

# **宮津与謝地域 ごみ処理施設整備基本構想**

**平成 25 年 3 月**

**宮津与謝広域ごみ処理施設整備推進協議会**

## 目 次

第 1 章 基礎条件	1
第 1 節 基礎事項の整理	1
第 2 節 基本条件	9
第 2 章 ごみ処理方式の検討（エネルギー回収推進施設）	11
第 1 節 ごみ処理方式の種類	11
第 2 節 ごみ処理方式の検討	20
第 3 章 基本処理フローの検討	25
第 1 節 エネルギー回収推進施設	25
第 2 節 マテリアルリサイクル推進施設	33
第 4 章 必要面積の検討	36
第 1 節 エネルギー回収推進施設	36
第 2 節 マテリアルリサイクル推進施設	36
第 3 節 必要敷地面積	36
第 5 章 実施計画	37
第 1 節 概算事業費及び財源計画	37
第 2 節 実施工程	38

# 第 1 章 基礎条件

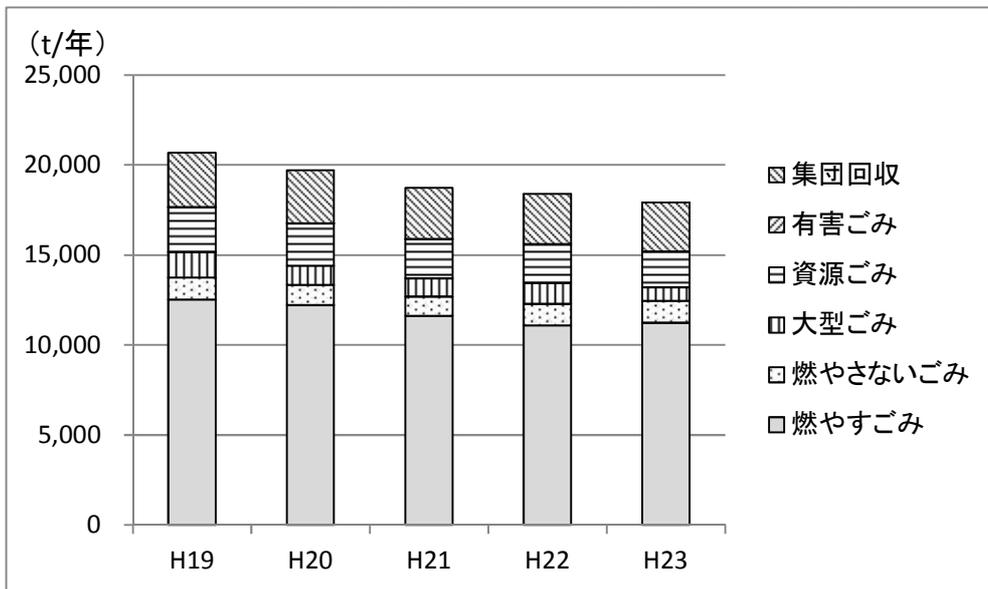
## 第 1 節 基礎事項の整理

### 1-1 ごみ処理の現状

#### (1) ごみ排出量

宮津与謝地域のごみの種類別排出量の実績を図 1-1、表 1-1 に示す。  
宮津与謝地域のごみの総排出量は、減少傾向を示している。

図 1-1 宮津与謝全体のごみの種類別排出量の実績



※ここでの種類別排出量は収集ごみ、直接搬入ごみの合計値

表 1-1 宮津与謝全体のごみの種類別排出量の実績

(単位：t/年)

	H19	H20	H21	H22	H23
総人口 (人)	49,385	48,736	48,199	47,599	46,962
収集ごみ (家庭系)	14,926	14,504	13,702	13,296	13,261
燃やすごみ	11,309	11,095	10,543	10,000	10,105
燃やさないごみ	1,075	1,004	948	1,091	1,115
大型ごみ	63	59	60	66	65
資源ごみ	2,462	2,329	2,131	2,121	1,955
有害ごみ	17	17	20	18	21
直接搬入ごみ (事業系)	2,748	2,271	2,197	2,317	1,951
燃やすごみ	1,234	1,118	1,082	1,094	1,145
燃やさないごみ	140	131	125	118	102
大型ごみ	1,350	1,002	963	1,083	688
資源ごみ	23	18	25	21	15
有害ごみ	1	2	2	1	1
集団回収	2,369	2,279	2,197	2,120	2,067
総排出量	20,043	19,054	18,096	17,733	17,279

## (2) ごみの性状

### ① ごみ質

宮津与謝地域における可燃ごみのごみ質は、図1-2、表1-2に示すように、ごみの三成分は平成23年度において、水分54.7%、灰分4.9%、可燃分40.4%であり、低位発熱量は6,227kJ/kgである。また、それぞれの経年変化は、三成分では水分が若干増加しており、灰分、可燃分が若干減少している。低位発熱量は増加と減少を繰り返しながら、全体的には減少している。

図1-2 ごみ質（可燃ごみ）

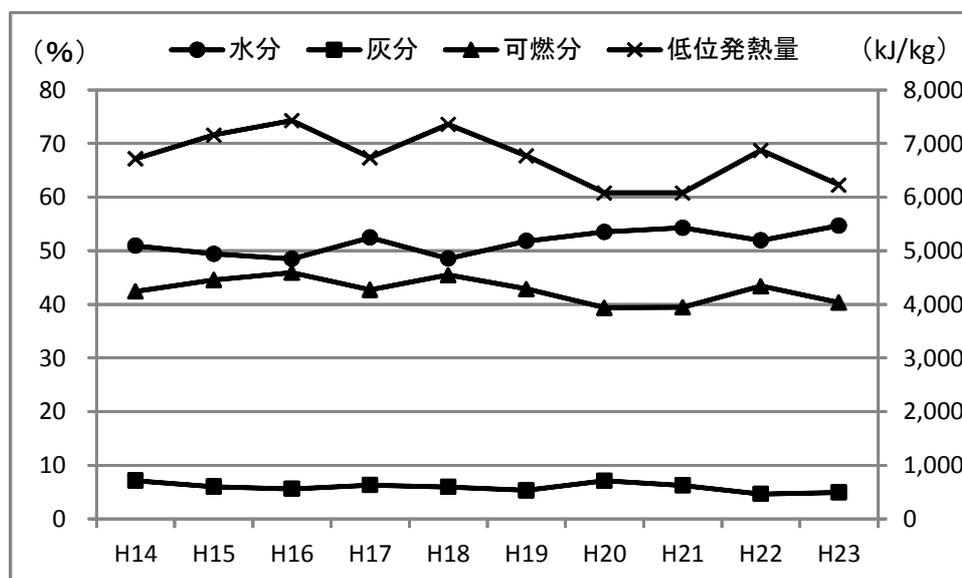


表1-2 ごみ質（可燃ごみ）

年度	三成分 (%)			低位発熱量 (kJ/kg)
	水分	灰分	可燃分	[ ]内 (kcal/kg)
H14	50.9	7.2	42.4	6,719 [ 1,605 ]
H15	49.4	6.0	44.6	7,158 [ 1,710 ]
H16	48.5	5.6	45.9	7,430 [ 1,775 ]
H17	52.5	6.3	42.8	6,740 [ 1,610 ]
H18	48.6	6.0	45.5	7,357 [ 1,758 ]
H19	51.8	5.3	42.9	6,771 [ 1,618 ]
H20	53.5	7.1	39.4	6,080 [ 1,453 ]
H21	54.3	6.2	39.5	6,080 [ 1,453 ]
H22	51.9	4.6	43.4	6,876 [ 1,643 ]
H23	54.7	4.9	40.4	6,227 [ 1,488 ]

注) 1kcal/kg=4.18605kJ/kg

## ② 可燃ごみ組成

宮津与謝地域における可燃ごみ組成（6種組成）は、図1-3、表1-3に示すように、平成23年度において、可燃ごみの組成割合（乾ベース）は紙、布類が最も高く57.1%であり、次いで合成樹脂、ゴム、皮革類が15.9%、木、竹、ワラ類が10.5%、ちゅうかい類（生ごみ）が10.0%である。

図1-3 可燃ごみ組成分析結果（乾ベース）

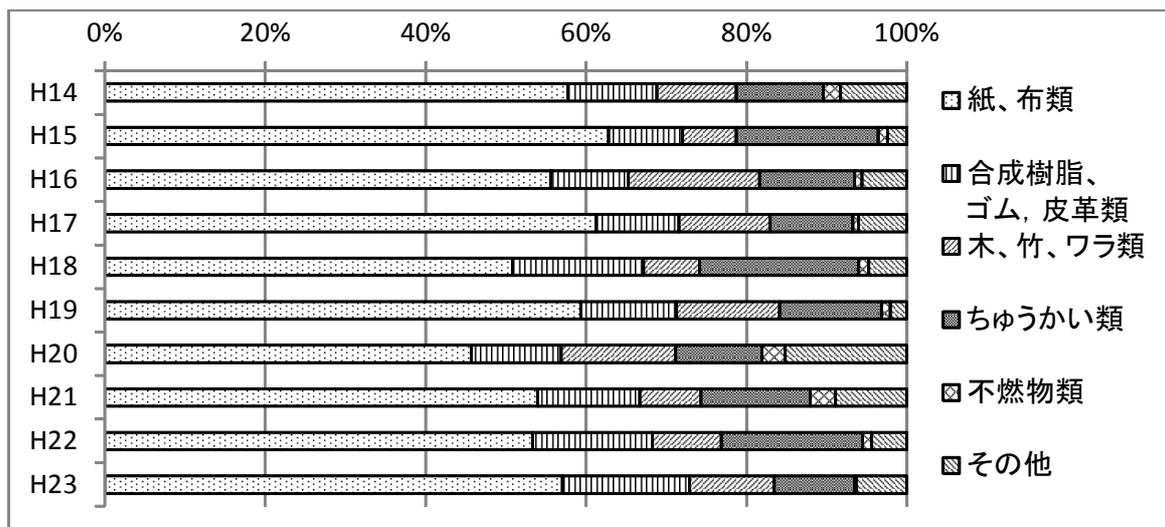


表1-3 可燃ごみ組成分析結果（乾ベース）

	紙、布類	合成樹脂、 ゴム、皮革類	木、竹、ワラ 類	ちゅうかい類	不燃物類	その他
H14	57.8%	11.1%	9.9%	10.9%	2.2%	8.3%
H15	62.9%	9.2%	6.8%	17.7%	1.2%	2.4%
H16	55.6%	9.7%	16.4%	11.9%	0.9%	5.6%
H17	61.3%	10.3%	11.4%	10.3%	0.7%	6.0%
H18	50.9%	16.4%	7.0%	19.9%	1.3%	4.7%
H19	59.4%	11.9%	12.9%	12.7%	1.1%	2.0%
H20	45.7%	11.2%	14.3%	10.8%	2.9%	15.1%
H21	54.0%	12.7%	7.6%	13.6%	3.2%	8.9%
H22	53.4%	14.9%	8.6%	17.6%	1.1%	4.4%
H23	57.1%	15.9%	10.5%	10.0%	0.2%	6.3%

### (3) 中間処理の状況

#### ① 施設概要

宮津与謝地域の中間処理施設は、各市町の燃やすごみを焼却処理している宮津市清掃工場、宮津市のびん類、かん（伊根町含む）、燃やさないごみ、粗大ごみ等を選別破碎処理している宮津市粗大ごみ処理施設、各市町のペットボトル、プラスチック製容器包装、紙製容器包装、発泡スチロールを選別梱包処理している宮津市リサイクルセンターの3施設である。表1-4に施設の概要を示す。

宮津市清掃工場については稼働後20年を経過しており、老朽化が懸念される。

表1-4 中間処理施設（焼却施設）の概要（1/2）

施設名	宮津市清掃工場
所在地	宮津市字波路
処理能力	75t/日（37.5t/日×2炉）
運転開始	平成4年4月 平成14年8月増設（広域化）
処理方式	全連続燃焼式（ストーカー式）焼却炉
設置期限	平成19年3月末 ※平成19年度から年度ごとに1年更新

表1-4 中間処理施設（焼却以外の施設）の概要（2/2）

施設名	宮津市粗大ごみ処理施設	宮津市リサイクルセンター
所在地	宮津市字波路	宮津市字波路
処理能力	20t/5h/日	3.45t/5h/日
運用開始	平成7年1月	平成14年10月
処理方式	選別、破碎	選別、梱包
設置期限	—	平成19年3月末 ※平成19年度から年度ごとに1年更新

## ② 可燃ごみ処理施設の処理量の推移

宮津市清掃工場の搬入量及び処理量実績を図1-4及び表1-5に示す。

図1-4 宮津市清掃工場搬入量実績

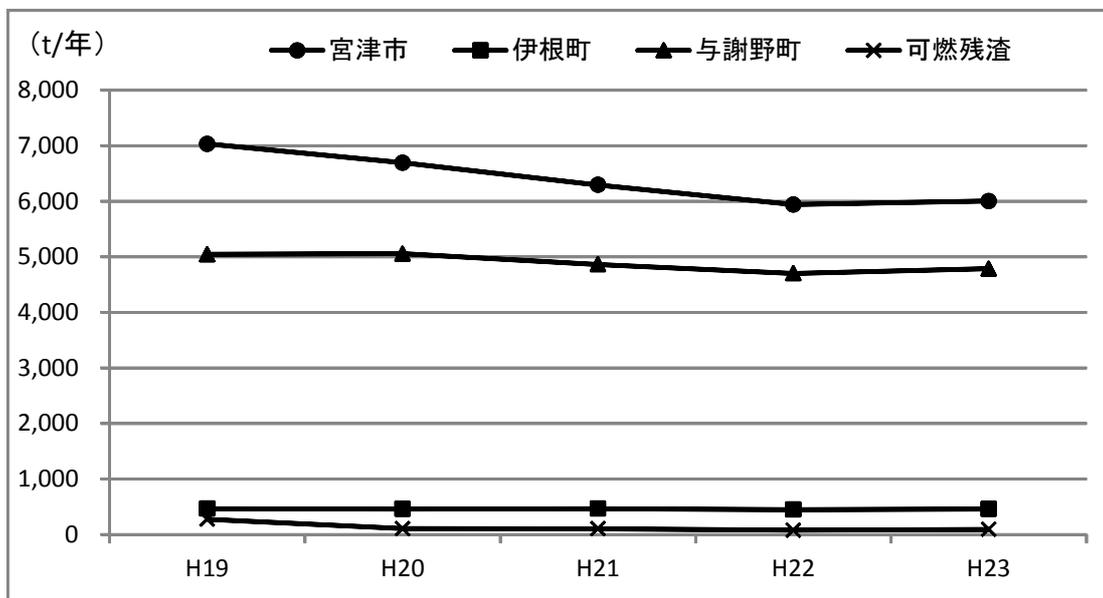


表1-5 宮津市清掃工場の搬入量・処理量実績

(単位：t/年)

			H19	H20	H21	H22	H23
搬入量	燃やすごみ	宮津市	7,034	6,696	6,294	5,943	6,004
		伊根町	465	461	467	449	459
		与謝野町	5,044	5,056	4,864	4,702	4,787
		小計	12,543	12,213	11,625	11,094	11,250
	粗大ごみ処理施設可燃残渣	276	106	300	348	117	
焼却施設搬入量			12,819	12,319	11,925	11,442	11,367
搬出量	焼却灰	宮津市	1,088	982	989	934	953
		伊根町	71	66	63	71	73
		与謝野町	749	761	754	738	693
		小計	1,908	1,809	1,806	1,743	1,719
	回収紙類	段ボール	38	31	28	24	20
		新聞・雑誌	9	8	9	9	4
小計			47	39	37	33	24
残渣量			1,955	1,844	1,843	1,776	1,743

### ③ 粗大ごみ処理施設の処理量の推移

宮津市粗大ごみ粗大ごみ処理施設の搬入量及び処理量実績を図1-5及び表1-6に示す。

図1-5 宮津市粗大ごみ処理施設搬入量実績

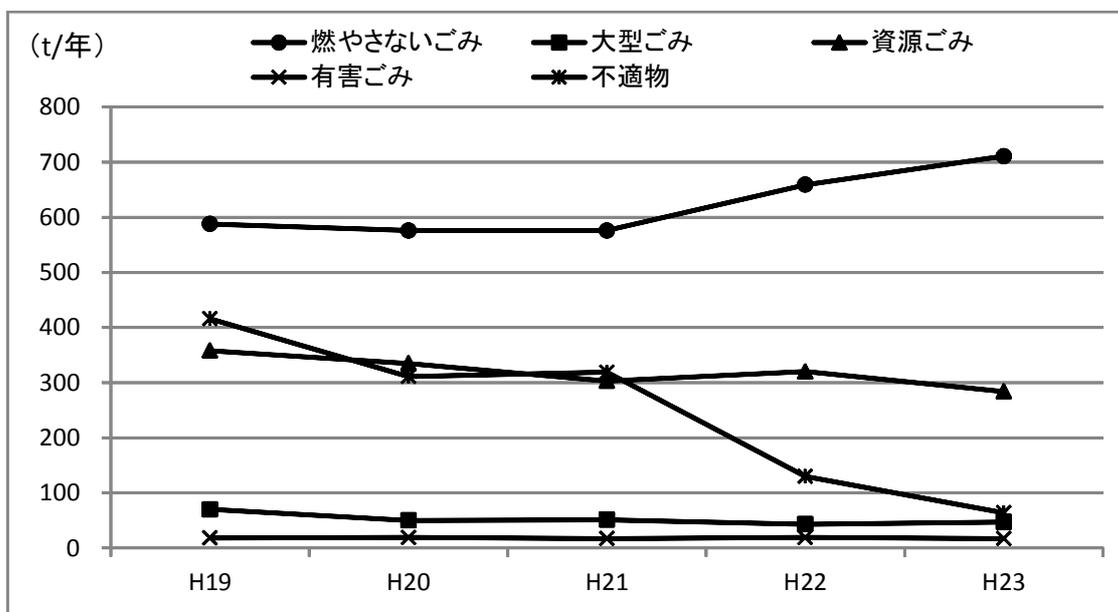


表1-6 宮津市粗大ごみ処理施設の搬入量・処理量実績

(単位：t/年)

		H19	H20	H21	H22	H23	
搬入量	燃やさないごみ	588	576	576	659	711	
	大型ごみ	70	50	51	43	47	
	資源ごみ	宮津市(びん)	237	217	194	212	195
		宮津市(かん)	93	88	82	84	85
		伊根町	7	6	6	5	4
	有害ごみ	18	19	17	19	17	
	リサイクルセンター-不適物	421	311	325	134	64	
粗大施設搬入量	1,434	1,267	1,251	1,156	1,123		
搬出量	可燃残渣	276	106	300	348	117	
	不燃残渣	160	147	124	117	113	
	残渣量	436	253	424	465	230	
	鉄		162	153	152	154	155
		アルミ		32	34	37	36
		カレット		237	217	194	212
	資源化量	435	402	380	403	387	
	蛍光灯		10	10	10	10	10
		乾電池	6	6	5	5	5
	有害ごみ	16	16	15	15	15	

#### ④ 資源ごみ処理施設の処理量の推移

宮津市リサイクルセンターの搬入量及び処理量実績を図1-6及び表1-7に示す。

図1-6 宮津市リサイクルセンター搬入量実績

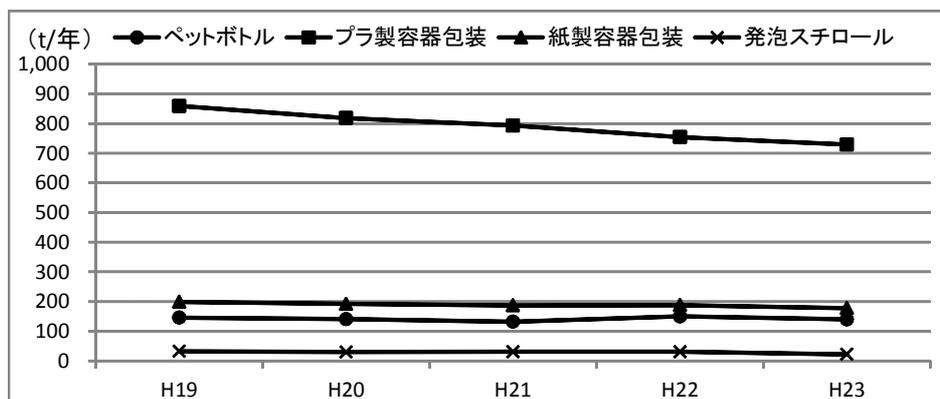


表1-7 宮津市リサイクルセンターの搬入量・処理量実績

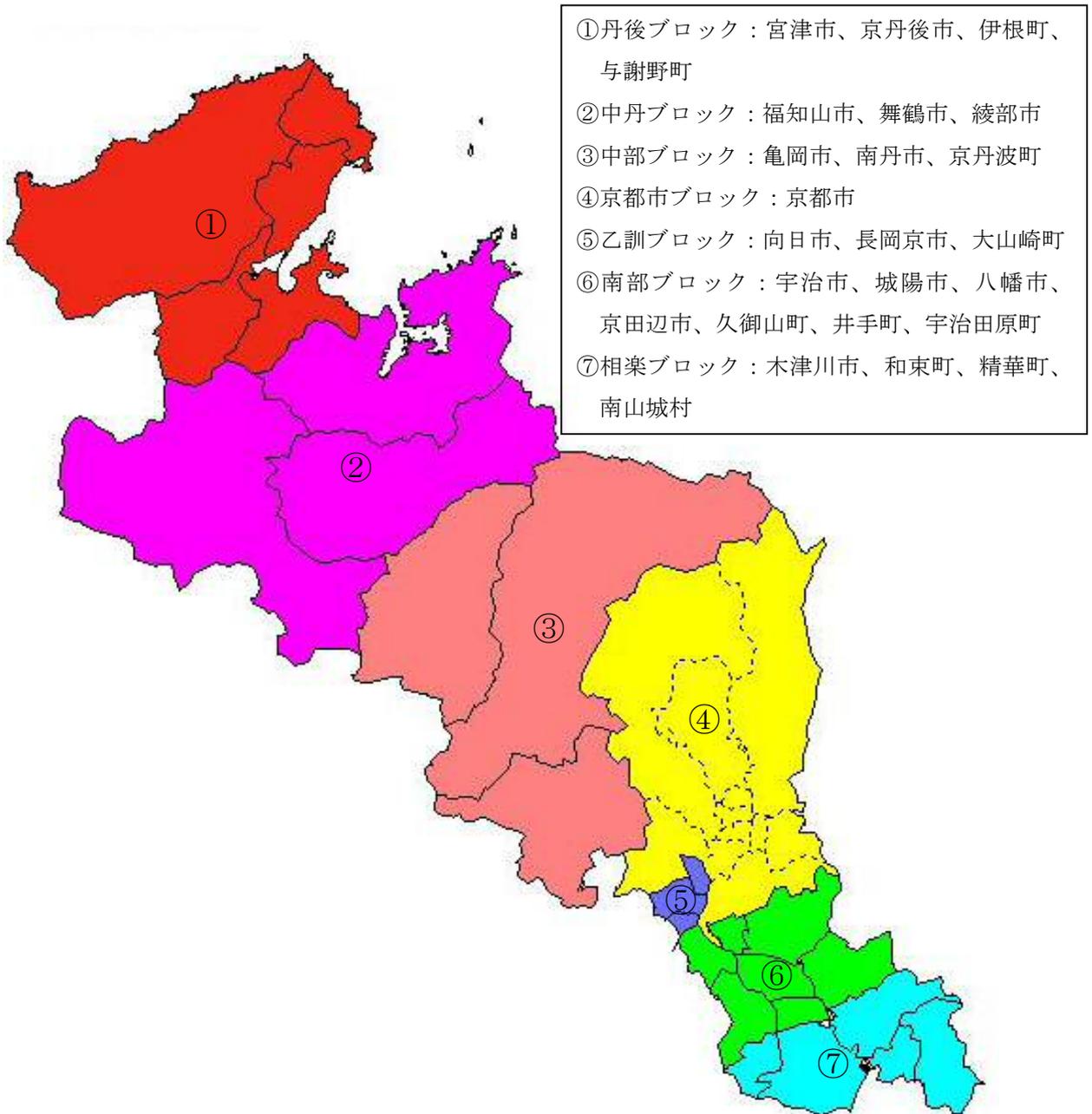
(単位: t/年)

			H19	H20	H21	H22	H23	
搬入量	ペットボトル	宮津市	82	79	74	88	82	
		伊根町	3	3	2	2	2	
		与謝野町	61	59	56	60	56	
		小計	146	141	132	150	140	
	プラ製容器包装	宮津市	446	406	393	350	306	
		伊根町	29	27	27	28	28	
		与謝野町	384	385	373	376	395	
		小計	859	818	793	754	729	
	紙製容器包装	宮津市	89	85	88	92	87	
		伊根町	4	6	5	5	5	
		与謝野町	106	101	94	91	86	
		小計	199	192	187	188	178	
	発泡スチロール	宮津市	17	17	19	19	10	
		伊根町	1	1	1	1	1	
		与謝野町	14	12	11	11	11	
		小計	32	30	31	31	22	
リサイクルセンター搬入量			1,236	1,181	1,143	1,123	1,069	
搬出量	資源化量	ペットボトル	125	120	112	128	121	
		プラ製容器包装	493	534	533	654	639	
		紙製容器包装	166	171	156	171	173	
		発泡スチロール	26	27	27	27	22	
	資源化量			810	852	801	953	933
	残渣量	ペットボトル	4	3	7	2	0	
		プラ製容器包装	379	289	278	110	64	
		紙製容器包装	33	17	34	18	0	
		発泡スチロール	5	2	6	4	0	
	残渣量			421	311	325	134	64

## 1-2 関連計画の概要

京都府では、「京都府ごみ処理広域化計画」が策定されている。この計画では、府内を7ブロックに分け、施設の集約化と整備を図り、ごみ処理の広域化を目指している。

図1-7 ブロックの区割り



## 第 2 節 基本条件

### 2-1 基本方針

整備する施設は、エネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設であり、高性能、最新鋭のごみ処理施設とすることはもちろん、建設場所の立地条件、環境との調和、公害の防止、安全性及び機能性を考慮し、かつ維持管理の容易な施設とする。

また、施設管理要員、施設運転要員にとって、安全かつ衛生的で働きやすい労務環境を確保する。

### 2-2 施設名称

(仮称) 宮津与謝広域ごみ処理施設

### 2-3 施設規模

エネルギー回収推進施設：20 t / 24 h × 2 系列 (ごみ焼却処理方式の場合)  
40 t / 16 h × 1 系列 (ごみ固形燃料化方式の場合)  
マテリアルリサイクル推進施設：13 t / 5 h × 1 系列

### 2-4 施設建設場所

宮津与謝広域行政区域内

### 2-5 施設整備計画目標年次

平成 30 年度

### 2-6 計画処理量

#### (1) エネルギー回収推進施設

表 1-8 処理対象物別年間平均日処理量

対象物	平成30年度 (計画目標年次)
①燃やすごみ	27.9 t / 日
②可燃残渣	0.64 t / 日

※ここでの処理量は 365 日換算 1 日あたりの処理量

## (2) マテリアルリサイクル推進施設

表 1-9 処理ライン別年間平均日処理量

処理ライン	平成30年度 (計画目標年次)	
	①不燃・粗大ライン	燃やさないごみ (不燃ごみ)
	大型ごみ	1.75 t/日
②びん・かんライン	びん	0.84 t/日
	かん	0.41 t/日
	有害ごみ	0.05 t/日
③ペットボトルライン		0.42 t/日
④プラ製容器包装ライン		1.82 t/日
⑤紙製容器包装ライン		0.45 t/日
⑥発泡スチロールライン		0.06 t/日

※ここでの処理量は 365 日換算 1 日あたりの処理量

## 2-7 計画ごみ質

### (1) エネルギー回収推進施設

表 1-10 ごみの性状

ケース	ごみ質	三成分			低位発熱量
		水分	灰分	可燃分	
燃やすごみ	高質ごみ	44%	3%	53%	9,000kJ/kg (2,150kcal/kg)
	基準ごみ	51%	6%	43%	6,700kJ/kg (1,601kcal/kg)
	低質ごみ	59%	9%	32%	4,500 kJ/kg (1,075kcal/kg)
可燃残渣	—	マテリアルリサイクル推進施設からの可燃残渣			

注) 可燃ごみ・事業系ごみ増加分のごみ質は、過去 10 年間のごみ質実績データを統計処理した物。

### (2) マテリアルリサイクル推進施設

マテリアルリサイクル推進施設のごみの性状は次のとおりとする。

- 燃やさないごみ：プラスチック類、ビニール類、ガラス類、革製品、陶磁器類、金属類

- 大型ごみ：家電製品類、家具類、自転車

※次のものは、収集しないため対象から除外する。

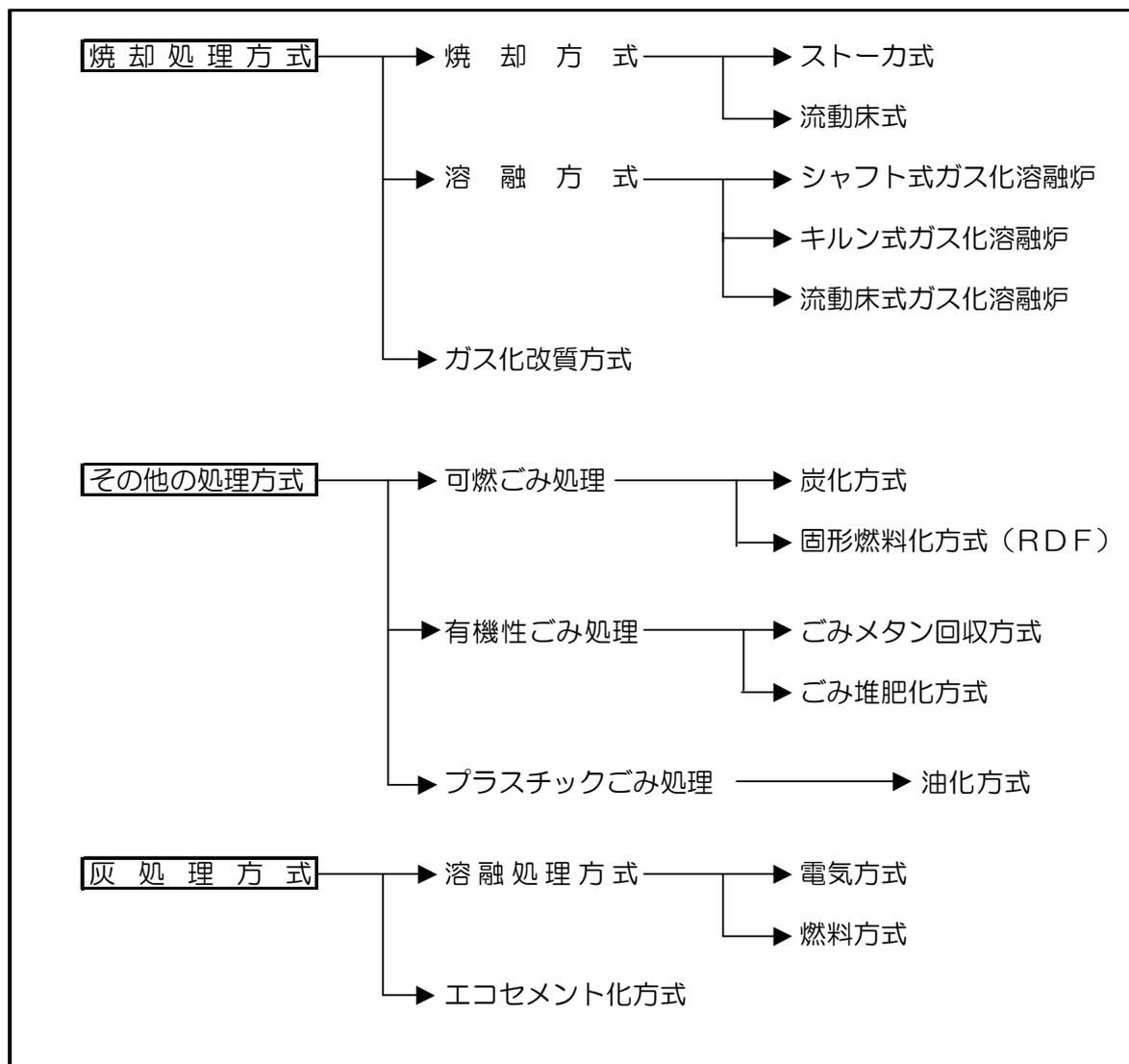
- 一時多量のごみ、かわら等、危険なごみ・処理できないごみ（オートバイ、農機具、バッテリー、スキー板・ストック、タイヤ、消火器、塗料、廃油、浴槽、スプリング入りのベッドマット・ソファなど）、家電リサイクル法対象 5 品目（エアコン、テレビ、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機）、パソコン

## 第 2 章 ごみ処理方式の検討（エネルギー回収推進施設）

### 第 1 節 ごみ処理方式の種類

現在実用化されているごみ処理方式を体系化すると図 2-1 に示すとおりとなる。  
また、灰処理方式についても合わせて下図に示す。

図 2-1 ごみ処理方式の種類



## 1-1 焼却処理方式の概要

中間処理方式の体系で示した焼却処理方式について以下に概要を示す。

### (1) ストーカ方式

廃棄物の無害安定化・減容化が安定的に図れる技術として、最も実績が多く、現在も主要技術として採用されている焼却方式であり、概要を表2-1に示す。

表2-1 ストーカ式の概要

施設名称	ストーカ式
技術概要	<p>焼却炉のごみを乾燥するための乾燥段、燃焼するための燃焼段、未燃分を完全に焼却する後燃焼段の3段から構成される。</p> <p>また、近年従来からの技術であるストーカ炉を発展させ、次世代型ストーカ方式と称される焼却方式として、低空気比・高温燃焼運転を可能にし、環境性、熱回収率等の向上を図っている。この方式は、燃焼ガス循環、酸素富化、低空気比運転等により、排ガス量の低減や約1,000°Cの燃焼温度の確保を目的としたものである。この高温燃焼に対し、火格子の冷却強化、水冷壁・耐火物への工夫がなされ、制御関連についても自動燃焼制御の高度化等が行われている。</p> <p>しかし、この次世代型ストーカ式は各プラントメーカーの取組みや技術水準も様々である。</p>
主な特徴 ○適する △課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○国内において一番歴史が長く、実績も多い。</li> <li>○燃焼は緩やかで、安定燃焼するため、助燃材は必要としない。</li> <li>○次世代型と称される最新のストーカ方式は、酸素富化燃焼(従来 21%⇒26～27%)や、燃焼用空気比の低減(従来約 1.8⇒約 1.4)によって排ガス量が30%程度低減され、排ガス処理設備をコンパクト化することが可能となる。</li> <li>○1000°C程度での燃焼を行うため、排ガス、焼却灰中のダイオキシン含有量を低減することができる。</li> <li>○低空気比燃焼により排ガス量が低減するため、排ガス処理設備が小規模となる。</li> <li>○発電施設を併設した場合の発電端効率も高くなり、20%以上も可能である。</li> <li>○ごみホップの入口サイズ以下であれば、破碎する必要はない。(約70cm以下であれば問題なく焼却処理できる。)</li> <li>△プラスチックの混入比率に限界がある。(プラスチック等の溶解性の廃棄物は、火格子下に溶解物が滴下する。プラスチックの混入率は25%程度である。)</li> <li>△流動物は焼却できない。(噴霧等による場合を除く)</li> <li>△高水分の廃棄物は、乾燥が必要となる。(未燃残渣が増える。また炉内温度の低下につながる。)</li> <li>△他の炉に比べ処理が可能な発熱量の上限が低い。(約 14,600kJ/kg : 3,500kcal/kg)</li> <li>△水冷火格子を採用する場合は、水冷箇所維持管理に注意が必要。</li> </ul>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大阪市舞洲工場(大阪府:2001.4:900t/日)</li> <li>・宇都宮市クリーンパーク茂原(栃木県:2001.3:390t/日)</li> <li>・明石市明石クリーンセンター(兵庫県:1999.3:480t/日)</li> <li>・千葉県新港清掃工場(千葉県:2002.12:405t/日)</li> <li>・八街市クリーンセンター(千葉県:2003.9:125t/日)</li> <li>・下関市奥山工場(山口県:2002.11:180t/日)</li> <li>・エコプラザもがみ(山形県:2003.2:90t/日)</li> <li>・葛飾清掃工場(東京都:2006.12:500t/日)</li> <li>・藤沢市北部環境事業所(神奈川県:2007.3:150t/日)</li> </ul>

### (2) 流動床式

廃棄物の無害安定化・減容化が安定的に図れる技術として、実績が多かったが、近年では流動床式ガス化溶融炉に移行したために、採用事例がなくなっている焼却方式であり、概要を表2-2に以下に示す。

表 2-2 流動床式の概要

施設名称	流動床式
技術概要	炉内に流動媒体（流動砂）が入っており、この砂を高温に暖め、風圧により流動化させる。高温で流動した炉内にごみを破砕した後に投入し、短時間で燃焼する。
主な特徴 ○適する △課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○低カロリーから高カロリーまで適用範囲が広い。</li> <li>○乾燥・燃焼を瞬時に行うため、高水分の廃棄物も比較的容易に処理できる。乾燥能力については、他の炉に比べ優れている。</li> <li>○起動・停止が早い。</li> <li>○未燃分が極めて少ない。</li> <li>△前処理破砕が必要となる。（約 10～30 cm 程度）</li> <li>△金属等の不燃物の混入に限界がある。（金属等の不燃物量に伴い流動砂も増え、流動砂の抜き出しが困難となる。その他、砂分級機の能力の低下、流動砂の循環量の増加による熱損失の増加が考えられる。）</li> <li>△塩類等の低融点成分を多く含むものは適さない。（クリンカが発生しやすい。）</li> <li>△飛灰が多い。（焼却灰としての発生がない）</li> <li>△短時間燃焼のため排ガス量の変動が大きくなる。</li> </ul>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加古川市新クリーンセンター（兵庫県：2003.3：432t/日）</li> <li>・岡山市当新田環境センター（岡山県：1994.2：300t/日）</li> </ul>

(3) シャフト式ガス化溶融炉

シャフト式ガス化溶融炉は、ガス化溶融炉本体でごみを熱分解・ガス化から溶融までを一気に行う処理システムであり、概要を表 2-3 に示す。

表 2-3 シャフト式ガス化溶融炉の概要

施設名称	シャフト式ガス化溶融炉
技術概要	シャフト炉の頂部からごみ、コークスと塩基度調整用の石灰石が投入される。炉内は余熱・乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に分かれ、乾燥帯でごみ中の水分を蒸発させ、ごみの温度が上昇するにしたがって熱分解が起こり、熱分解ガスが生成する。熱分解ガスは炉頂部から排出し、燃焼室で二次燃焼される。熱分解残渣である固定炭素と灰分は、コークスが形成する燃焼・溶融帯へ下降し、羽口から供給される空気（酸素富化）により燃焼し溶融される。最後に炉底から、スラグと鉄・アルミ等の混合物（メタル）とが排出される。
主な特徴 ○適する △課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ごみのカロリーに関係なく燃焼・溶融できる。</li> <li>○金属等不燃物の混入には最も適している。異物の混入に対しては、他の方式に比べ優れている。</li> <li>○溶融炉内は 1,300℃ 程度の高温で燃焼しており、ダイオキシン類は分解されて少ない。</li> <li>○ごみの前処理は必要ない。</li> <li>○他のガス化方式の中では実績が多い。</li> <li>○飛灰以外は全てスラグとなり、減容化が図れる。</li> <li>△メタルとして金属回収するため、鉄、アルミの単体回収ができない。</li> <li>△酸素発生装置の取扱いには注意が必要。</li> <li>△コークスや石灰石などの副資材を必要とする。</li> <li>△コークス等の外部燃料に起因する CO<sub>2</sub> の発生がその分多くなる。</li> </ul>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・茨木市環境衛生センター（大阪府：1999：150t/日）</li> <li>・香川東部溶融クリーンセンター（香川県：1997：195 t/日）</li> <li>・大分市佐野清掃センター（大分県：2002：387 t/日）</li> <li>・秋田市総合環境センター（秋田県：2002：400 t/日）</li> <li>・玄海環境組合 宗像清掃工場（福岡県：2003：160 t/日）</li> <li>・習志野市（秋田県：2003：201 t/日）</li> </ul>

#### (4) キルン式ガス化溶融炉

キルン式ガス化溶融炉は、ごみを熱分解キルンに送り間接的に外部から加熱し、約 450℃程度の比較的低温で熱分解する。熱分解が終了するとキルンの下部からチャー（細かな成分）と不燃物が混ざった残渣が搬出される。その後、篩でチャーと不燃物を分け、チャーを溶融炉に送り高温にて燃焼溶融するシステムであり、概要を表 2-4 に示す。

表 2-4 キルン式ガス化溶融炉の概要

施設名称	キルン式ガス化溶融炉
技術概要	<p>廃棄物は破碎された後、熱分解ドラムに投入され約 450℃の温度で熱分解される。熱分解ドラム内部には、加熱管が配置されて、廃棄物への熱供給とキルンの回転による攪拌の役割を果たしている。加熱管には、溶融炉の後段に配置された空気加熱器で熱回収された高温空気が供給されている。</p> <p>可燃性ガスは、溶融炉に送られ、熱分解残さは熱分解ドラム下部から排出される。熱分解残さは冷却された後、振動ふるいと磁選機で熱分解カーボンと粗い成分である金属や不燃物に分離される。分離された熱分解カーボンは主として灰分と炭素分で、粉碎されたのち貯留され、空気搬送により溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p>
主な特徴 ○適する △課題	<p>○熱分解炉は無酸素状態で、ダイオキシン類の発生は少ない。</p> <p>○溶融炉内は 1,300℃程度の高温で燃焼しており、ダイオキシン類は分解されて少ない。</p> <p>○熱分解段階において十分な滞留時間（約 1 時間）を確保しているため、ごみ質変動に対する許容が大きく、安定した熱分解が可能。</p> <p>○チャーの前処理後、溶融炉への投入量調整が可能となり、溶融処理の安定運転が可能。</p> <p>○鉄、アルミは未酸化の状態で回収できるため、有価性が高い。</p> <p>○飛灰以外は全てスラグとなり、減容化が図れる。</p> <p>△前処理は破碎と選別を必要とする。</p> <p>△キルン部分は固定と駆動部分ができる構造のため、シールが不可欠となり、ガスの外部流出の原因となりやすい。</p> <p>△熱源として化石燃料を使用する場合がある。</p> <p>△熱交換器を設置するシステムの場合、トラブルの発生事例がある。</p>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 八女西部クリーンセンター（福岡県：2000：220t/日）</li> <li>・ 国分地区敷根清掃工場（鹿児島県：2002：162 t/日）</li> <li>・ 玄海環境組合 古賀清掃工場（福岡県：2003：260 t/日）</li> <li>・ 西いぶり廃棄物処理広域連合 メルトタワー21（北海道：2003：220 t/日）</li> </ul>

#### (5) 流動床式ガス化溶融炉

流動式ガス化溶融炉は、流動床において流動空気を絞り部分燃焼ガス化を行い、発生した熱分解ガスとチャー等を後段の旋回溶融炉で低空気比高温燃焼を行うことにより灰分を溶融し、スラグとして回収するシステムであり、概要を表 2-5 に示す。

表 2-5 流動床式ガス化溶融炉の概要

施設名称	流動ガス化溶融炉
技術概要	<p>流動床を低酸素雰囲気中で 500～600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させる。部分燃焼で得られた熱が媒体である砂によって廃棄物に供給され、熱を受けた廃棄物は熱分解して、可燃性のガスおよび未燃固形物等が得られる。可燃性のガスの一部は燃焼して熱源となる。大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。</p> <p>溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p> <p>このシステムの特徴は、流動床内の直接加熱により、熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気を別途生成される必要がないことである。</p> <p>また、流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。</p>
主な特徴 ○適する △課題	<p>○溶融炉内は 1300℃程度の高温で燃焼しており、ダイオキシン類は分解されて少ない。</p> <p>○自己消費電力が他方式と比べて少ないため、売電量が多い。</p> <p>○流動床を低酸素雰囲気中で部分燃焼するため、鉄・アルミの単体回収が可能である。</p> <p>○飛灰以外は全てスラグとなり、減容化が図れる。</p> <p>○鉄、アルミは低酸化の状態で回収できるため、有価性が高い。</p> <p>△熱分解炉では急激にガス化されるため、ごみ質変動に対する許容が小さい。</p> <p>△前処理は破碎と選別を必要とする。</p>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高砂市美化センター（兵庫県：2002：194 t/日）</li> <li>・中津川環境センター（岐阜県：2003：98 t/日）</li> <li>・釧路広域連合（北海道：2006：240 t/日）</li> </ul>

#### (6) ガス化改質方式

ガス化改質方式は、ごみ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、水素と一酸化炭素を主体とした精製ガスに転換するシステムであり、概要を表 2-6 に示す。

表 2-6 ガス化改質方式の概要

施設名称	ガス化改質方式
技術概要	<p>ガス化改質方式では、熱分解工程において熱分解ガスと熱分解カーボンが生成される。</p> <p>生成された熱分解ガスは、高温もしくは高圧高温状態で改質して回収される。その改質ガスは、タール分を含まないので精製ガスとして貯めることができ、そのため、貯留タンクで吸収でき、高効率のガスエンジンやガスタービンで発電することができる。</p> <p>熱分解カーボンは、純酸素を用い溶融され、スラグ化される。</p> <p>また、溶融飛灰は、水処理系で処理され、混合塩、金属水酸化物、硫黄等に分離され、回収される。</p>
主な特徴 ○適する △課題	<p>○熱分解ガスは 1,200℃から 70℃まで急速水冷するので、ダイオキシン類は少ない。</p> <p>○熱分解ガス精製工程で金属酸化物、硫黄、混合塩等を回収する。</p> <p>○精製ガスを燃料にガスエンジン等で発電することができる。</p> <p>△水の使用量が多い。</p> <p>△金属類は混合物となりメタルとして排出され、有価性が低い。</p> <p>△酸素発生装置の取扱いには注意が必要。</p> <p>△炉内が正圧になるため運転には注意が必要。</p>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下北地域広域行政事務組合アックス・グリーン（青森県：2003：140t/日）</li> <li>・倉敷市資源循環型廃棄物処理施設（岡山県：2005：555t/日）</li> </ul>

## 1-2 その他処理方式の概要

中間処理方式の体系で示したその他処理方式について以下に概要を示す。

### (1) 炭化方式

炭化方式は、一般の焼却対象ごみ以外に固形燃料（RDF）、汚泥等の混合処理が可能であり、炭化物のほかにシステムによっては金属類の回収再利用も可能である。概要を表2-7に示す。

表2-7 炭化方式の概要

施設名称	炭化方式
技術概要	炭化方式とは、破碎、選別の前処理後、無酸素もしくは低酸素状態でごみを炭化するシステムである。炭化後、湿式粉碎洗浄工程で脱塩し、後処理工程で回収炭（乾燥微粉炭）に変換後再利用する。発生ガスは熱回収後、排ガス処理される。
主な特徴 ○適する △課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○乾留操作により、ごみを乾留ガス（可燃ガス）と炭化物に分解し、乾留ガスは高温でガス化燃焼することでダイオキシン類の発生を抑制する。</li> <li>○ごみを乾留炭化・洗浄脱塩することにより、塩素分の少ない炭化物を回収できる。</li> <li>○この炭化物の用途として、セメントキルン・石炭焼きボイラの燃料利用、炭素源として溶鋳炉・溶銑炉の加炭剤、保持炉の保温材、製鉄所の還元剤に有効利用できる。</li> <li>△大量の排水が発生するため、下水道放流ができない区域での設置は困難である。</li> <li>△前処理としてごみを破碎、選別する必要がある。</li> <li>△炭化物の長期的な利用先を確保する必要がある。</li> </ul>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・広陵町（奈良県：2007：35 t/日）</li> <li>・恵那市（岐阜県：2003：42 t/日）</li> <li>・糸魚川地域広域行政組合（新潟県：2002：70 t/日）</li> </ul>

### (2) ごみ固形燃料化方式（RDF）

ごみ固形燃料化方式は、一般の焼却対象ごみを固形化し、燃料（RDF）として利用する目的で開発された方式である。概要を表2-8に示す。

表2-8 ごみ固形燃料化方式の概要

施設名称	ごみ固形燃料化方式
技術概要	ごみ固形燃料化方式は、可燃性ごみを破碎・乾燥して不燃物を取り除き、消石灰などの添加物を加えてクレヨン状に押し固めたものである。給湯、冷暖房、発電用の熱エネルギーとして使用される。
主な特徴 ○適する △課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○一般的に排出されるごみと比較して体積で1/5、重さで1/2程度になるため、保管および輸送に適している。</li> <li>○発熱量は約16,700～21,000kJ/kg程度あり利用先で有効な燃料として利用できる。</li> <li>△利用先ではごみ焼却施設と同様の排ガス処理装置が必要である。</li> <li>△前処理としてごみを破碎、選別する必要がある。</li> <li>△RDFの長期的な利用先を確保する必要がある。</li> <li>△RDF貯留設備の防火対策に注意を要する。</li> <li>△単一的なごみが集中する場合には不向きである。（固形化しにくい）</li> </ul>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大竹市夢エネルギーセンター（広島県：2003：42 t/日）</li> <li>・府中市クリーンセンター（広島県：2002：60 t/日）</li> <li>・宍粟郡広域事務組合ごみ固形燃料化施設（兵庫県：1999：30 t/日）</li> <li>・御殿場・小山町広域行政組合 RDFセンター（静岡県：1999：150 t/日）</li> </ul>

### (3) ごみメタン回収方式

ごみメタン回収方式は有機性廃棄物（生ごみ、厨芥、草木など）や家畜糞尿・し尿からメタン発酵によりメタンを主成分とするバイオガスを発生させ、電気・熱エネルギーを得るシステムです。バイオガスの発熱量は、約 23,000kJ/m<sup>3</sup>であり、都市ガスの 5A 規格に相当する。バイオガスを燃焼させることによって、電気と熱が得られる。また、バイオガスを自動車燃料として利用することも可能。また、メタン回収方式は大別して湿式と乾式があり、概要を表 2-9～10 に示す。

表 2-9 ごみメタン回収方式の概要（湿式）

施設名称	ごみメタン回収方式（湿式）
技術概要	<p>湿式のごみメタン回収方式は、主に家畜糞尿・排水汚泥など固形物濃度 10%以下で流動性のある（液状）原料を対象にした技術である。ごみを破碎・分別の前処理工程の後、加水・液状化し含水率を調整した後、嫌気性の発酵槽にてメタン発酵させることにより、メタンガスと二酸化炭素を主成分とするバイオガスを回収する。発酵槽にはポンプにて投入するため、固形物濃度が 10%以上ある生ごみは加水分解もしくは物理的に微破碎を行って液状化させ、液状化しない固形物は不適物としてすべて除去する必要がある。この発生ガスを、ガスエンジン、燃料電池等の高効率発電を利用することにより、電力及び廃熱を回収し、設備の運転に再利用するほか、余剰分は外部へ供給する。一方発酵後の残渣は、脱水分離し、脱水残渣は土壌改良材や堆肥として利用可能であり、脱水ろ液は液体肥料、または処理後放流または再利用する。</p>
主な特徴  ○適する △課題	<p>○含水率の高い液状バイオマス（家畜糞尿・し尿）に最も適する。            ○液状で扱うため汎用のポンプ・攪拌機を利用可能。            △大量の排水が発生するため、下水道放流ができない区域での設置は困難である。            △前処理としてごみを破碎、選別する必要がある。            △乾式と比較し、排水処理量が多い。            △ごみの分別を十分に行う必要がある。            △固形物は液状化する必要があるため、異物の徹底的な除去を必要とする。そのため、固形バイオマス（厨芥・剪定枝・紙類）を扱う場合、前処理が非常に複雑化する。殆どの場合、剪定枝・紙類は異物となるため、乾式に比べ、ガス発生量が低下する。</p>
導入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂川地区衛生組合（北海道：2003：22 t/日）</li> <li>・日田市（大分県：2005：80 t/日）</li> <li>・中空知衛生施設組合（北海道：2003：55 t/日）</li> </ul>

表 2-10 ごみメタン回収方式の概要（乾式）

処理方式	ごみメタン回収方式（乾式）
技術概要	乾式のごみメタン回収方式は、主に厨芥・剪定枝など 15～40%程度の高い固形物濃度の原料を対象とした技術である。ごみを破碎、分別の前処理工程の後、加水し含水率の調整した後、嫌気性の発酵槽にてメタン発酵させることにより、メタンガスと二酸化炭素を主成分とするバイオガスを回収する。その際、原料を液状化させる必要はなく、不適物の除去はおおまかな選別で処理可能。逆に、15%程度の固形物濃度は保つ必要があるため、液状バイオマス（家畜糞尿・し尿等）単独での処理は困難。この発生ガスを、ガスエンジン、燃料電池等の高効率発電を利用することにより、電力及び廃熱を回収し、設備の運転に再利用するほか、余剰分は外部へ供給する。一方発酵後の残渣は、脱水分離し、脱水残渣は土壤改良材や堆肥として利用可能であり、脱水ろ液は液体肥料、または処理後放流または再利用する。
主な特徴 ○適する △課題	○含水率の低い固形バイオマス（厨芥・剪定枝・紙類）に最も適する。 ○半固形物状で処理可能なため、異物混入に強く、簡易な前処理で処理可能。 △大量の排水が発生するため、下水道放流ができない区域での設置は困難である。 △前処理としてごみを破碎、選別する必要がある。 △ごみの分別を十分に行う必要がある。 △半固形物状で扱うため独自の搬送・攪拌機構が必要。 △ある程度の固形物濃度が必要なため、液状バイオマス（家畜糞尿・し尿）が主体の廃棄物には適さない。
導入実績	・自治体での実績なし

#### (4) ごみ堆肥化方式（コンポスト）

ごみ堆肥化方式は、有機性廃棄物（生ごみ、厨芥、草木など）を微生物による醗酵過程を利用し、堆肥を製造する方式であり、概要を表 2-11 に示す。

表 2-11 ごみ堆肥化方式の概要

施設名称	ごみ堆肥化方式
技術概要	ごみ堆肥化方式とは、有機物を微生物やバクテリアの働きにより、分解し、発酵させ、堆肥化する技術である。前処理工程により、異物を除去したあと、加水し水分調整を行った後、発酵処理設備に送られる。発酵期間は方式によって異なるが、短いもので 2～7 日、長いもので 20～39 日かけて発酵させる。その後、後発酵でさらに 1 ヶ月ほど熟成期間を経た後、後分別設備でさらに異物を除去する。
主な特徴 ○適する △課題	○堆肥化により、資源化ができる。 △ごみ全般の処理はできない。（厨芥ごみ、草木に限定される） △前処理としてごみを破碎、選別する必要がある。 △分別収集を徹底する必要がある。 △ランニングコストが高い。 △堆肥の流通ルートに課題を残す。 △臭気対策に注意が必要。
導入実績	・仙台市堆肥化センター（宮城県：2002：25 t/日） ・茂木町有機物リサイクルセンター（栃木県：2003：18 t/日）

#### (5) 油化方式

油化方式は、主に廃プラスチック類を処理対象として熱分解により発生ガス及び油を製造する方式であり、概要を表 2-12 に示す。

表 2-12 油化方式の概要

施設名称	油化方式
技術概要	プラスチック類は石油を原料としているので熱分解により油化することができる。前処理工程により、鉄、アルミ、その他の異物を除去される。油化工程は、精選プラスチックは原料混合槽で熱分解層からの循環液状プラスチックと混合して約 300℃で溶解する。この際塩素の 90%が塩酸として回収される。溶解プラスチックは熱分解となり、ガス状炭化水素となって接触分解槽へ送られ、合成ゼオライト触媒と接触して改質される。次に凝縮器で生成油と分解され、分解ガスは加熱炉の燃料として利用される。生成油の収率は、生成油 85%、生成ガス 10%、残渣 5%、生成油の成分はガソリン留分 50%、灯・軽油分 50%となる。
主な特徴 ○適する △課題	○油化により、再資源化ができる。 △回収油に塩素留分が残り、燃料油とした場合、ダイオキシン発生の問題がある。 △ゴミ全般の処理はできない。(廃プラスチックに限定される) △前処理としてゴミを破碎、選別する必要がある。 △分別収集を徹底する必要がある。 △ランニングコストが高い。 △生成油の流通ルートに課題を残す。
導入実績	・札幌プラスチックリサイクル株式会社 (北海道：1998：14800 t/年) ・歴世礦油新潟油化センター (新潟県：1996：6000 t/年)

(6) 灰溶融方式

灰溶融方式とは、ゴミを燃やした後の焼却灰やばいじん（焼却飛灰）を、溶かしてガラス質のスラグという物質に変えることで、より一層の無害化・減容化を図り、また、資源化可能物として生成する設備である。なお、環境性に対しても、1,300℃以上の高温で溶かすため、灰中のダイオキシン類は分解除去されやすい。

灰（焼却残渣）の主な溶融熱源及び開発メーカー等は表 2-13 に示すとおりである。

表 2-13 灰溶融方式の概要

溶融方式	溶融熱源	開発メーカー
表面溶融方式	重油（灯油）	(株)クボタ、(株)タクマ、日立造船(株)、川崎重工(株)
旋回流溶融方式		日本ガイシ(株)、(株)神鋼環境ソリューション
アーク溶融方式	電力	大同特殊鋼(株)
プラズマ溶融方式		(株)荏原製作所、三菱重工(株)、(株)神鋼環境ソリューション、日立造船(株)、川崎重工(株)、JFE(株)、(株)タクマ
電気抵抗溶融方式		JFE(株)
低周波誘導式溶融方式		住友重機械工業(株)
自己燃焼内部溶融方式	残留炭素・電力	石川島播磨工業(株)
コークス <sup>※</sup> 溶融方式	コークス	新日本製鐵(株)

## 第 2 節 ごみ処理方式の検討

### 2-1 ごみ処理方式のメーカーヒアリング結果の概要

ごみ処理方式の検討に際して、プラントメーカーの見解等を聞くため、メーカーヒアリングを実施した。

#### (1) ヒアリングの状況

ヒアリングに際して提案依頼書に掲げた処理方式は、次のとおりである。

- ◇ ストーカ方式
- ◇ ストーカ方式+灰溶融方式
- ◇ シャフト式直接溶融方式
- ◇ 流動床式ガス化溶融方式
- ◇ キルン式ガス化溶融方式
- ◇ ごみ燃料化方式
- ◇ その他方式

ヒアリングは、ヒアリング調査に対する意向確認を行った後、4社からの回答を得たが、そのうち、具体的な技術提案書を提出したのは2社のみであった。

回答のあった処理方式は次のとおりである。

ストーカ方式：3社（うち、技術提案書提出1社）

ごみ燃料化方式（RDF方式）：1社（うち技術提案書提出1社）

技術提案書の提出があった2社の概要を以下に整理する。

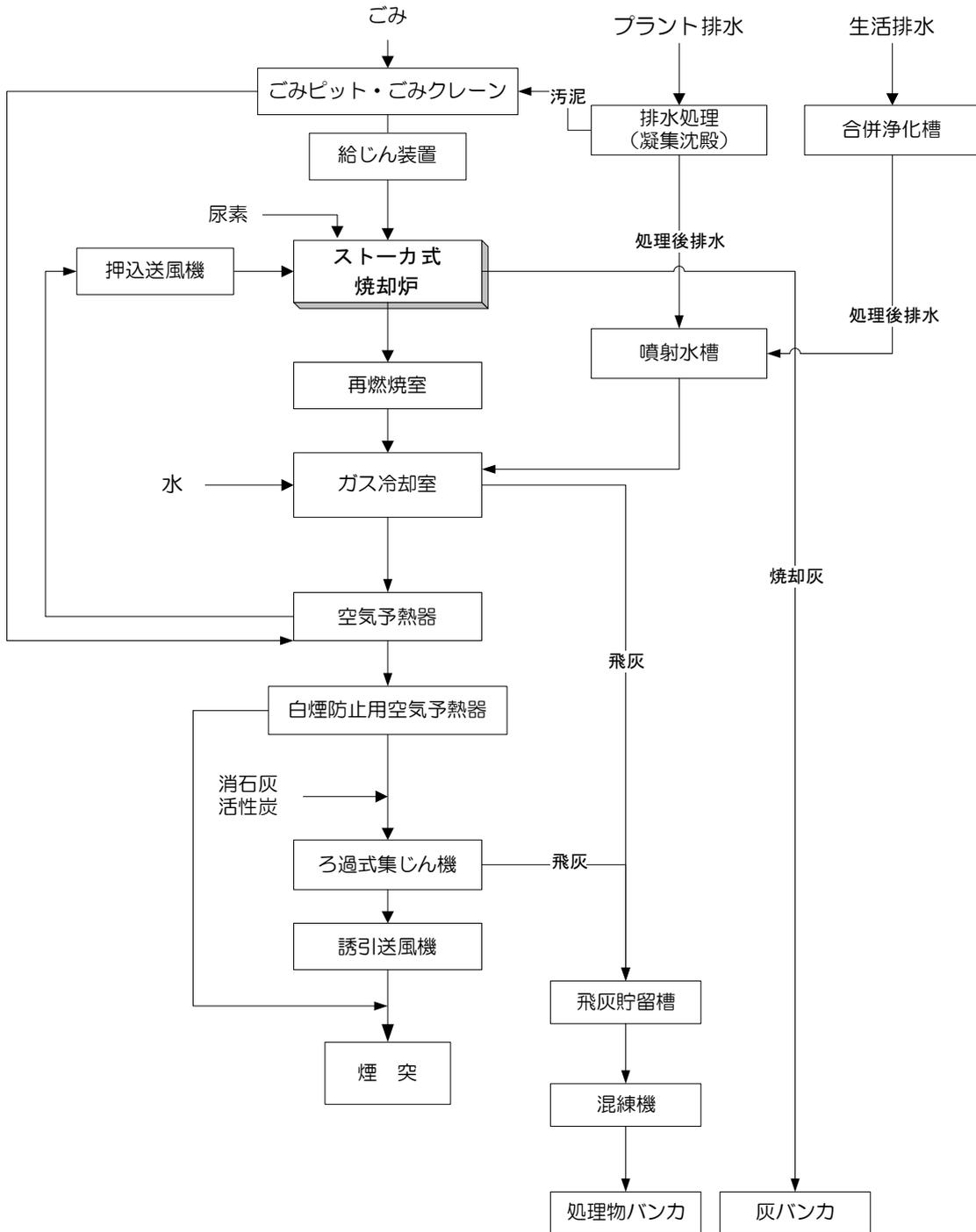
(2) ヒアリング結果の概要

技術提案書の提出があった2社の概要を以下に整理する。

① フローシート

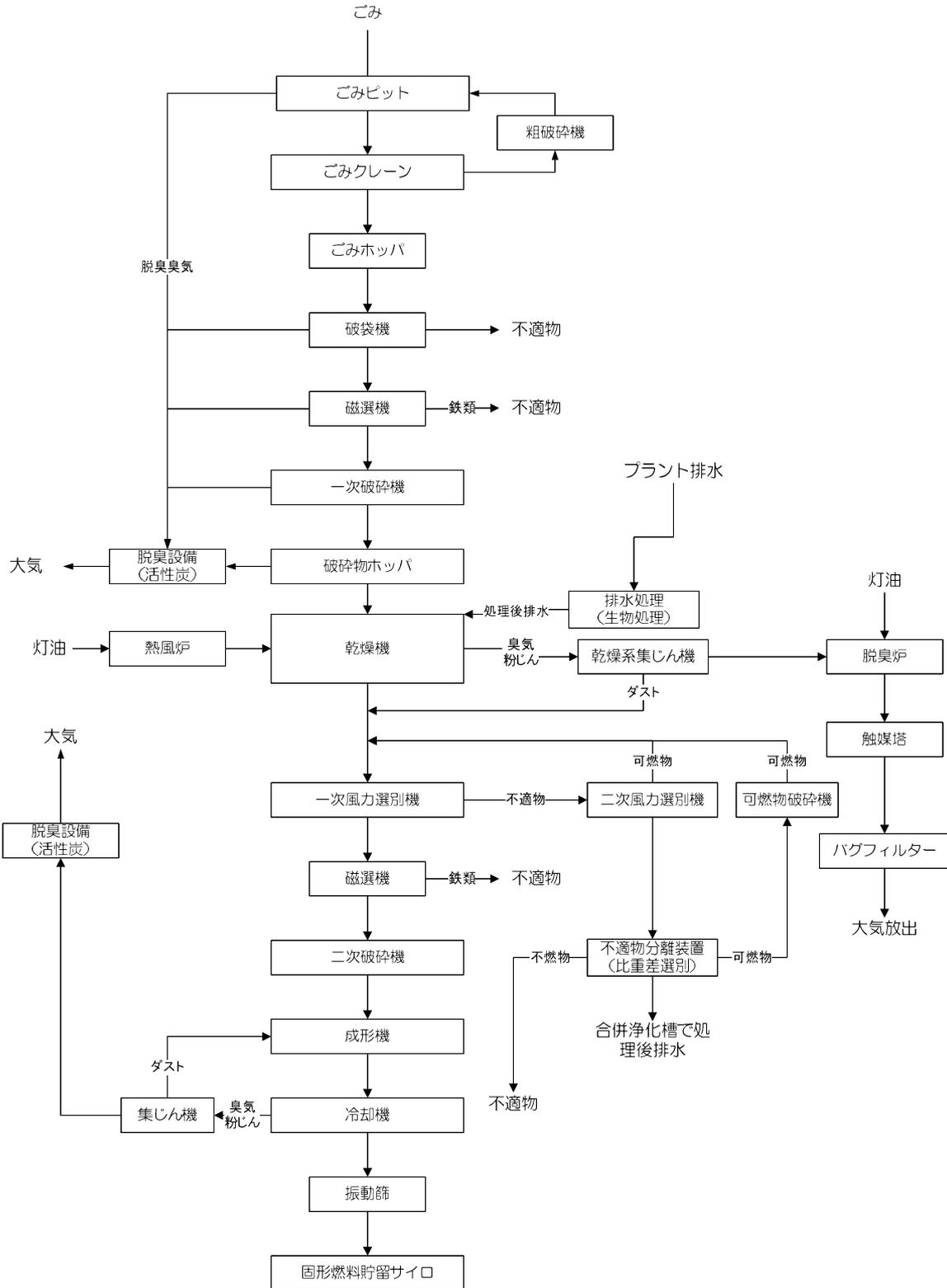
ア. ストーカ方式

図2-1 ストーカ方式の処理フローシート



イ. ごみ燃料化方式（RDF方式）

図 2-2 ごみ燃料化方式（RDF方式）のフローシート



## ② 施設建設費

提案書による施設建設費は、表 2-14 に示すとおりである。

表 2-14 施設建設費の比較

費目	ストーカ方式 (単位: 千円)			ごみ燃料化方式 (単位: 千円)		
	内外合計	対象内	対象外	内外合計	対象内	対象外
1. 本工事費						
1) 建築工事費	559,000	360,000	199,000	607,240	587,862	19,378
2) 機械設備工事費	1,680,000	1,677,000	3,000	1,542,932	1,438,836	104,096
3) その他工事費	323,000	323,000	0	238,748	238,748	0
直接工事費計	2,562,000	2,360,000	202,000	2,388,920	2,265,446	123,474
間接工事費計	409,000	377,000	32,000	324,978	309,684	15,294
本工事費計	2,971,000	2,737,000	234,000	2,713,898	2,575,130	138,768
2. 付帯工事費						
付帯工事費	76,000	0	76,000	45,118	40,786	4,332
直接工事費計	76,000	0	76,000	45,118	40,786	4,332
間接工事費計	13,000	0	13,000	11,872	10,968	904
付帯工事費計	89,000	0	89,000	56,990	51,754	5,236
工事費合計	3,060,000	2,737,000	323,000	2,770,888	2,626,884	144,004
消費税	153,000	136,850	16,150	138,544	131,344	7,200
合計	3,213,000	2,873,850	339,150	2,909,432	2,758,228	151,204

## ③ ランニングコスト

提案書によるランニングコストのうち用役費は、表 2-15 に示すとおりである。

表 2-15 用役費の比較

項目	単位	ストーカ方式	ごみ燃料化方式
電力費	千円/年	37,157	32,725
用水	千円/年	2,971	342
燃料	千円/年	3,802	41,809
薬剤	千円/年	9,190	18,110
油脂類	千円/年	540	903
その他	千円/年	150	5,429
合計	千円/年	53,810	99,319

※電力費と用水はマテリアルリサイクル分を含む

提案書によるランニングコストのうち補修費・点検費は、表 2-16 にとおりである。

表 2-16 補修費点検費の比較

項目	単位	ストーカ方式	ごみ燃料化方式
補修費	千円/年	9,490	39,286
点検費	千円/年	3,850	5,043
合計	千円/年	13,340	44,329

※7年間の平均値

## 2-2 計画案の評価

今回実施したヒアリングでは、ストーカ方式とごみ燃料化方式の 2 方式の提案のみであった。ストーカ方式は、実績も十分にあり技術的には十分成熟しており、ごみ燃料化方式についても、多くの実績があり技術的には十分成熟しているといえる。

施設建設費では、ストーカ方式に比べてごみ燃料化方式が合計で 1 割程度安価になるが、補助対象内事業費だけで見ると 4 %程度の価格差となる。

ランニングコストでは、ごみ燃料化方式で燃料と薬剤に係る費用がストーカ方式に比べて突出しており、合計ではごみ燃料化方式はストーカ方式の約 4 倍程度の用役費が必要となる。補修費点検費は、ごみ燃料化方式がストーカ方式の約 3.3 倍程度高く、用役費と同じ傾向となっている。ただし、ごみ燃料化方式では、固形燃料の売却が可能となるため、用役費の支出は圧縮できると思われる。

環境保全性に関しては、施設からの環境負荷に対しては、どの方式も公害防止条件を満足することから差は無いと考えられるが、温室効果ガスの排出抑制については、ごみ燃料化方式の固形燃料が発電設備を有する焼却設備で利用されるのであれば、ごみ燃料化方式の優位性は高い。

総括として、経済性の面では、ランニングコストでストーカ方式が優位であると思われる。また、ごみ燃料化方式においては、固形燃料の取引先が現時点で確保されていないことから、取引先の状況次第というリスクを抱えることになる。

以上のことを、踏まえると、現時点では提案のあった 2 方式（ストーカ方式、ごみ燃料化方式）の中では、ストーカ方式の優位性が高いと思われる。

ただし、固形燃料の引取先が確保され、固形燃料の流通が担保されれば、ごみ燃料化方式の優位性が出てくる可能性もある。

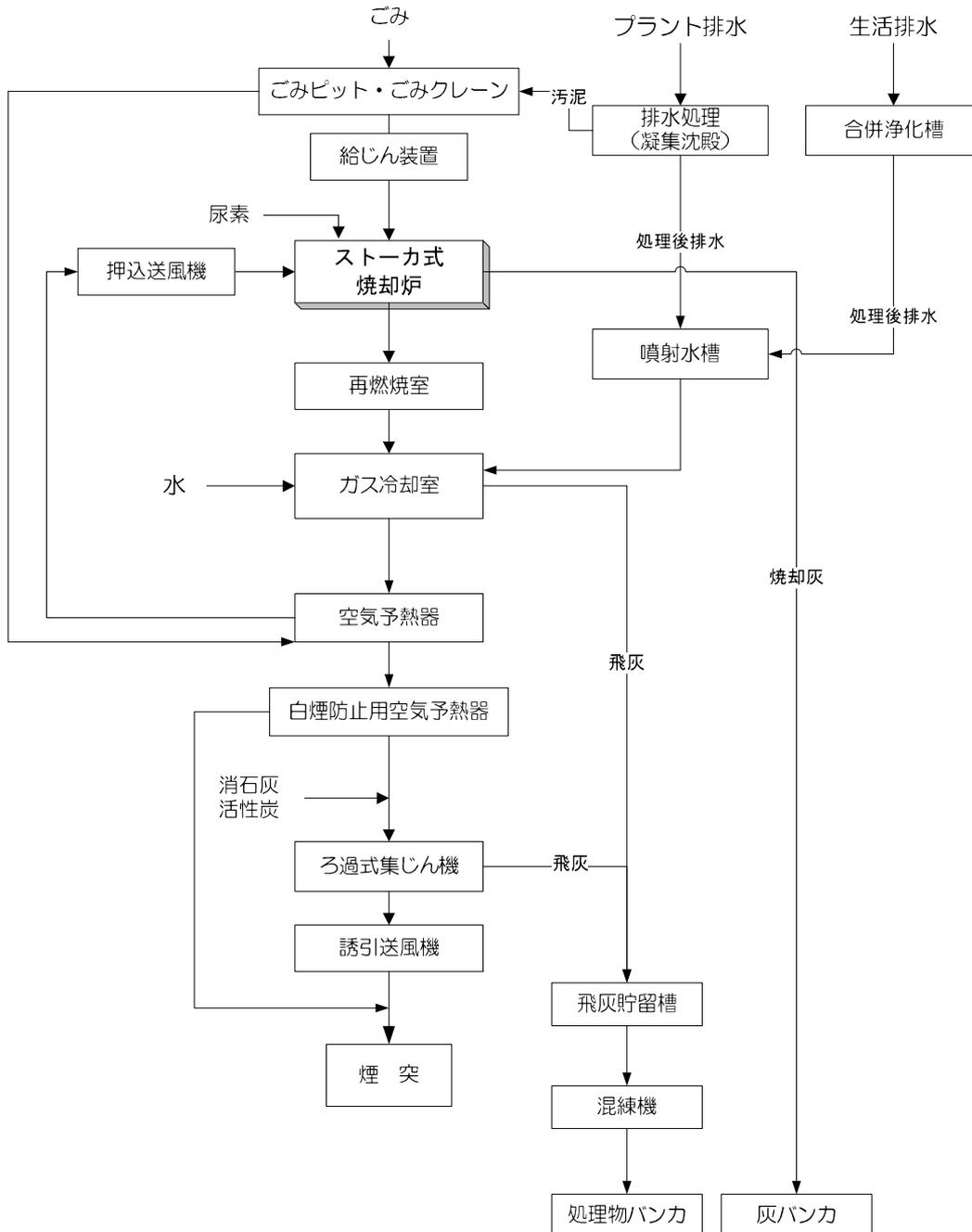
# 第 3 章 基本処理フローの検討

## 第 1 節 エネルギー回収推進施設

### 1-1 施設の処理基本フロー

本計画におけるごみ処理基本システムフローは図 3-1 に示すとおりとする。

図 3-1 ごみ処理基本システムフローシート



## 1-2 公害防止計画

本計画におけるごみ処理基本システムフローは図3-1に示すとおりとする。

### (1) 公害防止条件

施設整備にあたって、公害防止条件は次のとおりとする。なお、現時点では施設建設予定が確定していないため、確定後規制基準等の見直しを行うものとする。

#### ① 排ガス基準

- ばいじん 0.01g/Nm<sup>3</sup>以下（乾き、酸素濃度 12%換算）
  - 硫黄酸化物 K値 17.5 以下
  - 窒素酸化物 250 ppm 以下（乾き、酸素濃度 12%換算）
  - 塩化水素 300 mg/Nm<sup>3</sup> 以下（乾き、酸素濃度 12%換算）
  - 一酸化炭素 50 ppm 以下（乾き、酸素濃度 12%換算、4 時間平均値）  
100ppm 以下（乾き、酸素濃度 12%換算、1 時間平均値）
  - ダイオキシン類 1 ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下（乾き、酸素濃度 12%換算）
- ※ダイオキシン類はコプラナ PCB を含むものとする。また、施設外へのダイオキシン類総排出量を 5 μg/ごみ t 以下を目標とする。
- 白 煙 他の余熱利用を優先させるものとし、可能な範囲で必要最小限の白煙防止に止める。

#### ② 飛灰処理物の溶出基準

表 3-1 飛灰処理物の溶出基準

項 目	飛灰処理物
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005 mg/㍉以下
カドミウム又はその化合物	0.3 mg/㍉以下
鉛又はその化合物	0.3 mg/㍉以下
六価クロム化合物	1.5 mg/㍉以下
ひ素又はその化合物	0.3 mg/㍉以下
セレン又はその化合物	0.3 mg/㍉以下

出典：金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令  
注) 処理前の飛灰のダイオキシン類（コプラナPCBを含む）の含有量を3ng-TEQ/g以下とする。

#### ③ 騒音基準（敷地境界線上）第2種区域を適用

- 朝（6:00～8:00）、夕（18:00～22:00）：45 dB以下
- 昼間（8:00～18:00）：50 dB以下
- 夜間（22:00～6:00）：40 dB以下

④ 振動基準（敷地境界線上）第1種区域を適用

昼間(8:00～19:00)	:60 dB以下
夜間(19:00～8:00)	:55 dB以下

⑤ 悪臭基準 A地域を適用

ア. 敷地境界線上での基準

表3-2 悪臭基準

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

イ. 排出口での基準

表3-3 排出口における基準値

悪臭物質の種類	基準値
アンモニア	$q=0.108 \times He^2 \times Cm$
硫化水素	ただし、q、He及びCmはそれぞれ次の値を表すものとする。 q：排出口における悪臭物質の許容限度 (Nm <sup>3</sup> /h) Cm：敷地境界線に地表における規制基準値 (ppm) He：補正された排出口の高さ (m) ここで、 $He=Ho+0.65(Hm+Ht)$ $Hm=\frac{0.795\sqrt{Q \cdot V}}{1+\frac{2.58}{V}}$ $Ht=2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T-288) \left( 2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1 \right)$ $J=\frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}} \left( 1,460 - 296 \times \frac{V}{T-288} \right) + 1$ ただし、Ho：排出口の実高さ (m) Q：温度15℃における排出ガス量 (m <sup>3</sup> /s) V：排出ガスの排出速度 (m/s) T：排出ガスの絶対温度 (K)
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 排水基準

クローズドシステムとし無放流とする。

## ⑦ 粉じん基準値

関係法令に規定する基準値以下とする。

施設内の粉じんは、有人室については労働環境衛生基準 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

無人室については $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

## 1-3 余熱利用設備

### (1) ごみ焼却施設の余熱利用形態

焼却施設における余熱利用形態として次のようなものがあげられる。

#### ① 暖房給湯

燃焼ガスと熱交換して温水を発生させるか、あるいは、ボイラで発生した蒸気を熱交換器で清水と熱交換して温水をつくり、ごみ焼却施設内の風呂場や給湯設備に供給する。また、暖房用放熱器に温水を送り、施設内の暖房に利用する。

#### ② 広域熱供給

ボイラで発生した蒸気を直接、あるいは、熱交換器で温水を加熱して高温水( $130^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ )や蒸気をつくり地域冷暖房など振興施設へ熱供給する。

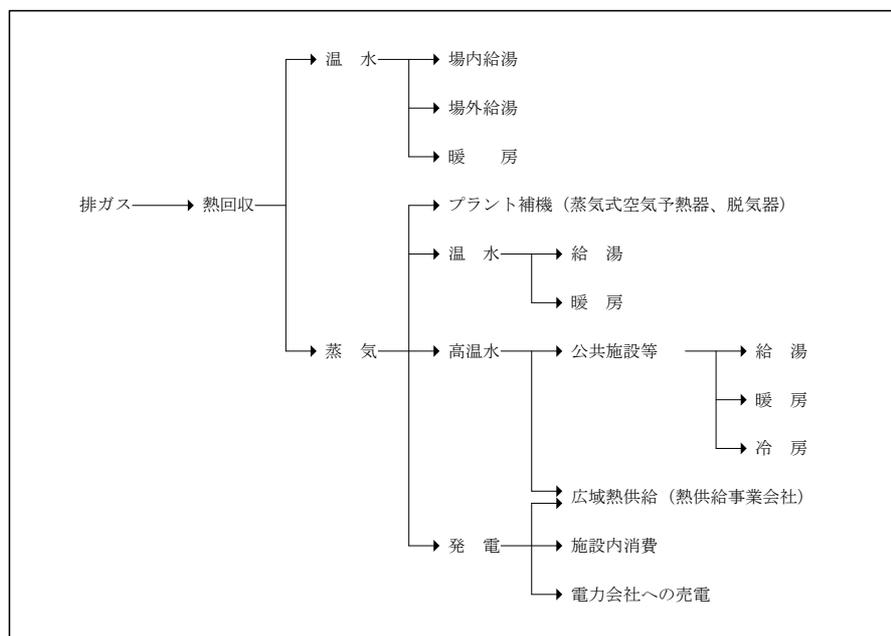
#### ③ 発電

ボイラで発生した蒸気を利用して、蒸気タービン発電機により施設内消費の電力を発電する。また、余剰の電力が生じる場合は、他施設への電力供給、電力会社へ売電する。

#### ④ プラントにおけるプロセスヒート利用

ボイラで発生した蒸気を蒸気式空気予熱機、脱気器、汚泥乾燥及び排ガス再加熱(白煙防止)などのプラント機器を運転するための熱として利用する。熱回収及び熱利用の形態を図3-3に示す。

図 3-3 ごみ焼却施設での余熱利用形態



## (2) 本計画における余熱利用形態の検討

本計画施設においては、ガス冷却方式に水噴射式を採用するため、温水利用となり、余熱利用の適用範囲は限られる。

本計画施設では、次の範囲への余熱利用とする。

- 入浴、手洗い、給湯、見学諸室への暖房用等
- 白煙防止

## 1-4 灰処理計画

### (1) 灰冷却装置

灰冷却装置は、灰を消火・冷却する装置であり、炉内に外部空気が流入しないシール制のよい構造とし、灰をいったん受け入れ搬出できる容積と能力をもったものとする。

形式には、スクレーパコンベヤのトラフに水を張った湿式とよばれる形式と、灰を装置下部の水槽に受け入れ、灰押し出し装置で押し出す半湿式とよばれる形式がある。

半湿式灰冷却装置は、湿式に比べ可動部分が少なく、灰出口までの間で、十分な滞留時間がとれるとともに、灰が圧密され灰の水切りを十分行うことができるため、計画施設では半湿式を採用する。

## (2) 灰貯留設備

灰貯留設備には、灰バンカと灰ピットがある。

灰バンカは、灰出し車への積載機構を備えた一時貯留装置である。灰バンカの排出口からは、灰汚水がたれやすく、周囲を汚すので、汚水対策が必要である。

灰ピットは、灰クレーンと併設される。容量は、灰クレーン故障、休日なども考慮して2日分以上とする。また、貯留した灰からしみ出すので、底部に水勾配をつけ、ピットサイドにある灰汚水沈殿槽へ流入するよう計画する。

本計画では、小規模施設となるため、灰ピット容量が小さくなり、灰クレーンの設置は構造上難しくなるため、灰バンカ方式を採用する。

## (3) 飛灰処理

飛灰処理設備とは、焼却施設の集じん施設で捕集されたばいじん（特別管理一般廃棄物）を環境大臣の定める以下の5つの方式のいずれかの方式で処理する設備で、処理物を最終処分するにあたっては、金属等を含む産業廃棄物に係わる判定基準を満足するものとしなければならない。

- 熔融処理
- 焼成処理
- セメント固化
- 薬剤処理
- 酸その他の溶媒による抽出・安定化处理

また、平成11年1月20日付けの「ダイオキシン類に係わる廃棄物対策について」（厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課より）により、ダイオキシン類対策特別措置法におけるばいじん、焼却灰その他の燃えのダイオキシン類濃度規制値は3ng-TEQ/g以下に定められた。但し、既設炉の場合、当該廃棄物をセメント固合法等の3方法により処分する限り、当該基準は適用されない。

### ① 熔融処理

一般に飛灰単独で熔融するのではなく、焼却灰と併せて熔融処理が行われる。熔融方式には、電気エネルギーを利用する電気式と燃料を用いて熔融する燃料式がある。熔融物は水冷もしくは空冷により冷却後、スラグとメタルに選別される。

熔融処理の場合、排ガスが発生するため、排ガス処理とその排ガス中の飛灰の処理が必要となる。

### ② 焼成処理

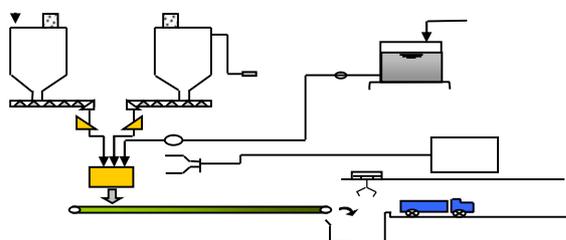
一般に飛灰単独で焼成処理するのではなく、焼却灰と併せて焼成処理が行われる。焼成処理は、被焼成物単体またはこれにベントナイトや珪砂等の副原料を混合し、これを粒状、レンガ状に成型した後、燃料や電気により加熱し約1,100℃程度で焼成するもので、焼成処理されたペレットは建設建材としての利用が可能である。

焼成処理の場合、排ガスが発生するため、排ガス処理とその排ガス中の飛灰の処理が必要となる。

### ③ セメント固化

被処理物にセメントと水を加え、造粒または成形を行うものであり、比較的簡明な方法であり、飛灰の処理に最も一般的に用いられている技術である。ただし、多量のアルカリ成分を含むばいじんの場合、鉛等の両性金属の水酸化物が、高いpH域において溶出することがあり、規制値を守れない場合がある。この欠点を補うため、添加剤混入特殊セメントの使用や液体キレートの併用を行っている例がある。

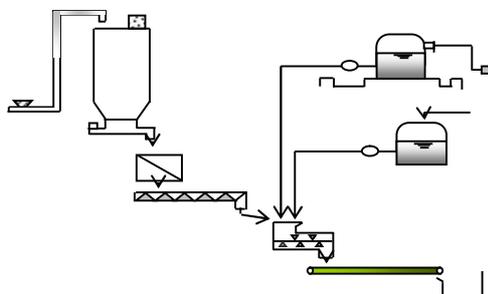
図3-4 セメント固化処理フロー



### ④ 薬剤処理

重金属捕集剤(液体キレート等)を少量の水とばいじんで混合し、重金属の溶出を防止する方法である。キレート剤では、全ての重金属類の溶出防止に効果があり、ばいじんと水及び薬剤のみを混練するのみであるので、設備費が安い。また、キレート剤は高価であるが、pH調整剤を添加することで、キレートの注入量を減らすことが可能である。

図3-5 薬剤処理フロー



## ⑤ 酸その他の溶媒による安定化

### ア. 酸抽出処理

ばいじんを塩酸または硫酸その他の酸を注入した水溶液に懸濁させることにより、ばいじん中の重金属類を溶液側に溶出させたのち、水硫化ソーダあるいは硫化ソーダで硫化物固定させるものである。硫化ソーダの代わりに、キレート剤や苛性ソーダで固形化する方法もある。

### イ. 排ガス中和処理

ばいじんを水または溶媒等で溶解し、ばいじん中の重金属類を溶液側に溶出させたのち、ごみ燃焼排ガスの一部を吹き込み、排ガス中に含まれている炭酸ガスにより炭酸塩を生成させ、沈殿分離させる方法である。

本計画施設は、一般的に採用されている薬剤処理方式を採用する。

## 第 2 節 マテリアルリサイクル推進施設

### 2-1 処理システムの検討

マテリアルリサイクル推進施設の処理システムを検討する。処理システムの検討にあたっての基本的考え方は次のとおりである。

- 現行の処理物引き取り業者等は将来も継続する。
- 現行の引き取り業者によって、中間処理がなされる場合には、極力そのシステムを利用し、新たなシステムの整備を行わない。
- 基本的には、現行の分別収集体制を踏襲しつつ、必要に応じて変更を検討する。
- 伊根町のびん、与謝野町のかん、びん、燃やさないごみ、粗大ごみを新たにマテリアルリサイクル推進施設で処理する。

#### (1) 計画施設の処理フロー

計画施設の処理フローは現行の処理フローを基本にして、次に示すとおりとする。

図3-5 計画施設の処理フロー（燃やさないごみ・大型ごみ、びん・かん）

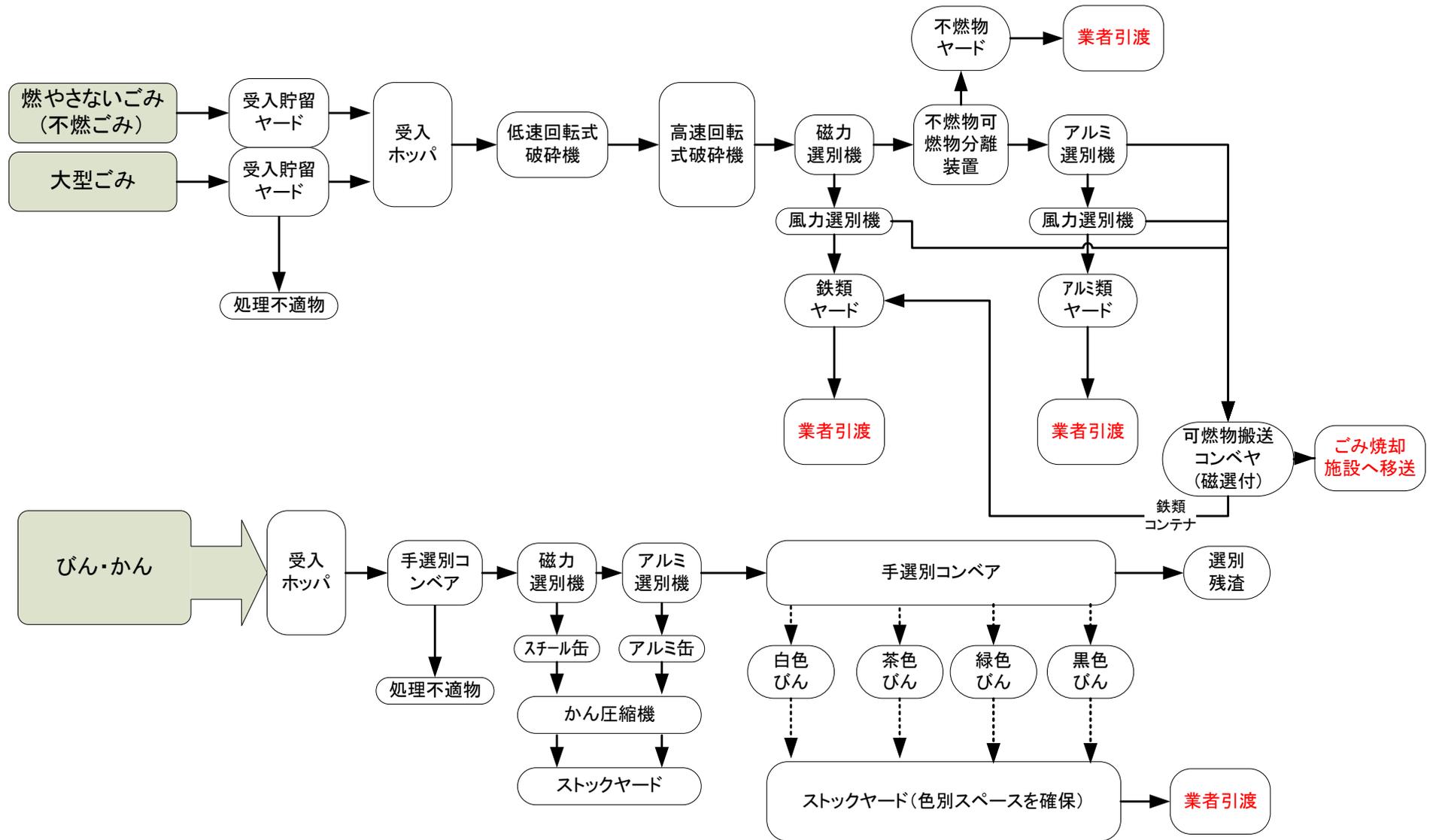
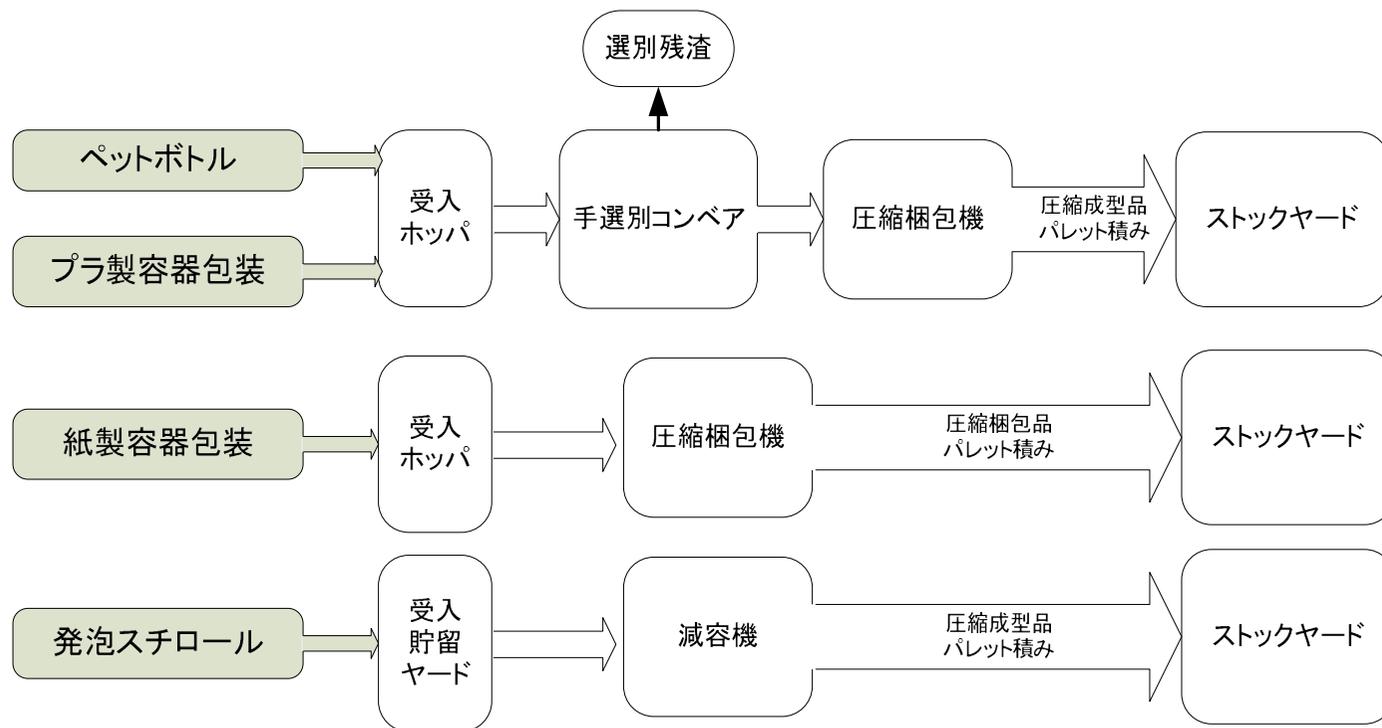


図3-6 計画施設の処理フロー（ペットボトル、プラ製容器包装、紙製容器包装、発泡スチロール）



---

---

## 第 4 章 必要面積の検討

---

---

### 第 1 節 エネルギー回収推進施設

エネルギー回収推進施設の必要面積は、メーカーヒアリングにより提案のあった平面配置図より、次のように想定する。

エネルギー回収推進施設工場等（管理棟含む）：30m×70m

### 第 2 節 マテリアルリサイクル推進施設

マテリアルリサイクル推進施設の必要面積は、メーカーヒアリングにより提案のあった平面配置図より、次のように想定する。

マテリアルリサイクル推進施設工場等：50m×60m

### 第 3 節 必要敷地面積

エネルギー回収推進施設とマテリアルリサイクル推進施設を合棟で設置した場合に必要な敷地面積は、次のように想定する。

建築形状：80m×70m

駐車形状：80m×5.5m

道路・植栽幅：道路 10m＋植栽 2m＝12m

よって、面積は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{敷地面積} &: (80\text{m} + 5.5\text{m} + 12\text{m} \times 2) \times (70\text{m} + 12\text{m} \times 2) = 109.5\text{m} \times 94\text{m} \\ &= 10,293 \text{ m}^2 = \text{約 } 11,000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 第 5 章 実施計画

### 第 1 節 概算事業費及び財源計画

他事例等を参考にして、処理方式等が確定していない段階での概算事業費を表 5-1 に示すのとおり設定した。また、財源計画については、表 5-2 に示すのとおり設定した。

表 5-1 概算事業費

エネルギー回収推進施設	40 t / 日	建設費単価	110,000 千円 / t
項目	交付金対象事業費	交付金対象外事業費	総事業費
割合	85%	15%	100%
事業費	3,740,000	660,000	4,400,000

マテリアルリサイクル推進施設	13 t / 日	建設費単価	100,000 千円 / t
項目	交付金対象事業費	交付金対象外事業費	総事業費
割合	90%	10%	100%
事業費	1,170,000	130,000	1,300,000

※建設費単価は同規模の他事例を基に設定

表 5-2 財政計画

#### エネルギー回収施設

財 源 区 分	全体計画
循環型社会形成推進交付金	1,246,667
一般廃棄物処理事業債	2,738,800
一般財源	414,533
合 計	4,400,000

#### マテリアルリサイクル推進施設

財 源 区 分	全体計画
循環型社会形成推進交付金	390,000
一般廃棄物処理事業債	799,500
一般財源	110,500
合 計	1,300,000

## 第 2 節 実施工程

他事例等を参考にして、実施工程を図 5-1 に示すのとおり設定した。

図 5-1 実施工程

計 画		工 程 計 画						
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
中間処理施設整備	施設計画・機種選定 (PFI可能性調査含む)		—————					
	仕様書作成		—————	.....				
	生活環境影響調査		—————					
	地形測量・地質調査		———					
	用地測量		———					
	敷地造成基本・実施設計			—————				
	都市計画決定関連		—————	—————				
	敷地造成工事 設計審査・施工監理				—————			
	施設整備 設計審査・施工監理				—————	—————	—————	—————
	稼動							—————▶