質（ケース2：プラスチック使用製品廃棄物を資源化する場合）	34
8 施設計画（焼却施設）	36
9 施設計画（資源化施設）	38
9-1 現状の処理について	38
(1) 現資源化施設の概要	38
(2) 現資源化施設に係る課題等	38
9-2 新資源化施設の概要	39
(1) 破碎設備	39
(2) 搬送設備	42
(3) 選別設備	43
(4) 再生設備	44
(5) 貯留・搬出設備	44
(6) 集じん・脱臭設備	45
(7) 給水設備	45
(8) 排水処理設備	45
10 整備用地	46
10-1 整備用地の特性	46
(1) 整備位置	46
10-2 周辺特性	47
(1) 都市計画決定事項	47
(2) 土地利用状況	47
11 別棟・合棟	52
12 多面的価値の創出	53
13 土木建築工事計画	59
13-1 構造種別の基本的事項	59
(1) プラント施設	59

(2) 管理施設.....	59
13-2 耐震性能.....	59
13-3 意匠に係る基本的事項.....	63
(1) 外部仕上げ.....	63
(2) 内部仕上げ.....	63
13-4 使用製品及び材料の調達・採用方針.....	63
13-5 施設配置及び動線計画.....	64
13-6 造成計画（浸水対策）.....	64
13-7 煙突.....	65
(1) 煙突構造.....	65
(2) 煙突高.....	65
14 参考資料.....	68

### 13-6 造成計画（浸水対策）

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

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

表13-6に当該用地における高潮被害想定を示します。

表13-6 当該用地における高潮被害想定

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

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

当該用地は平地であるため、造成高さで浸水対策を講じることが配置上困難であることから、特別高圧受電設備や発電関連設備については2階以上の高さに整備した上で、ごみピットや破碎機室のコンベア室等、構造上やむを得ない場合を除き、地下構造をできるだけ採用しない計画とします。

また、主要施設の周りは3mの腰壁を整備し、開口部には止水扉や止水板等の設備を整備することで建築物内への浸水を可能な限り防止します。

建築物の外壁に設置される換気口等の開口部（排水設備の通気管等）については、室内への浸水経

路となり得るため、開口部を設定浸水より高い位置に設けるなどの対策を図るとともに、同様に建物の貫通部となる電気の引き込み、外灯や外壁電気設備（照明やコンセント）に対する浸水対策を検討します。

また、地下構造を採用する場合は、地上からの浸水を想定し、開口部の立上げを工夫し、万一の場合を想定した排水設備（排水ポンプ）を整備します。

## 事業方針計画

### 1 事業方針の検討

#### (1) 事業方針の整理

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

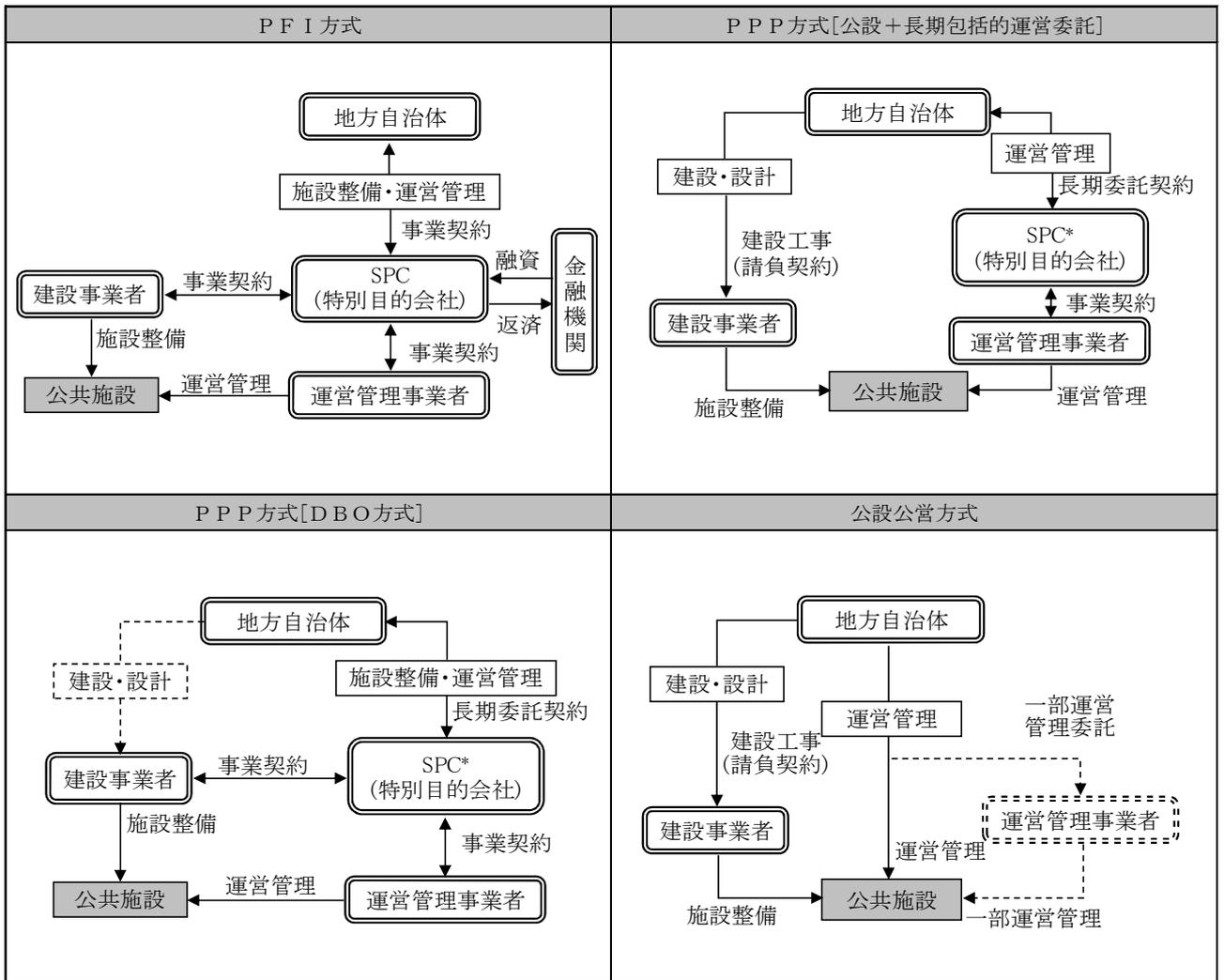
表-1 ごみ処理施設における事業方式の概要

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

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

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

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



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

図-1 事業方式別の概略フロー

## (2) 事業方式の動向（ごみ焼却施設）

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

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

表-2 ごみ焼却施設における事業方式

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

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

## 2 施設運営計画

### (1) 事業範囲・業務分担

事業範囲及び業務分担の想定は以下のとおりです。

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

表-3 事業範囲及び業務分担の想定（案）

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

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

## (2) リスク分担の考え方

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

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

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

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

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

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

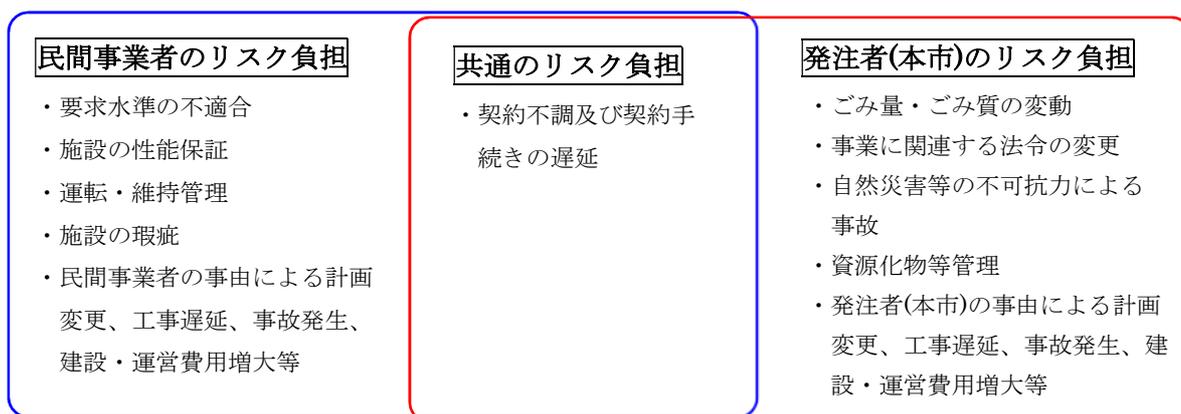


図-2 リスク分担の考え方（案）

### **(3) 事業方式の方針**

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

芦屋市環境処理センター運営協議会(6/13,8/24,10/11,11/15)  
からの意見等

項目	意見等	対応・考え方
安全衛生管理 計画	<p>施設の火災対策の一つとして、リチウムイオン電池混入による火災を防止するため、“処理前の選別実施”“火災等確認センサー設置”等を掲げているが、リチウムイオン電池による火災は発生しているのか。</p> <p>また、新施設ではどのような設備を考えているのか。(6/13)</p>	<p>リチウムイオン電池が持ち込まれた場合、手選別により除外しているため、本市での火災発生事例はありませんが、他自治体での事例は報告されています。</p> <p>新施設には消火設備等の整備が必要であると考えています。</p>
	<p>爆発対策に関する計画内容からみて、低速及び高速の破碎機を設置することを考えているようであるが、当処理センターは住宅地に近く、高速破碎機の使用に伴い爆音や衝撃波の影響が想定される。よって、高速破碎機は設置しないほうが良いと思う。</p> <p>検討してほしい。(8/24)</p>	<p>施設整備基本計画検討委員会において、破碎機の種別(低速・高速)に関し、継続して検討を進めます。</p>
公害防止計画	<p>現施設に係る協定基準値は、法令等による数値に比べ厳しいものとなっており、環境処理センターでは様々な工夫・対策を講じながら維持管理運営をされている。こうした市の取り組み姿勢を、市民にPRしてはどうか。(6/13)</p>	<p>[現施設の協定基準値][法令等による排出基準値][新施設と同等規模施設の自主基準値(最頻値)]を参考に、新施設の協定基準値(案)を検討しているところであり、基準を設けた上で新施設の維持管理運営を行っていきたいと考えています。</p>
	<p>新施設に係る協定基準値(案)の達成に向け、今後、施設整備内容の検討が行われ費用対効果等も明らかになるのか。(6/13)</p>	<p>施設整備基本計画検討委員会において、今後、検討することとしています。</p>
	<p>新施設の計画にあたっては、最新の法令・基準等を把握しながら進めて下さい。(6/13)</p>	<p>法令・基準等の改正、また最新技術の動向等の情報を把握しながら、計画の策定を進めていきます。</p>

環境計画	<p>ごみ投入扉に関し、現在、投入扉4基・ダンピングボックス1基が設置されている。計画では、投入扉3基・ダンピングボックス1基となり全体で1基減少する。</p> <p>一方、ダンピングボックスを異物搬入物検査ボックスとして兼用するとの考えが示されており、ダンピングボックスの活用を見込むのであれば、投入扉3基・ダンピングボックス2基とするなど、全体基数は減少させる必要はないと思う。(8/24)</p>	<p>異物搬入物の検査は、ごみピット前のステージの一部を利用し実施していることから、この方法も含め、ダンピングボックスに関する検討・整理を行います。</p>
	<p>パイプラインが廃止となれば、パッカー車によるごみ収集が始まりパッカー車台数は増加する。</p> <p>ごみ投入扉は1基減少するようであるが、ごみピットへの円滑な投入作業に支障は無いのか。(8/24)</p>	<p>ごみ投入扉基数の設定は、パッカー車の台数ではなく、焼却施設の規模に基づいているため、ごみピットへの投入作業に支障は無く対応可能と考えています。</p>
	<p>一般持込時に荷下しを行う際、作業員による丁寧な対応が行われており、今後も継続してほしい。(8/24)</p>	<p>一般持込時の作業・対応方法は、施設の配置計画とともに検討を行います。</p>
	<p>一般持込車両とパッカー車の通行が輻輳しているため、安全な動線を考えてほしい。(8/24)</p>	<p>安全通行が可能となる動線を確保できるよう、施設の配置計画において検討を行います。</p>
	<p>パッカー車の異物混入の確認について、今後、検査等を厳しくする考えはあるのか。(8/24)</p>	<p>運営管理面において、確認方法に関する検討が必要であると認識しています。</p>
	<p>余熱利用設備に関する説明文として、“エネルギー効率の高い発電設備での有効利用として、場内の給湯等を検討します。”とあるが、余熱利用というのは、ボイラーから出る高圧蒸気でタービンを回すことであるため、説明文については再検討が必要と思う。(8/24)</p>	<p>施設整備基本計画検討委員会において再検討を行います。</p>

	<p>発電設備による発電量は、災害発生時に商用電源が遮断された場合でも、施設全体の稼働が可能な規模なのか。(11/15)</p>	<p>想定している電力量は、施設全体(パイプライン施設を除く)が稼働可能な規模です。</p> <p>災害発生時に焼却炉が停止した場合、非常用発電機を使用し2炉のうち1炉を立ち上げた後、焼却に伴う発電を活用して2炉とも運転可能となるよう検討を進めています。</p>
	<p>焼却炉の年間稼働日数は280日であるが、今後、発電設備の点検による休止期間も必要となるため、稼働日数と発電量の関係も整理しながら検討する方が良い。(11/15)</p>	<p>〔施設内設備の点検補修の方法及び所要日数〕と〔発電能力〕とは相互に関連していることを念頭に置き検討を進めます。</p>
災害対策計画	<p>浸水対策のうち確保すべき安全性の目標について、「目標②多少浸水するが施設の機能は維持される」の対象施設として、ごみピット及び灰ピット、また、「目標③浸水により一時的に機能停止するが早期に復旧する」の対象施設として、灰出し設備及び灰搬送コンベアが掲げられている。</p> <p>これらの対象施設が浸水した場合、処理や対応が困難となるため、「目標①浸水させない」に位置付けるべきである。(11/15)</p>	<p>目標②・③の対象施設について、継続稼働への影響を最小限とするための対策内容を検討して明記します。</p>
	<p>芦屋浜地区の護岸は、県による嵩上げ工事が進められているが、室戸台風クラスの高潮が発生しても、施設が浸水しないような計画を検討してほしい。(11/15)</p>	<p>想定最大浸水深の被害が発生した場合であっても、施設の継続稼働への影響を最小限とするための対策について検討を行います。</p>
	<p>数年前の高潮による災害発生時、南芦屋浜地区が浸水し車両火災が発生した。こうした事態が生じないよう、旧工場と同様の構造(ランプウェイ方式)が良いと思う。(11/15)</p>	<p>施設構造は、土木建築工事計画の中でランプウェイ方式または平面式に基づく施設配置計画と合わせ検討を行います。</p>
	<p>非常用発電機について、他の施設事例を調査すると、商用電源のピークカットのためにも使用している。(11/15)</p>	<p>他施設における使用事例の調査研究を行い、効率的に設備の運用が図れるよう検討・整理を行います。</p>

	<p>災害廃棄物の仮置場は、市域には殆ど無い状況である。防災所管部署と調整・検討を行い仮置場の設定が必要である。(11/15)</p>	<p>関係所管部署と調整を図りながら検討を行います。</p>
	<p>災害発生時を想定し、ごみ焼却に伴う発電設備の利用可能なEVパッカー車の導入は検討されてきているのか。(11/15)</p>	<p>焼却により発生する電力を利用することで、焼却炉の稼働やEVパッカー車の充電は可能となります。</p> <p>なお、次世代エネルギーへの転換という国際的な動きについては認識しており、また、各メーカーも車両開発を進めていることから、情勢を注視しているところです。</p>
多面的価値の創出	<p>大規模な施設であったが、資源化施設では手作業による選別が行われていた。</p> <p>また、煙突は、建物内に配置するなど工夫していた。(11/15)</p>	<p>資源化施設は、破袋や選別の過程で部分的に手作業が想定されますが、自動化・省力化の観点も含めた検討を行います。</p> <p>煙突は、土木建築工事計画の中で、構造・高さとともに配置についても検討します。</p>
	<p>広い敷地(スペース)を活用した施設造りが行われていた。</p> <p>映像設備(技術)を用いた環境学習施設が良い。(11/15)</p>	<p>施設配置や車両動線の計画を適切に行い、現有敷地を最大限に有効活用することとしています。</p> <p>環境学習施設は、楽しみながら学び、理解し易い、設備導入が望ましいと考えています。</p>
	<p>見学コースを整備して、子どもを対象に「ごみ分別の啓発」が可能な施設計画としてほしい。(11/15)</p>	<p>ごみの分別や減量化の啓発に寄与する施設計画・設備導入が望ましいと考えています。</p>

その他	<p>以前、焼却施設排ガス中の水銀濃度の超過、また、スプレー缶のパッカー車への混入により火災が発生した。これらの原因の一つとして、過去に、ごみの分別・出し方の変更に関して誤解しやすい表現があった。丁寧に啓発した方が良い。</p> <p>(スプレー缶の例：「中身を空にして、穴を空けて出す。」を「穴を空ける行為自体が危険であるため、中身を使い切り、穴を空けずに出す。」に変更した際、“穴を空けずに出す。”の部分のみを捉えた市民・事業者がおられた。) (6/13)</p>	<p>市民・事業者の皆さまには、ごみの分別・出し方について、より分かり易く、丁寧に周知・啓発を行っていきます。</p>
	<p>焼却施設の供用開始時期とパイプラインの廃止時期はどのようになっているのか。(6/13)</p>	<p>焼却施設の供用開始は令和15年度、パイプラインは芦屋浜地区での運用期限を令和20年度末としています。</p> <p>なお、令和15年度からは芦屋浜地区の一部で代替収集の開始を予定しています。</p>