

# 呉市次期ごみ処理施設整備基本計画

令和5年3月

呉市



# 目次

第1章 計画策定の背景及び建設目的等.....	1
1. 計画策定の背景及び建設目的.....	1
2. 施設整備に係る関係法令.....	3
第2章 施設整備基本方針.....	5
第3章 建設予定地・整備スケジュール.....	6
第4章 計画処理量及び施設規模.....	7
1. 現在のごみ処理体制.....	7
2. ごみ排出量等の推移.....	8
3. ごみ排出量の推計の考え方.....	12
4. ごみ排出量の推計結果.....	12
5. ごみ処理フロー.....	16
6. 施設規模.....	17
第5章 計画ごみ質.....	19
1. 計画ごみ質の定義.....	19
2. ごみ質調査の実績.....	19
3. 計画ごみ質の設定.....	19
第6章 処理方式.....	23
1. はじめに.....	23
2. 検討手順.....	23
3. 1次検討.....	24
4. アンケート.....	30
5. 2次検討.....	31
6. 3次検討.....	32
第7章 炉数.....	35

第8章 環境保全計画等 .....	36
1. 建設予定地 .....	36
2. 大気汚染防止関連（排ガス基準値） .....	38
3. 水質汚濁防止関連（排水基準値） .....	42
4. 騒音、振動防止関連（騒音・振動基準値） .....	43
5. 悪臭防止関連（悪臭基準値） .....	43
6. 工場運営条件 .....	44
第9章 余熱利用 .....	45
1. 余熱利用方式の検討 .....	45
2. 目標とする発電効率 .....	45
3. 発電量の算出 .....	45
第10章 施設計画 .....	46
1. 焼却施設（破碎選別施設と兼用する設備を含む） .....	46
2. 破碎選別施設 .....	57
3. 災害対策等 .....	60
4. 建築計画 .....	63
5. 附帯設備計画 .....	64
6. 次期ごみ処理施設のフロー .....	65
第11章 次期ごみ処理施設における主な計画条件 .....	67
第12章 施設配置計画、動線計画及び施工計画 .....	69
1. 配置計画、動線計画概要 .....	69
2. 配置計画、動線計画の内容 .....	69
3. 配置計画、動線計画及び施工計画 .....	69
第13章 概算事業費について .....	71

## 第1章 計画策定の背景及び建設目的等

### 1. 計画策定の背景及び建設目的

我が国では、平成9年1月に「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」（以下「新ガイドライン」という。）が策定されたことを契機として、「ダイオキシン類対策特別措置法」（平成12年1月12日公布）や「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。）の改正等により有害物質の排出基準が定められた。

呉市（以下「本市」という。）では、ごみ処理施設における高度な排ガス処理及び未利用エネルギーの利用を進めるとともに、ごみ処理の広域化及び施設の集約化等、行財政の効率化を目標とした環境への配慮に取り組んでいるところである。

ごみ処理の広域化については、平成9年5月の厚生省通知により、広島県が平成10年7月に策定した「広島県一般廃棄物広域処理計画」で「呉ブロック」（当時広島県1市12町、愛媛県1村）の広域ごみ処理の方針が打ち出され、平成11年3月に「広島県一般廃棄物広域処理呉ブロック実施計画」（以下「呉ブロック実施計画」という。）を策定した。

呉ブロック実施計画における可燃ごみ処理体制の広域化目標期限である平成29年度末までの第1段階として、稼働年数が浅く、ダイオキシン類の排出基準にも対応可能であった2団体（当時の4町1村が対象）の2箇所の焼却施設<sup>※1</sup>を除き、緊急性の高い旧呉市を含む5団体（当時の1市8町が対象）の5箇所の焼却施設<sup>※2</sup>を広域化の対象として集約化施設の整備を進め、平成14年度にクリーンセンターくれ（以下「現ごみ処理施設」という。）を整備し、ブロック圏内の広域処理を行ってきた。

また、ごみ処理施設の適正配置、集約化の推進にも取り組み、平成29年度末に音戸・倉橋地区の焼却処理施設である日附環境美化センターを、令和2年度末に川尻・安浦・下蒲刈・蒲刈地区の可燃ごみ中継施設である東部中継センターを順次廃止し、現ごみ処理施設への集約化を進めた。今後、令和5年度末で豊浜・豊・愛媛県今治市関前地区の焼却処理施設である芸予環境衛生センターでの焼却処理を終了予定であり、さらなる集約化を計画しているところである。

このような状況に鑑み、令和3年12月に、現ごみ処理施設の老朽化への対応として、延命化は行わず、新たなごみ処理施設（以下、「次期ごみ処理施設」という。）を整備する方針を示すとともに、令和4年3月には「呉市一般廃棄物処理基本計画」を策定し、今後も安定的かつ効率的なごみ処理を行うために、

（1）環境負荷が少なく、低コストで従来型に比べ高効率な設備を備えた

（2）災害時にも安定的に稼働できるごみ処理施設の整備

に取り組むこととした。

次期ごみ処理施設においては、今後も引き続き、本市、江田島市及び今治市（関前地区）（以下「本市等」という。）から発生する可燃ごみ等を処理する予定であり、これは、国が進めている広域化及び集約化を実現する方針である。

今年度は、次期ごみ処理施設の整備に向け、施設整備基本方針をはじめとする整備スケジュールや施設規模、計画ごみ質、処理方式及び環境保全目標等について基本的な方向性を定めた「呉市次期ごみ処理施設整備基本計画」（以下「本計画」という。）を策定する。

※1 日附環境美化センター(音戸町, 倉橋町: 音戸町倉橋町広域行政組合), 芸予環境衛生センター(豊浜町, 豊町, 愛媛県関前村: 芸予衛生組合)

※2 呉市焼却工場(呉市), 安浦町清掃センター(安浦町), 川尻町清掃センター(川尻町), 安芸南部ごみ処理場(下蒲刈町, 蒲刈町: 安芸南部衛生組合), 江能広域清掃センター(江田島町, 能美町, 沖美町, 大柿町: 江能広域事務組合)

なお、本計画の上位計画である「呉市一般廃棄物処理基本計画」(令和4年3月)(P52)の内容を次に示す。

<b>基本方針 3 安定的で効率的なごみ処理体制の確保</b>	
<b>(1) 柔軟かつ効率的で持続可能な収集運搬体制の確保</b>	
① 柔軟な収集運搬体制の構築(継続)	・高齢化社会の進展など社会的変化に対応するために実施しているすこやかサポート事業※1 などきめ細やかなサービスを継続して提供するとともに、ごみの発生場所や量・質の変化に対応するため、定期的に収集運搬ルートを見直し、最適化を図ることにより、柔軟な収集運搬体制を構築します。
② 効率的で持続可能な収集運搬体制の確保(継続)	・旧呉市地区における家庭系可燃ごみの収集運搬業務の一部民間委託を拡大し、より効率的な収集運搬を実施します。また、受託事業者の管理・監督を的確に行いつつ、災害時など緊急・不測の事態に対応するため直営業務の在り方を検討し、持続可能な収集運搬体制を確保します。
<b>(2) 安定的なごみ処理体制の維持・構築</b>	
① 民間活力導入によるごみ処理施設の安定的・継続的な管理運営(継続)	・民間活力の導入により、クリーンセンターくれ及びエコ・グローブくれの安定的・継続的な管理運営を推進します。
② 災害に強い処理体制の構築(新規)	・平成30年7月豪雨災害に伴い発生した災害廃棄物処理の経験を踏まえ、令和2年8月に策定した「呉市災害廃棄物処理計画」に基づき、災害廃棄物の処理を更に迅速かつ適正に進めるため、より詳細に具体化したマニュアルの作成など災害時の処理体制の構築を推進します。
③ 非常時におけるごみ処理体制の構築(継続)	・事故・故障等の非常時におけるごみ処理体制の確保を目的として、広島県・他の地方公共団体・廃棄物処理業等の関係団体との協力体制の構築を推進します。
<b>(3) ごみ処理施設の適正配置の推進</b>	
① ごみ処理施設の整備・統廃合(継続)	・今後も安定的かつ効率的なごみ処理を行うため、環境負荷が少なく、ローコストで従来型に比べ高効率な設備を備えた、災害時にも安定的に稼働できるごみ処理施設を整備するとともに、老朽化した施設の統廃合を推進します。

※1 すこやかサポート事業: ごみ出しが常時困難な一人暮らしの高齢者等を対象に、日常生活の負担を軽減するため、玄関先等から直接ごみを収集する事業

## 2. 施設整備に係る関係法令

施設整備に関連する主な法令は表 1-1 及び 1-2 に示すとおりである。

表 1-1 主な関係法令（1）

法律名	適用範囲等
廃棄物処理法	処理能力が 1 日 5t 以上のごみ処理施設（焼却施設においては、1 時間当たり 200kg 以上または火格子面積が 2m <sup>2</sup> 以上）は本法の対象となる。
大気汚染防止法	火格子面積が 2 m <sup>2</sup> 以上または焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上であるごみ焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当する。
水質汚濁防止法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上または火格子面積が 2 m <sup>2</sup> 以上のごみ焼却施設が本法の特定施設に該当する。
騒音規制法	空気圧縮機及び送風機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。
振動規制法	圧縮機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。
悪臭防止法	本法においては、知事が指定する地域では規制を受ける。
下水道法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上または火格子面積が 2 m <sup>2</sup> 以上のごみ焼却施設から公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。
ダイオキシン類対策特別措置法	工場または事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当たり 50kg 以上または火格子面積が 0.5 m <sup>2</sup> 以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出またはこれを含む汚水もしくは廃水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。
土壌汚染対策法	土地の掘削その他の土地の形質変更であって、その対象となる土地の面積が 3,000 m <sup>2</sup> 以上のものをしようとする者は、環境省令で定める事項を届けなければならない。
水道法	上水道を引き込む場合に該当する。
浄化槽法	浄化槽を設置する場合、届出の対象となる。
都市計画法	都市計画区域内に本法で定める処理施設を設置する場合、都市施設として都市計画決定が必要。
河川法	河川区域内及び河川保全区域内の土地において工作物を新築し、改築し、または除去する場合は、河川管理者の許可が必要。
急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設または工作物の設置・改造の制限。
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合。
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設または工作物を設ける場合。
道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合。
都市緑地保全法	緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築または増築をする場合。
自然公園法	国立公園または国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、または増築する場合。国立公園または国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、または増築する場合。
鳥獣保護及び狩猟に関する法律	特別保護地区内において工作物を設置する場合。

表 1-2 主な関係法令（2）

法律名	適用範囲等
農地法	工場を建設するために農地を転用する場合。
港湾法	港湾区域または港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設または改造をする場合。臨港地区内にて、廃棄物処理施設の建設または改良をする場合。
都市再開発法	市街地再開発事業において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合。
土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合。
文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合。
工業用水法	指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が 6cm <sup>2</sup> を超えるもの）により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合。
建築物用地下水の採取の規制に関する法律	指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が 6cm <sup>2</sup> を超えるもの）により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合。
建築基準法	51 条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。ただし、その敷地の位置が都市計画上、支障ないと認めて許可した場合及び増築する場合はこの限りではない。建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要。なお、用途地域別の建築物の制限がある。
消防法	建築主事は、建築物の防火に関して、消防長または消防署長の同意を得なければ、建築確認等を行うことができない。
航空法	進入表面、転移表面または平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限。地表または水面から 60m 以上の高さの物件及び 省令で定められた物件には、航空障害灯が必要。屋間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表または水面から 60m 以上の高さのものには屋間障害標識が必要。
電波法	電波障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが 31m を超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合。
有線電機通信法	有線電気通信設備を設置する場合。
高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。
電気事業法	高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合。自家用発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合。
労働安全衛生法	当該事業場の業種及び規模が政令で定めるものに該当する場合において、当該事業場に係る建設物若しくは機械等を設置する場合（クレーン、ボイラ等）。



## 第2章 施設整備基本方針

本市では、次期ごみ処理施設を整備するにあたり、以下に示す施設整備基本方針を設定し事業に取り組むものとする。

### ①安全・安心・安定的な施設

ごみ質やごみ量の変動に柔軟に対応できるとともに、施設の事故防止対策及び事故発生時の対策を図り、適切な安全管理・維持管理の下、安定的なごみ処理を行うことができる施設とする。

また、近年全国的に頻発している施設火災への対策が講じられた施設とする。

### ②環境に配慮した施設

ダイオキシン類等の有害物質の発生防止及び排出抑制を実施し、周辺環境に与える負荷を低減するとともに、敷地周辺の緑化等を行うなど、周辺環境との調和を図った施設とする。

また、ごみ処理に関連した環境学習が行える施設とする。

### ③エネルギーを有効利用できる施設

焼却等の処理により発生した熱を利用して発電等を行い、施設内及び周辺公共施設で使用し、余剰電力は売電等を行うことで、エネルギーの有効利用及び二酸化炭素排出量の削減に貢献できる施設とする。

### ④災害に強い施設

耐震性及び防災機能を確保し、災害廃棄物を迅速かつ円滑に処理することができる施設とする。

また、災害発生時には、周辺自治体との相互協力に対応できる施設を目指す。

### ⑤経済的・効率的な施設

設備の合理化、省エネ化及び長寿命化を図り、建設費及び運営・維持管理費を抑制することができる施設とする。

### 第3章 建設予定地・整備スケジュール

次期ごみ処理施設は、現ごみ処理施設の供用開始以前に利用されていた、呉市広多賀谷3丁目8番6号の呉市焼却工場（300t/日）及び破碎処理場（50t/日）跡地を建設予定地として計画することとし、整備スケジュールは図3-1に示すとおりである。次期ごみ処理施設は令和12年度からの本稼働を予定している。

	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
施設整備基本計画策定	←→								
環境影響評価		←→	←→	←→					
測量、地質調査、土壌汚染調査		←→	←→	←→					
旧施設解体設計等		←→							
旧施設解体工事			←→	←→					
発注仕様書（要求水準書）作成・事業者選定			←→	←→					
建設工事					←→	←→	←→	←→	
新施設 本稼働									←→

図3-1 次期ごみ処理施設の整備スケジュール

## 第4章 計画処理量及び施設規模

### 1. 現在のごみ処理体制

本市が有している中間処理施設及び最終処分場は、以下に示すとおりである。

#### (1) 中間処理施設

施設名	処理方法	対象物	処理能力	竣工
クリーンセンターくれ (現ごみ処理施設)	焼却 (全連続流動床炉)	可燃ごみ	380t/日 (126.8t/24h×3 炉)	H15.3
	灰溶融 (三相アーク式灰溶融炉)	飛灰 炉下灰	33t/日	
	破碎選別 (2 軸及び回転式破碎機)	不燃ごみ 粗大ごみ	55t/5h	
芸予環境衛生センター	焼却 (機械式バッチ燃焼式)	可燃ごみ	7t/8h	H9.3
	一時保管	不燃ごみ 粗大ごみ	屋外 1,511m <sup>2</sup>	
	圧縮	資源物(缶)	2t/5h	
呉市資源化施設	選別・圧縮	空き缶 ペットボトル	1.8t/5h	H10.4
		カレット	屋外 196m <sup>2</sup>	
	一時保管	缶類	屋内 400m <sup>2</sup>	
		紙類	屋内 389m <sup>2</sup>	
		ペットボトル	屋内 200m <sup>2</sup>	

#### (2) 最終処分場

名称	呉市一般廃棄物最終処分場(エコ・グローブくれ)	
所在地	呉市焼山町字打田 619 番 1	
竣工	H27.3	
施設様式	クローズド(覆蓋)型最終処分場	
埋立面積 / 埋立容量	18,772m <sup>2</sup> / 272,197m <sup>3</sup> (R4.9 月時点で 214,847m <sup>3</sup> )	
埋立方式	サンドイッチ+セル工法	
埋立対象物	溶融スラグ、固化物、不燃物	
浸出水処理施設	処理方法	【水処理】凝集沈殿+接触ばっ気 +高度処理(砂ろ過+キレート吸着)方式 下水道放流 【汚泥処理】重力濃縮+遠心脱水方式
	処理能力	48m <sup>3</sup> /日

## 2. ごみ排出量等の推移

### (1) 本市等（本市、江田島市及び今治市（関前地区））

直近5年間（平成29年度から令和3年度）における本市等のごみ排出量等の推移は、表4-1、図4-1に示すとおりである。

表4-1 本市等におけるごみ排出量等の推移

	単位	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口	人	253,209	249,729	245,718	241,265	236,304
総排出量	t	84,862	85,040	83,816	81,897	80,136
家庭系ごみ	t	57,305	56,072	56,523	56,986	55,552
可燃	t	44,680	43,761	44,069	43,558	42,428
不燃	t	2,129	2,148	2,097	2,392	2,225
粗大	t	3,411	3,353	3,698	4,382	4,371
資源	t	6,906	6,598	6,483	6,474	6,320
その他	t	179	212	176	180	208
事業系ごみ	t	27,557	28,968	27,293	24,911	24,584
可燃	t	22,791	22,797	22,341	20,406	20,214
不燃	t	2,056	2,928	2,069	1,797	1,919
粗大	t	2,570	3,091	2,736	2,589	2,339
資源	t	140	152	147	119	112
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	918.2	933.0	934.5	930.0	929.1
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	620.0	615.2	630.2	647.1	644.1

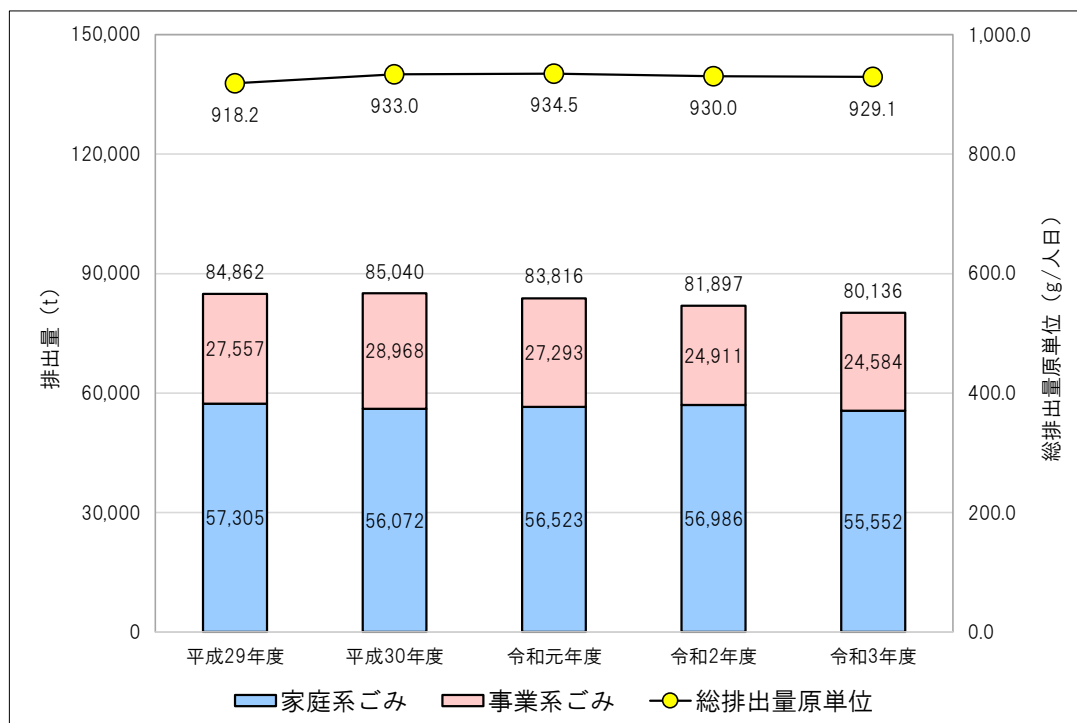


図4-1 本市等におけるごみ排出量等の推移

(2) 本市

直近5年間(平成29年度から令和3年度)における本市のごみ排出量等の推移は、表4-2、図4-2に示すとおりである。

表4-2 本市におけるごみ排出量等の推移

	単位	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口	人	228,636	225,684	222,366	218,777	214,409
総排出量	t	75,830	74,104	74,775	73,264	71,575
家庭系ごみ	t	51,112	49,842	50,428	51,016	49,814
可燃	t	39,642	38,819	39,160	38,858	37,889
不燃	t	1,961	1,966	1,913	2,193	2,044
粗大	t	2,809	2,675	3,051	3,648	3,676
資源	t	6,539	6,242	6,144	6,153	6,013
その他	t	161	140	160	164	192
事業系ごみ	t	24,718	24,262	24,347	22,248	21,761
可燃	t	20,725	20,537	20,403	18,595	18,378
不燃	t	1,842	1,575	1,690	1,547	1,516
粗大	t	2,151	2,150	2,254	2,106	1,867
資源	t	0	0	0	0	0
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	908.7	899.6	921.3	917.5	914.6
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	612.5	605.1	621.3	638.9	636.5

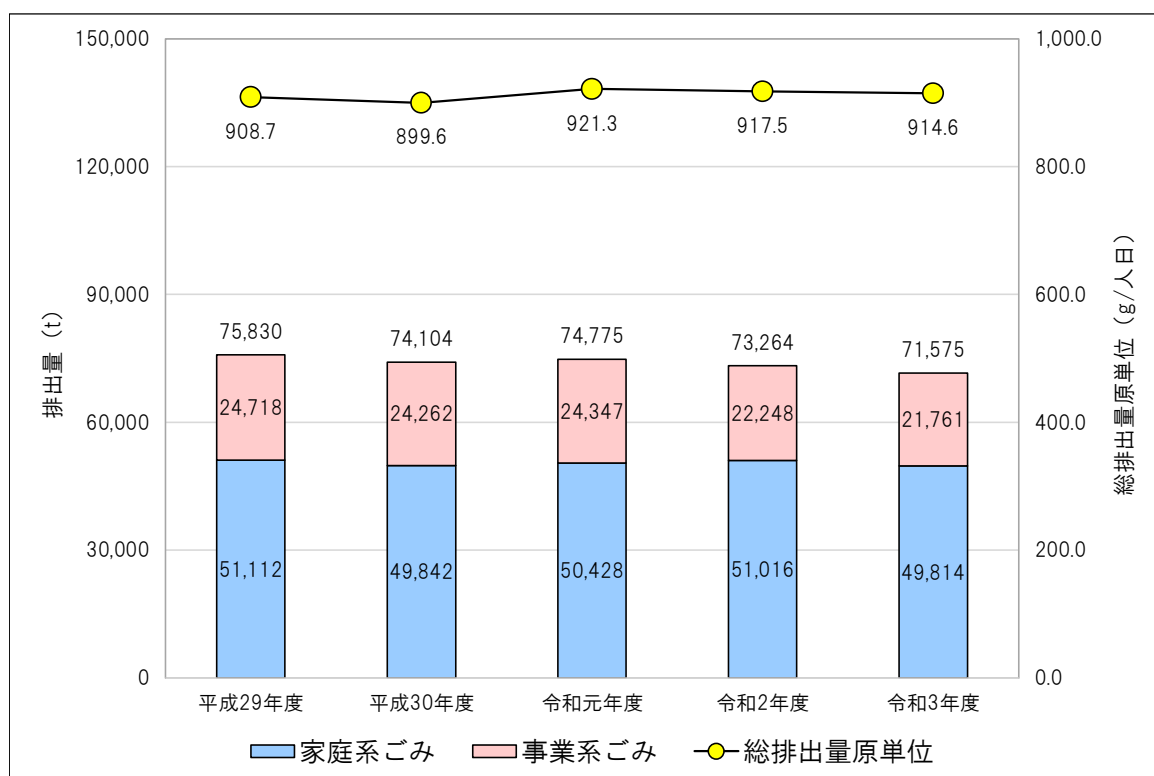


図4-2 本市におけるごみ排出量等の推移

(3) 江田島市

直近5年間（平成29年度から令和3年度）における江田島市のごみ排出量等の推移は、表4-3、図4-3に示すとおりである。

表 4-3 江田島市におけるごみ排出量等の推移

	単位	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口	人	24,173	23,661	22,973	22,488	21,895
総排出量	t	8,912	10,820	8,929	8,633	8,561
家庭系ごみ	t	6,097	6,130	5,996	5,970	5,738
可燃	t	4,963	4,866	4,831	4,700	4,539
不燃	t	163	177	180	199	181
粗大	t	600	674	644	734	695
資源	t	353	341	325	321	307
その他	t	18	72	16	16	16
事業系ごみ	t	2,815	4,690	2,933	2,663	2,823
可燃	t	2,042	2,244	1,925	1,811	1,836
不燃	t	214	1,353	379	250	403
粗大	t	419	941	482	483	472
資源	t	140	152	147	119	112
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	1,010.1	1,252.9	1,064.9	1,051.8	1,071.2
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	691.0	709.8	715.1	727.3	718.0

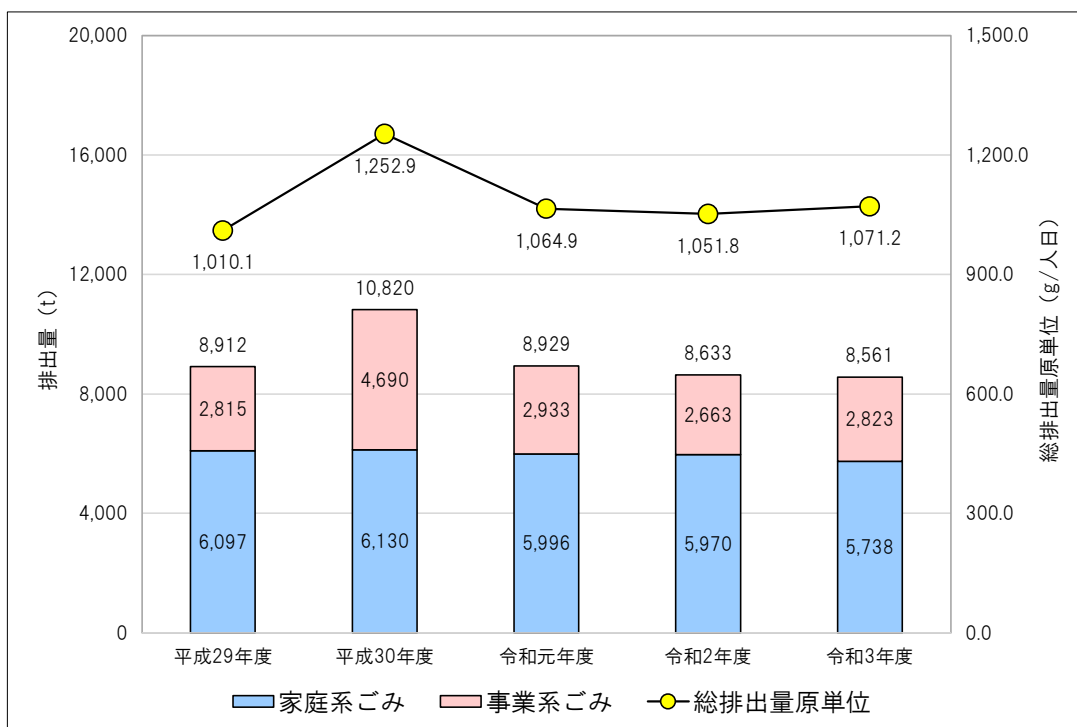


図 4-3 江田島市におけるごみ排出量等の推移

(4) 今治市（関前地区）

直近5年間（平成29年度から令和3年度）における今治市（関前地区）のごみ排出量等の推移は、表4-4、図4-4に示すとおりである。

表4-4 今治市（関前地区）におけるごみ排出量等の推移

	単位	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口	人	400	384	379	377	359
総排出量	t	120	116	112	106	106
家庭系ごみ	t	96	100	99	90	89
可燃	t	75	76	78	70	69
不燃	t	5	5	4	4	4
粗大	t	2	4	3	3	2
資源	t	14	15	14	13	14
その他	t	0	0	0	0	0
事業系ごみ	t	24	16	13	16	17
可燃	t	24	16	13	16	17
不燃	t	0	0	0	0	0
粗大	t	0	0	0	0	0
資源	t	0	0	0	0	0
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	821.9	827.6	809.6	770.3	808.9
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	657.5	713.5	715.7	654.0	679.2

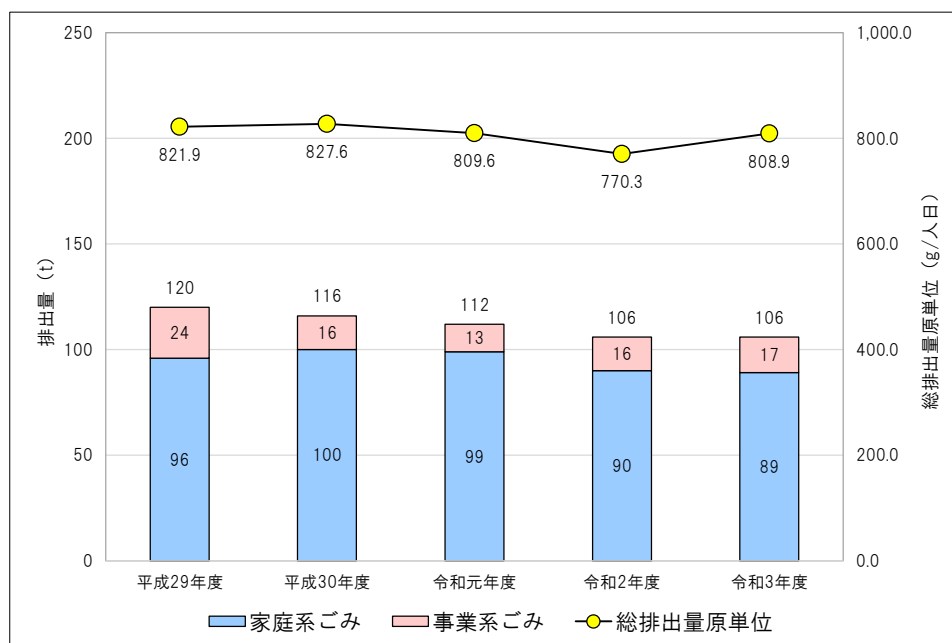


図4-4 今治市（関前地区）におけるごみ排出量等の推移

### 3. ごみ排出量の推計の考え方

次期ごみ処理施設の計画処理量は、令和4年3月に策定された「呉市一般廃棄物処理基本計画」が、直近の実績を踏まえた本市のごみ処理の基本計画であることから、ここで示された値を基に設定する。

### 4. ごみ排出量の推計結果

#### (1) 本市等

令和4年度から令和12年度における本市等のごみ排出量等の推計結果は、表4-5、図4-5に示すとおりである。

表4-5 本市等におけるごみ排出量等の推計結果

	単位	令和4年度	令和6年度	令和8年度	令和10年度	令和12年度
人口	人	232,888	226,453	220,294	214,428	208,546
総排出量	t	78,514	75,821	73,257	70,810	68,377
家庭系ごみ	t	54,399	52,280	50,265	48,347	46,450
可燃	t	41,754	39,950	38,265	36,686	35,146
不燃	t	2,197	2,138	2,075	2,014	1,949
粗大	t	4,076	4,064	4,025	3,967	3,891
資源	t	6,201	5,965	5,741	5,528	5,318
その他	t	171	163	159	152	146
事業系ごみ	t	24,115	23,541	22,992	22,463	21,927
可燃	t	19,733	19,234	18,765	18,318	17,870
不燃	t	1,717	1,670	1,626	1,585	1,543
粗大	t	2,551	2,529	2,498	2,463	2,423
資源	t	114	108	103	97	91
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	923.6	917.3	911.1	904.7	898.3
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	640.0	632.5	625.1	617.7	610.2

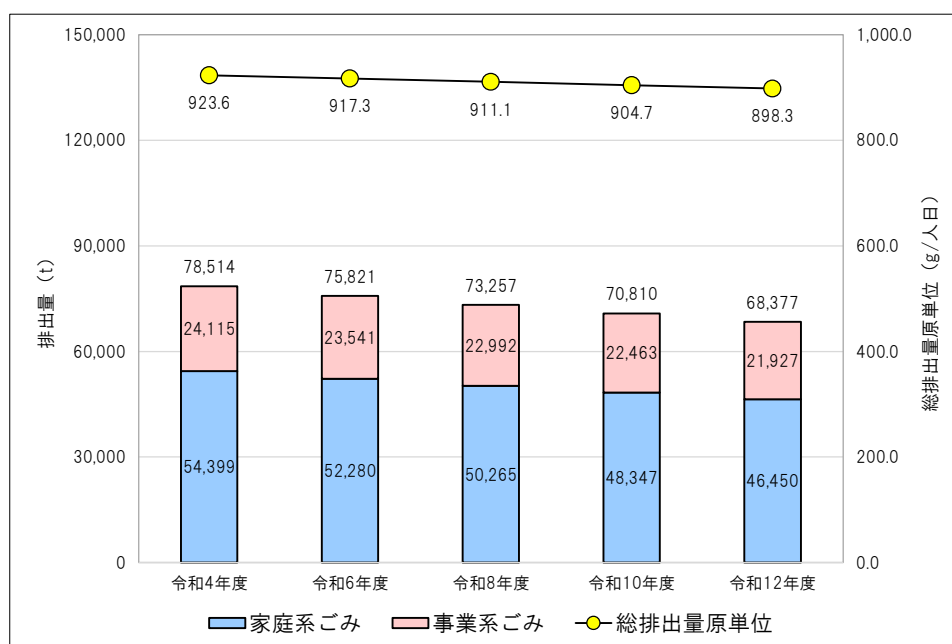


図4-5 本市等におけるごみ排出量等の推計結果



(2) 本市

令和4年度から令和12年度における本市のごみ排出量等の推計結果は、表4-6、図4-6に示すとおりである。

表4-6 本市におけるごみ排出量等の推計結果

	単位	令和4年度	令和6年度	令和8年度	令和10年度	令和12年度
人口	人	210,868	205,463	200,334	195,481	190,628
総排出量	t	70,145	67,896	65,764	63,744	61,742
家庭系ごみ	t	48,590	46,783	45,074	43,455	41,862
可燃	t	37,181	35,621	34,179	32,835	31,535
不燃	t	2,002	1,955	1,902	1,851	1,796
粗大	t	3,372	3,397	3,394	3,372	3,332
資源	t	5,879	5,661	5,454	5,258	5,065
その他	t	156	149	145	139	134
事業系ごみ	t	21,555	21,113	20,690	20,289	19,880
可燃	t	17,988	17,578	17,196	16,836	16,474
不燃	t	1,478	1,444	1,411	1,382	1,352
粗大	t	2,089	2,091	2,083	2,071	2,054
資源	t	0	0	0	0	0
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	911.4	905.4	899.4	893.4	887.4
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	631.3	623.8	616.4	609.0	601.6

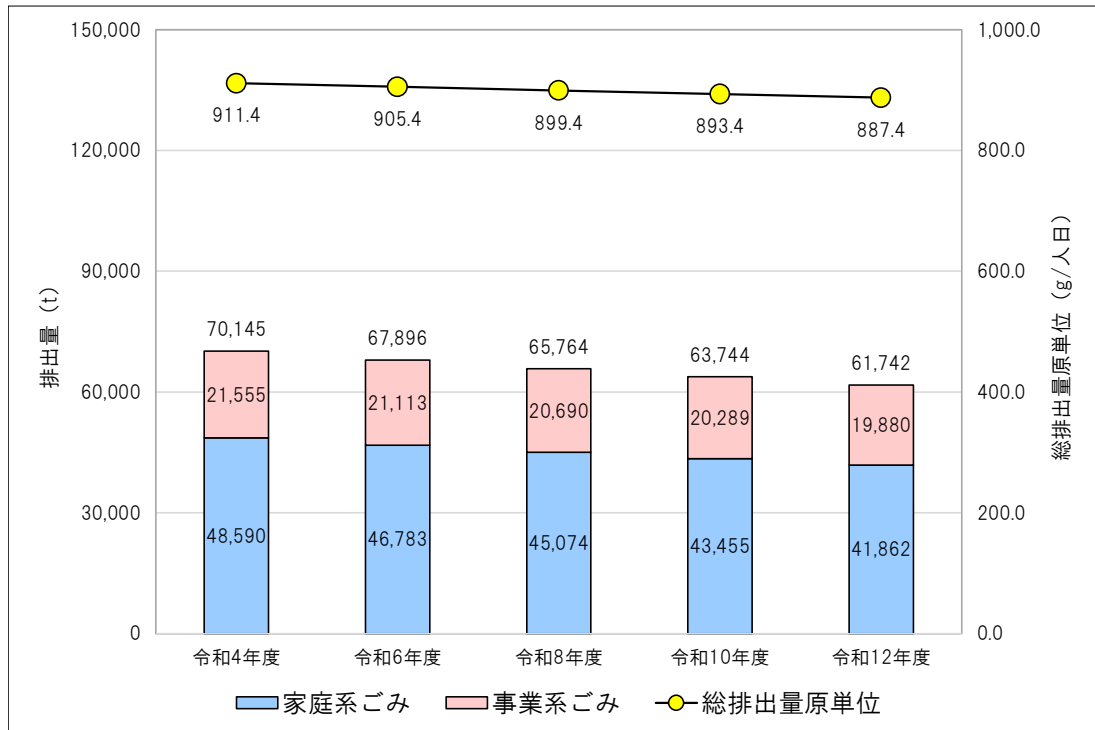


図4-6 本市におけるごみ排出量等の推計結果

(3) 江田島市

令和4年度から令和12年度における江田島市のごみ排出量等の推計結果は、表4-7、図4-7に示すとおりである。

表4-7 江田島市におけるごみ排出量等の推計結果

	単位	令和4年度	令和6年度	令和8年度	令和10年度	令和12年度
人口	人	21,622	20,631	19,640	18,649	17,657
総排出量	t	8,250	7,818	7,396	6,974	6,556
家庭系ごみ	t	5,703	5,403	5,107	4,813	4,522
可燃	t	4,490	4,254	4,020	3,789	3,560
不燃	t	190	180	170	160	151
粗大	t	701	664	628	592	556
資源	t	307	291	275	259	243
その他	t	15	14	14	13	12
事業系ごみ	t	2,547	2,415	2,289	2,161	2,034
可燃	t	1,732	1,643	1,556	1,469	1,383
不燃	t	239	226	215	203	191
粗大	t	462	438	415	392	369
資源	t	114	108	103	97	91
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	1,045.4	1,038.2	1,031.7	1,024.6	1,017.3
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	722.6	717.5	712.4	707.1	701.7

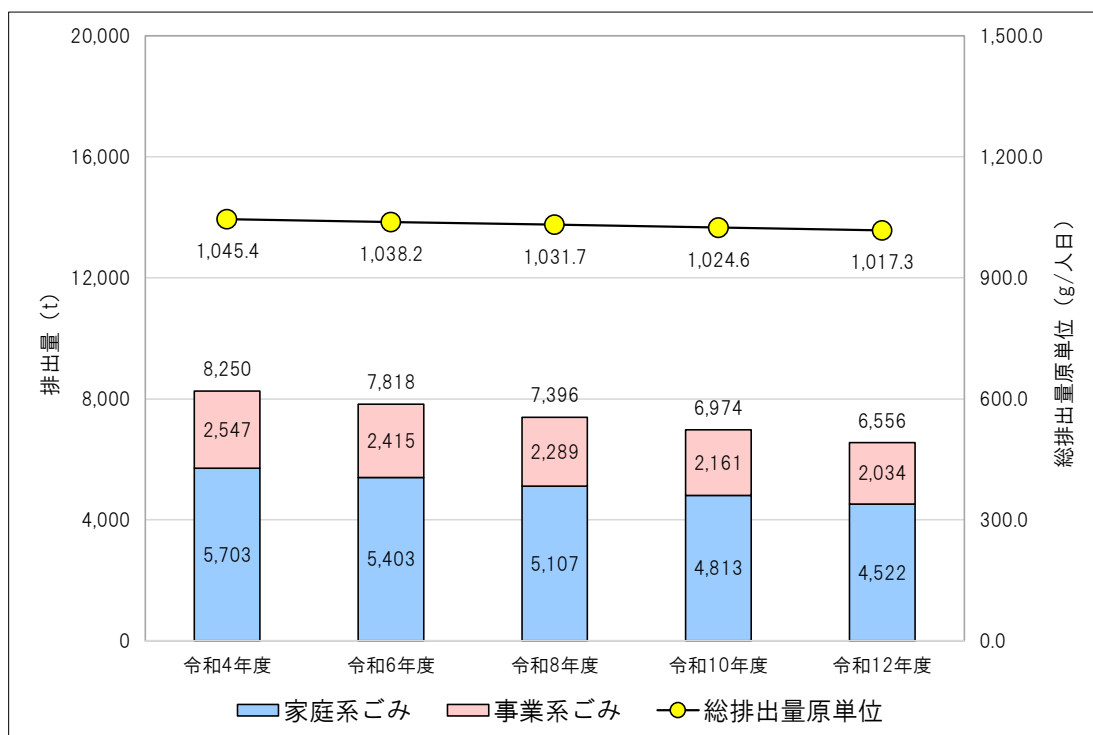


図4-7 江田島市におけるごみ排出量等の推計結果

(4) 今治市（関前地区）

令和4年度から令和12年度における今治市（関前地区）のごみ排出量等の推計結果は、表4-8、図4-8に示すとおりである。

表4-8 今治市（関前地区）におけるごみ排出量等の推計結果

	単位	令和4年度	令和6年度	令和8年度	令和10年度	令和12年度
人口	人	398	359	320	298	261
総排出量	t	119	107	97	92	79
家庭系ごみ	t	106	94	84	79	66
可燃	t	83	75	66	62	51
不燃	t	5	3	3	3	2
粗大	t	3	3	3	3	3
資源	t	15	13	12	11	10
その他	t	0	0	0	0	0
事業系ごみ	t	13	13	13	13	13
可燃	t	13	13	13	13	13
不燃	t	0	0	0	0	0
粗大	t	0	0	0	0	0
資源	t	0	0	0	0	0
その他	t	0	0	0	0	0
総排出量原単位	g/人日	819.2	816.6	830.5	845.8	829.3
家庭系ごみ排出量原単位	g/人日	729.7	717.4	719.2	726.3	692.8

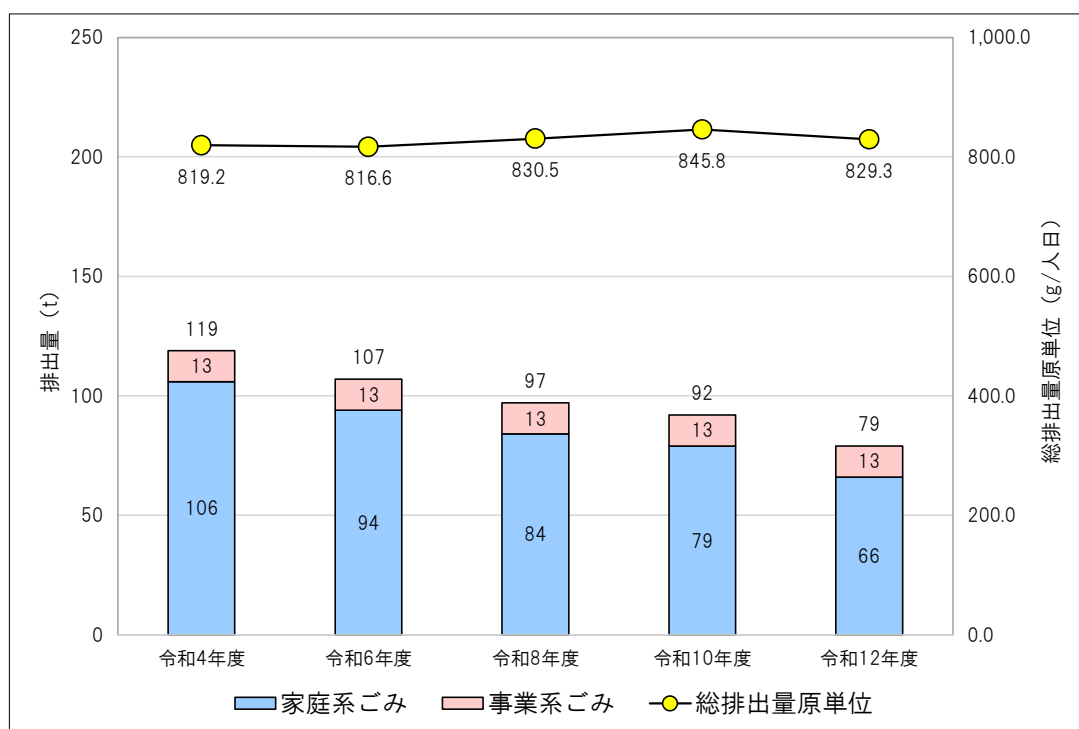


図4-8 今治市（関前地区）におけるごみ排出量等の推計結果

5. ごみ処理フロー

次期ごみ処理施設の竣工年度である令和12年度の次期ごみ処理施設関連ごみ処理フローは、  
 図4-9に示すとおりである。

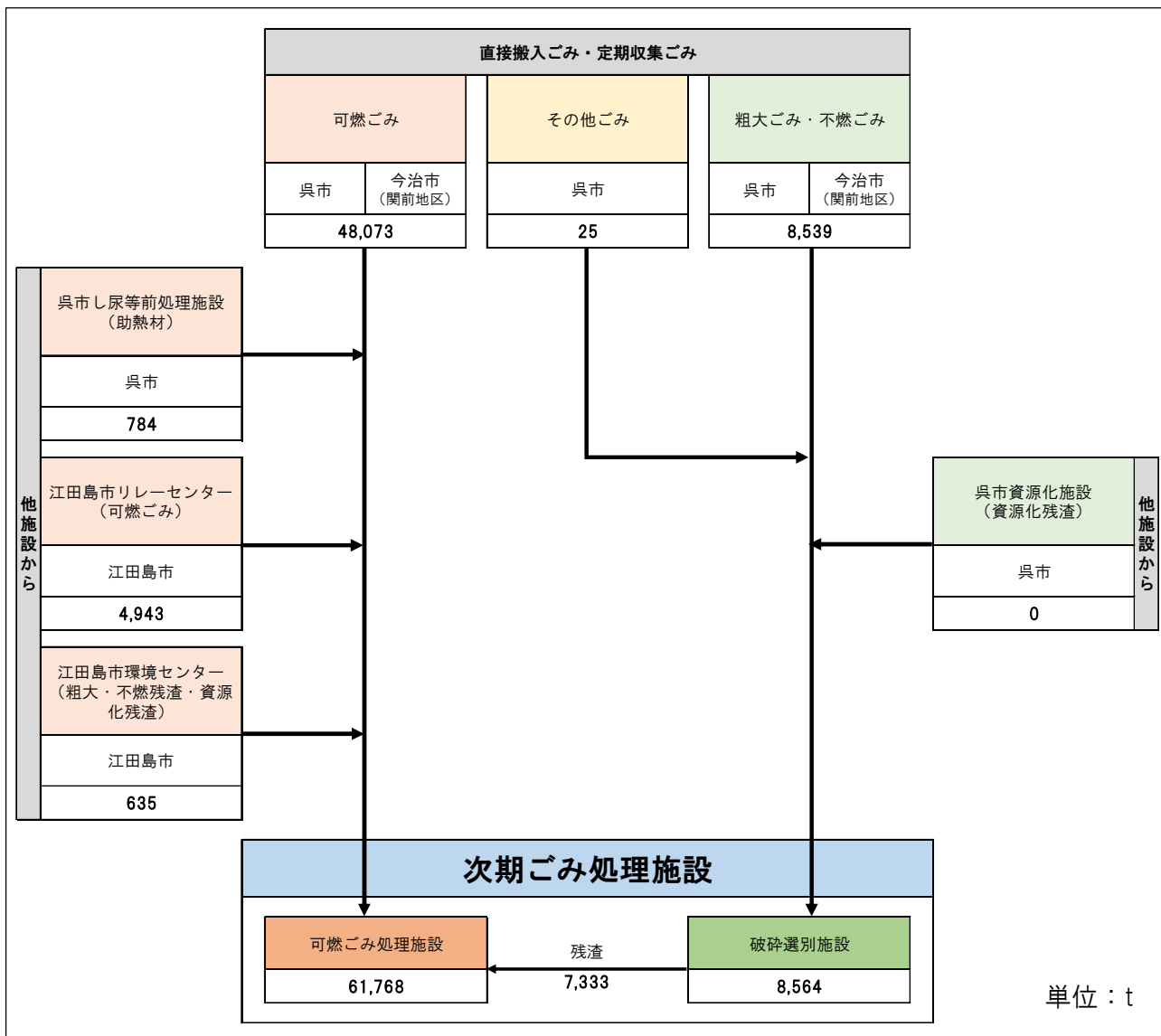


図4-9 令和12年度における本市等のごみ処理フロー

## 6. 施設規模

### (1) 可燃ごみ等処理施設

次期ごみ処理施設における可燃ごみ等の計画処理量は、「5. ごみ処理フロー」から約62,000tとし、災害廃棄物の処理量は計画処理量の10%の約6,200tとする。

災害廃棄物の処理量について、国が定めた「廃棄物処理施設整備計画」でも施設規模に一定程度の余裕をもたせることが求められており、当計画を踏まえ本市では令和2年8月に「呉市災害廃棄物処理計画」（以下、「災害廃棄物処理計画」という。）を策定し、その中で一般廃棄物処理施設における処理可能量を27,000t/年<sup>※</sup>と定めている。

※ クリーンセンターくれの施設規模380t/日、最大稼働日数280日/年から年間処理能力102,000t/年を算出した後、年間処理実績平均75,000t/年度を減じることで算出された値。

当該処理可能量（27,000t/年）は、可燃ごみ等の計画処理量（約62,000t/年）の約44%に相当し、災害廃棄物の処理量は通常時には処理しないものであるため、災害廃棄物処理計画で示される量を全量見込むと施設が過大になり、建設費及び維持管理費の面でも負担が大きい。そのため、次期ごみ処理施設では環境省における試算の「既存の廃棄物処理施設における災害廃棄物等の処理可能量の試算」の中位シナリオでも使用され、他都市のごみ処理施設整備基本計画の事例等も踏まえた、計画処理量の約10%を施設規模に見込むこととするが、施設規模にどの程度の余裕をもたせるかについては今後も継続して検討する。

なお、平成30年7月豪雨時におけるクリーンセンターくれでの災害廃棄物処理量は令和元年度：約3,800t、令和2年度：約4,500tであるため、実績値からも計画処理量の10%で対応可能と考えられる。

施設規模については、以下に示す式を用いて算出し、計画処理量及び災害廃棄物の処理量分を考慮した『254t/日』と設定する。

なお、実稼働日数及び調整稼働率については、「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)」（以下「設計要領」という。）P218を基に設定する。

#### 【施設規模の算定式】

$$\text{施設規模 (t/日)} = (\text{計画処理量 (t/年)} + \text{災害廃棄物処理量 (t/年)}) \div \text{実稼働日数}^{\ast} (280 \text{日}) \div \text{調整稼働率}^{\ast} (0.96)$$

※実稼働日数：年間365日のうち、施設の稼働を停止する日を除いた日数。

年間365日のうち、施設を停止する85日の内訳は以下に示すとおりとする。

補修整備期間	30日
補修点検期間	30日（15日×2回）
全炉停止期間	7日
起動に要する日数	9日（3日×3回）
停止に要する日数	9日（3日×3回）

※調整稼働率：正常に運転する予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のために処理能力が低下することを考慮した係数。

## (2) 破碎選別施設

次期ごみ処理施設における破碎選別施設（以下「破碎選別施設」という。）で処理する粗大ごみ・不燃ごみ等の計画処理量は、「5. ごみ処理フロー」から約 8,600t とする。

災害廃棄物の処理量について、破碎選別施設においては、可燃ごみ等処理を行う施設の 24 時間連続運転とは異なり、運転時間が騒音等に配慮し、日中 5 時間が基本であることから災害廃棄物の処理は時間延長を行うことで処理が可能である。

よって、粗大ごみ・不燃ごみ等の計画処理量については、災害廃棄物の処理量は見込まず、処理が必要になった場合は 1 日の稼働時間を延長することで対応することとする。

施設規模は、以下に示す式を用いて算出した『42t/日』と設定する。

### 【施設規模の算定式】

施設規模 (t/日) = 計画処理量 (t/年) ÷ 実稼働日数 (240 日) × 月別変動係数 (1.17)

※実稼働日数：年間 365 日のうち、施設の稼働を停止する日を除いた日数。

年間 365 日のうち、施設を停止する 125 日の内訳は以下に示すとおりとする。

土日祝                      120 日

年末年始                    5 日

※月別変動係数：月ごとの搬入量の変動を考慮した係数であり、実績から設定。

## 第5章 計画ごみ質

### 1. 計画ごみ質の定義

計画ごみ質とは、次期ごみ処理施設で処理する可燃ごみ等のごみ質のことを言い、基準ごみ、高質ごみ及び低質ごみに分けられ、施設の設備・機器の設計に用いる基本的な数値である。

基準ごみとは、次期ごみ処理施設の通常運転における標準的な能力の指標であり、ランニングコストや維持管理の基準となる。高質ごみとは、紙やプラスチック等が多く、単位容積重量が小さく、低位発熱量が高いごみ質であり、低質ごみとは、水分が多く、単位容積重量が大きく、低位発熱量が低いごみ質である。

### 2. ごみ質調査の実績

現ごみ処理施設では、ごみ質調査を年12回実施しており、次期ごみ処理施設の計画ごみ質の設定にあたっては直近5年間（平成29年度から令和3年度）の実績を用いる。

### 3. 計画ごみ質の設定

#### (1) 計画ごみ質の設定の考え方

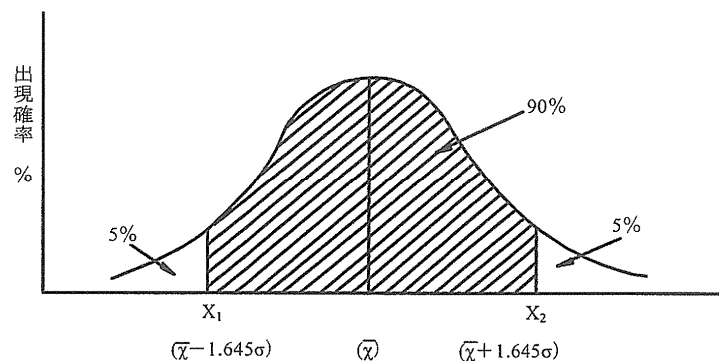
次期ごみ処理施設の計画ごみ質は、現ごみ処理施設のごみ質調査結果を基に設定する。ただし、要求水準書等作成時にその時点での直近の実績及び本市の施策等を踏まえ、再設定する。

再設定時には、実績の更新以外の計画ごみ質の変動要因のひとつとして、プラスチックの分別回収への対応がある。プラスチックの分別回収については、回収量が増加すると計画ごみ質をはじめとして施設規模及び機器の仕様等にも影響がある。

#### (2) 低位発熱量の設定

基準ごみの低位発熱量は実績の平均値を端数整理して8,400kJ/kgとする。

また、低質ごみと高質ごみの低位発熱量は、設計要領において「低質ごみと高質ごみは、90%の信頼区間下限値と上限値を算出し、下限値と上限値の比が1:2~2.5の範囲で常識的な値であればこれを採用し、それよりも小さい比で、下限値と上限値の範囲外のデータがあれば、ごみ質の幅を広げることを検討する。」と示されている。



出典：設計要領

図5-1 低位発熱量の分布（正規分布である場合）

低位発熱量の平均値が8,357kJ/kg、標準偏差が972.1kJ/kg であることから90%信頼区間の下限値と上限値は次のとおりとなる。

$$\begin{aligned}x_1 \text{ (下限値)} &= x \text{ (平均値)} - 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ &= 8,357 - 1.645 \times 972.1 = 6,758 \text{ kJ/kg} \\ x_2 \text{ (上限値)} &= x \text{ (平均値)} + 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ &= 8,357 + 1.645 \times 972.1 = 9,956 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$

算出結果は、下限値と上限値の比が1：1.47 であり、設計要領の示す1：2～2.5 の範囲外となった。

そのため、実績の最低値及び最高値の採用を基本とするが、上限値については10%の補正をした。これは、実績の最低値（5,900kJ/kg）及び最高値（10,170kJ/kg）を採用した場合でも下限値と上限値の比が1：1.72と低く、今後ごみ質の変動があった場合に柔軟に対応するためである。

この補正を行うことで下限値と上限値の比は1：1.90となり、設計要領の示す1：2～2.5に近い値となった。1：2～2.5にする場合は上限値もしくは下限値をさらに補正する必要があるが、本市等のごみはごみ質調査の実績からばらつきがないことが確認できており、設定にあたっては過去5年間の最低値と最高値（最高値はさらに10%補正）を用いていることから、問題なく処理が可能と見込まれる。

以上より、本計画書における計画ごみ質の低位発熱量は以下に示すとおりとする。

低質ごみの低位発熱量： 5,900kJ/kg  
基準ごみの低位発熱量： 8,400kJ/kg  
高質ごみの低位発熱量： 11,200kJ/kg

### (3) 三成分の設定

設計要領では、「三成分のうち水分と可燃分については、低位発熱量と高い相関を示すことが知られている。」とされ、「一次関数の近似式を用いて算出することができる。」としている。

そこで、実績を用いて低位発熱量（x）と三成分の割合（y）との相関から数式を導き出し、この数式に低質ごみ及び高質ごみの低位発熱量を代入して各三成分の割合を算出することとし、基準ごみは実績の平均値を採用する。

水分の相関式及び可燃分の相関式は図5-2、図5-3に示すとおりである。



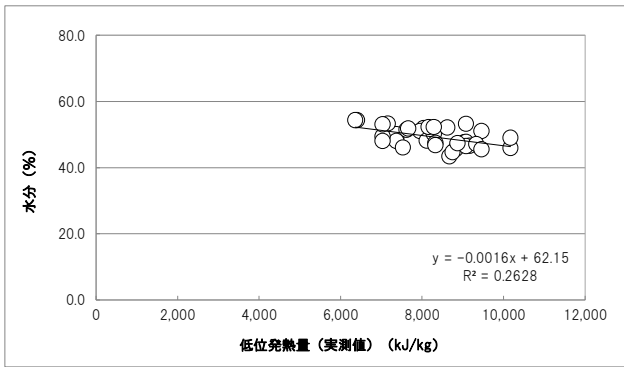


図 5-2 水分の相関式

低質ごみ (5,900kJ/kg) の水分  
 $= -0.0016 \times 5,900 + 62.15 \doteq 52.7\%$

高質ごみ (11,200kJ/kg) の水分  
 $= -0.0016 \times 11,200 + 62.15 \doteq 44.2\%$

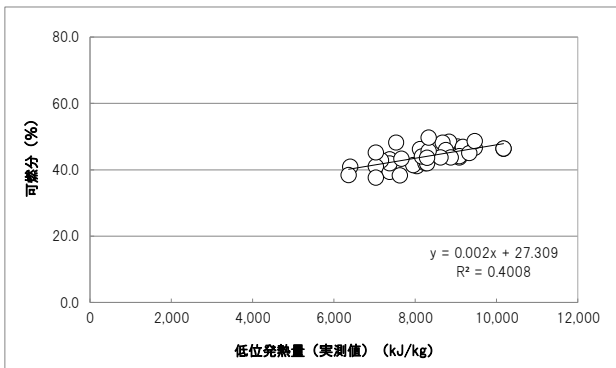


図 5-3 可燃分の相関式

低質ごみ (5,900kJ/kg) の可燃分  
 $= 0.002 \times 5,900 + 27.309 \doteq 39.1\%$

高質ごみ (11,200kJ/kg) の可燃分  
 $= 0.002 \times 11,200 + 27.309 \doteq 49.7\%$

灰分については、図5-4に示すとおり、低位発熱量との相関が低いことから、全体量から水分と可燃分を差し引いた値とする。

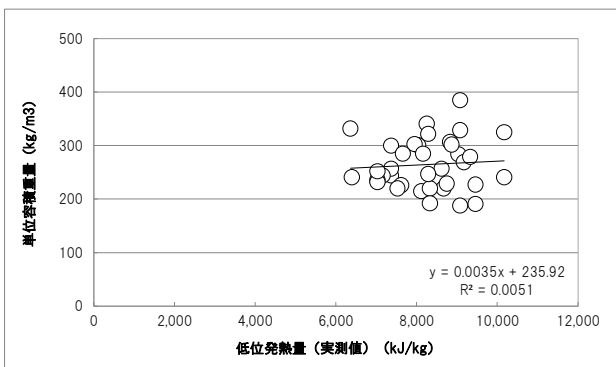


図 5-4 灰分の相関式

低質ごみ (5,900kJ/kg) の灰分  
 $= 100 - 52.7 - 39.1 \doteq 8.2\%$

高質ごみ (11,200kJ/kg) の灰分  
 $= 100 - 44.2 - 49.7 \doteq 6.1\%$

#### (4) 単位容積重量の設定

単位容積重量は実績の平均値及び最高値、最低値を採用する。

(5) 計画ごみ質の設定

次期ごみ処理施設の計画ごみ質は、表 5-1 に示すとおりである。

表 5-1 次期ごみ処理施設の計画ごみ質

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三 成 分	水分	%	52.7	50.0	44.2
	可燃分	%	39.1	43.9	49.7
	灰分	%	8.2	6.1	6.1
	合計	%	100.0	100.0	100.0
低位発熱量		kJ/kg	5,900	8,400	11,200
単位容積重量		Kg/m <sup>3</sup>	385	241	133

## 第6章 処理方式

### 1. はじめに

次期ごみ処理施設で処理するごみのうち、可燃ごみ等の処理方式には、焼却のみを行う方式からガス化溶融、焼却残渣を溶融する技術に加え、近年では焼却を行わない方式もある。

本計画書では現在、可燃ごみの処理方式として認知されている方式を分類・整理し、処理方式の比較検討等を行い、本事業に適した処理方式を選定する。

### 2. 検討手順

処理方式の検討手順は図 6-1 に示すとおりである。

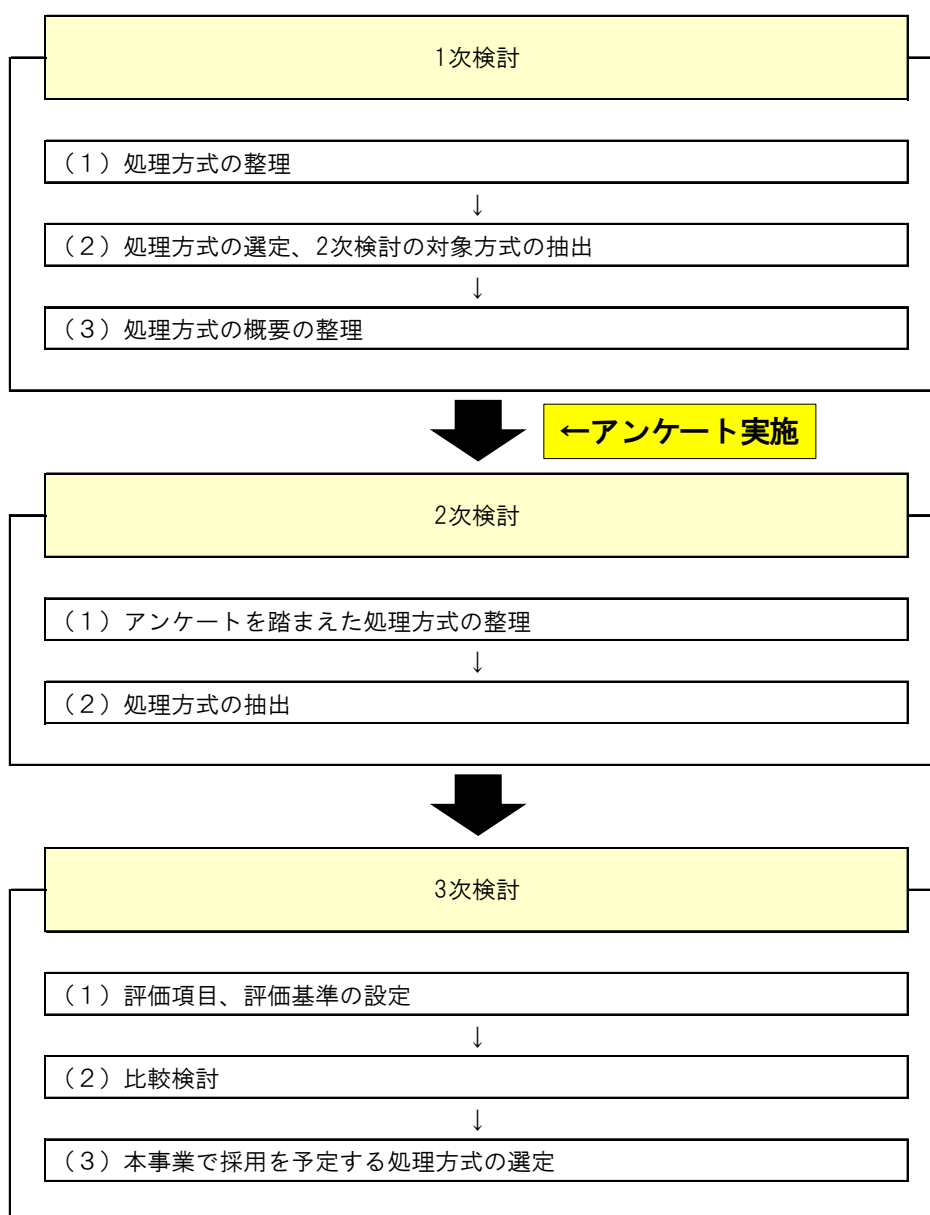


図 6-1 処理方式の検討手順

### 3. 1次検討

#### (1) 処理方式の整理

可燃ごみの処理方式は、大きく分類して「焼却処理」、「メタン発酵処理」及び「炭化処理」があり、「焼却処理」には焼却方式、焼却方式+灰溶融、ガス化溶融方式がある。処理方式の分類及びそれぞれの特徴等は図6-2に示すとおりである。

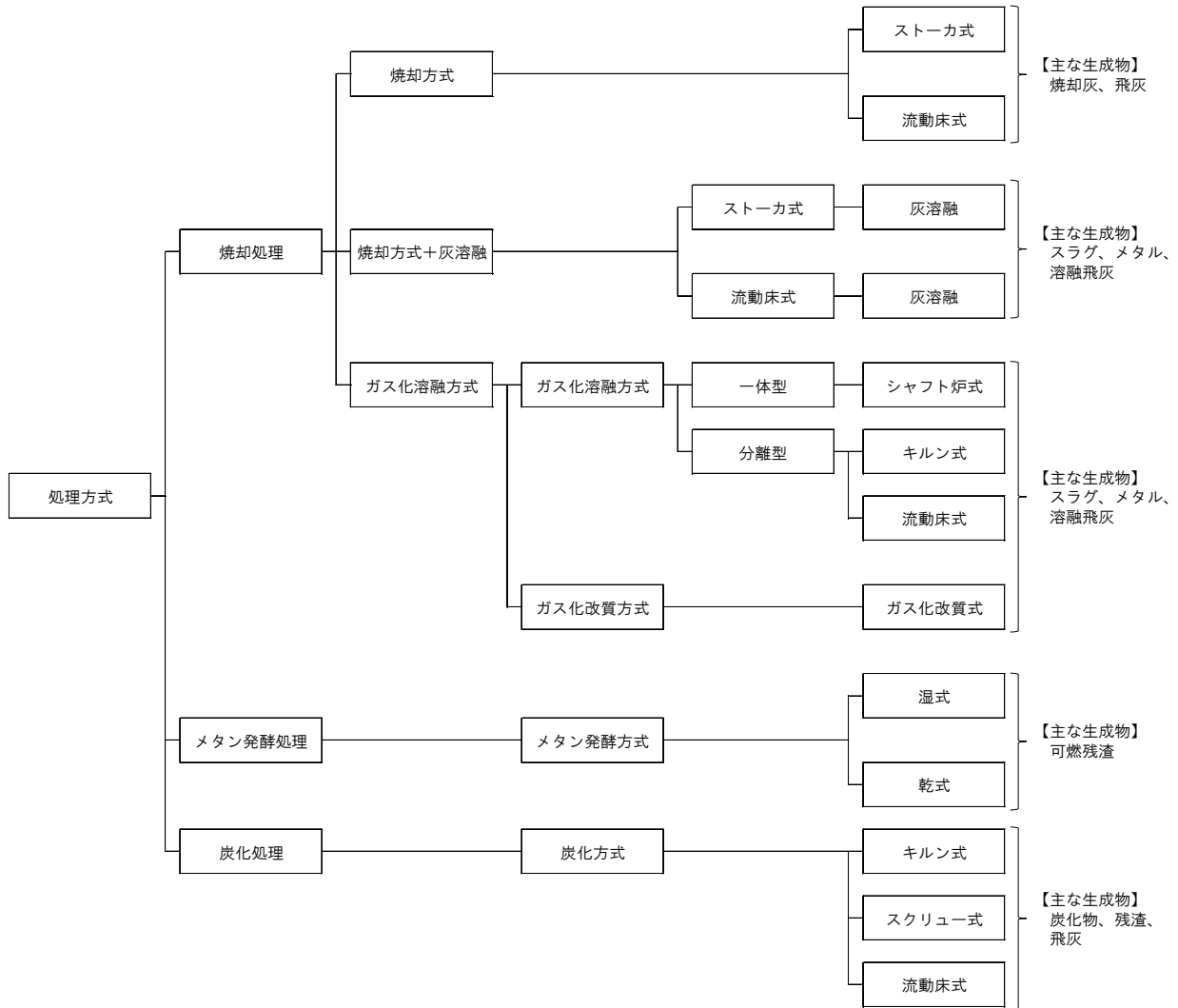


図6-2 処理方式の分類

#### (2) 処理方式の選定、2次検討の対象方式の抽出

前項で分類した処理方式について、本市の現状において、必ずしも次期ごみ処理施設への採用が適当でないものもあることから、以下によりこれらを除外し、2次検討の対象とする方式を抽出する。

##### 1) 灰溶融

###### ア 背景

平成9年1月に旧厚生省より示された「ごみ処理にかかるダイオキシン類の削減対策について（衛環21号）」において、「ごみ焼却施設の新設に当たっては、焼却灰・飛

灰の溶融固化施設等を原則として設置すること。」とされ、当時の廃棄物処理施設整備費国庫補助の要件となったため、当時のごみ焼却施設では、焼却方式＋灰溶融もしくはガス化溶融方式が多く採用され、本市の現ごみ処理施設でも、焼却方式＋灰溶融の形態を採用している。

なお、平成15年12月に環境省より示された「ごみ焼却施設の新設時における灰溶融設備の設置について」においては、「①焼却灰をセメントや各種土木材料等として再生利用する場合」、「②最終処分場の残存容量が、概ね15年以上確保されている場合」、「③離島である等、溶融固化設備を整備することが合理的でないと判断できる場合」は国庫補助事業における溶融固化設備設置原則の例外としている。

更に平成22年3月に環境省が示した通知「環境省所管の補助金等に係る財産処分承認基準の運用（焼却施設に付帯されている灰溶融固化設備の財産処分）について（環廃対発第100319001号平成22年3月19日）」では、ダイオキシン対策、最終処分場の残余年数、温室効果ガスの削減の点を勘案し、焼却施設に付帯されている灰溶融固化設備の財産処分を規定の使用年数未満であっても認めている。

以上のことから、灰溶融設備は、現在の循環型社会形成推進交付金制度では、その設置を積極的に推奨されていないと言える。

#### イ 灰溶融の概要

灰溶融は、焼却処理により発生する焼却残渣のさらなる減量化・減容化、適正処理及び資源化を目的としたものである。溶融処理により、焼却残渣の減容化、有効利用が図れることから、ごみ処理全体の資源化率の向上、最終処分量の低減が期待できる。

なお、灰溶融では、灰を溶かす熱源として燃料を用いる燃料式と電気を熱源として用いる電気式がある。

#### ウ 灰溶融の導入に係る検討

灰溶融は、ごみ処理全体の資源化率の向上、最終処分量の低減が期待できるというメリットがある。その一方で、前述のとおり、灰を溶かす熱源として燃料もしくは電気をを用いる必要があり、エネルギー回収率が低減するといったデメリットがある。また、灰溶融設備を有する焼却施設は機器点数が増えるため建設費及び維持管理費が増加するという点もデメリットとして挙げられる。

本事業においては、建設費及び維持管理費が高いこと、また、エネルギー回収率が低下することから施設整備基本方式で掲げる「エネルギーを有効利用する施設」及び「経済的・効率的な施設」の実現が困難であると見込まれるため、灰溶融の導入は除外する。

## 2) ガス化改質方式

### ア 背景及び概要

廃棄物から熱分解ガスを回収する試みは1980年頃に始まり、種々の熱分解方式の開発が進められてきた。

ガス化改質方式は、ごみを熱分解した後、発生ガスを改質して精製ガスを回収する方式である。ガス化改質方式では、廃棄物をガス化して得られた熱分解ガスを800℃以上に維持した上で、このガスに含まれる水蒸気もしくは新たに加えた水蒸気と酸素を含むガスによりタール分を分解して、水素、一酸化炭素を主体とした精製ガスに転換するこ

とができる。

#### イ ガス化改質方式の導入に係る検討

本事業において、ガス化改質方式は、採用実績が少ないことに加えて対応するプラントメーカーがない。よって、本事業で想定するごみ量の安定的な処理について十分な確証が得られないことから施設整備基本方式で掲げる「安全・安心・安定的な施設」の実現が困難であると見込まれるため、導入は除外する。

### 3) メタン発酵方式

#### ア 背景

日本においては、平成 21 年 6 月に制定された「バイオマス活用推進基本法」に基づき、平成 22 年 12 月にバイオマス活用推進基本計画が閣議決定され、設定された目標の達成に向け、様々な取り組みが進められてきた。また、2012 年にバイオマス事業化戦略が取りまとめられ、バイオマス活用が加速化されたところである。

#### イ メタン発酵方式の概要

メタン発酵方式は、可燃ごみとして焼却処理されていた生ごみ等の廃棄物系バイオマスを分別収集または機械選別してメタン発酵（有機物を種々の嫌気性微生物の働きによって分解）させメタンガス等を生成、回収する方式であり、メタンガス等による発電等の高効率のエネルギー回収が可能となる。

なお、メタン発酵の処理には大きく分けて湿式と乾式がある。湿式は高い含水率の有機性廃棄物（污泥、ふん尿等）を処理対象としており、乾式は低い含水率の有機性廃棄物（生ごみ、紙、脱水污泥や草木類）を処理対象としている。

#### ウ メタン発酵方式の導入に係る検討

可燃ごみ処理における主体方式としてメタン発酵方式を導入している場合、前述のとおり処理後に可燃残渣が発生するためメタン発酵処理だけでは処理が完了せず別途残渣を処理する施設を設ける必要があることから、焼却施設単体に比べて必要な敷地面積が増加し、あわせて建設費及び維持管理費の増加、運転人員が増加するといったデメリットがある。また、採用実績も少ない。

その一方で、ごみ量が少なく焼却処理による発電には不向きな施設において、メタン発酵方式を採用することでリサイクル率の向上に寄与することや FIT 申請を行うことにより焼却施設より有利な売電単価の活用、有利な交付金（循環型社会形成推進交付金の交付率 1/2）を活用できるといったメリットがある。

本事業においては、採用実績が少なく、本事業で想定するごみ量の安定的な処理について十分な確証が得られないこと、建設費及び維持管理費が高いこと、当該方式による処理で完結せず別途焼却等による処理が必要になること、現在の狭小な建設予定地に整備することが困難である等の理由から、施設整備基本方式で掲げる「安全・安心・安定的な施設」及び「経済的・効率的な施設」の実現が困難であると見込まれるため、可燃ごみ処理の主体方式としてのメタン発酵方式の導入は除外する。

### 4) 炭化方式

#### ア 背景及び概要

炭化施設は、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または熱回収することができるため未利用エネルギーの有効利用という観点から導入が検討されてきた。

#### イ 炭化方式の導入に係る検討

本事業において、炭化方式は、小規模施設での採用実績しかなく、本事業で想定するごみ量の安定的な処理について十分な確証がないこと、導入にあたり炭化物の再利用先の確保及びその再利用先におけるエネルギー利用に関して不透明であること、メタン発酵方式と同様に炭化方式も当該方式による処理で完結せず別途焼却等による処理が必要になり、狭小な建設予定地にて整備することが困難である等の理由から、施設整備基本方式で掲げる「安全・安心・安定的な施設」及び「経済的・効率的な施設」の実現が困難であると見込まれるため、導入は除外する。

#### 5) 2次検討の対象方式の抽出

「図 6-2 処理方式の分類」で示した処理方式のうち、2次検討の対象とする処理方式は表 6-1 に示すとおりであり、各処理方式の概要は表 1 のとおりである。

なお、2次検討の対象とする処理方式のうち、焼却方式については最終処分量の低減（最終処分場の延命化）を目的として焼却残渣を一部資源化（焼却灰：資源化、飛灰：埋立処分）することを想定して検討する。また、メタン発酵方式については前述のとおり可燃ごみ処理の主体方式としてのメタン発酵方式の導入は除外することとしたが、以下の焼却方式及びガス化溶融方式に小規模な設備を併設する形での採用は実現可能性があると考えられるため、以下の処理方式に加え、それぞれメタン発酵処理設備を併設する場合においても検討対象とする。

#### 【2次検討の対象とする処理方式】

- ①焼却方式（ストーカ式）
- ②焼却方式（流動床式）
- ③ガス化溶融方式（シャフト炉式）
- ④ガス化溶融方式（キルン式）
- ⑤ガス化溶融方式（流動床式）
- ⑥上記以外の処理方式

} +メタン発酵処理設備  
『併設あり』、『併設なし』のそれぞれを対象

#### (3) 処理方式の概要の整理

処理方式の概要は表 6-1、表 6-2 に示すとおりである。

なお、処理方式の概要は、2次検討の対象としないものを表 6-1 に、2次検討の対象とするものを表 6-2 に示す。

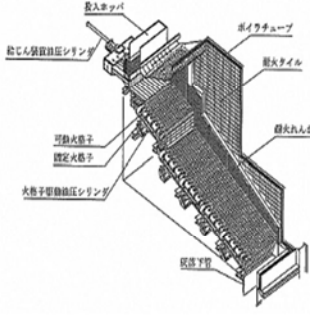
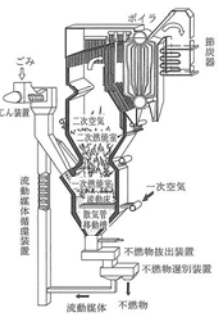
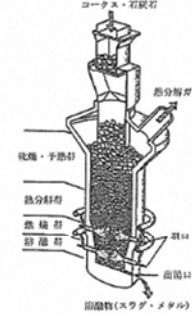
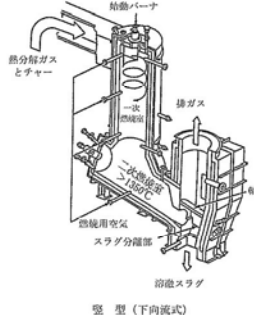
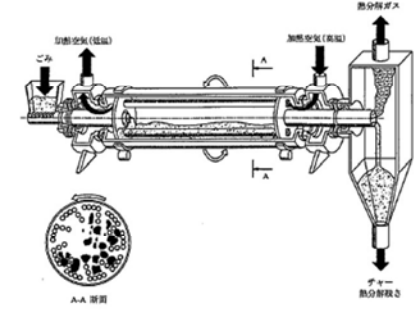
表 6-1 処理方式の概要 (1)

項目	焼却方式+灰溶融	ガス化改質方式	メタン発酵方式	炭化方式
概略構造図(等)	<p style="text-align: center;">※溶融炉部分(電気式)</p>			
概要	<p>焼却処理により発生する焼却残渣のさらなる減量化・減容化、適正処理及び資源化を目的としたものである。溶融処理により、焼却残渣の減容化、有効利用が図れることから、ごみ処理全体の資源化率の向上、最終処分量の低減が期待できる。</p> <p>なお、灰溶融では、灰を溶かす熱源として燃料を用いる燃料式と電気を熱源として用いる電気式がある。</p>	<p>ごみを熱分解した後、発生ガスを改質して精製ガスを回収する方式である。ガス化改質方式では、廃棄物をガス化して得られた熱分解ガスを800℃以上に維持した上で、このガスに含まれる水蒸気もしくは新たに加えた水蒸気と酸素を含むガスによりタール分を分解して、水素、一酸化炭素を主体とした精製ガスに転換することができる。</p>	<p>可燃ごみとして焼却処理されていた生ごみ等の廃棄物系バイオマスを分別収集または機械選別してメタン発酵(有機物を種々の嫌気性微生物の働きによって分解)させメタンガス等を生成、回収する方式であり、メタンガス等による発電等の高効率のエネルギー回収が可能となる。</p> <p>なお、メタン発酵の処理には大きく分けて湿式と乾式がある。湿式は高い含水率の有機性廃棄物(汚泥、ふん尿等)を処理対象としており、乾式は低い含水率の有機性廃棄物(生ごみ、紙、脱水汚泥や草木類)を処理対象としている。</p>	<p>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または熱回収することができるため未利用エネルギーの有効利用という観点から導入が検討されてきた。</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>①ごみ処理全体の資源化率が向上。</li> <li>②最終処分量の低減。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①回収するガス量が他方式の燃焼ガス量と比較して少ないため、施設全体がコンパクトになる。</li> <li>②ごみの前処理が不要</li> <li>③回収ガスは不純物の含有が少なく、燃料や化学原料として利用できる。</li> <li>④全ての回収物が有効利用できれば、最終処分場が不要である。</li> <li>⑤処理工程でのダイオキシン類発生が極めて少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①リサイクル率が向上。</li> <li>②FIT申請を行うことにより焼却施設より有利な売電単価の活用、有利な交付金(循環型社会形成推進交付金の交付率1/2)の活用が可能。</li> </ul>	<p>採用実績が少なく対応するプラントメーカーがないこと、導入にあたり炭化物の再利用先の確保及びその再利用先におけるエネルギー利用に関して不透明である。</p>
短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>①灰を溶かす熱源として燃料もしくは電気をを用いる必要があり、熱エネルギーを使用することになるためエネルギー回収率が低減。</li> <li>②灰溶融設備を有する焼却施設とする場合は機器点数が増えるため建設費及び維持管理費が増加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①採用実績が少ない。</li> <li>②対応するプラントメーカーがない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①処理後に可燃残渣が発生するため別途残渣の処理施設が必要。</li> <li>②建設費及び維持管理費が高い。</li> <li>③運転人員が増加。</li> <li>④採用実績が少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①採用実績が少ない。</li> <li>②対応するプラントメーカーがない。</li> <li>③導入にあたり炭化物の再利用先の確保が必要。</li> <li>④その再利用先におけるエネルギー利用に関して不透明。</li> </ul>
直近3年の受注実績 (施設規模100t/日以上) (「都市と廃棄物」等より)	0件/30件 (0%)	0件/30件 (0%)	0件/30件 (0%)	0件/30件 (0%)

※環境省公表資料、設計要領を参考に整理



表 6-2 処理方式の概要 (2)

項目	ストーカ式	流動床炉 (焼却)	シャフト炉式	流動床式ガス化溶融炉	キルン式
概略構造図 (等)					
概要	<p>焼却炉はごみの移送と攪拌の機能を有する火格子床面と耐火物で覆われた炉壁から成り、燃焼用空気は火格子下部から供給される。投入されたごみは、乾燥→燃焼→後燃焼の過程を経た後、灰となって炉より排出される。</p>	<p>焼却炉は塔状で炉下部に充填した砂を空気により流動させて流動層を形成する。投入されたごみは加熱状態の流動砂と攪拌されて短時間に乾燥→着火→燃焼する。 灰の大部分は燃焼ガスに伴って集じん装置で捕集され、炉下部からは不燃物排出される。</p>	<p>ごみを製鉄用の溶鉱炉状の堅型炉 (シャフト炉) 上部から投入する。ごみは炉下部に下がるに従い乾燥→溶融の過程を経た後、不燃物は全て溶融状態で炉底部から排出される。ごみとともにコークスや石灰石を投入する機種、炉底部に高濃度酸素やLPGを吹き込む機種等いくつかのバリエーションがある。 炉上部から出る熱分解ガスは後段の燃焼室で燃焼する。</p>	<p>流動床炉を直接加熱型熱分解炉として使用する。熱分解ガスに伴った炭化物 (チャー) と灰分は後段の旋回溶融炉で高温燃焼させて溶融する。金属類やガレキ等の不燃物は熱分解炉下部から排出される。ガレキ類を溶融する場合は粉碎が必要である。</p>	<p>横型回転キルン炉を間接加熱型熱分解炉として使用する。熱分解炉から排出される不燃物 (ガレキ類と金属)・炭化物 (チャー) は後段の溶融炉に供給し溶融する。 溶融炉として旋回溶融炉を採用し熱分解ガスとチャーと一緒に燃焼溶融する方式と、チャーを燃焼する表面溶融炉を採用してチャーと熱分解ガスを別々に燃焼する機種がある。前者で熱分解炉から排出されるガレキ類を溶融する場合は粉碎が必要である。</p>
長所	<ol style="list-style-type: none"> <li>①焼却炉は長い歴史を経て技術的にも成熟し、信頼性が最も高い。</li> <li>②燃焼が安定しており、自動化・運転管理がしやすい。</li> <li>③ごみの前処理が不要。</li> <li>④助燃無しで処理できるごみの発熱量の下限が低い。</li> <li>⑤完全燃焼のための技術は確立しており、ダイオキシン類の排出量を十分に低減することが出来る。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①多数の納入実績を有する。</li> <li>②燃焼速度が速く、燃焼効率が高い。</li> <li>③助燃無しで処理できるごみの発熱量の下限が低い。</li> <li>④完全燃焼のための技術は確立しており、ダイオキシン類の排出量を十分に低減することが出来る。</li> <li>⑤焼却炉から排出される鉄は酸化度が低く、資源として利用可能である。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ガス化溶融方式の中では最も長い歴史と多くの納入実績を持つ。</li> <li>②コークスを用いる機種は多様なごみ質に対応できる。</li> <li>③ごみの前処理が不要な機種もある。</li> <li>④システム全体が簡潔である。</li> <li>⑤投入ごみの全てを溶融し、スラグとメタルに分離回収して利用できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①従来方式 (焼却方式) より排ガス量が少ない。</li> <li>②熱分解炉の出口残渣中から未酸化の鉄・アルミ等の回収が可能である。</li> <li>③一定以上の発熱量のごみを処理する場合、ごみの燃焼熱のみで溶融が可能である。</li> <li>④溶融炉出口のダイオキシン濃度が低いため、排ガス処理設備への負荷が小さいとされている。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①従来方式 (焼却方式) より排ガス量が少ない。</li> <li>②熱分解炉の出口残渣中から未酸化の鉄・アルミ等の回収が可能である。</li> <li>③一定以上の発熱量のごみを処理する場合、ごみの燃焼熱のみで溶融が可能である。</li> <li>④溶融炉出口のダイオキシン濃度が低いため、排ガス処理設備への負荷が小さいとされている。</li> </ol>
短所	<ol style="list-style-type: none"> <li>①焼却炉から排出される鉄は酸化しており、資源としての価値が低い。また、アルミも回収できない。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ごみの前処理 (粗破碎) が必要である。</li> <li>②ごみに混入したアルミは溶融してしまい回収できない。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①いずれの機種もコークス、酸素 (製造のために大量の電気が必要)、LPG等の副資材を必要とし、運転費が高い傾向にある。</li> <li>②コークスやLPGを使用するため二酸化炭素の排出量其他方式より多い。</li> <li>③スラグの連続出滓が出来ない機種もある。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ごみの前処理 (粗破碎) が必要である。</li> <li>②定量供給による熱分解炉の安定運転の確保に配慮が必要である。</li> <li>③助燃無しで処理できるごみの発熱量がキルン式と比較してやや高い。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ごみの前処理 (粗破碎) が必要である。</li> <li>②熱分解ガスの漏洩防止対策と熱分解残渣の発火防止対策に留意が必要である。</li> <li>③熱分解キルンが大型で大きな装置容積を必要とする。</li> <li>④システム全体がやや複雑である。</li> <li>⑤耐震特性に留意が必要である。</li> </ol>
直近3年の受注実績 (施設規模100t/日以上) (「都市と廃棄物」等より)	29件/30件 (約97%)	0件/30件 (0%)	1件/30件 (約3%)	0件/30件 (0%)	0件/30件 (0%)

※環境省公表資料、設計要領を参考に整理

#### 4. アンケート

##### (1) 意向調査の依頼先の選定

###### 1) 依頼先の選定基準

意向調査の依頼先の選定基準は以下に示すとおりである。

###### 【選定基準】

- ① 直近 3 年間に於いて焼却施設の建設工事に係る受注実績を有していること  
※施設規模：100t/日の施設を対象
- ② 経営事項審査（以下、「経審」という。）の総合評価値（清掃施設の P 点）が 1,300 点以上であること

###### 2) 依頼先の選定結果

意向調査の依頼先の選定結果は表 6-3 に示すとおりである。

表 6-3 意向調査の依頼先の選定結果

	メーカー	選定基準		結果
		実績	経審	
No.1	A社	○	○	依頼する
No.2	B社	○	○	依頼する
No.3	C社	○	○	依頼する
No.4	D社	○	○	依頼する
No.5	E社	○	○	依頼する
No.6	F社	○	○	依頼する
No.7	G社	○	○	依頼する
No.8	H社	○	○	依頼する

###### (2) 意向調査及びアンケートの内容及び流れ

意向調査及びアンケートの流れ及び内容は、表 6-4 に示すとおりである。

表 6-4 意向調査及びアンケートの流れ及び内容

内容		意向調査及びアンケートの流れ及び内容
意向調査	調査開始	令和 4 年 10 月 3 日（月）
	提出日	令和 4 年 10 月 11 日（火） ※意向調査票及び実績
アンケート調査	調査開始	令和 4 年 10 月 12 日（水）
	質問受付	令和 4 年 10 月 21 日（金）
	質問回答	令和 4 年 11 月 1 日（火）
	提出日	令和 4 年 11 月 25 日（金） ※概算事業費、技術資料 等

### (3) 意向調査の結果等

意向調査の結果は表 6-5 に示すとおりであり、意向調査を実施したメーカーのうち、B 社を除く 7 社より概算事業費等の提出の意思が確認できた。

表 6-5 意向調査の結果等

	メーカー名	選定基準		依頼先の 選定結果	資料の提出 意思
		実績	経審		
No.1	A 社	○	○	依頼する	あり
No.2	B 社	○	○	依頼する	なし
No.3	C 社	○	○	依頼する	あり
No.4	D 社	○	○	依頼する	あり
No.5	E 社	○	○	依頼する	あり
No.6	F 社	○	○	依頼する	あり
No.7	G 社	○	○	依頼する	あり
No.8	H 社	○	○	依頼する	あり

### (4) アンケートにて提出された資料

アンケートにてプラントメーカーより提出された概算事業費及び技術資料は、プラントメーカーの知的財産等保護の観点から未加工での記載は行わないこととする。

## 5. 2 次検討

### (1) アンケートを踏まえ、本事業に適さない処理方式の整理

本事業に係るアンケートでは、前述のとおり概算事業費及び技術資料の提出をプラントメーカーに依頼した。受領した技術資料を踏まえ、本事業に適さない処理方式の有無について確認したところ、次期ごみ処理施設の建設予定地内ではごみを処理するための焼却施設及び破碎選別施設、また、施設の維持管理等を行うための管理棟及び見学者の駐車場、敷地内の車両の通行に必要な動線等を設けると、そのほかの用途に使用できる面積は限られることが確認できた。

2 次検討の対象とした処理方式のうち、別途設備が必要な方式としてはメタン発酵処理設備の併設が該当する。メタン発酵処理設備を併設する場合、それぞれの処理方式の施設を整備することに加え、メタン発酵を行うための設備や発生したガスの貯留設備、残渣の貯留設備等が必要となる。環境省は、生ごみの分別収集を実施していない自治体でも導入が可能な乾式メタン発酵槽の建築面積を公表しており、その面積は 1 槽あたり 6.4m×32m 程度となっている。本計画の建設予定地において、当該用途に使用できる面積を別途確保することは困難である。

よって、メタン発酵処理設備の併設は実現の可能性が低いため、本事業に適さない処理方式として整理する。

## (2) 処理方式の抽出

3次検討の対象とする処理方式は以下の方式とする。

### 【3次検討の対象とする処理方式】

- ①焼却方式（ストーカ式）
- ②焼却方式（流動床式）
- ③ガス化溶融方式（シャフト炉式）
- ④ガス化溶融方式（キルン式）
- ⑤ガス化溶融方式（流動床式）

なお、焼却方式の場合、処理によって発生する灰は最終処分もしくは資源化を行う必要がある。本市等では一定程度の残余容量が確保された最終処分場を有しているが、最終処分場は有限のものであり可能な限り延命化を図ることが求められているため、全量最終処分するのではなく資源化を行うことを基本とする。ただし、灰のうち飛灰については処理単価が主灰に比べて高く、焼却灰（主灰・飛灰）を全量資源化することは経済性の観点及び資源化先の確保の観点からリスクが高いと考えられる。

よって、次期ごみ処理施設において、灰の処分については主灰を資源化、飛灰を最終処分場へ埋立することを基本に、引き続き有効な活用方法について検討する。

## 6. 3次検討

### (1) 評価項目、評価基準の設定

#### 1) 評価対象

3次検討の評価対象は表 6-6 に示すとおりである。

表 6-6 3次検討の評価対象

ケース	処理方式		焼却残渣の処理方法
①	焼却方式	ストーカ式	資源化及び埋立処分（主灰：資源化、飛灰：埋立処分）
②		流動床式	資源化及び埋立処分（主灰：資源化、飛灰：埋立処分）
③	ガス化溶融方式	シャフト炉式	資源化（スラグ、メタル）、埋立処分（溶融飛灰）
④		キルン式	資源化（スラグ、メタル）、埋立処分（溶融飛灰）
⑤		流動床式	資源化（スラグ、メタル）、埋立処分（溶融飛灰）

#### 2) 評価方式

各項目について「◎」、「○」、「△」で評価することとする。

#### 3) 評価項目及び結果

評価項目及び結果は表 6-7 に示すとおりである。

表 6-7 評価項目及び結果

項目	特徴・評価	焼却方式		ガス化溶融方式			評価の基準
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	キルン式	流動床式	
過去3年間の受注実績 ※施設規模100t/日以上	件数	29件/30件	0件/30件	1件/30件	0件/30件	0件/30件	◎：最も実績が多い ○：実績あり △：実績なし
	特徴	最も実績が多い。	実績なし。	実績1件。	実績なし。	実績なし。	
	評価	◎	△	○	△	△	
競争性 ※技術を有するプラントメーカー数（直近3年間で施設規模100t/日以上、施設の建設工事の受注実績を有するメーカーを対象）	メーカー数	8社	2社	2社	1社	1～2社	◎：技術を有するメーカーが最も多い ○：技術を有するメーカーが複数社 △：技術を有するメーカーが1社 ※当該処理方式のみの場合
	特徴	最も多く、競争性の確保を期待することが可能	技術を有するメーカーが2社。1者入札（または入札不調）の可能性あり。	技術を有するメーカーが2社。1者入札（または入札不調）の可能性あり。	キルン式のみでは、競争性を確保できない。	技術を有するメーカーは複数社あるものの、実質は1～2社。1者入札（または入札不調）の可能性あり。	
	評価	◎	○	○	△	△～○	
処理不適物の対応 ※前処理設備の有無	特徴	処理不適物が少なく前処理設備が不要。	前処理設備が必要。災害時は様々なごみの処理が必要となるため、前処理設備でのトラブル（機器の不具合等）が発生する可能性がある。	処理不適物が少なく前処理設備が不要。	前処理設備が必要。災害時は様々なごみの処理が必要となるため、前処理設備でのトラブル（機器の不具合等）が発生する可能性がある。	前処理設備が必要。災害時は様々なごみの処理が必要となるため、前処理設備でのトラブル（機器の不具合等）が発生する可能性がある。	◎：処理不適物が少なく前処理設備（破砕機）が不要 ○：- △：前処理設備（破砕機）が必要 ※災害発生時の前処理設備でのトラブルやごみの受け入れの柔軟性も考慮
	評価	◎	△	◎	△	△	
運転管理の容易性	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。	ストーカ式と同程度。	ストーカ式に比べて複雑。	ストーカ式に比べて複雑。	ストーカ式に比べて複雑。	◎：ストーカ式に比べて容易 ○：標準（ストーカ式） △：ストーカ式に比べて複雑
	評価	○	○	△	△	△	
CO2排出量（補助燃料使用量）	特徴	通常の処理において補助燃料を使用しない。	通常の処理において補助燃料を使用しない。	通常の処理において、補助燃料としてコークス等を使用するため、CO2排出量が多い。	間接加熱のため、補助燃焼を使用する。	通常の処理において補助燃料を使用しない。	◎：通常の処理において補助燃料を使用しない ○：- △：通常の処理において補助燃料を使用する
	評価	◎	◎	△	△	◎	
資源回収	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。 ・酸化鉄の回収可能 ・焼却灰はセメント原料化、焼成等の資源化が可能	・金属類の回収可能	・金属の回収可能 ・焼却灰はスラグ化（資源化）可能	・金属類の回収可能 ・不燃物はスラグ化（資源化）可能	・金属類の回収可能 ・不燃物はスラグ化（資源化）可能	◎：ストーカ式に比べて有利である ○：標準（ストーカ式）、同程度 △：ストーカ式に比べて不利である
	評価	○	◎	◎	◎	◎	
最終処分量	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。（最終処分の対象：飛灰）	飛灰の発生量がストーカ式に比べて多い。	ストーカ式と同程度。	ストーカ式と同程度。	ストーカ式と同程度。	◎：ストーカ式に比べて有利である ○：標準（ストーカ式）、同程度 △：ストーカ式に比べて不利である
	評価	○	△	○	○	○	
エネルギー回収	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。	ストーカ式と同程度。	ストーカ式に比べて発電量が少なく、電気使用量が多い。	ストーカ式に比べて発電量が少なく、電気使用量が多い。	ストーカ式に比べて発電量が少なく、電気使用量が多い。	◎：ストーカ式に比べて安い ○：標準（ストーカ式） △：ストーカ式に比べて高い
	評価	○	○	△	△	△	
建設費	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。	ストーカ式と同程度。	溶融を行うために必要な設備が別途必要となるため、ストーカ式に比べてコストが高い。	溶融を行うために必要な設備が別途必要となるため、ストーカ式に比べてコストが高い。	ストーカ式と同程度。	◎：ストーカ式に比べて安い ○：標準（ストーカ式） △：ストーカ式に比べて高い
	評価	○	○	△	△	○	
維持管理費	特徴	※稼働施設数が多いストーカ式を標準として設定。	ストーカ式と同程度。	溶融を行うためストーカ式に比べてコストが高い。	溶融を行うためストーカ式に比べてコストが高い。	溶融を行うためストーカ式に比べてコストが高い。	◎：ストーカ式に比べて安い ○：標準（ストーカ式） △：ストーカ式に比べて高い
	評価	○	○	△	△	△	
アンケートを回答したプラントメーカーの意向	メーカー数	7社	0社	0社	0社	0社	◎：最も多くのプラントメーカーが希望 ○：プラントメーカーの希望が1社以上 △：プラントメーカーの希望なし
	特徴	最も多くのプラントメーカーが希望。	プラントメーカーの希望なし。	プラントメーカーの希望なし。	プラントメーカーの希望なし。	プラントメーカーの希望なし。	
	評価	◎	△	△	△	△	
点数	-	43点	29点	25点	17点	24点	※◎：5点、○：3点、△：1点 △～○：2点
	100点換算	78点	53点	45点	31点	44点	

## (2) 比較検討結果及び採用を予定する処理方式

前述の5方式を対象として比較検討を行った結果、焼却方式（ストーカ式）が最も点数が高く優位性が高いことを確認した。

また、処理方式ごとの比較検討に加え、ストーカ式が本市の状況を踏まえた上で最適な処理方式かを検討した。

ストーカ式は、近年の受注実績にも表れているとおり、多くの自治体で採用されている。これはストーカ式は歴史が古く技術的に確立されていることから、多くの自治体にとって最適な処理方式になりえることが要因として挙げられる。また、ストーカ式以外の処理方式は、「最終処分場の有無」、「下水汚泥の混焼処理」及び「建設予定地の敷地面積」といった課題がある場合にそれぞれの処理方式の特長を活かすことで課題を解決するために採用されていることが多い。

本市の状況を以下に示すとおり整理し、処理方式の選定にあたり考慮すべき課題はないものと考えられる。

### 【本市の状況】

- ①最終処分場の有無：一定程度の残余容量が確保された最終処分場を有している
- ②下水汚泥の混焼処理：混焼処理の予定はない
- ③建設予定地の敷地面積：建設が可能とアンケート回答でも確認

また、処理方式の選定にあたっては、課題の確認に加えて施設整備基本方針を実現できる処理方式かについての検討も必要となる。ストーカ式は、近年の実績が最も多く競争性が確保でき技術的にも確立されたものであることから「安全・安定・安心な施設」を、エネルギー回収及び処理不適物の対応の観点から「エネルギーを有効利用できる施設」及び「災害に強い施設」を、建設費及び維持管理費の観点から「経済的・効率的な施設」の実現が可能と考えられる。

なお、「環境に配慮した施設」については、十分な環境対策を実施することで処理方式における差は見られない。

以上のことから、次期ごみ処理施設における可燃ごみ等の処理方式として想定する処理方式としては、「ストーカ式」が最も適している。

## 第7章 炉数

次期ごみ処理施設（焼却施設）の炉数については、施設規模が200t/日を超える大型施設であることから、2炉構成と3炉構成の比較を行う。比較結果は表7-1に示すとおりであり、3炉構成の場合は「故障時のリスク」や「基幹的設備改良工事における対応」において優位であるが、2炉構成の場合は「建設費」、「維持管理費」、「設置スペース」及び「熱効率」の多くの観点で優位であるため炉数は2炉とする。

表7-1 2炉と3炉の比較

	2 炉	3 炉
(前提条件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年間処理量はいずれの炉数においても同じ量とする。</li> <li>・ごみピット容量はいずれの炉数においても1週間分程度の容量を確保する。</li> </ul>	
1. 「安全・安定・安心な施設」に関する視点		
故障時のリスク	<b>【○】</b> 1炉が故障した場合には、復旧するまでの期間は残りの1炉のみで運転を継続する必要があるとともに、処理能力は1炉分しか確保できないため、3炉構成よりも故障時のリスクが高い。	<b>【◎】</b> 1炉が故障した場合においても、復旧するまでの期間は残りの2炉で運転を継続でき、処理能力も2炉分確保可能であるため、2炉構成よりも故障時のリスクが低い。
2. 「環境に配慮した施設」に関する視点		
環境性	<b>【◎】</b> 十分な環境対策の実施により、排ガス成分等に大きな差は見られない。	<b>【◎】</b> 十分な環境対策の実施により、排ガス成分等に大きな差は見られない。
3. 「エネルギーを有効利用できる施設」に関する視点		
熱効率	<b>【◎】</b> 3炉と比較すると、1炉当たりの規模は大きくなるため、熱効率の点で有利となる。  <b>【参考】</b> ※メーカーアンケートから想定 年間発電量：約30,000,000kWh 年間消費電力量：約9,700,000kWh ⇒年間売電量：約20,300,000kWh	<b>【○】</b> 2炉と比較すると、1炉当たりの規模は小さくなるため、熱効率の点で不利となる。  <b>【参考】</b> ※メーカーアンケートから想定 年間発電量：約29,900,000kWh 年間消費電力量：約10,300,000kWh ⇒年間売電量：約19,600,000kWh
4. 「災害に強い施設」に関する視点		
施設の強靭化	<b>【◎】</b> 十分な防災対策の実施により、対応可能である。	<b>【◎】</b> 十分な防災対策の実施により、対応可能である。
5. 「経済的・効率的な施設」に関する視点		
建設費	<b>【◎】</b> 3炉と比較すると、1炉分の機器（焼却炉、ボイラ、送風機、ポンプ、配管等）が不要となるため、1炉毎の施設規模の違いを考慮しても相対的に安価となる。	<b>【○】</b> 2炉と比較すると、1炉分の機器（焼却炉、ボイラ、送風機、ポンプ、配管等）が必要となるため、1炉毎の施設規模の違いを考慮しても相対的に高価となる。
維持管理費	<b>【◎】</b> 3炉と比較すると、機器数が少ない分、点検費、補修工事費等（人件費含む）は安価となる。	<b>【○】</b> 2炉と比較すると、機器数が多い分、点検費、補修工事費等（人件費含む）は高価となる。
設置スペース	<b>【◎】</b> 3炉と比較すると、機器数が少ないため、建築面積は小さくなる。	<b>【○】</b> 2炉と比較すると、機器数が多くなるため、建築面積は大きくなる。
基幹的設備改良工事における対応	<b>【○】</b> 1炉を工事している場合に3炉構成に比べ処理量を確保できず、かつ、工事期間中における運転等の自由度が3炉構成に比べ低い。	<b>【◎】</b> 1炉を工事している場合に2炉構成に比べ処理量を確保でき、かつ、工事期間中における運転等の自由度が2炉構成に比べ高い。

## 第8章 環境保全計画等

### 1. 建設予定地

次期ごみ処理施設の建設予定地については、市有地でありまとまった面積を確保できていること、一定規模を超えるごみ処理施設の整備に際して必要となる都市計画決定が既になされていること、呉市の中心付近に位置しアクセスが容易であること、現ごみ処理施設に隣接しており収集形態に与える影響がないこと、道路や受送電線路などのインフラが整備されており経済的に優位であること等が挙げられる、呉市広多賀谷3丁目8番6号の呉市焼却工場(300t/日)及び破碎処理場(50t/日)跡地を想定している。これは、本市が令和3年3月に作成した「ごみ処理施設整備方針検討業務 報告書」及び令和4年1月に作成し国に提出した「呉市地域循環型社会形成推進地域計画 第1次」においても、当該場所を予定地としている。

建設予定地は図8-1、図8-2に示すとおりである。

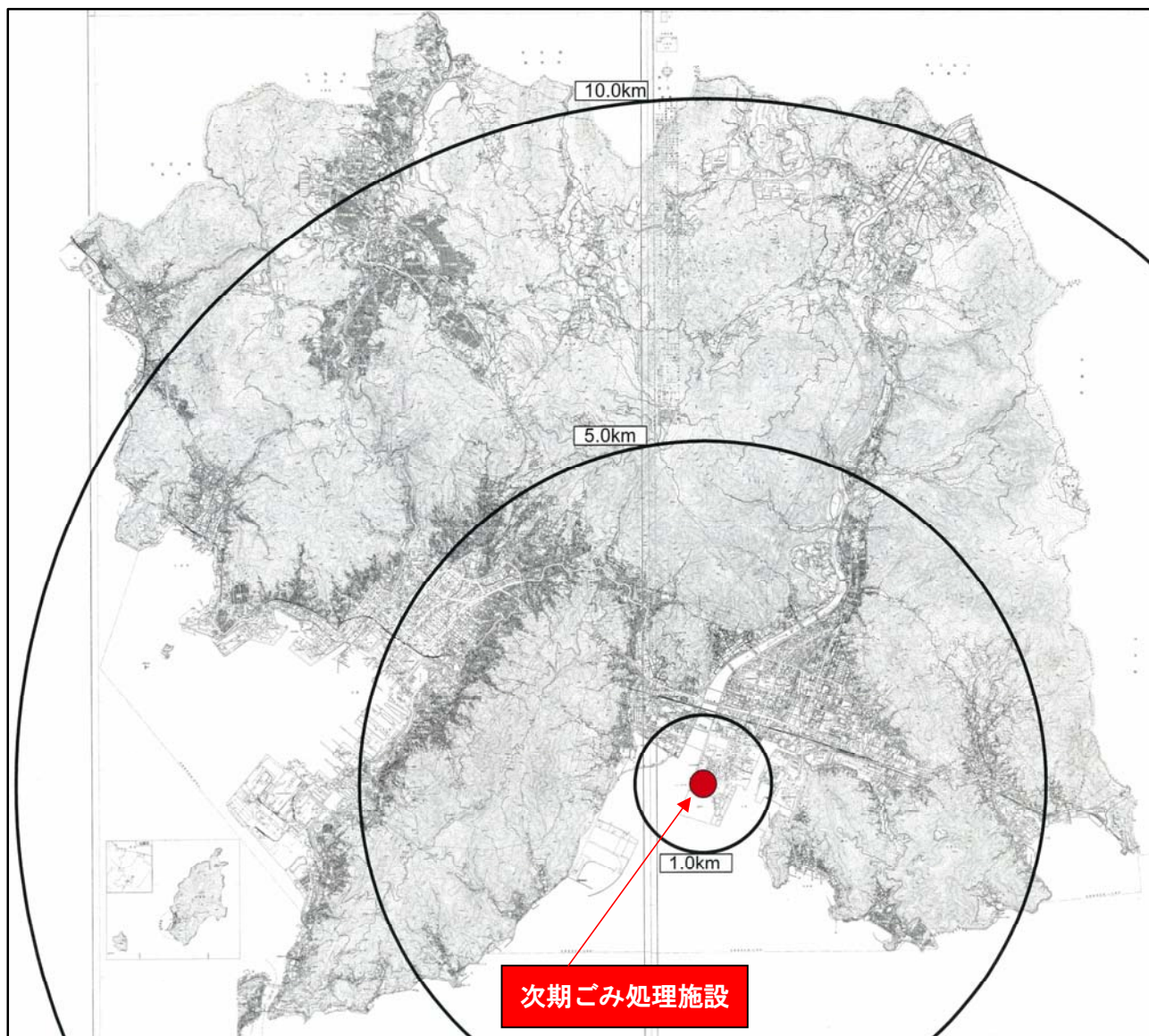
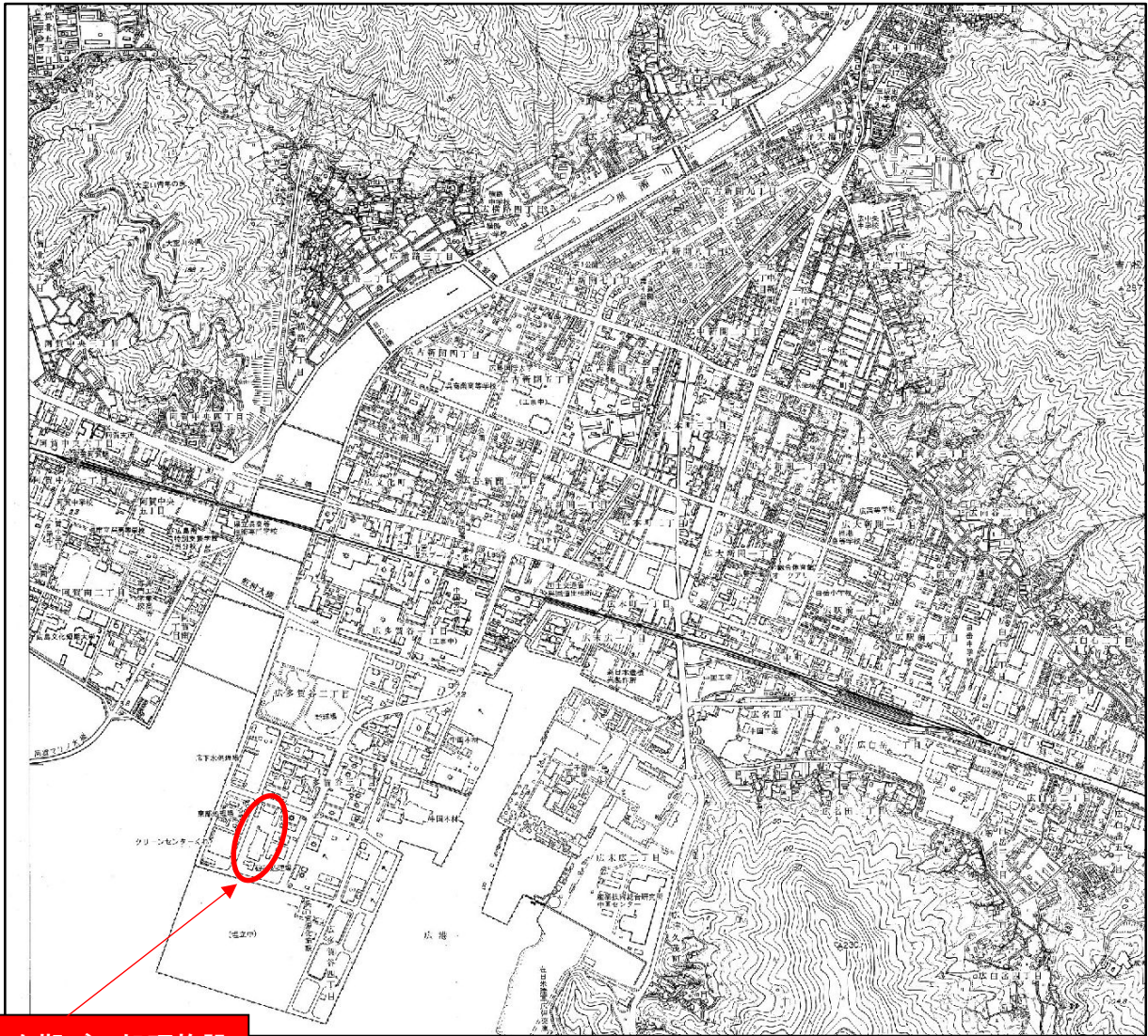


図8-1 建設予定地の位置①





**次期ごみ処理施設**

図 8-2 建設予定地の位置②

## 2. 大気汚染防止関連（排ガス基準値）

### （1）設定項目

次期ごみ処理施設の環境保全目標としては、以下に示す 6 項目を設定する。

#### 【設定項目】

- |         |           |        |
|---------|-----------|--------|
| ① ばいじん  | ② 硫黄酸化物   | ③ 塩化水素 |
| ④ 窒素酸化物 | ⑤ ダイオキシン類 | ⑥ 水銀   |

一酸化炭素については、上記の①から⑥の項目とは異なり、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、「廃掃法」という。）等によって基準<sup>※1</sup>が設定されているものではなく、「廃掃法施行規則 第 4 条の 5（一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準）」等<sup>※2</sup>において、『酸素濃度 12%換算値に換算した 1 時間平均値で 100ppm 以下となるよう燃焼管理を行うこと。』と記載されているものであり、あくまでも施設を適正に維持管理するための条件となる。よって、一酸化炭素は環境保全目標の項目とはせず、燃焼条件として整理する。

※1 ここでの基準とは、超過した場合に施設を停止しないとイケないものを言う。

※2 「廃掃法施行令の一部改正について（H9.9.30 日公布）」を含む。

### （2）設定する排ガス基準値及び法規制値等

次期ごみ処理施設における排ガス基準値及び各項目の法規制値等は表 8-1 に示すとおりであり、基本的には現ごみ処理施設（クリーンセンターくれ）の基準値を採用する。ただし、水銀については、平成 28 年 9 月に環境省から通達があり、平成 30 年 4 月以降に一般廃棄物処理施設の設置届を提出する場合には「新設」の規制値が採用され、それ以前に提出している場合には既設の規制値が適用されることになったため、次期ごみ処理施設の水銀の規制値は「新設」の  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  となる。また、硫黄酸化物については、K 値の基準値は設定しないこととする。K 値はあくまでも量規制（K 値規制）における硫黄酸化物の許容排出量を算出時に用いられる『地域別に定める定数』のことであり、通常は基準値としては設定しないためである。表 8-1 に示す 6 項目それぞれの除去方法等は、次ページ以降に示すとおりである。

表 8-1 次期ごみ処理施設における排ガス基準値及び各項目の法規制値等

項目	単位	法、県条例規制値	基準値	現ごみ処理施設
①ばいじん	$\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	0.08	<u>0.01</u>	0.01
②硫黄酸化物	ppm	K 値=5.0 <sup>※</sup>	<u>20</u>	20、K 値=0.17
③塩化水素	ppm	430	<u>80</u>	80
④窒素酸化物	ppm	250	<u>50</u>	50
⑤ダイオキシン類	$\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$	0.1	<u>0.05</u>	0.05
⑥水銀	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	30	<u>30</u>	50

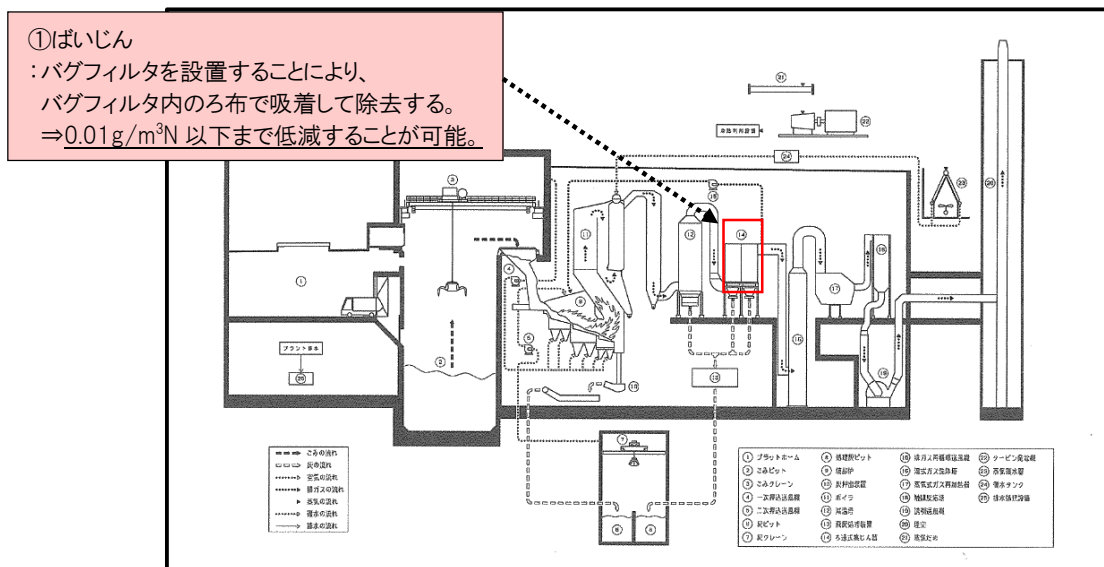
※広島県生活環境の保全等に関する条例施行規則

K 値=5.0 のときの想定される ppm 換算値は 828ppm

### (3) 各項目の除去方法等

#### 1) 「①ばいじん」について

ばいじんについては、バグフィルタ内のろ布で吸着除去する方法が採用されており、この方法を採用することによりばいじんを  $0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  以下まで低減可能である。

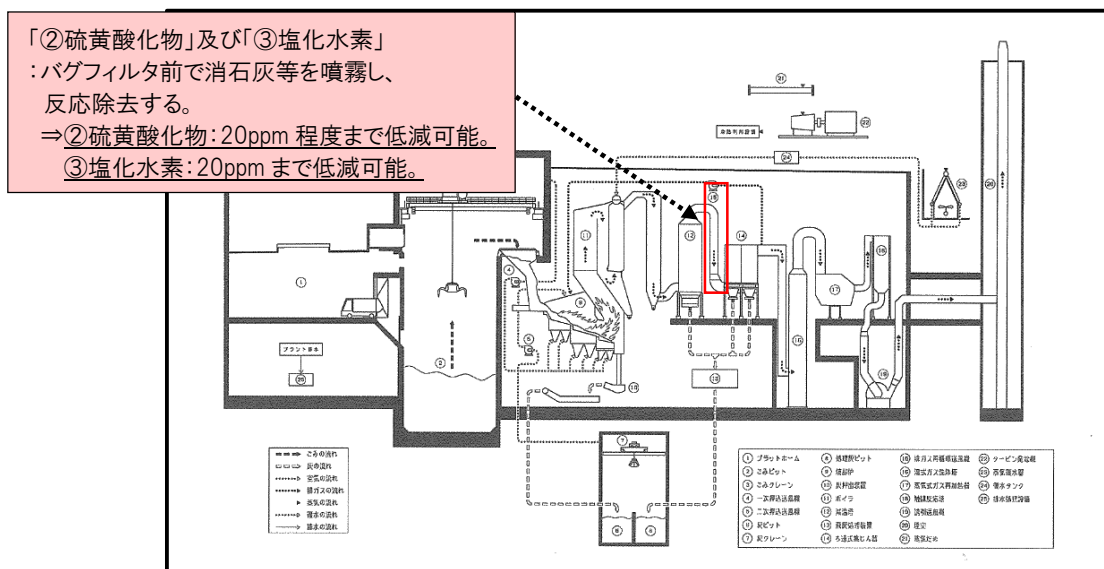


引用：設計要領

図 8-3 ごみ処理施設内のばいじん除去方法

#### 2) 「②硫黄酸化物」及び「③塩化水素」について

硫黄酸化物及び塩化水素については、バグフィルタ前で消石灰等を噴射し反応除去する方法が採用されており、この方法により硫黄酸化物：20ppm、塩化水素：20ppm 程度まで低減可能である。現在設定している排ガス基準値は、法・県条例の規制値を十分下回っており、さらに厳しい基準値を設定すると消石灰等の噴霧量の増加（＝維持管理費の増加）に直結するため、環境性及び経済性等の観点から決定する必要がある。



引用：設計要領

図 8-4 ごみ処理施設内の硫黄酸化物及び塩化水素の除去方法

3) 「④窒素酸化物」について

窒素酸化物の除去方法は大きく3つの方法に分けられる。

【除去方法】

I：燃焼制御

焼却炉で燃焼制御（80ppm 程度）（排ガス再循環\*を含む）

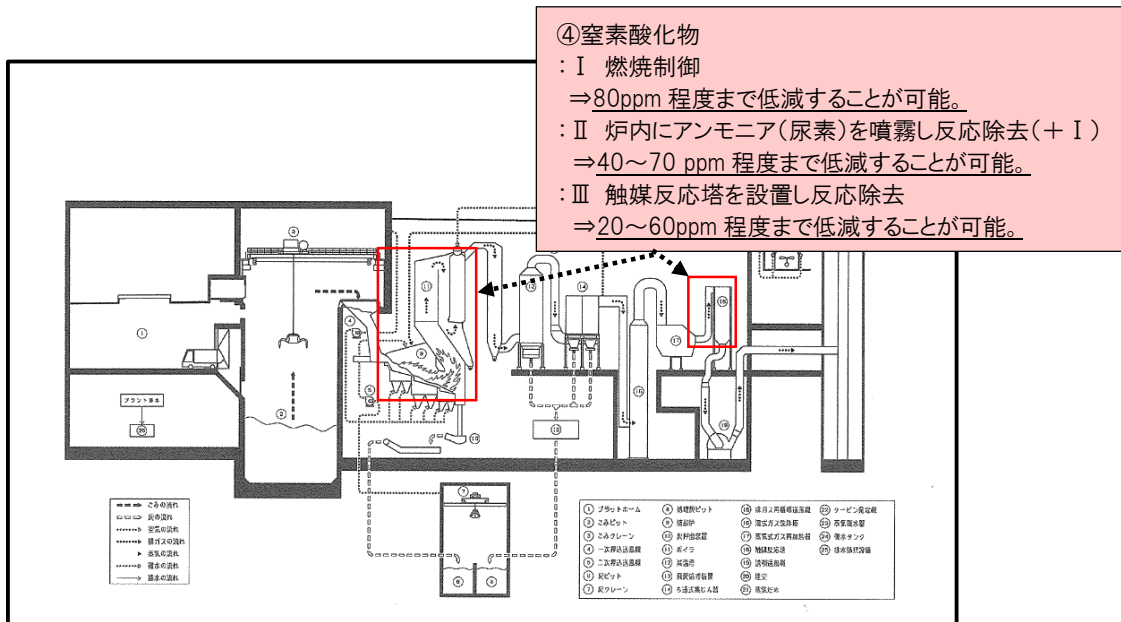
※排ガス再循環とは、集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法で、炉内温度を抑制することが可能になるとともに酸素分圧の低下により燃焼が抑制され、NOx の抑制が可能となる。

II：無触媒脱硝法

炉内にアンモニアガス又はアンモニア水、尿素を噴霧し反応除去（40～70ppm 程度）

III：触媒脱硝法

触媒反応塔を設置し、脱硝触媒にて反応除去（20～60ppm 程度）



引用：設計要領

図 8-5 ごみ処理施設内の窒素酸化物の除去方法

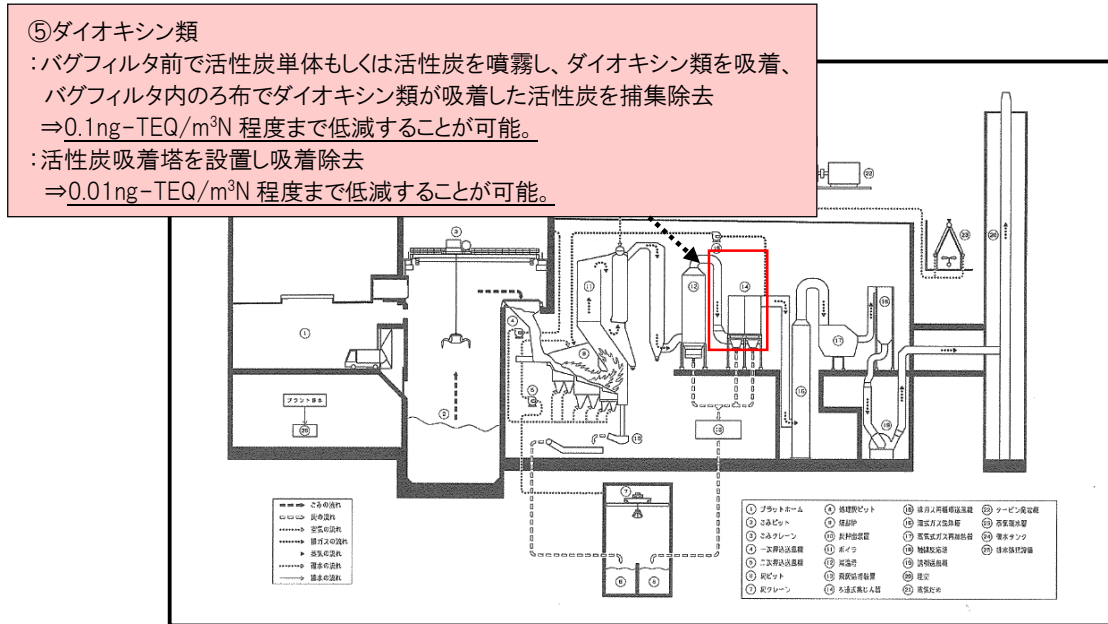
4) 「⑤ダイオキシン類」について

ダイオキシン類の除去方法は大きく2つに分けられる。

【除去方法】

I：バグフィルタ前で活性炭単体もしくは活性炭及び消石灰等を噴霧し、ダイオキシン類を吸着、その吸着した活性炭単体もしくは活性炭等をバグフィルタ内のろ布で捕集除去する方法 (0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N 程度)

II：活性炭吸着塔を設置し、活性炭で吸着除去する方法 (0.01ng-TEQ/m<sup>3</sup>N 程度)



引用：設計要領

図 8-6 ごみ処理施設内のダイオキシン類の除去方法

【参考】他都市事例

項目	単位	広島市	福山市	広島中央環境衛生組合
		ストーカ式焼却炉 300t/日	ストーカ式焼却炉 600t/日	ガス化溶融シャフト炉 285t/日
①ばいじん	g/m <sup>3</sup> N	0.01	0.008	0.01
②硫黄酸化物	ppm	10	20	50
③塩化水素	ppm	30	80	50
④窒素酸化物	ppm	50	50	80
⑤ダイオキシン類	ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	0.05	0.05	0.1
⑥水銀	μg/m <sup>3</sup> N	30	30	30

### 3. 水質汚濁防止関連（排水基準値）

排水基準値について、次期ごみ処理施設ではプラント系排水は排水処理設備にて処理後、再循環利用及び下水道放流とし、生活系排水は下水道放流とする。

なお、本市公共下水道への排水水質等の規制値を基準（特定事業場の排水量 50m<sup>3</sup>/日以上）とし、排水基準値は表 8-2 に示すとおりである。

表 8-2 排水基準値

項目		基準値	
有害物質	カドミウム及びその化合物	0.03以下	
	シアン化合物	1 "	
	有機りん化合物	1 "	
	鉛及びその化合物	0.1 "	
	六価クロム化合物	0.5 "	
	ひ素及びその化合物	0.1 "	
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 "	
	アルキル水銀化合物	検出されないこと	
	ポリ塩化ビフェニル	0.003以下	
	トリクロロエチレン	0.1 "	
	テトラクロロエチレン	0.1 "	
	ジクロロメタン	0.2 "	
	四塩化炭素	0.02 "	
	1,2-ジクロロエタン	0.04 "	
	1,1-ジクロロエチレン	1 "	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 "	
	1,1,1-トリクロロエタン	3 "	
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 "	
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 "	
	チウラム	0.06 "	
	シマジン	0.03 "	
	チオベンカルブ	0.2 "	
	ベンゼン	0.1 "	
	セレン及びその化合物	0.1 "	
	ほう素及びその化合物	230 " 10 "（安浦・倉橋中央）	
	ふっ素及びその化合物	15 " 8 "（安浦・倉橋中央）	
1,4-ジオキサン	0.5 "		
アンモニア性窒素等含有量	-		
環境項目等	フェノール類	5以下	
	銅及びその化合物	3 "	
	亜鉛及びその化合物	2 "	
	鉄及びその化合物（溶解性）	10 "	
	マンガン及びその化合物（溶解性）	10 "	
	クロム及びその化合物	2 "	
	水素イオン濃度（pH）	5を超え9未満	
	生物化学的酸素要求量（BOD）	600未満	
	浮遊物質（SS）	600未満	
	n-ヘキサン	鉛油類含有量	5以下
	抽出物質含有物	動植物油脂類	30 "
	窒素含有物	-	
	りん含有物	-	
	温度	45未満	
	よう素消費量	220未満	
	化学的酸素要求量	-	
	大腸菌群数	-	

※単位は、pH、温度、大腸菌群数を除きすべてmg/ℓ

#### 4. 騒音、振動防止関連（騒音・振動基準値）

##### （1）騒音基準値

騒音基準値は以下に示すとおりである。

時間の区分 区域の区分	朝	夜間
	午前6時～午後10時	午後10時～午前6時
騒音	60 デシベル	50 デシベル

※敷地境界での規制値

##### （2）振動基準値

振動基準値は以下に示すとおりである。

時間の区分 区域の区分	終日
	振動
	50 デシベル

※敷地境界での規制値

#### 5. 悪臭防止関連（悪臭基準値）

悪臭基準値は以下に示すとおりである。

##### （1）敷地境界上での規制基準

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

## (2) 気体排出口での規制基準

規制基準値は、以下の式で悪臭物質の流量の基準として算出されたものとする。

なお、規制の対象は以下に示す 13 物質とし、詳細の計算方法は、広島県が公表している「悪臭規制の概要（平成 30 年 3 月）」のとおりである。

### 【式】

$$q=0.108 \times He^2 \cdot Cm$$

q：流量（m<sup>3</sup>N/時）

He：補正された排出口の高さ（m）

Cm：法第 4 条第 1 項第 1 号の規制基準（敷地境界線の地表における規制基準）として定められた値（ppm）

### 【規制対象物質】

アンモニア、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、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、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

## 6. 工場運営条件

工場運営条件として、次期ごみ処理施設では日曜日及び年末年始（12 月 31 日～1 月 3 日）を除き、ごみの受け入れを行うことを基本とする。

また、次期ごみ処理施設の試運転時には搬入するごみについて、現ごみ処理施設と調整する必要がある。



## 第9章 余熱利用

### 1. 余熱利用方式の検討

余熱利用方式には場内利用と場外利用がある。次期ごみ処理施設では、場内利用（発電、プラント設備利用、給湯、暖房）に加え、近接するし尿等前処理施設及び呉市環境業務課事務所棟への電気供給、温水供給を行う計画である。

### 2. 目標とする発電効率

施設整備基本方針で定めた「エネルギーを有効利用する施設」及び「経済的・効率的な施設」を目指すため、次期ごみ処理施設では積極的に余熱を利用し、循環型社会形成推進交付金で設定されているエネルギー回収率 20.5%以上を目標とする。また、高効率発電を実現するとともに、施設内の省電力化を推し進めることにより、脱炭素社会の実現に寄与する施設とする。※循環型社会形成推進交付金ではエネルギー回収率（発電効率＋熱利用率）が交付要件となっているが、より効率的な施設とするため発電効率 20.5%以上を目標とする。

### 3. 発電量の算出

次期ごみ処理施設の年間発電量の試算結果は以下に示すとおりである。

#### 【発電】

低位発熱量	8,400 kJ/kg	※基準ごみ
施設規模	254 t/24h	
時間当たり処理量	10,583 kg/h	
発生熱量	88,897 MJ/h	※場内外使用は考慮しない
発電効率	22 %	※アンケート結果等から想定
発電機	5,500 kW	

	日数	消費電力
2炉運転	170 日	1,100 kW
1炉運転	185 日	800 kW
全炉停止	10 日	300 kW

年間発電量	約 36,000 MWh/年	
年間外部電気供給量	約 700 MWh/年	
年間消費電力量	約 8,200 MWh/年	
年間売電量	約 27,100 MWh/年	現ごみ処理施設：約 4,200 MWh/年
売電収入	約 347,000 千円/年	売電単価：約 12.83 円/kWh（税込）

※売電単価は、現ごみ処理施設の実績から設定した。

## 第 10 章 施設計画

### 1. 焼却施設（破碎選別施設と兼用する設備を含む）

#### (1) 受入供給設備

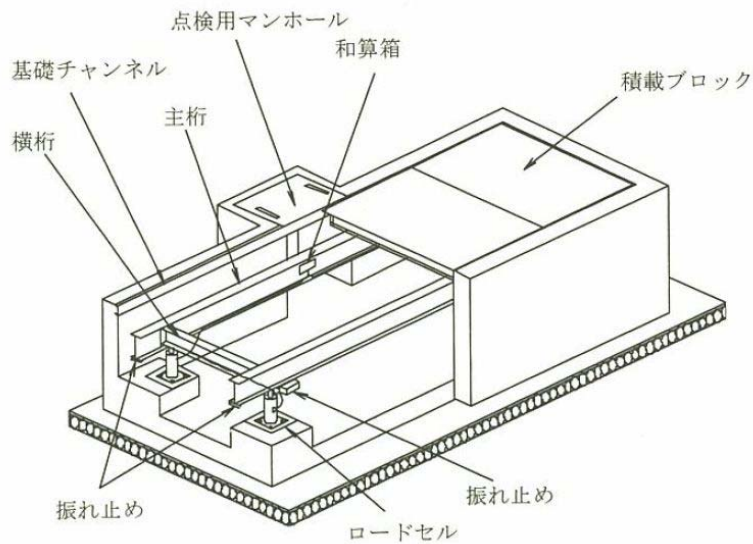
##### 1) 計量機

計量機は、次期ごみ処理施設へごみを持ち込む車両（定期収集車両、直接搬入車両）の計量、搬出する焼却残渣及び資源化物の計量、また、出入運搬車両数量等を正確に把握して施設の管理を合理的に行うことを目的として設置する。次期ごみ処理施設では、定期収集車両及び直接搬入車両それぞれ専用の計量機を設けることから計量機の台数を4基（搬入用：2基、搬出用：2基）とする。

計量機には、車両が載る積載台があり、ロードセルによって検出された信号を重量に変換しデジタル表示する。積載台の脇にはカードの読み取り、伝票発行、重量表示等の機能をもつ現場操作盤を設置し、運転手の計量作業が円滑に進むよう配慮する。

計量回数については、定期収集車両は自車登録カードを前提とし、定期収集車両、直接搬入車両問わず2回計量を原則とする。

なお、次期ごみ処理施設において、今後はこれまで以上に適正な搬入管理を目的として乗用車以外の持ち込みに関しては事前予約制に移行する等の変更も視野に入れ、受付管理システムの導入及び計量機での受付の確認作業時間短縮を目的として、ナンバープレート自動読み取り装置の採用を検討する。



出典：設計要領

図 10-1 ロードセル式計量機の構造（例）

## 2) プラットホーム

プラットホームは、定期収集車両及び直接搬入車両からごみピットへ投入する作業を遅滞なく円滑に行える広さが必要である。一般的には、投入作業車両の前を他の搬入車両が一度の切返し運転によって所定の投入扉に向かって後進対面できる床幅を必要とする。必要床幅については、通常 12m 以上、また、やむを得ず対面通行方式とする場合には、安全性を考慮して 15m 以上とすることが望ましいことから、次期ごみ処理施設のプラットホームの床幅は 15m 以上と設定する。ただし、より安全性を考慮することを考えた際に、他都市ではプラットホームの床幅を 20m 以上としている事例もあるため、施設の大きさ等を含め継続して検討する。

なお、次期ごみ処理施設は焼却施設と破碎選別施設としての機能を有した施設であり、プラットホームがそれぞれ必要となる。建設予定地が狭小敷地であること、定期収集車両と直接搬入車両の動線を分離し安全に配慮すること等を踏まえ、焼却施設と破碎選別施設で上下使用（2 階：定期収集、1 階：直接搬入）を基本とする。

また、環境保全対策として、プラットホームは屋内式とし、プラットホーム出入口にエアカーテンを設置する。それに加え、通常時は、プラットホーム内の空気を吸入し、燃焼用空気として使用することによりごみピット内を負圧に保ち、悪臭のもれを防ぐこととする。なお、全炉停止時は、燃焼用空気として使用することができないため、その際の対策として脱臭設備を設置する。

## 3) ごみ投入扉

ごみ投入扉について、設計要領では、施設規模によって設置基数が示されている。

設計要領で示されている施設規模と投入扉基数の考え方は表 10-1 に示すとおりである。次期ごみ処理施設は施設規模 254t/日であるため設計要領を基準にすると 5 基となるが、現ごみ処理施設での運用等を考慮し、現ごみ処理施設と同等の投入扉 6 基と別に、2 基のダンピングボックスを設けることを基本とする。

表 10-1 施設規模とごみ投入扉基数

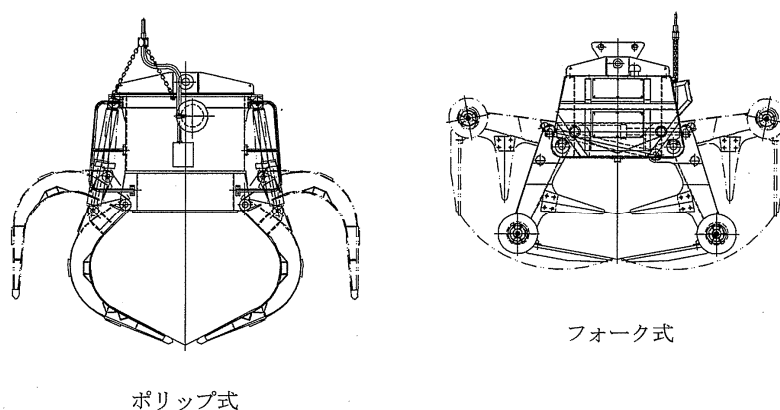
施設規模 (t/日)	投入扉基数 (基)
100 から 150	3
150 から 200	4
200 から 300	5
300 から 400	6
400 から 600	8
600 以上	10 以上

出典：設計要領

#### 4) ごみクレーン設置基数

ごみクレーン設置基数について、設計要領では、全連続運転式ごみ焼却施設であり、施設規模 600t/日から 900t/日以下の施設においては、2 基（常用：1 基、予備：1 基）とされているため、次期ごみ処理施設においては、設計要領の記載に基づき 2 基（常用：1 基、予備：1 基）設置する。また、設置するごみクレーンのバケットの形状について、近年では、ポリップ式またはフォーク式が採用されており、それぞれの形状については、図 10-2 に示すとおりである。

なお、ごみクレーンは、運転の省力化のため全自動化とし、ピット内のつかみ位置の決定、巻上げ巻き下げ、横行走行中の加速・減速、つかみ操作あるいはバケットの転倒防止、攪拌・積替え等の制御を自動的に行うものとする。



出典：設計要領

図 10-2 クレーンバケット形状の例

#### 5) ごみピット容量

ごみピットは、搬入されたごみを一時貯留することで処理量を調整するとともに、ごみ質の均質化及び安定燃焼を行うことを目的として設置する。

次期ごみ処理施設では、他都市事例及び施設整備基本方針における「災害に強い施設」の観点から、ごみピットの容量は施設規模の 7 日分（7,400m<sup>3</sup>程度）※以上を確保する。

※ごみピットの容量（m<sup>3</sup>）は、施設規模及び計画ごみ質の単位容積重量等から設定

なお、ごみピットは従来採用されてきた 1 段ピットに加え、近年は図 10-3 に示す 2 段ピット（ピットを受入側とかく拌・貯留側に分けたもの）が採用されている。これは 2 段ピットが地下掘削量の低減やごみピット火災時の延焼防止等のメリットがあるためである。その一方で、2 段に仕切るための中間壁を設けることによりごみクレーン操作員の視認性が悪くなるといった運用上のデメリットがある。2 段ピットの採用については、今後、地盤条件を含め継続して検討することとし、容量の確保を前提として事業者の提案を促し、施設整備基本方針の実現を目指す。

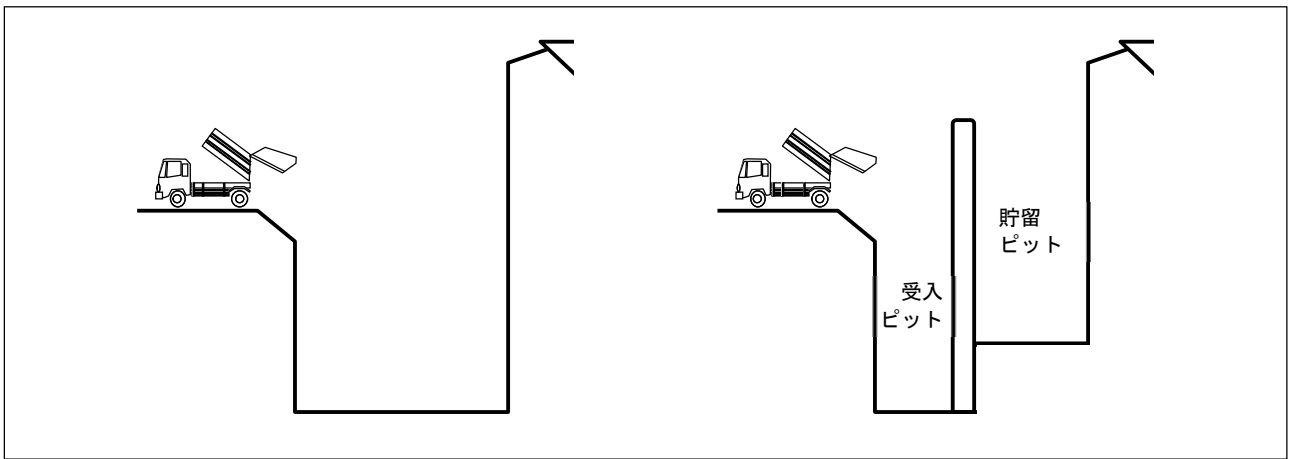


図 10-3 ごみピットの概略図（左図：1 段ピット、右図：2 段ピット）

(2) 前処理設備

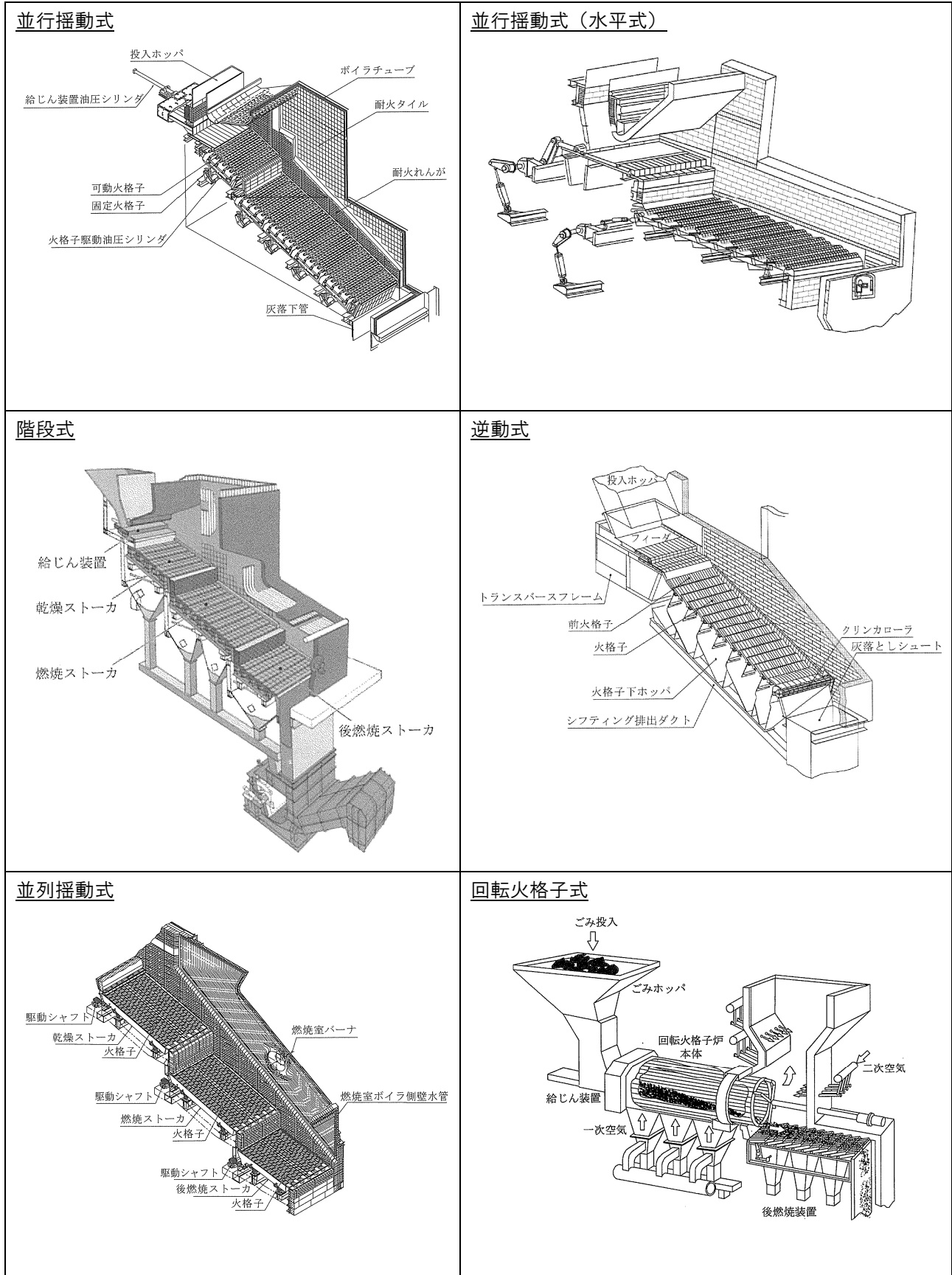
前処理設備の処理対象物は、施設に搬入される可燃性粗大ごみとし、前処理設備としては以下に示すせん断式破碎機の採用を予定している。

	内容
概要	切断機は、固定刃と可動刃、又は可動刃との間で切断力により破碎を行うもので、可動刃の動く方向により縦型、横型に分類できる。縦型が主流であり、粗破碎に適している。
構造図	<p style="text-align: right;">出典：設計要領</p>
処理能力	ごみの投入が断続投入であり、大量処理には複数系列設置する等の配慮が必要となる。
破碎粒度	破碎後の粒度は比較的大きく、棒状、板状のものがそのまま出てくること等がある。
その他	破碎時の衝撃、振動が少なく、基礎が比較的簡略化できること、危険物の投入の際にも爆発の危険性が少ない等の特徴がある。

### (3) 燃焼設備

#### 1) ストーカ式焼却炉における炉型式

ストーカ式焼却炉の炉型式は、以下に示すとおりである。



出典：設計要領

## 2) 燃焼条件

燃焼条件は以下のとおりとする。

### ア) 炉内温度

炉内温度に関しては、新ガイドラインで新設する場合は『燃焼室出口温度 850℃以上 (900℃以上の維持が望ましい)』とすることが示されている。

よって、炉内温度については、燃焼室出口温度 850℃以上とすることを燃焼条件とする。

### イ) 滞留時間

滞留時間に関しては、炉内温度と同様に新ガイドラインで新設する場合は『2 秒以上』確保することが示されている。

よって、滞留時間については 2 秒以上とすることを燃焼条件とする。

### ウ) 燃焼排ガス

燃焼排ガスについては、炉内温度、滞留時間等とは異なり法で定められたものではないが、空気比の大小により排ガス処理や熱利用に影響を与えるため留意する必要がある。まず空気比が大きいと燃焼室温度の低下や NOx の増加の原因となる。その一方で、空気比が小さいとダイオキシン類の増加や燃焼温度の過昇の原因となるが、空気比を小さくすることで熱の有効利用及び機器のコンパクト化につながるため空気比の調整はあらゆる視点で重要である。

よって、次期ごみ処理施設では、排ガス基準値の遵守を大前提として、可能な限りエネルギーを有効利用することを目的として低空気比燃焼を行うこととする。

### エ) 熱しゃく減量

熱しゃく減量は、ごみの焼却処理による無害化・安定化の程度を示すものであり、ごみ処理残渣中に残っている可燃分の重量%で表され、この熱しゃく減量の値が低いほど処理物の減容や衛生面からは望ましい。熱しゃく減量については、廃掃法施行規則第4条の5（一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準）にて『10%以下』とすることが示されているが、近年新しく整備された全連続式のごみ焼却施設ではさらに処理物の減容等を図ることを目的として 5%以下としている事例が多い。

よって、熱しゃく減量については 5%以下とすることを燃焼条件とする。

### オ) CO 濃度

CO 濃度に関しては、炉内温度等と同様に新ガイドラインで示されており、新設する場合は『煙突出口の CO 濃度 4 時間平均値 30ppm 以下 (O<sub>2</sub>12%換算値)』とされている。

よって、CO 濃度については、煙突出口の CO 濃度 4 時間平均値 30ppm 以下 (O<sub>2</sub>12%換算値) とすることを燃焼条件とする。

### カ) 安定燃焼

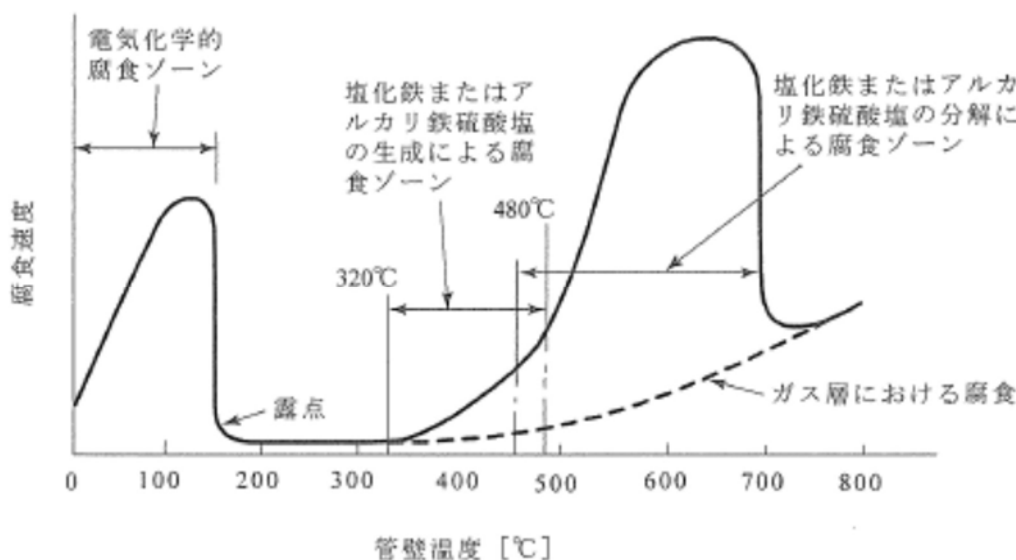
安定燃焼に関しては、炉内温度等と同様に新ガイドラインで示されており、新設する場合は『100ppm を超える CO 濃度瞬時値を極力発生させない』ことが求められている。

よって、安定燃焼については、100ppm を超える CO 濃度瞬時値を極力発生させないことを燃焼条件とする。

#### (4) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガスの冷却方法としては、廃熱ボイラ式と水噴射式等があるが、次期ごみ処理施設では、施設整備基本方針における「エネルギーを有効利用する施設」の観点から、焼却等の処理により発生した余熱を利用して発電等を行うことを目的として廃熱ボイラ式とする。

また、ボイラ設備において、エネルギー回収率を高めることを目的とし、低温排ガス側での熱回収を増加させる低温エコノマイザを設置することとする。低温エコノマイザを設置することにより、ボイラ効率（ボイラ部における焼却廃熱の回収効率）を75%～85%から向上させることが可能である。ただし、排ガス中には塩化水素及び硫黄酸化物といった腐食性ガスや腐食性成分を含むダストが多く、エコノマイザを設置する場合にはエコノマイザの出口温度が約160℃まで減温されることから、図10-4に示す腐食ゾーンに入るため低温腐食対策が必要となる。



出典：設計要領

図10-4 炭素鋼鋼管の管壁温度と腐食速度の関係

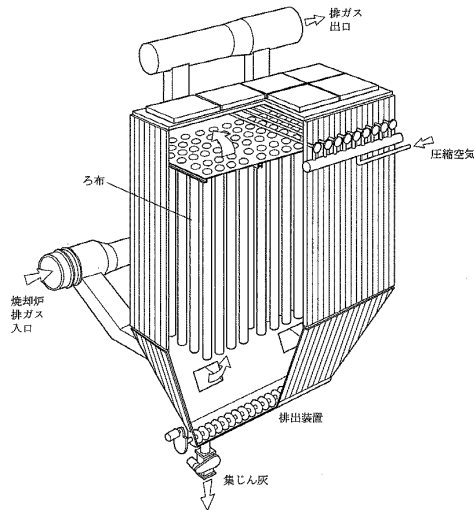
#### (5) 排ガス処理設備

##### 1) ばいじん

ばいじんについては、前述のとおり、バグフィルタ内のろ布で吸着除去する方法を採用する。バグフィルタの構造例は図10-5に示すとおりである。

また、ろ布について、近年の施設では、PTFE及びガラス繊維織布等を使用した不織布を使用することが多く、選定する際は、排ガス及びばいじんの性状を十分考慮して、また有害ガス除去性能も含めた上で適切なものを選定する必要がある。





出典：設計要領

図 10-5 バグフィルタの構造例

### 2) 塩化水素、硫黄酸化物

塩化水素、硫黄酸化物を消石灰等のアルカリ剤と反応させて除去する方法としては乾式法と湿式法がある。各除去方法の概要は表 10-2 に示すとおりであり、次期ごみ処理施設では建設費（実質負担額）の低減及びエネルギー回収量の増加等を踏まえ乾式法を採用する。

表 10-2 乾式法と湿式法の概要

	乾式法	湿式法
原理	炭酸カルシウム、消石灰や炭酸水素ナトリウム等のアルカリ粉体をバグフィルタ前の煙道あるいは炉内に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法	水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム等の溶液で回収する方法
採用するメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水処理が不要</li> <li>湿式法に比べ発電効率が高くなる</li> <li>煙突から白煙が生じにくい</li> <li>腐食対策が容易となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>除去率が高い</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿式法に比べ薬剤使用量が多くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水処理設備等のプロセスが複雑になる</li> <li>廃液の処理に留意する必要がある</li> <li>排ガス処理設備及び排ガス処理設備からの排水処理に係る部分は交付対象外</li> </ul>

### 3) 窒素酸化物

窒素酸化物については、前述のとおり、「燃焼制御」「無触媒脱硝法」「触媒脱硝法」があり、本計画においては環境性及び経済性等の観点から触媒脱硝法の採用を基本とする。

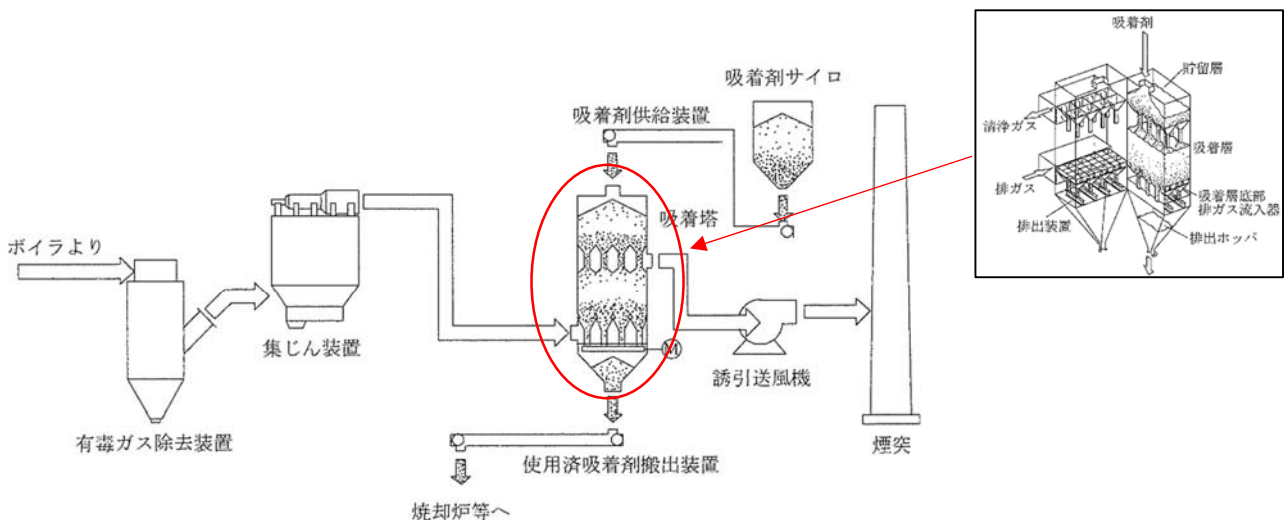
ただし、近年では、各方法の除去率が向上しており、無触媒脱硝法を採用することで次期ごみ処理施設（焼却施設）の排ガス基準値（窒素酸化物：50ppm）を達成することが可能な場合もあるため、除去方法については今後も継続して検討する。また、事業者選定時においては、排ガス基準値を満足することを条件に燃焼制御と無触媒脱硝法の組み合わせ等の事業者提案を促し、施設整備基本方針の実現を目指す。

#### 4) ダイオキシソ類

ダイオキシソ類の除去方法としては、前述のとおり、「バグフィルタ前に活性炭を噴霧しダイオキシソ類を吸着、その吸着した活性炭をバグフィルタ内のろ布で捕集除去する方法」と「活性炭吸着塔を設置し、活性炭で吸着除去する方法」の2方式があり、活性炭吸着塔を設ける場合の処理フロー及び構造例は図 10-6 に示すとおりである。

なお、バグフィルタ前に消石灰等及び活性炭を噴霧する方法は、設備費及び運転費が活性炭吸着塔を設置する場合に比べ安価となり実績も多い。

次期ごみ処理施設の排ガス基準値（ダイオキシソ類：0.05ng-TEQ/m<sup>3</sup>N）の場合、活性炭吸着塔を設置する場合は他都市事例等から排ガス基準値を遵守することは可能だと考えられるが、バグフィルタ前に消石灰等及び活性炭を噴霧する方法は、排ガス基準値の遵守が可能かどうか確認する必要があるため、除去方法について今後も継続して検討する。



出典：設計要領

図 10-6 活性炭吸着塔を設ける場合の処理フロー及び活性炭吸着塔の構造例

#### 5) 水銀

水銀の除去方法としては、「煙道に活性炭を吹き込む方法」と「活性炭吸着塔を設置する場合」の2方式があり、次期ごみ処理施設の排ガス基準値（水銀：30μg/m<sup>3</sup>N）であれば、煙道に活性炭を吹き込む方法を採用する機会が多いため、次期ごみ処理施設においては、「煙道に活性炭を吹き込む方法」を採用する。

なお、水銀の監視制御について、連続測定の実施に関しては今後継続して検討する。

#### (6) 余熱利用設備

次期ごみ処理施設において、焼却等の処理により発生した余熱は、ボイラによって蒸気

を発生させるために使用し、蒸気タービンにより電気エネルギーとして回収する。また、その他の利用方法としては場内利用（給湯及びロードヒーティング等）及び場外利用（し尿等前処理施設及び環境業務課事務所棟への電気供給、温水供給）を基本とする。

(7) 通風設備

1) 通風方式

通風方式には、「押込通風方式」、「誘引通風方式」及び「平衡通風方式」があるが、エネルギー回収型廃棄物処理施設では、平衡通風方式を採用することが一般的であるため、次期ごみ処理施設においても平衡通風方式を採用する。

2) 煙突

ア 煙突高さに係る他都市事例

煙突高さについて、他都市の焼却施設の煙突の高さは59m、または80～100mとなっており、施設規模が大きくなる場合や付近に高層マンションがあるような都市部においては煙突の高さが高くなる傾向が見られる。これは、煙突の高さが60m以上となる場合には、航空法により国土交通省令で定める航空障害灯を設置する必要があることが要因の一つと考えられる。


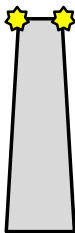
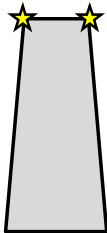
イ 航空法への対応

国では航空機の航行の安全や航空機による運送事業などの秩序の確立を目的とした「航空法（昭和27年法律第231号）」を定めており、物件（鉄塔、アンテナ、煙突等の付属品を含む。）の地上からの高さによって、「航空障害灯」または「昼間障害標識」の設置を義務づけている。

航空法への対応として、煙突高さを60m以上とした場合は前述のとおり航空障害灯及び昼間障害標識の設置が義務付けられているが、周辺物件の立地状況や国土交通大臣が認めた場合等は、航空障害灯または昼間障害標識の設置を免除あるいは省略することができる。

航空障害灯及び昼間障害標識の設置条件等は、表10-3に示すとおりである。

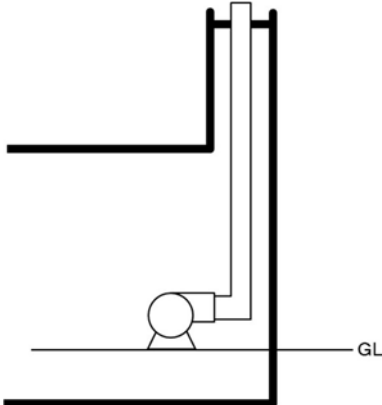
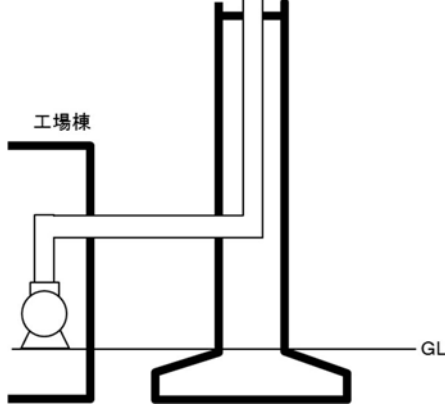
表 10-3 航空障害灯及び昼間障害標識の設置条件等

煙突	高さ 幅	59m	100m	
		規定なし	高さの10分の1以下	高さの10分の1以上
イメージ				
航空障害灯		不要	要（中光度白色）	要（低光度）
昼間障害標識		不要	要（日中点灯）	不要

## ウ 煙突の構造、経済性の整理

煙突構造の分類は、独立型と工場棟と一体型に分けられ、それぞれの特徴は、表 10-4 に示すとおりである。

表 10-4 煙突構造（一体型、独立型）の比較

煙突構造	一体型（59m）	独立型（100m）
イメージ		
煙突高さ	近年、煙突の高さ 59m 以下の煙突で採用実績多数。ただし、100m の場合は採用不可。	煙突の高さ 59m、100m とともに採用可能。近年は 100m（60m 以上）の場合に採用。
外筒の形状	工場棟の柱割に合わせて、角形が一般的。	円形、角形、三角形等、自由に設計可能。
管理	工場棟内から煙突内筒部の排ガス測定口に移動することが可能。	煙突内筒部に排ガスの測定口があるが、地上から煙突中間部の測定口まで移動する必要がある。
景観	工場棟と一体になるため、圧迫感が軽減。	地上部から立ち上がる景観は、圧迫感が生じる。
経済性	工場棟と共通部分があり、経済的に有利。建設費高騰の影響を受け、近年は煙突高さ 59m 以下の場合ほとんどが一体型を採用。	独立基礎が必要であり、工場棟と煙突間の煙道分が長くなるため、経済的に不利。

## エ 採用する煙突高さ及び煙突構造

煙突の高さについて 59m と 100m で比較したところ、59m を採用することで航空法への対応が不要となり、また、一体型の採用が可能となることから景観及び経済性の観点から優位性が高いと考えられる。

よって、次期ごみ処理施設（焼却施設）においては、煙突高さを 59m、煙突構造を一体型とすることを基本とする。

## 3) 白煙防止装置

白煙は、排ガス中の水分が露点以下になると結露して発生するものであり、排ガス温度、排ガス中の水分濃度、外気温度及び湿度の影響を受ける。白煙防止装置を設置する目的としては、主に景観上の問題が挙げられるが、白煙防止装置を設置することにより、余熱利用や発電に利用できる熱量が減少してしまうため、次期ごみ処理施設においてはより効率

的な発電等を目指すことから白煙防止装置は設置しないこととする。

#### (8) 灰出し設備

主灰及び飛灰についてはピットアンドクレーン方式とし、主灰ピット及び飛灰ピットの容量は、ごみピットと同等の7日分以上とする。

また、主灰及び飛灰の搬出について、主灰は加湿、飛灰は薬剤処理し、それぞれ天蓋装置付きの10t ダンプトラックで搬出する計画としている。ただし、主灰は資源化の手法によって乾灰、湿灰のどちらを採用するか検討する必要があるが、どの資源化方法でも対応可能な湿灰を基本として整理する。

#### (9) 排水処理設備

プラント系排水及び生活系排水等は下水道放流とする。

#### (10) 電気計装設備計画

##### 1) 受電及び引き込み方法

次期ごみ処理施設の発電機容量は約 5,500kW となるため、受電方式は特別高圧受電で計画する。

なお、次期ごみ処理施設は現ごみ処理施設と隣接しているため、現在整備されている特別高圧線より引き込みを行うものとし、引き込み条件に関しては、所管の中国電力ネットワーク株式会社と協議を行う。

##### 2) 監視制御方式

次期ごみ処理施設のプラント関連機器の制御は、運転員や作業員等が施設内のどこからでも必要情報が得られ、安全に効率よく施設管理が維持できるように分散型自動制御システム(DCS)を採用する。

また、システムの重要部分については、システム障害に備えて2重化を行うことを計画する。

## 2. 破碎選別施設

### (1) 受入供給設備

#### 1) 計量機

計量機は、焼却施設と破碎選別施設を同一敷地内に整備する計画であるため焼却施設と兼用とする。

#### 2) プラットホーム

プラットホームは、定期収集車両及び直接搬入車両からごみピットへ投入する作業を遅滞なく円滑に行える広さが必要である。一般的には、投入作業車の前を他の搬入車両が一度の切返し運転によって所定の投入扉に向かって後進対面できる床幅を必要とする。必要床幅については、通常12m以上、また、やむを得ず対面通行方式とする場合には、安全性を考慮して15m以上とすることが望ましいとされている。

よって、次期ごみ処理施設(破碎選別施設)のプラットホームの床幅は15m以上とする。  
 ただし、より安全性を考慮することを考えた際に、他都市ではプラットホームの床幅を20m以上としている事例もあるため、受入ヤードの大きさ等を含め継続して検討する。

### 3) 不燃・粗大ごみピット容量

破碎選別施設では、他都市事例及び施設整備基本方針における「災害に強い施設」の観点から、不燃・粗大ごみピットの容量は施設規模の7日分以上を確保する。

### 4) 受入ヤード

受入ヤードは、不燃・粗大ごみピットに受け入れる前に搬入物の確認を行うために設けるものであり、粗大ごみ及び不燃ごみの選別を行い、火災対策及び不適物除去を目的として設ける。

なお、容量は破碎選別施設が1日5時間運転であり、搬入量が多い場合は時間延長等に対応することを条件とし、1日分以上とする。

## (2) 破碎設備

破碎設備の処理対象物は、施設に搬入される不燃性粗大ごみ及び不燃ごみとする。

破碎設備としては表10-5に示す種類があり、次期ごみ処理施設(破碎選別施設)においては処理対象ごみ及び他都市事例等を参考とし、低速回転破碎機及び高速回転破碎機のそれぞれの設置を基本とする。

表10-5 破碎機の特長

機種	型式	処理対象ごみ				特記事項	
		可燃性粗大ごみ	不燃性粗大ごみ	不燃物	プラスチック類		
切断機	縦型	○	△	×	×	バッチ運転のため大量処理には複数系列の設置が望ましい。 スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は処理が困難。	
	横型	○	△	×	×		
高速回転破碎機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難。
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△	"
		リンググラインダ式	○	○	○	△	
低速回転破碎機	単軸式	△	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理にて適している。	

※ ○：適 △：一部不適 ×：不適

※ 不適と例示されたごみに対しても対応できる例がある

## (3) 搬送設備

### 1) シュート

破碎選別施設の処理対象物は、特性が多様多様であるため、搬送中の挙動も多様であり、シュート等の搬送設備の容積計画には特に注意する必要がある。

### 2) コンベヤ

コンベヤには、振動コンベヤ、ベルトコンベヤ、エプロンコンベヤなど搬送物に適した形状、機能のものがあるため、次期ごみ処理施設（破碎選別施設）においても搬送条件に応じ、適切なコンベヤを採用することとする。

なお、近年はごみ処理施設においてリチウムイオン電池等による火災が頻発しているため、火災の延焼範囲に位置するコンベヤについてはエプロンコンベヤを基本とし、火災発生時に迅速な対応が図れるよう、必要な検知器及び消火設備を設けることとする。

#### (4) 選別設備

##### 1) 磁選機

磁選機は、永久磁石または電磁石の磁力によって、主に鉄分等を吸着させて選別するものであり、磁選機の種類については、図 10-7 に示すとおりである。

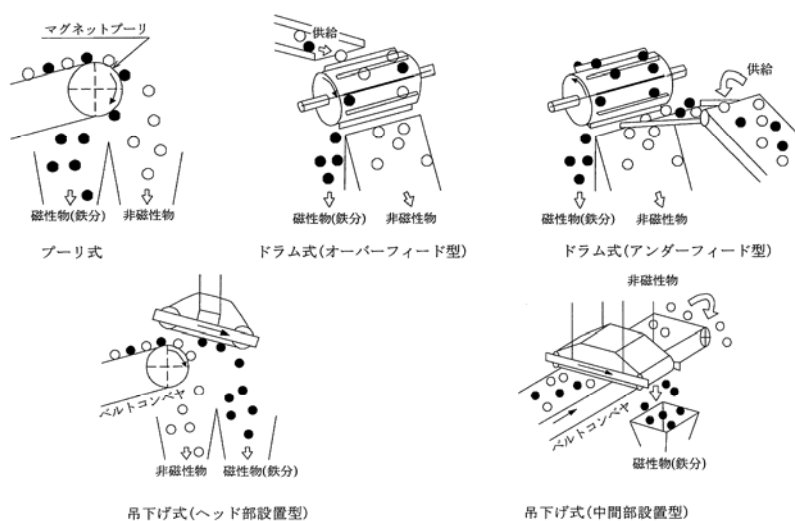


図 10-7 磁選機の種類

##### 2) アルミ選別機

アルミ選別機については、永久磁石回転式とリニアモータ式があるが、近年は、選別純度が高い永久磁石回転式の採用が多いため、次期ごみ処理施設（破碎選別施設）においても永久磁石回転式の採用を基本とする。永久磁石回転式の構造は、図 10-8 に示すとおりである。

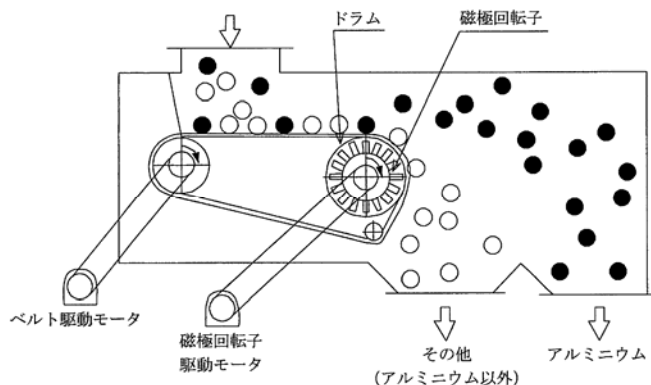


図 10-8 アルミ選別機の構造

## (5) その他の設備

### 1) 集じん設備

集じん設備は、粉じんが発生する可能性のある投入部、選別部、貯留部等に整備することとし、サイクロン、バグフィルタ、またはこれらの併用とする。

## 3. 災害対策等

### (1) 災害対策

災害対策については、「廃棄物処理施設整備計画（平成 30 年 6 月 19 日）」及び「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和 3 年 4 月改訂）」（以下、「整備マニュアル」という。）をもとに行う。

### 1) 焼却施設・破碎選別施設共通

#### ア 耐震性

耐震性について、以下の基準に準じた設計・施工を行う。

現行の建築基準法では、「中規模の地震（震度 5 強程度）に対しては、ほとんど損傷を生じず、極めて稀にしか発生しない大規模の地震（震度 6 強から震度 7 程度）に対しても、人命に危害を及ぼすような倒壊等の被害を生じない」ことを目標としており、下記基準に則って耐震設計すれば、震度 6 弱までの地震には耐えられると考えられる（出典：ごみ焼却施設に係る大震災対策について：平成 25 年 7 月、公益財団法人 廃棄物・3R 研究財団、廃棄物対応技術検討懇話会）。

- ・ 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成 25 年 3 月制定）
- ・ 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（社団法人 公共建築協会：令和 3 年改訂）
- ・ 火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605-2009（一般社団法人 日本電気協会：平成 21 年発行）
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014 年度版（一般財団法人 日本建築センター：平成 26 年発行）

また、表 10-6、表 10-7 に示す耐震安全性の分類については、官庁施設の種類の耐震性能及び他都市事例等を踏まえ、「構造体：Ⅱ類」、「建築非構造部材：A 類」、「建築設備：甲類」と設定し、耐震化の割り増し係数は 1.25 以上とする。



表 10-6 耐震安全性の分類と目標

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

表 10-7 官庁施設の種類の耐震性能

官庁施設の種類の種類	耐震安全性の分類		
	構造体	建築非構造部材	建築設備
〔1〕 災対法第二条第三号に規定する指定行政機関が使用する官庁施設（災害応急対策を行う拠点となる室、これらの室の機能を確保するために必要な室及び通路等並びに危険物を貯蔵又は使用する室を有するものに限る。以下〔2〕から〔11〕において同じ。）	I 類	A 類	甲類
〔2〕 災対法第二条第四号に規定する指定地方行政機関であって、二以上の都府県又は道の区域を管轄区域とするものが使用する官庁施設及び管区海上保安本部が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
〔3〕 東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、愛知県、大阪府、京都府及び兵庫県並びに大規模地震対策特別措置法第三条第一項に規定する地震防災対策強化地域内にある〔2〕に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
〔4〕 〔2〕及び〔3〕に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設並びに警察大学校等、機動隊、財務事務所等、河川国道事務所等、港湾事務所等、開発建設部、空港事務所等、航空交通管制部、地方气象台、測候所及び海上保安監部等が使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
〔5〕 病院であって、災害時に拠点として機能すべき官庁施設	I 類	A 類	甲類
〔6〕 病院であって、〔5〕に掲げるもの以外の官庁施設	II 類	A 類	甲類
〔7〕 学校、研修施設等であって、災対法第二条第十号に規定する地域防災計画において避難所として位置づけられた官庁施設（〔4〕に掲げる警察大学校等を除く。）	II 類	A 類	乙類
〔8〕 学校、研修施設等であって、〔7〕に掲げるもの以外の官庁施設（〔4〕に掲げる警察大学校を除く。）	II 類	B 類	乙類
〔9〕 社会教育施設、社会福祉施設として使用する官庁施設	II 類	B 類	乙類
〔10〕 放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
〔11〕 石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
〔12〕 〔1〕から〔11〕に掲げる官庁施設以外のもの	III 類	B 類	乙類

引用：国土交通省公表資料

## イ 耐水性

耐水性について、整備マニュアルでは、ハザードマップ等で定められている浸水水位に基づき必要な対策を実施することが求められている。次期ごみ処理施設では、現況の地盤高が 2.6m であるところ、「呉市津波ハザードマップ（阿賀・広・仁方地区）」にて最高津波水位が海拔 3.6m であることを踏まえ、計画地盤高を 3.8m と設定する。また、ごみピットの浸水対策として、ランプウェイ方式を採用し、最高津波水位以上とする対策を講じる予定である。またランプウェイ方式の採用に加え、電気室・中央制御室・タービン発電機などの主要な機器及び制御盤・電動機を 2 階以上に配置することで耐水性を考慮した施設とする。あわせて、計量棟に設けるデータ処理装置等についても耐水性を考慮した計画とする。

また、止水対策として 1 階の屋外と面している扉は防潮扉の採用を基本とする。

## ウ 燃料保管設備

次期ごみ処理施設では、整備マニュアルを踏まえ、始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置する。なお、施設に設置する機器に応じて、必要な燃料種を備蓄する。

例) 軽油、灯油、ガソリン、A 重油、都市ガス 等

## エ 薬剤等の備蓄

次期ごみ処理施設では、整備マニュアルを踏まえ、薬剤等の補給ができなくても運転が継続できるよう貯留等の容量を決定する。なお、備蓄量は、「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」（平成 26 年 3 月）を踏まえ、基準ごみ時定格 2 炉運転時の常時 1 週間（7 日分）以上とする。

## 2) 焼却施設に関する事項

### ア 非常用発電機等

次期ごみ処理施設では、災害発生時等、商用電源が遮断した場合に施設を安全に停止するために必要な電力を供給するための発電機として非常用発電機を設置する。また、施設整備基本方針における「災害に強い施設」として整備するものであることから整備マニュアルを踏まえ、商用電源が遮断した状態でも施設が停止した状態から 1 炉立ち上げることができる発電機を設置することとする。これらの発電機は経済性等を踏まえ、それぞれ必要な能力をもった発電機を 1 基設けて兼用とする。

なお、この非常用発電機については、整備マニュアルにおいて、『常用として活用することは差し支えない』との記載があるが、非常用発電機を常用使用した場合は、電気事業法及び大気汚染防止法の適用を受けることになるため排ガス処理設備が必要になること、電気設備におけるシステムが複雑になること等の理由により、非常用発電機を常用使用しないこととする。

## (2) 火災対策

近年のごみ処理施設では、処理の過程においてリチウムイオン蓄電池等によるものと思われる火災事故等が発生し、機材そのものへの被害に加えて機器の修繕等のために処理が滞るといった事象が発生している。そうした状況を受け、環境省でも令和2年度から「リチウムイオン電池等処理困難物適正処理対策検討業務」を実施しているところである。

次期ごみ処理施設では、環境省が作成した「リチウム蓄電池等処理困難物対策集（2022年3月31日）」（以下「リチウム蓄電池等対策集」という。）等を踏まえ、火災対策が講じられた施設とすることを計画している。リチウム蓄電池対策集で示されている主な対策及び他都市事例は表 10-8 に示すとおりである。

表 10-8 施設での対策例

主な取組	具体的な取組事例
手選別の実施	・ごみの破碎処理を行う前に作業員がごみ袋の中身を確認し、リチウム蓄電池等が混入していた場合には手選別により取り出す。
検知器設置、目視確認	・処理施設内のうち、特に発火・発煙件数が多い処理工程（保管ピット内、破碎機出口部分、コンベヤなど）を中心に、発火・発煙検知器を設置する。その他圧力による爆発検知器やスプレー缶等から出る可燃性ガス濃度検知器を設置する。 ・ごみピット火災対策として、発煙の検知を目的として AI 煙検知システムを導入し、早期発見に努める。 ・検知した際には処理設備を停止し、自動で散水を行い、消火活動を行う。
処理工程の構造や設備等の工夫	・ごみピットを2段ピットとし延焼を防止する。 ・初期消火用の放水銃の容量を従来よりも増やし延焼を防止する。 ・破碎物を搬送するコンベヤベルトを難燃性材質のものに交換することにより、搬送途中の延焼を防ぐ。
その他	・ごみピット火災で発生した煙を早期に施設外に排出できるよう、排煙に係る設備に工夫を施す。

## 4. 建築計画

### (1) 建築計画

施設整備基本方針で示したように、次期ごみ処理施設は「経済的・効率的な施設」を目指し、適正な建設費設定のために「土木建築工事」の影響を少なくすることが重要である。

あわせて、施設整備基本方針における「災害に強い施設」を目指し、前述の「3. 災害対策等」で示す内容を考慮したものとする。

次期ごみ処理施設の土木建築計画は、以下に示すとおりである。

#### 1) 耐震安全性の分類と目標

耐震安全性の分類と目標については、前述のとおりであり、次期ごみ処理施設では、施設整備基本方針における「災害に強い施設」であることや次期ごみ処理施設が住民の生活にとって1日も欠くことができない施設であること、及び施設の建設に経費と時間を要することを総合的に勘案し、表 10-9 に示す分類を基準に設計する。

表 10-9 次期ごみ処理施設における耐震安全性の目標

部位	分類	耐震性能の目標
構造体	Ⅱ類	大地震動後、構造体に大規模の修繕を必要とする損傷が生じないものであり、かつ、直ちに使用することができるものであること。ただし、保有水平耐力計算において、建築基準法施行令に規定する式で計算した数値に 1.25 を乗じて得た数値を必要保有水平耐力とする。
建築非構造部材	A類	大地震動後、建築非構造部材が、災害応急対策若しくは危険物の管理への支障となる損傷又は移動しないものであること。
建築設備	甲類	大地震動後、設備機器、配管等の損傷又は移動による被害が拡大しないものであり、かつ、必要な建築設備の機能を直ちに発揮し、かつ相当期間維持することができるものであること。

## 2) 地域係数

設計地震力の計算に使われる「地域係数」とは、「地震が発生しやすい地域」に 1.0 という指数を与え、以下、それに比べて「相対的に地震が発生しにくいと思われる地域」を 0.9、0.8、あるいは 0.7 という係数で表して区分している。地震係数とも言うこの係数は、当該地域ではその指数に応じて設計地震力を低減してもよいとしたものであり、当該地域の地域係数にあわせて低減しなければならないというものではない。

国土交通省告示 1793 号によると、広島県の地域係数は 0.9 である。ただし、次期ごみ処理施設は、施設整備基本方針に掲げる「災害に強い施設」とすることや、市民生活にとって 1 日も欠くことができない施設でありながら、建設に多くの経費と時間を要すること等を総合的に勘案し、地域係数は 1.0 として設計する。

## 5. 附帯設備計画

### (1) 附帯設備計画

#### 1) 普及啓発設備

##### ア 基本的な方向性

環境学習、啓発機能に係る基本的な方向性として、対象は「小学 4 年生の社会科見学」とし、ごみ処理の流れ及びごみの排出抑制に関して学ぶことができる施設とする。

なお、学習内容及び啓発内容については、定期的に更新できるように配慮した施設とする。

##### イ 想定するごみ環境学習機能

現時点で想定しているごみ環境学習機能は以下に示すとおりであり、詳細は今後継続して検討する。なお、検討にあたっては、陳腐化対策を講じ、運営期間においても必要に応じて変更が可能な設備とすることを念頭に置くものとする。

- ・ごみの処理方法等が理解できる設備
- ・ごみ処理に係る一連の流れを理解できる同一フロアの見学者動線
- ・3Rについて理解できる設備

#### 2) 二酸化炭素の回収・有効利用・貯留設備

##### ア 概要

現在、国ではカーボンニュートラルに向けて各種施策を実施しているが、多岐にわた

る施策の中でCO<sub>2</sub>を回収し大気中に放出させない対策としてCCUSの活用を進めている。CCUSとは二酸化炭素の回収・有効利用・貯留(Carbon dioxide Capture, Utilization or Storage)の略語で、火力発電所や工場などからの排気ガスに含まれるCO<sub>2</sub>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指す。

また、二酸化炭素の回収・貯留に係る技術として、CCS(Carbon dioxide Capture and Storageの略語)がある。これは、火力発電所等からの排ガス中の二酸化炭素を分離・回収し、地下へ貯留する技術である。

#### イ 導入に係る検討

本事業において、二酸化炭素の回収・有効利用・貯留技術(CCUS・CCS)は、現在実証実験段階で確立された技術ではないこと、CCUSの場合は有効利用の方法が不確定であること、貯留先が不透明であること、費用が高額であること等の理由から施設整備基本方式で掲げる「安全・安心・安定的な施設」及び「経済的・効率的な施設」の実現が困難である等の理由から導入しないこととする。

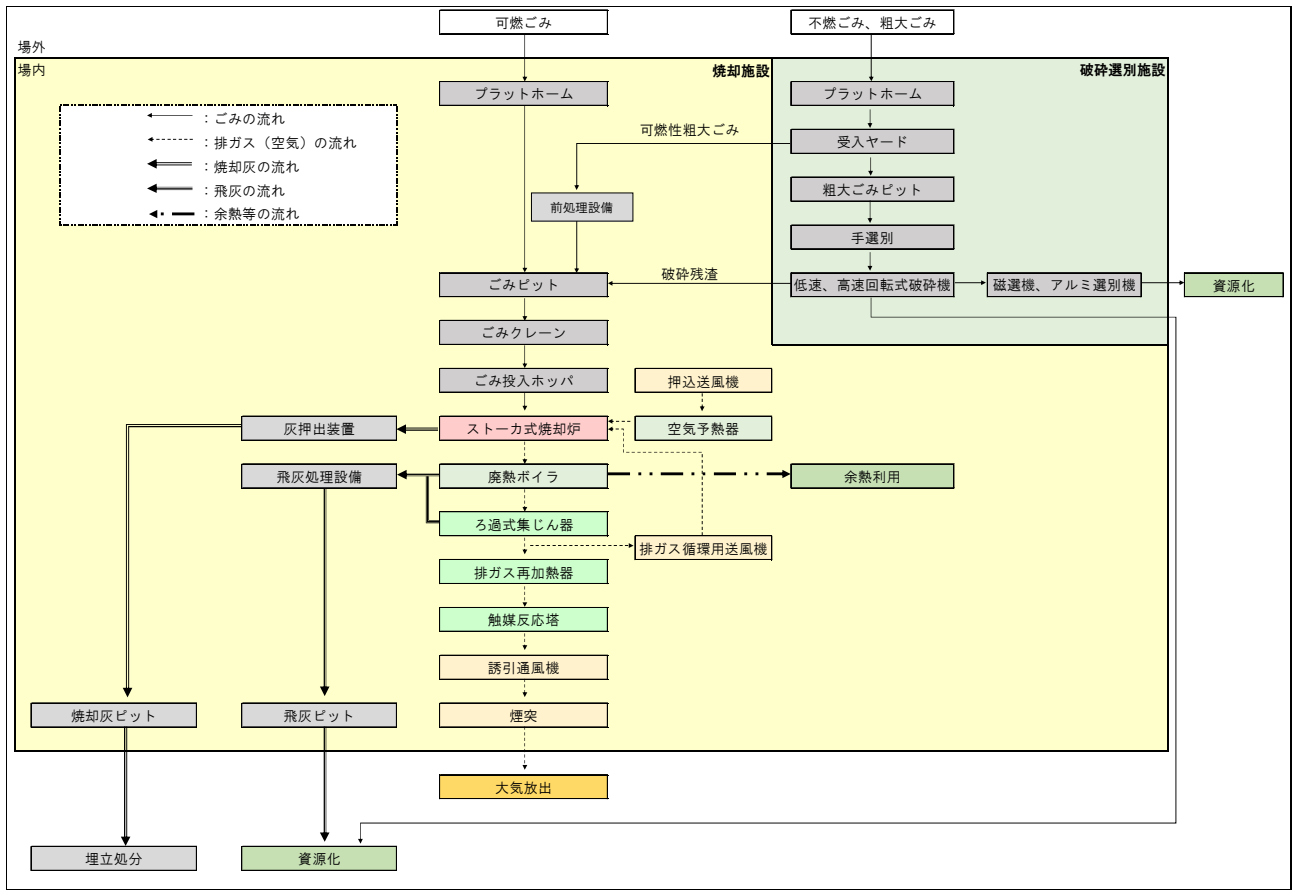
#### (2) その他の附帯設備等

近年のごみ処理施設では、施設の建設にあわせて住民に親しまれること等を目的とした附帯設備等を整備する事例がある。附帯設備等の内容は、自治体等の意向により様々であるが、事例としては焼却施設で発生した熱を利用した「余熱体験設備」、「足湯」及び「ピオトープ」等がある。

次期ごみ処理施設においては、建設面積が限られているためスペースの確保が困難であること、また、建設予定地が工場地帯の中にあるため地域の方が気軽に立ち寄る場所ではなく、地域住民の日常的な利用が期待できないこと等から、地域のシンボリックな附帯設備等の設置は相当困難と見込まれるが今後も継続して検討を行うこととする。

#### 6. 次期ごみ処理施設のフロー

次期ごみ処理施設のフローは図10-9に示すとおりである。



## 第 11 章 次期ごみ処理施設における主な計画条件

次期ごみ処理施設における主な計画条件は、表 11-1、表 11-2 に示すとおりである。

表 11-1 次期ごみ処理施設における主な計画条件（1）

項目	内容
処理方式	焼却方式（ストーカ式）
施設規模	254t/日（127t/24h×2 炉）
焼却残渣の処理・処分	資源化＋埋立処分（主灰：資源化、飛灰：埋立処分）
敷地及び周辺条件	
建設場所	広島県呉市広多賀谷 3 丁目 8 番 6 号
敷地面積	約 1.53ha
地形	平地
計画地盤高	標高 3.8m 以上
都市計画	都市計画区域内
用途地域	工業専用地域
防火地区	なし
高度地区	なし
高さ制限	なし
建ぺい率	60%
容積率	200%
緑化率	15%以上
供給施設	
電気	特別高圧受電
水道	上水
ガス	LP ガス（将来、都市ガスへの変更の可能性あり）
環境保全目標	
排ガス基準値	
ばいじん	0.01g/m <sup>3</sup> N
硫黄酸化物	20ppm
塩化水素	80ppm
窒素酸化物	50ppm
ダイオキシン類	0.05ng-TEQ/m <sup>3</sup> N
水銀	30μg/m <sup>3</sup> N
排水基準値	「水質汚濁防止関連（排水基準値）」参照
騒音基準値	昼間：60db、夜間：50db
振動基準値	終日：50db
悪臭基準値	「悪臭防止関連（悪臭基準値）」参照

表 11-2 次期ごみ処理施設における主な計画条件（2）

項目	内容
余熱利用方式	場内利用（発電、プラント設備利用、給湯、暖房）及び場外利用
目標とする発電効率	20.5%以上
施設計画（焼却施設（兼用含む））	
計量機の台数	4基（搬入用：2基、搬出用：1基）
プラットホームの床幅	15m以上
ごみ投入扉基数	6基以上（別途2基ダンピングボックスを設置）
ごみクレーン設置基数	2基（常用：1基、予備：1基）
ごみピット容量	施設規模の7日分以上
前処理設備	せん断式破砕機
燃焼条件	①炉内温度：燃焼室出口温度 850℃以上 ②滞留時間：2秒以上 ③燃焼排ガス：低空気比燃焼 ④熱しゃく減量：5%以下 ⑤CO濃度：煙突出口のCO濃度4時間平均値 30ppm以下（O <sub>2</sub> 12%換算値） ⑥安定燃焼：100ppmを超えるCO濃度瞬時値を極力発生させない
燃焼ガスの冷却方法	廃熱ボイラ式
煙突高さ及び煙突構造	煙突高さ：59m、煙突構造：一体型
施設計画（破砕選別施設）	
プラットホームの床幅	15m以上
不燃・粗大ごみピット容量	施設規模の7日分以上
受入ヤード容量	施設規模の1日分以上
破砕設備	低速回転式破砕機＋高速回転式破砕機
選別設備	磁選機、アルミ選別機
施設計画（災害対策）	
耐震性	①耐震安全性の分類 構造体：Ⅱ類、建築非構造部材：A類、建築設備：甲類 ②耐震化の割り増し係数：1.25
耐水性	ランプウェイ方式の採用、電気室等を2階以上に設置
薬剤等の備蓄量	基準ごみ時定格2炉運転時の常時1週間（7日分）以上



## 第 12 章 施設配置計画、動線計画及び施工計画

### 1. 配置計画、動線計画概要

次期ごみ処理施設の敷地内における車両動線は、原則、定期収集車両及び直接搬入車両のごみの搬入に係る動線と見学者動線は分離し、十分に安全を確保した効率的な通行ができる車両動線とする。

次期ごみ処理施設に関連する車両、人の動線には以下に示すものが想定されるが、これらの交通に支障がない動線計画とする。

#### 【次期ごみ処理施設内の交通】

- ・ 定期収集車両
- ・ 直接搬入車両
- ・ 焼却残渣の搬出車両
- ・ 燃料、薬品、資材等の搬入車両
- ・ 清掃、点検等の作業車両
- ・ 作業員、職員、見学者車両

### 2. 配置計画、動線計画の内容

次期ごみ処理施設の配置計画、動線計画を検討する上で留意した点は、以下に示すとおりである。

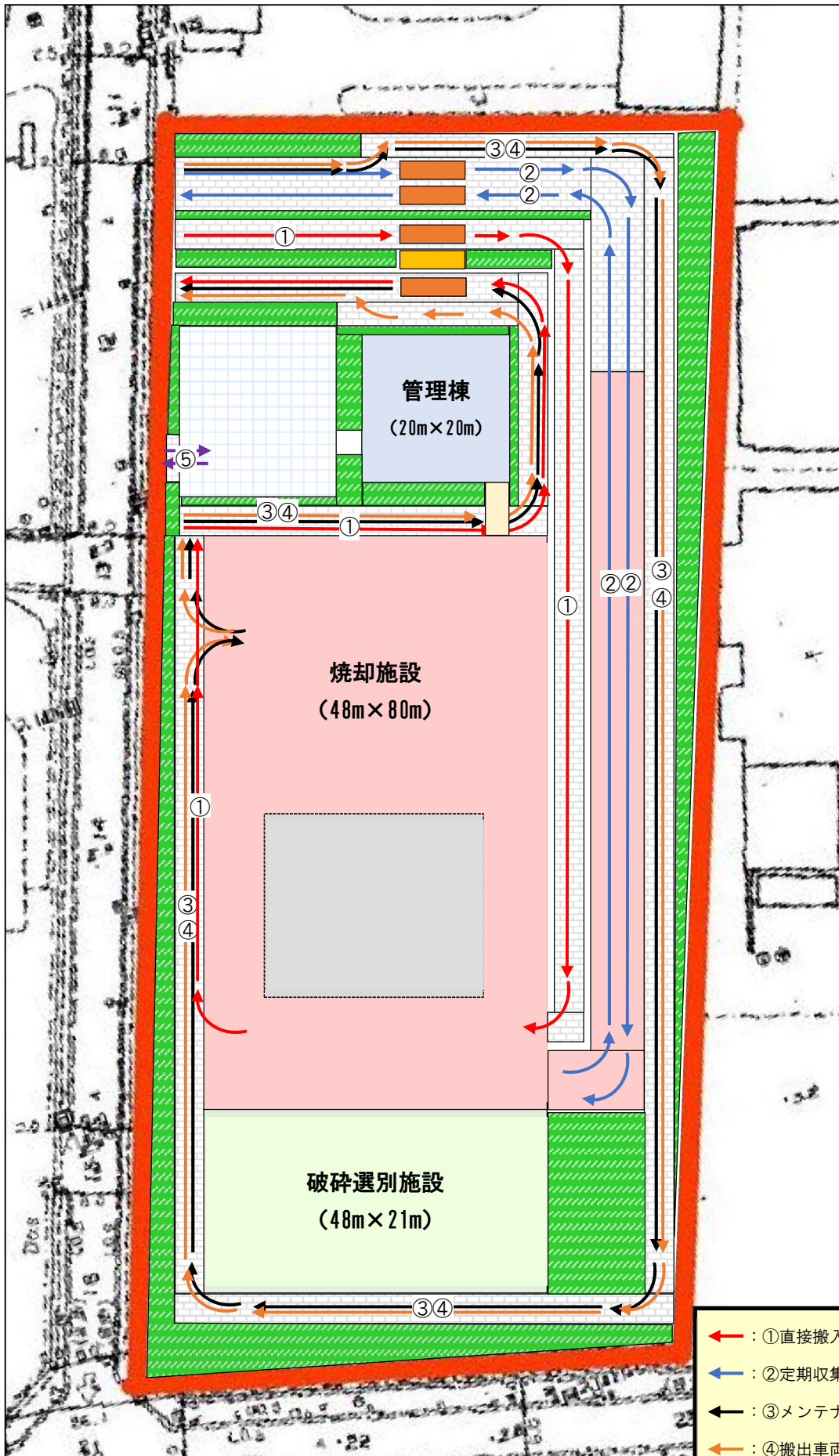
#### 【次期ごみ処理施設の配置計画、動線計画を検討する上での留意点】

- ・ 敷地内緑化などの周辺環境対策を講じる
- ・ 前面道路への渋滞や搬入車両の待ち時間が発生しにくい対策を講じる
- ・ 定期収集車両と直接搬入車両に係る搬入動線は可能な限り分離する
- ・ 見学者動線は搬入動線と分離するなど安全対策を講じる

### 3. 配置計画、動線計画及び施工計画

次期ごみ処理施設の配置計画、動線計画は、図 12-1 に示すとおりである。

また、施工計画について、本事業は性能発注の事業であるため基本的にはプラントメーカーにて立案する必要がある。本市としては、プラントメーカーが立案する施工計画が最適なものとなるよう取り組んでいくこととする。



- ← ① 直接搬入車両
- ← ② 定期収集車両
- ← ③ メンテナンス車両
- ← ④ 搬出車両
- ← ⑤ 見学者車両

図 12-1 配置・動線計画図

## 第13章 概算事業費について

近年、焼却施設の建設費は増加傾向にあり令和2年度からの新型コロナウイルス感染拡大の影響や不安定な世界情勢を背景に、世界的なサプライチェーンの混乱やインフレなど、引き続き複合的な要因により建設費が高騰しており、今後更に高騰していく可能性もある。

このような状況において、令和7年度に入札公告を予定し、令和8～11年度に予定される本事業の建設費を正確に見通すことは極めて困難で、従来手法（過去の実績に基づく推計、相関による設定、0.6乗則を用いた設定等）による概算事業費の算出は大きな誤差が生じる可能性がある。概算事業費が過大な場合には本市の財政負担を増加させるリスクがあり、過少な場合は入札不調及び事業スケジュールの遅延リスクがあり、本市として許容することはできないリスクである。

したがって、本計画では、直近（令和3年度時点）までの実勢価格を踏まえた、焼却施設整備に係る費用の参考値について図13-1示し、詳細検討は、本事業の公告前年度である令和6年度に要求水準書（案）による正式な見積りを徴取するとともに、最新の実績に更新等した上で詳細な検討を実施するものとする。

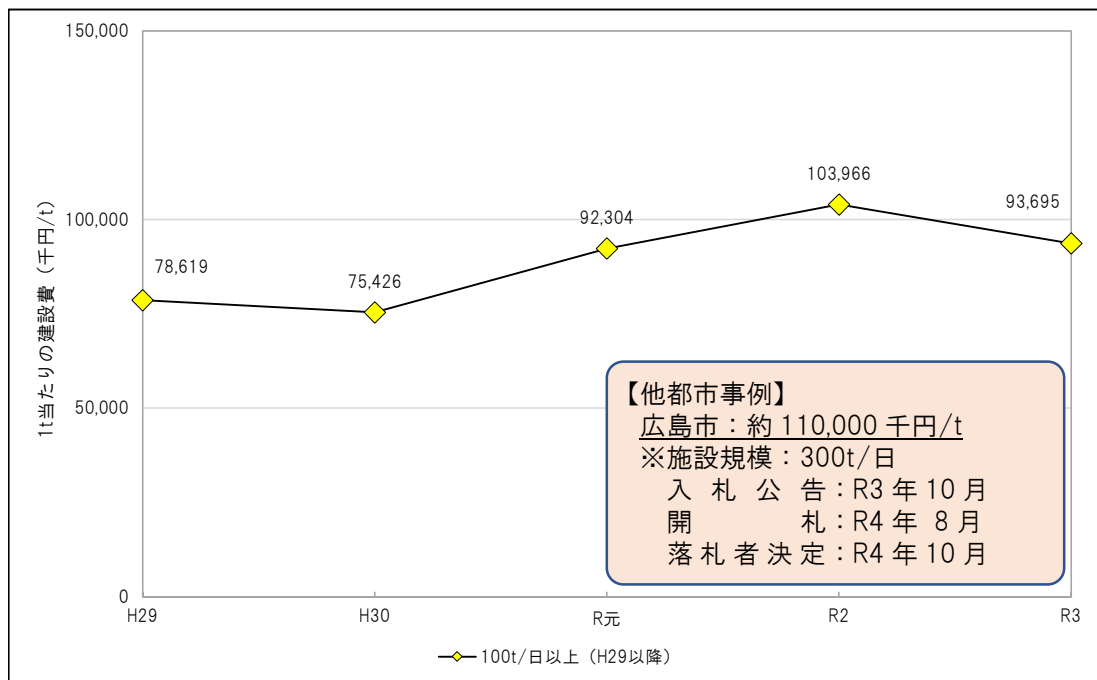


図13-1 焼却施設における実勢価格（t単価）の推移