

東金市外三市町清掃組合  
次期ごみ処理施設(仮称)整備事業に係る  
施設整備基本構想

平成27年3月

東金市外三市町清掃組合

# 目 次

## 第 1 章 施設整備の目的と基本方針

- 1 背景と目的 ..... 1
- 2 施設整備の基本方針 ..... 2

## 第 2 章 計画条件の設定

- 1 計画ごみ処理量の設定 ..... 4
- 2 計画ごみ質の設定 ..... 35
- 3 施設規模の設定 ..... 48
- 4 土地利用に関する事項 ..... 51
- 5 インフラ条件 ..... 53
- 6 生活環境保全値の設定 ..... 54
- 7 生活環境保全対策 ..... 63
- 8 余熱利用システム ..... 72

## 第 3 章 プラント基本計画

- 1 施設面積の想定 ..... 81
- 2 敷地面積の設定 ..... 90
- 3 エネルギー回収型廃棄物処理施設設備計画 ..... 106
- 4 マテリアルリサイクル推進施設設備計画 ..... 131

## 第 4 章 施設運営・管理計画

- 1 施設運営・管理条件 ..... 150
- 2 運営人員 ..... 152
- 3 維持管理費 ..... 155

## 第 5 章 建設工程及び概算工事費

- 1 建設工程計画 ..... 162
- 2 概算工事費及び財源計画 ..... 162

## 第6章 処理システムの検討

- 1 基本方針 ..... 179

## 第7章 事業方式の検討

- 1 各種事業方式の概要 ..... 189
- 2 事業内容の条件 ..... 197
- 3 事業方式ごとの事業内容 ..... 198
- 4 民間事業者の意向調査 ..... 205
- 5 各種事業方式の課題 ..... 210
- 6 本事業での事業方式 ..... 212
- 7 事業の採算とVFMの評価 ..... 213
- 8 事業スケジュールの設定 ..... 219
- 9 各種事業方式の総合評価 ..... 221

## 資 料 編

- ごみ排出・処理量の実績及び将来推計

ごみ排出・処理量の  
実績及び将来推計

# 第1章 施設整備の目的と基本方針

## 1 背景と目的

東金市外三市町清掃組合（以下「当組合」という。）は、東金市、大網白里市、九十九里町、山武市（旧成東町）で構成され、ごみの適正処理と再生利用を推進してまいりました。

平成10年度より供用開始された東金市外三市町環境クリーンセンター（以下「現施設」という。）では、ごみ焼却施設の他、灰溶融施設をいち早く取り入れることで、焼却灰の減容化・無害化を図るとともに周辺環境にも配慮した施設整備を行ってまいりました。

しかしながら、供用開始後15年以上が経過し、随所に老朽化が目立ち始めたうえ、ごみの排出形態やごみ質の変化、また、ごみ処理技術の進歩等に伴い、経済性及び安全性に優れた処理システムの導入の必要性に迫られていることなどにより、新しい施設の整備が望まれるようになっております。

新たにごみ処理施設（以下「次期施設」という。）の整備は用地選定から機種選定、各種申請手続き、更には建設工事と長い期間にわたる事業であるため、早い段階から問題点を整理し、計画的に進める必要があります。

また、次期施設においては天然資源の消費を抑制し、環境への負荷をできる限り低減することを目的とした循環型社会を念頭に、単にごみを燃やし埋めるという従来の概念を改め、できる限り廃棄物の排出抑制を最優先に進め、廃棄物を再使用、再生利用する3R推進の中核となる施設であるとともに、ごみ焼却施設では焼却に伴い発生する熱エネルギーを回収し、発電等により最大限有効活用できる施設とすることも必要とされております。

更に、粗大ごみ及び資源ごみについては、現在分別形態に応じた品目毎に複数の施設で処理を行っておりますが、次期施設ではそれらを統合し、効率的な選別ラインを付加した総合的なマテリアルリサイクル推進施設での処理が望まれております。

このような背景を踏まえ、長期的な展望のもと経済性及び安全性、さらに技術的な安定性を考慮した施設の整備計画と運営計画を立案し、当組合の管内地域にとって最適な廃棄物処理システムを構築することを目的として、施設整備基本構想（以下「基本構想」という。）を策定します。

## 2 施設整備の基本方針

---

### 1) ごみ処理基本計画での基本方針

当組合では、平成 24 年度に策定した一般廃棄物（ごみ）処理基本計画において、ごみ処理の基本方針及び目標を以下のとおり定めています。

#### ■ごみ処理基本計画の基本方針

- ◆ 3 R の推進
- ◆ 住民・事業者・行政の役割分担の明確化
- ◆ 適正処理・処分の推進

#### ■ごみ処理基本計画での行政の役割

- ◆ 分別して排出された廃棄物を適正に処理・処分すること
- ◆ 住民や事業者に対し、排出抑制、再使用、再生利用などの啓発を行うこと
- ◆ 住民・事業者・行政の協働参加の場を創ること

#### ■中間処理の目標

- ◆ 焼却に伴う環境負荷の低減及び低炭素社会の推進
- ◆ 現施設の適正管理
- ◆ 現施設の延命化計画の推進
- ◆ 計画施設整備構想の推進
- ◆ ごみ処理の広域支援体制の強化・拡充

#### ■中間処理の目標を達成するための行政の行動指針

- ◆ 当組合の安全で安定した事業活動を行うため、施設の公害防止基準を厳守し、さらなる環境負荷の低減を目指します
- ◆ 施設の基幹的整備事業を実施することにより、施設の延命化を推進します
- ◆ 循環型社会形成推進交付金制度を活用し、計画施設整備を図ります
- ◆ 災害時や故障等の発生により廃棄物処理施設が使用できなくなる緊急時に対応するため、自治体間での相互支援を行うことについて、強化・拡充します

## 2) 施設整備の基本方針

ごみ処理基本計画での基本方針を受け、次期施設を整備するにあたっての基本方針は、以下に示すとおりとします。

### ■施設整備の基本方針

- ① 焼却に伴う環境負荷の低減及び低炭素社会の推進
- ② 資源循環に配慮した施設整備
- ③ 経済性に配慮した施設整備
- ④ 安定性・安全性に配慮した施設整備

#### ① 焼却に伴う環境負荷の低減及び低炭素社会の推進

排出された可燃ごみの焼却に伴う環境負荷の低減に向け、運転管理の徹底や各種法規制等を確実に遵守することを基本に、電力供給源の化石燃料使用量や二酸化炭素の発生抑制に寄与すべく、熱エネルギーの有効活用を行い、省エネルギー化を推進します。

#### ② 資源循環に配慮した施設整備

高度なサーマルリサイクルを目指し、熱エネルギーの最大限の有効利用を図るため、高効率発電システムを検討し、地球温暖化防止に貢献できる施設整備を目指します。

また、マテリアルリサイクル推進施設を整備し、不燃・粗大ごみ及び資源物からの効率的な資源回収を図り、資源循環と最終処分量の減量化に配慮した施設を整備します。

#### ③ 経済性に配慮した施設整備

エネルギー回収型廃棄物処理施設、マテリアルリサイクル推進施設の設備内容を細かく検討し、経済性に配慮した施設整備内容とするとともに、建設費だけでなく運営費から維持管理費までの包括したライフサイクルコストの削減を目指します。

#### ④ 安定性・安全性に配慮した施設整備

安定稼動に優れた信頼性の高い処理システムの導入を目指し、災害面や環境対策面にも十分配慮した整備内容とすることで、住民や利用者が安全で安心できる施設を整備します。

## 第2章 計画条件の設定

### 1 計画ごみ処理量の設定

#### 1) ごみの処理状況

当組合は東金市、大網白里市、九十九里町、山武市（旧成東町）の三市一町により構成されておりますが、次期施設の構成市町につきましては、山武市を除く東金市、大網白里市、九十九里町の二市一町（以下「二市一町」という。）にて計画することとなっております。

二市一町から排出された過去のごみ量、及び処理状況は以下のとおりとなっております。

表 2-1-1 組合ごみ排出量、処理量の実績

単位:t/年

区 分		近年のごみ処理の実績（二市一町分）						
		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
焼却対象ごみ量	収集ごみ	30,962	29,977	29,820	28,337	28,547	28,787	28,609
	家庭系直搬ごみ	116	70	23	15	13	12	16
	事業系可燃ごみ	9,540	8,886	8,383	8,676	8,590	8,593	8,826
	計	40,618	38,933	38,226	37,028	37,150	37,392	37,451
	破碎選別可燃物	870	917	1,006	1,048	1,104	1,155	1,137
	合計	41,488	39,850	39,232	38,076	38,254	38,547	38,588
	365日平均処理量	114	109	107	104	105	106	106
破碎選別処理量	収集粗大ごみ	453	445	413	401	420	410	399
	収集不燃ごみ	391	389	397	354	373	356	351
	直接搬入不燃・粗大	649	667	774	818	871	932	940
	事業系粗大	2	5	8	7	9	7	4
	合計	1,495	1,506	1,592	1,580	1,673	1,705	1,694
	240日平均処理量	6	6	7	7	7	7	7
資源物処理量	ビン・ガラス	1,488	1,418	1,411	1,402	1,401	1,385	1,349
	缶	526	477	524	448	494	448	424
	ペットボトル	440	419	430	405	410	372	416
	蛍光灯類	32	29	29	27	23	24	22
	廃乾電池	35	37	38	34	37	37	32
	合計	2,521	2,380	2,432	2,316	2,365	2,266	2,243
	365日平均処理量	7	7	7	6	6	6	6

出典：組合資料



## 2) 計画ごみ処理量の算出手順

計画ごみ処理量の算出は、以下の手順で行います。

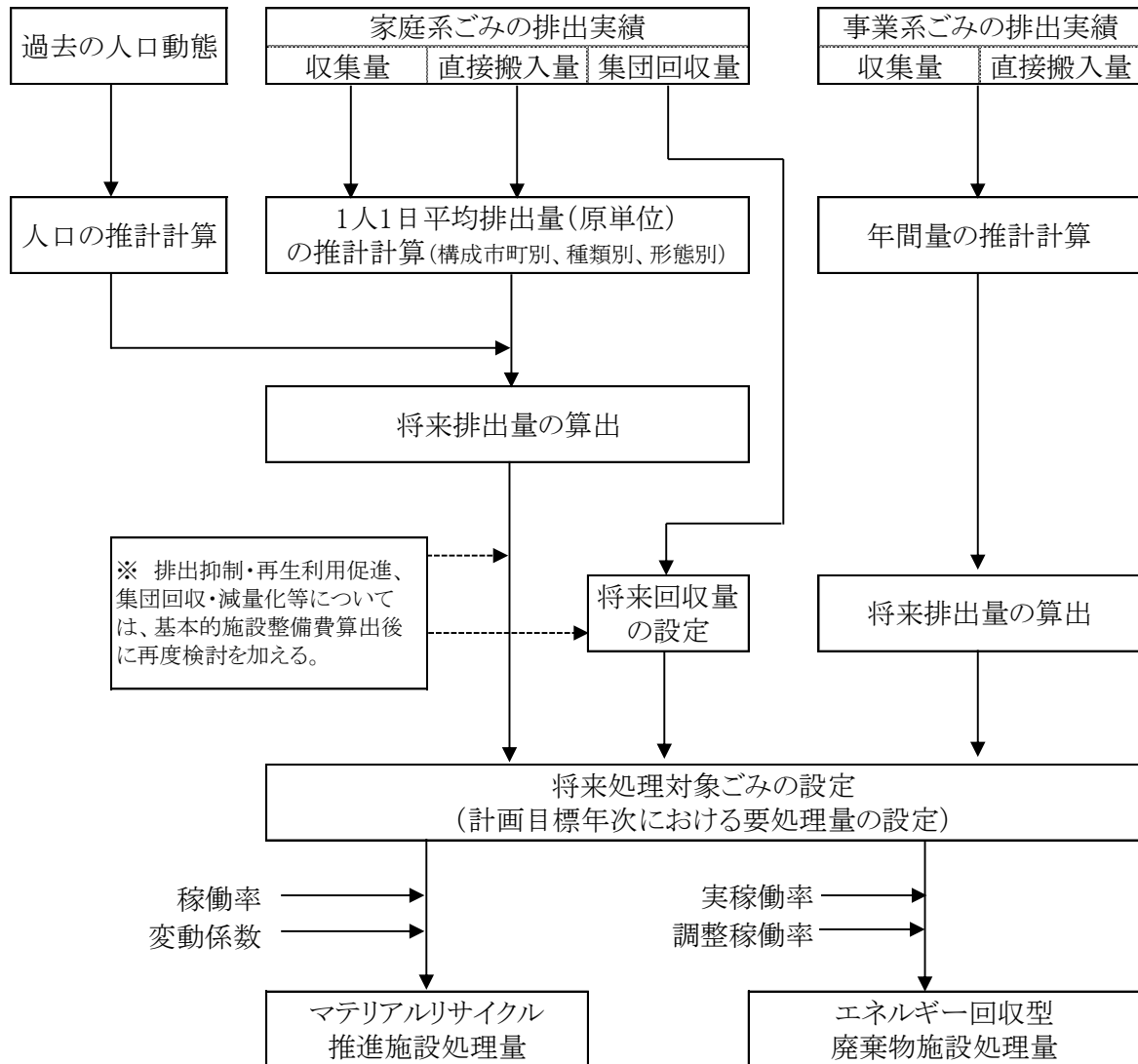


図 2-1-1 計画ごみ処理量の算出手順

### 3) 人口動態

二市一町の人口動態を以下に示します。

表 2-1-2 二市一町の人口動態

(単位:人)

年度	東金市	大網白里市	九十九里町	二市一町
H14	61,539	49,804	20,551	131,894
H15	61,196	50,253	20,433	131,882
H16	61,395	50,427	20,276	132,098
H17	61,518	50,627	19,909	132,054
H18	61,376	50,877	19,677	131,930
H19	61,343	50,803	19,435	131,581
H20	61,298	51,055	19,174	131,527
H21	60,978	51,329	18,981	131,288
H22	60,919	51,340	18,642	130,901
H23	60,711	51,316	18,319	130,346
H24	60,482	51,028	17,902	129,412
H25	60,344	50,825	17,560	128,729

出典：二市一町住民基本台帳より（各年度3月31日）

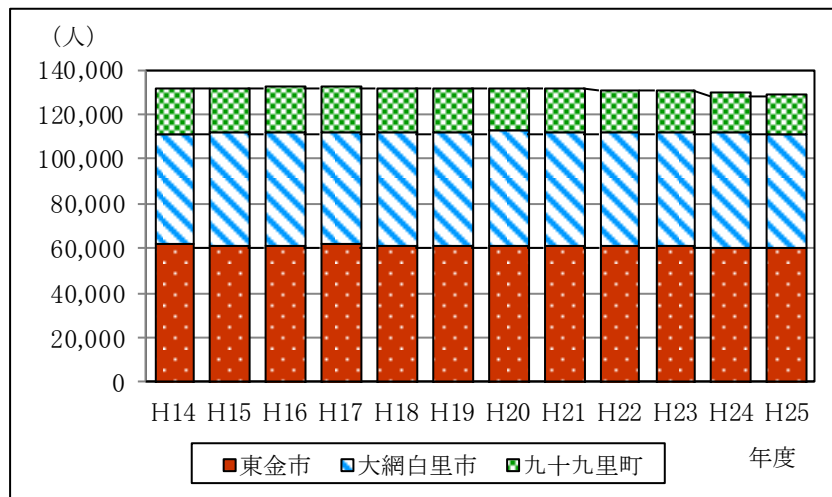


図 2-1-2 二市一町の人口動態

#### 4) ごみ処理体制

現在の当組合構成市町のごみ処理体制を図 2-1-3 に示します。

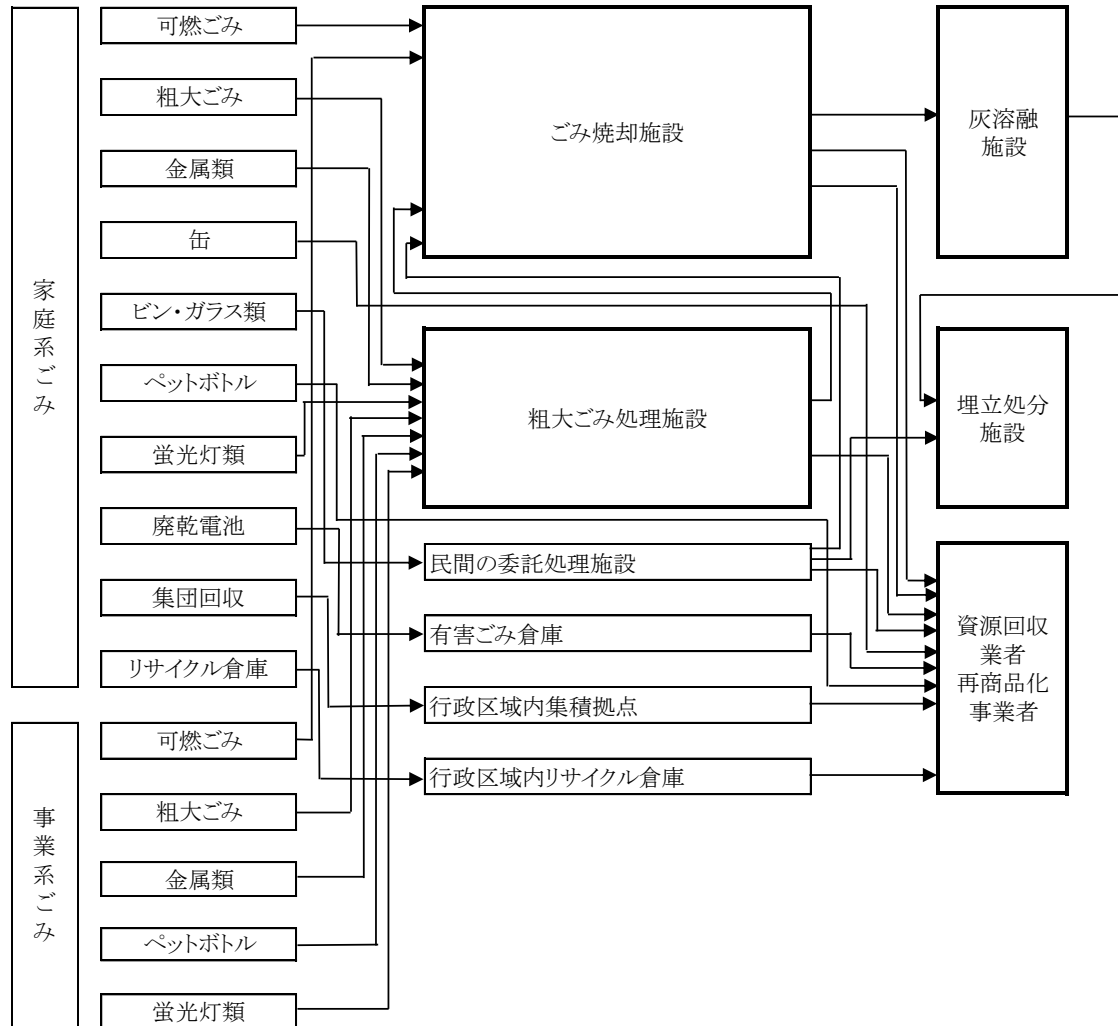


図 2-1-3 現状のごみ処理体制

5) ごみの排出量実績

二市一町の近年のごみ排出量実績を表 2-1-3～表 2-1-6 に示します。

(1) 東金市

表 2-1-3 東金市の近年のごみ排出量実績

単位		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
行政区域内人口		61,343	61,298	60,978	60,919	60,711	60,482	60,344	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	14,557	13,808	13,471	13,148	13,290	13,139	13,158
		直接搬入	79	40	10	10	10	8	9
		小計	14,636	13,848	13,481	13,158	13,300	13,147	13,167
	粗大ごみ	戸別収集	225	221	218	202	207	206	194
		直接搬入	348	355	405	455	494	528	527
		小計	573	576	623	657	701	734	721
	金属類	計画収集	179	166	163	152	149	144	138
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	179	166	163	152	149	144	138
	ビン・ガラス類		690	637	647	650	641	624	586
	缶	計画収集	250	216	247	208	217	212	205
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	250	216	247	208	217	212	205
	ポット ペット	計画収集	227	220	215	189	212	176	195
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	227	220	215	189	212	176	195
	蛍光灯類	計画収集	13	11	11	12	10	10	10
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	13	11	11	12	10	10	10
	廃乾電池		15	15	15	14	16	14	13
家庭系ごみ 計		16,583	15,689	15,402	15,040	15,246	15,061	15,035	
集団回収	紙類	0	351	398	435	452	414	439	
	繊維類	0	4	6	7	8	10	10	
	ビン	0	0	0	0	0	0	0	
	金属類	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	0	355	404	442	460	424	449	
リサイクル倉庫	新聞	407	303	293	284	281	242	224	
	雑誌	289	234	239	239	244	197	195	
	段ボール	127	120	169	163	174	158	168	
	繊維類	71	78	72	69	89	78	74	
	その他	0	0	0	0	0	0	1	
	小計	894	735	773	755	788	675	662	
事業系ごみ	可燃ごみ	5,714	5,163	4,709	4,805	4,926	5,112	5,142	
	粗大ごみ	0	4	6	3	5	6	2	
	小計	5,714	5,167	4,715	4,808	4,931	5,118	5,144	
ごみ量 合計		23,191	21,946	21,294	21,045	21,425	21,278	21,290	

出典：組合資料

(2) 大網白里市

表 2-1-4 大網白里市の近年のごみ排出量実績

		単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
行政区域内人口		人	50,803	51,055	51,329	51,340	51,316	51,028	50,825	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	12,231	12,000	12,192	11,045	11,186	11,563	11,553	
		直接搬入	28	18	10	4	3	2	3	
		小計	12,259	12,018	12,202	11,049	11,189	11,565	11,556	
	粗大ごみ	戸別収集	157	159	133	137	140	146	147	
		直接搬入	223	212	250	249	248	272	280	
		小計	380	371	383	386	388	418	427	
	金属類	計画収集	158	173	182	157	176	164	167	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	158	173	182	157	176	164	167	
	ビン・ガラス類			547	528	529	501	507	512	504
	缶	計画収集	207	191	200	179	217	172	157	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	207	191	200	179	217	172	157	
	ポペット トット ルト	計画収集	167	156	173	169	158	156	173	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	167	156	173	169	158	156	173	
	蛍光灯類	計画収集	15	14	14	10	9	10	9	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
小計		15	14	14	10	9	10	9		
廃乾電池			15	16	18	15	16	17	14	
家庭系ごみ 計			13,748	13,467	13,701	12,466	12,660	13,014	13,007	
集団回収	紙類		918	918	1,002	986	1,006	997	944	
	繊維類		1	0	0	1	1	1	1	
	ビン		5	0	0	9	9	8	5	
	金属類		24	18	21	21	27	29	16	
	小計		948	936	1,023	1,017	1,043	1,035	966	
リサイクル倉庫	新聞		374	270	275	261	223	250	277	
	雑誌		219	163	188	178	158	174	189	
	段ボール		130	103	113	110	101	122	158	
	繊維類		5	64	63	61	59	70	80	
	その他		5	4	5	13	11	21	27	
	小計		733	604	644	623	552	637	731	
事業系ごみ	可燃ごみ		2,056	2,020	2,029	2,210	2,049	1,937	1,978	
	粗大ごみ		2	1	1	1	4	1	1	
	小計		2,058	2,021	2,030	2,211	2,053	1,938	1,979	
ごみ量 合計			17,487	17,028	17,398	16,317	16,308	16,624	16,683	

出典：組合資料

(3) 九十九里町

表 2-1-5 九十九里町の近年のごみ排出量実績

単位		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
行政区域内人口		人	19,435	19,174	18,981	18,642	18,319	17,902	17,560
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	4,174	4,169	4,157	4,144	4,071	4,085	3,898
		直接搬入	9	12	3	1	0	2	4
		小計	4,183	4,181	4,160	4,145	4,071	4,087	3,902
	粗大ごみ	戸別収集	71	65	62	62	73	58	58
		直接搬入	78	100	119	114	129	131	133
		小計	149	165	181	176	202	189	191
	金属類	計画収集	54	50	52	45	48	47	46
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	54	50	52	45	48	47	46
	ビン・ガラス類		251	253	235	251	253	249	259
	缶	計画収集	69	70	77	61	60	64	62
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	69	70	77	61	60	64	62
	ポット ペット ルト	計画収集	46	43	42	47	40	40	48
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0
		小計	46	43	42	47	40	40	48
	蛍光灯類	計画収集	4	4	4	5	4	4	3
直接搬入		0	0	0	0	0	0	0	
小計		4	4	4	5	4	4	3	
廃乾電池		5	6	5	5	5	6	5	
家庭系ごみ 計		4,761	4,772	4,756	4,735	4,683	4,686	4,516	
集団回収	紙類	75	74	63	61	50	54	52	
	繊維類	6	6	4	4	4	4	1	
	ビン	0	0	0	1	0	1	1	
	金属類	0	2	1	1	1	1	1	
	小計	81	82	68	67	55	60	55	
リサイクル倉庫	新聞	101	81	74	69	66	54	60	
	雑誌	97	78	68	65	65	56	53	
	段ボール	27	27	55	55	54	45	45	
	繊維類	0	0	0	0	0	0	3	
	その他	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	225	186	197	189	185	155	161	
事業系ごみ	可燃ごみ	1,770	1,703	1,645	1,661	1,615	1,544	1,706	
	粗大ごみ	0	0	1	3	0	0	1	
	小計	1,770	1,703	1,646	1,664	1,615	1,544	1,707	
ごみ量 合計		6,837	6,743	6,667	6,655	6,538	6,445	6,439	

出典：組合資料

## (4) 二市一町

表 2-1-6 二市一町からの近年のごみ排出量実績

		単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
行政区域内人口		人	131,581	131,527	131,288	130,901	130,346	129,412	128,729	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	30,962	29,977	29,820	28,337	28,547	28,787	28,609	
		直接搬入	116	70	23	15	13	12	16	
		小計	31,078	30,047	29,843	28,352	28,560	28,799	28,625	
	粗大ごみ	戸別収集	453	445	413	401	420	410	399	
		直接搬入	649	667	774	818	871	931	940	
		小計	1,102	1,112	1,187	1,219	1,291	1,341	1,339	
	金属類	計画収集	391	389	397	354	373	355	351	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	391	389	397	354	373	355	351	
	ビン・ガラス類			1,488	1,418	1,411	1,402	1,401	1,385	1,349
	缶	計画収集	526	477	524	448	494	448	424	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	526	477	524	448	494	448	424	
	ポット ペット ルト	計画収集	440	419	430	405	410	372	416	
		直接搬入	0	0	0	0	0	0	0	
		小計	440	419	430	405	410	372	416	
	蛍光灯 類	計画収集	32	29	29	27	23	24	22	
直接搬入		0	0	0	0	0	0	0		
小計		32	29	29	27	23	24	22		
廃乾電池			35	37	38	34	37	37	32	
家庭系ごみ 計			35,092	33,928	33,859	32,241	32,589	32,761	32,558	
集団 回収	紙類		993	1,343	1,463	1,482	1,508	1,465	1,435	
	繊維類		7	10	10	12	13	15	12	
	ビン		5	0	0	10	9	9	6	
	金属類		24	20	22	22	28	30	17	
	小計		1,029	1,373	1,495	1,526	1,558	1,519	1,470	
リサイ クル 倉	新聞		882	654	642	614	570	546	561	
	雑誌		605	475	495	482	467	427	437	
	段ボール		284	250	337	328	329	325	371	
	繊維類		76	142	135	130	148	148	157	
	その他		5	4	5	13	11	21	28	
	小計		1,852	1,525	1,614	1,567	1,525	1,467	1,554	
事業 系 ごみ	可燃ごみ		9,540	8,886	8,383	8,676	8,590	8,593	8,826	
	粗大ごみ		2	5	8	7	9	7	4	
	小計		9,542	8,891	8,391	8,683	8,599	8,600	8,830	
ごみ量 合計			47,515	45,717	45,359	44,017	44,271	44,347	44,412	

出典：組合資料

二市一町からのごみ排出実績のうち、家庭系ごみの種類別排出量実績を表 2-1-7、図 2-1-4～図 2-1-5 に示します。

表 2-1-7 家庭系ごみの種類別排出量実績

(単位:t/年)

年度	可燃ごみ	粗大ごみ	金属類	ビン・ガラス類	缶	ペットボトル	蛍光灯類	廃乾電池	計
H19	31,078	1,102	391	1,488	526	440	32	35	35,092
H20	30,047	1,112	389	1,418	477	419	29	37	33,928
H21	29,843	1,187	397	1,411	524	430	29	38	33,859
H22	28,352	1,219	354	1,402	448	405	27	34	32,241
H23	28,560	1,291	373	1,401	494	410	23	37	32,589
H24	28,799	1,341	355	1,385	448	372	24	37	32,761
H25	28,625	1,339	351	1,349	424	416	22	32	32,558

出典：組合資料

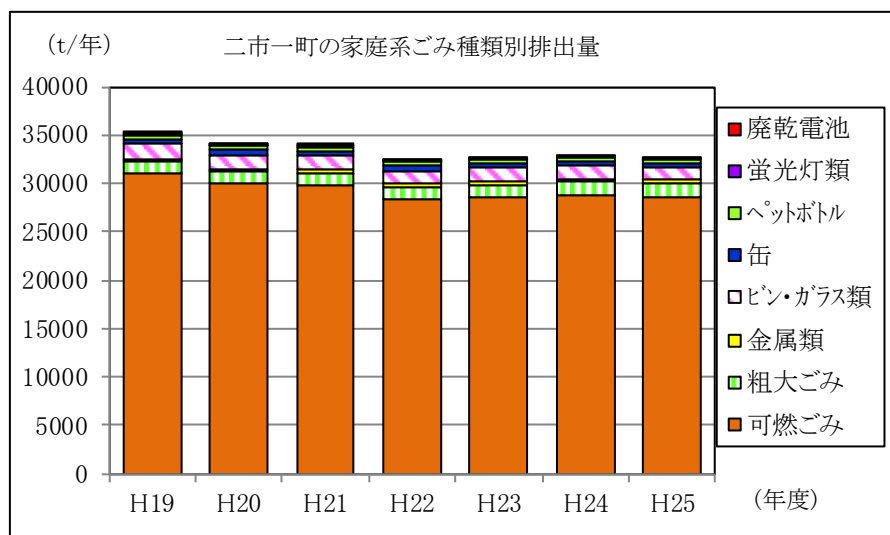


図 2-1-4 家庭系ごみの種類別排出量実績

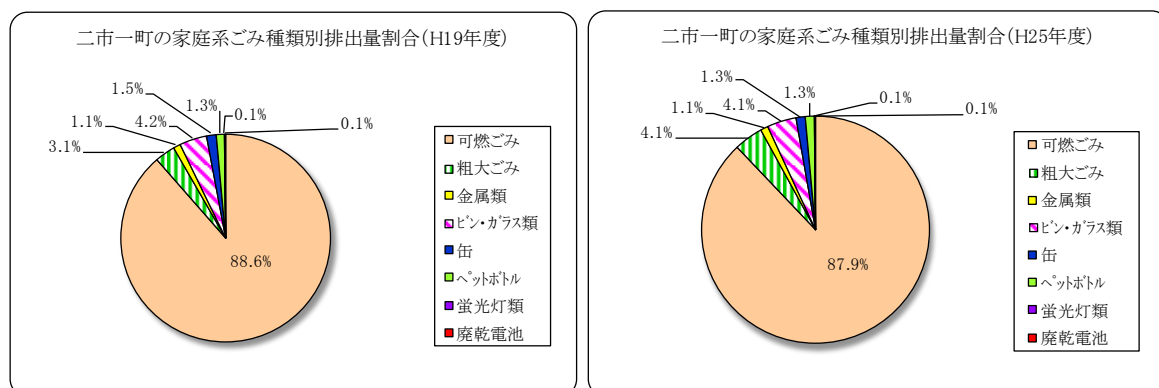


図 2-1-5 家庭系ごみの種類別排出量割合 (H19 年度・H25 年度)



二市一町からのごみ排出実績のうち、集団回収量の実績を表 2-1-8、図 2-1-6 に、またリサイクル倉庫回収量の実績を表 2-1-9、図 2-1-7 に示します。

表 2-1-8 集団回収量の実績

(単位:t/年)

年度	紙類	繊維類	ビン	金属類	計
H19	993	7	5	24	1,029
H20	1,343	10	0	20	1,373
H21	1,463	10	0	22	1,495
H22	1,482	12	10	22	1,526
H23	1,508	13	9	28	1,558
H24	1,465	15	9	30	1,519
H25	1,435	12	6	17	1,470

出典：組合資料

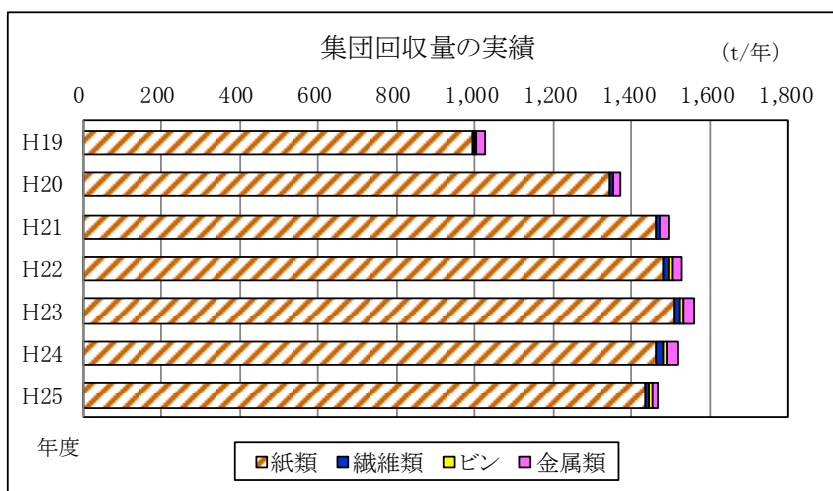


図 2-1-6 集団回収量の実績

表 2-1-9 リサイクル倉庫回収量の実績

(単位:t/年)

年度	新聞	雑誌	段ボール	繊維類	その他	計
H19	882	605	284	76	5	1,852
H20	654	475	250	142	4	1,525
H21	642	495	337	135	5	1,614
H22	614	482	328	130	13	1,567
H23	570	467	329	148	11	1,525
H24	546	427	325	148	21	1,467
H25	561	437	371	157	28	1,554

出典：組合資料

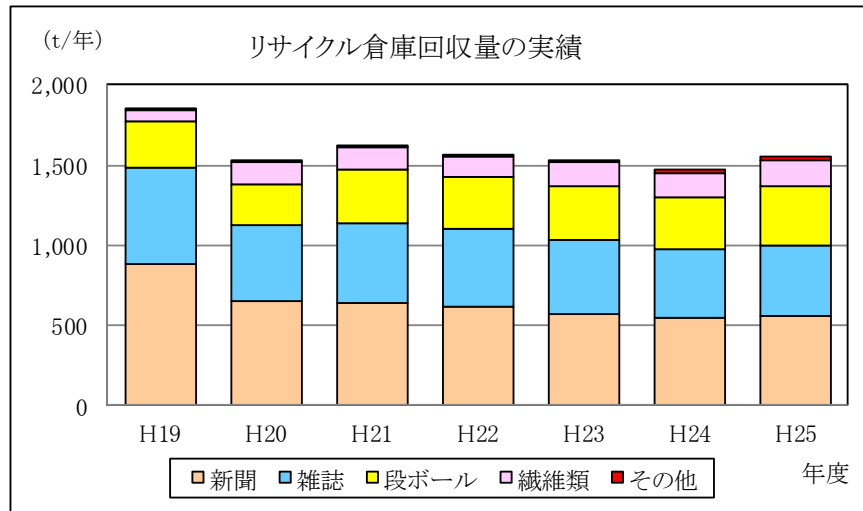


図 2-1-7 リサイクル倉庫回収量の実績

二市一町からのごみ排出実績のうち、事業系ごみの排出量実績を表 2-1-10 及び図 2-1-8 に示します。

表 2-1-10 事業系ごみの排出量実績

(単位:t/年)

年度	可燃ごみ	粗大ごみ	計
H19	9,540	2	9,542
H20	8,886	5	8,891
H21	8,383	8	8,391
H22	8,676	7	8,683
H23	8,590	9	8,599
H24	8,593	7	8,600
H25	8,826	4	8,830

出典：組合資料

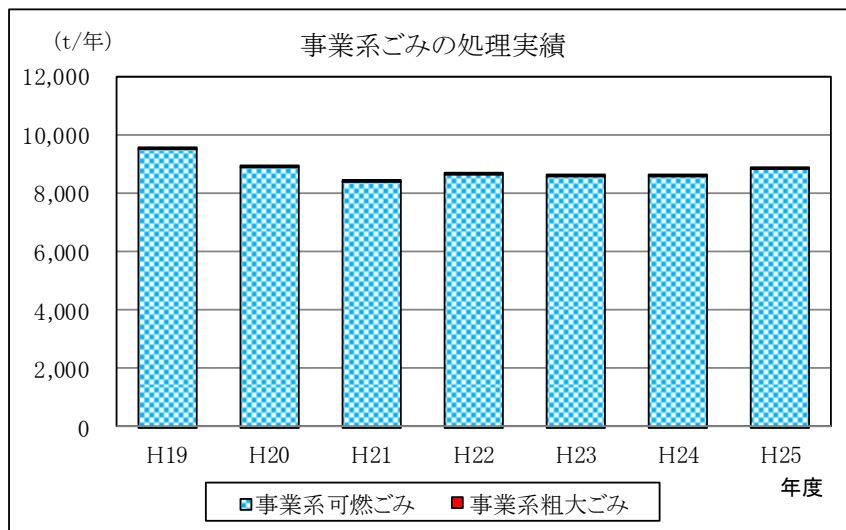


図 2-1-8 事業系ごみの排出量実績

6) ごみ処理量実績

二市一町から排出されたごみの処理量実績を表 2-1-11～表 2-1-13 及び図 2-1-9～図 2-1-11 に示します。

表 2-1-11 焼却処理量実績

(単位:t/年)

年度	家庭系可燃 収集+直搬	事業系可燃	粗大ごみ		その他 選別可燃	焼却処理 計
			選別可燃	選別不燃		
H19	31,078	9,540	595	246	29	41,488
H20	30,047	8,886	679	210	28	39,850
H21	29,843	8,383	749	227	30	39,232
H22	28,352	8,676	798	226	24	38,076
H23	28,560	8,590	839	241	24	38,254
H24	28,799	8,593	904	230	21	38,547
H25	28,625	8,826	891	229	19	38,590

出典：組合資料

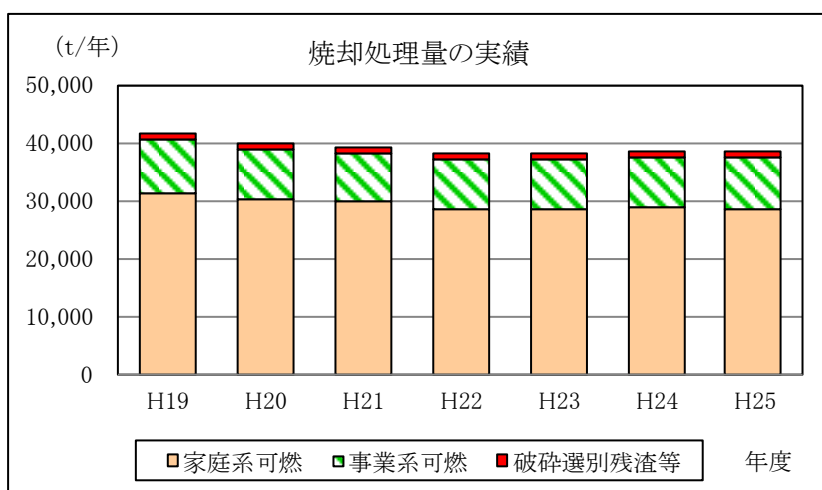


図 2-1-9 焼却処理量実績

表 2-1-12 破碎選別処理量実績

(単位:t/年)

年度	粗大ごみ処理施設			計
	可燃	不燃	資源	
H19	595	246	654	1,495
H20	679	210	617	1,506
H21	749	227	616	1,592
H22	798	226	556	1,580
H23	839	241	593	1,673
H24	904	230	570	1,704
H25	891	229	578	1,698

出典：組合資料

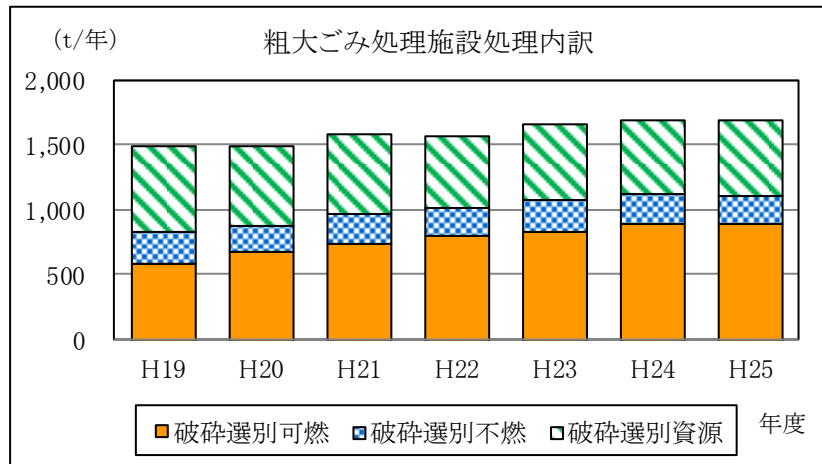


図 2-1-10 破碎選別処理量実績

表 2-1-13 ビン・ガラス類処理量実績

(単位:t/年)

年度	ビン・ガラス類処理			計
	可燃残渣	不燃残渣	リサイクル	
H19	29	605	854	1,488
H20	28	551	839	1,418
H21	30	593	788	1,411
H22	24	533	845	1,402
H23	24	601	776	1,401
H24	21	612	752	1,385
H25	19	626	704	1,349

出典：組合資料

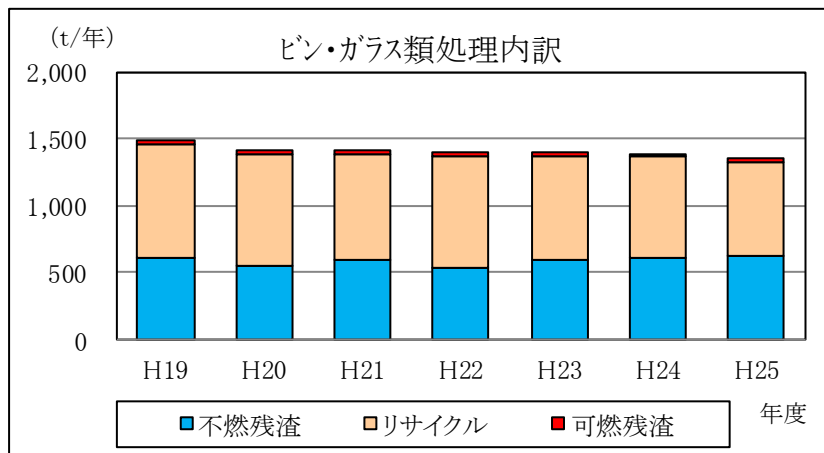


図 2-1-11 ビン・ガラス処理量実績

7) ごみ排出量原単位（1人1日平均排出量）

排出量及び人口実績から、ごみの種類別1人1日平均排出量（原単位）を求めます。

$$\text{ごみ量原単位 (g/人・日)} = \text{ごみ排出量} \div 365 \text{ 日} \div \text{人口} \times 10^6$$

二市一町のごみ排出量原単位の実績を表 2-1-14～表 2-1-16 に示す。

表 2-1-14 東金市のごみ排出量原単位（1人1日平均排出量）

単位		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	650.15	617.15	605.25	591.31	599.74	595.17	597.40
		直接搬入	3.53	1.79	0.45	0.45	0.45	0.36	0.41
		小計	653.68	618.94	605.70	591.76	600.19	595.53	597.81
	粗大ごみ	戸別収集	10.05	9.88	9.79	9.08	9.34	9.33	8.81
		直接搬入	15.54	15.87	18.20	20.46	22.29	23.92	23.93
		小計	25.59	25.75	27.99	29.54	31.63	33.25	32.74
	金属類	計画収集	7.99	7.42	7.32	6.84	6.72	6.52	6.27
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	7.99	7.42	7.32	6.84	6.72	6.52	6.27
	ビン・ガラス類		30.82	28.47	29.07	29.23	28.93	28.27	26.61
	缶	計画収集	11.17	9.65	11.10	9.35	9.79	9.60	9.31
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	11.17	9.65	11.10	9.35	9.79	9.60	9.31
	ポット	計画収集	10.14	9.83	9.66	8.50	9.57	7.97	8.85
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	10.14	9.83	9.66	8.50	9.57	7.97	8.85
	蛍光灯類	計画収集	0.58	0.49	0.49	0.54	0.45	0.45	0.45
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	0.58	0.49	0.49	0.54	0.45	0.45	0.45
	廃乾電池		0.67	0.67	0.67	0.63	0.72	0.63	0.59
家庭系ごみ 計		740.64	701.22	692.00	676.39	688.00	682.22	682.63	

出典：組合資料及び構成市町統計書より算出

表 2-1-15 大網白里市のごみ排出量原単位（1人1日平均排出量）

単位		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	659.60	643.95	650.76	589.41	597.21	620.82	622.77
		直接搬入	1.51	0.97	0.53	0.21	0.16	0.11	0.16
		小計	661.11	644.92	651.29	589.62	597.37	620.93	622.93
	粗大ごみ	戸別収集	8.47	8.53	7.10	7.31	7.47	7.84	7.92
		直接搬入	12.03	11.38	13.34	13.29	13.24	14.60	15.09
		小計	20.50	19.91	20.44	20.60	20.71	22.44	23.01
	金属類	計画収集	8.52	9.28	9.71	8.38	9.40	8.81	9.00
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	8.52	9.28	9.71	8.38	9.40	8.81	9.00
	ビン・ガラス類		29.50	28.33	28.24	26.74	27.07	27.49	27.17
	缶	計画収集	11.16	10.25	10.68	9.55	11.59	9.23	8.46
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	11.16	10.25	10.68	9.55	11.59	9.23	8.46
	ポット	計画収集	9.01	8.37	9.23	9.02	8.44	8.38	9.33
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	9.01	8.37	9.23	9.02	8.44	8.38	9.33
	蛍光灯類	計画収集	0.81	0.75	0.75	0.53	0.48	0.54	0.49
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	0.81	0.75	0.75	0.53	0.48	0.54	0.49
	廃乾電池		0.81	0.86	0.96	0.80	0.85	0.91	0.75
家庭系ごみ 計		741.42	722.67	731.30	665.24	675.91	698.73	701.14	

出典：組合資料及び構成市町統計書より算出

表 2-1-16 九十九里町のごみ排出量原単位（1人1日平均排出量）

単位		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	
家庭系ごみ	可燃ごみ	計画収集	588.40	595.70	600.02	609.02	608.84	625.17	608.17
		直接搬入	1.27	1.71	0.43	0.15	0.00	0.31	0.62
		小計	589.67	597.41	600.45	609.17	608.84	625.48	608.79
	粗大ごみ	戸別収集	10.01	9.29	8.95	9.11	10.92	8.88	9.05
		直接搬入	11.00	14.29	17.18	16.75	19.29	20.05	20.75
		小計	21.01	23.58	26.13	25.86	30.21	28.93	29.80
	金属類	計画収集	7.61	7.14	7.51	6.61	7.18	7.19	7.18
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	7.61	7.14	7.51	6.61	7.18	7.19	7.18
	ビン・ガラス類		35.38	36.15	33.92	36.89	37.84	38.11	40.41
	缶	計画収集	9.73	10.00	11.11	8.96	8.97	9.79	9.67
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	9.73	10.00	11.11	8.96	8.97	9.79	9.67
	ペットボトル	計画収集	6.48	6.14	6.06	6.91	5.98	6.12	7.49
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	6.48	6.14	6.06	6.91	5.98	6.12	7.49
	蛍光灯類	計画収集	0.56	0.57	0.58	0.73	0.60	0.61	0.47
		直接搬入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小計	0.56	0.57	0.58	0.73	0.60	0.61	0.47
	廃乾電池		0.70	0.86	0.72	0.73	0.75	0.92	0.78
家庭系ごみ 計		671.14	681.85	686.48	695.86	700.37	717.15	704.59	

出典：組合資料及び構成市町統計書より算出

## 8) 推計計算

計画ごみ処理量を算出するため、ごみ排出量原単位による推計計算を行います。

推計計算を行う項目は表 2-1-17 のとおりです。

推計計算に用いる推計式、及びその特徴等は、表 2-1-18、及び図 2-1-12 に示します。

表 2-1-17 推計計算項目

1	行政区域内人口	各市町	(人)
2	家庭系可燃ごみ(計画収集)	各市町	(g/人・日)
3	家庭系可燃ごみ(直接搬入)	各市町	(g/人・日)
4	家庭系粗大ごみ(戸別収集)	各市町	(g/人・日)
5	家庭系粗大ごみ(直接搬入)	各市町	(g/人・日)
6	家庭系資源ごみ(金属類)	各市町	(g/人・日)
7	家庭系資源ごみ(ビン・ガラス)	各市町	(g/人・日)
8	家庭系資源ごみ(缶)	各市町	(g/人・日)
9	家庭系資源ごみ(ペットボトル)	各市町	(g/人・日)

年間排出量実績による推計計算

1	事業系可燃ごみ	各市町	(t/年)
---	---------	-----	-------

表 2-1-18 推計計算に用いる推計式及びその特徴

推 計 式	特 性
(1) 直線式 $Y = a + b x$ Y : 計画年数における人口 (人) 等 X : 計画変数 a、b : 係数	①トレンドを直線に置き換えたときの推計式である。 ②式の b はこの直線の勾配の値で、b が正符号のとき上昇傾向となり、b が負符号のとき下降傾向となる。 ③見積りが少なく出る傾向がある。
(2) 放物線式 $Y = a + b x + c x^2$ a、b、c : 係数	①トレンドを放物線に置き換えたときの推計式である。 ②逡増的・逡減的な増加または減少を示す曲線である。
(3) 一次指数式 $Y = 10^{(a + b x)}$ a、b : 係数	①過去のデータの伸びを一定の比率で逡増または逡減させる推計式である。 ②増加あるいは減少傾向は急激になる。 ③過去のデータが等比級数的な傾向のときにあてはめが良い。
(4) べき乗式 $Y = c + b X^a$ c : 基準年の人口 (人) 等 a、b : 係数	①過去のデータの伸びを徐々に増加させる推計式である。 ②実績値が増加し続ける条件で、最もあてはまりが良いとされている。 ③多くの都市の人口推定に適用できる。
(5) ロジスティック式 $Y = \frac{c}{1 + e^{(b - a x)}}$ c : 定数 (曲線の上限) e : 自然対数の底	①前半は加速度的に増加率が増加し、後半は次第に増加率が鈍化して、無限年後に飽和に達するような傾向を表わす推計式である。 ②S字曲線で表現することができる。
(6) 半対数式 $Y = a + b \cdot \text{Log} X$ a、b : 係数	①過去のデータの増加傾向または減少傾向を時間とともに鈍化させる推計式である。 ②b が正符号の場合は上昇傾向となり、b が負符号の場合は下降傾向となる。

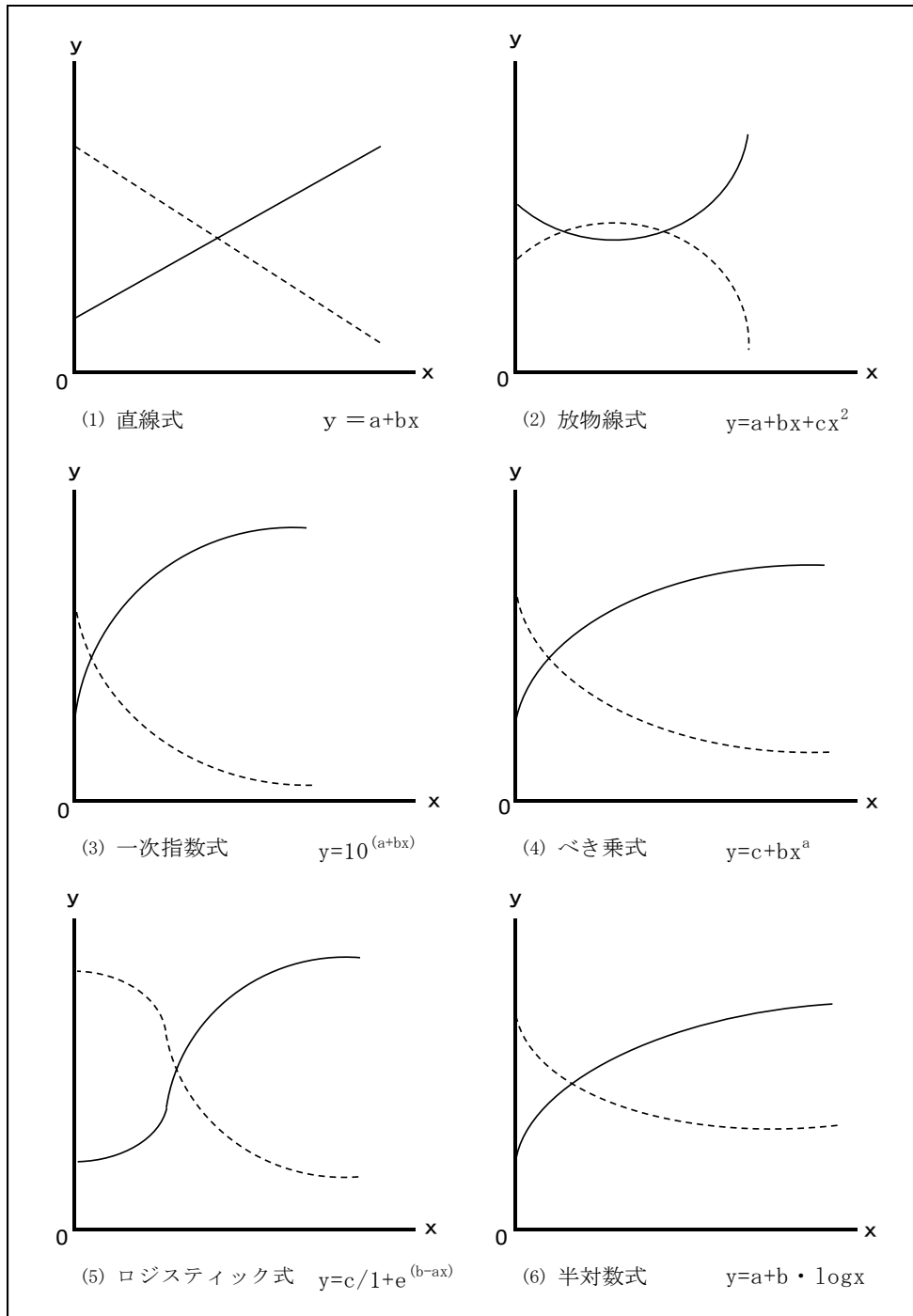


図 2-1-12 推計計算に用いる推計式及びその特徴

過去実績に基づく推計計算結果、及びトレンドグラフを次の表 2-1-19 に示します。  
 ※ 推計計算項目が多いため、ここでは 1 例を示すものとし、全体は巻末資料編に添付します。



表 2-1-19 過去実績に基づく推計計算結果及びトレンドグラフ（1例として）

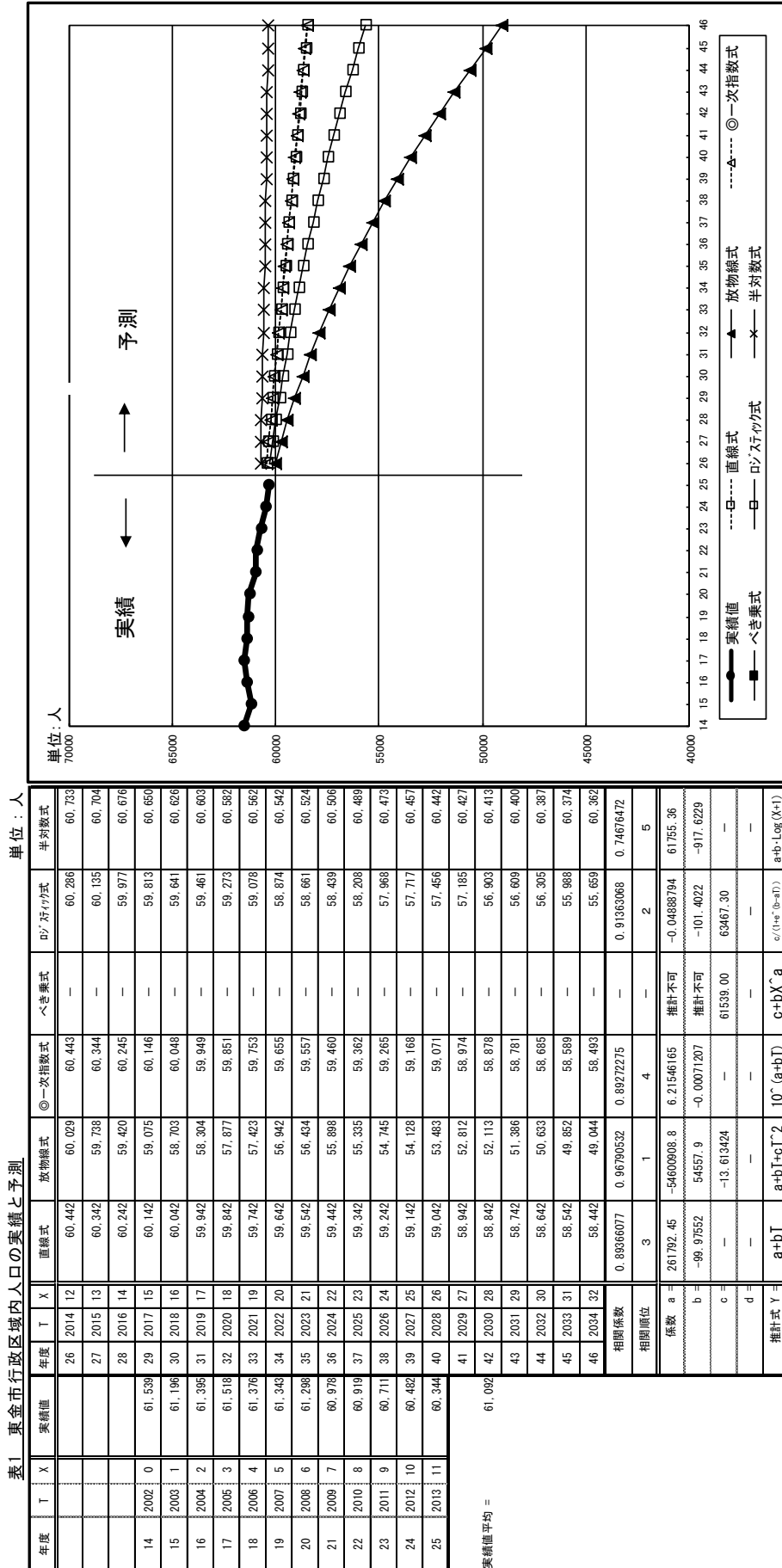


図 1 東金市行政区域内人口の実績と予測

実績に基づく推計計算結果の相関係数は0.9679...~0.7467...の範囲であった。  
 相関順位 1 位の放物線式は急激な減少傾向を示し現実的ではない。  
 過去実績傾向を示しつつも現実性がある一次指数式を将来推計式として採用する。

各項目についての推計計算結果及び採用式のまとめを表 2-1-20 に示します。

表 2-1-20 推計計算結果のまとめ

【東金市】					
	推計計算項目	単位	相関係数	採用式等	相関順位
1	行政区域内人口	人	0.9679～0.7467	一次指数式	4
2	家庭系可燃ごみ(計画収集)	g/人・日	0.9671～0	半対数式	2
3	家庭系可燃ごみ(直接搬入)		0.6770～0	半対数式	4
4	家庭系粗大ごみ(戸別収集)		0.8994～0	半対数式	4
5	家庭系粗大ごみ(直接搬入)		0.9832～0.8594	ロジスティック式	3
6	家庭系資源ごみ(金属類)		0.9894～0	半対数式	2
7	家庭系資源ごみ(ビン・ガラス)		0.8169～0	半対数式	4
8	家庭系資源ごみ(缶)		0.7017～0	半対数式	1
9	家庭系資源ごみ(ペットボトル)		0.7714～0	半対数式	2
	事業系可燃ごみ		t/年	0.7850～0	直線式
【大網白里市】					
	推計計算項目	単位	相関係数	採用式等	相関順位
1	行政区域内人口	人	0.9680～0.7937	ロジスティック式	4
2	家庭系可燃ごみ(計画収集)	g/人・日	0.7991～0	半対数式	2
3	家庭系可燃ごみ(直接搬入)		0.9936～0.6503	過去実績平均値	—
4	家庭系粗大ごみ(戸別収集)		0.8140～0	半対数式	2
5	家庭系粗大ごみ(直接搬入)		0.9231～0	直線式	3
6	家庭系資源ごみ(金属類)		0.3020～0	半対数式	2
7	家庭系資源ごみ(ビン・ガラス)		0.9292～0	半対数式	2
8	家庭系資源ごみ(缶)		0.6964～0	半対数式	4
9	家庭系資源ごみ(ペットボトル)		0.2808～0	直線式	2
	事業系可燃ごみ		t/年	0.5802～0	半対数式
【九十九里町】					
	推計計算項目	単位	相関係数	採用式等	相関順位
1	行政区域内人口	人	0.9987～0.9116	一次指数式	4
2	家庭系可燃ごみ(計画収集)	g/人・日	0.8841～0	半対数式	2
3	家庭系可燃ごみ(直接搬入)		0.9768～0	ロジスティック式	3
4	家庭系粗大ごみ(戸別収集)		0.2079～0	半対数式	1
5	家庭系粗大ごみ(直接搬入)		0.9863～0	べき乗式	2
6	家庭系資源ごみ(金属類)		0.6018～0	半対数式	2
7	家庭系資源ごみ(ビン・ガラス)		0.9101～0	直線式	3
8	家庭系資源ごみ(缶)		0.2970～0	半対数式	4
9	家庭系資源ごみ(ペットボトル)		0.6304～0	直線式	3
	事業系可燃ごみ		t/年	0.5928～0	半対数式

9) 推計計算結果

過去実績に基づく行政区域内人口の実績及び推計計算結果による見通しを表 2-1-21 及び図 2-1-13 に示します。

表 2-1-21 行政区域内人口の実績及び見通し

(単位:人)

年度	東金市	大網白里市	九十九里町	二市一町
H14	61,539	49,804	20,551	131,894
H15	61,196	50,253	20,433	131,882
H16	61,395	50,427	20,276	132,098
H17	61,518	50,627	19,909	132,054
H18	61,376	50,877	19,677	131,930
H19	61,343	50,803	19,435	131,581
H20	61,298	51,055	19,174	131,527
H21	60,978	51,329	18,981	131,288
H22	60,919	51,340	18,642	130,901
H23	60,711	51,316	18,319	130,346
H24	60,482	51,028	17,902	129,412
H25	60,344	50,825	17,560	128,729
H26	60,443	51,185	17,513	129,141
H27	60,344	51,210	17,264	128,818
H28	60,245	51,231	17,020	128,496
H29	60,146	51,249	16,779	128,174
H30	60,048	51,264	16,541	127,853
H31	59,949	51,276	16,307	127,532
H32	59,851	51,286	16,076	127,213
H33	59,753	51,295	15,848	126,896
H34	59,655	51,302	15,623	126,580
H35	59,557	51,308	15,402	126,267
H36	59,460	51,314	15,184	125,958
H37	59,362	51,318	14,969	125,649
H38	59,265	51,321	14,757	125,343
H39	59,168	51,324	14,547	125,039
H40	59,071	51,327	14,341	124,739
H41	58,974	51,329	14,138	124,441
H42	58,878	51,331	13,938	124,147
H43	58,781	51,332	13,740	123,853
H44	58,685	51,334	13,546	123,565
H45	58,589	51,335	13,354	123,278
H46	58,493	51,335	13,165	122,993

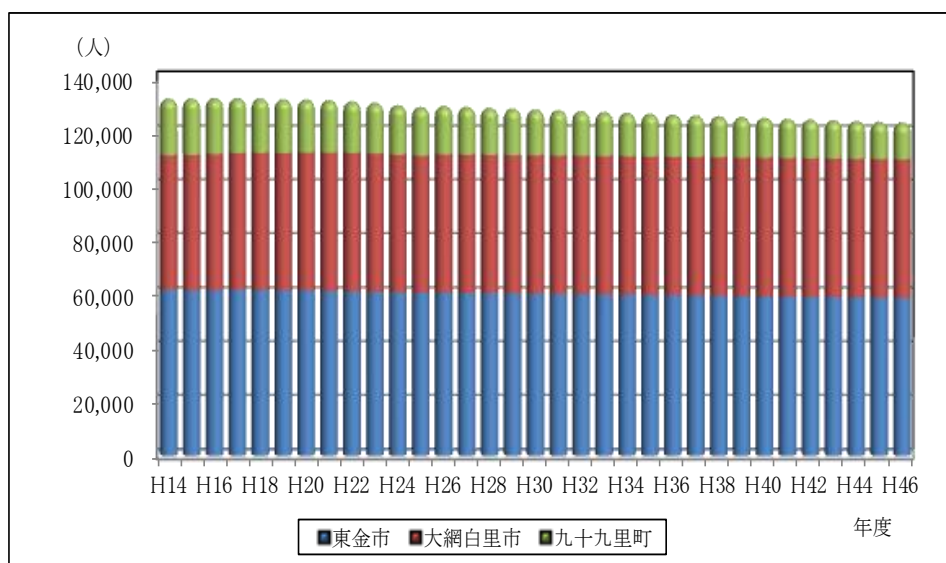


図 2-1-13 行政区域内人口の見通し

ごみの種類別 1 人 1 日平均排出量（原単位）等の推計計算結果を表 2-1-22 に示すとともに、各市町の種類別原単位に人口を乗じ、年間量（t/年）としたものを表 2-1-23～表 2-1-25 に示し、合計を表 2-2-26 に示します。

表 2-1-22 各市町のごみの種類別排出原単位（1人1日平均排出量）等の実績及び見通し

市町	項目	単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46		
			61,343	61,298	60,978	60,919	60,711	60,482	60,344			60,443	60,344	60,245	60,146	60,048	59,949	59,851	59,753	59,655	59,557	59,460	59,362	59,265	59,168	59,071	58,974	58,878	58,781	58,685	58,589	58,493
東金市	基本計画人口	人	61,343	61,298	60,978	60,919	60,711	60,482	60,344																							
	年度追加推計人口	人																														
	家庭系可燃(計画収集)	g/人・日	650.15	617.15	605.25	591.31	599.74	595.17	597.40	584.47	581.25	578.37	575.76	573.38	571.19	569.17	567.28	565.52	563.86	562.30	560.82	559.42	558.08	556.81	555.60	554.43	553.32	552.24	551.21	550.22		
	家庭系可燃(直接搬入)		3.53	1.79	0.45	0.45	0.45	0.36	0.41	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	
	家庭系粗大(戸別収集)		10.05	9.88	9.79	9.08	9.34	9.33	8.81	8.96	8.89	8.83	8.77	8.72	8.68	8.63	8.59	8.55	8.52	8.48	8.45	8.42	8.39	8.37	8.34	8.32	8.29	8.27	8.25	8.22	8.22	
	家庭系粗大(直接搬入)		15.54	15.87	18.20	20.46	22.29	23.92	23.93	24.88	25.69	26.37	26.95	27.43	27.83	28.16	28.43	28.65	28.83	28.97	29.09	29.18	29.26	29.32	29.37	29.41	29.45	29.47	29.49	29.49	29.51	
	家庭系資源(金属類)		7.99	7.42	7.32	6.84	6.72	6.52	6.27	6.27	6.17	6.08	6.00	5.93	5.86	5.80	5.74	5.68	5.63	5.58	5.53	5.49	5.45	5.41	5.37	5.33	5.30	5.27	5.23	5.23	5.20	
	家庭系資源(ビン・ガラス)		30.82	28.47	29.07	29.23	28.93	28.27	26.61	27.53	27.36	27.21	27.07	26.95	26.83	26.72	26.62	26.53	26.44	26.36	26.28	26.21	26.14	26.07	26.01	25.95	25.89	25.83	25.78	25.72	25.72	
	家庭系資源(缶)		11.17	9.65	11.10	9.35	9.79	9.60	9.31	9.29	9.20	9.11	9.03	8.96	8.90	8.84	8.78	8.73	8.68	8.63	8.59	8.55	8.51	8.47	8.43	8.40	8.36	8.33	8.30	8.27	8.27	
	家庭系資源(ペットボトル)		10.14	9.83	9.66	8.50	9.57	7.97	8.85	8.46	8.36	8.27	8.18	8.11	8.04	7.97	7.91	7.86	7.80	7.75	7.71	7.66	7.62	7.58	7.54	7.50	7.46	7.43	7.40	7.37	7.37	
	集団回収		0	355	404	442	460	424	449	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	
	リサイクル倉庫(新聞)	407	303	293	284	281	242	224	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	
	リサイクル倉庫(雑誌)	289	234	239	239	244	197	195	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	
	リサイクル倉庫(段ボール)	127	120	169	163	174	158	168	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	
	リサイクル倉庫(繊維類)	71	78	72	69	89	78	74	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	
	事業系可燃ごみ	5,714	5,163	4,709	4,805	4,926	5,112	5,142	5,099	5,134	5,169	5,204	5,239	5,274	5,309	5,344	5,379	5,414	5,449	5,484	5,519	5,554	5,589	5,624	5,659	5,694	5,729	5,764	5,799	5,799		
	事業系粗大ごみ	0	4	6	3	5	6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
東金市	単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46			
大網白里市	基本計画人口	人	50,803	51,055	51,329	51,340	51,316	51,028	50,825																							
	年度追加推計人口	人																														
	家庭系可燃(計画収集)	g/人・日	659.60	643.95	650.76	589.41	597.21	620.82	622.77	603.08	599.90	597.05	594.48	592.13	589.96	587.96	586.10	584.35	582.72	581.17	579.71	578.32	577.01	575.75	574.55	573.40	572.30	571.24	570.22	569.23		
	家庭系可燃(直接搬入)		1.51	0.97	0.53	0.21	0.16	0.11	0.16	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	
	家庭系粗大(戸別収集)		8.47	8.53	7.10	7.31	7.47	7.84	7.92	7.43	7.38	7.34	7.29	7.26	7.22	7.19	7.16	7.13	7.11	7.08	7.06	7.04	7.01	6.99	6.98	6.96	6.94	6.92	6.91	6.89	6.89	
	家庭系粗大(直接搬入)		12.03	11.38	13.34	13.29	13.24	14.60	15.09	15.50	16.06	16.61	17.17	17.72	18.27	18.83	19.38	19.94	20.49	21.05	21.60	22.16	22.71	23.27	23.82	24.38	24.93	25.48	26.04	26.59	26.59	
	家庭系資源(金属類)		8.52	9.28	9.71	8.38	9.40	8.81	9.00	9.11	9.12	9.13	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.18	9.19	9.20	9.20	9.21	9.21	9.22	9.22	9.23	9.23	9.23	9.23	9.24	9.24	9.24
	家庭系資源(ビン・ガラス)		29.50	28.33	28.24	26.74	27.07	27.49	27.17	26.72	26.57	26.44	26.32	26.21	26.11	26.02	25.93	25.85	25.77	25.70	25.64	25.57	25.51	25.45	25.40	25.34	25.29	25.24	25.20	25.15	25.15	
	家庭系資源(缶)		11.16	10.25	10.68	9.55	11.59	9.23	8.46	9.34	9.23	9.13	9.04	8.96	8.89	8.82	8.75	8.69	8.64	8.58	8.53	8.49	8.44	8.40	8.36	8.32	8.28	8.24	8.21	8.17	8.17	
	家庭系資源(ペットボトル)		9.01	8.37	9.23	9.02	8.44	8.38	9.33	8.84	8.84	8.85	8.85	8.86	8.86	8.86	8.87	8.87	8.88	8.88	8.88	8.89	8.89	8.89	8.90	8.90	8.91	8.91	8.92	8.92	8.92	
	集団回収		948	936	1,023	1,017	1,043	1,035	966	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	
	リサイクル倉庫(新聞)	374	270	275	261	223	250	277	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	
	リサイクル倉庫(雑誌)	219	163	188	178	158	174	189	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	
	リサイクル倉庫(段ボール)	130	103	113	110	101	122	158	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	
	リサイクル倉庫(繊維類)	5	64	63	61	59	70	80	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	
	事業系可燃ごみ	2,056	2,020	2,029	2,210	2,049	1,937	1,978	2,015	2,012	2,009	2,006	2,004	2,002	2,000	1,998	1,996	1,994	1,992	1,991	1,989	1,988	1,987	1,985	1,984	1,983	1,982	1,981	1,980	1,980		
	事業系粗大ごみ	2	1	1	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
大網白里市	単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46			
九十九里町	基本計画人口	人	19,435	19,174	18,981	18,642	18,319	17,902	17,560																							
	年度追加推計人口	人																														
	家庭系可燃(計画収集)	g/人・日	588.40	595.70	600.02	609.02	608.84	625.17	608.17	617.83	619.58	621.14	622.56	623.85	625.03	626.13	628.12	629.02	629.86	630.67	631.43	632.15	632.84	633.50	634.13	634.74	635.32	635.88	636.42	636.42		
	家庭系可燃(直接搬入)		1.27	1.71	0.43	0.15	0.00	0.31	0.62	0.42	0.46	0.49	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	
	家庭系粗大(戸別収集)		10.01	9.29	8.95	9.11	10.92	8.88	9.05	9.27	9.25	9.22	9.20	9.18	9.16	9.15	9.13	9.12	9.11	9.09	9.08	9.07	9.06	9.05	9.04	9.03	9.02	9.01	9.00	8.99	8.99	
	家庭系粗大(直接搬入)		11.00	14.29	17.18	16.75	19.29	20.20	20.75	21.97	22.87	23.72	24.54	25.32	26.07	26.80	27.51	28.19	28.86	29.51	30.14	30.76	31.37	31.96	32.55	33.12	33.68	34.23	34.77	35.31	35.31	
	家庭系資源(金属類)		7.61	7.14	7.51	6.61	7.18	7.35	7.18	7.04	7.02	7.00	6.98	6.96	6.94	6.93	6.92	6.90	6.89	6.88	6.87	6.86	6.85	6.84	6.83	6.82	6.81	6.80	6.80	6.79	6.79	
	家庭系資源(ビン・ガラス)		35.38	36.15	33.92	36.89	37.84	38.11	40.41	40.23	41.05	41.87	42.69	43.51	44.33	45.15	45.97	46.78	47.60	48.42	49.24	50.06	50.88	51.70	52.52	53.34	54.15	54.97	55.79	56.61	56.61	
	家庭系資源(缶)		9.73	10.00	11.11	8.96	8.97	9.79	9.67	9.51	9.48	9.4																				

表 2-1-23 東金市のごみの種類別排出量の実績及び見通し

【東金市】		単位	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46		
行政区城内人口		人	61,343	61,298	60,978	60,919	60,711	60,482	60,344	60,443	60,344	60,245	60,146	60,048	59,949	59,851	59,753	59,655	59,557	59,460	59,362	59,265	59,168	59,071	58,974	58,878	58,781	58,685	58,589	58,493		
家庭系ごみ	可燃ごみ	kg	14,557	13,808	13,471	13,148	13,290	13,139	13,158	12,894	12,802	12,718	12,640	12,567	12,498	12,434	12,372	12,314	12,257	12,204	12,151	12,101	12,052	12,005	11,960	11,915	11,872	11,829	11,788	11,747		
	直接搬入	kg	79	40	10	10	10	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	小計	kg	14,636	13,848	13,481	13,158	13,300	13,147	13,167	12,903	12,811	12,727	12,649	12,576	12,507	12,443	12,381	12,323	12,266	12,213	12,160	12,110	12,061	12,014	11,969	11,924	11,881	11,838	11,797	11,756		
	粗大ごみ	kg	225	221	218	202	207	206	194	198	196	194	193	191	190	189	187	186	185	184	183	182	181	180	180	180	179	178	177	176	175	
	直接搬入	kg	348	355	405	455	494	528	527	549	566	580	592	601	609	615	620	624	627	629	630	631	632	632	632	632	632	631	631	631	630	
	小計	kg	573	576	623	657	701	734	721	747	762	774	785	792	799	804	807	810	812	813	813	813	813	812	812	812	812	811	810	808	807	805
	金属類	kg	179	166	163	152	149	144	138	138	136	134	132	130	128	127	125	124	122	121	120	119	118	117	116	116	115	114	113	112	111	
	直接搬入	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	kg	179	166	163	152	149	144	138	138	136	134	132	130	128	127	125	124	122	121	120	119	118	117	116	116	115	114	113	112	111	
	ビン・ガラス類	kg	690	637	647	650	641	624	586	607	603	598	594	591	587	584	581	578	575	572	569	567	565	562	560	558	555	553	551	549		
	計画収集	kg	250	216	247	208	217	212	205	205	203	200	198	196	195	193	191	190	189	187	186	185	184	183	181	181	181	179	178	177	177	
	直接搬入	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	kg	250	216	247	208	217	212	205	205	203	200	198	196	195	193	191	190	189	187	186	185	184	183	181	181	181	179	178	177	177	
	ペット	kg	227	220	215	189	212	176	195	187	184	182	180	178	176	174	173	171	170	168	167	166	165	165	163	162	161	160	159	158	157	
	直接搬入	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	kg	227	220	215	189	212	176	195	187	184	182	180	178	176	174	173	171	170	168	167	166	165	165	163	162	161	160	159	158	157	
蛍光灯	kg	13	11	11	12	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
直接搬入	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
小計	kg	13	11	11	12	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
家庭系ごみ 計	kg	16,583	15,689	15,402	15,040	15,246	15,061	15,035	14,812	14,724	14,640	14,563	14,488	14,417	14,350	14,283	14,215	14,149	14,099	14,040	13,985	13,931	13,876	13,825	13,775	13,724	13,674	13,627	13,580			
集団回収	紙類	kg	0	351	398	435	452	414	439	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	428	
	繊維類	kg	0	4	6	7	8	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	ビン	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	金属類	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	kg	0	355	404	442	460	424	449	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436		
リサイクル	新聞	kg	407	303	293	284	281	242	224	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	
	雑誌	kg	289	234	239	239	244	197	195	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223
	段ボール	kg	127	120	169	163	174	158	168	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
	繊維類	kg	71	78	72	69	89	78	74	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	その他	kg	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	小計	kg	894	735	773	755	788	675	662	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	731	
事業系	可燃ごみ	kg	5,714	5,163	4,709	4,805	4,926	5,112	5,142	5,099	5,134	5,169	5,204	5,239	5,274	5,309	5,344	5,379	5,414	5,449	5,484	5,519	5,554	5,589	5,624	5,659	5,694	5,729	5,764	5,799		
	粗大ごみ	kg	0	4	6	3	5	6	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
小計	kg	5,714	5,167	4,715	4,808	4,931	5,118	5,144	5,103	5,138	5,173	5,208	5,243	5,278	5,313	5,348	5,383	5,418	5,453	5,488	5,523	5,558	5,593	5,628	5,663	5,698	5,733	5,768	5,803			
ごみ量 合計	kg	23,191	21,946	21,294	21,045	21,425	21,278	21,290	21,082	21,029	20,980	20,938	20,896	20,854	20,812	20,770	20,728	20,686	20,644	20,602	20,560	20,518	20,476	20,434	20,392	20,350	20,308	20,266	20,224	20,182		
家庭系ごみ	可燃ごみ	kg/人	39.88	37.83	36.91	36.02	36.41	36.00	36.05	35.33	35.07	34.84	34.63	34.43	34.24	34.07	33.90	33.74	33.58	33.43	33.29	33.15	33.02	32.89	32.77	32.64	32.52	32.41	32.29	32.18		
	直接搬入	kg/人	0.22	0.11	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
	小計	kg/人	40.10	37.94	36.94	36.05	36.44	36.02	36.07	35.36	35.10	34.87	34.66	34.46	34.27	34.10	33.93	33.77	33.61	33.45	33.31	33.17	33.04	32.91	32.79	32.66	32.54	32.43	32.31	32.20		
	粗大ごみ	kg/人	0.62	0.61	0.60	0.55	0.57	0.56	0.53	0.54	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.51	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48		
	直接搬入	kg/人	0.95	0.97	1.11	1.25	1.35	1.45	1.44	1.50	1.55	1.59	1.62	1.65	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73		
	小計	kg/人	1.57	1.58	1.71	1.80	1.92	2.01	1.97	2.04	2.09	2.12	2.15	2.17	2.19	2.21	2.21	2.22	2.23	2.22	2.23	2.22	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.22	2.22	2.21	2.21	
	金属類	kg/人	0.																													









推計計算により求められた二市一町の家庭ごみ排出量の実績及び見通しを表 2-1-27 及び図 2-1-14～図 2-1-15 に示します。

また、事業系ごみ排出量の実績及び見通しを表 2-1-28 及び図 2-1-16 に示します。

表 2-1-27 家庭系ごみの種類別排出量の実績及び見通し

(単位:t/年)

年度	可燃ごみ	粗大ごみ	金属類	ビン・ガラス類	缶	ペットボトル	蛍光灯類	廃乾電池	計
H19	31,078	1,102	391	1,488	526	440	32	35	35,092
H20	30,047	1,112	389	1,418	477	419	29	37	33,928
H21	29,843	1,187	397	1,411	524	430	29	38	33,859
H22	28,352	1,219	354	1,402	448	405	27	34	32,241
H23	28,560	1,291	373	1,401	494	410	23	37	32,589
H24	28,799	1,341	355	1,385	448	372	24	37	32,761
H25	28,625	1,339	351	1,349	424	416	22	32	32,558
H26	28,132	1,375	353	1,363	440	396	27	35	32,121
H27	27,941	1,402	350	1,359	436	393	27	35	31,943
H28	27,763	1,426	348	1,352	430	391	27	35	31,772
H29	27,595	1,448	346	1,347	425	390	27	35	31,613
H30	27,435	1,468	343	1,344	421	388	27	35	31,461
H31	27,282	1,486	340	1,340	417	387	27	35	31,314
H32	27,136	1,502	340	1,336	413	385	27	35	31,174
H33	26,995	1,516	337	1,332	409	384	27	35	31,035
H34	26,860	1,530	335	1,329	406	382	27	35	30,904
H35	26,728	1,542	333	1,326	403	381	27	35	30,775
H36	26,602	1,554	331	1,321	399	379	27	35	30,648
H37	26,478	1,565	330	1,318	397	379	27	35	30,529
H38	26,357	1,575	329	1,316	394	378	27	35	30,411
H39	26,239	1,584	327	1,313	391	376	27	35	30,292
H40	26,126	1,593	326	1,310	388	374	27	35	30,179
H41	26,015	1,604	324	1,307	386	373	27	35	30,071
H42	25,906	1,612	323	1,304	384	372	27	35	29,963
H43	25,800	1,621	321	1,301	380	371	27	35	29,856
H44	25,695	1,629	320	1,298	377	370	27	35	29,751
H45	25,593	1,637	318	1,295	376	369	27	35	29,650
H46	25,493	1,645	317	1,292	374	368	27	35	29,551

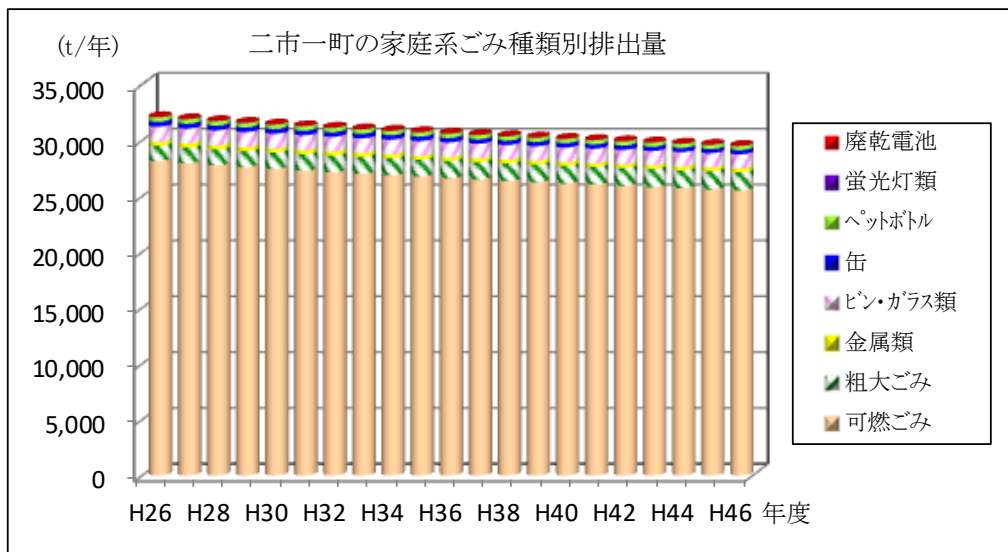


図 2-1-14 家庭系ごみの種類別排出量の実績及び見通し

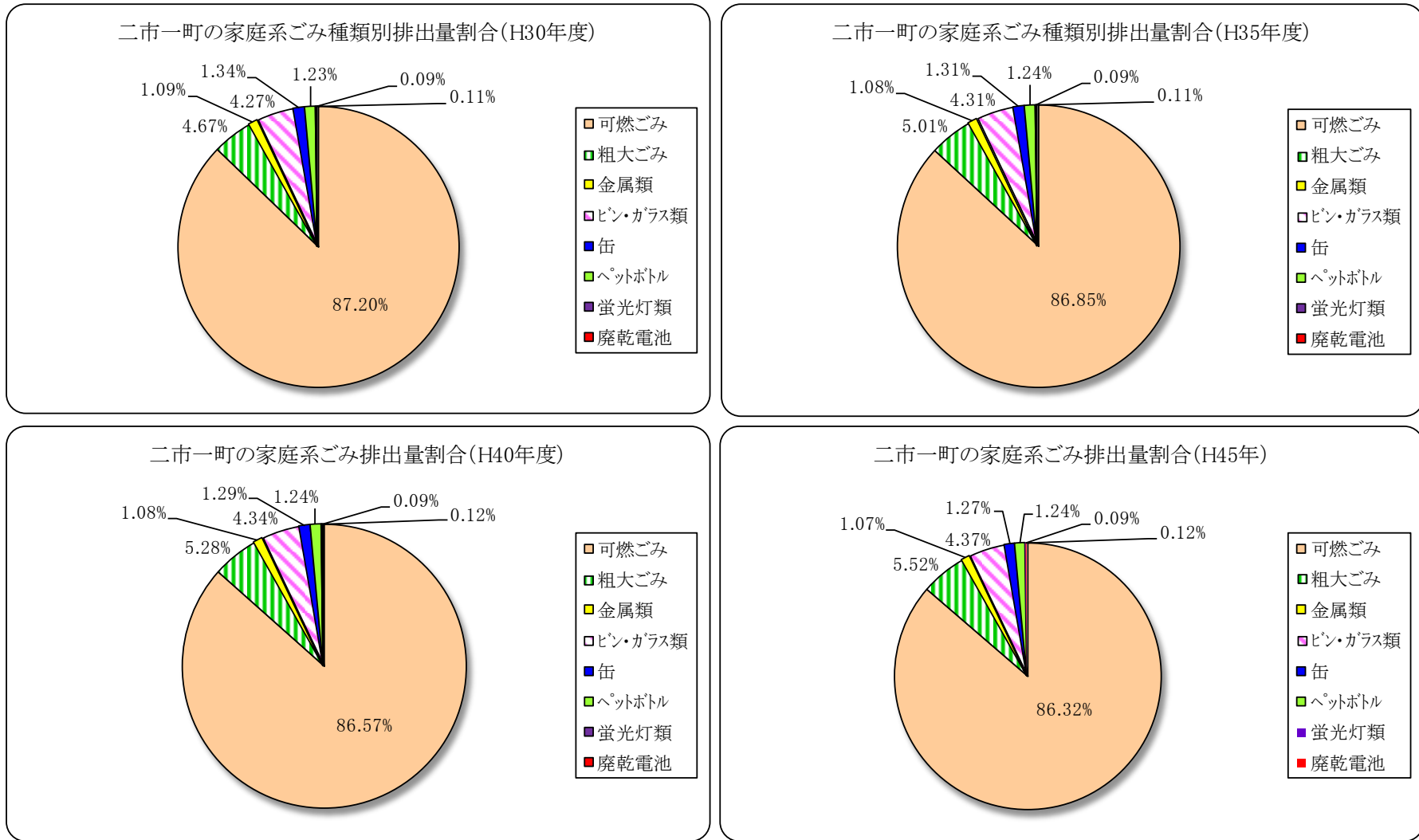


図 2-1-15 家庭系ごみの種類別排出量割合の見通し (H30 年度、H35 年度、H40 年度、H45 年度)

表 2-1-28 事業系ごみ排出量の実績及び見通し

(単位:t/年)

年度	事業系可燃	事業系不燃	計
H19	9,540	2	9,542
H20	8,886	5	8,891
H21	8,383	8	8,391
H22	8,676	7	8,683
H23	8,590	9	8,599
H24	8,593	7	8,600
H25	8,826	4	8,830
H26	8,742	6	8,748
H27	8,773	6	8,779
H28	8,804	6	8,810
H29	8,835	6	8,841
H30	8,867	6	8,873
H31	8,899	6	8,905
H32	8,932	6	8,938
H33	8,964	6	8,970
H34	8,997	6	9,003
H35	9,029	6	9,035
H36	9,062	6	9,068
H37	9,095	6	9,101
H38	9,128	6	9,134
H39	9,161	6	9,167
H40	9,195	6	9,201
H41	9,228	6	9,234
H42	9,261	6	9,267
H43	9,295	6	9,301
H44	9,329	6	9,335
H45	9,362	6	9,368
H46	9,396	6	9,402

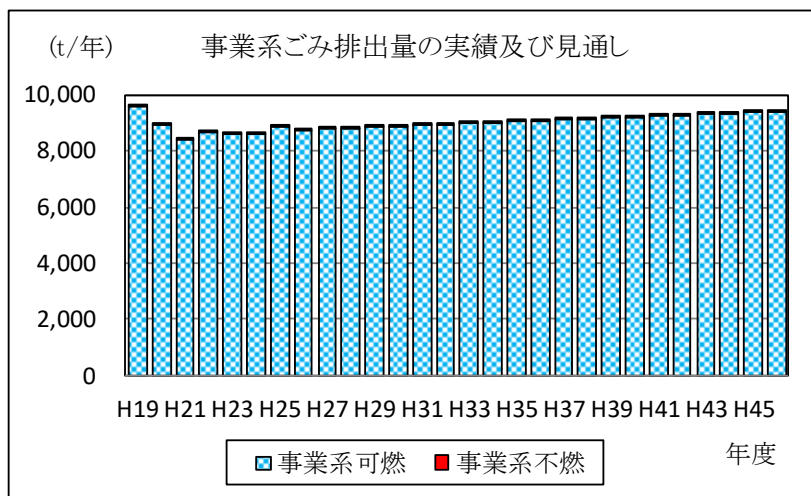
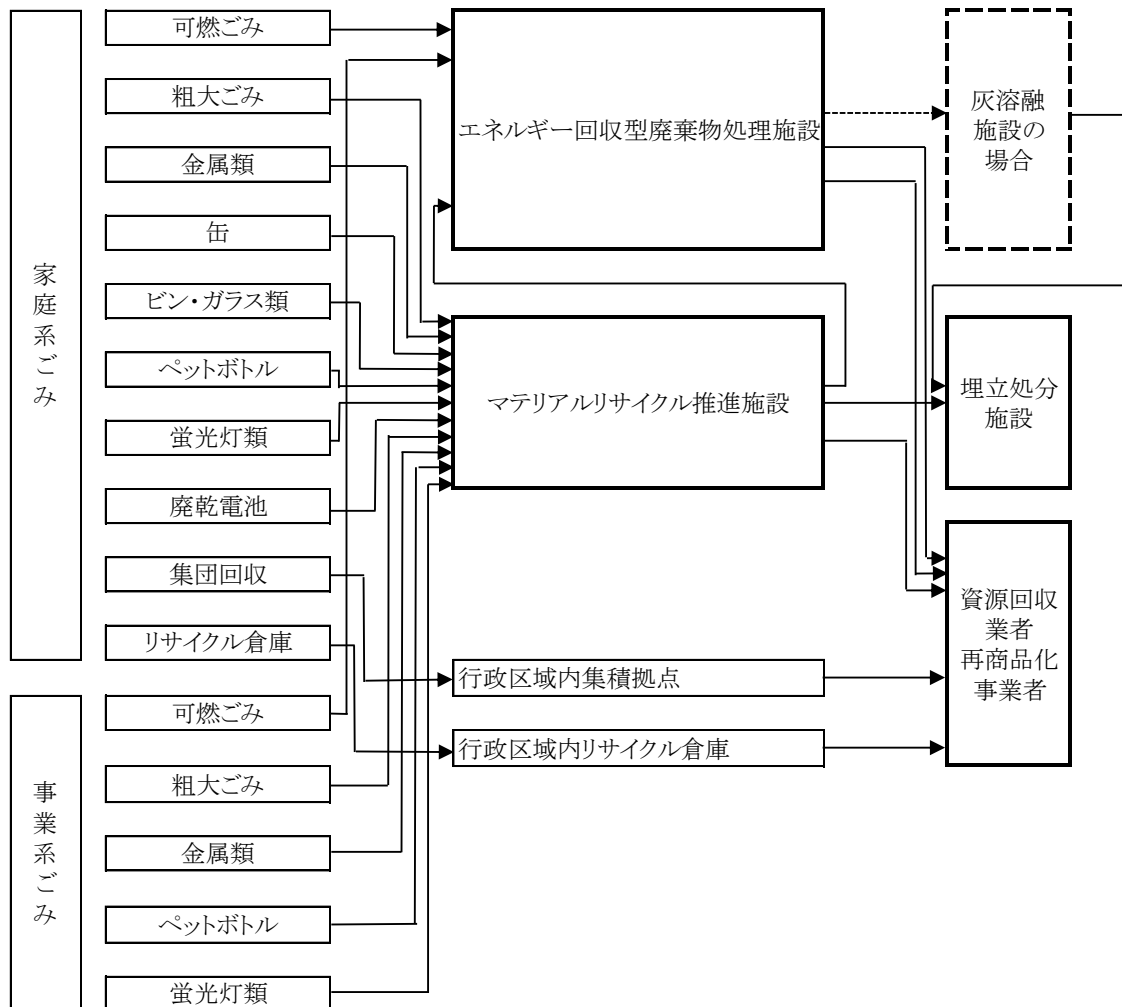


図 2-1-16 事業系ごみ排出量の実績及び見通し

10) 計画ごみ処理体制

当組合の計画施設整備時のごみ処理体制を図 2-1-17 に示します。



※ 今回の基本構想では、基本的に現行の処理対象品目による処理体制としておりますが、  
 今後は地域特性に応じたごみ処理対象品目の再検討を行い、発電効率の向上にも寄与で  
 きる処理システムの構築を推進します。

図 2-1-17 計画施設整備時のごみ処理体制

## 1 1) 計画ごみ処理量

当組合の計画施設ごみ処理量の見通しを表 2-1-29 に示します。

表 2-1-29 計画施設ごみ処理量の見通し

単位:t/年

区 分	H25 実績値	ごみ処理量の見通し (予測値)			→ 次期ごみ処理施設供用開始			
		H26	H30	H35	H40	H45	H46	
焼却 対象 ごみ 量	収集ごみ	28,609	28,110	27,413	26,706	26,104	25,571	25,471
	家庭系直搬ごみ	16	22	22	22	22	22	22
	事業系可燃ごみ	8,826	8,742	8,867	9,029	9,195	9,362	9,396
	計	37,451	36,874	36,302	35,757	35,321	34,955	34,889
	破碎選別可燃物	1,137	1,146	1,193	1,233	1,262	1,286	1,290
	合計	38,588	38,020	37,495	36,990	36,583	36,241	36,179
	365日平均処理量	106	104	103	101	100	99	99
破碎 選別 処 理 量	収集粗大ごみ	399	396	382	369	358	349	347
	収集不燃ごみ	351	353	343	333	326	318	317
	直接搬入不燃・粗大	940	979	1,086	1,173	1,235	1,288	1,298
	事業系粗大	4	7	7	7	7	7	7
	合計	1,694	1,735	1,818	1,882	1,926	1,962	1,969
	240日平均処理量	7	7	8	8	8	8	8
資 源 物 処 理 量	ビン・ガラス類	1,349	1,363	1,344	1,326	1,310	1,295	1,292
	缶	424	440	421	403	388	376	374
	ペットボトル	416	396	388	381	374	369	368
	蛍光灯類	22	27	27	27	27	27	27
	廃乾電池	32	35	35	35	35	35	35
	合計	2,243	2,261	2,215	2,172	2,134	2,102	2,096
	365日平均処理量	6	6	6	6	6	6	6

## 1 2) 計画目標年度

ごみ処理施設の整備目標年度は、稼働予定年の7年を超えない範囲で定めることになっています。本計画では稼働年度を平成40年度に見込んでおり、ごみの365日平均処理量の推移では、収集可燃ごみ及び資源ごみ等は減少傾向を示すものの、直接搬入粗大ごみ、事業系可燃ごみが増加傾向となる見通しです。ごみ量全体としては減少が見込まれます。

施設の供用開始を予定している平成40年度以降の排出量見通しにおいても減少傾向が続くと予想されますが、長期の計画となることから確度の精査を兼ね、概ね5年ごとに見直しが必要です。（「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に準拠）

また、廃棄物処理をめぐる規制・基準や制度等の改正、変更等も考えられることなどから、現時点では概ね15年後となる平成40年度を計画目標年度とします。

次期ごみ処理施設整備目標年度  
平成40年度（供用開始年度）

## 2 計画ごみ質の設定

### 1) 焼却対象ごみの計画ごみ質

#### (1) ごみ質の現状

現施設（焼却施設）における近年過去5年間（平成21～25年度）のごみ質調査結果を表2-2-1及び図2-2-1に示します。

表2-2-1 ごみ質の実績（可燃ごみ）

測定年月		組成分析						単位 容積 重量	理化学的性状				
年度	月	紙類	プラスチック類	厨芥類	繊維類	木草竹類	その他		水分	灰分	可燃分	低位発熱量 (実測値)	低位発熱量 (参考値)
		%	%	%	%	%	%	kg/m <sup>3</sup>	%	%	%	KJ/kg	kcal/kg
H21	5	32.3	22.8	15.3	0.1	10.5	19.0	137	52.2	3.1	44.7	7,799	1,863
	8	29.3	25.3	9.5	4.4	12.5	19.0	209	60.5	2.3	37.2	6,993	1,670
	11	48.9	17.6	9.1	5.2	3.4	15.8	148	51.0	4.2	44.8	8,379	2,002
	2	47.8	32.1	4.4	2.0	3.3	10.4	159	56.1	4.9	39.0	7,514	1,795
H22	5	45.6	14.7	14.3	3.6	7.2	14.6	142	42.1	12.0	45.9	9,680	2,310
	8	44.3	15.7	14.3	4.2	7.6	13.9	146	42.2	12.6	45.2	9,700	2,315
	11	40.2	15.7	13.9	5.9	9.2	15.1	147	39.1	14.5	46.4	9,960	2,377
	2	42.5	17.3	12.9	3.2	6.7	17.4	148	38.1	14.5	47.4	10,200	2,434
H23	5	35.7	22.0	8.4	4.2	21.0	8.7	147	50.5	9.8	39.7	6,540	1,561
	8	55.2	26.5	2.3	0.0	5.3	10.7	98	43.4	7.5	49.1	8,620	2,057
	2	51.4	22.9	6.0	8.0	5.9	5.8	122	47.9	6.9	45.2	8,950	2,136
H24	5	37.9	15.9	13.7	9.7	5.3	17.5	147	49.6	5.2	45.2	9,870	2,356
	8	36.8	13.2	12.1	5.9	6.4	25.6	146	52.9	6.9	40.2	7,200	1,718
	11	16.8	15.7	10.9	27.4	5.5	23.7	125	39.5	8.1	52.4	10,670	2,547
	2	51.0	10.7	11.7	5.7	9.3	11.6	165	57.2	5.6	37.2	5,770	1,377
H25	5	34.7	25.9	4.0	4.9	4.4	26.1	118	45.0	8.0	47.0	10,300	2,450
	8	37.1	28.5	4.7	12.6	5.4	11.7	127	38.2	7.0	54.8	11,200	2,660
	11	43.8	22.7	7.9	0.0	4.4	21.2	93	45.0	7.0	48.0	9,310	2,220
	2	32.6	25.2	7.1	6.0	22.4	6.7	131	26.7	6.5	66.8	13,700	3,260
平均値		40.2	20.6	9.6	6.0	8.2	15.5	140	46.2	7.7	46.1	9,071	2,164
標準偏差		9.2	5.9	4.1	6.1	5.3	6.0	25	8.2	3.5	6.9	1,877	445
最大値		55.2	32.1	15.3	27.4	22.4	26.1	209	60.5	14.5	66.8	13,700	3,260
最小値		16.8	10.7	2.3	0.0	3.3	5.8	93	26.7	2.3	37.2	5,770	1,377
信頼区間下限値		25.1	10.9	3.0	-4.1	-0.6	5.7	99	32.7	1.9	34.8	5,983	1,432
信頼区間上限値		55.4	30.2	16.3	16.0	17.0	25.4	181	59.7	13.5	57.4	12,159	2,896
上限/下限												2.03	2.02

※「ごみ処理施設整備の計画・設計要領；(2006改訂版)」では、計画ごみ質策定上の留意点として、「ごみ質は社会・経済情勢、季節、市町村の規模・形態、収集方法、収集区域等、種々の要因により変化する。したがって計画ごみ質を定めるには、年次別、季節別のごみ質試験データをもとにして、統計的に決定することが必要であり、ごみ質試験成績は、過去3年以上及び年4回（季節別）以上揃っていることが望ましい。」とされている。

今回計画では、近年5カ年の季節別ごみ質試験成績により整備施設の計画ごみ質を設定することとした。

※統計的な処理として、「ごみ処理施設構造指針解説；(社)全国都市清掃会議1987」や「ごみ処理施設の処理能力の評価方法について；(財)日本環境衛生センター1988(研究報告)」等では“過去のごみ質分析データから低位発熱量ごとのごみ質を推定(回帰分析)”と記されていることから、ごみ質データの統計処理には回帰分析法が一般的に用いられている。

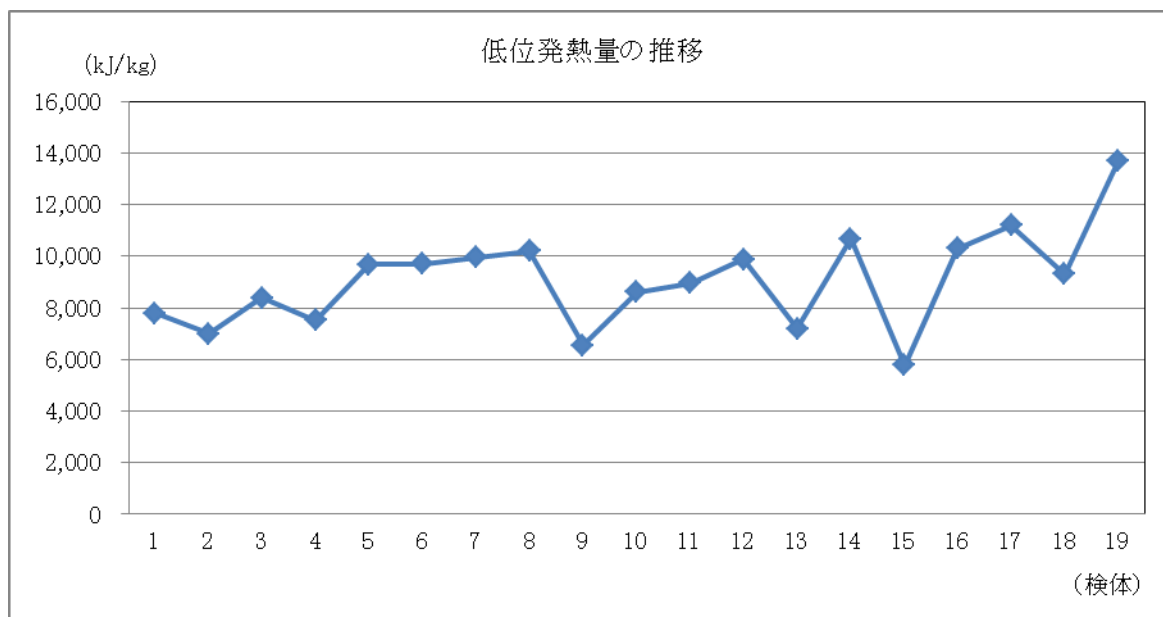


図 2-2-1 低位発熱量の推移

ごみの種類別組成、三成分、単位体積重量、低位発熱量等の年度値をグラフにしたものを次の図 2-2-2 に示し、年度ごとの平均値をまとめた実績を表 2-2-2 に示します。

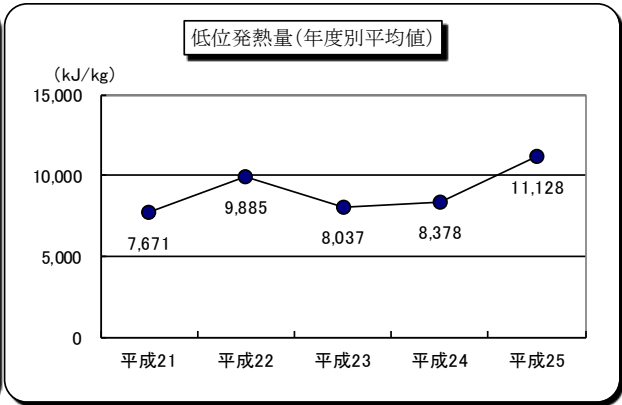
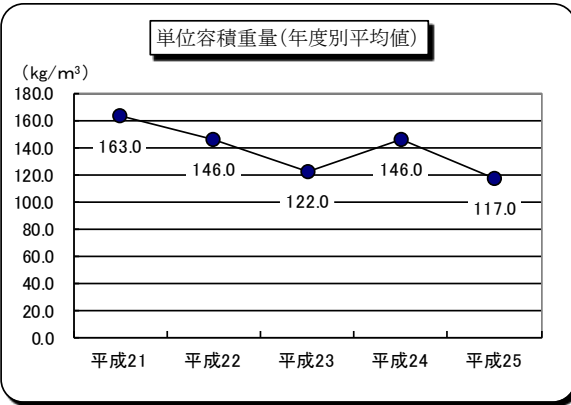
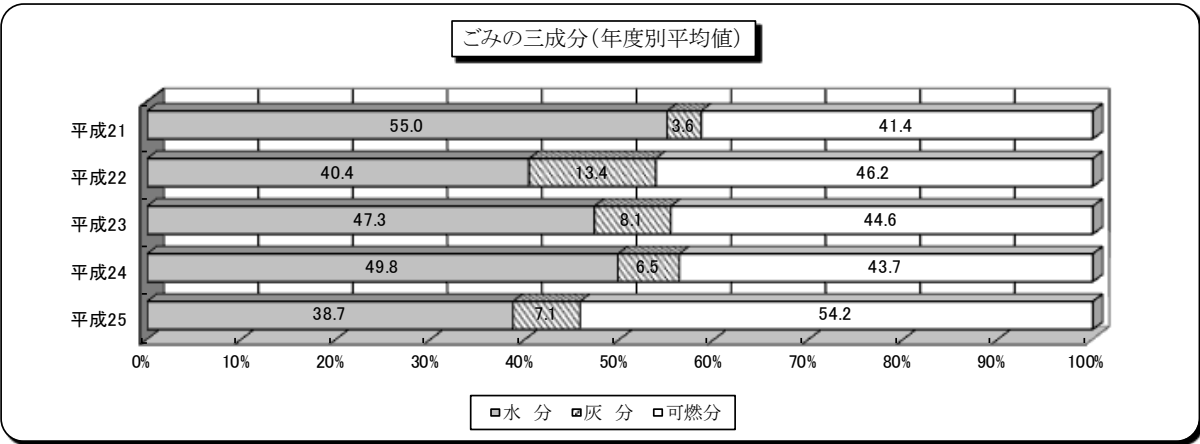
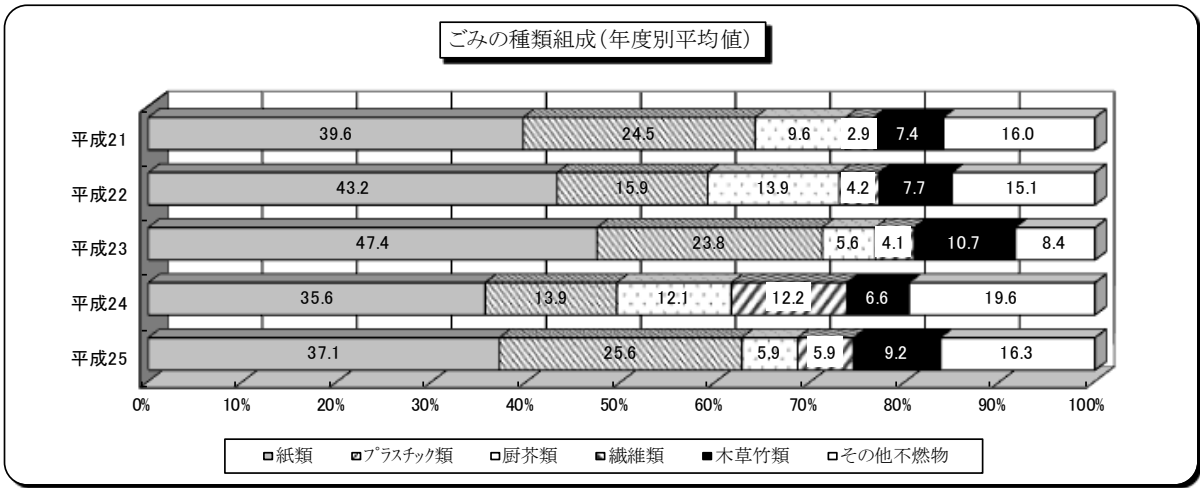
表 2-2-2 ごみ質の実績 (年度平均値)

項目\年度		H21	H22	H23	H24	H25	平均	
ごみの種類・組成	紙類	%	39.6	43.2	47.4	35.6	37.1	40.8
	プラスチック類	%	24.5	15.9	23.8	13.9	25.6	19.8
	厨芥類	%	9.6	13.9	5.6	12.1	5.9	9.4
	繊維類	%	2.9	4.2	4.1	12.2	5.9	6.6
	木草竹類	%	7.4	7.7	10.7	6.6	9.2	8.6
	その他	%	16.0	15.1	8.4	19.6	16.3	14.9
単位容積重量		kg/m <sup>3</sup>	163	146	122	146	117	133
三成分	水分	%	55.0	40.4	47.3	49.8	38.7	44.1
	灰分	%	3.6	13.4	8.1	6.5	7.1	8.8
	可燃分	%	41.4	46.2	44.6	43.7	54.2	47.2
低位発熱量(実測値)		kJ/kg	7,671	9,885	8,037	8,378	11,128	9,357
低位発熱量(参考値)		kcal/kg	1,813	2,359	1,918	2,000	2,648	2,231

注) 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

資料: 組合資料





資料: 組合資料

図 2-2-2 ごみの種類別組成、三成分、低位発熱量の実績

## (2) 低位発熱量の設定

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006 改訂版)」に基づき、平均値 (基準ごみ)、上限値 (高質ごみ)、下限値 (低質ごみ) を設定します。

ごみ質の上・下限値を定めるにあたっては、過去 5 年間 (年 4 回) のごみ質調査結果を基に、これらが正規分布であるとして 90%信頼区間の両端をもって上・下限を定めます。ごみ質のデータ ( $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ ) が  $n$  個あり、これが正規分布である場合、この 90%の信頼区間下限値  $X_1$  及び上限値  $X_2$  は、次のようにして求められます。

$$X_1 = X - 1.645 \sigma$$

$$X_2 = X + 1.645 \sigma$$

$X$  : 平均値

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

なお、高質ごみと低質ごみの発熱量の比が 2.5 倍以上になるときは、燃焼設備、通風設備、ガス冷却設備等の全般にわたって、発熱量の両極端の条件を共に満足するような経済設計が困難になるため、 $X_1$  と  $X_2$  の比が 2~2.5 の範囲内にあることが妥当です。

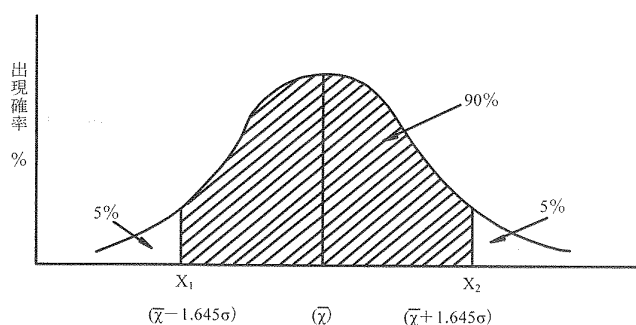


図 2-2-3 低位発熱量の分布

過去 5 年間の平均値  $X$  (基準ごみ) は 9,071 kJ/kg (2,164 kcal/kg) であり、90%の信頼区間下限値  $X_1$  及び上限値  $X_2$  は、表 2-2-1 より、

$$X : \text{基準ごみ} = 9,071 \text{ (平均値)} \rightarrow 9,100 \text{ kJ/kg (2,160 kcal/kg)}$$

$$X_1 : \text{低質ごみ} = 9,071 \text{ (平均値)} - 1.645 \times 1,877 \text{ (標準偏差)}$$

$$= 5,983 \rightarrow 6,000 \text{ kJ/kg (1,430 kcal/kg)}$$

$$X_2 : \text{高質ごみ} = 9,071 \text{ (平均値)} + 1.645 \times 1,877 \text{ (標準偏差)}$$

$$= 12,159 \rightarrow 12,200 \text{ kJ/kg (2,900 kcal/kg)}$$

$$\sigma : \text{標準偏差} = 1,877$$

となり、 $X_1$  と  $X_2$  の比 2.03 ( $12,200 \div 6,000$ ) は経済設計の範囲 (2~2.5) の範囲内であることから、計画ごみ質を以下のとおり設定します。

低質ごみ時 : 6,000 kJ/kg (1,430 kcal/kg)

基準ごみ時 : 9,100 kJ/kg (2,160 kcal/kg)

高質ごみ時 : 12,200 kJ/kg (2,900 kcal/kg)

### (3) 三成分の設定

ごみの三成分については、過去の三成分データを用いて回帰分析（直線回帰）により低位発熱量（Hu）との相関性を見いだすことにより求めます。

※“回帰分析”とは、要因となる数値と結果となる数値の関係を調べる統計的手法の一つです。

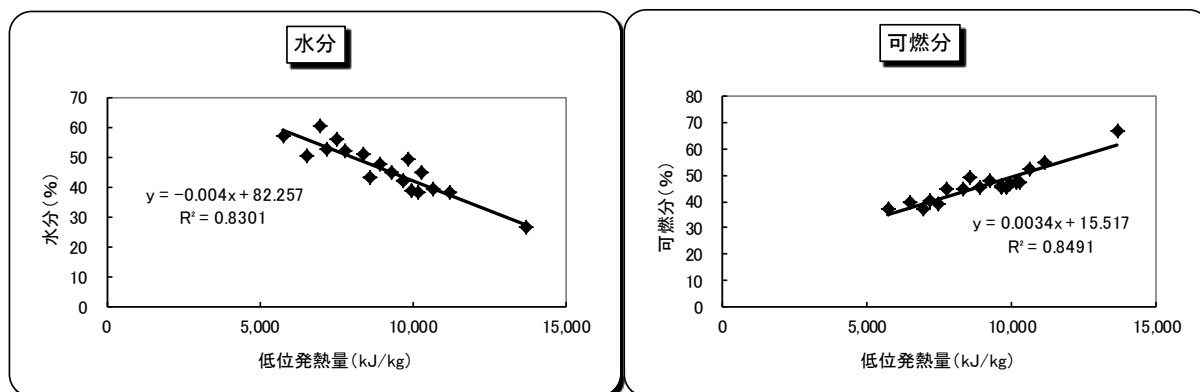


図 2-2-4 低位発熱量と水分及び可燃分の関係

$$\text{水分 (W)} = -0.0039783 \cdot \text{Hu} + 82.2565 \quad (r = -0.9111)$$

$$\text{可燃分 (B)} = -0.0033731 \cdot \text{Hu} + 15.5173 \quad (r = -0.9214)$$

$$\text{灰分 (A)} = 100 - (\text{W} + \text{B})$$

図 2-2-4 より、

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ水分 (W)} &= -0.0039783 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 82.2565 \\ &= 46.05 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ水分 (W)} &= -0.0039783 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 82.2565 \\ &= 58.39 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ水分 (W)} &= -0.0039783 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 82.2565 \\ &= 33.72 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ可燃分 (B)} &= 0.0033731 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 15.51730 \\ &= 46.21 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ可燃分 (B)} &= 0.0033731 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 15.51730 \\ &= 35.76 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ可燃分 (B)} &= 0.0033731 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 15.51730 \\ &= 56.67 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ灰分 (A)} &= 100 - (46.05 + 46.21) \\ &= 7.74 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ灰分 (A)} &= 100 - (58.39 + 35.76) \\ &= 5.85 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ灰分 (A)} &= 100 - (33.72 + 56.67) \\ &= 9.61 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

表 2-2-3 三成分の設定

区 分		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分 (%)	58.4	46.1	33.7
	可燃分 (%)	35.8	46.2	56.7
	灰分 (%)	5.8	7.7	9.6
低位発熱量 (kJ/kg)		6,000	9,100	12,200

(4) 単位容積重量（見掛け比重）の設定

低位発熱量と同様に、平均値及び90%信頼区間の両端をもって上・下限を定めます。

$$X_1 = X - 1.645 \sigma = 140 - 1.645 \times 25 = 99$$

$$X_2 = X + 1.645 \sigma = 140 + 1.645 \times 25 = 181$$

X : 平均値 (=140)     $\sigma$  : 標準偏差 (=25)

基準ごみ: 140kg/m<sup>3</sup> → 0.140t/m<sup>3</sup>  
 低質ごみ: 181kg/m<sup>3</sup> → 0.181t/m<sup>3</sup>  
 高質ごみ: 99kg/m<sup>3</sup> → 0.099t/m<sup>3</sup>

(5) 元素組成

表 2-2-4 に過去 5 年間の元素組成の分析結果を示します。

表 2-2-4 元素組成の調査結果（可燃ごみ）

測定年月		元素分析(灰分を除いたもの)					
年度	月	炭素 C	水素 H	窒素 N	酸素 O	硫黄 S	塩素 Cl
		%	%	%	%	%	%
H21	5	22.0	3.3	0.55	18.6	0.057	0.153
	8	21.6	3.1	1.29	11.0	0.015	0.207
	11	26.6	3.9	0.17	13.9	0.025	0.238
	2	18.8	2.6	0.25	17.2	0.015	0.130
H22	5	34.53	4.27	0.26	6.66	0.01	0.16
	8	33.62	4.17	0.24	6.97	0.01	0.18
	11	33.64	4.25	0.25	8.03	0.01	0.21
	2	34.99	4.35	0.24	7.61	0.01	0.19
H23	5	18.50	2.67	0.21	18.20	0.01	0.10
	8	25.10	3.61	0.30	20.00	0.01	0.09
	2	25.20	3.71	0.43	15.80	0.01	0.10
H24	5	25.04	3.65	0.30	15.88	0.02	0.32
	8	20.74	3.16	0.48	15.60	0.04	0.19
	11	28.84	4.20	0.35	18.62	0.02	0.37
	2	20.83	3.04	0.25	12.76	0.05	0.27
H25	5	28.50	4.94	0.54	12.90	0.01	0.10
	8	30.60	4.92	0.24	19.00	0.01	0.09
	11	30.30	5.48	0.22	11.90	0.01	0.11
	2	37.70	6.74	0.32	22.00	0.01	0.06
平均値		27.22	4.00	0.36	14.35	0.02	0.17
標準偏差		5.93	1.02	0.25	4.70	0.01	0.08
最大値		37.70	6.74	1.29	22.00	0.06	0.37
最小値		18.50	2.60	0.17	6.66	0.01	0.06
信頼区間下限値		17.47	2.32	0.00	6.62	0.00	0.04
信頼区間上限値		36.97	5.68	0.77	22.08	0.04	0.30

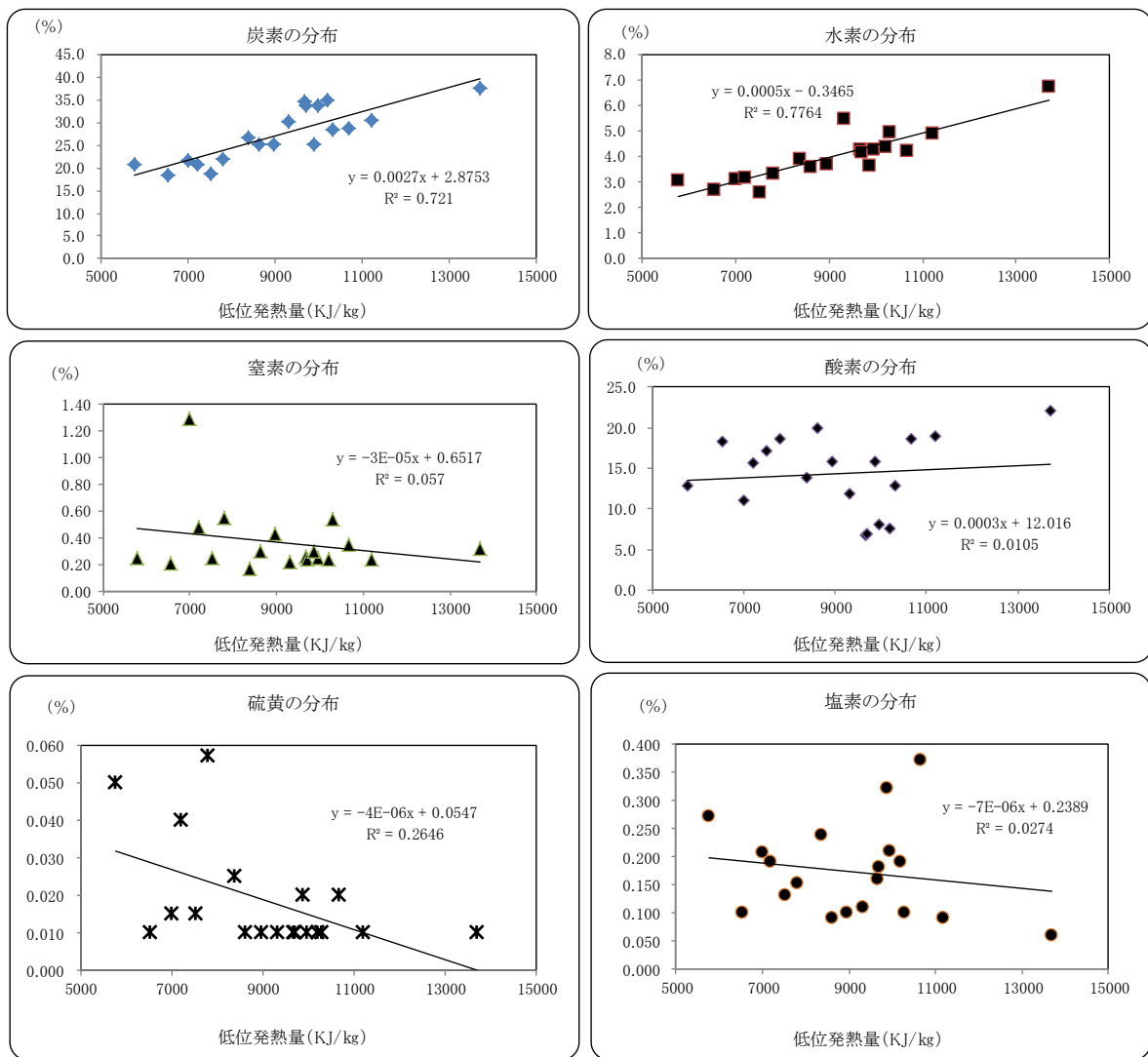


図 2-2-5 低位発熱量と元素組成の関係

ごみの元素組成については、過去の元素組成データを用いて回帰分析（直線回帰）により低位発熱量（Hu）との相関性を見いだすことにより求めます。

$$\begin{aligned}
 \text{炭素 (C)} &= 0.0026834 \cdot \text{Hu} + 2.87530 & (r = 0.84914) \\
 \text{水素 (H)} &= 0.0004794 \cdot \text{Hu} + -0.34653 & (r = 0.88113) \\
 \text{窒素 (N)} &= -3018713 \cdot \text{Hu} + 0.651746 & (r = -0.2388) \\
 \text{酸素 (O)} &= 0.0002572 \cdot \text{Hu} + 12.015526 & (r = 0.102633) \\
 \text{硫黄 (S)} &= -3.98297 \cdot \text{Hu} + 0.0546571 & (r = -0.51434) \\
 \text{塩素 (Cl)} &= -7.37586 \cdot \text{Hu} + 0.2389087 & (r = -0.16540)
 \end{aligned}$$

図 2-2-5 より、

①炭素 (C)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= 0.0026834 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 2.87530 \\ &= 27.29 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= 0.0026834 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 2.87530 \\ &= 18.98 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= 0.0026834 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 2.87530 \\ &= 35.61 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

②水素 (H)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= 0.0004794 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + -0.34653 \\ &= 4.02 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= 0.0004794 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + -0.34653 \\ &= 2.53 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= 0.0004794 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + -0.34653 \\ &= 5.50 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

③窒素 (N)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= -3.18713 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 0.651746 \\ &= 0.36 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= -3.18713 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 0.651746 \\ &= 0.46 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= -3.18713 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 0.651746 \\ &= 0.26 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

④酸素 (O)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= 0.0002572 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 12.01552 \\ &= 14.36 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= 0.0002572 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 12.01552 \\ &= 13.56 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= 0.0002572 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 12.01552 \\ &= 15.15 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

⑤硫黄 (S)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= -3.98297 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 0.054657 \\ &= 0.02 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= -3.98297 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 0.054657 \\ &= 0.03 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= -3.98297 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 0.054657 \\ &= 0.01 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

⑥塩素 (Cl)

$$\begin{aligned} \text{基準ごみ} &= -7.37586 \times 9,100 \text{ (低位発熱量基準ごみ)} + 0.238908 \\ &= 0.17 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{低質ごみ} &= -7.37586 \times 6,000 \text{ (低位発熱量低質ごみ)} + 0.238908 \\ &= 0.19 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{高質ごみ} &= -7.37586 \times 12,200 \text{ (低位発熱量高質ごみ)} + 0.238908 \\ &= 0.15 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

## (6) 種類別組成

表 2-2-5 に過去 5 年間のごみの種類別組成の分析結果を示します。

表 2-2-5 種類別組成分析の実績

測定年月		組 成 分 析						単位 容積 重量	理 化 学 的 性 状				
年度	月	紙類	プラスチック類	厨芥類	繊維類	木草竹類	その他		水分	灰分	可燃分	低位発熱量 (実測値)	低位発熱量 (参考値)
		%	%	%	%	%	%	kg/m <sup>3</sup>	%	%	%	kJ/kg	kcal/kg
H21	5	32.3	22.8	15.3	0.1	10.5	19.0	137	52.2	3.1	44.7	7,799	1,863
	8	29.3	25.3	9.5	4.4	12.5	19.0	209	60.5	2.3	37.2	6,993	1,670
	11	48.9	17.6	9.1	5.2	3.4	15.8	148	51.0	4.2	44.8	8,379	2,002
	2	47.8	32.1	4.4	2.0	3.3	10.4	159	56.1	4.9	39.0	7,514	1,795
H22	5	45.6	14.7	14.3	3.6	7.2	14.6	142	42.1	12.0	45.9	9,680	2,310
	8	44.3	15.7	14.3	4.2	7.6	13.9	146	42.2	12.6	45.2	9,700	2,315
	11	40.2	15.7	13.9	5.9	9.2	15.1	147	39.1	14.5	46.4	9,960	2,377
	2	42.5	17.3	12.9	3.2	6.7	17.4	148	38.1	14.5	47.4	10,200	2,434
H23	5	35.7	22.0	8.4	4.2	21.0	8.7	147	50.5	9.8	39.7	6,540	1,561
	8	55.2	26.5	2.3	0.0	5.3	10.7	98	43.4	7.5	49.1	8,620	2,057
	2	51.4	22.9	6.0	8.0	5.9	5.8	122	47.9	6.9	45.2	8,950	2,136
H24	5	37.9	15.9	13.7	9.7	5.3	17.5	147	49.6	5.2	45.2	9,870	2,356
	8	36.8	13.2	12.1	5.9	6.4	25.6	146	52.9	6.9	40.2	7,200	1,718
	11	16.8	15.7	10.9	27.4	5.5	23.7	125	39.5	8.1	52.4	10,670	2,547
	2	51.0	10.7	11.7	5.7	9.3	11.6	165	57.2	5.6	37.2	5,770	1,377
H25	5	34.7	25.9	4.0	4.9	4.4	26.1	118	45.0	8.0	47.0	10,300	2,450
	8	37.1	28.5	4.7	12.6	5.4	11.7	127	38.2	7.0	54.8	11,200	2,660
	11	43.8	22.7	7.9	0.0	4.4	21.2	93	45.0	7.0	48.0	9,310	2,220
	2	32.6	25.2	7.1	6.0	22.4	6.7	131	26.7	6.5	66.8	13,700	3,260
平均値		40.2	20.6	9.6	6.0	8.2	15.5	140	46.2	7.7	46.1	9,071	2,164
標準偏差		9.2	5.9	4.1	6.1	5.3	6.0	25	8.2	3.5	6.9	1,877	445
最大値		55.2	32.1	15.3	27.4	22.4	26.1	209	60.5	14.5	66.8	13,700	3,260
最小値		16.8	10.7	2.3	0.0	3.3	5.8	93	26.7	2.3	37.2	5,770	1,377
信頼区間下限値		25.1	10.9	3.0	0.0	0.0	5.7	99	32.7	1.9	34.8	5,983	1,432
信頼区間上限値		55.4	30.2	16.3	16.0	17.0	25.4	181	59.7	13.5	57.4	12,159	2,896
上限/下限												2.03	2.02

ごみの種類別組成についても、過去の種類別組成分析データを用いて回帰分析（直線回帰）により低位発熱量（Hu）との相関性を求めます。

$$\text{紙 類} = 0.0014136 \cdot \text{Hu} + 53.0285 \quad (r = -0.28795)$$

$$\text{プラスチック類} = 0.0004798 \cdot \text{Hu} + 16.1945 \quad (r = 0.153604)$$

$$\text{厨 芥 類} = -0.000221 \cdot \text{Hu} + 11.6102 \quad (r = -0.10252)$$

$$\text{繊 維 類} = 0.0010787 \cdot \text{Hu} + -3.83778 \quad (r = 0.332714)$$

$$\text{木 草 竹 類} = 0.0002173 \cdot \text{Hu} + 6.22313 \quad (r = 0.076529)$$

$$\text{そ の 他} = -0.000141 \cdot \text{Hu} + 16.78122 \quad (r = -0.04424)$$

回帰分析結果の相関係数を見ると、ごみの種類別組成と低位発熱量との相関関係が低いことから、実績値の90%の信頼区間、及びその平均値を種類別組成の目安とします。

表 2-2-6 ごみの種類別組成 (90%信頼区間)

	紙類	プラスチック類	厨芥類	繊維類	木草竹類	その他
90%信頼区間下限値	25.1	10.91	2.95	0	0	5.65
90%信頼区間上限値	55.4	30.19	16.27	15.97	16.96	25.35
信頼区間の平均値	40.2	20.6	9.6	8.0	8.5	15.5

(単位:%)

### (7) 焼却対象ごみの計画ごみ質

計画施設における焼却対象ごみの計画ごみ質は、表 2-2-7 に示すとおりです。

表 2-2-7 計画ごみ質の設定結果

区 分		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分	(%)	58.4	46.1	33.7
	可燃分	(%)	35.8	46.2	56.7
	灰分	(%)	5.8	7.7	9.6
低位発熱量		(kJ/kg)	6,000	9,100	12,200
		(kcal/kg)	1,400	2,200	2,900
単位容積重量		(t/m <sup>3</sup> )	0.181	0.140	0.099
元素組成	炭素	(%)	18.98	27.29	35.61
	水素	(%)	2.53	4.02	5.50
	窒素	(%)	0.46	0.36	0.26
	酸素	(%)	13.56	14.36	15.15
	硫黄	(%)	0.03	0.02	0.01
	塩素	(%)	0.19	0.17	0.15



## 2) 破碎選別対象ごみ及び資源物処理ごみ

### (1) 処理対象ごみの構成

マテリアルリサイクル推進施設に搬入される破碎選別対象ごみ、資源物処理ごみの割合を表 2-2-8 及び図 2-2-7 に示します。

表 2-2-8 マテリアルリサイクル推進施設への搬入物割合

区 分			平成40年度	
			処理量	搬入割合(%)
破碎選別施設	粗大・不燃	家庭系戸別収集粗大	358 t/年	18.6
		家庭系直搬粗大	1,235 t/年	64.2
		家庭系不燃(金属)	326 t/年	16.9
		事業系粗大	7 t/年	0.4
		計	1,926 t/年	
		日平均処理量	5 t/日	100.0
		災害廃棄物	0.5 t/日	—
		合 計	5.5 t/日	—
資源物処理施設	選別資源	ビン・ガラス類	1,310 t/年	61.4
		ペットボトル	374 t/年	17.5
		缶	388 t/年	18.2
		蛍光灯類	27 t/年	1.3
		廃乾電池	35 t/年	1.6
		計	2,134 t/年	
		日平均処理量	6 t/日	100.0
		災害廃棄物	0.6 t/日	—
		合 計	6.6 t/日	—

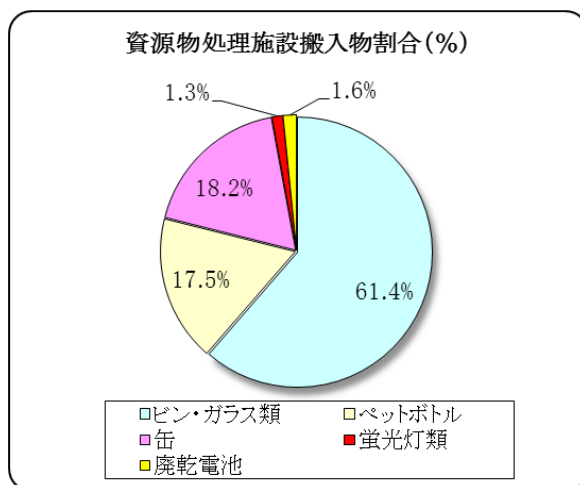
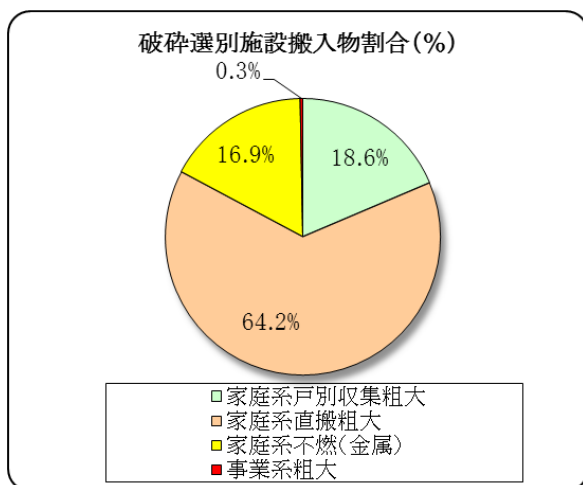


図 2-2-7 マテリアルリサイクル推進施設への搬入物割合

## (2) 処理対象物の見掛け比重

マテリアルリサイクル推進施設に搬入されるごみ等の見掛け比重は表 2-2-9 に示す参考値や他都市の調査事例等を用いて設定します。

また、破碎選別ごみや資源物選別・圧縮後の比重についても表 2-2-10 及び表 2-2-11 に示す参考値や他都市の調査事例等を用いて設定します。

処理対象物の見掛け比重は、表 2-2-12 に示すとおりです。

表 2-2-9 品目別収集運搬時の見掛け比重例

収集品目	パッカー車			平ボディ車			条件なし			
	N	m <sup>3</sup> /t	t/m <sup>3</sup>	N	m <sup>3</sup> /t	t/m <sup>3</sup>	N	m <sup>3</sup> /t	t/m <sup>3</sup>	
資源ごみ	スチール缶	4	10.05	0.100	6	40.78	0.025	10	28.49	0.035
	アルミ缶	4	29.86	0.033	5	49.88	0.020	9	40.96	0.024
	びん	25	8.08	0.124	41	7.07	0.141	68	8.12	0.123
	ペットボトル	69	19.84	0.050	24	33.68	0.030	97	23.79	0.042
	プラ容器	44	11.88	0.084	8	44.41	0.023	52	16.88	0.059
	トレイ等	7	77.78	0.013	8	133.82	0.007	15	107.67	0.009
	紙パック	1	48.00	0.021	14	44.61	0.022	15	44.84	0.022
	段ボール	21	6.87	0.146	6	7.12	0.140	29	6.91	0.145
	紙製容器	4	8.84	0.113	2	8.71	0.115	6	8.80	0.114
	古紙	18	4.57	0.219	7	2.64	0.379	26	4.19	0.239
	古布	4	17.21	0.058	7	10.87	0.092	13	11.93	0.084
	その他資源	10	86.65	0.012	3	56.04	0.018	13	79.59	0.013
資源ごみ以外	可燃ごみ	177	3.80	0.263	5	11.44	0.087	191	4.09	0.244
	不燃ごみ	115	7.64	0.131	24	16.53	0.060	152	9.30	0.108
	その他のごみ	1	22.06	0.045	5	23.11	0.043	6	22.93	0.044
	缶	5	18.95	0.053	19	13.50	0.074	77	17.35	0.058

注) N : サンプル数

資料 : ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006改訂版)

表 2-2-10 品目別選別・圧縮後の見掛け比重例

品目	場所	単位	最小値	最大値	平均値	備考
不燃性粗大ごみ	受入ヤード	( t / m <sup>3</sup> )	0.10	0.15	0.14	平均 : 0.135
可燃性粗大ごみ	受入ヤード	( t / m <sup>3</sup> )	0.10	0.15	0.13	
破碎後鉄類	破碎後	( t / m <sup>3</sup> )	0.20	0.40	0.28	
	圧縮後	( t / m <sup>3</sup> )	0.90	1.70	1.34	
破碎後アルミ類	破碎後	( t / m <sup>3</sup> )	0.03	0.13	0.08	
	圧縮後	( t / m <sup>3</sup> )	0.22	1.40	0.62	
破碎後可燃物	バンカ内	( t / m <sup>3</sup> )	0.09	0.20	0.14	
破碎後不燃物	バンカ内	( t / m <sup>3</sup> )	0.25	0.90	0.56	

資料 : ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006改訂版)

表 2-2-11 品目別選別・圧縮後の見掛け比重例

項 目 (単 位)	平均値 ( 最小 ~ 最大 )	備 考
スチール缶圧縮後 (t/m <sup>3</sup> )	0.84 ( 0.82 ~ 0.88 )	
アルミ缶圧縮後 (t/m <sup>3</sup> )	0.31 ( 0.23 ~ 0.36 )	
ペットボトル圧縮梱包後 (t/m <sup>3</sup> )	0.17 ( 0.16 ~ 0.19 )	
破 除 袋 後 の 袋 等 (t/m <sup>3</sup> )	0.02 ( 0.019 ~ 0.021 )	他都市の事例

資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006改訂版）

表 2-2-12 処理対象物の見掛け比重例

項 目		H40処理量 (t/年)	見掛け比重 (t/m <sup>3</sup> )	備 考	
搬入時の見掛け比重	破砕対象ごみ	収集不燃ごみ	335	※1 (パッカー車)	
		収集粗大ごみ	1,515	※2 (平均値)	
		直搬不燃ごみ	0	※1 (平ボディ車)	
		破砕対象資源物	7	※1 (パッカー車)	
		合計	1,857	加重平均	
	缶類	スチール缶	-	0.100	※1 (平ボディ車)
		アルミ缶	398	0.033	※1 (平ボディ車)
	ペットボトル		-	0.050	※1 (パッカー車)
	古紙類等	古紙類	-	0.379	※1 (平ボディ車)
		ダンボール	-	0.140	※1 (平ボディ車)
		空きビン	-	0.141	※1 (平ボディ車)
		古布類	-	0.092	※1 (平ボディ車)
		紙パック	-	0.022	※1 (平ボディ車)
		蛍光管	22	0.269	※3 (平ボディ車)
廃乾電池		32	1.412	※3 (平ボディ車)	
選別・処理後の比重	破砕選別処理物	破砕可燃物	1,174	※2 (平均値)	
		破砕不燃物	1,115	※2 (平均値)	
		破砕鉄類 (破砕後)	-	0.280	※2 (平均値)
		〃 (圧縮後)	-	1.340	※2 (平均値)
		破砕アルミ (破砕後)	7	0.080	※2 (平均値)
		〃 (圧縮後)	7	0.620	※2 (平均値)
	資源物	スチール缶圧縮後	-	0.840	※4 (平均値)
		アルミ缶圧縮後	7	0.310	※4 (平均値)
		ペットボトル圧縮梱包後	-	0.170	※4 (平均値)

注) ※1 ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006改訂版) 品目別収集運搬時の見掛け比重より  
 ※2、※4 ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006改訂版) 品目別選別・圧縮後の見掛け比重より  
 ※3 他都市の調査事例より

### 3 施設規模の設定

#### 1) エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模

##### (1) 設定方法

施設規模は、環境省通知（環廃対発第 031215002 号 平成 15 年 12 月 15 日）に基づき、以下の式により算出します。

$$\text{施設規模} = \text{計画年間日平均処理量 (t/日)} \div \text{実稼働率 (0.767)} \div \text{調整稼働率 (0.96)}$$

実稼働率：0.767  
 年1回の補修期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停期間7日並びに起動に要する日数3日・停止に要する日数3日各3回の合計日数85日を365日から差し引いた日数280日より：280日÷365日=0.767  
 調整稼働率：0.96

また、国の基本方針では、大規模な地震や水害等の災害時に対応するために、一定程度の余裕を持った焼却施設等を整備しておくことが重要であるとしていることから、当組合においても災害廃棄物処理量を考慮した規模設定を行います。

本基本構想における計画目標年度（平成 40 年度）の焼却対象ごみ量は、表 2-3-1 に示すとおりです。

表 2-3-1 平成 40 年度の焼却対象ごみ量

区 分		平成40年度 処理量	備 考	
焼 却 対 象 ご み 量	可燃ごみ	家庭系収集可燃ごみ	26,104 t/年	
		家庭系直搬可燃ごみ	22 t/年	
		事業系可燃ごみ	9,195 t/年	
		計	35,321 t/年	①
	破砕選別残渣等		1,262 t/年	②
	合 計		36,583 t/年	③=①+②
	日平均処理量		100 t/日	④=③÷365
	災害廃棄物		10 t/日	処理量の10%
総 合 計		110 t/日		

※ 焼却対象ごみ量は現状処理対象品目での将来予測量です。

##### (2) 施設規模の設定

必要施設規模は、災害廃棄物処理量も含めると 365 日平均で 110 t /日となります。

$$110\text{t/日} \div \text{実稼働率 (0.767)} \div \text{調整稼働率 (0.96)} = 149.39 \text{ t /日} \approx 150 \text{ t /日}$$

計画施設の施設規模 = 150 t /日

## 2) マテリアルリサイクル推進施設の施設規模

マテリアルリサイクル推進施設の施設規模は、以下の式により算出します。

また、施設規模算出年度は、エネルギー回収型廃棄物処理施設と同様に施設の稼働開始予定年度（平成40年度）が施設規模算出年度となります。

平成40年度の処理対象ごみ量は、表2-3-2に示すとおりです。

施設規模 = 計画年間日平均処理量(t/日) ÷ 実稼働率(0.658) 実稼働率：0.658 土日祝日、年末年始、施設補修日の合計日数125日を 365日から差し引いた日数240日より：240日÷365日 =0.658 変動係数：1.15
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

計画施設の施設規模は、

破砕選別施設：5.5 t/日 ÷ 0.658 × 1.15 = 9.6 t/日 ≒ 10 t/日

資源物処理施設：6.6 t/日 ÷ 0.658 × 1.15 = 11.5 t/日 ≒ 12 t/日

合 計：22 t/日

計画施設の施設規模 = 22 t/日

表2-3-2 平成40年度の処理対象ごみ量

区 分		平成40年度 処理量	備 考	
破砕選別施設	粗大・不燃	家庭系戸別収集粗大	358 t/年	
		家庭系直搬粗大	1,235 t/年	
		家庭系不燃(金属)	326 t/年	
		事業系粗大	7 t/年	
		計	1,926 t/年	①
		日平均処理量	5 t/日	②=①÷365
		災害廃棄物	0.5 t/日	③処理量の10%
		合 計	5.5 t/日	④=②+③
資源物処理施設	選別資源	ビン・ガラス類	1,310 t/年 (3.6t/日)	
		ペットボトル	374 t/年 (1.0t/日)	
		缶	388 t/年 (1.1t/日)	
		蛍光灯類	27 t/年 (0.07t/日)	
		廃乾電池	35 t/年 (0.1t/日)	
		計	2,134 t/年	⑤
		日平均処理量	6 t/日	⑥=⑤÷365
		災害廃棄物	0.6 t/日	⑦処理量の10%
		合 計	6.6 t/日	⑧=⑥+⑦

### 3) 計画施設の施設規模

計画施設の施設規模は、以下のとおりとします。

#### ■計画施設の施設規模

・エネルギー回収型廃棄物処理施設	:	150	t/日
・マテリアルリサイクル推進施設	:	22	t/日
(破碎選別施設)	:	10	t/日
(ビン・ガラス類選別施設)	:	7	t/日
(ペットボトル圧縮梱包施設)	:	2	t/日
(缶類選別圧縮施設)	:	2	t/日
(蛍光灯類、廃乾電池)	:	0.3	t/日

## 4 土地利用に関する事項

計画施設の土地利用に関する法規制、適用有無等を以下に示します。

表 2-4-1 施設の設置、土地利用等に係る法規制と適用の有無 (1)

法律名		適用範囲等
都市計画に関する法律	都市計画法	都市計画区域内に本法で定めるごみ処理施設を設置する場合、都市施設として計画決定が必要。
	都市再開発法	市街地再開発事業の施工地区内において、建築物その他の工作物の新築、又は改築等を行う場合。
	土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、又は改築等を行う場合。
	景観法	景観計画区域内において、建築物の建設等、工作物の建設等、開発行為その他の行為を行う場合。
土地利用に関する法律	河川法	河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除去する場合は河川管理者の許可が必要。
	砂防法	砂防指定土地における一定の行為の禁止・制限。
	急傾斜の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の設置、又は工作物の設置・改造の制限。
	土砂災害防止法	土砂災害計画区域及び土砂災害特別警戒区域（急傾斜地・土石流）の場合
	森林法	国有林、保安林の指定
	宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合。
	海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設ける場合。
	道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合。
	農地法	工場を建設するために農地を転用する場合。
	港湾法	港湾区域又は、港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設、又は改築をする場合。 臨港地区内において、廃棄物処理施設の建設、又は改良をする場合。
	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。
自然環境に関する法律	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、改築又は増築をする場合。
	自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、又は増築する場合。 国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合。
	鳥獣保護およ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 2-4-2 施設の設置、土地利用等に係る法規制と適用の有無 (2)

	法律名	適用範囲等
施設の建設、利用に関する法律	建築基準法	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、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等は不可。
	電波法	伝搬障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが31mを超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合。
	電気事業法	特別高圧（7,000V以上）で受電する場合。 高圧受電で受電電力の容量が50kW以上の場合。 自家用発電設備を設置する場合および非常用予備発電装置を設置する場合。
	航空法	進入表面、転移表面又は、平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限。地表面又は水面から60m以上の高さの物件および省令で定められた物件には、航空障害灯が必要。 昼間において航空機から視認が可能であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から60m以上の高さのものには昼間障害標識が必要。
	有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合。
	有線テレビジョン放送法	有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合。
	労働安全衛生法	事業場の安全衛生管理体制等ごみ処理施設運営に関連記述が存在。
	高圧ガス取締法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。
	特定工場における公害防止組織の整備に関する法律	廃棄物焼却施設では排出ガス量が1時間当たり1万m <sup>3</sup> 以上のもの或いは、1日当たりの平均的な排出量が千m <sup>3</sup> 以上のものは、本法の特定工場に該当し、公害防止管理者等を選任しなければならない。
	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> をこえるもの）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> をこえるもの）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。
	下水道法	1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上の焼却施設は、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。
浄化槽法	浄化槽使用者は設置後3か月～5か月の間に検査機関の水質検査を受けることが義務付けられている。（7条検査） また、年1回県の指定検査機関による定期検査が義務付けられている。	



## 5 インフラ条件

---

### 1) 電気

敷地内第1柱から引き込むものとします。

基本的な電力供給は電力会社からの受電としますが、受電・送電力が2,000kwh以上の場合は原則的に特別高圧となります。

### 2) 生活用水

生活用水は上水を使用します。敷設された水道管から送水・配水管を敷設し、給水タンクを設置します。

### 3) プラント用水

プラント用水は上水及び循環処理水を使用します。

### 4) 燃料

助燃用燃料は、硫黄酸化物発生抑制のため灯油またはLSA重油を使用します。

### 5) ガス

ガスは、LPガス又は一部都市ガス併用とします。

### 6) 排水

生活排水は、浄化槽（合併処理浄化槽）で処理し、施設内循環利用とします。

プラント排水は、生物処理後、無機排水と併せて処理し、処理水は再利用し原則的に放流しないこととします。

雨水については、一部を有効利用とし、有効利用分以外については敷地外へ適切かつ速やかに排水できる設備とします。

### 7) 電話

電話事業者の電話線から引き込み工事を行うものとします。

## 6 生活環境保全値の設定

計画施設では、国や県が定める規制基準等を遵守して排出基準を設定することが必要です。

また、法規制値だけでなく、建設用地及び周辺環境に配慮した基準の設定について検討が必要です。

さらに、処理過程で発生する排水については、施設内での適正処理及び再利用をすることにより、場外への放流は行わないクローズドシステムを基本とします。

以下に規制基準等について説明します。

### 1) 排ガス

#### (1) 法規制値

##### ① 硫黄酸化物 (SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub>)

硫黄酸化物の排出規制は、いわゆるK値規制で行われ、それぞれの地域ごとに定められるK値と、施設の有効煙突高さから排出基準を算出する方式で、煙突による拡散効果を考慮した規制方式です。排出基準の算出式は、以下に示すサットンの拡散式を基礎としています。

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

q : 硫黄酸化物基準排出量 (m<sup>3</sup>N/h)

K : 政令で定める地域ごとに、規則別表第一に掲げる数値  
(組合構成市町はK値=17.5)

He : 有効煙突高 (m) (別途算出式により補正)

##### ② ばいじん

ばいじんの排出基準は、ごみ処理規模能力により定められています。

表 2-6-1 ばいじんの排出基準

(総理府令第27号、平成10年4月10日付)

処理能力	排出基準(g/m <sup>3</sup> N)*1	
	一般	上乘せ基準*2
4t/h 以上	0.04	0.04
2t/h 以上 4t/h 未満	0.08	0.08
2t/h 未満	0.15	0.15

※1 残存酸素濃度 12%換算値。

※2 上乘せ基準の適用は「事業者のための大気汚染防止法のとびき」(平成26年6月版)：千葉県環境生活部大気保全課、図2の地域。

※3 上乘せ基準適用施域にあつては、「上乘せ基準」と「一般排出基準」のいずれか厳しい基準が適用される。

※4 「上乘せ基準」は標準酸素濃度による補正は行わない。

### ③ 有害物質

大気汚染防止法に記載されているばい煙中の有害物質のうち、ごみ焼却施設に規制基準が適用されるのは塩化水素と窒素酸化物の2種類です。

#### a. 塩化水素

塩化水素の排出基準は、残存酸素濃度 12%換算値で 700mg/m<sup>3</sup>N であり、これは約 430ppm に相当します。

塩化水素の濃度は、実測値を次式により換算した値とします。

$$C = \frac{9}{21 - O_s} \times C_s$$

C : 補正後の塩化水素濃度 (mg/m<sup>3</sup>N)

O<sub>s</sub> : 排出ガス中の酸素の濃度 (%)

C<sub>s</sub> : 排出ガス中の塩化水素実測値 (mg/m<sup>3</sup>N) (JIS K 0107 による。)

※ 排出ガス量 1 万 m<sup>3</sup>N/h (湿り) 以上のものに限る。

#### b. 窒素酸化物 (NO + NO<sub>2</sub>)

窒素酸化物の排出基準は、表 2-6-2 に示すとおりです。

表 2-6-2 窒素酸化物の排出規制基準

施設の種類*1	施設の規模	排出基準*2 (ppm)
連続炉以外のもの	—	250
連続炉	4 万 m <sup>3</sup> N/h 以上	250
	4 万 m <sup>3</sup> N/h 未満	250

※1 浮遊回転式炉を除く

※2 残存酸素濃度 12%換算値

$$C = \frac{21 - O_n}{21 - O_s} \times C_s$$

C : 補正後の NO<sub>x</sub> 濃度 (ppm)

O<sub>s</sub> : 排出ガス中の酸素の濃度 (%) (当該濃度が 20% を超える場合にあっては 20% とする。)

O<sub>n</sub> : 標準酸素濃度 (%)

C<sub>s</sub> : 排出ガス中の NO<sub>x</sub> 実測値 (ppm) (JIS K 0104 による。)

#### ④ ダイオキシン類

ダイオキシン類対策特別措置法において、廃棄物焼却炉は特定施設に位置づけられ、施行規則で表 2-6-3 に示す大気排出基準が定められています。

表 2-6-3 ダイオキシン類の排出基準

種 類	施設規模 (焼却能力)	基準値 (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	
		新設の基準	既設の基準
廃棄物焼却炉 焼却能力 50kg/h 以上 又は火床面積 0.5m <sup>2</sup> 以上	4t/h 以上	0.1	1
	2t/h～4t/h	1	5
	2t/h 未満	5	10

注) 現施設は、平成 12 年 1 月 15 日に現に設置されている大気基準適用施設 (火格子面積が 2m<sup>2</sup> 以上又は、焼却能力が 200kg/h 以上のもの) とされている。

## 2) プラント排水

### (1) 法規制値

ごみ処理能力が 200kg/h 以上又は火床面積が 2m<sup>2</sup>以上のごみ焼却処理施設は、水質汚濁防止法施行令により、同法及び下水道法の「特定施設」とされています。

このため、ごみ焼却施設は「特定事業場」となり、排水が公共用水域に排出される場合は水質汚濁防止法の適用を受けます。なお、排水が下水道に排除される場合は、下水道法の適用を受けることになります。

また、ダイオキシン類対策特別措置法の制定に伴い、ダイオキシン類の排水基準を平成 12 年 1 月 15 日から 10pg-TEQ/L としています。

水質汚濁防止法の一般基準は、表 2-6-4 及び表 2-6-5 に示すとおりです。なお、県では状況に応じた上乘せ排水基準を設定しています。

表 2-6-4 水質汚濁防止法による排水基準

<有害物質>

排水基準を定める総理府令（昭和46年6月21日総令35）

項 目	許容限度 (mg/l)	項 目	許容限度 (mg/l)
カドミウム及びその化合物	0.1	1,1-ジクロロエチレン	1
シアン化合物	1	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4
有機燐化合物	1	1,1,1-トリクロロエタン	3
鉛及びその化合物	0.1	1,1,2-トリクロロエタン	0.06
六価クロム化合物	0.5	1,3-ジクロロプロペン	0.02
砒素及びその化合物	0.1	チウラム	0.06
水銀及びメチル水銀その他の水銀化合物	0.005	シマジン	0.03
アルキル水銀化合物	検出されないこと	チオベンガルブ	0.2
PCB	0.003	ベンゼン	0.1
トリクロロエチレン	0.3	セレン及びその化合物	0.1
テトラクロロエチレン	0.1	ほう素及びその化合物	海域以外 10、海域 230
ジクロロメタン	0.2	ふっ素及びその化合物	海域以外 8、海域 15
四塩化炭素	0.02	アモニア、アモニウム化合物亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの 亜硝酸化合物及び硝酸化合物の合計量 100
1,2-ジクロロエタン	0.04	1,4-ジオキサソ	0.5

表 2-6-5 水質汚濁防止法による排水基準

<生活環境項目> 排水基準を定める総理府令（昭和46年6月21日総令35）別表第二（第一条関係）

項 目	許 容 限 度
pH（水素イオン濃度）	海域以外 5.8～8.6 海域 5.0～9.0
BOD（生物化学的酸素要求量）	160 mg/l（日間平均 120 mg/l）
COD（化学的酸素要求量）	160 mg/l（日間平均 120 mg/l）
SS（浮遊物質量）	200 mg/l（日間平均 150 mg/l）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）	5 mg/l
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）	30 mg/l
フェノール類含有量	5 mg/l
銅含有量	3 mg/l
亜鉛含有量	2 mg/l
溶解製鉄含有量	10 mg/l
溶解性マンガン含有量	10 mg/l
クロム含有量	2 mg/l
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm <sup>3</sup>
窒素含有量	120 mg/l（日間平均 60 mg/l）
燐含有量	16 mg/l（日間平均 8 mg/l）

注）生活環境項目に係る基準は、一日の平均的な排水量 50m<sup>3</sup>以上の工場・事業場に適用する。

### 3) 騒音・振動

#### (1) 法規制値

騒音規制法、振動規制法、千葉県公害防止条例に基づく特定工場から発生する騒音の規制基準及び規制地域を表 2-6-6 に、振動の規制基準及び規制地域を表 2-6-7 に示します。

表 2-6-6 特定工場から発生する騒音の規制基準（敷地境界線上）

時間の区分 区域の区分	昼 間 (午前 8 時～午後 7 時)	朝・夕 (午前 6 時～午前 8 時、 午後 7 時～午後 10 時)	夜 間 (午後 10 時～午前 6 時)
第 1 種区域	50dB以下	45dB以下	40dB以下
第 2 種区域	55dB以下	50dB以下	45dB以下
第 3 種区域	65dB以下	60dB以下	50dB以下
第 4 種区域	70dB以下	65dB以下	60dB以下

注) 第1種区域：第1種・第2種低層住居専用地域、第1種・第2種中高層住居専用地域  
 第2種区域：第1種・第2種住居地域、準住居地域  
 第3種区域：近隣商業地域、商業地域、準工業地域  
 第4種区域：工業地域、工業専用地域

表 2-6-7 特定工場から発生する振動の規制基準（敷地境界線上）

区 分	昼 間 (午前 8 時～午後 7 時)	夜 間 (午後 7 時～翌日午前 8 時)
第 1 種区域	60dB 以下	55dB 以下
第 2 種区域	65dB 以下	60dB 以下

注) 第 1 種区域：第 1 種・2 種低層住居専用地域、第 1 種・第 2 種中高層住居専用地域、  
 第 1 種・第 2 種住居地域、準住居地域  
 第 2 種区域：近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域

#### 4) 悪臭

##### (1) 法規制値

##### ① 敷地境界の地表における規制基準（悪臭防止法施行規則第2条）

悪臭物質としてアンモニア等 22 物質を指定し、規制基準及び規制地域を表 2-6-8 に示します。

表 2-6-8 悪臭防止法第 4 条第 1 項に基づく規制基準（敷地境界線上）

悪臭物質	敷地境界の基準 (ppm)		悪臭物質	敷地境界の基準 (ppm)	
	A 区域	B 区域		A 区域	B 区域
アンモニア	1	2	イソ吉草酸	0.001	0.004
メチルメルカプタン	0.002	0.004	プロピオンアルデヒド	0.05	0.1
硫化水素	0.02	0.06	ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.03
硫化メチル	0.01	0.05	イソブチルアルデヒド	0.02	0.07
二硫化メチル	0.009	0.03	ノルマルペンチルアルデヒド	0.009	0.02
トリメチルアミン	0.005	0.02	イソペンチルアルデヒド	0.003	0.006
アセトアルデヒド	0.05	0.1	イソフタノール	0.9	4
スチレン	0.4	0.8	酢酸エチル	3	7
プロピオン酸	0.03	0.07	メチルイソブチルケトン	1	3
ノルマル酪酸	0.002	0.006	トルエン	10	30
ノルマル吉草酸	0.0009	0.002	キシレン	1	2

注) A 区域：工業地域以外の用途地域、市街化調整区域  
B 区域：工業地域

##### ② 排出口における規制基準

上表の規制地域の区分欄に掲げる区域の区分ごとにそれぞれ同表の規制基準欄に掲げる規制基準の値を基礎として、悪臭防止法施行規則（昭和 47 年総理府令第 39 号）第 3 条に定める方法により算出して得た量とします。

##### ③ 排水の規制基準（悪臭防止法施行規則第 4 条）

排水に含まれる悪臭物質（メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチルの 4 種類のみ）の敷地外における許容限度として、①の基準を基礎にして定められている排水中の規制基準を表 2-6-9 に示します。



表 2-6-9 排水中の規制基準

単位：ppm

特定悪臭物質	排水量	0.001m <sup>3</sup> /s	0.001m <sup>3</sup> /sを越え	0.1m <sup>3</sup> /s
	区域	以下の場合	0.1m <sup>3</sup> /s以下の場合	を超える場合
メチルメルカプタン	A区域	0.03	0.007	0.002
	B区域	0.06	0.01	0.003
硫化水素	A区域	0.1	0.02	0.005
	B区域	0.3	0.07	0.02
硫化メチル	A区域	0.3	0.07	0.01
	B区域	2	0.3	0.07
二硫化メチル	A区域	0.6	0.1	0.03
	B区域	2	0.4	0.09

④ 悪臭防止法に基づく規制・監視

悪臭苦情に対しては悪臭防止法や市町村の環境保全（公害防止）条例による規制だけでは必ずしも十分対処できない状況にあるとの判断から、千葉県では昭和56年に人の嗅覚を用い、複合臭も客観的に評価できる官能試験法（三点比較式臭袋法）と工場・事業場の悪臭防止対策の指導目標値を示した悪臭防止対策の指針が作成され、市町村に対して測定体制の整備拡充について指導されています。

表 2-6-10 に工場・事業場の悪臭防止対策の指導目標値を示します。

また、悪臭に関する施設基準を表 2-6-11 に示します。

表 2-6-10 工場・事業場の悪臭防止対策の指導目標値  
(臭気濃度；三点比較式臭袋法による指導目標値)

地域の区分		排出口	敷地境界
地域	該当地域		
住居系地域	1種低層住居専用地域、第2種低層住居専用地域、第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域及び準住居地域	500程度	15程度
工場、商店、住居混在地域	近隣商業地域、商業地域、準工業地域、未指定地域（工業団地を除く）	1,000程度	20程度
工業系地域	工業地域、工業専用地域、工業団地	2,000程度	25程度

注) 臭気濃度とは、臭気のある空気は無臭の空気まで臭気を感じられなくなるまで希釈した場合の当該希釈倍数をいう。

表 2-6-11 悪臭に関する施設基準

区分	施 設 基 準
1	工場等は、悪臭の漏れにくい構造の建物とすること
2	工場等の内部及び周辺は、悪臭が発生しないよう適正に管理すること
3	悪臭を発生する作業は、工場等の敷地のうち、可能な限り周辺に影響を及ぼさない位置及び建物内において行うこと。ただし、周囲の状況等から支障がないと認められる場合はこの限りでない
4	工場等において発生する汚水、汚物等は、悪臭が発生しないよう適正に処理すること
5	悪臭を発生する原材料、製品等は、悪臭の漏れにくい容器等に収納するとともに建物内に保管すること
6	悪臭を発生する施設等は、できる限り密閉構造とし、かつ悪臭を外部に排出しないよう有効な脱臭装置を設置し、適正に処理すること

## 7 生活環境保全対策

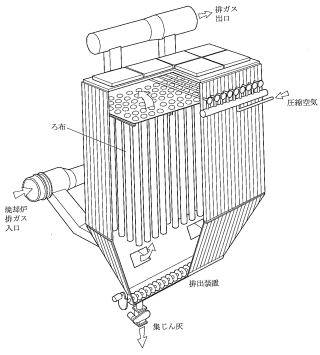
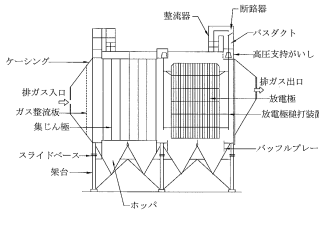
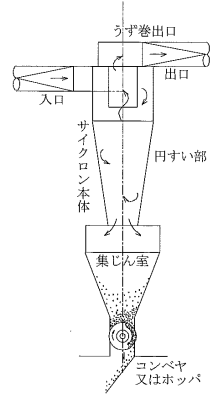
### 1) 排ガス処理対策

#### (1) ばいじん除去

排ガス中のばいじんを除去するための集じん器としては、表 2-7-1 に示すろ過式集じん器、電気集じん器及び遠心力集じん器などがあります。

近年では、ダイオキシン類削減という観点から、ろ過式集じん器が主流となっており、除じんのみを目的とするのではなく、有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部として採用され、電気集じん器及び遠心力集じん器の採用例はほとんどありません。

表 2-7-1 集じん器の種類と特性

項目	ろ過式集じん器 (バグフィルタ)	電気集じん器	遠心力集じん器 (サイクロン形)
概要	ろ布（織布・不織布）表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集する。 ろ布にばいじんが堆積することにより圧力損失が上昇した場合は、払い落とし操作によって堆積したばいじんを払い落とし、再度ろ過を継続する。 この際、ろ布の織目もしくは表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残り、この残留粒子層によって新たなばいじんの捕集を行う。	電極間に15,000～17,000Vの高電圧を与え、放電極周辺にコロナ放電を起こさせる。この時、負イオン、正イオンが発生し、正イオンは直ちに放電極に中和され、負イオンが、集電極に向かって移動する。 ここに排ガスを通すと粒子とイオンが衝突し荷電され電気力が働き集じん極に分離捕集される。	排ガスを円筒内で回転させ、その遠心力でダストを外壁側へ追い出し、サイクロン側壁に沿って落下させる。この時、ダスト（粒子）に作用する遠心力は重力に比して500～2,000倍となり、重力の場ではほとんど沈降しない5μm位の粒子まで捕集することができる。
構造例			
取扱われる粒度	0.1～20 μm	0.05～20 μm	3～100 μm
圧力損失	1～2 kPa	0.1～0.2 kPa	0.5～1.5 kPa
集じん率	90～99%	90～99.5%	75～85%
設備費	中	大	中
運転費	中	小～中	中
採用例	多	近年では採用されない	無

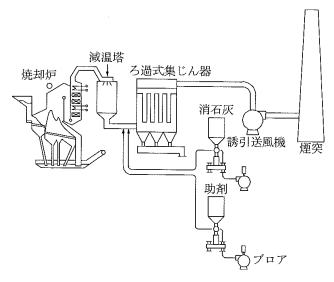
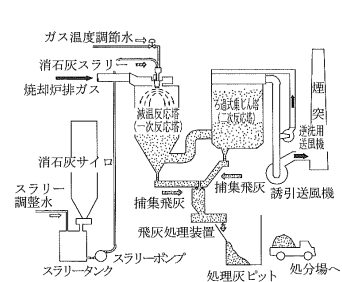
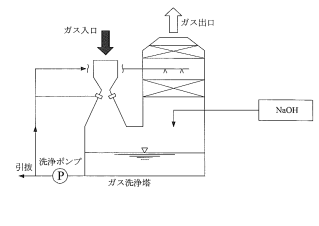
資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006改訂版）」（社）全国都市清掃会議

## (2) 塩化水素、硫黄酸化物除去

排ガス中の塩化水素及び硫黄酸化物を除去する方式には、表 2-7-2 に示す乾式、半乾式及び湿式の 3 方式があり、乾式法は反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法は水溶液にて排出されるものです。

湿式法は除去性能が最も高いが、設備費や運転費も高く排水処理が必要です。乾式法は、ろ過式集じん器との組合せにより湿式法に近い除去性能が得られ、低コストで採用例も最も多い方式です。

表 2-7-2 塩化水素・硫黄酸化物除去方式の種類と特性

項目	乾式法 (粉体噴射方式)	半乾式法	湿式法
概要	主に炭酸カルシウムや消石灰等のアルカリ粉体を集じん器前の煙道に吹き込み反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	主に消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧して反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	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 NaCl、Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 等の溶液として回収する方法。
構造例			
使用薬剤	カルシウム、マグネシウム系粉粒体、CaCO <sub>3</sub> 、Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 、NaHCO <sub>3</sub>	カルシウム系、スラリー、Ca(OH) <sub>2</sub>	苛性ソーダ溶液、カルシウム系、スラリー
反応生成物 (処理方法)	乾燥状態粉末 (飛灰とともに処理)	乾燥状態粉末 (飛灰とともに処理)	塩類を含む溶液 (重金属処理、汚泥処理等が必要)
除去率	95~98%	95~98%	95~99%
設備費	小	中~大	大
運転費	小	中~大	大
採用例	多	少	少

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006 改訂版）」（社）全国都市清掃会議

### (3) 窒素酸化物除去

排ガス中の窒素酸化物を除去する方式には、主に表 2-7-3 に示す方式があり、燃焼制御法と乾式法のうち無触媒脱硝法もしくは触媒脱硝法を併用するのが一般的です。このうち、無触媒脱硝法は設備構成が簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として採用されていますが、触媒脱硝法に比べて脱硝率は低く、やや安定性に欠けます。

表 2-7-3 窒素酸化物除去方式の種類と特性

区 分	方 式	概 要
燃焼制御法	低酸素法	炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法。
	水噴射法	炉内の燃焼部に水を噴射し、燃焼温度を制御する方法。
	排ガス再循環法	集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法。
乾式法	無触媒脱硝法	アンモニアガス又はアンモニア水、尿素を焼却炉内の高温ゾーンに噴霧して還元する方法。
	触媒脱硝法	無触媒脱硝法と原理は同じであるが、脱硝触媒を使用して低温ガス領域で操作する方法。
	脱硝ろ過式集じん器法	ろ布に触媒機能を持たせることによって除去する方法であり、ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びNH <sub>3</sub> を排ガス中へ噴霧する方法。
	活性炭コークス法	活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着剤である活性炭コークスを触媒として除去する方法。
	電子ビーム法	排ガス中に電子線（ビーム）を照射し、同時にアルカリ剤を添加する方法。
	天然ガス再燃法	炉内に排ガスを再循環させるとともに天然ガスを吹き込み、最小の過剰空気率でCOその他の未燃物の発生を抑えながらNO <sub>x</sub> の発生を抑制する方法。

区 分	方 式	除去率 (%)	排出濃度 (ppm)	設備費	運転費	採用例
燃焼制御法	低酸素法	—	80～150	小	小	多
	水噴射法					
	排ガス再循環法	—	100 程度	中	小	少
乾式法	無触媒脱硝法	30～40	70～100	小-中	小-中	多
	触媒脱硝法	60～80	20～60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	60～80	20～60	中	大	少
	活性炭コークス法	60～80	20～60	大	大	少
	電子ビーム法	70～90	10～40	大	大	無
	天然ガス再燃法	50～70	50～80	中	中	少

注) 上記以外に湿式法もあるが、ごみ焼却施設での採用例は無い。

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006改訂版）」（(社)全国都市清掃会議）

#### (4) ダイオキシン類除去

排ガス中のダイオキシン類対策の基本は以下のようになります。

- ・ごみの受入供給方法や燃焼温度等、ごみ処理施設の運転管理に重点を置き、極力ダイオキシン類の発生抑制を図ります。
- ・排ガスを 200℃以下まで冷却することにより、ダイオキシン類の再合成をさげます。(再合成の起こりやすい温度域は 300℃前後)
- ・合成したダイオキシン類については、ろ過式集じん器 (バグフィルタ) により捕集します。(排ガスを低温化していることで捕集効率の向上が期待できる)

ダイオキシン類対策用の設備の設置以外に、ごみ質の均質化、燃焼温度管理、十分なガスの滞留、安定燃焼 (100ppm を越えるCO濃度のピークを極力発生させない)、起動時間の短縮、燃し切り停止等の運転管理による排出抑制が重要です。

排ガス中のダイオキシン類を除去する方式には、表 2-7-5 に示す方式があります。

表 2-7-4 ダイオキシン類の発生抑制方法

項目	内容	方法
施設運転	適正負荷	ごみ質の均一化、適正負荷運転
	定期測定	年1回のダイオキシン類測定・記録
受入供給設備	ごみピット等	十分なごみピット容量、自動クレーンによる攪拌と定量供給
燃焼設備	燃焼温度	850℃以上 (900℃以上が望ましい)
	滞留時間	2秒以上
	CO濃度	30ppm以下 (酸素12%換算値の4時間平均値)
	安定燃焼	100ppmを超えるCO濃度のピークを極力発生させない。
	起動・停止	起動時間の短縮、再燃バーナーの活用、燃し切り運転
ガス冷却設備		別置型ガス冷却室を原則とし、炉頂型の場合は再燃焼部の燃焼に悪影響を与えない設計とする

表 2-7-5 ダイオキシン類除去方式の種類と特性

項目	ろ過式集じん器方式	活性炭等吹込方式	活性炭等充填塔方式	触媒分解方式
概要	ろ過式集じん器を低温域で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする方法。	排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後置きのろ過式集じん器で捕集する方法。	粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通し、これらの吸着能力により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する方法。	触媒 (Pt、V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、WO <sub>3</sub> ) を担持したもの等を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する方法。
除去率	約90% (150~170℃)	約90~99%	約95~99%	約95~99%
設備費	中	中	大	大
運転費	小	中	大	大
採用例	多	多	少	中

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (2006改訂版)」(社)全国都市清掃会議

\*除去率は、メーカーヒアリングによる

## (5) 排ガス処理方式の設定

計画施設の排ガス処理方式については、排ガス濃度の低減はもちろんのこと、排ガスの熱エネルギーを有効活用できる乾式処理を基本に次のように想定します。

- ・ごみピットでは、ごみを貯留するだけでなく、攪拌することでごみ質を均一化し、安定燃焼を促進し、ダイオキシン類の発生を抑制します。
- ・焼却炉では、燃焼制御技術の向上によりごみを完全燃焼させ、ダイオキシン類の発生を抑制します。
- ・ボイラでは、余熱を利用して蒸気を作り蒸気タービンを駆動させて発電を行います。
- ・減温塔では、ダイオキシン類の再合成を防止するために、200℃以下に急冷します。
- ・ろ過式集じん器（バグフィルタ）の前段で消石灰を噴霧し、硫酸黄酸化物及び塩化水素を除去します。
- ・ろ過式集じん器（バグフィルタ）の前段で活性炭等を噴霧し、ろ布でダイオキシン類が吸着したばいじんや活性炭等を捕集し、除去します。
- ・無触媒脱硝法よりも確実性、安定性が高い触媒脱硝装置を設置し、前段でアンモニアを噴霧し窒素酸化物を除去します。

計画施設の排ガス処理方式と基準値は、表 2-7-6 のようにします。

表 2-7-6 排ガス処理方式と基準値

項目	基準値案	排ガス処理方式	概要
ばいじん	0.01 g/m <sup>3</sup> N	ろ過式集じん器 (バグフィルタ)	ろ過式集じん器により、排ガス中のばいじんを捕集するとともに、硫酸黄酸化物、塩化水素及びダイオキシン類の除去も行います。
塩化水素	80 ppm	乾式法 (粉体噴射方式)	消石灰を噴霧し、ろ過式集じん器により反応生成物を乾燥状態で回収し、除去します。
硫酸黄酸化物	40 ppm		
窒素酸化物	80 ppm	触媒脱硝法	燃焼制御により窒素酸化物の発生を抑制するとともに、ろ過式集じん器出口の排ガスを再加熱器で昇温し、アンモニア等を噴霧して触媒脱硝装置で除去します。
ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	活性炭等吹込方式	基本的には、燃焼温度管理、十分なガスの滞留、安定燃焼等の運転管理による排出抑制を行うとともに、活性炭等を噴霧し、ろ過式集じん器により吸着物を乾燥状態で回収し、除去します。

#### (6) 工事中及び搬出入車両の排ガス対策

工事中は適宜散水を行うとともに、工事車両のタイヤ洗浄などにより粉じんの飛散防止に努めます。

また、工事車両や搬出入車両については、積載量や走行速度等の交通法規を遵守するとともに、アイドリングストップの励行や空ぶかしを行わないなど自動車排ガスの軽減に努めます。



## 2) 排水処理対策

### (1) 排水処理方式の種類と特性

ごみ焼却施設から発生する主な排水は、ごみピット排水、洗車排水、床洗浄排水、生活排水、灰出し排水、純水装置排水、ボイラ排水等があります。

これらの排水は無機系排水と有機系排水に分けられ、無機系排水の処理方式には主として中和、SSの除去及び重金属の除去を目的とした物理化学処理方式（表2-7-7参照）があります。また、有機系排水の処理方式には、表2-7-8に示す生物処理方式の他、湿式燃焼や蒸発酸化等があり、ごみピット排水のように有機物濃度が高く、排水量が少なく、季節変動が大きい場合は蒸発酸化（炉内噴霧）により処理する場合があります。

なお、処理水を再利用する場合は、熱収支・水収支や塩類等の循環に配慮する必要があります。

本基本構想では、排水は全て再利用することを基本としています。

表 2-7-7 無機系排水処理方式（物理化学処理方式）の種類と概要

方式	特 徴
凝集沈殿法	凝集沈殿方式は中和、SS除去及び重金属類の除去を達成するための最も一般的かつ確実な処理方式である。なお、アルカリ、硫化物、キレート還元・沈殿法（六価クロム）、フェライト法もこれに含まれる。 凝集沈殿には十分な滞留時間をとることが必要で、凝集沈殿槽を設けることにより処理の融通性と信頼性を増すことができる。
凝集ろ過法	SS濃度が低い場合には、ろ材容量を大きくとりろ過器内でSSの分離を行うことにより沈殿槽を省略できる場合がある。 但し、水質、水量の変動がある場合は運転が困難である。
ろ過脱水法	フィルタープレスやプリコートフィルター等の脱水機で、ろ過と汚泥の脱水を同時に行える。粘性の低いSS成分の排水で少量の場合に適用できる。
磁気選別法	フェライト反応物の除去に使用され電磁石によりフェライト汚泥を吸着分離する。
還元揮散法	水銀の除去に使用する。イオン状の水銀を還元し、金属水銀にして加熱し、空気を担体として水銀蒸気を揮散させ冷却凝縮させる方式である。なお、通常処理水は、さらにキレート処理後放流している。
加圧浮上法	軽い汚泥の場合に適しているが焼却施設のように灰の細粒等の重いSSを含む排水には不相当である。
膜分離法	最近、開発の進んでいる微多孔性膜を利用する固液分離装置である。コンパクトなスペースで高度の固液分離ができる。適用する排水水質により、膜の洗浄頻度等が異なるので留意する必要がある。

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006改訂版）」（社）全国都市清掃会議

表 2-7-8 有機系排水処理方式（生物処理方式）の種類と特性

項目		処理法	活性汚泥法 (標準)	散水ろ床法 (高速)	回転板法	接触ばっ気法
施設 的 条 件	施設面積 基準水深(塔高)	小 3~5m 深層化可能	大 1.5~3m プラスチックろ材 により 10m まで可 能	大 1~2.5m タナ式多段化可 能	小 4m 深層化可能	
	施設間の水位差	小	大	大	小	
	空間利用	良好	低い 30~100m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> 塔の プラスチックろ材 の使用では良好 90~200m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> 塔	低い 槽面積当り膜面 積は良好 縦深方向では 100~200m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> 槽	良好 200~400m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> 槽	
処 理 性 能	流入水濃度(BOD 基準) 高濃度 300mg/ℓ以上 中濃度 300~100mg/ℓ 低濃度 100~10mg/ℓ	可能 最適 可能	可能 最適 可能	不可 可能 最適	可能 最適 最適	
	負荷の変動に対し	安定 汚泥濃度、空気量 の調整で調整可 能	比較的安定 水量以外の調整不 能	比較的安定 水量以外の調整 不能	安定 エア一量及び循 環水量の調整で 対応可能	
	処理水質 2次処理 3次処理	良好 —	透視度劣る 良好	良好 良好	良好 良好	
運 転 状 況	維持・管理の専門度 維持・管理の難易度	高い やや難しい 汚泥返送による、 MLSS 濃度維持空 気量の調整	低い 容易 汚泥返送による、 MLSS 濃度維持空 気量の調整	低い 容易 高濃度時の目詰 まり対応高濃度 時の DO レベル維 持	低い 容易 接触材の目詰ま り対応	

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006 改訂版）」（社）全国都市清掃会議

## （2）排水処理方式の設定

ごみピット排水については、高濃度の有機系排水であり、排水量が少なく、季節変動が大きいため蒸発酸化法（炉内噴霧）により処理します。なお、排水を噴霧した後の炉内温度が有機物の熱分解温度及び 850℃を下回らないように配慮しなければなりません。

その他のプラント排水は、生物処理や凝集沈殿処理等の適正な処理を行った後、プラント用水として再利用し、汚泥は濃縮後にごみピットに投入（焼却処理）することが一般的です。

生活排水については、合併処理浄化槽で処理した後、プラント用水貯留槽（再利用水槽）へ移送し再利用します。なお、工事期間中は沈砂池を設置するなど濁水の流出防止に努めます。

### 3) 騒音・振動、悪臭対策

#### (1) 騒音対策

工事中及び施設供用時の騒音対策は以下のとおりとします。

- ・ 建設機械や設備機器は、低騒音型の機器を選定します。
- ・ 騒音発生源を建屋内に収容します。
- ・ 排風口における消音対策を行います。
- ・ 排気管内に吸音材を内貼するなどの防音構造に配慮します。
- ・ 必要箇所に遮音壁を設置します。
- ・ できる限り敷地境界までの距離をとり、距離による騒音の減衰を図ります。
- ・ 設備機器は日常点検及び定期点検等の適切な維持管理を行い、常に正常な状態で運転を行います。
- ・ 工事車両や搬出入車両については、積載量や走行速度等の交通法規を遵守するとともに、空ぶかしを行わないなど騒音の抑制に努めます。

#### (2) 振動対策

工事中及び施設供用時の振動対策は以下のとおりとします。

- ・ 建設機械や設備機器は、低振動型の機器を選定します。
- ・ 振動が発生する機器に防振ゴム等の伝搬を防止する緩衝支持装置を設置します。
- ・ 地耐力に基づいた機械基礎の設計を行います。
- ・ 特に大きな振動発生源となりうる機器等は、建物基礎から独立した堅固な支持杭及び基礎の上に据え付けます。
- ・ 設備機器は日常点検及び定期点検等の適切な維持管理を行い、常に正常な状態で運転を行います。
- ・ 工事車両や搬出入車両については、積載量や走行速度等の交通法規を遵守します。

#### (3) 悪臭対策

施設供用時の悪臭対策は以下のとおりとします。

- ・ 発生源箇所を建屋内へ収容し、施設内負圧化により外部漏えいを遮断します。
- ・ 発生源箇所に消臭剤を散布します。
- ・ 活性炭等による臭気除去を行う排気システムを採用します。

## 8 余熱利用システム

---

### 1) 余熱利用方針

#### (1) 熱回収方法と利用形態

ごみ焼却施設では、ごみの焼却に伴い800℃～1000℃程度の高温の排ガスが発生します。この排ガスは、適正な排ガス処理を行うために、燃焼ガス冷却設備と排ガス処理設備において200℃程度まで冷却されますが、この燃焼ガス冷却設備として熱交換器を利用することで熱エネルギーを回収できます。

熱交換器には空気予熱器、廃熱ボイラ、温水器などがあり、それぞれ熱交換の結果、高温空気、蒸気、温水（高温水）という熱利用媒体を発生させます。これらの利用形態としては、余熱利用先の熱源として直接利用する場合や、発生した蒸気を電力、温水などに変換し、さらに温水（高温水）を冷水・冷媒に変換して利用する場合があります。

余熱の回収方法の選択は、回収した熱利用媒体の使いやすさや利用先、輸送手段などを考慮しながら、効率性や経済性を踏まえて検討します。

#### (2) 国の方針

「循環型社会形成推進交付金交付取扱要領」では、ごみ焼却施設を「循環型社会形成推進交付金」の交付対象事業として整備する場合、エネルギー回収率が20.5%相当以上（規模により異なる。）であることが交付対象の条件となっています。

国の廃棄物処理施設整備計画（平成25年5月31日閣議決定）では、「地球温暖化防止にも配慮した廃棄物処理施設の整備が求められ、温室効果ガスの排出抑制に配慮することが極めて重要であるとの認識から、廃棄物発電の導入、廃棄物発電のネットワーク化による安定した電力の供給、焼却施設から発生する中低温熱についての業務施設等での利用を進める。」としており、平成29年度にはエネルギー回収率の平均値を21%以上（規模により異なる。）とすることが重点目標として示されました。

これを受け、平成26年3月の「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」では、エネルギー回収型廃棄物処理施設における高効率なエネルギー回収率（交付率1/2の要件）として表2-8-1に示す施設規模別のエネルギー回収率が示され、国として更なる高効率化を目指した積極的な回収熱エネルギーの有効活用を推進しています。

#### (3) 計画施設の方針

当組合次期施設では、地球環境、地域環境及び施設周辺的生活環境を保全するために、できる限り環境負荷の低減を図り、低炭素社会の推進に寄与する施設整備方針としていくことから、温室効果ガスの排出抑制に資するごみ発電等による余熱利用を積極的に推進していくことにします。

表 2-8-1 交付率 1/2 となる施設規模別高効率エネルギー回収率

施設規模(t/日)	エネルギー回収率(%)
100 以下	15.5
100 超、 150 以下	16.5
150 超、 200 以下	17.5
200 超、 300 以下	19
300 超、 450 以下	20.5
450 超、 600 以下	21.5
600 超、 800 以下	22.5
800 超、 1,000 以下	23.5
1,000 超、 1,400 以下	24.5
1,400 超、 1,800 以下	25.5
1,800 超	26.5

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（平成 26 年 3 月 環境省）

エネルギー回収率とは、「発電効率」と「熱利用率」の和です。

発電効率とは、投入エネルギーに対する得られた電力エネルギー割合のことで、ごみ発電施設では、発電量をごみと外部燃料の熱量の和で除した値とし、次式により求めた値です。

$$\begin{aligned} \text{発電効率}(\%) &= \frac{\text{発電出力} \times 100(\%)}{\text{投入エネルギー}(\text{ごみ} + \text{外部燃料})} \\ &= \frac{\text{発電出力}(\text{kW}) \times 3600(\text{kJ/kWh}) \times 100(\%)}{\text{ごみ発熱量}(\text{kJ/kg}) \times \text{施設規模}(\text{t/日}) \div 24(\text{h}) \times 1000(\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量}(\text{kJ/kg}) \times \text{外部燃料投入量}(\text{kg/h})} \end{aligned}$$

熱利用率とは、ごみ焼却施設内外へ供給された有効熱量を対象とした次式により求めた値です。

$$\begin{aligned} \text{熱利用率}(\%) &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46 \times 100(\%)}{\text{投入エネルギー}(\text{ごみ} + \text{外部燃料})} \\ &= \frac{\text{有効熱量}(\text{MJ/h}) \times 0.46 \times 100}{\text{ごみ発熱量}(\text{kJ/kg}) \times \text{施設規模}(\text{t/日}) \div 24(\text{h}) \times 1,000(\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量}(\text{kJ/kg}) \times \text{外部燃料投入量}(\text{kg/h})} \end{aligned}$$

## 2) ごみ発電

### (1) ごみ発電の概要

ごみ発電は、ごみ焼却施設にボイラ設備を設けて蒸気エネルギーを回収し、回収した蒸気によりタービンを駆動させて発電を行うもので、その規模によって施設内の所要電力を賄う自家発電に留める方式と、余剰電力を電力会社へ逆送電して売却する方式があります。

ごみ発電のメリットは、ごみ焼却施設の運営に必要な電力を賄うことで経費を削減できることです。

これにより、電力供給源である火力発電所での化石燃料使用量や二酸化炭素の発生量削減等に寄与します。

また、発生蒸気はすべて発電に利用することができるため、廃熱を最大限利用することができ、地域環境負荷の低減化が図れます。

ごみ発電に用いられるタービンの基本的形式には、背圧タービンと復水タービンがあり、このうち熱落差を大きくすることができ、発電端出力が多くなる復水タービンの採用が主流となっています。

低圧蒸気の利用先が大量にある場合には、タービンの抽気あるいは排気を再利用したヒートポンプ等の設置により、更に熱効率を高める場合もあります。

蒸気条件については、高温高圧になるにしたがい発電効率は高くなるものの、高温腐食の問題から 300℃・3MPa 以下の蒸気条件が主流となっていました。最近では高効率発電のためにボイラ各部における排ガス温度の適正化、排ガス整流、過熱器配列及び適用材料等の配慮がなされ、400℃・4MPa の施設が実用化されています。

また、バイオマス系廃棄物の受入れでは、ガス化またはバイオガス化工程を経た後、ガスタービンによる発電が行われています。

ごみ発電で一般的に用いられている蒸気タービン発電とは系統を分けることとなりますが、ガスタービンの廃熱により蒸気温度を再加熱することで高効率な発電が可能となるスーパーごみ発電（ガスタービン+蒸気タービンの複合：コンバインドサイクル）が行われている施設もあります。

なお、ごみ発電を採用した場合、電気事業法上の事業用電気工作物のうち電気事業用に供さない自家用電気工作物に該当することとなり、電気事業法に定めるところによる電気主任技術者、ボイラー・タービン主任技術者の選任が必要となります。

また、ごみ発電を行う場合には発電所としての届出が必要となり、系統と並列運転・逆送電を行うことから、電気事業者の電力系統に影響を与えることのないよう、電気事業者との十分な協議が必要となります。

## (2) 発電効率の向上

発電効率を向上させるための方策として、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省）では表 2-8-2 に示す技術等を推奨しており、計画施設においても導入可能な技術等について検討していくものとします。

表 2-8-2 発電効率向上に係る技術的要素・施策

発電効率向上に係る技術的要素・施策		発電効率向上効果	発電効率比較条件
熱回収能力の強化	①低温エコノマイザ	1%	ボイラ出口排ガス温度：250℃→190℃
	②低空気比燃焼	0.5%	300t/日 燃焼空気比 1.8→1.4
蒸気の効率的利用	③低温触媒脱硝	1～1.5%	触媒入口排ガス温度 210℃→185℃ ※白煙防止の運用停止との組み合わせ
	④高効率乾式排ガス処理	3%	湿式排ガス処理→高効率乾式処理
	⑤白煙防止条件の設定なし	0.4%	白煙防止条件：5℃、60%→条件なし
	⑥排水クローズドの導入なし	1%	ボイラ出口排ガス温度 250℃→190℃
蒸気タービンシステムの効率向上	⑦高温高圧ボイラ	1.5～2.5%	蒸気条件：3MPa×300℃→4MPa×400℃
	⑧抽気復水タービン	0.5%	脱気器加熱用蒸気熱源： 主蒸気→タービン抽気
	⑨水冷式復水器	2.5%	タービン排気圧力：-76kPa→-94kPa

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（平成 26 年 3 月 環境省）

### ① 熱回収能力の強化

- ・低温エコノマイザは、伝熱面積を大きくしてより低温まで排ガスを冷却することでボイラ効率の向上を図る方法ですが、低温腐食に留意する必要があります。
- ・低空気比燃焼は、焼却炉等に供給する燃焼空気を低減することにより燃焼排ガス量を減らし、ボイラ設備出口の排ガス持出し熱量を低減することで、ボイラ効率の向上を図る方法ですが、高温燃焼による熱負荷の増加や、燃焼の安定性に留意する必要があります。

### ② 蒸気の効率的利用

- ・低温触媒脱硝は、触媒入口の排ガス温度を低温化し、排ガスを再加熱するための蒸気量を削減、または使用しないようにすることで発電効率を向上する方法ですが、触媒温度を低くすると硫化アンモニウムの影響による触媒性能劣化のリスクが増加するといわれており、硫化アンモニウムの発生防止のためには、排ガス中の塩化水素及び硫酸化物の濃度を抑制する必要があるため、一般的には排ガス処理を湿式とすることが多くなっています。
- ・高効率乾式排ガス処理については、計画施設においても導入可能です。
- ・排水クローズドの導入については導入可能です。

### ③ 蒸気タービンシステムの効率向上

- ・高温高圧ボイラについては、近年、ボイラ構造の最適化や高温高圧ボイラ用過熱器材料の開発により、比較的規模の大きい施設において 400℃・4MPa クラスの蒸気条件の採用が増加しており、計画施設においても導入の可能性を検討します。
- ・抽気復水タービンについては、採用事例も増えており、計画施設においても導入の可能性を検討します。
- ・水冷復水器については、冷却水確保（立地条件）の観点から検討します。

### (3) 計画施設での発電量

計画ごみ処理量で高効率発電を行った場合の発電出力を推算したものを表 2-8-3 に示します。

計画ごみ質において、施設規模 150 t/日の発電出力算定としています。

発電には、一般的に蒸気タービンを用いますが、機種が複数あり、出力、効率に違いがあります。

ここでは、ボイラ効率、蒸気利用率、タービン効率、減速機効率、発電機効率、等の効率は最低効率での場合として算出します。

表 2-8-3 計画ごみ処理量での発電出力推算

条件等	基準ごみ	高質ごみ	単位、計算等
a ごみ発熱量	9,100	12,200	KJ/kg
b 施設規模	150	150	t/日
c 時間当たり処理量	6,250	6,250	kg/h = b÷24×1000
d 時間当たり入熱量	56,875,000	76,250,000	KJ/h = a×c
e ボイラ蒸気条件	4MPa、400℃	4MPa、400℃	
f 蒸気タービン型式	抽気復水型	抽気復水型	
g ボイラ効率	70	70	% 一般的に70～82%
h 蒸気利用率	70	70	% 外部熱供給無しで70～80%
i タービン効率	45	45	% 型式、出力等多様 45～75%
j 減速機効率	98	98	% 概ね98～99%
k 発電機効率	95	95	% 概ね95～98%
l 発電端効率	20.53	20.53	% = g×h×i×j×k
m 発電機出力	3,240	4,344	kw = d×l÷n÷o
n 熱換算	4.19	4.19	(kJ/kcal)
o 電力換算	860	860	(kcal/kw)

※数値根拠：「廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル」、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省）

※外部熱供給が無い場合で計算。

※各設備効率は低レベルで計算。



計算結果では、各種効率を低レベルとしても、基準ごみ発熱量で 20.53%の発電端効率が得られます。

その際の発電機出力は 3,240kw が見込まれます。

#### (4) 余熱利用可能量

計画ごみ処理量での余熱利用可能量を推算します。

##### 【計算条件】

- ・エネルギー回収型廃棄物処理施設として発電設備を設けることを前提とします。
- ・発電以外での余熱利用可能量として計算します。
- ・2炉運転時の計算とします。
  
- ・余熱利用可能量は、概ね入熱の5%として算出します。

※5%=プラントメーカーアンケート調査による蒸気収支計算による。

$$\text{余熱利用可能量} = 9,100 \text{kJ/kg} \times 150,000 \text{kg/日} \div 24 \text{hr} = 56,875,000 \text{kJ/kg} \cdot \text{h}$$

$$56,875,000 \text{kJ/kg} \cdot \text{h} \times 5\% = 2,843,750 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h}$$

2,843,750 KJ/kg・h を供給可能最大量として各所に供給しますが、供給先により、熱損失が発生します。

$$\begin{aligned} \text{熱損失を 60\% とすると、} & 2,843,750 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \times (100-60)\% = 1,137,500 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \\ & = 1,138 \text{kJ/ t (m}^3\text{)} \cdot \text{h} \quad \text{が供給可能量と見込まれます。} \end{aligned}$$

《余剰蒸気の外部供給可能量》

$$1,138 \text{kJ/ t (m}^3\text{)} \cdot \text{h}$$

この量を表 2-8-8 場外余熱利用例とその必要熱量で見ると、温浴施設冷暖房、温水プール管理棟冷暖房、動植物用温室、施設園芸施設等への供給は可能と判断されます。

現時点では、次期ごみ処理施設建設用地は決まっていますが、余熱利用を考える場合、供給先までの距離等により損失（供給可能量）には大きな違いが生じます。

また、プール等に利用の場合、距離の他に常時水温と使用水温設定を何度とするか、などにより利用可能かどうかの条件が大きく違います。

### 3) 発電以外の余熱利用方法

#### (1) 発電以外の余熱利用実績

発電以外の余熱利用用途の実績（場内・場外）は、表 2-8-4 および表 2-8-5 に示すように、場内利用では大半が給湯や暖房であり、場外利用では福祉施設や温水プールでの利用が多くなっています。

表2-8-4 発電以外の場内余熱利用実績

(単位：施設)

利用例\施設規模	50 t/日未満	50 t/日以上 100t/日未満	100 t/日以上 200t/日未満	200 t/日以上	合計
給湯	141	140	170	210	661
暖房	55	93	146	194	488
冷房	7	7	19	85	118
排ガス加熱	13	8	16	29	66
ロードヒーティング、融雪	3	3	7	4	17
汚泥乾燥	1	1	2	3	7
誘引送風機駆動用蒸気タービン	0	0	4	0	4
その他	0	1	1	4	6

資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006 改訂版）

表2-8-5 発電以外の場外余熱利用実績

(単位：施設)

利用例\施設規模	50 t/日未満	50 t/日以上 100t/日未満	100 t/日以上 200t/日未満	200 t/日以上	合計
福祉施設	10	17	31	51	109
温水プール	0	2	18	80	100
保養施設	3	5	8	22	38
地区集会所、コミュニティセンター	1	5	9	13	28
下水汚泥処理施設	0	0	5	16	21
園芸など	0	1	5	11	17
スポーツ関係施設	1	1	2	13	17
浴場	1	3	4	2	10
地域給湯、暖房	2	1	1	4	8
文化関係施設	0	0	0	6	6
その他	0	3	4	14	21

資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006 改訂版）

## (2) 発電以外の場外余熱利用方法

発電以外の場外余熱利用を行う場合の熱供給媒体としては、表 2-8-6 に示す蒸気・高温水・温水の 3 種類があります。

発電及び発電以外の場外余熱利用実績として、施設処理能力別での実績を表 2-8-7 に示します。

発電については、処理規模 30 トン未満施設では行われていません。

また、場外余熱利用例とその必要熱量は表 2-8-8 に示すとおりです。

表 2-8-6 場外への熱供給媒体の種類と特徴

種 類		特 徴
蒸気	気体 100℃以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温での熱搬送が可能</li> <li>・高層建築物へ低圧力で搬送が可能</li> <li>・配管途中で冷却により発生するドレンを処理する必要がある</li> <li>・搬送可能な距離は 2～3 km 程度</li> </ul>
高温水	液体 130℃程度 圧力をかけて水を 100℃以上にしたもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温での熱搬送が可能</li> <li>・熱を利用することで、施設の熱交換器を小さくできる</li> <li>・配管、設備機器を小さくできる</li> <li>・防錆対策として、薬液注入装置や高温水タンク、加圧装置の設置が必要である</li> <li>・搬送可能な距離は 2～3 km 程度</li> </ul>
温水	液体 40～80℃程度 通常の圧力で使用する温水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他媒体と比較して低温のため、工場内の廃熱利用ができる</li> <li>・設備がシンプルである</li> <li>・利用施設の規模が大きくなると、大流量に対応するような大規模設備が必要となる</li> <li>・供給温度が低い場合は、ヒートポンプ等が必要となる</li> <li>・搬送可能な距離は 2 km 以下が望ましい</li> </ul>

表 2-8-7 発電及び発電以外の場外余熱利用実績（平成23年度実績）

余熱利用 処理能力	発電利用等		発電以外の利用	
	処理能力当たりの 平均総余熱利用量 (MJ/t)	施設数	処理能力当たりの 平均総余熱利用量 (MJ/t)	施設数
30トン未満	0	0	70,578	42
30トン以上 50トン未満	140,784	1	63,434	53
50トン以上 100トン未満	377,136	6	127,928	118
100トン以上 300トン未満	609,336	95	530,751	184
300トン以上 600トン未満	615,715	97	315,754	9
600トン以上	620,171	49	1,323,289	2

表 2-8-8 場外余熱利用例とその必要熱量

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量 (MJ/h)	単位当り熱量	備考	
場 外 余 熱 利 用 例	足湯	収容人員10名 1日(8時間) 給湯量3m <sup>3</sup> /8h	温水	80	—	5-60℃加温
	温浴施設 給湯	収容人員60名 1日(8時間) 給湯量16m <sup>3</sup> /8h	蒸気 温水	460	230,000kJ/m <sup>3</sup>	5-60℃加温
	温浴施設 冷暖房	収容人員60名 延床面積1,200m <sup>2</sup>	蒸気 温水	1,600	670kJ/m <sup>2</sup> ・h	冷房の場合は暖房 時必要熱量×1.2 倍となる
	動植物用温室	延床面積800m <sup>2</sup>	蒸気 温水	670	840kJ/m <sup>2</sup> ・h	
	熱帯動植物用 温室	延床面積1,000m <sup>2</sup>	蒸気 温水	1,900	1,900kJ/m <sup>2</sup> ・h	
	施設園芸	面積10,000m <sup>2</sup>	蒸気 温水	6,300~ 15,000	630~1,500kJ/m <sup>2</sup> ・h	
	野菜工場	サラダ菜換算 5,500株/日	発電電力	700kW		
	温水プール	25m一般用・ 子供用併設	蒸気 温水	2,100		
	温水プール用 シャワー設備	1日(8時間) 給湯量30m <sup>3</sup> /8h	蒸気 温水	860	230,000kJ/m <sup>3</sup>	5-60℃加温
	温水プール 管理棟暖房	延床面積350m <sup>2</sup>	蒸気 温水	230	670kJ/m <sup>2</sup> ・h	冷房の場合は暖房 時必要熱量×1.2 倍となる

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006改訂版）」（社）全国都市清掃会議

表 2-8-8 に示す場外余熱利用例には、発電設備のある施設と発電設備の無い施設が混在しています。

前節の余熱利用可能量については、施設発生熱エネルギーの 95%を発電で利用する場合の計算となっています。

## 第3章 プラント基本計画

### 1 施設面積の想定

#### 1) ごみピット容量の算定

ごみピットの容量については、補修点検等による焼却炉の停止に伴うごみ焼却能力の低下分(未焼却量)をごみピットで貯留できる容量を確保する必要があります。

ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006 改訂版)(以下「計画・設計要領」という)においては日最大処理量の2~3日分以上の容量があれば、通常の収集作業、連休時や簡易な緊急補修時には最小限の運営が行えるという考え方によります。

環境省の「廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き(エネルギー回収型推進施設編)」では、ごみピット容量は施設規模の5~7日分以上とし、計画時の単位体積重量は、圧縮を考慮して $0.3 \text{ t/m}^3$ とすることが一般的であるとしています。

計画施設のごみピット容量については、環境省通知(環廃対発第031215002号平成15年12月15日)において、焼却炉の炉数は原則として2炉又は3炉としていることから、2系列及び3系列の容量を算出すると、表3-1-1に示すとおりです。

なお、炉の補修点検時の停止期間については、環境省同通知における実稼働率として、年間停止日数の上限を85日(年1回の補修期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停期間7日並びに起動に要する日数3日・停止に要する日数3日各3回の合計日数)としていることから、1炉補修点検時は最も停止期間が長くなる36日間(年1回の補修期間30日+起動に要する日数3日+停止に要する日数3日)とし、全炉補修点検時は7日とします。

表 3-1-1 2系列及び3系列のごみピット容量(施設規模150t/日)

区分		2系列	3系列
規模構成		75t/日×2炉	50t/日×3炉
1炉 点検時	停止期間	36日間	36日間
	必要貯留 日数	$(100\text{t/日} - 75\text{t/日} \times 1\text{炉}) \times 36\text{日} \div 150\text{t/日} = 6\text{日分}$	$(100\text{t/日} - 50\text{t/日} \times 2\text{炉}) \times 36\text{日} \div 150\text{t/日} = \text{不要}$
全炉 点検時	停止期間	7日間	7日間
	必要貯留 日数	$(100\text{t/日} \times 7\text{日}) \div 150\text{t/日} = 4.7\text{日分}$	$(100\text{t/日} \times 7\text{日}) \div 150\text{t/日} = 4.7\text{日分}$
ごみピット 容量	貯留日数	6日分	4.7日分 ≒ 5日分
	容量	$150\text{t/日} \times 6\text{日} \div 0.3\text{t/m}^3 = 3,000\text{m}^3$	$150\text{t/日} \times 5\text{日} \div 0.3\text{t/m}^3 = 2,500\text{m}^3$

現施設(210t/日)のごみピット容量は、 $2,600 \text{ m}^3$ (約3日分)であり、計画施設のごみピット容量は既設とほぼ同じような容量となります。

## 2) 系列数の比較検討

炉数について、環境省通知（環廃対発第 031215002 号 平成 15 年 12 月 15 日）では、「原則として 2 炉又は 3 炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定すること」としています。

計画施設（150 t/日）について、2 系列及び 3 系列のメリット、デメリット等を整理すると表 3-1-2 に示すとおりです。

3 系列の場合、2 系列に比べてごみピット容量が小さく、1 炉停止時の処理能力も大きくなりますが、機器点数が多くなるため、建屋が 2 系列に比べて大きくなり、維持管理に係る手間とコストも多くなります。

また、3 系列では 1 炉当たりの規模が 2 系列よりも小さくなるため、安定燃焼や熱回収効率の面で不利となります。

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（平成 26 年 3 月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）では、「現状技術では 70 t/日程度未滿の小規模施設においては高効率発電は言うまでもなく発電設備そのものを設置することが困難な場合が多いため、小規模施設においては無理な計画とならないよう十分な検討を要する。」としており、熱エネルギーの有効利用を図ることを施設整備方針としている当組合次期施設では、安定燃焼や熱効率面及び維持管理の経済性ととともに、施設のコンパクト化や建設費低減化が図れる等から 2 系列とすることが有利となります。

表 3-1-2 2 系列及び 3 系列の比較検討

区 分	2 系列	3 系列
規模構成	75t/日×2 炉	50t/日×3 炉
ごみピット容量	3,000 m <sup>3</sup> (6 日分)	2,500 m <sup>3</sup> (5 日分)
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1 炉当たりの規模が 3 系列より大きい ため、安定燃焼や熱回収効率の面で 有利である。</li> <li>○機器点数が 3 系列より少ないため、建 屋が小さく、維持管理に係る手間とコ ストも少なくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ピット容量が、2 系列よりも小さくなる。</li> <li>○1 炉停止時の処理能力が、2 系列より も大きくなる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ピット容量が、3 系列よりも大きくなる。</li> <li>▲1 炉停止時の処理能力が、3 系列より も小さくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲1 炉当たりの規模が 2 系列より小さい ため、安定燃焼や熱回収効率の面で 不利である。</li> <li>▲機器点数が 2 系列より多いため、建屋 が大きく、維持管理に係る手間とコス トも多くなる。</li> </ul>

### 3) エネルギー回収型廃棄物処理施設の建物大きさの検討

エネルギー回収型廃棄物処理施設の建物の大きさを想定するに当たり、建物の幅はプラットホームの大きさにより、ほぼ決まります。

#### (1) 投入扉

投入扉は、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するためのもので、気密性が高いこと、開閉動作が円滑で迅速であること及び耐久性が優れていることが重要です。投入扉の形式には、中折ヒンジ式、観音開き式、シャッター式及びスライド式があり、一般的には気密性が高く、開閉時間の短い観音開き式が広く採用されています。

設置基数は、搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられるようにするために、3～4基（表 3-1-3 参照）となります。また、一般には直接搬入車用に別途 1 基設置します。なお、一般の直接搬入車用には安全性を考慮してダンピングボックスを設置し、扉の開閉動作にインターロックを設けます。

現施設（210t/日）のごみ投入扉基数は、6 基（内ダンピングボックス 1 基）であり、計画施設においては安全側で計画するものとして、投入扉基数は 5 基（内ダンピングボックス 1 基）とします。

表 3-1-3 投入扉基数

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

資料：ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006 改訂版)

#### (2) プラットホーム

道路運送車両の保安基準第 2 条から、運搬車両の幅は、バックミラーを含め 3m 以下に規定されており、投入扉は車体幅に 1.2m 程度加えた寸法としています（ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006 改訂版)）。よって、投入扉が設置されるプラットホームの柱間隔は 4.5～6.5m 程度に設定されていることが多くなっています。（既設は 4.5m）

プラットホームは一方通行方式が望ましいとされ、通常 12m 以上、やむを得ず対面交通の場合は 15m 以上とすることが望ましいとされています。（ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006 改訂版)）

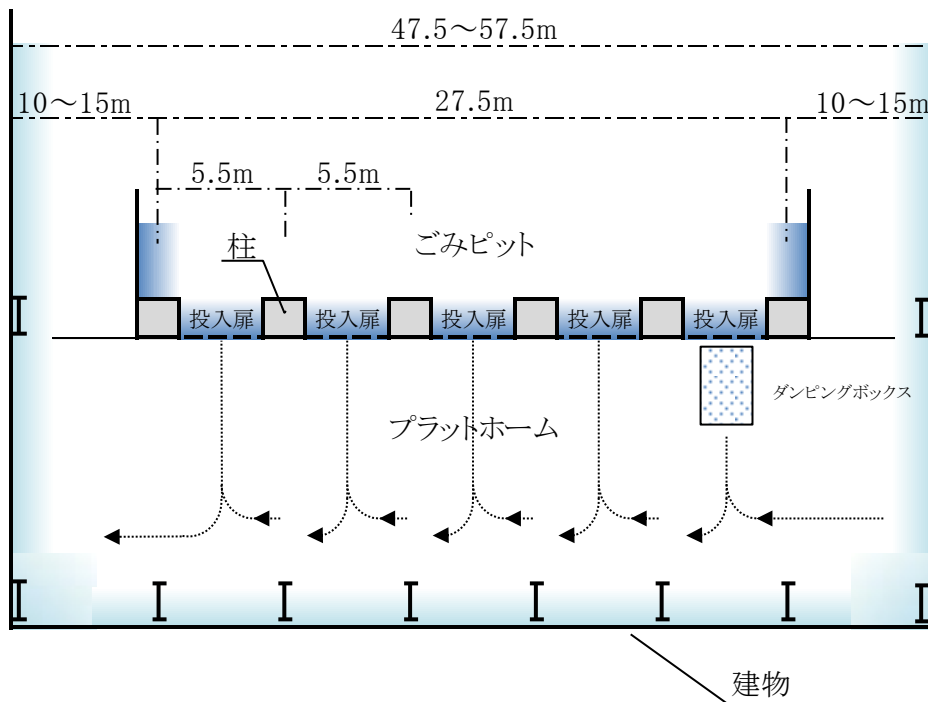
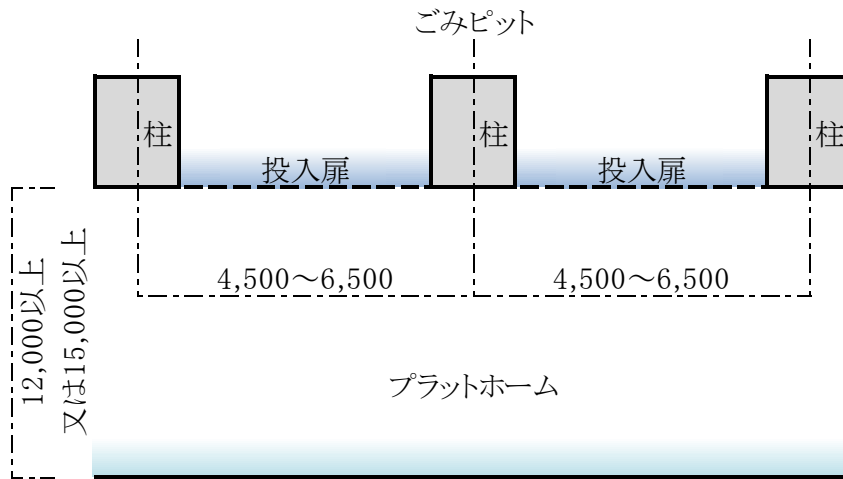


図 3-1-1 プラットホームの計画寸法

投入扉の設置柱間を 5.5m とし、5 基として 27.5m の幅が必要となります。

搬入物には大型ごみの搬入もあり投入扉に並列して、破碎設備が設置されることがあります。また、ごみクレーンバケット置き場、プラットフォーム監視室等の設置もあり、両脇に 10~15m の幅を設けるとするとプラットフォームの幅は以下のように想定されます。

プラットフォーム幅  $27.5\text{m} + 10\sim 15\text{m} + 10\sim 15\text{m} = 47.5\sim 57.5\text{m}$   
 (現施設のプラットフォーム幅：33m 建物外壁幅約 48m)



前記より、計画施設の建物の幅は、プラットフォームの幅及び現施設の外壁幅から、48mと想定します。

計画施設の建屋長さについては、表 3-1-4 に示すエネルギー回収型廃棄物処理施設の類似規模施設(130～170 t /日)における建築面積の事例を参考に検討します。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の建屋面積を前述の建屋幅で除して長さを求めると以下ようになります。

$$\text{平均面積より} \quad 3,634 \text{ m}^2 \div 48 \text{ m} = 75.7 \text{ m}$$

$$\text{最大値より} \quad 5,359 \text{ m}^2 \div 48 \text{ m} = 111.6 \text{ m}$$

$$\text{最小値より} \quad 2,400 \text{ m}^2 \div 48 \text{ m} = 50.0 \text{ m}$$

(現施設のプラットフォーム～焼却施設側：65m)

最大と最小の差が大きいことから、平均面積から算定した建屋長さとしします。よって、熱回収施設の建物の大きさは以下のように想定されます。

$$48 \text{ m (幅)} \times 76 \text{ m (長さ)} = 3,648 \text{ m}^2$$

表 3-1-4 エネルギー回収型廃棄物処理施設の面積事例

No	自治体名	処理能力 (t/日)	炉数	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 A (m <sup>2</sup> )
1	袋井市森町広域行政組合	132	2		3,580
2	鳥栖・三養基西部環境施設組合	132	2	18,368	5,084
3	牛久市	135	3	41,000	2,833
4	射水市	138	3	32,945	4,755
5	那須塩原市	140	2	67,081	3,176
6	四国中央市	150	3	15,000	2,670
7	柏崎市	160	2	15,141	2,852
8	日向東臼杵南部広域連合	160	2		2,400
9	玄界環境組合	160	2	150,000	5,359
	平均	145 t/日		48,505	3,634
		MAX			5,359
		MIN			2,400

※建築面積は焼却棟の建築面積

※対象施設は平成 24 年度一般廃棄物処理施設実態調査結果（環境省）より。敷地面積、建築面積は HP 等自治体資料、メーカーヒアリング等による。

#### 4) マテリアルリサイクル推進施設

現施設では、粗大ごみを破碎・選別していますが、計画するマテリアルリサイクル推進施設は、以下のような構成を想定します。

粗大ごみ、不燃ごみ	: 破碎・選別・圧縮
資源物	ビン・ガラス類 : 選別・貯留
	缶類 : 選別、圧縮
	ペットボトル : 圧縮、梱包
	蛍光灯類 : 破碎、貯留
	廃乾電池 : 貯留

粗大ごみ・不燃ごみ	: 10 t/日	
資源ごみ	: 12 t/日	計 22 t/日

概略フローは、図 3-1-2 のような計画となります。

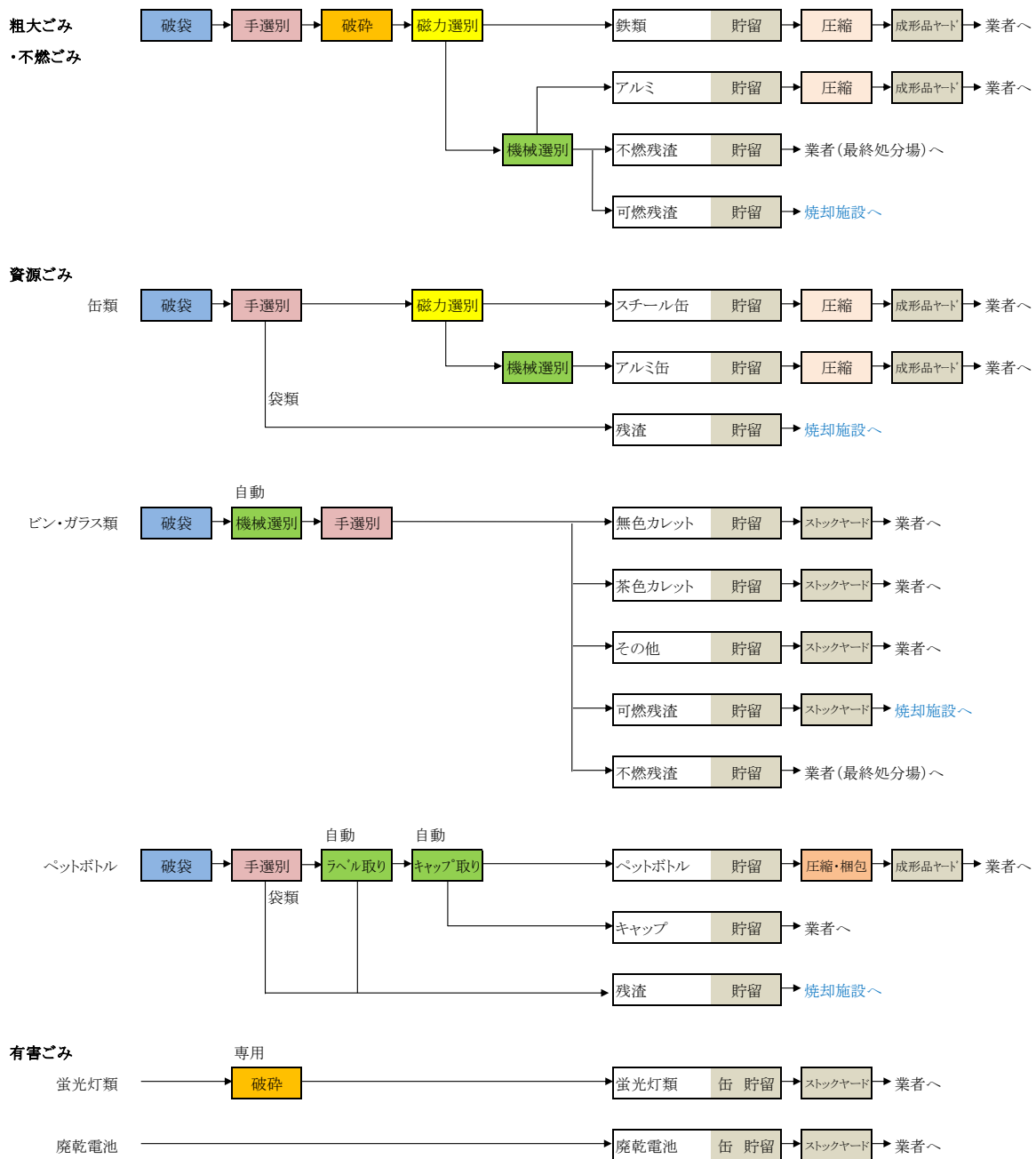


図 3-1-2 マテリアルリサイクル推進施設概略フロー

現在、粗大ごみは委託業者及び直接持込を受け入れています。搬入された粗大ごみは、ごみ貯留場に仕分けされていますがスペースが狭く、プラットホームは可燃ごみと兼用となっていることから、計画するマテリアルリサイクル推進施設は専用のプラットホームとし、図 3-1-2 の概略フローで示したごみごとに、受入・貯留するとともに危険物や不適合物の仕分けができるようにします。

マテリアルリサイクル推進施設の建設は、リサイクルセンターとしての整備と容器包装リサイクル推進施設としての整備がみられ、表 3-1-5 及び表 3-1-6 に事例を示します。

表 3-1-5 マテリアルリサイクル推進施設の面積事例

(リサイクルセンター事例)

施設名	施設区分	処理対象廃棄物	処理内容	使用開始年度	処理能力 (t/日)	建築面積 (m <sup>2</sup> )	t当たり面積 (m <sup>2</sup> )	
東根市外二市一町共立衛生処理組合リサイクルセンター	リサイクルセンター	金属類,ガラス類,ペットボトル,プラスチック	選別,圧縮・梱包	H22	28	2,429	86	
小松市環境美化センター内リサイクルセンター	リサイクルセンター	金属類,ペットボトル,プラスチック,不燃ごみ,粗大ごみ	選別,圧縮・梱包	H20	24	3,622	150	
伊賀市さくらリサイクルセンター 資源棟	リサイクルセンター	金属類,ガラス類,ペットボトル,プラスチック	選別,圧縮・梱包,その他	H22	17	2,090	122	
鳴門市クリーンセンターリサイクルプラザ	リサイクルプラザ	金属類,ガラス類,ペットボトル,プラスチック,不燃ごみ,粗大ごみ	選別,圧縮・梱包	H20	25	2,694	107	
新居浜市リサイクル推進施設	リサイクルセンター	金属類,ガラス類,プラスチック,不燃ごみ	選別,圧縮・梱包	H21	20	1,130	57	
						平均	2,393	104
						MAX		150
						MIN		57

表 3-1-6 マテリアルリサイクル推進施設の面積事例

(容器包装リサイクル推進施設事例)

施設名	施設区分	処理対象廃棄物	処理内容	使用開始年度	処理能力 (t/5h)	建築面積 (m <sup>2</sup> )	t当たり面積 (m <sup>2</sup> )	
南越清掃組合第2清掃センター	容器包装リサイクル推進施設	プラスチック	選別,圧縮・梱包	H17	19	959	50	
長野市清掃センタープラスチック製容器包装圧縮梱包施設	容器包装リサイクル推進施設	ペットボトル,プラスチック	選別,圧縮・梱包	H16	20	1,979	98	
桑名広域清掃事業組合プラスチック圧縮梱包施設	容器包装リサイクル推進施設	プラスチック	選別,圧縮・梱包	H20	17	2,306	135	
京都市横大路学園	容器包装リサイクル推進施設	プラスチック	選別,圧縮・梱包	H18	20	1,470	73	
広島中央環境衛生組合賀茂環境センター(ペットボトル等処理施設)	容器包装リサイクル推進施設	ペットボトル,プラスチック	選別,圧縮・梱包	H18	22	1,609	73	
※ 北河内4市リサイクルプラザは5時間能力に換算してt当たり面積を算定						平均	1,665	86
						MAX		135
						MIN		50

※対象施設は平成 24 年度一般廃棄物処理施設実態調査結果(環境省)より。建築面積等は HP 等自治体資料、メーカーヒアリング等による。

今回整備を計画しているマテリアルリサイクル推進施設は、プラスチック類を主として扱う容器包装リサイクル推進施設ではなく、多くの資源物を扱うリサイクルセンターとなります。

建築面積は、表 3-1-5 の t 当たり面積の平均値を参考にします。

マテリアルリサイクル推進施設は、エネルギー回収型廃棄物処理施設の建物と一体型で整備することもあることから、建屋の長さをエネルギー回収型廃棄物処理施設の建物と同じとした場合、以下のようになります。

$$104 \text{ m}^2 \times 22 \text{ t/日} = 2,288 \text{ m}^2$$
$$(30 \text{ m (幅)} \times 76 \text{ m (長さ)}) = 2,280 \text{ m}^2$$

## 2 敷地面積の設定

### 1) 外構施設

外構施設はエネルギー回収型廃棄物処理施設、マテリアルリサイクル推進施設が果たすべき機能を十分に達成できるように、維持管理及び施設運営の用に供するための施設であり、構内道路、構内雨水排水設備、門・囲障、電気・ガス・水道・下水道・電話等の引き込みに必要な設備、植栽、擁壁、構内照明などから構成されます。

#### (1) 構内道路

構内道路については、(社)日本道路協会「道路構造令の解説と運用」や日本林道協会「林道規程解説とその運用」などを準用して計画します。

構内道路の運行速度は一般的に 10~20km/h に設定されていることが多く、一般道路の設計速度(30km/h 以上)より遅いこと、通行車両数が少ないことから準用しています。

廃棄物運搬車両は、ある時間帯に集中する傾向があり、これに対応できるような車線や幅員を考慮する必要があります。また、「供給処理施設の都市計画に関する手引き(昭和 56 年 3 月/千葉県都市部・社団法人日本都市計画学会)」(以下「都市計画の手引き」という)に、構内道路は機能上、基幹施設の外周に設け、行き止まり道路は原則として設けないことが望ましいとしています。

普通道路の車線幅員は、道路構造令からは 2.75m 以上ですが、廃棄物処理施設では、ごみの搬入、残渣・資源物の搬出、工事の際の大型機器の搬出入等があり、車両保安基準のバックミラーを含め 3m 以内ということを考慮し、構内道路は敷地制限等がない限り、車両が停車していた際に側方を通過するために必要な 6m 以上の構内道路を施設周囲に整備することとします。

また、歩道を設ける場合は、道路構造令に準じて設定する場合の幅は 2m 以上となります。

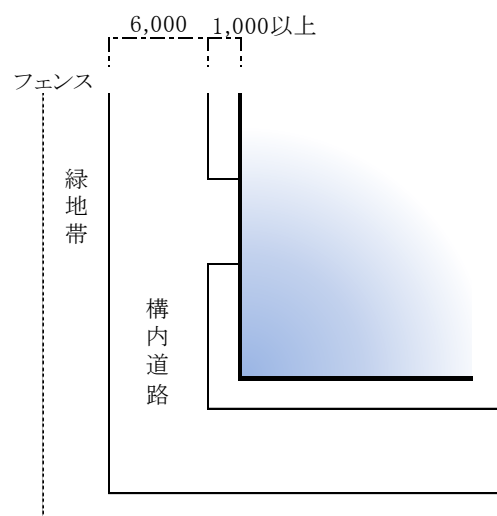


図 3-2-1 構内道路例

最近の施設整備では、可能な限り一方通行を基本とした道路整備が行われており、車両動線例を図 3-2-2 に示します。

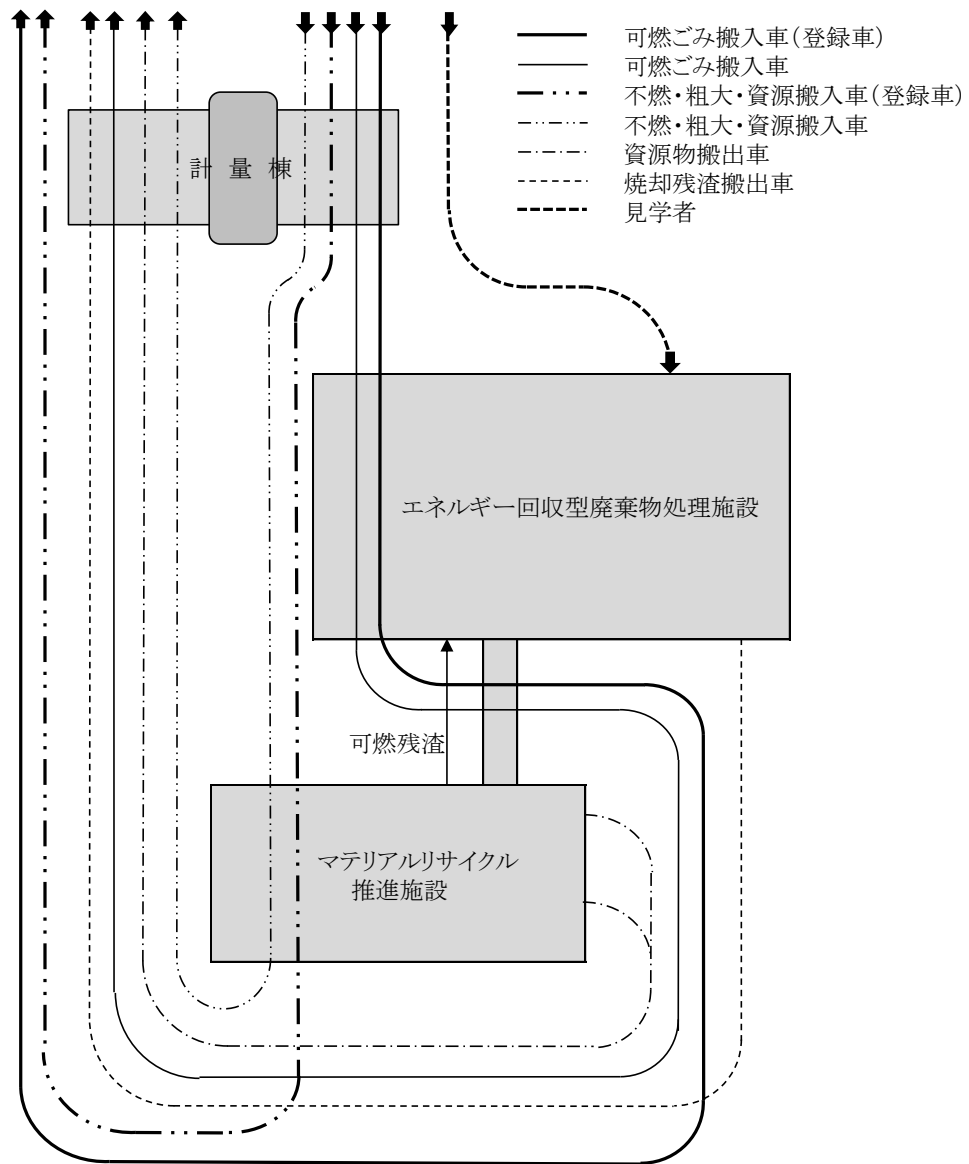


図 3-2-2 車両動線例

## (2) 駐車場

### ① 運転人員の想定

エネルギー回収型廃棄物処理施設の運転人員について、事例を表 3-2-1 に示します。

日勤の人数は、自治体により 3~20 人と大きな差がありますが、直勤の運転員は、処理方式や規模に関わらず、運転の班構成はほとんどが 4 班体制で、1 班の人員は 5 人程度となっています。

表 3-2-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の運転人員の事例

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模		使用開始年度	運営方式	運転人員(名)			
					(t/日)	炉数			直勤		日勤	合計
									(班)	(名/班)		
1	北海道	渡島廃棄物処理広域連合	クリーンおしま	キルン式 ガス化溶融	126	2	H15	委託	4	5	8	28
2	岩手県	磐石・滝沢環境組合	滝沢村清掃センター	シャフト式 ガス化溶融	100	2	H14	委託	4	4	10	26
3	秋田県	大館市	大館クリーンセンター	ストーカ式焼却 + 灰溶融	90	2	H17	BOO	4	4	3	19
4	山形県	最上広域市町村圏事務組合	最上広域市町村圏事務組合エコプラザがみ	ストーカ式 焼却	90	2	H14	一部委託	4	5	11	31
5	茨城県	常陸太田市	清掃センター	ストーカ式焼却 + 灰溶融	100	2	H14	委託	4	5	3	23
6	栃木県	佐野市	佐野市みかもクリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	128	2	H18	委託	4	5	9	29
7	栃木県	那須地区広域行政事務組合	広域クリーンセンター大田原	ストーカ式焼却 + 灰溶融	120	2	H14	委託	4	5	15	35
8	千葉県	柏市	柏市清掃工場	流動床式 焼却	300	3	H3	一部委託	4	5	10	30
9	新潟県	南魚沼市	環境衛生センター可燃ごみ処理施設	シャフト式 ガス化溶融	110	2	H16	直営	4	4	5	21
10	山梨県	大月都留広域事務組合	可燃ごみ焼却施設	ストーカ式焼却 + 灰溶融	104	2	H14	委託	4	3	11	23
11	長野県	南信州広域連合	南信州広域連合桐林クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	93	2	H15	一部委託	4	5	7	27
12	岐阜県	西濃環境整備組合	西濃環境保全センター	シャフト式 ガス化溶融	90	1	H15	直営一部委託	5	5	11	36
13	愛知県	知多市	知多市清掃センター	キルン式 ガス化溶融	130	2	H15	委託	4	6	6	30
14	三重県	伊賀南部環境衛生組合	伊賀南部クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	95	2	H20	委託	4	4	10	26
15	奈良県	橿原市	クリーンセンターかしはら	ストーカ式 焼却	225	3	H17	長期包括	4	5	6	26
16	和歌山県	橋本周辺広域市町村圏組合	橋本周辺広域ごみ処理場	ストーカ式 焼却	101	2	H21	長期包括	4	4	8	24
17	広島県	安芸地区衛生施設管理組合	安芸クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	130	2	H14	委託	4	5	10	30
18	徳島県	中央広域環境施設組合	中央広域環境センター	ガス化改質	120	2	H17	委託	4	5	5	25
19	福岡県	甘木・朝倉・三井環境施設組合	廃棄物再生処理センター「サン・ポート」	シャフト式 ガス化溶融	120	2	H15	委託	4	5	7	27
20	熊本県	人吉球磨広域行政組合	人吉球磨クリーンプラザ(焼却施設)	ストーカ式焼却 + 灰溶融	90	2	H14	委託	4	5	9	29
21	大分県	佐伯市	エコセンター番匠	シャフト式 ガス化溶融	110	2	H15	委託	4	5	5	25
注) 対象施設は平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査結果(環境省)より								平均	4	5	8	27
運転人員等は各自治体資料及びメーカーヒアリング等より								最大	5	6	15	36
								最小	4	3	3	19



マテリアルリサイクル推進施設は、ごみの分別排出方法、収集方法、資源化の種類、選別方法等により、運転人員が大きく変わります。事例を表 3-2-2 に示します。

表 3-2-2 マテリアルリサイクル推進施設の運転人員の事例

No	都道府県	自治体名	施設名	処理対象	施設規模 (t/日)	作業員数 (人)
1	秋田県	横手市	クリーンプラザよこて(建設中)	不燃粗大・びん類・缶類・古紙類・古布類・小型家電・乾電池・処理困難物	21	34
2	福岡県	久留米市	リサイクルセンター(建設中)	缶・ビン・ペットボトル・白色トレイ・小金属・小型家電・廃プラスチック・有害ごみ	22.5	24
3	福岡県	須恵町外二ヶ町清掃施設組合	クリーンパークわかすぎ	不燃ごみ・粗大ごみ・びん類・缶類・ペットボトル	30	25
4	千葉県	野田市	リサイクルセンター	びん類・ペットボトル・容器包装プラスチック・不燃粗大ごみ	32	26
5	千葉県	浦安市	クリーンセンター	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル	42.5	37
6	奈良県	橿原市	リサイクル館かしはら	びん類・缶類・ガラス類・ペットボトル・不燃ごみ	47	43
7	山口県	周南市	周南市リサイクルプラザ	不燃ごみ・不燃粗大・缶類・びん類・ペットボトル・容器包装プラスチック・その他プラスチック	77	45
8	千葉県	柏市	リサイクルプラザ(りぼん館)	びん類・缶類・古紙類・古布類・ペットボトル・その他金属類	176	44

計画するエネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設の運転人員を表 3-2-3 及び表 3-2-4 のように想定します。

表 3-2-3 エネルギー回収型廃棄物処理施設の運転人員

職種	日勤	1班	2班	3班	4班	
統括責任者	1	—	—	—	—	合計 32人
技術管理者	1	—	—	—	—	
ボイラタービン主任技術者	1	—	—	—	—	
電気主任技術者	1	—	—	—	—	
計量員	3	—	—	—	—	
搬入管理(プラットフォーム)	2	—	—	—	—	
中央制御室監視	—	1	1	1	1	
焼却炉運転管理	—	3	3	3	3	
クレーン運転員	—	1	1	1	1	
焼却残渣搬出員	1	—	—	—	—	
機器点検(焼却)	2	—	—	—	—	
計	12	5	5	5	5	

表 3-2-4 マテリアルリサイクル推進施設の運転人員

職種	日勤	
総括責任者	1	合計 15人
中央制御室監視	1	
プラットフォーム監視・受入対応	2	
手選別作業員(不燃・粗大)	2	
手選別作業員(缶)	2	
手選別作業員(ビン・ガラス)	2	
手選別作業員(ペットボトル)	2	
有害ごみ作業員	1	
重機運転・梱包機運転員	2	
計	15	

## ②駐車場計画

運転人員から、全員が車により通勤するものとして、エネルギー回収型廃棄物処理施設が 17 人、マテリアルリサイクル推進施設が 15 人となり、交代の運転員 5 人を追わせて、37 台の駐車スペースが必要となります。

このほかに、職員用駐車場 20 台、来客用駐車場を 10 台、67 台分の駐車場が必要となります。

また、小学校の社会科見学や視察でバスを利用して来ることから、大型バスの駐車場を確保します。社会科見学はバス 2 台で来ることが想定され、一般の見学と重なることを想定し、4 台分を確保します。

乗用車 1 台のスペースを  $13.75\text{m}^2$  ( $2.75\text{m} \times 5\text{m}$ )、バス 1 台スペースを  $48\text{m}^2$  ( $4\text{m} \times 12\text{m}$ ) とすると次のような面積が想定されます。

$$\begin{array}{l}
 \text{乗用車用駐車スペース} : 13.75 \text{ m}^2 \times 67 \text{ 台} = 971 \text{ m}^2 \\
 \text{バス用駐車スペース} : 48.00 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 台} = 192 \text{ m}^2 \qquad \text{合計 } 1,113 \text{ m}^2
 \end{array}$$

## 2) 敷地面積の検討

エネルギー回収型廃棄物処理施設を含むごみ処理施設は、一般的に煙突以外の部分は騒音や悪臭防止のため基本的に屋内に収納されています。従って、エネルギー回収型廃棄物処理施設の建設にあたっては建築基準法第 51 条の適用を受け、次のような規制がかかります。

「卸売市場、火葬場又はと畜場、汚物処理場、ごみ焼却場その他の処理施設の用途に供する建築物は、都市計画においてその敷地の位置が決定しているものでなければ、新築し、又は増築してはならない。ただし、特定行政庁が都道府県都市計画審議会（その敷地の位置を都市計画に定める者が市町村であり、かつ、その敷地が所在する市町村に市町村都市計画審議会が置かれている場合にあつては、当該市町村都市計画審議会）の議を経て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又は政令で定める規模の範囲内において新築し、若しくは増築する場合においては、この限りでない。」

これとあわせて、都市計画法第 11 条第 1 項第 3 号により、ごみ処理施設は都市施設として都市計画で定めるべきものとされています。

また、都市計画法第 53 条では、都市計画決定区域内における建築行為が原則許可制とされていますが、同条第 1 項第 3 号及び同施行令第 37 条の 2 で「都道府県若しくは市町村又は当該都市計画施設を管理する者が当該都市施設に関する都市計画に適合して行う行為は許可不要」ともされています。

この規定と建築基準法の調整として、都市計画法第 53 条に適合していることの適合証明書（「建築等の行為が確かに当該都市計画に適合していること」の証明書）を添付したうえで建築基準法の手続きを行います。

「当該都市計画に適合していること」とは、建築等の内容を示しており、建ぺい率（築造物面積の敷地面積に対する割合）並びに容積率（延床面積と敷地面積の比率）を順守しなければなりません。

用途地域には住居専用地域、住居地域、準住居地域、近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域、工業専用地域などがあり、そのほかに市街化調整区域及び都市計画区域外などがあります。

廃棄物処理施設は都市計画決定をすればいずれの地域にも建設できますが、多くの場合、準工業地域、工業地域、工業専用地域、市街化調整区域及び都市計画区域外に建設されています。

これらを踏まえての用地面積算定の建ぺい率及び容積率は以下のように想定されます。

### 用途区域等による規制値

（準工業地域、工業地域、工業専用地域、市街化調整区域、都市計画区域外）

- ・ 建ぺい率 60%以下
- ・ 容積率 200%以下

本来建築物を計画する場合、敷地が確定されて計画するものですが、エネルギー回収型廃棄物処理施設の建設にあたっては、設計施工での発注という性能発注方式という特殊性もあり、事前に正確な建築物・構造物の面積計算は出来ないことから、施設規模等から敷地面積を想定していくことになります。以下では、上記の前提条件を踏まえて敷地面積を検討します。

### (1) 整備実績に基づく敷地面積の状況

千葉県内で都市計画決定されたごみ焼却施設敷地面積の状況を参考として表3-2-5に示します。

表中の網掛けは計画施設の類似規模を示しています。

表 3-2-5 千葉県内 都市計画決定施設の敷地面積状況（参考）

自治体名	施設名	a計画面積 (ha)	b処理能力 (t/日)	a/b (m <sup>2</sup> /t)
千葉市	北清掃工場	3.9	570	68.4
	北谷津清掃工場	3.1	300	103.3
	新港清掃工場	4.3	405	106.2
銚子市	銚子市清掃センター	1.5	165	90.9
市川市	市川市クリーンセンター	4.1	600	68.3
船橋市	北部清掃工場	5.9	435	135.6
	南部清掃工場	3.3	375	88.0
館山市	館山市清掃センター	2.5	100	250.0
木更津市	木更津市クリーンセンター	2.4	140	171.4
松戸市	松戸市クリーンセンター	3.2	200	160.0
	和名ヶ谷クリーンセンター	2.4	300	80.0
野田市	野田市清掃工場	3.8	145	262.1
	関宿クリーンセンター	1.6	40	400.0
成田市	成田富里いずみ清掃工場	5.0	212	235.8
旭市	旭市クリーンセンター	0.8	95	84.2
習志野市	芝園清掃工場	3.6	219	164.4
柏市	柏市清掃工場	2.6	300	86.7
	柏市第二清掃工場	3.8	250	152.0
勝浦市	勝浦市クリーンセンター	1.0	35	285.7
市原市	福増クリーンセンター第一工場	4.8	300	92.3
	福増クリーンセンター第二工場		220	
流山市	流山市クリーンセンター	4.4	207	212.6
八千代市	八千代市清掃センター(3号炉)	1.6	100	72.7
	八千代市清掃センター(1・2号炉)		120	
我孫子市	我孫子市クリーンセンター(1号炉)	2.9	90	148.7
	我孫子市クリーンセンター(2号炉)		105	
鴨川市	鴨川清掃センター	1.2	69	173.9
	天津小湊清掃センター	0.5	20	250.0
鎌ヶ谷市	鎌ヶ谷市クリーンセンター	1.0	70	142.9
君津市	君津市清掃工場	4.7	180	261.1
浦安市	浦安市クリーンセンター	4.4	270	163.0
四街道市	四街道市クリーンセンター	2.2	165	133.3
袖ヶ浦市	袖ヶ浦市クリーンセンター	2.5	120	208.3
八街市	八街市クリーンセンター	2.5	125	200.0

表 3-2-5 千葉県内 都市計画決定施設の敷地面積状況（参考） つづき

自治体名	施設名	a計画面積 (ha)	b処理能力 (t/日)	a/b (m <sup>2</sup> /t)
いすみ市	いすみクリーンセンター	1.1	48	229.2
東金市外三市町清 掃組合	環境クリーンセンター	1.9	210	90.5
匝瑳市ほか二町環 境衛生組合	松山清掃工場	2.5	80	312.5
香取広域市町村圏 事務組合	伊地山クリーンセンター	2.4	135	177.8
	仁良清掃工場	0.5	70	71.4
印西地区環境整備 事業組合	印西クリーンセンター	2.5	300	83.3

※敷地面積は H23. 3. 31 現在 「千葉県都市計画課ホームページ」より  
処理能力は平成 24 年度、一般廃棄物処理実態調査（環境省）より

## (2) 全国の整備実績に基づく敷地面積

計画施設の敷地面積については、表 3-2-6 に示すエネルギー回収型廃棄物処理施設の類似規模施設（130～170 t/日）における敷地面積の事例を参考にします。

表 3-2-6 において、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設と一体（合棟）又は併設で整備された施設の敷地面積は平均 32,778 m<sup>2</sup>、最小で 8,437 m<sup>2</sup>となり、約 4 倍の開きがあります。

表 3-2-6 エネルギー回収型廃棄物処理施設（施設規模 130～170 t / 日）の敷地面積・建築面積・建築面積等事例

No	自治体名	処理能力 (t/日)	処理 能力 指数	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 A (m <sup>2</sup> )		延床面積 B (m <sup>2</sup> )	a 焼却施設		b 溶融炉		c リサイクル工場		d プラザ		e 管理棟		ストックヤード棟		高速堆肥化施設		プール		備考
					建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )		建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	
1	豊川市	130	2	35,166	7,604	12,200	9,320									418								粗大資源化含む、1・3号 戸棟別棟
2	知多市	130	2	32,996	6,370	11,881																		リサプラ合棟
3	安芸地区衛生施設管理組合	130	2	8,437	3,960	7,868																		破砕施設と合棟
4	蒲郡市	130	2	26,870		7,019	7,018					2,725												リサイクルプラザ別棟
5	袋井市森町広域行政組合	132	2		3,580	7,797	3,580	7,797																
6	鳥栖・三養基西部環境施設 組合	132	2	18,368	5,084	8,626																		No1を参照
7	豊川市	134	2	35,166	7,604	12,200																		
8	日光市	135	2	46,800																				
9	牛久市	135	3	41,000	2,833	5,667	2,833	5,667				2,581	4,931	2,274	3,442									リサイクル合棟、プラザ 別棟
10	安中市	135	2	32,299	3,553																981			粗大ごみ合棟、熱帯植物 園併設
11	射水市	138	3	32,945	4,755	8,765	4,755	8,765																リサイクル、プラザ別棟
12	那須塩原市	140	2	67,081	3,176		3,176					1,627				466								リサイクル、管理棟別棟
13	檉川市・菊川市衛生施設組 合	140	2	47,134	6,038		5,195									809								リサイクル合棟、管理 棟、ストック別棟
14	江別市	140	2	41,800	6,955	10,533	6,955	10,533																不燃・粗大合棟
15	幡多広域市町村圏事務組合	140	2	30,520		11,794																		リサイクル、管理棟、ス トック別棟
16	岩手沿岸部広域環境組合	147	2	21,148	4,908	8,755	4,908	8,755																破砕合棟、管理棟別棟
17	島田市	148	2	24,281																				リサイクル別棟
18	村上市	150	2	16,680																				管理棟別棟
19	四国中央市	150	3	15,000	2,670																			リサプラザ別棟
20	大仙美郷環境事業組合	154	2	20,740																				リサプラザ別棟

表 3-2-6 エネルギー回収型廃棄物処理施設（施設規模 130～170 t / 日）の敷地面積・建築面積等事例（つづき）

No	自治体名	処理能力 (t/日)	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 A (m <sup>2</sup> )	延床面積 B (m <sup>2</sup> )	a 焼却施設		b 溶融炉		c リサイクル工場		d プラサ		e 管理棟		f ストックヤード棟		高速堆肥化施設		g プール		備考	
						建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )	建築面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )		建築面積 (m <sup>2</sup> )
21	長岡市	160	24,504																			リプラサ別棟、し尿処理場別棟	
22	相崎市	160	15,141	2,852	6,075																		
23	東海市	160	23,507																				
24	香南清掃組合	160	11,598		4,133																	管理棟別棟、リサイクル別棟	
25	玄界隈焼組合	160	150,000	5,359							4,043				981							処分場1470m <sup>2</sup> 含む	
26	日向東臼杵南部広域連合	160		2,400	4,300																	管理棟別棟	
27	北見市	165			10,603																	リサイクル合棟、管理棟別棟	
28	中農地城広域行政事務組合	168	36,000		13,158						2,674											延床 計量棟110m <sup>2</sup> 、租大963m <sup>2</sup>	
29	湖北広域行政事務センター	168	14,440	6,666							703		325		983								
30	太田市	170			7,886																		
31	大里広域市町村圏組合	170	23,975																			第一工場・第二工場の2施設	
32	富士吉田市	170	16,500	4,400	14,400																	リサイクル合棟、管理棟別棟	
33	多治見市	170	40,500	18,195																		リサイクル合棟、管理棟別棟	
	全体 平均	149 t/日	32,778	5,448	9,140																		
	別棟	平均	34,192	3,938	7,747																		
		最大	150,000	6,666	13,158																		
		最小	11,598	2,400	4,133																		
	合棟	平均	30,102	6,797	10,673																		
		最大	47,134	18,195	14,400																		
		最小	8,437	3,553	7,868																		

建築面積、延べ床面積は車庫棟や付属施設もあり、敷地面積は一致しない  
 建築面積及び延べ床面積は、a + e 又は b + e として想定する。  
 敷地の平均値、最大、最小は処分場を含む施設を除く。  
 ※対象施設は平成24年度一般廃棄物処理施設実態調査結果（環境省）より。敷地面積等はHP等自治体資料、メーカーヒアリングによる。

### 3) 都市計画の手引きを参考とした敷地面積の試算

千葉県では、都市計画の手引きを基に算定され、以下の前提条件が示されています。

- ・ 建築物面積の敷地面積に対する割合
  - エネルギー回収型廃棄物処理施設の単独整備及び同一敷地内にマテリアルリサイクル推進施設を併設する場合 25%以下
  - マテリアルリサイクル推進施設の単独整備の場合 40%以下
- ・ 緑地面積の敷地面積に対する割合
  - エネルギー回収型廃棄物処理施設の単独整備及び同一敷地内にマテリアルリサイクル推進施設を併設する場合 40%以上
  - マテリアルリサイクル推進施設の単独整備の場合 20%以上
- ・ 駐車場面積の敷地面積に対する割合 12.5%以上
- ・ 敷地の周辺部において、敷地面積の20%以上の植樹用地を確保し修景および敷地外との遮蔽を図るため高木を植栽する。ただし、市街化調整区域等において、敷地周辺が自然林に覆われた将来とも市街化する恐れのない場合はこの限りでない

上記は、エネルギー回収型廃棄物処理施設やマテリアルリサイクル推進施設が都市施設という特殊性を考慮したうえで、建築基準法以前に制限が必要であるという考え方に基づいています。

よって、エネルギー回収型廃棄物処理施設やマテリアルリサイクル推進施設としての敷地面積を検討する上では都市計画決定の内容を満足することが基本であり、これを満足すれば用途地域からの条件との整合はとれると考えられます。また、同一敷地内で施設の更新（建替え）を前提とし、極力都市計画決定を変更しないようにすることにあります。これは将来の見通しや地域住民等との調整など検討すべき条件が必要であるとも考えられます。

第2章 3 施設規模の設定より、規模は以下ようになります。

#### 施設の規模

エネルギー回収型廃棄物処理施設規模	150 t / 日
マテリアルリサイクル推進施設規模	22 t / 日

都市計画の手引きに従い、各々の施設が別敷地で設置される場合と同一敷地で整備した場合を算定します。

図 3-2-3 のように二つの別敷地があり、敷地 1 にエネルギー回収型廃棄物処理施設、敷地 2 にマテリアルリサイクル推進施設を整備する場合と、敷地 1 と敷地 2 を一つに敷地としてエネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設を一体で整備する場合の算定基準は以下ようになります。



別敷地で整備する場合

敷地1は

エネルギー回収型廃棄物処理施設 150t/日、3,600m<sup>2</sup>

築造施設率（建築面積率）25%

より算定します。

敷地2は

マテリアルリサイクル推進施設 22t/日、2,300m<sup>2</sup>

築造施設率（建築面積率）40%

より算定します。

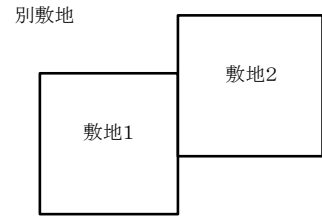


図 3-2-3 敷地の考え方

同一敷地の場合

エネルギー回収型廃棄物処理施設+マテリアルリサイクル推進施設

150t/日 + 22t/日 = 172t/日、3,600m<sup>2</sup> + 2,300m<sup>2</sup> = 5,900m<sup>2</sup>

築造施設率（建築面積率）25%

より算定します。

敷地面積の算定結果を表 3-2-7 及び表 3-2-8 に示します。

表 3-2-7 別敷地で設置される場合の敷地面積

施設	規模 (t)	建築面積 (m <sup>2</sup> )	規模からの算定面積		築造施設率 (25%以下) (m <sup>2</sup> )
			標準敷地 (m <sup>2</sup> )	下限敷地 (m <sup>2</sup> )	
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	150	3,600	$300x^{0.64}$	$240x^{0.64}$	14,400
			7,410	5,928	
マテリアル リサイクル推進施設	22	2,300	110x	90x	築造施設率 (40%以下)
			2,420	1,980	5,750
計		5,900	9,830	7,908	20,150

※計はエネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設が別敷地で隣接して整備した場合を想定した面積。

表 3-2-8 同一の敷地で整備される場合の敷地面積

施設	規模 (t)	建築面積 (m <sup>2</sup> )	規模からの算定面積		築造施設率 (25%以下) (m <sup>2</sup> )
			標準敷地 (m <sup>2</sup> )	下限敷地 (m <sup>2</sup> )	
エネルギー回収型 廃棄物処理施設 + マテリアル リサイクル推進施設	172	5,900	$300x^{0.64}$	$240x^{0.64}$	23,600
			8,088	6,471	

※同一の敷地で整備される場合算定用の規模は、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進、施設各々の規模の合計で行う。

都市計画の手引きによる敷地面積算定は、前表のように建築面積から算定されます。

エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設を各々別敷地（隣接として）で整備した場合の敷地面積の合計は約 20,000 m<sup>2</sup>となり、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設を同一敷地で整備した場合の敷地面積は約 24,000 m<sup>2</sup>となります。

同一敷地で整備する場合の表 3-2-8 では、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設の建物に重複がない建築面積として算定しています。一体として整備する場合、建物の上下階で一部重なる計画とすることで建築面積が小さくなり、敷地面積も小さくなることから、敷地面積は小さい方の計画とします。

表 3-2-7 及び表 3-2-8 で算定された敷地面積における緑地面積及び駐車場面積は、表 3-2-9 及び表 3-2-10 のようになります。

表 3-2-9 別敷地で設置される場合の緑地面積及び駐車場面積

施設	規模 (t)	規模からの算定面積		築造施設率 (25%以下) (m <sup>2</sup> )
		標準敷地 (m <sup>2</sup> )	下限敷地 (m <sup>2</sup> )	
緑地率				
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	150	緑地率(40%以上)		
		2,964	2,371	5,760
マテリアル リサイクル推進施設	22	緑地率(20%以上)		
		484	396	1,150
計		3,448	2,767	6,910
駐車場率(12.5%以上)				
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	150	926	741	1,800
マテリアル リサイクル推進施設	22	303	248	719
計		1,229	989	2,519

表 3-2-10 同一の敷地で整備される場合の緑地面積及び駐車場面積

施設	規模 (t)	標準敷地 (m <sup>2</sup> )	下限敷地 (m <sup>2</sup> )	築造施設率 (25%以下) (m <sup>2</sup> )
エネルギー回収型 廃棄物処理施設 + マテリアル リサイクル推進施設	172	緑地率(40%以上)		
		3,235	2,588	9,440
		駐車場率(12.5%以上)		
		1,011	809	2,950

千葉県内の状況を確認するために、表 3-2-11 に千葉県内施設の都市計画面積と建築面積（築造面積率 25%）から算定した面積を示します。

県内の施設の中には、都市計画の手引きより狭い敷地で建設された事例もあり、例外があることが想定されます。

表 3-2-11 計画面積と建築面積から逆算した必要敷地面積

自治体名	施設名	処理能力 (t/日)	計画面積 (ha)	建築面積 (m <sup>2</sup> )	25%逆算 面積(ha)
千葉市	北清掃工場	570	3.9	9,677	3.87
	北谷津清掃工場	300	3.1	5,112	2.04
	新港清掃工場	405	4.3	10,116	4.05
銚子市	銚子市清掃センター	165	1.5	1,600	0.64
市川市	市川市クリーンセンター	600	4.1	9,869	3.95
船橋市	北部清掃工場	435	5.9	7,145	2.86
	南部清掃工場	375	3.3	4,800	1.92
館山市	館山市清掃センター	100	2.5	2,118	0.85
松戸市	松戸市クリーンセンター	200	3.2	3,135	1.25
	和名ヶ谷クリーンセンター	300	2.4	5,646	2.26
野田市	野田市清掃工場	145	3.8	3,013	1.21
	関宿クリーンセンター	40	1.6	1,156	0.46
旭市	旭市クリーンセンター	95	0.8	2,603	1.04
習志野市	芝園清掃工場	219	3.6	5,807	2.32
柏市	柏市清掃工場	300	2.6	2,908	1.16
	柏市第二清掃工場	250	3.8	7,963	3.19
勝浦市	勝浦市クリーンセンター	35	1.0	3,049	1.22
市原市	福増クリーンセンター第一工場	300	4.8	5,484	2.19
	福増クリーンセンター第二工場	220			
流山市	流山市クリーンセンター	207	4.4	11,060	4.42
八千代市	八千代市清掃センター(3号炉)	100	1.6	3,388	1.36
	八千代市清掃センター(1・2号炉)	120			
我孫子市	我孫子市クリーンセンター(1号炉)	90	2.9	2,310	0.92
	我孫子市クリーンセンター(2号炉)	105			
鴨川市	鴨川清掃センター	69	1.2	1,400	0.56
浦安市	浦安市クリーンセンター	270	4.4	7,458	2.98
四街道市	四街道市クリーンセンター	165	2.2	4,077	1.63
袖ヶ浦市	袖ヶ浦市クリーンセンター	120	2.5		
八街市	八街市クリーンセンター	125	2.5	3,796	1.52
匝瑳市ほか二町環境衛生組合	松山清掃工場	80	2.5	1,355	0.54
香取広域市町村圏事務組合	伊地山クリーンセンター	135	2.4	2,375	0.95
	仁良清掃工場	70	0.5	1,157	0.46
印西地区環境整備事業組合	印西クリーンセンター	300	2.5	4,356	1.74

※計画面積は都市計画面積、25%逆算面積は建築面積から築造率 25%で算定した敷地面積

敷地面積は H23. 3. 31 現在 「千葉県都市計画課ホームページ」、処理能力は平成 24 年度、一般廃棄物処理実態調査より、建築面積はホームページ・廃棄物研究財団資料等による。

#### 4) 施設配置案

1 施設面積(3)、4)の想定からエネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設で検討した施設面積を基に、2 敷地面積の想定(3)都市計画の手引きを参考とした敷地面積の試算をしましたが、同一敷地に一体型で整備した場合は、試算より敷地が狭くなる可能性があります。

また、表3-2-11に示した千葉県内の施設には、都市計画の手引きより狭い敷地で設置された事例もあります。

建築面積の縮小は建設費の削減となり、敷地面積は小さい方が確保しやすく、用地費の削減となること、施設の詳細計画は未確定であることから、本基本構想では最小限の約20,000m<sup>2</sup>を計画敷地とします。

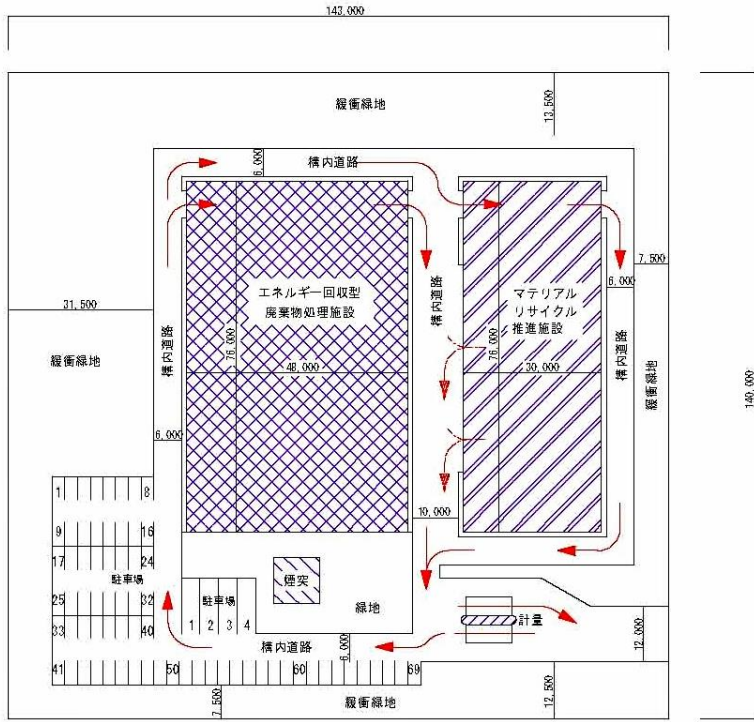
約20,000m<sup>2</sup>の計画敷地における施設配置案を示します。

エネルギー回収型廃棄物処理施設	48m × 76m	(3,648m <sup>2</sup> )
マテリアルリサイクル推進施設	30m × 76m	(2,280m <sup>2</sup> )
合計		(5,928m <sup>2</sup> ) 建ぺい率は約29.6%

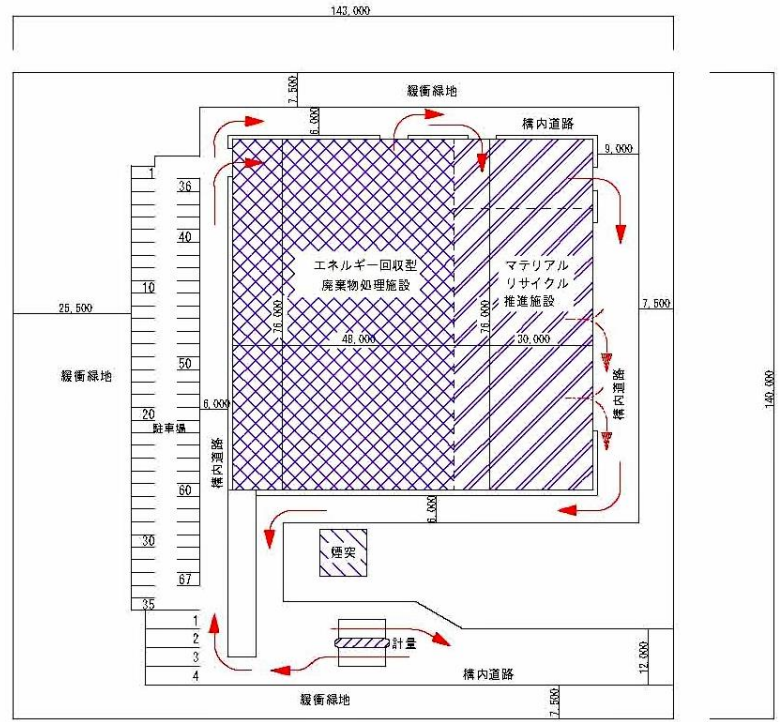
なお、緑地は、40%以上とし、そのうち隣接地の緩衝緑地として、敷地周囲に緑地率20%以上とします。また、構内道路は幅員6mを基準に配置とします。

配置案では、駐車場面積が都市計画の手引きより狭くなっていますが、必要とされる駐車台数は確保しています。駐車場面積は、計画敷地や建物が確定した後再度検討することとします。

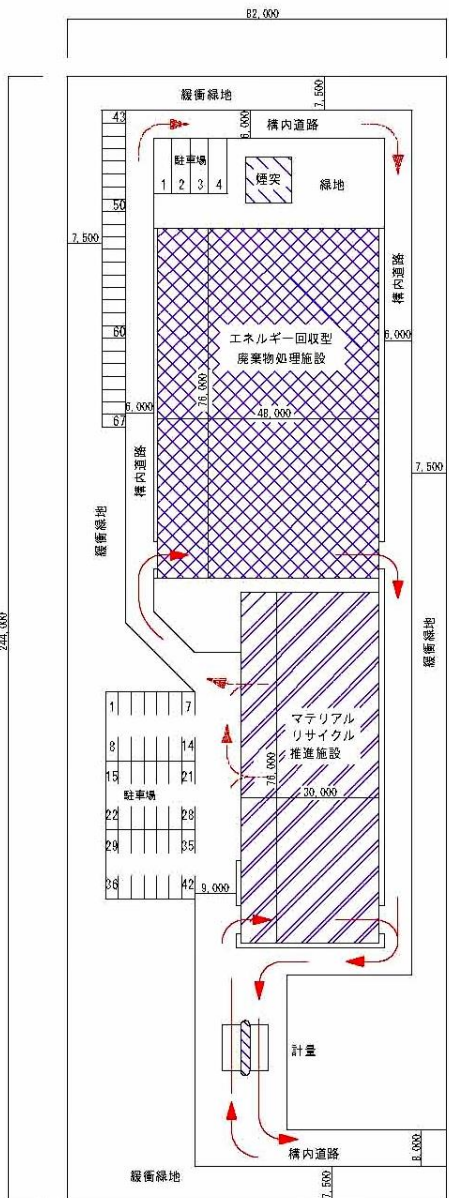
配置案は、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設が一体型の場合と別棟の場合の案を示し、敷地形状は、矩形を基本とし、敷地幅が狭い場合の配置案も加えました。



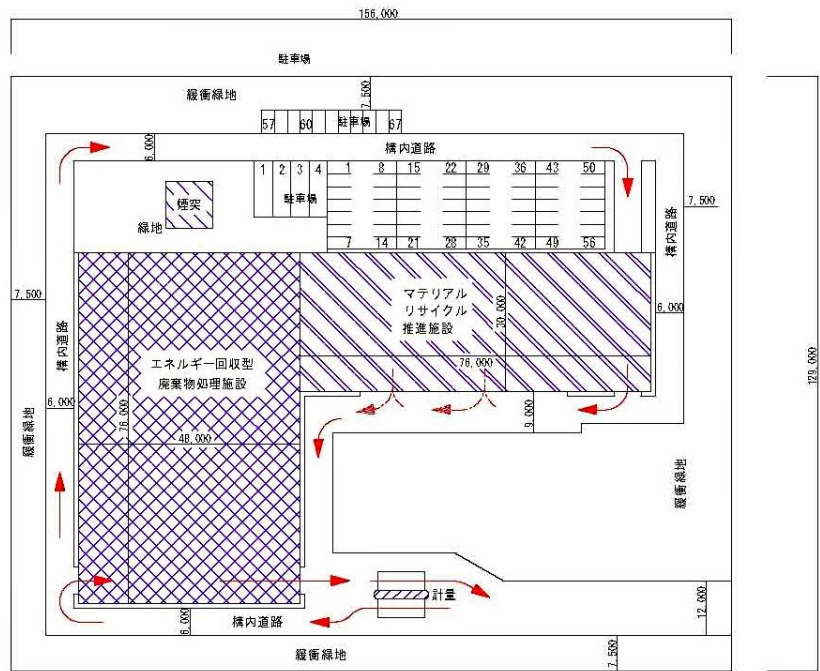
敷地面積	20,020	m <sup>2</sup>	
築造面積	5,928	m <sup>2</sup>	29.6%
緑地面積	9,066	m <sup>2</sup>	45.3%
駐車場面積	1,471	m <sup>2</sup>	7.3%



敷地面積	20,020	m <sup>2</sup>	
築造面積	5,928	m <sup>2</sup>	29.6%
緑地面積	8,080	m <sup>2</sup>	40.3%
駐車場面積	1,858	m <sup>2</sup>	8.3%



敷地面積	20,008	m <sup>2</sup>	
築造面積	5,928	m <sup>2</sup>	29.6%
緑地面積	8,139	m <sup>2</sup>	40.7%
駐車場面積	1,230	m <sup>2</sup>	6.1%



敷地面積	20,124	m <sup>2</sup>	
築造面積	5,928	m <sup>2</sup>	29.5%
緑地面積	8,109	m <sup>2</sup>	40.3%
駐車場面積	1,498	m <sup>2</sup>	7.4%

図3-2-4 施設配置案 (敷地面積 約20,000m<sup>2</sup>)

### 3 エネルギー回収型廃棄物処理施設設備計画

エネルギー回収型廃棄物処理施設の主要設備について、その概要や特徴を記述します。

#### 1) 処理技術と処理方式

可燃ごみの処理技術と処理方式は表 3-3-1 のとおりです。

表 3-3-1 可燃ごみ処理技術と処理方式

処理技術	処理方式	
1. 焼却処理 (直接焼却)	① ストーカ式	
	② 流動床式	
2. 焼却+灰溶融	③ ストーカ式焼却+灰溶融	
	④ 流動床式焼却+灰溶融	
3. ガス化溶融	⑤ 一体型	シャフト炉式ガス化溶融
	⑥ 分離型	流動床式ガス化溶融
		キルン式ガス化溶融
4. ガス化改質	⑧ ガス化改質	
5. ごみ固形燃料化	⑨ RDF固形燃料化	
6. 炭化	⑩ ごみ炭化	
7. バイオガス化	⑪ バイオガス化	

#### (1) 焼却処理技術

処理対象ごみを直接焼却処理する方法で、焼却炉内で乾燥、燃焼、後燃焼の工程を経て灰分と燃焼ガスになります。

##### ① ストーカ式焼却炉

焼却処理技術のうち、ストーカ式焼却炉は 50 年以上の歴史があり、技術的に最も確立された技術として、稼働実績及び近年の導入実績が最も多い方式となっており、火格子（ストーカ）上に投入されたごみを、乾燥、燃焼、後燃焼と移動させながら灰化する方式です。

##### ② 流動床式焼却炉

流動床式焼却炉は、加熱した砂の層に空気を吹き込み、流動状態を作り出したところへ処理ごみを投入します。

高温となった流動砂の熱により、乾燥、焼却、後燃焼が瞬時に行え、他方式に比べ処理時間が短く、かつ汚泥等の低カロリー廃棄物からタイヤ、プラスチック等の高カロリー廃棄物まで幅広い対応が可能な処理方式です。

#### (2) 焼却処理+灰溶融技術

1990 年代初めにごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類が問題となり、最終処分場の残余容量不足や焼却灰からの重金属類溶出対策等から、ごみ焼却灰の溶融が国の施策として進められ、灰溶融設備を設けなければ補助しないという時代がありました。

焼却により生成した焼却灰（主灰：炉底灰、飛灰）からのダイオキシン類を低減し、重金属類溶出を抑制し、減容化・有効利用が達成できる技術として灰溶融技術があり、燃料燃焼熱や電気熱により 1200～1500℃の高温状態で灰中の有機物を熱分解、ガス化し、無機物はガラス質のスラグにします。

表 3-3-2 に灰溶融方式を示します。

表 3-3-2 灰溶融方式

	熱源	処理方式
灰溶融炉 (付帯)	燃料燃焼式	表面溶融式
		旋回流式
		ロータリーキルン式
		コークスベット式
	電気式	プラズマ式
		電気抵抗式
		交流アーク式

### ③ストーカ式焼却＋灰溶融

ストーカ式焼却での灰溶融は、主灰、飛灰となります。

灰溶融設備の処理方式は多種選択可能です。

### ④流動床式焼却＋灰溶融

流動床式焼却方式では、灰の殆どが飛灰となり、集塵装置で捕集された灰を溶融することになります。

灰溶融設備の処理方式は多種選択可能です。

焼却＋灰溶融方式では、燃料、電気等のエネルギーが必要であり、焼却、溶融が一体となったガス化溶融方式が確立されてきたため、近年では焼却＋灰溶融方式の採用実績は少なくなっています。

## (3) ガス化溶融技術

可燃ごみ処理技術は、ごみ焼却灰中のダイオキシン類問題から、それまでの焼却のみから焼却＋灰溶融へと発展してきましたが、焼却＋灰溶融とすることで燃料、電気等のエネルギーが別途必要となるため、焼却と灰溶融を一体化し、ごみの保有エネルギーを利用し、少ないエネルギーで灰溶融を行うガス化溶融技術が開発されました。

### ⑤シャフト式ガス化溶融

ごみの熱分解と溶融を、コークス、LPG 及び純酸素などを用いて、一体的にひとつの炉で反応させる方式で、乾燥、燃焼、溶融までをワンプロセスで行う方式であり、約 20 年の歴史があり、ガス化溶融炉の中では最も実績の多い方式となっています。

### ⑥流動床式ガス化溶融

ごみを流動床式の熱分解炉においてガス化させ、溶融炉（二次燃焼室含む）で溶融させる分離型溶融方式で、20 年以上の実績があり、シャフト炉に比べ副資材が不要であること等から、安定した需要となっています。

#### ⑦キルン式ガス化溶融

ごみをロータリーキルン炉で熱分解しガス化させ、溶融炉（二次燃焼室含む）で溶融させる分離型溶融方式で、キルン炉の安定稼働のため破砕機設備及び炉内温度安定化用のカーボン吹込みが必要です。当該技術保有メーカーの撤退等から近年の採用実績は減少しています。

#### （４）ガス化改質技術

ごみを圧縮し水分を少なくして加熱、ガス化し、酸素と熱分解炭素の反応により高温で溶融処理する方式です。

#### ⑧ガス化改質

ダイオキシンを含まない可燃性ガスが取れる他、スラグ、塩、硫黄などの工業原料にすべて変換できること等から一時注目されましたが、ガス冷却水を大量に要し、排ガス処理系統で回収する混合塩や金属水酸化物の資源化も容易ではないこと等から、最近の採用実績はありません。

#### （５）ごみ固形燃料化技術

#### ⑨RDF 固形燃料化

ごみを破砕、乾燥、選別、成形し固形燃料とする技術であり、大規模焼却施設、火力発電所等に運搬することでダイオキシソ類対策と発電需要を満たす方式で、ごみをそのまま焼却するより発電効率が大幅に上昇します。

なお、RDF 固形燃料を利用する火力発電所等への供給が見込めない地域における採用は殆どありません。

#### （６）ごみ炭化技術

#### ⑩ごみ炭化

可燃ごみを還元雰囲気下で加熱し、熱分解ガスと炭化物で回収する技術です。

炭化物は利用先のニーズに応じて、不燃物除去や水洗等の後処理を施し製品化されます。

製造炭化物は、製鉄所でのコークス代替利用や培養土賦活剤、土壌改良剤、融雪剤等の利用が見込めます。

近年の採用実績はわずかです。

#### （６）バイオガス化技術

#### ⑪バイオガス化

廃棄物系バイオマス（食品廃棄物）や紙ごみ、有機性廃棄物等をメタン発酵させメタンガスを回収し、そのエネルギーを発電や燃料供給などに有効利用する技術で、熱回収施設にバイオガス化設備を併設し、発電効率をさらに上げることも可能とされています。

新しい組合せであり、現時点での採用実績は1件です。



表 3-3-3 エネルギー回収型廃棄物処理施設処理方式の種類と概要 (1/2)

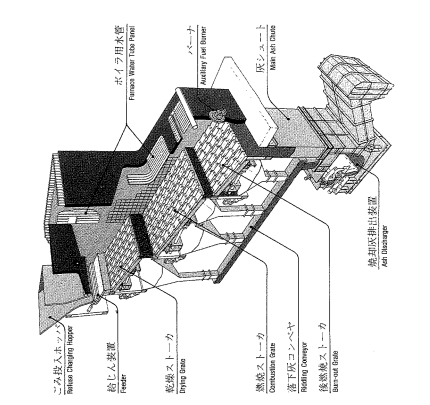
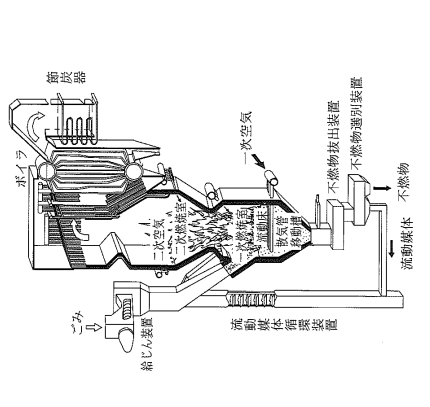
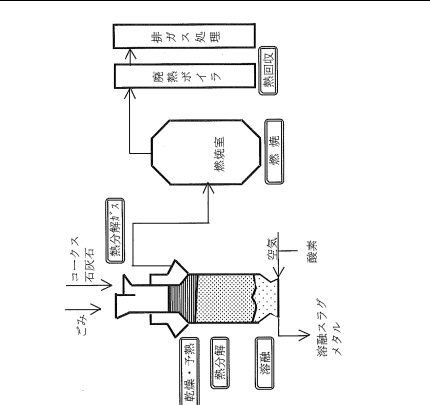
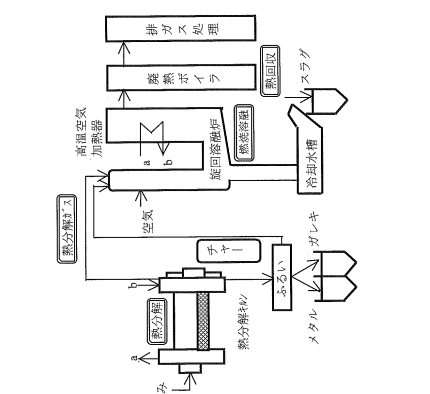
項目	焼却方式	流動床式焼却方式	ガス化溶融方式	キルン式ガス化溶融方式
<p><b>構造例</b></p> 	<p>ストローカを機械的に駆動し、投入したごみを乾燥、燃焼、後燃焼工程に順次移送 (1〜2時間) し燃焼させます。</p> <p>ごみは、移送中に攪拌反転され表面から効率よく燃焼され、焼却灰は不燃物とともにストローカ末端より落下し、冷却灰はコンベヤなどで排出されます。燃焼ガス中に含まれるダスト (飛灰) は、ガス冷却室や集じん設備で回収されます。</p> <p>国内では最も歴史が古く、技術的にもほぼ確立されており、稼働実績の最も多い方式です。</p> <p>また、近年では次世代型ストローカ方式として低空炭比・高温燃焼運転を可能にし、環境性や熱回収等の向上を図っています。この方式は、燃焼ガス重量の低炭化、低空炭比運転等により、排ガス量の低減や約1,000℃の燃焼温度の確保を目的としたものであり、この高温燃焼に対して火格子の冷却強化、水冷却、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ます。</p>	 <p>熱砂の流動層に破碎したごみを投入して、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ同時に行う方式です。</p> <p>ごみは流動層内で攪拌され、長時間 (長くても十数秒) 燃焼され、灰は燃焼ガスと共に炉上部より排出され、ガス冷却室や集じん設備で回収して回収されます。不燃物は流動床として炉下部に返され、砂は再び炉下部に返されます。</p> <p>国内ではストローカ方式に次いで歴史が古く、技術的にもほぼ確立されていますが、近年ではガス化溶融方式の普及等により導入実績は少なくなっています。</p>	 <p>シヤフト炉の頂部からごみ、コークスと塩基調整用の石灰石が投入されます。炉内は乾燥・予熱帯、熱分解帯、溶融帯に分かれ、乾燥帯でごみ中の水分を蒸発させ、ごみの温度を上昇させました。熱分解が起これば、熱分解ガスが生成します。熱分解ガスは炉頂部から排出し、燃焼室で二次燃焼されます。</p> <p>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溶融帯へ下降し、羽口から供給される空気を酸化還元により燃焼し溶融され、最後に炉底からスラグと鉄・アルミ等の混合物 (メタル) とが排出されます。</p>	 <p>ごみは破碎された後、熱分解ドラムに投入され約450℃の温度で熱分解されます。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ます。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おり、可燃性ガスは、溶融炉に送られ、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ます。分離された熱分解カーボンは主として灰分と炭素分、粉砕されたのち貯留され、空気搬送により溶融炉に送られます。未燃面形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化します。</p>
<p><b>概要</b></p>				

表 3-3-3 エネルギー回収型廃棄物処理施設処理方式の種類と概要 (2/2)

項目	ガス化溶融方式		ごみ燃料化方式	
	流動床式ガス化溶融方式	ガス化改質方式	ごみ固形燃料(RDF)化方式	炭化方式
フロー例				
概要	<p>流動床を低酸素雰囲気中で500～600℃の温度で運転し、ごみを部分燃焼させます。部分燃焼で得られた熱が媒体である砂によってごみに供給され、熱を受けたごみは熱分解して、可燃性のガスおよび未燃固形物等が得られます。可燃性のガスの一部は燃焼して熱源となり、大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られます。</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、灰分を溶融スラグ化します。このプロセスでは、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する必要がないことです。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ます。</p>	<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ます。生成された熱分解ガスは、高温もしくは高圧状態で改質して回収されます。その改質ガスは、タービン分を含まないため、貯留タンクで吸収でき、高効率のガスエネジンやガスタービンで発電をすることができます。</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、また、溶融飛灰は、水処理系で処理され、混合塩、金属硫酸化物、硫黄等に分離され、回収されます。</p>	<p>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回収する方式であり、給粉、冷房、発電用の熱エネルギーとして使用されます。</p> <p>2002年12月からダイオキシン類排出規制が強化されたこともあり、小規模な自治体では、小規模焼却施設の建設に替わってごみ処理方式として、採用事例が増えるとともに、固形燃料を燃料とした大型発電施設建設が進められてきましたが、2003年8月に三重県内のごみ固形燃料焼却・発電施設における事故の発生や、固形燃料の安定した利用先の確保等の課題も相まって、近年での導入実績は減少しています。</p>	<p>ごみを破碎・選別の前処理後、400～500℃程度で無酸素もしくは低酸素状態でごみを炭化する方式です。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)に変換後再利用します。発生ガスは、再度加熱され、炭化炉の熱源として使用されますが、塩素分・重金属等の含有物は、燃料、土壌改良剤、融雪材、臭気・湿気除去等に利用できますが、塩素分・重金属等の含有物による制約について配慮する必要があります。本方式は、木くずなどの単一品目を対象とした産業廃棄物の分野では比較的実績があるが、雑多なごみを対象とする一般廃棄物の導入は比較的最近になってからであり、導入事例も数件程度です。</p>

## 2) 近年の発注実績

エネルギー回収型廃棄物処理施設の近年（平成7年以降）の処理方式別発注実績を表3-3-4に示します。

表 3-3-4 施設規模 130～170 t / 日（平成7年以降）の実績

発注処理方式	件数
① ストー方式	19
② 流動床式	6
③ ストーカ+灰溶融	3
④ 流動床+灰溶融	2
⑤ シャフト炉式ガス化溶融	8
⑥ 流動床式ガス化溶融	2
⑦ キルン式ガス化溶融	5
⑧ ガス化改質	2
⑨ ごみ固形燃料化	1
⑩ 炭化	3
⑪ バイオガス化	1

※表中⑨ごみ固形燃料化方式の1件は RDF 炭化施設であり、  
⑩炭化方式の3件には、⑨の RDF 炭化施設が含まれている。

平成8年に国庫補助金取扱い要綱が一部改定され、ダイオキシン対策と焼却灰リサイクルのため、新設の焼却炉には、飛灰を含む焼却灰の溶融固化設備の設置が補助要件となりました。

その後、平成15年には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最終処分場残存容量が15年以上確保できている場合、③離島等で溶融固化設備整備が合理的でない場合等については特例措置として溶融固化設備を設けなくても国庫補助対象となることとなりました。

平成19年度には、エネルギー回収能力増強のための施設整備マニュアルが示され、CO<sub>2</sub>削減のための能力増強が推進されるようになり、平成22年には基幹的設備改良事業が循環型交付金のメニューに加わるとともに、高効率ごみ発電設備整備マニュアルが示されました。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式は、国の政策に影響を受けています。

ダイオキシン対策の必要性から、それまでの焼却処理から溶融固化設備を付加したものとなり、一度温度が下がった灰を再度溶融固化するためにかかる費用削減と効率性からガス化溶融方式の普及へと繋がっています。

地球温暖化対策としてのCO<sub>2</sub>削減効率で見ると、焼却処理+灰溶融方式よりガス化溶融方式の方が効率が良いとされ、130～170 t / 日での③ストーカ+灰溶融方式は平成20年度以降、④流動床+灰溶融方式は平成11年度以降の発注実績はありません。

ガス化溶融技術の⑦キルン式ガス化溶融方式は、当該技術保有メーカーの撤退等により平成 17 年度以降の発注実績はありません。

また、⑧ガス化改質方式は平成 14 年度以降、他方式に比べ運転の不具合発生や維持管理費が多いという実情等から発注実績はなくなっています。

⑩炭化方式（⑨ごみ固形燃料化を含む）は、別途に存在する CO2 排出源施設への燃料供給を行うことにもなること等から、火力発電所を有する都道府県以外ではあまり普及しませんでした。平成 16 年度以降の発注実績はなくなっています。

今後の動向として、焼却灰をセメント材料や各種土木材料等として再生利用する場合も交付対象となっていることや高効率ごみ発電での交付金交付率 1/2 措置（平成 30 年度までの時限措置）等から、焼却処理方式とガス化溶融方式の需要はあるものと思われます。

このため、検討対象とする処理方式は、焼却処理方式である①ストーカ式、②流動床式、ガス化溶融方式である⑤シャフト炉式ガス化溶融、⑥流動床式ガス化溶融方式を中心に検討します。

次期施設のエネルギー回収型廃棄物処理施設処理方式として、今後検討していくことが適当と判断される処理方式を表 3-3-5 に示します。

表 3-3-5 今後検討していくことが適当と判断される処理方式

処理技術	処理方式
焼却処理 (直接焼却)	ストーカ方式
	流動床式
ガス化溶融	シャフト炉式ガス化溶融
	流動床式ガス化溶融

### 3) 主要設備・装置の概要

廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行規則における施設の維持管理基準には、燃焼室内温度を 800℃以上に保つこと、また、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(新ガイドライン)では、新設炉の場合 850℃以上(900℃以上が望ましい)でその温度での滞留時間を 2 秒以上確保するよう定められています。そして、燃焼管理の指標として一酸化炭素濃度の管理を行うこととしています。それらの内容を以下に示します。

#### 廃棄物処理法施行規則第四条の一(抜粋)

七 焼却施設(ガス化改質方式の焼却施設を除く)にあつては、次の要件を備えていること。

ロ 次の要件を備えた燃焼室が設けられていること。

(1) 燃焼ガスの温度が摂氏八百度以上の状態でごみを焼却することができるものであること。

(2) 燃焼ガスが、摂氏八百度以上の温度を保ちつつ、二秒以上滞留できるものであること。

(5) 燃焼に必要な量の空気を供給できる設備(供給空気量を調整する機能を有するものに限る。)が設けられていること。

ハ 燃焼室中の燃焼ガスの温度を連続的に測定し、かつ、記録するための装置が設けられていること。

ト 焼却施設の煙突から排出される排ガス中の一酸化炭素の濃度を連続的に測定し、かつ、記録するための装置が設けられていること。

#### 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(抜粋)

焼却炉の設計に際しては、炉形式、構造、炉規模、燃焼方法、ごみ質等を考慮するとともに、安定した燃焼の継続に配慮しつつ、下記条件を指標に維持管理すること。

- ・ 燃焼温度 : 850℃以上(900℃以上が望ましい)
- ・ 上記燃焼温度でのガス滞留時間 : 2 秒以上
- ・ 煙突出口の一酸化炭素(CO)濃度 : 30ppm 以下(O<sub>2</sub>12%換算値の 4 時間平均値)
- ・ 安定燃焼 : 100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意

上記条件は、温度計に加えて CO 連続分析計及び O<sub>2</sub> 連続分析計を設置し監視するものとする。

これらのことを踏まえて、計画施設における焼却条件を以下のとおりとします。

#### ■ 焼却条件

- ・ 燃焼温度 : 850℃以上
- ・ 上記燃焼温度でのガス滞留時間 : 2 秒以上
- ・ 煙突出口の一酸化炭素(CO)濃度 : 30ppm 以下 (O<sub>2</sub>12%換算値の 4 時間平均値)
- ・ 安定燃焼 : 100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないようにする

エネルギー回収型廃棄物処理施設を構成する主要設備について、各処理方式に共通する設備・装置の概要と採用すべき提案を以下に示します。

## (1) 受入・供給設備

エネルギー回収型廃棄物処理施設に搬入されるごみは最初に計量を行い施設運転のための基本となる搬入量のデータを取得します。また、搬出される焼却残渣（又はスラグ・メタル・溶融飛灰等）等の計量も行います。

計量後のごみはプラットホームからごみピットに投入されますが、その際の臭気漏えい対策や周辺環境保全対策を施します。

また、プラットホームではスムーズな投入を行うために、車両動線は一方通行方式を採用するものとし、搬入車の進入・退出及びごみの投入作業が安全かつ容易に行える十分な広さを確保します。

ごみピットは焼却炉の補修点検等による焼却炉の停止を考慮し、施設規模の6日分程度の容量を備え、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するため、気密性が高く、開閉時間の短い扉を採用します。

ごみピットから焼却炉への投入は、ごみ質安定化及び焼却能力との調整を図るために「ピットアンドクレーン方式」とします。

## (2) 燃焼設備

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式には表 3-3-1 に示す種類があります。

本基本構想では、近年の発注動向等から焼却方式のストーカ式、流動床式、ガス化溶融方式のシャフト炉式ガス化溶融方式、流動床式ガス化溶融方式を中心に検討します。

## (3) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみの燃焼によって生じた高温の燃焼ガスを適正な温度に降下させるための設備で、ボイラを用いる廃熱ボイラ方式、燃焼ガス中に水を噴射して行う水噴射方式及びボイラと水噴射を併用する方式があります。

計画施設では、ごみ焼却熱を有効に回収利用するために「廃熱ボイラ方式」とします。

## (4) 排ガス処理設備

燃焼によって発生する高温ガス中に含まれるばいじんや塩化水素等有害ガス及びダイオキシン類を除去するために、第2章7生活環境保全対策の検討結果から「乾式有害ガス除去装置＋ろ過式集じん器＋触媒脱硝装置」とします。

## (5) 余熱利用設備

ボイラにより回収された蒸気を利用した「蒸気タービン発電」とし、場内電力供給を行います。

また、場内利用として給湯用温水設備への熱供給や、場内機器（空気予熱器、脱気器等）での蒸気利用等が行えます。

## (6) 通風設備

通風方式には、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式の3方式があります。

押込通風方式は、燃焼用空気を送風機で炉内に送り込み誘引は煙突の通気力による方式であり、誘引通風方式は逆に、排ガスを送風機で引き出すことにより、燃焼用空気を炉内に引き込み供給する方式です。平衡通風方式は、押込・誘引の両方式を同時に行うもので、ごみ焼却施設において通常用いられる方式であることから、計画施設においても「平衡通風方式」とします。

なお、計画施設では煙突から排出される排ガス温度を上昇させることにより、白煙を防止する「白煙防止装置」の設置については、回収されたエネルギーが排ガスや白煙防止用空気の加熱等に利用されるため、発電効率の低下に繋がることや、交付金交付対象外設備であること等から、現段階での計画は見込まないこととします。

## (7) 灰出し設備

### ① 焼却方式

灰出し設備は、排ガス処理設備や燃焼ガス冷却設備等から排出されるダストを円滑かつ適正に移送するダスト搬出・貯留装置、燃焼設備で完全に焼却した焼却灰の消火と冷却を行うための灰冷却装置、焼却灰や落下灰を移送する灰コンベヤ、灰を一時貯溜するための灰ピット等で構成されます。

灰冷却装置の形式には、スクレーパコンベヤのトラフに水を張った湿式、水槽下部に灰を押し出す装置を設けた半湿式及び灰熔融施設や外部委託する場合に直接搬送する乾式等があります。

### ② ガス化熔融方式

ガス化熔融炉より出滓したスラグ・メタルは、水砕水により急冷、細粒化し、磁選機によりスラグとメタルを分離し、貯留・搬出します。

また、熔融飛灰については資源化（山元還元）するための貯留・搬出設備や固化設備等で構成されます。

## (8) 給水・排水処理設備

### ① 給水設備

給水設備は、施設敷地内の給水供給源から各装置まで用水を供給するものです。

計画施設では生活系、プラント系共に上水や井戸水を使用するものとします。

プラント用水については、再利用水（プラント排水の処理水や雨水）を積極的に活用します。

### ② 排水処理設備

プラント排水は適正な処理を行った後、プラント用水として再利用し、汚泥は濃縮後にごみピットに投入（焼却処理）します。ごみピット排水は除じん後、炉内噴霧して熱分解します。

生活排水は、原則として合併処理浄化槽で処理した後プラント用水貯留槽に移送し、再利用します。

#### (9) 電気設備

電気設備は、受電した電力を必要とする電圧に変圧し、それぞれの負荷設備に供給するためのものであり、基本的に受電・送電力が 2,000kwh 以上の場合は特別高圧となります。

また、発電設備における電力は場内各所への供給や電力会社への売電が想定されることから、同期調整等十分な協議が必要です。

#### (10) 計装設備

ごみを効率的に処理するためには、施設各部の状況を的確に把握し、制御することが必要であるため、計画施設ではプロセス監視制御機能とデータ処理機能を併せ持った分散型デジタル計装制御システムを採用するとともに、省力化にも効果があるシステムを導入します。



#### 4) 全体処理フローと設備内容

検討対象とした、「焼却処理方式」及び「ガス化溶融方式」について、それぞれのフローと設備内容について説明します。

##### ■焼却処理方式（ストーカ式、流動床式）

焼却処理方式（ストーカ式、流動床式）の全体処理フロー案を図 3-3-1 に示します。

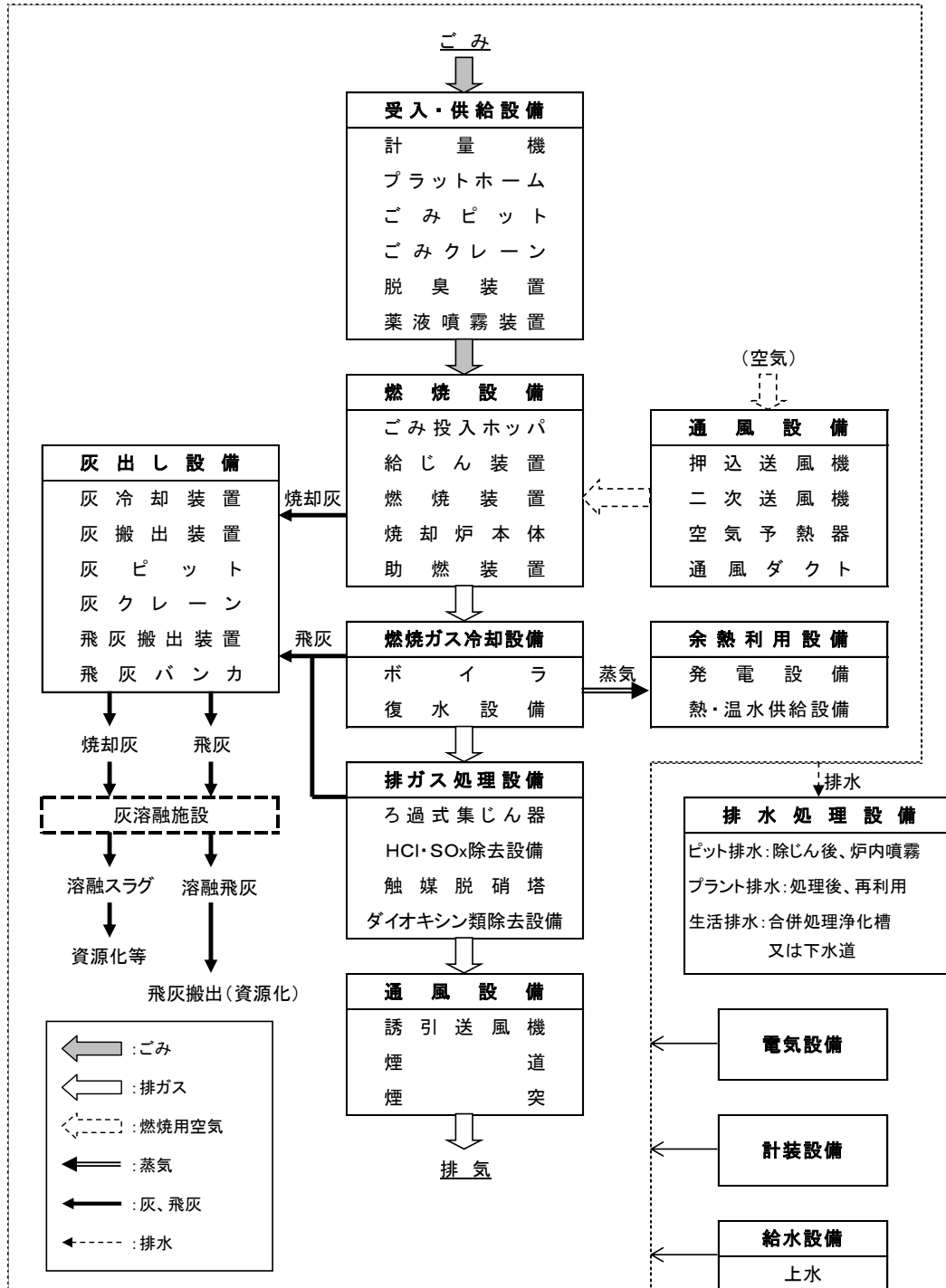


図 3-3-1 焼却方式の全体処理フロー案

## (1) 受入・供給設備

### ①計量機

エネルギー回収型廃棄物処理施設に搬入される可燃ごみや搬出される焼却残渣（又はスラグ・メタル・溶融飛灰等）のほか、マテリアルリサイクル推進施設に搬入される不燃ごみ、粗大ごみ及び資源物や、搬出される資源物及び不燃残渣等の計量を行います。

計量機の形式（伝達装置）には電気式（ロードセル式）と機械式があり、最近では電気式（ロードセル式）が広く採用されています。

設置台数は搬入用1基、搬出用1基の合計2基とし、計量機にはデータ処理装置を設け、搬入・搬出されるものの集計に必要な種別の集計、日報・月報の作成を行います。また、搬入量は中央データ処理装置へデータ転送を行います。

- ・ 形式：ロードセル式
- ・ 数量：搬入車用1基、搬出車用1基

### ②プラットホーム及び出入口扉

プラットホームは、臭気対策、周辺環境の保全、降雨・降雪対策等から屋根を設けた屋内式とし、出入口には出入口扉と連動したエアカーテンを設置します。

また、プラットホーム動線は一方通行方式を採用し、搬入車の進入・退出及びごみの投入作業が安全かつ容易に行える十分な広さを確保します。

- ・ 形式：屋内式（一方通行方式）
- ・ 構造：RC+S造
- ・ 出入口扉：鋼板製引き戸又はアルミ製超高速シャッター、2基

### ③投入扉

投入扉は、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するためのもので、気密性が高いこと、開閉動作が円滑で迅速であること及び耐久性が優れていることが重要です。投入扉の形式には、中折ヒンジ式、観音開き式、シャッター式及びスライド式があります。

採用例としては開閉時間の短い観音開き式が多く採用されていますが、プラットホーム洗浄水による扉の腐食回避の目的から当組合では中折ヒンジ式を採用しています。

設置基数は、搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられるようにするために、4基となります。また、一般の直接搬入車用に別途1基設置します。

なお、一般の直接搬入車用には安全性を考慮してダンピングボックスを設置し、扉の開閉動作にインターロックを設けます。ダンピングボックスは、投入扉前のプラットホーム床面に設けられ、プッシュ方式と傾胴方式があります。

- ・ 形式：中折ヒンジ式
- ・ 数量：5基（内ダンピングボックス1基）

#### ④ごみピット

ごみピットは、地下水の漏水を考慮して水密性鉄筋コンクリート造とし、容量は本章1、2で設定したとおり、6日分以上の容量となります。

- ・ 形 式：水密性鉄筋コンクリート造
- ・ 容 量：3,000 m<sup>3</sup>以上（6日分以上）

#### ⑤ごみクレーン

ごみクレーンは天井走行クレーンとし、クレーン停止事故においても炉の稼働を確保するため2基（内予備1基）設置します。

また、ダイオキシン類発生抑制対策のひとつとして、ごみピット内での攪拌・積替えによるごみ質の均質化と燃焼設備への定量的な供給が重要であるため、省力化と併せてクレーン運転の自動化を図ります。

- ・ 形 式：天井走行クレーン
- ・ 数 量：2基（常用1基、予備1基）

#### ⑥脱臭装置

脱臭装置は全炉停止時に、ごみピット及びプラットホーム内の臭気を吸引し、活性炭等により脱臭し、屋外へ排出します。

- ・ 形 式：活性炭脱臭方式
- ・ 数 量：1式

#### ⑦薬液噴霧装置

プラットホーム内の臭気対策として、ごみ投入扉ごとに噴霧ノズルを設置し、防臭剤を散布します。

- ・ 形 式：高圧噴霧式
- ・ 数 量：1式

### （2）燃焼設備

#### ①焼却処理設備 : 2炉分

- ・ ごみ投入ホップ : 溶接鋼板製
- ・ 給じん装置 : プッシャ式又はストーカー併用式
- ・ 燃焼装置 : ストーカー式燃焼装置・流動床式燃焼装置
- ・ 焼却炉本体 : 鉄骨支持自立耐震型
- ・ 助燃装置 : 助燃油貯留槽、助燃油移送ポンプ、助燃バーナ等

### (3) 燃焼ガス冷却設備

ボイラ及び蒸気復水設備を主体に構成され、ごみの燃焼等により発生する燃焼ガスを所定の温度まで冷却し、蒸気を発生させるための設備と発生蒸気を復水し、循環利用するための設備です。

ボイラの基本型式は一般的な水管式ボイラで、缶水循環方式については、ボイラ伝熱面の構成が簡素で缶水循環ポンプを必要としない自然循環方式になります。

蒸気条件については、高効率発電を基本に 3MPa・300℃から 4MPa・400℃程度に設定します。高温腐食対策としては、管壁温度が 350℃を超えない運転条件を基本としますが、高効率発電のためにボイラ各部における排ガス温度の適正化、排ガス整流、過熱器配列および適用材料等の配慮を行います。また、低温腐食対策として、給水温度は約 130℃以上となります。

ボイラ設備には、その運転が適切に維持されるように種々の付属装置及び附帯設備が設けられ、一般的なフロー例は図 3-3-2 に示すとおりです。

- ・ ボイラの形式：自然循環式（水管式）
- ・ 蒸 気 条 件：3MPa・300℃～4MPa・400℃
- ・ 腐 食 対 策：高温腐食：350℃を超えない運転条件とする  
低温腐食：給水温度を約 130℃以上とする

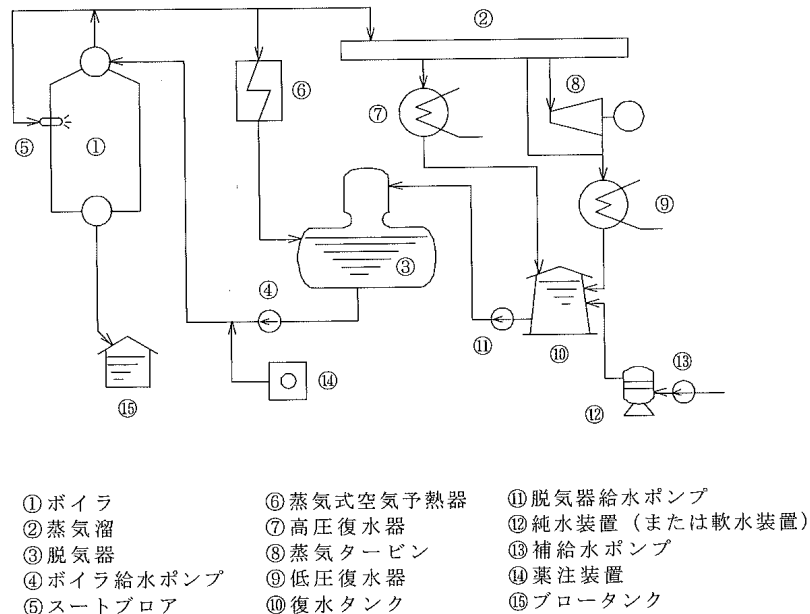


図 3-3-2 ボイラ設備のフロー例

#### (4) 排ガス処理設備

##### ①減温塔

燃焼ガスを所定の集じん器入口温度（200℃未満）まで冷却できる能力を有し、噴射水が完全に蒸発するものとし、内部ばいじん付着や本体の低温腐食対策に配慮します。

- ・ 形 式：水噴射式
- ・ 数 量：2 基

##### ②集じん器

集じん器は、排ガス中のばいじんを除去するために設置するものであり、第2章7の検討結果から、ろ過式集じん器（バグフィルタ）とします。

- ・ 形 式：ろ過式集じん器（バグフィルタ）
- ・ 能 力：ばいじん 0.01g/m<sup>3</sup>N 以下、2 基

##### ③有害ガス除去装置

有害ガス除去装置は、排ガス中の硫黄酸化物及び塩化水素を除去するために設置するものであり、第2章7生活環境保全対策の検討結果から、乾式法とします。

- ・ 形 式：乾式吹き込み方式
- ・ 能 力：硫黄酸化物 40ppm 以下、塩化水素 80ppm 以下、2 炉分

##### ④窒素酸化物除去装置

窒素酸化物除去装置は、排ガス中の窒素酸化物を除去するために設置するものであり、第2章7生活環境保全対策の検討結果から、触媒脱硝法とします。

- ・ 形 式：触媒脱硝法
- ・ 能 力：窒素酸化物 80ppm 以下、2 基

##### ⑤ダイオキシン類除去装置

ダイオキシン類除去装置は、排ガス中のダイオキシン類を除去するために設置するものであり、第2章7生活環境保全対策の検討結果から、活性炭噴霧法とします。

- ・ 形 式：活性炭噴霧法
- ・ 能 力：ダイオキシン類 0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N 以下、2 炉分

## (5) 余熱利用設備

### ①発電設備

蒸気タービンの基本的な形式には、タービン排気圧を大気圧以上とする背圧タービンと、大気圧以下とする復水タービンがあり、このうち熱落差を大きくすることができ、発電端出力が多くなる復水式の採用が主流となっています。

また、蒸気タービンの中間段から低圧または中圧蒸気を取り出し、プロセス蒸気（脱気器加熱、脱気器給水加熱）や余熱利用蒸気として利用する抽気復水タービンがあります。復水タービンの場合は、ボイラ主蒸気から空気予熱用、脱気器加熱用、余熱利用設備として蒸気を分岐するのに対し、抽気復水タービンでは必要圧力が比較的低い脱気器加熱用や余熱利用設備用としてタービン抽気蒸気を利用できるため、発電効率が高くなります。

- ・ 形式：復水タービンまたは抽気復水タービン
- ・ 数量：1基

### ②熱及び温水供給設備

計画施設では、場内熱利用として給湯設備を設置します。

また、場外熱利用（余熱利用設備）については、今後、地域住民等の意向も踏まえて検討していくこととします。

- ・ 場内熱利用設備：給湯用温水発生器、1式

## (6) 通風設備

### ①押込送風機

燃焼等に必要空気量を炉内に送るもので、風量は高質ごみ（設計最高発熱量）の燃焼に必要な空気量に余裕を持たせるとともに、風圧についても炉の特性に応じて適正な燃焼状態を維持するのに十分必要な風圧を有するものとします。

- ・ 形式：ターボ形
- ・ 数量：2基

### ②空気予熱器

燃焼用空気を予熱するために設けるもので、燃焼ガス冷却設備に廃熱ボイラを採用する場合、蒸気式とします。なお、蒸気式空気予熱器には、フィンチューブ式とベアチューブ式があり、ベアチューブ式はフィンチューブ式に比べて装置が大きくなりスペース効率が悪いが、ダストの付着はフィンチューブ式に比べてはるかに少なく、メンテナンス性に優れています。

- ・ 形式：蒸気式空気予熱器
- ・ 数量：2基

### ③風道

溶接構造とし、通過空気量に見合った形状、寸法とし、空気取り入れ口には金網を設けるとともに、点検、清掃が容易な構造とし、角形の大きいものについては補強リブを入れるなど、振動の防止措置に努めます。

- ・ 形 式：溶接鋼板型
- ・ 数 量：2 炉分

### ④誘引送風機

燃焼排ガスを煙突に送り大気に放出させるために設けるもので、通風量は設計最高排ガス量に対して余裕を持たせるとともに、風圧についても炉の特性に応じて適正な風圧を有するものとします。

- ・ 形 式：ターボ形
- ・ 数 量：2 基

### ⑤煙道

通過排ガス量に見合った形状、寸法とし、排ガスによる露点腐食及び排ガス温度の低下を極力防止するため保温施工します。また、ダストの堆積が起きないように極力水平煙道は設けないものとします。

- ・ 形 式：溶接鋼板型
- ・ 数 量：2 炉分

### ⑥煙突

煙突は、通風力、排ガスの大気拡散などを考慮した高さ、頂上口径を有するものとし、排ガス測定の基準（JIS）に適合する位置に測定孔及び踊場、点検用階段・梯子、避雷針などを設けます。一般的な構成としては、炉毎に1本の筒身とします。

- ・ 形 式：外筒：〔RC造、RC造+S造、S造〕（自立形又は工場棟と一体形）  
内筒：〔鋼板製2筒集合形(外部保温)〕
- ・ 数 量：1 基（内筒2筒）
- ・ 煙突高：59m以下（地形条件、航空法による制限により変わる。）

## (7) 灰出し設備

灰出し設備、貯留設備へ焼却灰等を投入する際には、予め、散水等による焼却灰等の加湿を行い、飛散・流出防止を徹底する必要があります。

### ① 灰冷却装置

焼却灰等を円滑に移送できるものとします。半湿式法（灰押出装置）は、水槽内に灰を押出す装置を有し、水槽内で消火された灰は冷却装置内で水面上に顔を出してから十分な時間を経て灰ピット等へ落下する構造となっており、滞留時間内で水切りが十分行われることから、灰汚水のピット等における浸出が少なくなります。

- ・ 形式：半湿式法（灰押出装置）
- ・ 数量：2基

### ② 焼却灰移送装置

灰冷却装置から排出された灰を円滑に灰ピットへ移送するためのものであり、使用されるコンベヤとしては、スクレーパコンベヤ、振動コンベヤ、バケットコンベヤ、ゴムベルトコンベヤ等があります。

### ③ 飛灰移送装置

ボイラ下部、減温塔下部及び集じん設備で捕集される飛灰を円滑に飛灰バンカへ移送するためのものであり、使用されるコンベヤとしては、スクリュウコンベヤ、ケースコンベヤ、スクレーパコンベヤ、チェーンコンベヤ、空気輸送装置等があります。

### ④ 焼却灰ピット

灰ピットは鉄筋コンクリート造とし、容量は灰クレーンの故障等を考慮し、2日分以上の容量を確保します。

- ・ 形式：鉄筋コンクリート造
- ・ 容量：2日分以上

### ⑤ 灰クレーン

灰クレーンは、灰ピットから灰運搬車への灰の積込み、灰ピット内の灰のならしを行うために設置します。

- ・ 形式：天井走行クレーン
- ・ 数量：1基

### ⑥ 飛灰バンカ

飛灰バンカは、飛灰コンベヤから灰運搬車に積み込むための一次貯留装置です。

- ・ 形式：鋼板溶接型
- ・ 数量：1基



## (8) 給水・排水処理設備

### ①給水設備

用水は生活系、プラント系（機器冷却水等）共に上水や井戸水を使用するものとします。また、プラント排水のクローズド化を達成するために、比較的大容量の再利用水槽を設置し、処理水の再利用に努め、雨水の再利用も検討していくこととします。

- ・ 使用水：上水、井戸水
- ・ 主要設備：受水槽、高架水槽、再利用水槽、雨水槽、配管、各ポンプ等 1式

### ②排水処理設備

施設の各工程から発生する排水を各々に適した系統で安定的に処理することとし、プラント排水については、クローズド化を基本とします。

#### ・プラント排水

有機系としてごみピット排水、洗車排水、無機系として機器冷却排水、ボイラ排水などがあり、プラント排水は適正な処理を行った後、再利用水槽に貯留します。汚泥は濃縮後にごみピットに投入し、炉内焼却処理を基本とします。なお、ごみピット排水は除じん後、炉内噴霧して熱分解します。

設備類：スクリーン、各貯留槽類、曝気槽、凝集沈殿槽、高度処理設備等、各1式

#### ・生活排水

生活排水は合併処理浄化槽で処理した後、プラント用水貯留槽（再利用水槽）に移送します。

設備類：合併処理浄化槽、各ポンプ等、各1式

## (9) 電気・計装設備

### ①電気設備

- ・ 受電方式 : 高圧受電 AC6.6kV 3φ3w 60Hz 1回線
- ・ 非常用発電機 : 三相交流同期発電機 AC 6.6kV 3φ3W
- ・ 発電設備 : 発電電力は場内設備への送電もしくは電力会社への売電

### ②計装設備

- ・ システム構成：総括(一元)管理・機能分散システム
- ・ データ処理方法

プラントデータの収録・管理：

ごみ計量データ、ごみ投入量、焼却灰・飛灰搬出量、薬品量、保安電力、施設のプロセスデータ等

運転管理帳票の作成：

一定時刻または任意指定による日報・月報・年報等その他帳票作成

### ③監視方法、公害防止監視

- ・監視用テレビ(CCTV)設備
- ・気象・環境自動監視装置
  - 気象：風向・風速計(プロペラ式)
  - 排ガス分析装置：ばいじん濃度計、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、O<sub>2</sub>分析装置、塩化水素濃度計
  - 環境測定表示盤(屋外形、屋内形)

### (10) その他附帯設備

- ・雑用空気圧縮機：2基(内予備1基)
- ・掃除用媒吹装置：2基(内予備1基)
- ・真空掃除装置(ホップステージ、炉室内、排ガス処理室等)
- ・洗車装置：手動式、1基
- ・工具、工作機器、測定器、電気工具、分析器具、保安保護具類等
- ・説明用プラントフローシート：多色展示パネル及び映像設備
- ・説明用パンフレット(焼却施設+リサイクル施設)：カラー印刷(日本語版、英語版、中国語版)
- ・説明用映写ソフト(焼却施設+リサイクル施設)：大人用、子ども用
- ・場内案内説明装置：場内見学者コース用
- ・公害モニタリング装置：排ガス濃度の表示装置
- ・エアシャワー室設備：作業者のダイオキシン類暴露防止用

## ■ガス化溶融方式（シャフト式、流動床式）

ガス化溶融方式（シャフト式、流動床式）の全体処理フロー案を図3-3-3に示します。

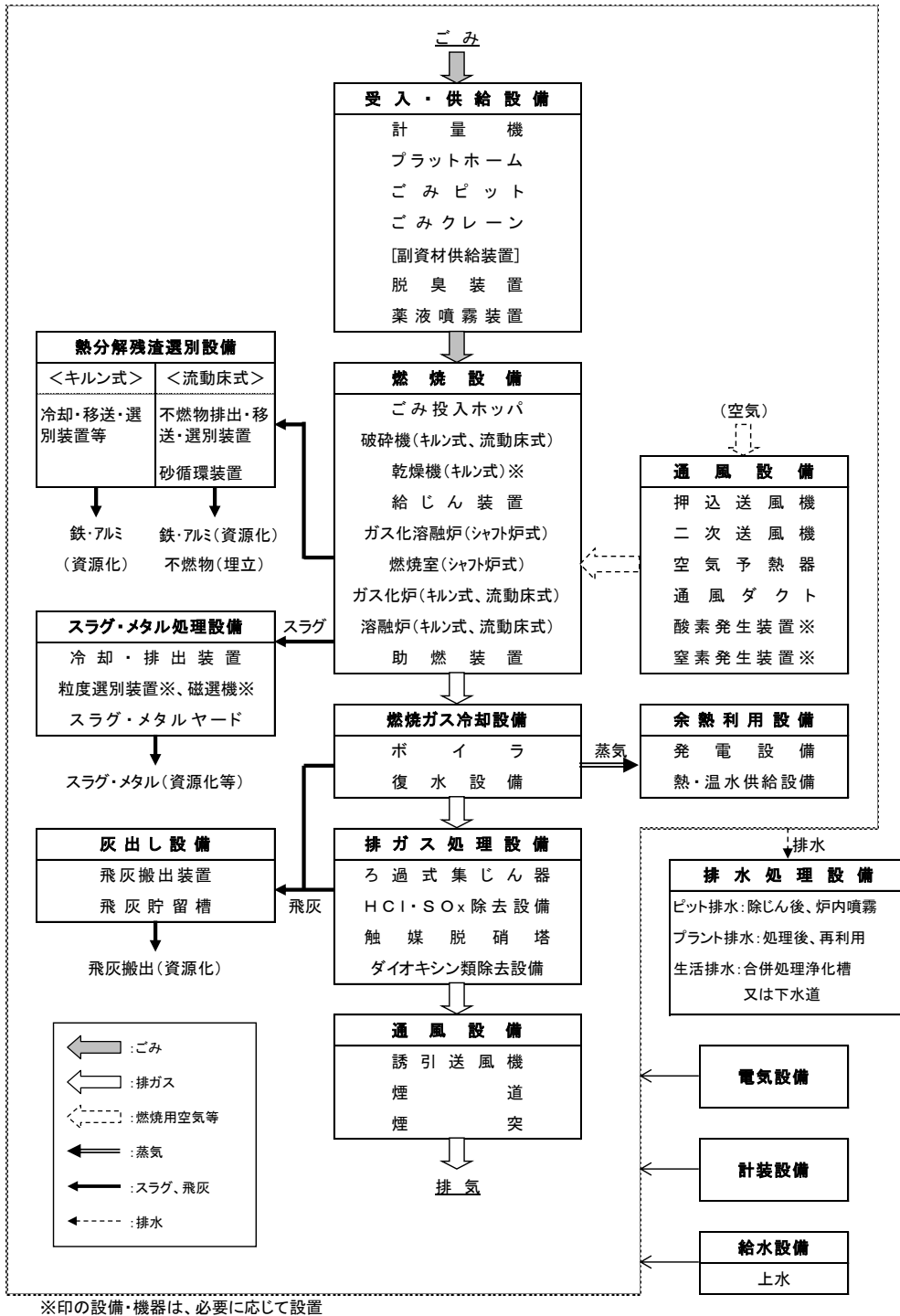


図 3-3-3 ガス化溶融方式の全体処理フロー案

## (1) 受入・供給設備

### ①計量機

焼却処理方式に準じます。

### ②プラットホーム及び出入口扉

焼却処理方式に準じます。

### ③投入扉

焼却処理方式に準じます。

### ④ごみピット

焼却処理方式に準じます。

### ⑤ごみクレーン

焼却処理方式に準じます。

### ⑥脱臭装置

焼却処理方式に準じます。

### ⑦薬液噴霧装置

焼却処理方式に準じます。

## (2) 燃焼設備

### ①シャフト炉式ガス化溶融方式：2 炉分

- ・ごみ投入ホップ：溶接鋼板製
- ・給じん装置
- ・ガス化溶融炉：ガス化溶融炉本体、出滓口開閉装置（必要に応じて）
- ・燃焼室
- ・助燃装置：助燃油貯留槽、助燃油移送ポンプ、助燃バーナ等
- ・副資材受入・供給装置（必要に応じて）：コークス、石灰石
- ・酸素発生装置
- ・窒素発生装置

### ②流動床式ガス化溶融方式：2 炉分

- ・ごみ投入ホップ：溶接鋼板製
- ・破砕機（必要に応じて）
- ・給じん装置
- ・ガス化炉：ガス化炉本体（流動床炉）、ガス化炉熱源供給装置
- ・溶融炉
- ・助燃装置：助燃油貯留槽、助燃油移送ポンプ、助燃バーナ等
- ・不燃物排出装置、不燃物移送装置
- ・砂循環装置：砂分級装置、砂貯留槽、砂循環エレベータ、砂供給装置
- ・不燃物選別設備：磁選機、アルミ選別機、不燃物粉碎機、金属類等貯留バンカ
- ・酸素発生装置（必要に応じて）

### (3) 燃焼ガス冷却設備

焼却処理方式に準じます。

### (4) 排ガス処理設備

#### ①減温塔

焼却処理方式に準じます。

#### ②集じん器

焼却処理方式に準じます。

#### ③有害ガス除去装置

焼却処理方式に準じます。

#### ④窒素酸化物除去装置

焼却処理方式に準じます。

#### ⑤ダイオキシン類除去装置

焼却処理方式に準じます。

### (5) 余熱利用設備

#### ①発電設備

焼却処理方式に準じます。

#### ②熱及び温水供給設備

焼却処理方式に準じます。

### (6) 通風設備

#### ①押込送風機

焼却処理方式に準じます。

#### ②空気予熱器

焼却処理方式に準じます。

#### ③風道

焼却処理方式に準じます。

#### ④誘引送風機

焼却処理方式に準じます。

#### ⑤煙道

焼却処理方式に準じます。

#### ⑥煙突

焼却処理方式に準じます。

## (7) 灰出し設備

### ①スラグ・メタル・溶融飛灰処理設備

- ・スラグ・メタル冷却装置
- ・スラグ・メタル排出コンベヤ
- ・磁選機、粒度調整装置（必要に応じて）
- ・スラグ・メタル貯留・搬出設備：スラグヤード、メタルヤード
- ・飛灰貯留槽（気密性の確保、飛散防止の徹底）

## (8) 給水・排水処理設備

### ①給水設備

焼却処理方式に準じます。

### ②排水処理設備

焼却処理方式に準じます。

## (9) 電気・計装設備

### ①電気設備

焼却処理方式に準じます。

### ②計装設備

焼却処理方式に準じます。

### ③監視方法、公害防止監視

焼却処理方式に準じます。

## (10) その他附帯設備

焼却処理方式に準じます。

## 4 マテリアルリサイクル推進施設設備計画

マテリアルリサイクル推進施設の全体フローは図 3-4-1 のように想定します。施設に設置される主要設備について、その概要や特徴を記述します。

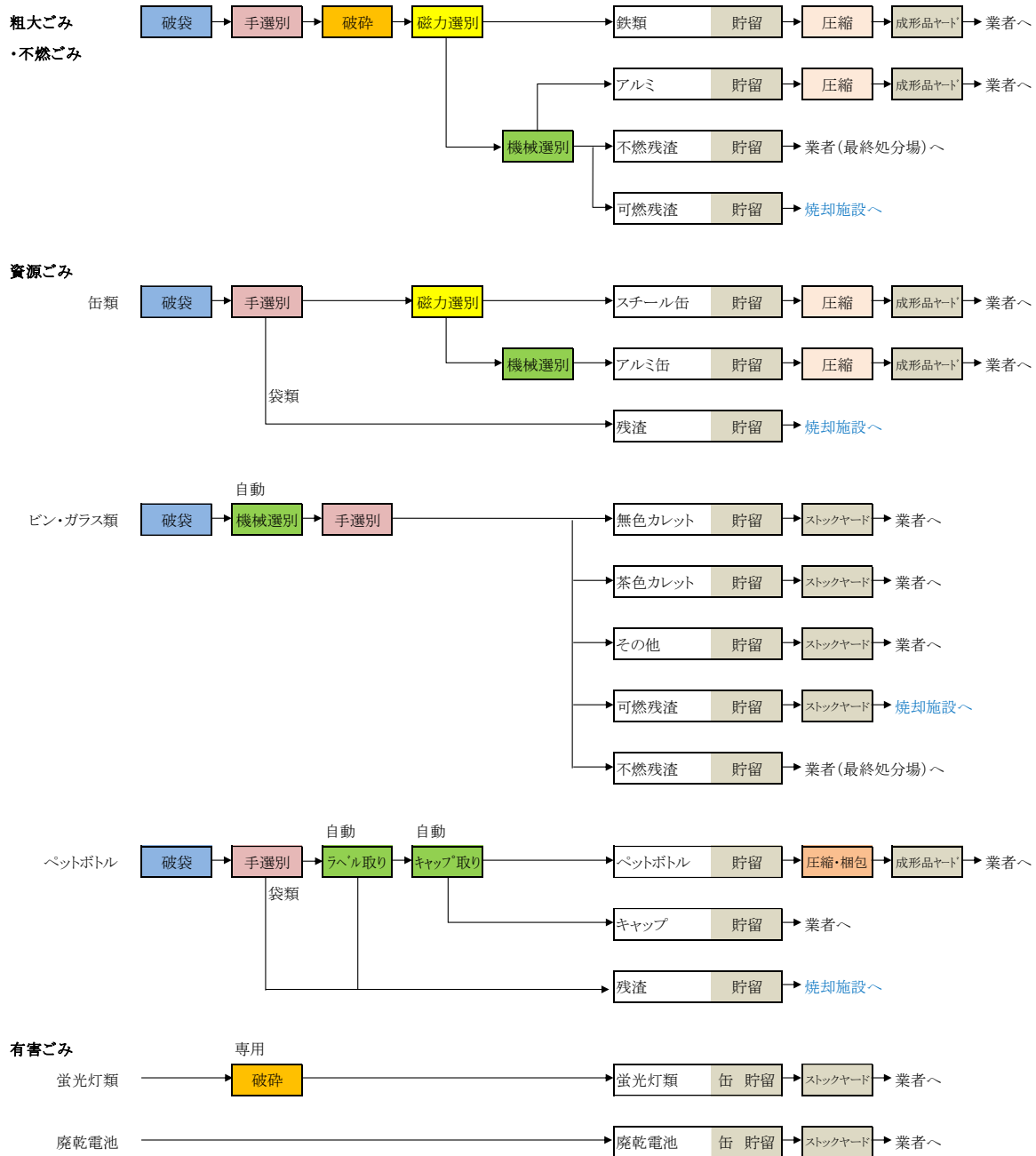


図 3-4-1 マテリアルリサイクル推進施設の全体処理フロー案

## 1) 主要設備・装置の概要

### ■粗大ごみ・不燃ごみ処理施設

#### (1) 受入・供給設備

搬入されるごみはエネルギー回収型廃棄物処理施設と同様に、最初に計量を行い施設運転のための基本となる搬入量のデータを取得します。

受入ホッパへの投入方法としては、表 3-4-1 に示すように収集・運搬車からの直接投入、貯留ピットからクレーンによる投入、貯留ヤードからショベルローダ等による投入、ダンピングボックスからの投入方式があります。

このうち貯留ピット及び貯留ヤードは、搬入量の変動や処理設備の緊急点検並びに補修（1～2 日程度）に対応するためのもので、その容量は最低 1～2 日分程度確保する必要があります。

貯留ピットは、比較的中規模以上の施設に適用され、ピット内から受入ホッパへ供給するためのクレーンの設置、クレーンの運転資格及び構成機器の保守点検や維持管理が必要となります。また、ピット内の臭気や汚水対策も必要となります。

貯留ヤードは、比較的小規模の施設に適用され、構造が簡単でショベルローダ等でヤードから受入ホッパへ供給することになります。

また、ダンピングボックスは、主に搬入ごみに含まれる危険物や処理困難物を事前に選別除去するために用いられるものです。

#### ①粗大ごみの受入投入方式

粗大ごみは、プラットホームに持ち込まれ、粗選別後投入します。

計画施設では、施設規模が小規模であり、経済性や維持管理の容易性も考慮して「受入（貯留）ヤード+直接投入方式」を採用します。

なお、貯留ヤードについては、2 日分程度の貯留容量を確保します。

#### ②不燃ごみ・資源ごみの受入投入方式

不燃ごみ、資源ごみ（缶類、ビン・ガラス類、ペットボトル）は専用袋に入れられたものが搬入されます。搬入量から小規模であり、粗大ごみと同様に経済性や維持管理の容易性も考慮して「受入（貯留）ヤード+直接投入方式」を採用します。

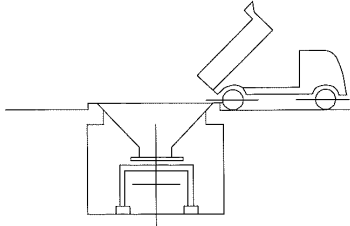
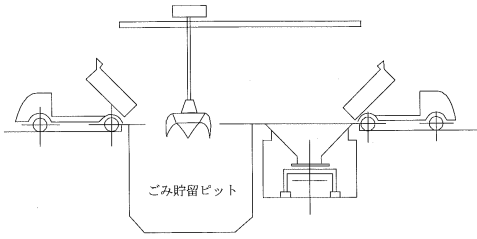
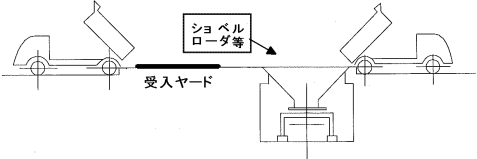
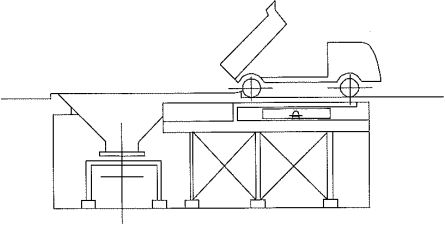
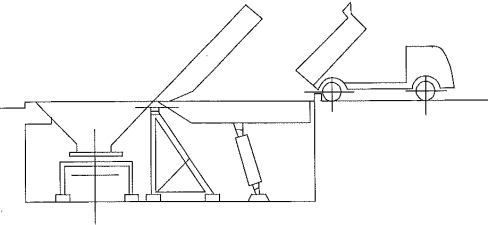
なお、貯留ヤードについては、2 日分程度の貯留容量を確保します。

#### ③有害ごみの受入投入方式

有害ごみも透明袋に入れられたものが搬入されます。有害ごみは搬入量が少ないですが、内容に応じて分別を行う事が必要なため、「受入（貯留）ヤード方式」を採用します。



表 3-4-1 受入ホッパへの投入方式の種類と概要

方式	概要図	概要	
直接投入方式		<p>搬入車両から直接、受入ホッパに投入する方式。</p>	
ピットアンドクレーン方式 (直接投入と併用)		<p>搬入車両から一旦、受入ピットに投入し、クレーンで受入ホッパに供給する方式。</p>	
受入ヤード方式 (直接投入と併用)		<p>搬入車両から一旦、受入ヤードに降ろし、ショベルローダ等で受入ホッパに供給する方式。</p>	
ダンピングボックス投入方式	プッシャ方式		<p>搬入車両から一旦、ダンピングボックスに投入し、ボックス上での選別作業や受入ホッパへの適時供給機能を有する。</p>
	傾胴方式		<p>主に、搬入ごみに含まれる危険物や処理困難物を事前に選別除去するために用いられる。</p> <p>受入ホッパへの供給は、台を傾斜する傾胴方式と、台を固定し押し出すプッシャ方式とがあり、それぞれ油圧力等により作動。</p>

## (2) 破碎・切断設備

### ① 破碎機の種類と特徴

破碎機の種類は、表3-4-2に示すように主に切断機、高速回転破碎機及び低速回転破碎機に分類されます。

切断機では、スプリング入りマットレス等の延性物や、金属塊等の硬質物は困難ですが、その他の延性物や軟質物の破碎は可能です。ごみの投入は断続的な投入となるため、大量処理には複数系列設置する等の配慮が必要であり、破碎後の粒度は比較的大きくなりますが、破碎時の衝撃や振動が少ないことから基礎が簡略でき、危険物の投入による爆発の危険性が少なくなります。

表3-4-2 破碎機の種類と特徴

機 種	型 式	処理対象ごみ				特記事項	
		可燃性 粗大	不燃性 粗大	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	○	△	×	×		
低速回転 破碎機	単軸式	○	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適している。	
高速 回転 破碎 機	横型	スイング ハンマ式	○	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難。
		リング ハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイング ハンマ式	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様。
		リング ハンマ式	○	○	○	△	

注) ○：適、△：一部不適、×：不適

## ②切断機

スプリング入りマットレス等の延性物を除いた可燃性粗大ごみを、粗破碎するために設置します。

切断機は、固定刃と可動刃または可動刃と可動刃との間で、切断力により破碎を行うもので、表 3-4-3 に示すように可動刃の動く方向により縦型と横型に分類できるが、稼働実績の大半は縦型（ギロチン式）です。

表 3-4-3 切断機の種類と概要

型式	概要図	概要
縦型		<p>送り出し装置によって送り出された対象物が、固定刃と油圧駆動により上下する可動刃により、圧縮せん断されるものである。破碎寸法は、対象物を送る寸法によって大小自在に変えられるが、通常は粗破碎用に利用される。長尺ものなどの処理に適しているが、大量処理には適していない。なお、大型ごみ及び切断しにくいごみに対応するため、投入部に前処理機構、切断部に押さえ、圧縮機構を付加したものもある。</p>
横型		<p>数本の固定刃と油圧駆動される同数の可動刃（往復カッター）により、対象物の複数箇所を同時にせん断するものである。溶融の前処理等の粗破碎に適しているが、細長いものは刃のすき間から素通りすることがあるため、処理物の供給には留意する必要がある。</p>

## ③低速回転破碎機

低速回転破碎機は、軟質物や延性物を含めた比較的に広い範囲のごみに適用できますが、表面が滑らかで刃に掛からないものや、金属塊等の硬質物は破碎が困難であり、ガラスやガレキ等の混入が多い場合は刃の消耗が早くなります。処理物によっては、連続投入は可能ですが、機構上、大量処理には複数系列の設置あるいは大型機の設置が必要となります。爆発、引火の危険、粉じん、騒音・振動についての配慮は、高速回転破碎機ほど必要ではありません。

低速回転破碎機は、表 3-4-4 に示すように回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類でき、主として低速回転する回転刃と固定刃または複数の回転刃の間でのせん断作用により破碎します。

表 3-4-4 低速回転破碎機の種類と概要

型式	概要図	概要
単軸式		<p>単軸式は、回転軸周辺に何枚かの刃を持つ回転刃を回転することによって、固定刃との間で次々とせん断作用を行うものである。下部にスクリーンを備え、粒度をそろえて排出する構造のもので、効率よく破碎するために押し込み装置を有する場合もある。軟質物、延性物の処理や細破碎処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがある。</p>
多軸式		<p>多軸式は、平行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断する。強固な被破碎物がかみ込んだ場合等には、自動的に一時停止後、繰り返し破碎するよう配慮されているものが多い。さらに、破碎困難物が発生した場合、破碎部より自動的に排出する機能を有するものもある。各軸の回転数をそれぞれ変えて、せん断効果を向上している場合が多い。</p>

#### ④高速回転破碎機

粗破碎された不燃ごみ及び粗大ごみを、効率的な選別ができるように設置します。

高速回転破碎機には、表 3-4-5 に示すようにロータ軸の設置方向により横型と縦型があり、主として、高速回転するロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断またはすりつぶし作用により破碎します。

高速回転破碎機は、固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊の硬質物は破碎可能ですが、軟質・延性物の破碎は困難です。ごみの連続投入や大型化ができることから大量処理が可能であり、破碎後の粒度も他の破碎機に比べて小さくなりますが、破碎時の衝撃や高速回転するロータにより発生する振動、破碎処理中に処理物とハンマなどの間の衝撃によって発する火花を原因とする爆発・火災、高速回転するロータやハンマ等により発する粉じん、騒音・振動等に配慮する必要があります。

表 3-4-5 高速回転破碎機の種類と概要

形式	概要図	概要
横型		<p>ロータの外周に、通常2個もしくは4個一組のスイング式ハンマがピンにより取り付けられており、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマに受ける力を緩和する。ロータの下部にカッターバー、グレートバー等と呼ばれる固定刃を設けることにより、せん断作用を強化している。破碎作用は、ハンマの衝撃力に加え、ハンマとバーとの間でのせん断力やすりつぶし効果を付加している。</p>
		<p>スイングハンマの代わりに、リング状のハンマを使用したもので、リングハンマの内径と取り付けピンの外径に間隔があり、強固な被破碎物が衝突したときには、間隔寸法だけリングハンマが逃げ、さらにリングハンマはピンを軸として回転しながら被破碎物を通過させるので、リングハンマ自体に受ける力を緩和する。破碎作用については、スイングハンマ式と同じである。</p>
縦型		<p>縦軸方向に回転するロータの周囲に、多数のスイングハンマをピンにより取り付け、遠心力で開き出すハンマにより衝撃、せん断作用を行わせ破碎する。上部より供給されたごみは、数段のハンマにより打撃を受けながら機内を落下し、最下部より排出され、破碎困難物は、上部のはね出し口より機外に排出される。</p>
		<p>上記のハンマの替りにリング状のグラインダ（ハンマ）を取り付け、すりつぶし効果を利用したもので、ロータの最上部にはブレーカを設け、一次衝撃破碎を行う。なお、破碎されたごみは、スィーパーで排出される。</p>

## ⑤破砕システムの検討

破砕機の種類によって処理対象物、処理能力、破砕粒度、安全対策、環境対策等が異なることから、これら破砕機の組み合わせにより最適な破砕システムとするため、以下の4ケースについて検討した結果を表3-4-6に示します。

- ケースA：高速回転破砕機
- ケースB：切断機（軟質物）＋高速回転破砕機
- ケースC：低速回転破砕機＋高速回転破砕機
- ケースD：切断機（軟質物）＋低速回転破砕機＋高速回転破砕機

ケースAは、全てのごみを高速回転破砕機で破砕するケースで、最もシンプルで経済的ではありますが、延性物の破砕が困難で、爆発事故等の危険性が高く、軟質物は破砕後の膨張等により後段の選別精度が低下します。

ケースBは、可燃性粗大を切断機で破砕し、布団等の軟質物は可燃物として回収し、その他の可燃性粗大は不燃ごみ及び不燃性粗大とともに高速回転破砕機で破砕するケースで、軟質物の破砕後の膨張等による選別精度の低下はありませんが、延性物の破砕が困難で、爆発事故等の危険性はケースAと同様に高くなります。

ケースCは、全てのごみを低速回転破砕機により粗破砕した後、高速回転破砕機で細破砕するケースで、延性物の破砕が可能で爆発事故等の危険性も低くなりますが、低速回転破砕機は不燃性粗大の連続投入が難しく、軟質物は破砕後の膨張等により後段の選別精度が低下します。

ケースDは、ケースBとCを組み合わせたもので、軟質物や延性物の破砕が可能で爆発事故等の危険性も低く、低速及び高速回転破砕機への負担も軽減されますが、構成機器が多くなります。

計画施設では、軟質物や延性物の破砕が可能で爆発事故等の危険性も低く、低速及び高速回転破砕機への負担も軽減されるケースDによる破砕システムが想定されます。

なお、スプリング入りマットレスは、スプリングと布地の分別を作業員の手作業により行うこととなります。

表 3-4-6 破碎システムの比較検討

項目\ケース		ケースA	ケースB	ケースC	ケースD
システムフロー					
システムの特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃ごみを全て高速回転破碎機で破碎を行うケース。</li> <li>基本的なシステム。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大の大半を切断機により破碎し、軟質物は可燃物として選別し、軟質物以外の可燃性粗大は不燃性粗大及び不燃ごみとともに高速回転破碎機で破碎する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃ごみをすべて低速回転破碎機により粗破碎した後、高速回転破碎機により細破碎するケース。</li> <li>低速回転破碎機と高速回転破碎機は直列に接続する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大を切断機により破碎し、軟質物は可燃物として選別し、軟質物以外の可燃性粗大は高速回転破碎機で破碎する。</li> <li>不燃性粗大、不燃ごみは低速回転破碎機により粗破碎した後、高速回転破碎機で破碎する。</li> </ul>
投入前の措置 (投入ごみ種の区分け等)		<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃ごみを混合して投入するため、投入前の処置(分別体制の変更等)は必要ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ種別を破碎機投入前に、可燃性粗大(軟質物とその他)を区分けすることが必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃ごみを混合して投入するため、投入前の処置(分別体制の変更等)は必要ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ種別を破碎機投入前に、可燃性粗大(軟質物とその他)を区分けすることが必要。</li> </ul>
危険物混入時の 爆発防止		<ul style="list-style-type: none"> <li>4ケースの中では、最も爆発の危険性が大きい。</li> <li>受入供給段階での確実な危険物除去対策を行うとともに、高速回転破碎機そのものの爆発対策が必要。</li> </ul>	同 左	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべてのごみを低速回転破碎機に投入するため、爆発の危険性は4ケース中最も低い。</li> <li>ただし、小型スプレー缶等が低速回転破碎機で破碎されずに通過する可能性がある。</li> </ul>	同 左
処理性能	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速回転のため、多量処理が可能。</li> <li>不燃性粗大ごみの処理に優れる。</li> <li>破碎粒度が小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースAに比べて軟質物の処理に優れ、破碎後の膨張による選別精度の低下がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質物の処理がケースAより改善される。</li> <li>延性物の破碎が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>延性物と軟質物の処理に優れ、破碎後の膨張による選別精度の低下がない。</li> </ul>
	短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>延性物の処理が困難。</li> <li>軟質物の処理が困難(破碎後の膨張など)。</li> <li>軟質物は破碎後の膨張などにより、後段の選別精度が低下する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>延性物の処理が困難。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃性粗大の連続投入が不可能なため、処理速度は低下する。</li> <li>軟質物は、破碎後の膨張により、後段の選別精度が低下する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃性粗大の連続投入が不可能なため、処理速度は低下する。</li> </ul>
破碎機の必要能力		<ul style="list-style-type: none"> <li>高速回転破碎機のみで全てのごみを処理するため、大きな処理能力が求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースAに比べ、高速回転破碎機の必要能力は小さくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低速回転破碎機により粗破碎された処理物が、高速回転破碎機に投入されるため、ケースAより高速回転破碎機の必要能力は小さい。</li> <li>すべてのごみを低速回転破碎機に投入するため、低速回転破碎機に大きな能力が求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断機による処理により、ケースCに比べて低速回転破碎機の必要能力は小さい。</li> <li>切断機による処理により、ケースCに比べて高速回転破碎機の必要能力は小さい。</li> </ul>
破碎ラインの自由度		<ul style="list-style-type: none"> <li>高速回転破碎機のためのラインであり、投入されるごみの種類によって柔軟な対応ができない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースAより、ごみ種による柔軟な対応が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースAと同様に、ごみ種によって柔軟な対応ができない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースCより、ごみ種による柔軟な対応が可能。</li> </ul>
システム構築に係る 相対的成本		<ul style="list-style-type: none"> <li>最も少ないケース。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断機のみだけコストアップするが、高速回転破碎機のコストは僅かに抑えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低速回転破碎機のみだけコストアップするが、高速回転破碎機のコストは抑えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断機と低速回転破碎機のみだけコストアップするが、高速回転破碎機のコストは抑えられる。</li> </ul>

### (3) 搬送設備

搬送設備は、コンベヤ、シュート等からなり、ごみを円滑に搬送するもので、飛散、ブリッジ、落下等が生じない構造とするとともに、粉じん、騒音、振動をできるだけ外部に出さないようにします。

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、バケットエレベータ、ローラコンベヤ、スクリーンコンベヤ、パイプコンベヤなど搬送物に適したいろいろな形状、機能のものがあり、搬送条件により最適なコンベヤを選定するとともに、防じん対策、消火対策、清掃対策等に配慮した構造とします。

### (4) 選別設備

#### ①選別機の種類と特徴

破碎後の粗大ごみ及び不燃ごみは、ふるい分け型選別機（トロンメル）、比重差型選別機（風力選別機）、磁選機及びアルミ選別機により可燃物・不燃物・鉄・アルミの4種類に選別するものとします。破碎物の選別に用いられる選別機の種類と特徴を表3-4-7に示します。

表3-4-7 選別機の分類

型 式		原 理	使 用 目 的
ふるい分け型	振動式	粒 度	破碎物の粒度別分離と整粒
	回転式		
	ローラ式		
比重差型	風力式	比 重 形 状	重・中・軽量又は重・軽量別分離
	機械式		寸法の大・小と重・軽量別分離
	複合式		
磁気型	吊下げ式	磁 力	鉄分の分離
	ドラム式		
	プーリー式		
渦電流型	永久磁石式	渦 電 流	非鉄金属の分離
	リアモーター式		



## ②ふるい分け型選別機

ふるい分け型は、一定の大きさの開孔または、間隙を有するふるいにより、固体粒子を通過の可否により大小に分ける方法です。可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されるといふ粒度の差を利用して、異物の除去及び成分別の分離を行うために使用されます。三種選別を行うことができますが、一般的に選別精度が低いので、一次選別機として可燃物、不燃物の二種選別に利用されることが多くなっています。取扱いが簡便なことから広く活用されていますが、粘着性処理物や針金等のからみにより、ふるいの目詰まりや排出が妨げられることがあります。

ふるい分け型選別機の種類と概要は、表 3-4-8 に示すとおりです。

表 3-4-8 ふるい分け型選別機の種類と概要

方式	振動式	回転式	ローラ式
概要図			
概要	<p>振動式は、網またはバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別するもので、普通、単段もしくは複数段のふるいを持つ。</p> <p>また、風力による選別機能を持たせた機種もある。</p>	<p>回転式選別は、トロンメルの通称で呼ばれ、回転する円筒もしくは円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別するものである。ドラム面にある開孔部または間隙部は、供給口側が小さく、排出口側は大きくなっている。</p>	<p>ローラ式は、複数の回転するローラの外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。</p> <p>処理物は、ローラ上に供給され、各ローラの回転力にて移送される。ローラ間を通過する際、処理物は反転、攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。</p>

### ③比重差型選別機

比重差型は、一般的には処理物の比重差と、空気の流れに対する抵抗力との差を組み合わせて利用したもので、プラスチックや紙などの分離に多く使用されます。

磁気型は、永久磁石または電磁石の磁力によって、主として鉄分等を吸着させて選別するもので、処理物のときほぐし作用がないため、選別率を向上させるには、コンベヤ上の処理物の層厚を薄くして、磁性物を吸着しやすくする配慮が必要です。

渦電流型は、処理物中の非鉄金属（主としてアルミニウム）を分離する際に用いる方法で、電磁的な誘導作用によってアルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることにより、電磁的に感応しない他の物質から分離させるものです。

比重差型選別機の種類と概要は、表 3-4-9 に示すとおりです。

表 3-4-9 比重差型選別機の種類と概要

方式	風力式	複合式
概要図		
概要	<p>処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行うものである。</p> <p>粒径の細かい物質は、選別網に開けられた孔より落下して選別機下部より細粒物として分離される。比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網を上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</p>	<p>処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行うものである。</p> <p>粒径の細かい物質は、選別網に開けられた孔より落下して選別機下部より細粒物として分離される。比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網を上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</p>

#### ④電気式選別機

電気式の選別機には磁気型選別機と渦電流型選別機があり、種類と概要は、表 3-4-10 及び表 3-4-11 に示すとおりです。

表 3-4-10 磁気型選別機の種類と概要

方式	プーリー式	ドラム式	吊下げ式
概要図			
概要	<p>ベルトコンベヤのヘッドプーリーに磁石を組み込んだもの。</p>	<p>回転するドラムに磁石を組み込んだもの。上部から処理物を落下させる方式（概略図）と、下部に処理物を通過させて選別する方式がある。</p>	<p>ベルトコンベヤ上面（ヘッド部）に磁石を吊下げ、吸着選別する方式（概略図）と、ベルトコンベヤ上面（中間部）に磁石を吊下げる方式がある。</p>

表 3-4-11 渦電流型選別機の種類と概要

方式	永久磁石回転式	リニアモーター式
概要図		
概要	<p>N 極、S 極の両極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通るとアルミニウムに渦電流が起これ前方に推力を受けて加速し、アルミニウムは遠くに飛び選別される。ドラムには非電導性の材料を用いている。</p>	<p>通常のカゴ形誘導電動機を軸方向に切り開いて平面状に展開したもので、磁界と電流にて発生する力は直線力として得られる。この作用により、アルミニウム片はリニアモーター上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することができる。さらに、振動式にすることによりほぐし効果が組合され、選別精度を向上させることができる。しかし、渦電流型に比べて選別精度や維持管理の面で劣ることから採用は減りつつある。</p>

## (5) 貯留・搬出設備

貯留には、ホッパ方式と貯留ヤード方式とがあります。貯留ホッパ方式は、直接搬出車に積み込むことができるため作業性が良く、飛散しやすい破碎残渣等の貯留・搬出に適用できますが、貯留容量が比較的小さいため一日に数回搬出する必要があります。

貯留ヤード方式は、構造が簡単で貯留ホッパよりも大きな容量を確保でき、経済的な配置が可能です。搬出車に積み込むためにショベルローダやフォークリフトが必要であり、飛散しやすいものを貯留する場合は保守管理が必要です。

金属類は圧縮することで、貯留容量が増えることと扱いやすくなることから金属圧縮機を設置します。

### ①金属圧縮機

破碎選別後の鉄、アルミを圧縮成型する金属圧縮機の種類と概要は、表 3-4-12 に示すとおりです。

表 3-4-12 金属圧縮機の種類と概要

方式	一方締め式	二方締め式
概要図		
概要	油圧式の圧縮シリンダにより、水平方向の一方向のみで圧縮する方式。	先ず上蓋で下向きに圧縮し、次に横方向の二方向から圧縮する方式。

### ②貯留ホッパ

破碎選別後の鉄、アルミ、可燃物、不燃物及びプラスチック類を貯留・搬出するための貯留ホッパを設置します。(鉄、アルミの圧縮成形をする場合は不要。)

可燃物は、エネルギー回収型廃棄物処理施設と隣接している場合はコンベアで送る事もあります。

貯留ホッパは、鋼板製溶接構造とし、ブリッジが発生しないように下部の傾斜角度、開口部寸法、扉とその開閉方式に配慮するとともに、発じん・火災防止対策にも配慮し、貯留容量は、搬出車の大きさ、搬出距離・時間等を考慮して設定します。

不燃物については貯留ホッパ方式とします。

#### (6) 集じん設備

受入・供給部分（受入ヤード・ホッパ）、破碎部分、選別部分、搬出部分等から発生する粉じんを吸引し、集じん機で処理した後に排風機により排出します。

集じん機は、サイクロン+バグフィルタの組み合わせにより処理します。

#### (7) 給水・排水処理設備

給水設備は、施設敷地内の給水供給源から各装置まで用水を供給するもので、計画施設では上水や井戸水を使用します。

プラント排水（洗車排水、床洗浄排水、散水排水等）については、併設するエネルギー回収型廃棄物処理施設の排水処理設備で処理し、エネルギー回収型廃棄物処理施設のプラント用水として再利用します。

生活排水は、下水道へ接続又は合併処理浄化槽で処理した後に放流が基本ですが、エネルギー回収型廃棄物処理施設での再利用も想定されます。

#### (8) 電気設備、計装設備

エネルギー回収型廃棄物処理施設に準じます。

■資源ごみ処理施設（缶類、ビン・ガラス類、ペットボトル）

（１）受入・貯留設備

粗大ごみ・不燃ごみ処理施設に準じます。

（２）破袋・除袋設備（不燃ごみにも採用）

不燃ごみ、缶類、ビン・ガラス類及びペットボトルは、いずれも袋収集されるものであり、現施設では手作業による破袋を行っていますが、計画施設では破袋・除袋設備の導入について検討します。

破袋機は破袋のみを行うため、後の選別段階で袋を選別除去する必要がありますが、破除袋機は袋も除去できることから、計画施設では選別作業への負担を軽減するために、破除袋機の採用が望ましいと考えられます。

破除袋機の種類と概要は表 3-4-13 に示すとおりです。

表 3-4-13 破除袋機の種類と概要

項目	直立刃式	可倒爪式
概要図		
概要	<p>高速で運転される直立刃付きのコンベヤと、上方より吊るされたバネ付破袋針により構成され、ごみ袋はコンベヤ上の直立刃でバネ付破袋針の間を押し通すことにより破袋する。</p> <p>資源物は機器前方の排出シートより排出するが、破袋後の袋は排出シュート部に設置した集袋補助ファンの風力とコンベヤ上の直立刃により機器後方に搬送して排出する。</p>	<p>傾斜プレートに複数刻まれたスリット間を移動する可倒爪でゴミ袋を引っ掛けて上方に移動させ、堰止板で資源物の進行を遮ることにより、袋を引きちぎり破袋する。</p> <p>破袋後の袋は可倒爪に引っ掛けて堰止板のスリットを通過させ、資源物から分離する。</p> <p>爪が可倒して噛み込み負荷を逃し、資源物を自重により傾斜プレート上面を滑らせてサイドに設置したコンベヤへ排出させる。また、スリットの間隙から落下した残渣と除袋した袋を分離する機能を持つ。</p>

### (3) 選別設備

#### ① 缶類の選別

缶類は、破除袋後に処理不適物（スプレー缶や未開封缶など）を手選別した後、粗大ごみの破碎選別と同様に比重差型選別機や磁気型選別機、渦電流型選別機などによりスチール缶とアルミ缶に選別します。

#### ② ビン・ガラス類の選別

ビン・ガラス類は、破除袋後に電磁波自動選別機と手選別により、色別に分類します。

電磁波自動選別機は、電磁波を照射することにより色の選別を行うもので、ビンやガラスには可視光線型があり、物体に光を照射し、受光した光により色別に選別する。しかし大きさや形状によっては選別漏れがあるため、自動選別後に手選別で選別精度を上げる必要があります。

自動選別機の模式図を図 3-4-2 に示すとおりです。

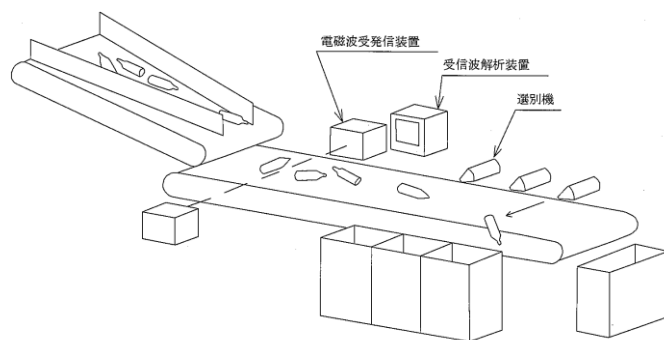


図 3-4-2 自動選別機

#### ③ ペットボトルの選別

ペットボトルは、破除袋後に未開封ボトル、キャップやラベルの付いたボトルを選別除去します。

### (4) 貯留・搬出設備

#### ① 缶類金属圧縮機

選別後の鉄、アルミは圧縮成形して貯留します。圧縮機は粗大ごみ・不燃ごみの金属圧縮機と同じであることから、粗大ごみ・不燃ごみの金属圧縮機を兼用とします。

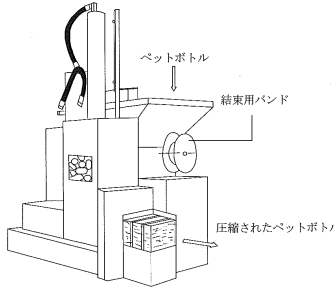
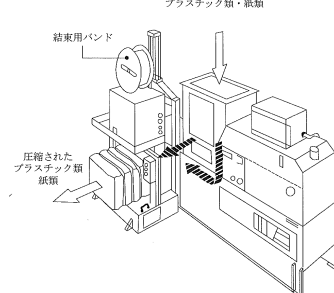
#### ② ビン・ガラス類

ビン・ガラス類は、生きびんとカレット（色別）に分け貯留ヤードを設置する。貯留容量は、1回の引取量や引取頻度等を考慮して設定します。

### ③ペットボトル

ペットボトルは圧縮梱包機により圧縮梱包し、貯留ヤードで保管後、搬出します。  
圧縮梱包機の種類と概要は、表 3-4-14 に示すとおりです。

表 3-4-14 圧縮梱包機の種類と概要

方式	結束バンド圧縮梱包機（縦入れ）	結束バンド圧縮梱包機（横入れ）
概要図		
概要	<p>上方向から締め固めを行い、約 1/6～1/10 程度に減容し、結束用バンドにより簡易梱包する。</p>	<p>横 1 方向から締め固めを行い、約 1/3～1/10 程度に減容し、結束用バンドや結束フィルム等により簡易梱包する。</p>

計画施設では、ごみ焼却施設が併設されていることや、現施設の搬出方法等も踏まえて以下のとおりとします。

- ・可燃物 : 搬送コンベヤにより焼却施設ごみピットへ搬送
- ・不燃物 : 貯留ホッパ方式
- ・金属類 : 圧縮後貯留ヤード方式（破碎選別鉄・アルミ, アルミ缶スチール缶）
- ・ペットボトル : 貯留ヤード方式
- ・有害ごみ : 貯留ヤード方式

#### (5) 集じん設備

粗大ごみ・不燃ごみ処理施設に準じます。

#### (6) 給水・排水処理設備

粗大ごみ・不燃ごみ処理施設に準じます。

#### (8) 電気設備、計装設備

エネルギー回収型廃棄物処理施設に準じます。



これまでの検討結果を反映したマテリアルリサイクル推進施設の処理フローを次の図 3-4-3 に示します。

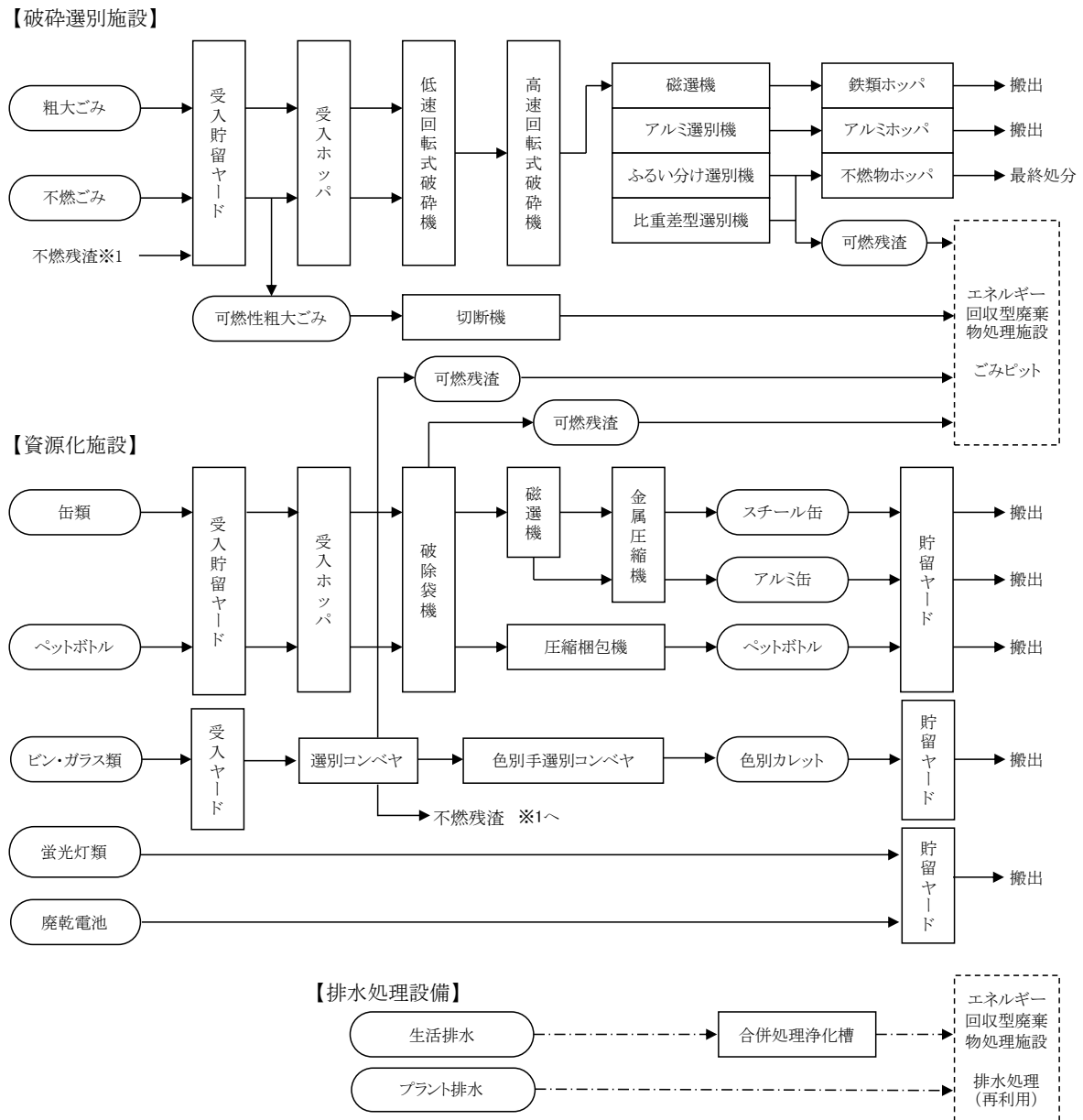


図 3-4-3 マテリアルリサイクル推進施設の処理フロー

## 第4章 施設運営・管理計画

### 1 施設運営・管理条件

#### 1) 運転時間等

計画施設の運転時間等は、表 4-1-1 に示すとおりとします。

表 4-1-1 計画施設の運転時間等

施設	運転時間等
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	<ul style="list-style-type: none"><li>・運転時間 : 1日24時間</li><li>・1系列あたりの連続運転可能期間: 90日間以上</li><li>・定期補修期間: 年1回の補修期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停期間7日並びに起動に要する日数3日・停止に要する日数3日各3回の合計85日間</li><li>・年間稼働日数: 280日間</li></ul>
マテリアル リサイクル 推進施設	<ul style="list-style-type: none"><li>・運転時間 : 1日5時間、週5日間(月～金曜日)</li><li>・年間休止日数: 土・日曜日104日、年末年始3日、補修期間5日の合計112日間</li><li>・年間稼働日数: 253日間</li></ul>

出典: ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)より

#### 2) 運転管理

計画施設の運転管理は必要最小限の人数で運転可能なものとし、その際安定化、安全化、効率化及び経済性を考慮して各工程を可能な範囲において機械化、自動化し、経費の節減と省力化を図るものとします。また、運転管理は全体フローの制御監視が可能な中央集中管理方式とします。

#### 3) 安全衛生管理

運転管理上の安全確保(保守の容易さ、作業の安全、各種保安装置、バイパスの設置及び必要機器の予備確保等)に配慮しなければなりません。

また、関連法令、諸規則に準拠して安全衛生設備を完備するほか作業環境を良好な状態に保つため、換気、騒音防止、必要照度の確保、余裕のあるスペースを確保します。

特に、機器側における騒音が約80dB(騒音源より1mの位置において)を超えると予想されるものについては原則として、機能上及び保守点検上支障のない限度において減音対策を施し、機械騒音が特に著しい送風機・コンプレッサ等は、必要に応じて別室に收容すると共に、必要に応じて部屋の吸音工事などを行います。

ダイオキシン類の管理区域を明確にし、非管理区域には管理区域を通過せずに往来できる動線を確保するとともに、作業環境中のダイオキシン類は $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下とします。

二硫化炭素・硫化水素等の発生が認められる箇所には、密閉化または局所排気装置等を設け、発散抑制対策を十分考慮し、特に、二硫化炭素にばく露する恐れのある所には、有機ガス用防毒マスク等の有効な呼吸用保護具を完備し、また作業等が見やすい場所に二硫化炭素が人体に及ぼす作用内容、取扱い上の注意事項及び中毒が発生した場合の応急措置等を記載したパネルを必要箇所に設置する等、厚生労働省や関係官庁からの通知、指導を遵守し、二硫化炭素ばく露防止に努めます。

#### (1) 安全対策

設備装置の配置、建設、据付はすべて労働安全衛生法令及び規則に定めるところにより、施設は、運転・作業・保守点検に必要な歩廊、階段、手摺及び防護柵等を完備します。

#### (2) 火災対策

消防関連法令及び消防当局の指導に従って、火災対策設備を設け、万一の火災に備え、破砕機内部、排出コンベヤ等に散水設備を設置します。

## 2 運営人員

### 1) 必要運転人員

#### (1) エネルギー回収型廃棄物処理施設

現施設の運転人員は、運転班 20 名（5 人/班×4 班）、所長、所長代理、事務員、日勤整備班 3 名です。このうち整備班 3 名は粗大ごみ処理施設を兼務しています。

第 3 章 2 敷地面積の設定(2)で、事例と想定される運転人員を検討しました。運転人員は、自動化・省力化や業務の兼任も想定され、民間活力を導入した場合はさらに少人数化も可能と考えられます。

表 4-1-2 エネルギー回収型廃棄物処理施設の運転人員

職種	日勤	1班	2班	3班	4班	
統括責任者	1	—	—	—	—	合計 32人
技術管理者	1	—	—	—	—	
ボイラー・ピン主任技術者	1	—	—	—	—	
電気主任技術者	1	—	—	—	—	
計量員	3	—	—	—	—	
搬入管理(プラットフォーム)	2	—	—	—	—	
中央制御室監視	—	1	1	1	1	
焼却炉運転管理	—	3	3	3	3	
クレーン運転員	—	1	1	1	1	
焼却残渣搬出員	1	—	—	—	—	
機器点検(焼却)	2	—	—	—	—	
計	12	5	5	5	5	

#### (2) マテリアルリサイクル推進施設

粗大ごみ・不燃ごみ処理施設では、7 名で運転しています。

マテリアルリサイクル推進施設の運転人員についても第 3 章 2 敷地面積の設定(2)で、事例と想定される運転人員を検討しました。計画施設では、現在より処理内容が増えると同時に、手選別も行い、より精度の高い分別を行うことになるため必要運転人員数は増えることとなります。

表 4-1-3 マテリアルリサイクル推進施設の運転人員

職種	日勤	
総括責任者	1	合計 15人
中央制御室監視	1	
プラットフォーム監視・受入対応	2	
手選別作業員(不燃・粗大)	2	
手選別作業員(缶)	2	
手選別作業員(ビン・ガラス)	2	
手選別作業員(ペットボトル)	2	
有害ごみ作業員	1	
重機運転・梱包機運転員	2	
計	15	

表 4-2-2 焼却施設の運転人員数事例

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模		使用開始年度	運営方式	運転人員(名)				
					(t/日)	炉数			直勤			日勤	合計
									(班)	(名/班)	(交代)		
1	北海道	渡島廃棄物処理広域連合	クリーンおしま	キルン式 ガス化溶融	126	2	H15	委託	4	5	2	8	28
2	岩手県	雫石・滝沢環境組合	滝沢村清掃センター	シャフト式 ガス化溶融	100	2	H14	委託	4	4	2	10	26
3	秋田県	大館市	大館クリーンセンター	ストーカ式焼却 + 灰溶融	90	2	H17	BOO	4	4	2	3	19
4	山形県	最上広域市町村圏事務組合	最上広域市町村圏事務組合エコプラザもがみ	ストーカ式 焼却	90	2	H14	一部委託	4	5	2	11	31
5	茨城県	常陸太田市	清掃センター	ストーカ式焼却 + 灰溶融	100	2	H14	委託	4	5	2	3	23
6	栃木県	佐野市	佐野市みかもクリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	128	2	H16	委託	4	5	2	11	31
7	栃木県	那須地区広域行政事務組合	広域クリーンセンター大田原	ストーカ式焼却 + 灰溶融	120	2	H14	委託	4	5	2	15	35
8	千葉県	八街市	八街市クリーンセンター	ストーカ式焼却 + 灰溶融	125	2	H14	委託	4	4	2	9	25
9	新潟県	南魚沼市	環境衛生センター可燃ごみ処理施設	シャフト式 ガス化溶融	110	2	H16	直営	4	4	2	5	21
10	山梨県	大月都留広域事務組合	可燃ごみ焼却施設	ストーカ式焼却 + 灰溶融	104	2	H14	委託	4	3	2	11	23
11	長野県	南信州広域連合	南信州広域連合桐林クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	93	2	H15	一部委託	4	5	2	7	27
12	岐阜県	中津川市	中津川市環境センター	流動床式 ガス化溶融	98	2	H16	委託	4	5	2	2	22
13	岐阜県	西濃環境整備組合	西濃環境保全センター	シャフト式 ガス化溶融	90	1	H15	直営一部委託	5	5	3	11	36
14	愛知県	豊川市	豊川市清掃工場(5、6号炉)	シャフト式 ガス化溶融	130	2	H15	委託	4	4	2	10	26
15	愛知県	知多市	知多市清掃センター	キルン式 ガス化溶融	130	2	H15	委託	4	6	2	6	30
16	三重県	伊賀南部環境衛生組合	伊賀南部クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	95	2	H20	委託	4	4	3	10	26
17	和歌山県	橋本周辺広域市町村圏組合	橋本周辺広域ごみ処理場	ストーカ式 焼却	101	2	H21	長期包括	4	4	3	8	24
18	島根県	浜田地区広域行政組合	エコクリーンセンター	シャフト式 ガス化溶融	98	2	H18	長期包括	4	5	2	8	28
19	広島県	安芸地区衛生施設管理組合	安芸クリーンセンター	流動床式 ガス化溶融	130	2	H14	委託	4	5	3	10	30
20	徳島県	中央広域環境施設組合	中央広域環境センター	ガス化改質	120	2	H17	委託	4	5	3	5	25
21	福岡県	甘木・朝倉・三井環境施設組合	廃棄物再生処理センター「サン・ポート」	シャフト式 ガス化溶融	120	2	H15	委託	4	5	2	7	27
22	熊本県	人吉球磨広域行政組合	人吉球磨クリーンプラザ(焼却施設)	ストーカ式焼却 + 灰溶融	90	2	H14	委託	4	5	2	9	29
23	大分県	佐伯市	エコセンター 番匠	シャフト式 ガス化溶融	110	2	H15	委託	4	5	2	5	25
24	鹿児島県	大隅肝属広域事務組合	肝属地区清掃センター	流動床式 ガス化溶融	128	2	H20	長期包括	4	5	2	19	39
注) 対象施設は平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査結果(環境省)より								平均	4	5	2	8	27
運転人員等は各自治体資料及びメーカーヒアリング等より								最大	5	6	3	19	39
								最小	4	3	2	2	19

## 2) 必要資格者

計画施設を運営するために必要な有資格者は、表 4-2-3 に示すとおりです。

表 4-2-3 法定資格者

法令	法定資格者名等	業務内容等
廃棄物処理法	廃棄物処理施設技術管理者	維持管理に関する技術上の業務及び維持管理の事務に従事する職員の監督
労働安全衛生法	安全管理者	安全に係る技術的事項の管理(清掃業50人以上の事業場)
	衛生管理者	衛生に係る技術的事項の管理(清掃業50人以上の事業場)
	安全衛生推進者又は衛生推進者	(10人以上、50人未満の事業場)
	第一種圧力容器取扱作業主任者	第一種圧力容器の取扱作業の指揮
	特定化学物質等作業主任者	特定化学物質の取扱作業
	酸素欠乏危険作業主任者	酸素欠乏危険場所で作業する場合、作業員の酸素欠乏症の防止
	有機溶剤作業主任者	有機溶剤による汚染防止の指揮・監督
	玉掛け作業者	吊上荷重1トン以上のクレーン等の玉掛け作業
	ガス溶接作業主任者	アセチレン等を用いて行う金属の溶接、切断又は加熱の作業
	クレーン運転士	クレーンの運転(免許)
消防法	防火管理者	施設の防火に関する管理者
	危険物取扱者	危険物取扱作業に関する保安・監督
電気事業法	電気主任技術者	受電電力50kW以上の自家用電気工作物
		第一種 すべての自家用工作物
		第二種 電圧17万V未満の自家用電気工作物
	第三種 電圧5万V未満の自家用電気工作物	
	ボイラー・タービン主任技術者	ボイラー・タービンの運用に関する保安の監督
第一種 すべての汽力設備		
	第二種 圧力5,880kPa(60kgf/cm <sup>2</sup> )未満の汽力設備	

表 4-2-3 の法定資格者は施設稼働時から配置する必要がありますが、組合職員として配置する場合と運転委託会社で配置場合があります。ただし、電気主任技術者は施設設計時に配置されていることが望ましいことになります。

### 3 維持管理費

施設の維持管理費項目には、電気・水道・燃料・薬品等の用役費と、補修点検費、運転管理人件費等があります。

当組合では、本事業に係るPFI等導入可能性調査を実施しており、プラントメーカー3社から建設費、維持管理費等についての図書の提示を受けています。

提示を受けた処理方式は次の通りです。

- ・ ストーカ式焼却方式＋マテリアルリサイクル : 2社
- ・ 流動床式焼却方式＋マテリアルリサイクル : 1社
- ・ 流動床式ガス化溶融方式＋マテリアルリサイクル : 1社
- ・ 流動床式ガス化溶融方式のみ : 1社

これら処理方式別の維持管理費算出は以下の通り整理しました。

- ・ ストーカ式焼却方式 → アンケート調査の2社平均値を採用
- ・ 流動床式焼却方式 → アンケート調査の1社提示額を採用
- ・ 流動床式ガス化溶融方式 → アンケート調査の2社平均値を採用

#### 1) 用役費

処理方式ごとの用役費（電力費、燃料費、水道費、薬品費等）を表4-3-1に示します。

表4-3-1 処理方式ごとの用役費

単位:千円

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			平均値	
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均		
単年度	電力費	47,034	22,801	34,918	25,924	56,859	24,621	40,740	33,861
	上水費	273	2,765	1,519	2,800	273	4,681	2,477	2,265
	燃料費	162	2,558	1,360	1,968	65,876	30,282	48,079	17,136
	薬品費	34,529	20,983	27,756	41,587	19,742	53,640	36,691	35,345
	油脂類	470	2,829	1,650	2,830	470	1,500	985	1,822
	その他	—	4,293	2,146	4,292	—	—	—	4,293
	合計	82,468	56,229	69,349	79,401	143,220	114,724	128,972	94,722
	売電収入	-187,971	-147,120	-167,545	-132,532	-135,747	-57,523	-96,635	-132,238
計	-105,503	-90,891	-98,196	-53,131	7,473	57,201	32,337	-37,516	
20年間	電力費	940,680	456,011	698,346	518,480	1,137,180	492,420	814,800	677,209
	上水費	5,460	55,292	30,376	56,000	5,460	93,620	49,540	45,305
	燃料費	3,240	51,168	27,204	39,360	1,317,520	605,640	961,580	342,715
	薬品費	690,580	419,651	555,116	831,740	394,840	1,072,800	733,820	706,892
	油脂類	9,400	56,588	32,994	56,594	9,400	30,000	19,700	36,429
	その他	—	85,850	42,925	85,842	—	—	—	85,846
	合計	1,649,360	1,124,560	1,386,961	1,588,016	2,864,400	2,294,480	2,579,440	1,894,396
	売電収入	-3,759,420	-2,942,393	-3,350,907	-2,650,649	-2,714,940	-1,150,460	-1,932,700	-2,644,752
計	-2,110,060	-1,817,833	-1,963,946	-1,062,633	149,460	1,144,020	646,740	-750,356	

表 4-3-1 処理方式ごとの用役費には、処理に伴い発生する灰の処理費が含まれていないことから、各処理方式毎の灰処理費を加えた検討とします。

各処理方式の主灰、飛灰の発生量は、アンケート調査によるプラントメーカー提示「物質収支」計算表数値を用いて算出しました。

主灰、飛灰等の処理費については、「灰リサイクルフォーラム」（経済産業省主催：平成 15 年度）講演資料から、主灰：30 千円/t、飛灰：50 千円/t として算出しています。

表 4-3-2 にプラントメーカー提示「物質収支」から算出した処理方式別灰処理費を示します。

【灰発生量】

ストーカ式

流動床式

流動ガス化



アンケート調査による「物質収支」計算表より

※ ストーカ式、流動ガス化については 2 社の平均値を採用

表 4-3-2 処理方式別灰処理費

(kg/h)

	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融		
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均
主灰量	322.5	220.6	271.6	0.0	0.0	0.0	0.0
飛灰量	116.0	72.7	94.4	218.0	112.0	124.7	118.4
灰処理量計	438.5	293.3	366.0	218.0	112.0	124.7	118.4

(kg/日)

	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融		
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均
主灰量	7,740.0	5,294.4	6,517.2	0.0	0.0	0.0	0.0
飛灰量	2,784.0	1,744.8	2,264.4	5,232.0	2,688.0	2,992.8	2,840.4
灰処理量計	10,524.0	7,039.2	8,781.6	5,232.0	2,688.0	2,992.8	2,840.4

(t/日)

	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融		
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均
主灰量	7.7	5.3	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0
飛灰量	2.8	1.7	2.3	5.2	2.7	3.0	2.9
灰処理量計	10.5	7.0	8.8	5.2	2.7	3.0	2.9

(量:t/年、費用:千円)

	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融		
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均
主灰量 (t/年)	2,156	1,484	1,820	0	0	0	0
処理費 ※1	30	30	30	30	30	30	30
主灰処理費	64,680	44,520	54,600	0	0	0	0
飛灰量 (t/年)	784	476	630	1,456	756	840	798
処理費 ※2	50	50	50	50	50	50	50
飛灰処理費	39,200	23,800	31,500	72,800	37,800	42,000	39,900
処理費 計	103,880	68,320	86,100	72,800	37,800	42,000	39,900

※1：主灰処理費：30 千円/t ※2：飛灰処理費：50 千円/t として算出  
 流動床式、流動床式ガス化溶融の主灰“0”はスラグ



灰処理費を加えた年間用役費は、153,303～168,872千円/年の範囲となります。  
 発電した電力の売電収入を見込むと、ストーカ式では-14,243千円/年、流動床式ガス化溶融で72,237千円/年となります。

アンケート調査による用役費に灰処理費を加えた用役費を表4-3-3に示します。

表4-3-3 灰処理費を加えた用役費

単位: 千円/年

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			平均値	
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均		
用役費 単年度	電力費	47,034	22,801	34,918	25,924	56,859	24,621	40,740	33,861
	上水費	273	2,765	1,519	2,800	273	4,681	2,477	2,265
	燃料費	162	2,558	1,360	1,968	65,876	30,282	48,079	17,136
	薬品費	34,529	20,983	27,756	41,587	19,742	53,640	36,691	35,345
	油脂類	470	2,829	1,650	2,830	470	1,500	985	1,822
	その他	—	4,293	—	4,292	—	—	—	4,293
計	82,468	56,229	67,203	79,401	143,220	114,724	128,972	94,722	
灰処理費	103,880	68,320	86,100	72,800	37,800	42,000	39,900	66,267	
小計	186,348	124,549	153,303	152,201	181,020	156,724	168,872	160,989	
売電収益	-187,971	-147,120	-167,546	-132,532	-135,747	-57,523	-96,635	-132,238	
合計	-1,623	-22,571	-14,243	19,669	45,273	99,201	72,237	28,751	

単位: 千円/20年

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			平均値	
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均		
用役費 20年間	電力費	940,680	456,011	698,346	518,480	1,137,180	492,420	814,800	677,209
	上水費	5,460	55,292	30,376	56,000	5,460	93,620	49,540	45,305
	燃料費	3,240	51,168	27,204	39,360	1,317,520	605,640	961,580	342,715
	薬品費	690,580	419,651	555,116	831,740	394,840	1,072,800	733,820	706,892
	油脂類	9,400	56,588	32,994	56,594	9,400	30,000	19,700	36,429
	その他	—	85,850	—	85,842	—	—	—	85,846
計	1,649,360	1,124,560	1,344,036	1,588,016	2,864,400	2,294,480	2,579,440	1,894,396	
灰処理費	2,077,600	1,366,400	1,722,000	1,456,000	756,000	840,000	798,000	1,325,333	
小計	3,726,960	2,490,960	3,066,036	3,044,016	3,620,400	3,134,480	3,377,440	3,219,729	
売電収益	-3,759,420	-2,942,393	-3,350,907	-2,650,649	-2,714,940	-1,150,460	-1,932,700	-2,644,752	
合計	-32,460	-451,433	-284,871	393,367	905,460	1,984,020	1,444,740	574,977	

## 2) 補修点検費

アンケート調査による補修点検費は、274,435～356,829千円/年となり、20年間では5,488,690～7,136,580千円/20年間となります。

この補修点検費には、中間年度の大規模修繕等費用は含まれていません。  
アンケート調査による処理方式ごとの補修点検費を表4-3-4に示します。

表4-3-4 処理方式ごとの補修点検費

■補修点検費(エネルギー回収型廃棄物処理施設+マテリアルリサイクル推進施設) 単位:千円

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	20年間	5,090,500	6,661,904	5,876,202	6,368,197	6,517,460	7,755,700	7,136,580
	年平均値	254,525	333,095	293,810	318,410	325,873	387,785	356,829
DBO 方式	20年間	4,581,600	6,395,779	5,488,690	6,114,817	5,865,690	6,464,400	6,165,045
	年平均値	229,080	319,789	274,435	305,741	293,285	323,220	308,252

■補修点検費(エネルギー回収型廃棄物処理施設) 単位:千円

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	20年間	4,616,400	5,874,202	5,245,301	5,580,495	6,043,360	7,755,700	6,899,530
	年平均値	230,820	293,710	262,265	279,025	302,168	387,785	344,977
DBO 方式	20年間	4,154,900	5,619,225	4,887,063	5,338,263	5,438,990	6,464,400	5,951,695
	年平均値	207,745	280,961	244,353	266,913	271,950	323,220	297,585

■補修点検費(マテリアルリサイクル推進施設) 単位:千円

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	20年間	474,100	787,702	630,901	787,702	474,100		474,100
	年平均値	23,705	39,385	31,545	39,385	23,705		23,705
DBO 方式	20年間	426,700	776,554	601,627	776,554	426,700		426,700
	年平均値	21,335	38,828	30,081	38,828	21,335		21,335

### 3) 人件費

アンケート調査による人件費は、運転管理要員の人件費となっています。

流動床式ガス化溶融方式提示の1社はマテリアルリサイクル推進施設の人員数の記載がなかったため、平均としてはもう1社の人員数としています。

170,360～324,300千円/年となり、20年間では3,407,200～5,353,000千円/20年間となります。

アンケート調査による処理方式ごとの年間運転管理委託人件費を表4-3-5に示します。

表4-3-5 処理方式ごとの年間運転管理委託人件費

#### ■人件費(エネルギー回収型廃棄物処理施設+マテリアルリサイクル推進施設)

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	人員(人)	36	31	34	31	36	15	36
	(千円/年)	211,000	324,300	267,650	324,300	211,000	238,000	224,500
DBO 方式	人員(人)	36	28	32	28	36	13	36
	(千円/年)	211,000	129,720	170,360	129,720	211,000	202,900	206,950

※C社はマテリアルリサイクル推進施設未記入のため、人員はA社としている。

#### ■人件費(エネルギー回収型廃棄物処理施設)

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	人員(人)	24	14	19	14	24	15	
	(千円/年)	139,000	207,000	173,000	207,000	139,000	238,000	188,500
DBO 方式	人員(人)	24	12	18	12	24	13	
	(千円/年)	139,000	19,320	79,160	19,320	139,000	202,900	170,950

#### ■人件費(マテリアルリサイクル推進施設)

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			
	A社	B社	平均	B社	A社	C社	平均	
公設 公営 方式	人員(人)	12	17	15	17	12		
	(千円/年)	72,000	117,300	94,650	117,300	72,000		72,000
DBO 方式	人員(人)	12	16	14	16	12		
	(千円/年)	72,000	110,400	91,200	110,400	72,000		72,000

#### 4) 年間維持管理費

アンケート調査による計画施設の用役費、補修点検費及び人件費に灰処理費を加えた年間維持管理費を表 4-3-6 に、また 20 年間の維持管理費を表 4-3-7 に示します。

表 4-3-6 年間維持管理費

単位:千円/年

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			平均	平均値
	A社	B社	平均	B社	A社	C社			
① 用役費	電力費	47,034	22,801	34,918	25,924	56,859	24,621	40,740	33,861
	上水費	273	2,765	1,519	2,800	273	4,681	2,477	2,265
	燃料費	162	2,558	1,360	1,968	65,876	30,282	48,079	17,136
	薬品費	34,529	20,983	27,756	41,587	19,742	53,640	36,691	35,345
	油脂類	470	2,829	1,650	2,830	470	1,500	985	1,822
	その他		4,293		4,292				4,293
	計	82,468	56,229	67,203	79,401	143,220	114,724	128,972	94,722
	灰処理費	103,880	68,320	86,100	72,800	37,800	42,000	39,900	66,267
小計	186,348	124,549	153,303	152,201	181,020	156,724	168,872	160,989	
② 補修点検費	公設公営	254,525	333,095	293,810	318,410	325,873	387,785	356,829	323,016
	DBO	229,080	319,789	274,435	305,741	293,285	323,220	308,253	296,143
③ 人件費	公設公営(人)	36	31	34	31	36	15	36	34
	DBO (人)	36	28	32	28	36	13	36	32
	公設公営	211,000	324,300	267,650	324,300	211,000	238,000	224,500	272,150
	DBO	211,000	129,720	170,360	129,720	211,000	202,900	206,950	169,010
公設公営 ①+②+③	用役費	186,348	124,549	153,303	152,201	181,020	156,724	168,872	158,125
	補修点検費	254,525	333,095	293,810	318,410	325,873	387,785	356,829	323,016
	人件費	211,000	324,300	267,650	324,300	211,000	238,000	224,500	272,150
	小計	651,873	781,944	714,763	794,911	717,893	782,509	750,201	753,291
売電収益	-187,971	-147,120	-167,546	-132,532	-135,747	-57,523	-96,635	-132,238	
合計	463,902	634,824	547,217	662,379	582,146	724,986	653,566	621,053	
DBO ①+②+③	用役費	186,348	124,549	153,303	152,201	181,020	156,724	168,872	158,125
	補修点検費	229,080	319,789	274,435	305,741	293,285	323,220	308,253	296,143
	人件費	211,000	129,720	170,360	129,720	211,000	202,900	206,950	169,010
	小計	626,428	574,058	598,098	587,662	685,305	682,844	684,075	623,278
売電収益	-187,971	-147,120	-167,546	-132,532	-135,747	-57,523	-96,635	-132,238	
合計	438,457	426,938	430,552	455,130	549,558	625,321	587,440	491,040	

表 4-3-7 20 年間の維持管理費

単位:千円/20年

費目	ストーカ式			流動床式	流動床式ガス化溶融			平均	平均値
	A社	B社	平均	B社	A社	C社			
① 用役費	電力費	940,680	456,011	698,346	518,480	1,137,180	492,420	814,800	677,209
	上水費	5,460	55,292	30,376	56,000	5,460	93,620	49,540	45,305
	燃料費	3,240	51,168	27,204	39,360	1,317,520	605,640	961,580	342,715
	薬品費	690,580	419,651	555,116	831,740	394,840	1,072,800	733,820	706,892
	油脂類	9,400	56,588	32,994	56,594	9,400	30,000	19,700	36,429
	その他		85,850		85,842				85,846
	計	1,649,360	1,124,560	1,344,036	1,588,016	2,864,400	2,294,480	2,579,440	1,894,396
	灰処理費	2,077,600	1,366,400	1,722,000	1,456,000	756,000	840,000	798,000	1,325,333
小計	3,726,960	2,490,960	3,066,036	3,044,016	3,620,400	3,134,480	3,377,440	3,219,729	
② 補修点検費	公設公営	5,090,500	6,661,904	5,876,202	6,368,197	6,517,460	7,755,700	7,136,580	6,460,326
	DBO	4,581,600	6,395,779	5,488,690	6,114,817	5,865,690	6,464,400	6,165,045	5,922,851
③ 人件費	公設公営(人)	36	31	34	31	36	15	36	34
	DBO (人)	36	28	32	28	36	13	36	32
	公設公営	4,220,000	6,486,000	5,353,000	6,486,000	4,220,000	4,760,000	4,490,000	5,443,000
	DBO	4,220,000	2,594,400	3,407,200	2,594,400	4,220,000	4,058,000	4,139,000	3,380,200
公設公営 ①+②+③	用役費	3,726,960	2,490,960	3,066,036	3,044,016	3,620,400	3,134,480	3,377,440	3,162,497
	補修点検費	5,090,500	6,661,904	5,876,202	6,368,197	6,517,460	7,755,700	7,136,580	6,460,326
	人件費	4,220,000	6,486,000	5,353,000	6,486,000	4,220,000	4,760,000	4,490,000	5,443,000
	小計	13,037,460	15,638,864	14,295,238	15,898,213	14,357,860	15,650,180	15,004,020	15,065,823
売電収益	-3,759,420	-2,942,393	-3,350,907	-2,650,649	-2,714,940	-1,150,460	-1,932,700	-2,644,752	
合計	9,278,040	12,696,471	10,944,331	13,247,564	11,642,920	14,499,720	13,071,320	12,421,071	
DBO ①+②+③	用役費	3,726,960	2,490,960	3,066,036	3,044,016	3,620,400	3,134,480	3,377,440	3,162,497
	補修点検費	4,581,600	6,395,779	5,488,690	6,114,817	5,865,690	6,464,400	6,165,045	5,922,851
	人件費	4,220,000	2,594,400	3,407,200	2,594,400	4,220,000	4,058,000	4,139,000	3,380,200
	小計	12,528,560	11,481,139	11,961,926	11,753,233	13,706,090	13,656,880	13,681,485	12,465,548
売電収益	-3,759,420	-2,942,393	-3,350,907	-2,650,649	-2,714,940	-1,150,460	-1,932,700	-2,644,752	
合計	8,769,140	8,538,746	8,611,019	9,102,584	10,991,150	12,506,420	11,748,785	9,820,796	

## 第5章 建設工程及び概算工事費

### 1 建設工程計画

計画施設の整備スケジュールを表 5-1-1 に示します。

平成 33 年度末までには環境影響評価及び敷地造成実施設計を行い、平成 35～36 年度には敷地造成工事を行うとともに、本体工事の発注及び実施設計等を行い、平成 37 年度に工事着工の予定です。

本体工事期間は 3 年間とし、平成 39 年度末までには工事竣工し、平成 40 年度から供用開始する予定です。

現施設については、平成 40 年度以降に解体・撤去することになります。

表 5-1-1 施設整備スケジュール

項目 \ 年度	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	・・・	H60	・・・
用地選定	用地選定																
地域計画		地域計画					地域計画										
計画・調査等			計画・環境影響評価														
業者選定						事業者選定											
実施設計							事業者の実施設計										
造成工事								設計、造成工事									
施設整備										設計、建設工事(3年間)							
施設稼動													運営期間(15～20年間)				次期運営期間
													稼働期間(30年間以上)				

### 2 概算工事費及び財源計画

計画施設規模の概算事業費を算出します。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の建設工事費は、規模や処理方式、設備内容等により違いがあることから、できるだけ同じ条件での整備内容とする必要があります。

概算工事費の算出方法には、過去実績事例による方法とプラントメーカーからの見積による方法があります。

本基本構想では、プラントメーカー 3 社から 3 方式について見積を得ることができたことで、過去実績事例も加えて処理方式別の概算事業費を算出します。

## 1) 施設建設費

エネルギー回収型廃棄物処理施設の整備では多額の費用を要すことから、国では平成17年度より循環型社会形成推進交付金制度が創設され、財政支援が行われています。

全国の市町村及び一部事務組合では、廃棄物処理施設建設工事が地方自治法に従って入札・契約が行われており、平成18年7月に、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部より、「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」が示されました。

これは、それまでの廃棄物処理施設の入札・契約が、指名競争入札による事業者を選定し、設計・施工を一括発注する方式で行われており、プラントメーカーによる談合問題やプラントメーカーの見積を用いた市町村等の予定価格作成を想定した見積価格つり上げ操作等が問題視されたことが背景となっています。

「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」では、“定価格積算手法の基本的考え方”として、以下のように述べられています。

性能発注方式を基本とする廃棄物処理施設建設工事の場合、予定価格は、これまで多くの市町村等において複数の事業者（プラントメーカー）からの見積を基にして積算されてきた。

しかし、より適正な予定価格の積算のためには、最終的に入札に参加する可能性のある事業者から得た見積のみに依拠して予定価格を積算するのではなく、他市町村における既契約の類似工事等、より客観的なデータを用いて予定価格を積算することが適切である。

また、“性能発注方式による廃棄物処理施設建設工事の予定価格積算手法”として、以下に記述するようなことから0.6乗則積算技法の採用を推奨されています。

施工契約による一般公共工事の予定価格積算方法は、契約前に工事内容を確定できる実施設計が作成されているので、市町村等が定める積算基準に基づいて所要工事数量に対し、資材単価・労務単価・機械損料及び標準歩掛等を用いて積み上げ積算が可能である。

一方、性能発注方式（別の言い方をすると設計と施工を一括して発注する設計付き施工契約）を基本とする廃棄物処理施設建設工事の場合には、受注者となるプラントメーカーの独自の特許や技術、ノウハウを活用することを前提とし、一律の図面によって技術内容を特定せず、設計段階から競争に付す方式であるから、施工契約による一般公共工事の場合のような標準歩掛を用いた積み上げ積算にはなじまない。

このため、入札参加を希望する企業に工事概要を公開し、各企業から見積設計図書を提出させ、提出された見積設計図書に基づき、主要な設備ごとの容量等を平均化した上で、これまでの既契約の類似工事の工事費内訳書等を基にした実績単価を勘案した積算方法が開発され、採用されているところである。

0.6乗比例に係る経験則法は、化学プラント建設工事の分野では、建設工事価格はプラント規模の0.6乗に比例するという経験則が良く知られています。

この0.6乗則積算技法は、同種の機器・装置・設備・プラントの価格が、能力（規模）の0.6乗に比例するという経験則から、ある能力の機器（装置・設備・プラント）の価格が既知の場合に、他の任意の能力の機器（装置・設備・プラント）の価格を推算する方法で、この積算技法によれば、機器（装置・設備・プラント）の能力（規模）を大きくするほど単位能力当たりの価格は安価になり、機器の能力を小さくするほど単位能力当たりの価格は高額になります。

本基本構想では、アンケート調査による建設費の提出が3方式のみであったため、過去実績事例も参考にし、0.6乗則による建設工事予定価格積算手法を用いる事とします。

《0.6乗則による建設工事予定価格積算手法》

$$C_B = C_A \times (S_B / S_A)^{0.6}$$

$C_A$  = A機器（装備・設備・プラント）の建設価格

$C_B$  = A機器と同種のB機器（装備・設備・プラント）の建設価格

$S_A$  = A機器の能力（規模）

$S_B$  = B機器の能力（規模）

0.6乗比例に係る経験則の概念図を図5-2-1に示します。

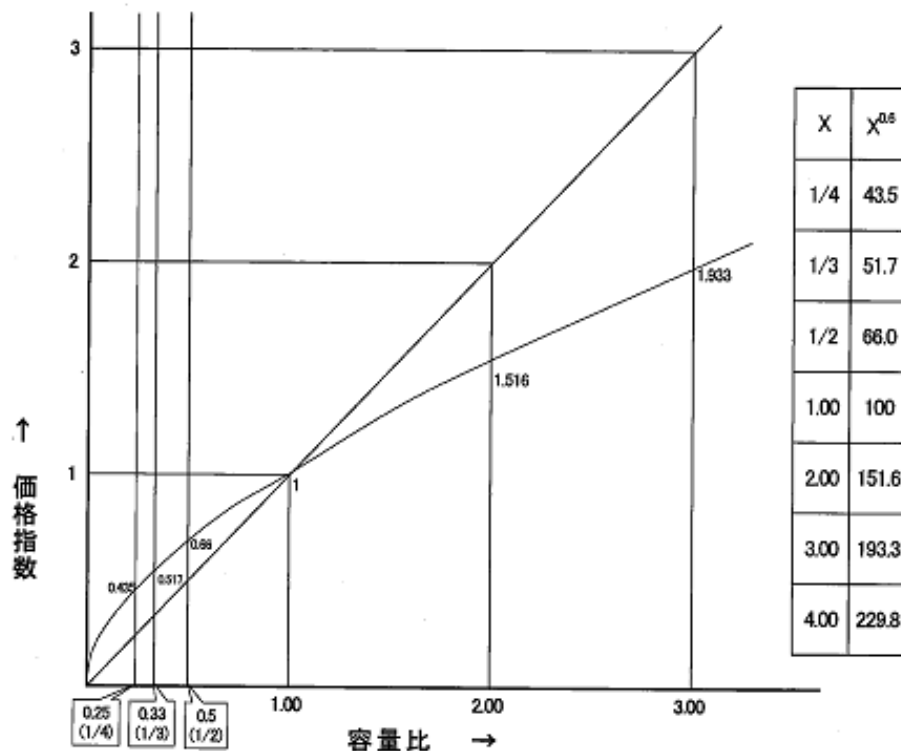


図5-2-1 0.6乗比例に係る経験則の概念図



## 2) 実績価格に基づく建設費

エネルギー回収型廃棄物処理施設の発注実績について、過去20年間（平成7年～平成25年）、施設規模130～170 t/日の実績を処理方式別に表5-2-1～表5-2-11に示し、建設費を試算します。

表5-2-1 施設規模130～170 t/日（平成7年以降）の実績

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模		使用開始年度	契約金額(税抜き) (千円)	t当り単価 (千円)	溶融	リサイクル	発電	備考
					(t/日)	炉数							
1	北海道	江別市	江別市環境クリーンセンター	キルン式	140	2	H14	6,693,000	47,800	○	○	○	旋回溶融
2	岩手県	盛岡・紫波地区環境施設組合	ごみ焼却施設	シャフト式	160	2	H15	8,800,000	55,000	○	○	○	コア式
3	岩手県	岩手沿岸南部広域環境施設組合	岩手沿岸南部クリーンセンター	シャフト式	147	2	H23	18,500,000	125,900	○	○	○	リサイクル併設 コア式
4	宮城県	気仙沼市	気仙沼市ごみ焼却場	ストーカ式(可動)	162	2	H7	7,580,000	46,800	○	○	○	
5	秋田県	大曲市外4町村清掃事業組合	ごみ焼却施設	ストーカ式(可動)	154	2	H14	10,660,000	69,200	○	○	○	表面溶融15t、フラ グ45t併設
6	福島県	伊達地方衛生処理組合	清掃センターごみ焼却施設	ストーカ式(可動)	150	3	H7	5,515,000	36,800				
7	栃木県	那須塩原市	那須塩原クリーンセンター	ストーカ式(可動)	140	2	H21	8,081,500	57,700	○	○	○	電気式溶融 高効率
8	栃木県	芳賀地区広域行政事務組合	芳賀地区広域行政事務組合ごみ処理施設	流動ガス化	143	2	H26	7,500,000	52,400	○	○	○	高効率
9	群馬県	安中市	碓井川クリーンセンター	ストーカ式(可動)	135	2	H10	6,545,650	48,500	○			
10	埼玉県	狭山市	狭山市稲荷山センター(旧名称：狭山市第二環境センター)	ストーカ式(可動)	165	3	H8	11,180,000	67,800	○			フラスマ式
11	埼玉県	入間市	入間市総合クリーンセンター	流動床式	150	3	H8	11,750,000	78,300	○			
12	埼玉県	秩父広域市町村圏組合	秩父広域市町村圏組合秩父クリーンセンター	ストーカ式(可動)	150	2	H9	8,700,000	58,000				
13	埼玉県	加須市騎西町衛生施設組合	加須市騎西町衛生施設組合ごみ処理施設	ストーカ式(可動)	144	2	H10	8,005,000	55,600	○			
14	埼玉県	ふじみ野市	ふじみ野市・三芳町環境センター	ストーカ式(可動)	142	2	H28	8,700,000	61,300	○	○		リサイクル併設
15	千葉県	長生郡市広域市町村圏組合	環境衛生センターごみ処理場	ストーカ式(可動)	144	2	H11	6,950,000	48,300			○	
16	千葉県	北総西武衛生組合	北総西武衛生組合ごみ処理施設	ストーカ式(可動)	135	2	H8	6,490,000	48,000				
17	神奈川県	藤沢市	北部環境事務所1号炉	ストーカ式(可動)	150	1	H19	6,860,000	45,700			○	
18	新潟県	長岡市	赤クリーンセンターごみ焼却施設	ストーカ式(可動)	160	2	H10	7,390,000	46,200	○			
19	新潟県	三条市	三条市清掃センター	流動ガス化	160	2	H24	8,464,000	52,900	○	○	○	高効率
20	富山県	射水市	射水市クリーンピア射水	流動床式	138	3	H14	7,980,000	57,800			○	フラスマ式
21	山梨県	富士吉田市	富士吉田市環境美化センターごみ処理施設	ストーカ式(可動)	170	2	H14	9,530,000	56,100	○	○	○	フラスマ式20t、 フラグ20t併設
22	山梨県	峡北広域行政事務組合	峡北広域環境衛生センター	キルン式	160	2	H14	7,980,000	49,900	○		○	旋回溶融
23	岐阜県	多治見市	多治見市三の倉センター	シャフト式	170	2	H15	10,875,560	64,000	○	○	○	フラグ34t併設 コア式
24	静岡県	島田市	田代環境プラザ	シャフト式	148	2	H18	8,778,150	59,300	○		○	コア式
25	静岡県	袋井市森町広域行政組合	中遠クリーンセンター	シャフト式	132	2	H20	8,588,000	65,100	○		○	直接溶融
26	静岡県	掛川市・菊川市衛生施設組合	環境資源ギャラリー	キルン式	140	2	H17	6,389,100	45,500			○	旋回溶融
27	愛知県	豊川市	豊川市清掃工場(5、6号炉)	シャフト式	130	2	H15	9,400,000	72,300	○	○	○	フラグ併設 コア式
28	愛知県	蒲郡市	蒲郡市クリーンセンター	流動床式	130	2	H9	7,180,000	55,200	○			
29	愛知県	東海市	東海市清掃センター	ストーカ式(可動)	160	2	H7	11,980,000	74,900	○			破砕33t、コアベッ ト15t×2
30	愛知県	知多市	知多市清掃センター	キルン式	130	2	H15	8,300,000	63,800	○	○	○	回転表面溶融 粗大15t併設
31	三重県	久居広域英紙総施設組合	クリーンセンターおたか	ストーカ式(可動)	130	2	H11	5,748,000	44,200				
32	滋賀県	草津市	草津市立クリーンセンター(ごみ焼却処理施設)	ストーカ式(可動)	150	3	H9	6,689,000	44,600	○	○		
33	滋賀県	甲賀広域行政組合	甲賀広域行政組合衛生センター	流動床式	150	3	H7	6,930,000	46,200	○			
34	京都府	乙訓環境衛生組合	150t/日ごみ処理施設	ストーカ式(可動)	150	2	H7	7,980,000	53,200	○	○	○	
35	大阪府	茨木市	環境衛生センター第1工場	シャフト式	150	1	H11	10,440,000	69,600			○	コア式
36	大阪府	門真市	環境センター5号炉	ストーカ式(可動)	156	1	H8	8,080,000	51,800				
37	兵庫県	尼崎市	第1工場2号炉	ストーカ式(可動)	150	1	H12	10,300,000	68,700			○	フラスマ式163t
38	兵庫県	北但行政事務組合	北但ごみ処理施設	ストーカ式(可動)	142	2	H28	9,282,000	65,400	○	○	○	高効率
39	広島県	安芸地区衛生施設管理組合	安芸クリーンセンター	流動床式	130	2	H14	6,680,000	51,400			○	旋回溶融
40	広島県	賀茂広域行政組合	賀茂環境衛生センター	ストーカ式(可動)	150	1	H13	6,200,000	41,300	○			
41	山口県	防府市	防府市クリーンセンター	ストーカ式乾式メタン	150	2	H27	10,890,059	72,600	○	○	○	バイオガス化51.5 t/日併設
42	愛媛県	宇摩地区広域市町村圏組合	四国中央市クリーンセンター	ストーカ式(可動)	150	3	H12	6,640,000	44,300	○			
43	高知県	高知西武環境施設組合	幡多クリーンセンター	シャフト式	140	2	H14	8,850,000	63,200	○	○	○	コア式
44	福岡県	久留米市	久留米市北部一般廃棄物処理施設	ストーカ式(可動)	163	2	H28	8,804,250	54,000	○	○		粗大リサイクル併設
45	鹿児島県	国分地区英紙総管理組合	霧島市数根清掃工場	キルン式	162	2	H15	7,460,000	46,000	○	○	○	フラグ23t併設 旋回溶融
注) 対象施設は、平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査(環境省)、環境産業新聞(ウエイストマネジメント)、日刊工業新聞等による130t/日～170t/日施設実績による。1995年以降稼働施設とし、基幹改良事業は除いている。					148	平均値	8,495,295	57,391				—	
						最大値	18,500,000	125,900				—	
						最小値	5,515,000	36,800				—	

### 3) 実績価格に基づく建設費予定価格

エネルギー回収型廃棄物処理施設の類似規模施設（130～170 t/日）で整備された建設費の事例を参考に設定します。

表 5-2-1 に示す類似規模施設事例（特異値除く）の平均値 8,495,295 千円（焼却施設平均規模 148 t/日）を基に、0.6 乗則により計画施設の建設費を算出すると 8,563,991 千円となります。

$$8,495,295 \text{ 千円} \times (150\text{t/日} \div 148\text{t/日})^{0.6} = 8,563,991 \text{ 千円} \approx \underline{8,564,000 \text{ 千円}}$$

また、落札率を環境省の「廃棄物処理施設の入札・契約データベース（熱回収施設）」（平成 23 年度まで実績）における平均値（85%）とすると、10,075,294 千円となります。

$$8,564,000 \text{ 千円} \div 0.85 = 10,075,294 \text{ 千円} \approx \underline{10,080,000 \text{ 千円}}$$

この額を計画規模 150 t/日で見ると、67,200 千円/t となります。

$$10,080,000 \text{ 千円} \div 150 \text{ t/日} \approx \underline{67,200 \text{ 千円/t 当り}}$$

過去 20 年間（平成 7 年～平成 25 年）の施設規模 130～170 t/日での発注実績により、150 t/日施設の想定処理規模当り単価は 67,200 千円となります。

表 5-2-1 の過去実績は、処理方式が様々であり、マテリアルリサイクル施設併設有無、熔融設備や発電設備の有無等、異なった施設内容となっていることから、マテリアルリサイクル施設併設有無を分けた場合を整理したものを表 5-2-2～表 5-2-5 に示します。

表 5-2-2 マテリアルリサイクル施設併設施設の実績

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模		使用開始年度	契約金額 (税抜き) (千円)	t 当り単価 (千円)	溶融	リサイクル	発電		備考
					(t/日)	炉数						場内	場外	
1	岩手県	岩手沿岸南部広域環境組合	岩手沿岸南部クリーンセンター	シャフト式	147	2	H23	18,500,000	125,900	○	○	○	○	リサイクル併設 ユークス式
2	宮城県	気仙沼市	気仙沼市ごみ焼却場	ストーカ式 (可動)	162	2	H7	7,580,000	46,800	○	○			
3	秋田県	大曲市外加町清掃事業組合	ごみ焼却施設	ストーカ式 (可動)	154	2	H14	10,660,000	69,200	○	○			表面溶融15t、フラ ザ45t併設
4	栃木県	那須塩原市	那須塩原クリーンセンター	ストーカ式 (可動)	140	2	H21	8,081,500	57,700	○	○	○	○	電気式溶融 高効率
5	栃木県	芳賀地区広域行政事務組合	芳賀地区広域行政事務組合ごみ処理施設	流動ガス化	143	2	H26	7,500,000	52,400	○	○	○	○	高効率
6	群馬県	安中市	碓井川クリーンセンター	ストーカ式 (可動)	135	2	H10	6,545,650	48,500	○				
7	埼玉県	狭山市	狭山市稲荷山センター (旧名称：狭山市第二環境センター)	ストーカ式 (可動)	165	3	H8	11,180,000	67,800	○				フラスマ式
8	埼玉県	入間市	入間市総合クリーンセンター	流動床式	150	3	H8	11,750,000	78,300	○				
9	埼玉県	加須市駒西町衛生施設組合	加須市駒西町衛生施設組合 ごみ処理施設	ストーカ式 (可動)	144	2	H10	8,005,000	55,600	○				
10	埼玉県	ふじみ野市	ふじみ野市・三芳町環境 センター	ストーカ式 (可動)	142	2	H28	8,700,000	61,300	○	○			リサイクル併設
11	新潟県	長岡市	寿クリーンセンターごみ焼却 施設	ストーカ式 (可動)	160	2	H10	7,390,000	46,200	○				
12	新潟県	三条市	三条市清掃センター	流動ガス化	160	2	H24	8,464,000	52,900	○	○	○	○	高効率
13	山梨県	富士吉田市	富士吉田市環境美化センター ごみ処理施設	ストーカ式 (可動)	170	2	H14	9,530,000	56,100	○	○	○	○	フラスマ式20t、 フラザ20t併設
14	岐阜県	多治見市	多治見市三の倉センター	シャフト式	170	2	H15	10,875,560	64,000	○	○	○	○	フラザ34t併設 ユークス式
15	静岡県	島田市	田代環境プラザ	シャフト式	148	2	H18	8,778,150	59,300	○		○		ユークス式
16	愛知県	豊川市	豊川市清掃工場(5、6号炉)	シャフト式	130	2	H15	9,400,000	72,300	○	○	○	○	フラザ併設 ユークス式
17	愛知県	蒲郡市	蒲郡市クリーンセンター	流動床式	130	2	H9	7,180,000	55,200	○				
18	愛知県	東海市	東海市清掃センター	ストーカ式 (可動)	160	2	H7	11,980,000	74,900	○				破碎33t、ユークスベ ット15t×2
19	愛知県	知多市	知多市清掃センター	キルン式	130	2	H15	8,300,000	63,800	○	○	○	○	回転表面溶融 粗大15t併設
20	滋賀県	草津市	草津市立クリーンセンター (ごみ焼却処理施設)	ストーカ式 (可動)	150	3	H9	6,689,000	44,600	○	○			
21	滋賀県	甲賀広域行政組合	甲賀広域行政組合衛生センター	流動床式	150	3	H7	6,930,000	46,200	○				
22	京都府	乙訓環境衛生組合	150t/日ごみ処理施設	ストーカ式 (可動)	150	2	H7	7,980,000	53,200	○	○	○		
23	兵庫県	北但行政事務組合	北但ごみ処理施設	ストーカ式 (可動)	142	2	H28	9,282,000	65,400	○	○	○	○	高効率
24	広島県	賀茂広域行政組合	賀茂環境衛生センター	ストーカ式 (可動)	150	1	H13	6,200,000	41,300	○				
25	山口県	防府市	防府市クリーンセンター	ストーカ式 乾式メタン	150 51.5	2	H27	10,890,059	72,600	○	○	○	○	バイオガス化51.5 t/日併設
26	愛媛県	宇摩地区広域市町村 圏組合	四国中央市クリーンセンター	ストーカ式 (可動)	150	3	H12	6,640,000	44,300	○				
27	高知県	高知西武環境施設組合	幡多クリーンセンター	シャフト式	140	2	H14	8,850,000	63,200	○	○	○		ユークス式
28	福岡県	久留米市	久留米市北部一般廃棄物処理 施設	ストーカ式 (可動)	163	2	H28	8,804,250	54,000	○	○			粗大・リサイクル併設
29	鹿児島県	国分地区英紙経管理 組合	霧島市数根清掃工場	キルン式	162	2	H15	7,460,000	46,000	○	○	○		フラザ23t併設 旋回溶融
注) 対象施設は、平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査票(環境省)、環境産業新聞 (ウエストマネジメント)、日刊工業新聞等による130t/日～170t/日施設実績による。 1995年以降稼働施設とし、基幹改良事業は除いている。								150	平均値	8,969,833	59,966	—		
									最大値	18,500,000	125,900	—		
									最小値	6,200,000	41,300	—		

表 5-2-3 マテリアルリサイクル施設併設施設実績の整理

(金額単位:千円)

比較項目	リサイクル施設を併設する実績事例					
	ストーカ式	ストーカ+溶融	流動床式	流動ガス化	シャフト式	キルン式
施設数	10	7	3	2	5	2
溶融施設数	0	7	0	2	5	2
契約金額平均	8,691,513	8,976,449	9,388,354	9,841,986	10,653,749	10,839,135
150t/日 0.6乗則	8,762,000	8,734,000	9,661,000	9,764,000	10,784,000	11,016,000
落札率85%	10,310,000	10,280,000	11,370,000	11,490,000	12,690,000	12,960,000
t 当り単価	68,733	68,533	75,800	76,600	84,600	86,400
t 当り単価平均値	76,778					

表 5-2-4 マテリアルリサイクル施設を併設しない施設実績

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模		使用開始年度	契約金額 (税抜き) (千円)	t 当り単価 (千円)	溶融	リサイクル	発電		備考
					(t/日)	炉数						場内	場外	
1	北海道	江別市	江別市環境クリーンセンター	キルン式	140	2	H14	6,693,000	47,800	○		○		旋回溶融
2	岩手県	盛岡・紫波地区環境施設組合	ごみ焼却施設	シャフト式	160	2	H15	8,800,000	55,000	○		○	○	ロータ式
3	福島県	伊達地方衛生処理組合	清掃センターごみ焼却施設	ストーカ式(可動)	150	3	H7	5,515,000	36,800					
4	埼玉県	秩父広域市町村圏組合	秩父広域市町村圏組合秩父クリーンセンター	ストーカ式(可動)	150	2	H9	8,700,000	58,000					
5	千葉県	長生郡市広域市町村圏組合	環境衛生センターごみ処理場	ストーカ式(可動)	144	2	H11	6,950,000	48,300			○	○	
6	千葉県	北総西武衛生組合	北総西武衛生組合ごみ処理施設	ストーカ式(可動)	135	2	H8	6,480,000	48,000					
7	神奈川県	藤沢市	北部環境事業所1号炉	ストーカ式(可動)	150	1	H19	6,860,000	45,700			○		
8	富山県	射水市	射水市クリーンピア射水	流動床式	138	3	H14	7,980,000	57,800			○		プラスマ式
9	山梨県	峡北広域行政事務組合	峡北広域環境衛生センター	キルン式	160	2	H14	7,980,000	49,900	○		○		旋回溶融
10	静岡県	島田市	田代環境プラザ	シャフト式	148	2	H18	8,778,150	59,300	○		○		ロータ式
11	静岡県	袋井市森町広域行政組合	中遠クリーンセンター	シャフト式	132	2	H20	8,588,000	65,100	○		○		直接溶融
12	静岡県	掛川市・菊川市衛生施設組合	環境資源ギャラリー	キルン式	140	2	H17	6,369,100	45,500			○		旋回溶融
13	三重県	久居広域英紙施設組合	クリーンセンターおおたか	ストーカ式(可動)	130	2	H11	5,748,000	44,200					
14	大阪府	茨木市	環境衛生センター第1工場	シャフト式	150	1	H11	10,440,000	69,600			○	○	ロータ式
15	大阪府	門真市	環境センター5号炉	ストーカ式(可動)	156	1	H8	8,080,000	51,800					
16	兵庫県	尼崎市	第1工場2号炉	ストーカ式(可動)	150	1	H12	10,300,000	68,700			○		プラスマ式163t
17	広島県	安芸地区衛生施設管理組合	安芸クリーンセンター	流動床式	130	2	H14	6,680,000	51,400			○		旋回溶融
注) 対象施設は、平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査票(環境省)、環境産業新聞(ウエストマネジメント)、日刊工業新聞等による130t/日~170t/日施設実績による。1995年以降稼働施設とし、基幹改良事業は除いている。					145	平均値		7,702,426	53,112					—
						最大値		10,440,000	69,600					—
						最小値		5,515,000	36,800					—

表 5-2-5 マテリアルリサイクル施設を併設しない施設実績の整理

(金額単位:千円)

比較項目	リサイクル施設を併設しない実績事例			
	ストーカ式	流動床式	シャフト式	キルン式
施設数	8	2	4	3
溶融施設数	1	2	4	3
契約金額平均	7,127,556	7,716,320	8,352,184	8,128,382
150t/日 0.6乗則	7,244,000	8,257,000	8,420,000	8,228,000
落札率85%	8,520,000	9,710,000	9,910,000	9,680,000
t 当り単価	56,800	64,733	66,067	64,533
t 当り単価平均値	63,033			

#### 4) マテリアルリサイクル推進施設建設費

マテリアルリサイクル推進施設の発注実績について、平成12年以降の施設規模5～25t/日での実績を処理方式別にまとめたものを次の表5-2-6に示します。

表5-2-6 施設規模5～25t/日（平成12年以降）の実績

No	都道府県	自治体名	施設名	処理方式	施設規模 (t/日)	使用開始年度	契約金額 (税抜き) (千円)	t 当り単価 (千円)	備 考	
1	北海道	千歳市	千歳市リサイクルセンター	選別、圧縮・梱包	17	H13	881,000	51,800	金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、その他	
2	北海道	登別市	クリンクルセンター	選別、圧縮・梱包	11	H12	789,000	71,700	金属類、ガラス類、ペットボトル	
3	北海道	西天北五町衛生施設組合	西天北リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	17	H14	1,278,000	75,200	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック、布類、粗大ごみ	
4	北海道	西いぶり広域連合	西いぶりリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	12.4	H15	1,287,000	103,800	金属類、ガラス類、ペットボトル	
5	青森県	中部上北広域事業組合	中部上北清掃センター（不燃物処理場）	選別、圧縮・梱包	17	H12	806,400	47,400	金属類、ガラス類、ペットボトル	
6	岩手県	富古地区広域行政組合	みやこ広域リサイクルセンター	選別、圧縮・梱包	8	H14	259,144	32,400	金属類、ガラス類、ペットボトル	
7	秋田県	湯沢雄勝広域市町村圏組合	湯沢雄勝広域市町村圏組合湯沢雄勝リサイクルセンター	選別、圧縮・梱包、その他	17	H19	1,410,000	82,900	ペットボトル、プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ	
8	福島県	南相馬市	クリーン原町センター（リサイクルプラザ）	選別、圧縮・梱包	23	H12	695,000	30,200	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック	
9	福島県	双葉地方広域市町村圏組合	双葉地方広域市町村圏組合南部衛生センターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	11.5	H17	288,000	25,000	金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック	
10	茨城県	神栖市	神栖市第二リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	20	H14	2,980,000	149,000	金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ	
11	栃木県	那須地区広域行政事務組合	広域クリーンセンター大田原	選別、圧縮・梱包	14	H15	1,407,200	100,500	金属類、ガラス類、ペットボトル、不燃ごみ、粗大ごみ	
12	埼玉県	狭山市	狭山市奥富環境センター（旧名称：狭山市第一環境センター）	選別、圧縮・梱包、その他	13	H19	2,140,000	164,600	金属類、ガラス類、不燃ごみ、粗大ごみ、その他	
13	神奈川県	海老名市	海老名市資源化センター	選別、圧縮・梱包	12.3	H13	600,000	48,800	金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック	
14	新潟県	長岡市	寿クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	18	H12	1,460,000	81,100	金属類、ガラス類、ペットボトル	
15	富山県	氷見市	氷見市リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包、その他	15.95	H12	551,000	34,500	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック	
16	石川県	小松市	小松市環境美化センター内リサイクルセンター	選別、圧縮・梱包	24	H20	1,181,946	49,200	金属類、ペットボトル、プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ	
17	石川県	奥能登クリーン組合	奥能登クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	11	H14	1,020,000	92,700	紙類、金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック	
18	福井県	小浜市	小浜市リサイクルプラザ	選別、その他	24	H20	740,000	30,800	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、不燃ごみ	
19	岐阜県	恵那市	恵那市恵南クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	12	H12	1,730,000	144,200	金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック、不燃、粗大、その他	
20	岐阜県	中濃地区広域行政事務組合	クリーンプラザ中濃リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包、その他	12	H15	1,070,000	89,200	金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック	
21	愛知県	豊田市	グリーン・クリーンふじの丘廃棄物再生利用施設	選別、圧縮・梱包	17.2	H18	790,000	45,900	金属類、ガラス類	
22	愛知県	小牧市	小牧市リサイクルプラザ（リサイクルハウス）	選別、圧縮・梱包	12.6	H16	681,296	54,100	金属類、ガラス類、ペットボトル	
23	京都府	福知山市	リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	21.9	H15	1,980,000	90,400	金属類、ペットボトル、プラスチック	
24	京都府	京田辺市	リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包、その他	16	H18	1,430,000	89,400	金属類、ペットボトル、プラスチック、剪定枝、不燃ごみ、粗大ごみ	
25	兵庫県	中播北部行政事務組合	中播北部クリーンセンター	選別、圧縮・梱包	10	H15	1,270,500	127,100	紙類、金属類、ガラス類、その他資源、ペットボトル、プラスチック、布類、不燃、粗大	
26	島根県	益田市	益田市リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	16	H15	690,000	43,100	プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ、その他	
27	広島県	廿日市市	はつかいちリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	24	H13	956,495	39,900	紙類、金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック、布類	
28	徳島県	鳴門市	鳴門市クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	25	H20	1,360,000	54,400	金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ	
29	香川県	善通寺市	善通寺市未来パーク21	選別、圧縮・梱包	21	H12	1,819,000	86,600	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック、布類、粗大ごみ	
30	高知県	幡多広域市町村圏事務組合	幡多クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包、その他	19	H15	785,000	41,300	紙類、その他資源ごみ、ペットボトル	
31	福岡県	那珂川町	リサイクルプラザエコピア・なかがわ	選別、圧縮・梱包	10	H17	322,000	32,200	紙類、金属類、ガラス類、その他資源、ペットボトル、プラスチック、布類、不燃、粗大	
32	福岡県	八女西部広域事務組合	八女西部リサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	22	H12	960,000	43,600	紙類、金属類、ガラス類、その他資源ごみ、ペットボトル、プラスチック、布類	
33	長崎県	新上五島町	新上五島町クリーンセンターリサイクルプラザ	選別、圧縮・梱包	13	H14	1,149,524	88,400	紙類、金属類、ガラス類、ペットボトル、プラスチック、不燃ごみ、粗大ごみ	
34	長崎県	北松北部環境組合	北松北部クリーンセンター	選別、圧縮・梱包	17	H16	1,273,580	74,900	金属類、ガラス類、ペットボトル、不燃ごみ、粗大ごみ	
注)	対象施設は、平成23年度一般廃棄物処理事業実態調査票（環境省）、環境産業新聞（ウエイストマネジメント）、日刊工業新聞等による2000年以降稼働8t/日～25t/日施設実績による。					16.3	平均	1,118,855	71,068	—
	処理対象廃棄物は、今回計画品目と類似し、プラスチックのみ、剪定枝、汚泥等を主要品目としている施設は除いている。						最大	2,980,000	164,600	—
							最小	259,144	25,000	—

表 5-2-6 に示す類似規模施設事例（特異値除く）の平均値 1,118,855 千円（マテリアルリサイクル推進施設平均規模 16.3 t/日）を基に、0.6 乗則により計画施設の建設費を算出すると 1,339,414 千円となります。

$$1,118,855 \text{ 千円} \times (22\text{t/日} \div 16.3\text{t/日})^{0.6} = 1,339,414 \text{ 千円} \approx 1,340,000 \text{ 千円}$$

また、落札率を環境省の「廃棄物処理施設の入札・契約データベース（熱回収施設）」（平成 23 年度まで実績）における平均値（85%）とすると 1,576,471 千円 になります。

$$1,340,000 \text{ 千円} \div 0.85 = 1,576,471 \text{ 千円} \approx 1,577,000 \text{ 千円}$$

この額を計画規模 22 t/日で見ると、71,682 千円/t となり、71,700 千円/t とします。

## 5) 実績のまとめ

### (1) マテリアルリサイクル施設を併設しないエネルギー回収型廃棄物処理施設

マテリアルリサイクル施設を併設しないエネルギー回収型廃棄物処理施設実績の平均的処理規模当り単価から、エネルギー回収型廃棄物処理施設を 150t/日、マテリアルリサイクル施設を 22t/日として算定します。

マテリアルリサイクル施設を併設しないエネルギー回収型廃棄物処理施設の実績事例から

$$63,033 \text{ 千円/t} \times 150 \text{ t/日} = 9,454,950 \text{ 千円}$$

マテリアルリサイクル推進施設の実績事例から

$$71,700 \text{ 千円/t} \times 22 \text{ t/日} = 1,577,400 \text{ 千円}$$

従って、マテリアルリサイクル施設を併設しないエネルギー回収型廃棄物処理施設の想定建設費は以下ようになります。

$$9,454,950 \text{ 千円} + 1,577,400 \text{ 千円} = 11,032,350 \text{ 千円}$$

### (2) マテリアルリサイクル施設を併設しているエネルギー回収型廃棄物処理施設

マテリアルリサイクル施設を併設しているエネルギー回収型廃棄物処理施設実績の平均的処理規模当り単価（P166 表 5-2-3）から、

$$76,778 \text{ 千円/t} \times 150 \text{ t/日} = 11,516,700 \text{ 千円}$$

マテリアルリサイクル施設を併設していないエネルギー回収型廃棄物処理施設と併設している施設を比較すると表 5-2-7 のようになります。

表 5-2-7 実績より算出した建設費

施設の形態	建設費
マテリアルリサイクル施設 なし	11,032,350 千円
マテリアルリサイクル施設 併設	11,516,700 千円

## 6) プラントメーカーアンケート調査による建設費

実績事例から算出した建設費とプラントメーカーアンケート調査による建設費を比較すると、プラントメーカー提示建設費の方が上回っています。

表 5-2-7 から、プラントメーカー見積建設費は 9,700,000～15,500,000 千円で、平均建設費は 13,450,000 千円 ≒ 13,500,000 千円となります。

表 5-2-7 プラントメーカーアンケート調査による建設費

単位:千円(税抜き)

処理方式	事業者	エネルギー回収推進施設				マテリアルリサイクル推進施設				⑤直接 工事費計 ①+③	⑥諸経費	⑦合 計 (⑤+⑥)
		①直接工事費		②交付対象事業費		③直接工事費		④交付対象事業費				
		①/⑤	②/①	③/⑤	④/③							
ストーカ式	A社	7,200,000	85%	4,650,000	65%	1,300,000	15%	1,280,000	98%	8,500,000	1,200,000	9,700,000
	B社	10,524,000	77%	8,673,000	82%	3,070,000	23%	3,070,000	100%	13,594,000	1,906,000	15,500,000
流動床式	B社	10,524,000	77%	8,673,000	82%	3,070,000	23%	3,070,000	100%	13,594,000	1,906,000	15,500,000
流動床式ガ ス化溶融	A社	8,700,000	87%	5,650,000	65%	1,300,000	13%	1,280,000	98%	10,000,000	1,400,000	11,400,000
	C社	11,660,000	89%	10,420,000	89%	1,400,000	11%	1,280,000	91%	13,060,000	2,140,000	15,200,000
平均値		9,722,000	83%	7,613,000	77%	2,028,000	17%	1,996,000	98%	11,750,000	1,710,000	13,460,000

## 7) 建設費のまとめ

施設建設費の算出では、類似処理規模 130 t/日～170 t/日の過去実績建設費を参考として算出した金額と、プラントメーカーアンケート調査による建設費があります。

類似処理規模過去実績による建設費 11,516,700 千円

プラントメーカーアンケート建設費 13,500,000 千円

計画施設発注時期は平成 36～37 年度であり、今後の物価変動等不明な要素もあることから、現時点での建設費は 13,500,000 千円と見込むものとします。

## 8) 財源内訳

### 【循環型社会形成推進交付金制度に基づく財源内訳】

環境省の循環型社会形成推進交付金制度は、廃棄物の3R（Reduce：発生抑制、Reuse：再使用、Recycle：再生利用）を総合的に推進するため、市町村の自主性と創意工夫を活かしながら、広域的かつ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設の整備を推進し、循環型社会の形成を図ることを目的としたものです。

交付金の特徴は、「①地方の自主・裁量性の極めて高い制度である」、「②戦略的な目標設定と事後評価を重視している」、「③国と地方が構想段階から協働し循環型社会づくりを推進する」の3点です。

交付の対象は、人口5万人以上又は面積400km<sup>2</sup>以上の計画対象地域を構成する市町村（過疎地域等を含む場合は人口又は面積にかかわらず対象）とし、交付金の額は算定対象事業費の1/3（又は1/2）を市町村に交付するものとしています。

エネルギー回収型廃棄物処理施設を、交付対象事業として整備する場合、発電効率または熱回収率が10%以上であることが交付対象の条件となっています。

高効率ごみ発電施設に対しては交付率1/2の拡充支援を行っていますが、平成30年度までの時限措置であることから、交付率1/3の算定とします。

循環型社会形成推進交付金対象事業での税制措置等を図5-2-1に示します。

なお、マテリアルリサイクル推進施設については交付率を1/3とし、地方債については一般廃棄物処理事業債を活用するものとして、充当率を90%（元利償還金の50%が交付税措置）とします。

交付金制度に基づく計画施設（公設公営の場合）の財源内訳を表5-2-9に示します。



一般廃棄物処理事業  
起債充当率及び交付税措置

(単位:%)

区 分		起債充当率			交付税算入率	
		通常分	財対分	計	通常分	財対分
し尿処理施設 ・ ごみ処理施設	補助事業	75	15	90	50	50
	単独事業	75	—	75	30	—
	重点化事業	75	15	90	50	50
清掃運搬施設等		75			—	
用地関係		100			—	

○ごみ処理施設(エネルギー回収型廃棄物処理施設)

← 単 独 事 業 →		← 交 付 金 対 象 事 業 →	
単独分 75%	一般	補助裏分90%(通常分75%+財対分15%)	一般
(交付税:30%)	財源	(交付税:通常分50%+財対分50%)	財源
		交付金	
		(交付対象事業の1/2)※	

- ※ 1.高効率エネルギー回収  
2.メタンガス化施設  
3.メタンガス化施設併設ごみ処理施設  
上記以外は交付対象事業の1/3

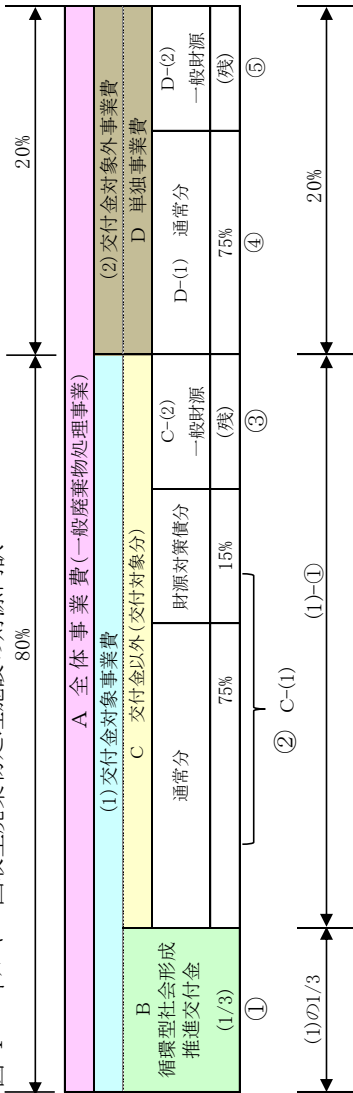
○マテリアルリサイクル推進施設(リサイクルセンター、ストックヤード等)

← 交 付 金 対 象 事 業 →		
補助裏分90%(通常分75%+財対分15%)	一般財源	交付金
(交付税:通常分50%+財対分50%)		(交付対象事業の1/3)

図 5-2-1 循環型社会形成推進交付金制度に基づく財源内訳

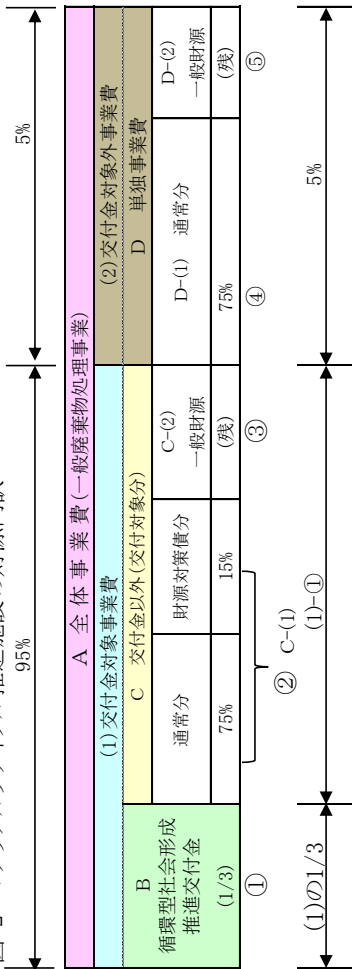
表 5-2-9 計画施設建設費の財源内訳 (交付率 1/3)

図-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の財源内訳



※全体事業費に占める交付対象事業費割合80%、交付金対象外事業費割合20%は施設により、また、設備構成等により違いがあります。ここでの80%、20%の割合は、過去実績の平均的事業費割合としていいます。

図-2 マテリアルリサイクル推進施設の財源内訳



【マテリアルリサイクル推進施設】

※全体事業費に占める交付対象事業費割合95%、交付金対象外事業費割合5%は施設により、また、設備構成等により違いがあります。ここでの95%、5%の割合は、過去実績の平均的事業費割合としていいます。

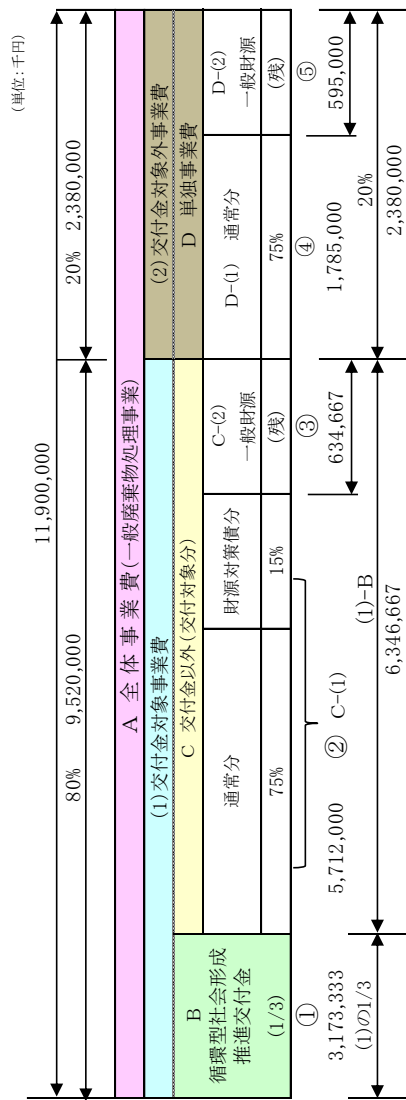
(単位:千円)

	エネルギー回収型廃棄物処理施設	マテリアルリサイクル推進施設	施設全体
総事業費	11,900,000	1,600,000	13,500,000
交付対象事業費	9,520,000	1,520,000	11,040,000
交付対象外事業費	2,380,000	80,000	2,460,000
交付金	3,173,333	506,666	3,679,999
起債	7,497,000	972,000	8,469,000
一般財源	1,229,667	121,334	1,351,001

【エネルギー一回収型廃棄物処理施設】

<p>A 総事業費</p> <p>(1) 交付金対象事業費</p> <p>(2) 交付金対象外事業費</p> <p>B 交付金 - 通常ごみ焼却設備分</p> <p>通常ごみ焼却設備分:</p> <p>交付金対象事業費 9,520,000 千円</p> <p>千円×1/3= 3,173,333 千円</p> <p>交付金対象事業費 9,520,000 千円</p> <p>起債対象分と一般財源分となります。</p> <p>起債対象分、一般財源分 6,346,667 千円</p> <p>C 交付金1/3</p> <p>交付金対象事業費中の起債額</p> <p>交付金対象事業費 6,346,667 千円×90%(起債充当率) = 5,712,000 千円</p> <p>(※起債額は10万円未満切り捨て)</p> <p>D (1) 交付金対象事業費中の起債</p> <p>(2) 交付金対象事業費の一般財源</p> <p>交付金対象外事業費 (単独事業費)</p> <p>エネルギー一回収型廃棄物処理施設において、交付金の対象となる設備は、“処理に直接必要な設備”を基本としていきます。このため、搬入、退出路、駐車場、取付道路等は交付金の対象とはされません。</p> <p>また、搬出設備、排水処理設備、冷却・加温・洗浄・放流等に必要設備やこれらの設置に必要な電気・ガス・水道等設備に係る建築物は交付金の対象とはなりません。</p> <p>これら交付金対象外事業費が総事業費に占める割合を20%としています。(過去実績平均値より)</p> <p>総事業費 11,900,000 千円中の交付金対象事業費は 9,520,000 千円(総事業費に占める割合:80%)</p> <p>11,900,000 千円 - 9,520,000 千円 = 2,380,000 千円(交付金対象外事業費)</p> <p>交付金対象外事業費中の起債額</p> <p>交付金対象外事業費の起債充当率は75%となります。</p> <p>よって、交付金対象外事業費の起債額は、</p> <p>(1) 交付金対象外事業費中の起債</p> <p>2,380,000 千円×75%の</p> <p>1,785,000 千円となります。</p> <p>(※起債額は10万円未満切り捨て)</p> <p>(2) 交付金対象外事業費一般財源</p> <p>634,667 千円と、交付金対象外事業費の</p> <p>634,667 千円 + 595,000 千円 = 1,229,667 千円となります。</p>	<p>※ 全体事業費のおよそ80%程度が交付金対象としています。</p> <p>※ ごみ焼却処理施設では、交付金対象事業費に対して1/3の交付率が適用されます。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

総事業費	(単位:千円)	11,900,000
交付金①	(単位:千円)	3,173,333
起債-1	(単位:千円)	5,712,000
(2): 充当率90%→交付税措置50%	(単位:千円)	1,785,000
起債-2	(単位:千円)	1,785,000
(4): 充当率75%→交付税措置30%	(単位:千円)	7,497,000
起債-計	(単位:千円)	149,940
+ 利子: 2%	(単位:千円)	7,646,940
3年据置15年間で	(単位:千円)	3,391,500
交付税措置	(単位:千円)	67,830
+ 利子: 2%	(単位:千円)	3,459,330
一般財源	(単位:千円)	1,229,667
(3)+(5)	(単位:千円)	



【マテリアルサイクル推進施設】

A 総事業費

(1) 交付金対象事業費	1,600,000
(2) 交付金対象外事業費	80,000

の  
場合

※ 全体事業費のおよそ95%程度を交付金対象としています。

B マテリアルサイクル推進施設

マテリアルサイクル推進施設	1,520,000
交付金は、	506,666

C 交付金1/3

交付金1/3	506,666
交付対象事業費中の起債額	1,520,000

912,000 千円

※ 起債充当率90%＝廃棄物処理事業債通常分75%＋財源対策債15%、起債額は10万円未満切り捨て

(1) 交付対象事業費中の起債

(単位:千円)	912,000
(2) 交付対象事業費中の一般財源	101,334

D 単独事業費

マテリアルサイクル推進施設の整備においては、殆どの設備・装置が交付金の対象となります。ただし、主要設備以外の予備品・消耗品・工具及び備品等は対象外となります。

総事業費 1,600,000 千円から交付金対象事業費

交付金対象外事業費となり、起債充当率は廃棄物処理事業債の通常分75%のみとなります。残りは一般財源です。

80,000 千円×75%＝

1,520,000 千円を差し引いた

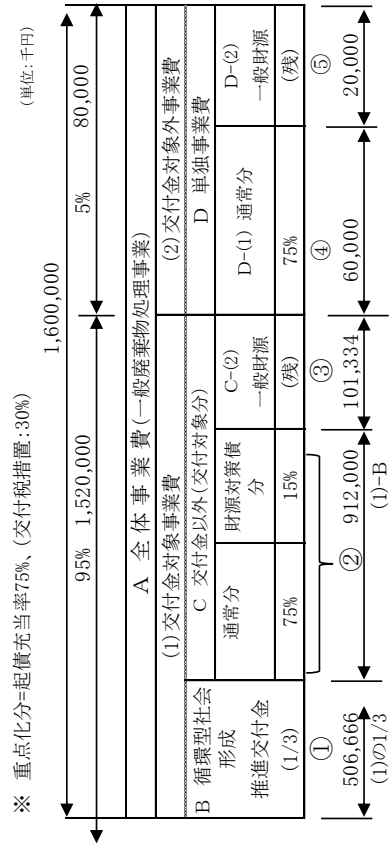
80,000 千円は、

60,000 千円 (※起債額は10万円未満切り捨て)

(1) 交付対象外事業費中の起債

(単位:千円)	60,000
(2) 交付対象外事業費中の一般財源	20,000

交付金(①)	506,666
交付金 計	506,666
起債-1	912,000
(②): 充当率90%→交付税措置50%	
起債-2	60,000
(④): 充当率75%→交付税措置30%	
起債-計	972,000
+ 利子: 2%	19,440
3年据置15年間で	991,440
交付税措置	474,000
+ 利子: 2%	9,480
	483,480
一般財源	121,334
(③)+⑤)	



※ 重点化分=起債充当率75%、(交付税措置:30%)

表 5-2-10 計画施設建設費の財源内訳 (交付率 1/3)

項 目		事 業 費(千円、税抜き)				計 算 式	
		1年目	2年目	3年目			
エネルギー回収推進施設	総 事 業 費	11,900,000	1,190,000	5,950,000	4,760,000	①:年度割 1:5:4	
	交付金対象事業	9,520,000	952,000	4,760,000	3,808,000	②:①×80%	
	対象外事業	2,380,000	238,000	1,190,000	952,000	③:①-②	
	交付金対象事業	交付金	3,173,333	317,333	1,586,667	1,269,333	④:②×1/3
	地方債	5,712,000	571,200	2,856,000	2,284,800	⑤:(②-④)×90%	
	元利償還	うち交付税措置	2,856,000	285,600	1,428,000	1,142,400	⑥:⑤×50%
	うち一般財源措置	2,856,000	285,600	1,428,000	1,142,400	⑦:⑤-⑥	
	一般財源計	634,667	63,467	317,333	253,867	⑧:②-(④+⑥)	
	計	9,520,000	952,000	4,760,000	3,808,000	⑨:②	
	対象外事業	地方債	1,785,000	178,500	892,500	714,000	⑩:③×75%
	元利償還	うち交付税措置	535,500	53,500	267,800	214,200	⑪:⑩×30%
	うち一般財源措置	1,249,500	125,000	624,700	499,800	⑫:⑩-⑪	
	一般財源計	595,000	59,500	297,500	238,000	⑬:③-⑩	
	計	2,380,000	238,000	1,190,000	952,000	⑭:③	
	施設整備時に必要な一般財源	1,229,667	122,967	614,833	491,867	⑮:⑧+⑬	
マテリアルリサイクル推進施設	総 事 業 費	1,600,000	160,000	800,000	640,000	①:年度割 1:5:4	
	交付金対象事業	1,520,000	152,000	760,000	608,000	②:①×95%	
	対象外事業	80,000	8,000	40,000	32,000	③:①×5%	
	交付金対象事業	交付金	506,666	50,666	253,333	202,667	④:②×1/3
	地方債	912,000	91,200	456,000	364,800	⑤:(②-④)×90%	
	元利償還	うち交付税措置	456,000	45,600	228,000	182,400	⑥:⑤×50%
	うち一般財源措置	456,000	45,600	228,000	182,400	⑦:⑤-⑥	
	一般財源計	101,334	10,134	50,667	40,533	⑧:②-④-⑥	
	計	1,520,000	152,000	760,000	608,000	⑨:②	
	対象外事業	地方債	60,000	6,000	30,000	24,000	⑩:③×75%
	元利償還	うち交付税措置	18,000	1,800	9,000	7,200	⑪:⑩×30%
	うち一般財源措置	42,000	4,200	21,000	16,800	⑫:⑩-⑪	
	一般財源計	20,000	2,000	10,000	8,000	⑬:③-⑩	
	計	80,000	8,000	40,000	32,000	⑭:③	
	施設整備時に必要な一般財源	121,334	12,134	60,667	48,533	⑮:⑧+⑬	
施設全体	交 付 金	3,679,999	367,999	1,840,000	1,472,000	=④(エネルギー+マテリアル)	
	地 方 債	8,469,000	846,900	4,234,500	3,387,600	=⑤+⑩(エネルギー+マテリアル)	
	一 般 財 源	1,351,001	135,101	675,500	540,400	=⑮(エネルギー+マテリアル)	
	総 事 業 費	13,500,000	1,350,000	6,750,000	5,400,000	=①	

## 第6章 処理システムの検討

### 1 基本方針

平成 24 年度に策定した一般廃棄物（ごみ）処理基本計画でのごみ処理基本方針及び施設整備の基本方針に基づき、次期ごみ処理施設（仮称）のごみ処理システムについて検討します。

#### ■施設整備の基本方針

- ① 焼却に伴う環境負荷の低減及び低炭素社会の推進
- ② 資源循環に配慮した施設整備
- ③ 経済性に配慮した施設整備
- ④ 安定性・安全性に配慮した施設整備

計画目標年度、平成 40 年度における計画施設での処理対象ごみ量は表 6-1-1、表 6-1-2 のとおりです。

#### 1) 処理対象廃棄物

表 6-1-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設処理対象ごみ量

区 分		平成40年度 処理量	備 考	
焼却 対象 ごみ 量	可燃ごみ	家庭系収集可燃ごみ	26,763 t/年	
		家庭系直搬可燃ごみ	17 t/年	
		事業系可燃ごみ	8,554 t/年	
		計	35,334 t/年	①
	破砕選別残渣等		1,174 t/年	②
	合 計		36,508 t/年	③=①+②
	日平均処理量		100 t/日	④=③÷365
災害廃棄物		10 t/日	処理量の10%	

必要施設規模は、災害廃棄物処理量も含めると 110 t/日となります。

$$110\text{t/日} \div \text{実稼働率} (0.767) \div \text{調整稼働率} (0.96) = 149.39 \text{ t/日} \approx 150 \text{ t/日}$$

計画施設の施設規模 = 150 t/日

表 6-1-2 マテリアルリサイクル推進施設処理対象ごみ量

区 分		平成40年度 処理量	備 考	
破 碎 選 別 施 設	粗大・不燃	家庭系戸別収集粗大	358 t/年	
		家庭系直搬粗大	1,235 t/年	
		家庭系不燃(金属)	326 t/年	
		事業系粗大	7 t/年	
		計	1,926 t/年	①
		日平均処理量	5 t/日	②=①÷365
		災害廃棄物	0.5 t/日	③処理量の10%
		合 計	5.5 t/日	④=②+③
資 源 物 処 理 施 設	選別資源	ビン・ガラス類	1,310 t/年 (3.6t/日)	
		ペットボトル	374 t/年 (1.0t/日)	
		缶	388 t/年 (1.1t/日)	
		蛍光灯類	27 t/年 (0.07t/日)	
		廃乾電池	35 t/年 (0.1t/日)	
		計	2,134 t/年	⑤
		日平均処理量	6 t/日	⑥=⑤÷365
		災害廃棄物	0.6 t/日	⑦処理量の10%
		合 計	6.6 t/日	⑧=⑥+⑦

破砕選別施設 :  $5.5 \text{ t/日} \div 0.658 \times 1.15 = 9.6 \text{ t/日} \approx 10 \text{ t/日}$

資源物処理施設 :  $6.6 \text{ t/日} \div 0.658 \times 1.15 = 11.5 \text{ t/日} \approx 12 \text{ t/日}$

合 計 : 22 t/日

計画施設の施設規模 = 22 t/日

■ 計画施設の施設規模 (平成 40 年度)

エネルギー回収型廃棄物処理施設	: 150 t/日
マテリアルリサイクル推進施設	: 22 t/日
（破砕選別施設	: 10 t/日）
（ビン・ガラス類選別施設	: 7 t/日）
（ペットボトル圧縮梱包施設	: 2 t/日）
（缶類選別圧縮施設	: 2 t/日）
（蛍光灯類、廃乾電池	: 0.3 t/日）



## 2) 整備方針を踏まえた具体方針

施設整備方針を踏まえ、具体的な整備方針について展開します。

### ① 焼却に伴う環境負荷の低減及び低炭素社会の推進

地球環境、地域環境及び施設周辺の生活環境を保全するため、できる限り環境負荷の低減を図り、低炭素社会の推進に寄与する施設を整備する。



#### 《具体処理方針》

1. 高度なサーマルリサイクル
2. 施設の省エネルギー化
3. 収集運搬の効率化

### ② 資源循環に配慮した施設整備

ごみ発電及び熱エネルギーの有効利用を図るとともに、不燃・粗大ごみ及び資源物からの効率的な資源回収を図り、資源循環と最終処分量の減量化に配慮した施設を整備する。



#### 《具体処理方針》

1. 発電設備の導入
2. マテリアルリサイクルの推進

### ③ 経済性に配慮した施設整備

エネルギー回収型廃棄物処理施設、マテリアルリサイクル推進施設の設備内容を細かく検討し、経済性に配慮した施設整備内容とするとともに、建設費、運営費、維持管理費まで包括したライフサイクルコストの削減を目指す。



#### 《具体処理方針》

1. 事業手法の検討（VFMの得られる施設整備）

### ④ 安定性・安全性に配慮した施設整備

安定稼動に優れた信頼性の高い処理システムを導入するとともに、耐震性や安全対策にも十分配慮し、市民や利用者が安全で安心できる施設を整備する。



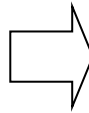
#### 《具体処理方針》

1. 住民の日常生活の安全・安心を確保
2. 災害廃棄物の処理にも対応

整備方針を踏まえた処理方針から、次期ごみ処理施設の施設内容を明確化するためにさらに展開すると以下のように考えられます。

① 環境負荷の低減及び低炭素社会の推進

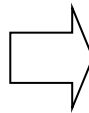
- 1. 高度なサーマルリサイクル
- 2. 施設の省エネルギー化
- 3. 収集運搬の効率化



- ・エネルギー利用システムを発展させた処理システムの構築

② 資源循環に配慮した施設整備

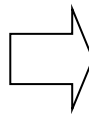
- 1. 発電設備の導入
- 2. マテリアルリサイクルの推進



- ・余熱利用として発電設備を導入
- ・資源化、リサイクル項目の充実を図り資源循環型社会に貢献

③ 経済性に配慮した施設整備

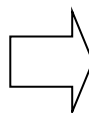
- 1. 事業手法の検討  
(VFMの得られる施設整備)



- ・可能な処理方式ごとの建設費、維持管理費を検討する

④ 安定性・安全性に配慮した施設整備

- 1. 住民の日常生活の安全  
・安心を確保
- 2. 災害廃棄物の処理にも対応



- 環境基準等への対応技術を検討するとともに、処理対象ごみ量に災害廃棄物量も含める

### 3) 処理システムの検討

次期ごみ処理施設の整備内容は、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設の整備となりますが、エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式によっては資源化について違いがあることから、焼却主体の処理方式とガス化溶融方式での整備パターンについて施設整備方針を踏まえたものとなるか検討します。

当組合現状ごみ処理の流れを図 6-1-1 に示します。

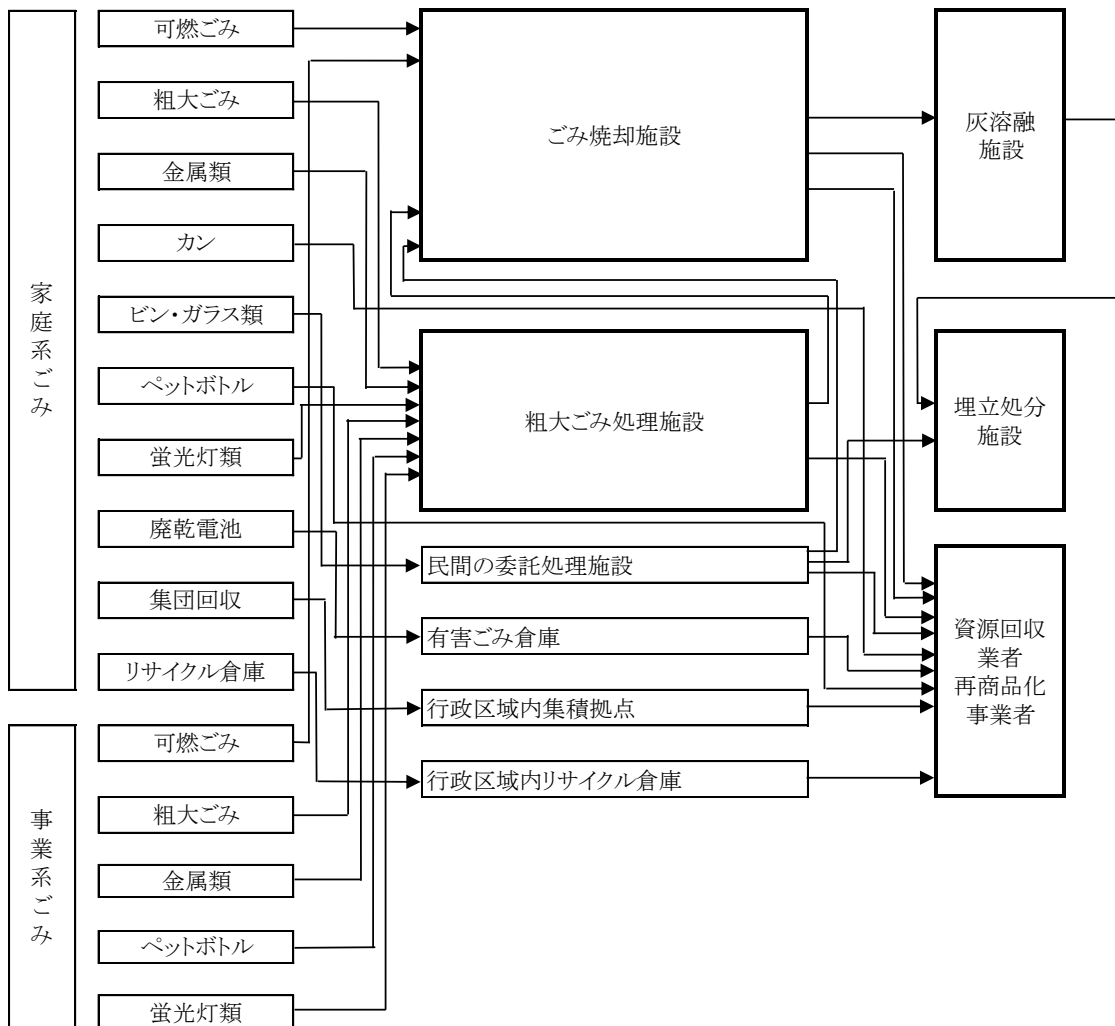


図 6-1-1 現状のごみ処理の流れ

次期ごみ処理施設では、社会的な再生・資源化ニーズに応えるため、マテリアルリサイクル推進施設を充実させる計画とします。

現段階での次期ごみ処理施設のごみ処理の流れを図 6-1-2 に示します。

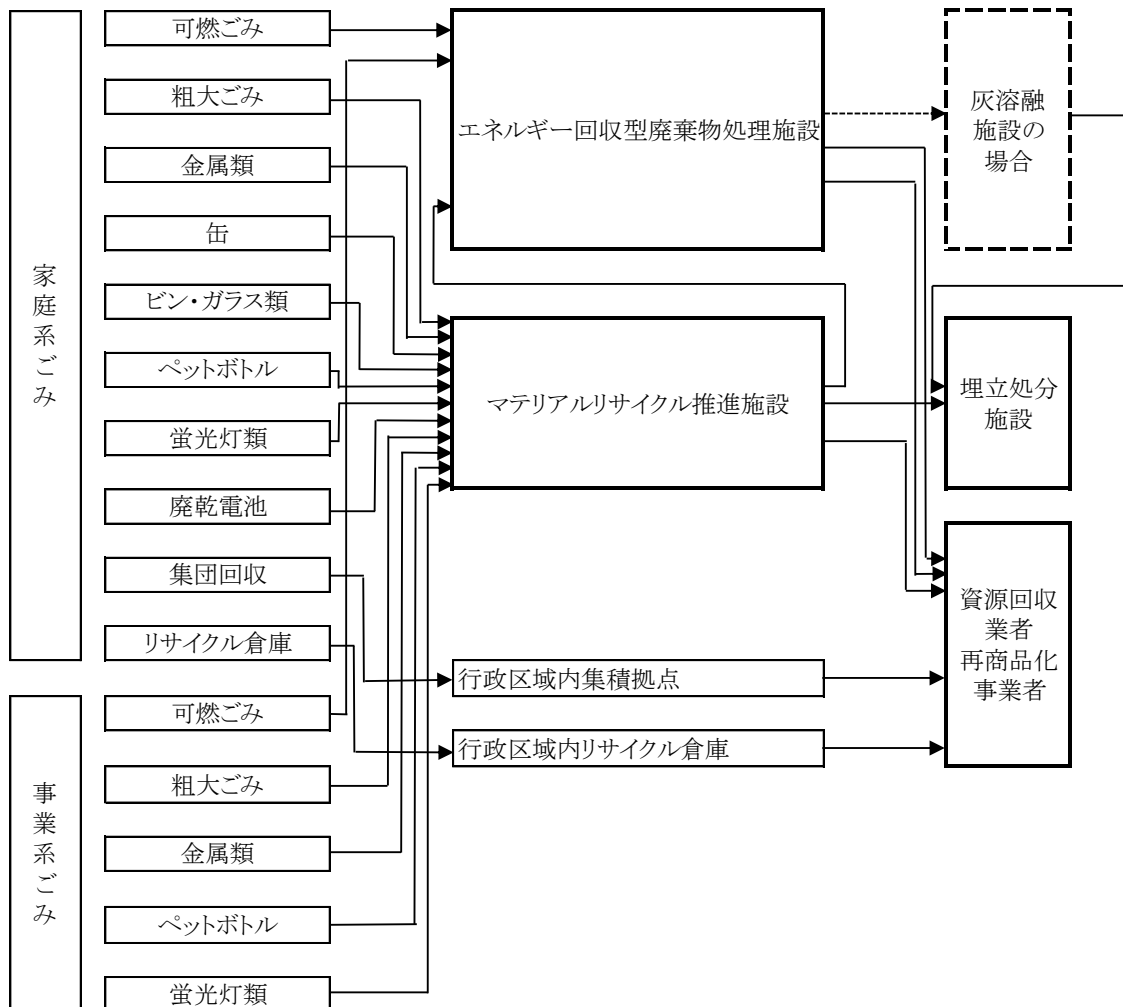


図 6-1-2 次期ごみ処理施設整備時のごみ処理の流れ

#### 4) 整備パターンの検討

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式には、焼却を主体とするものと、ガス化溶融するものとに大別されますが、その違いは処理に伴い発生する灰の処理にあります。

国では3Rが推進され、環境負荷の低減を図るために極力資源の回収が求められています。

焼却処理主体の処理方式による灰（主灰、飛灰）の発生量を抑えるためガス化溶融方式が開発され、普及しています。

ガス化溶融方式は灰をスラグ化し、減容するとともに重金属類の溶出を封じ込める特徴があり、生成スラグは建設資材として利用できることから、近年普及が拡大しています。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式について、焼却主体とする方式とガス化溶融方式とする場合の処理の流れについて以下に示します。

#### 【現状の処理】

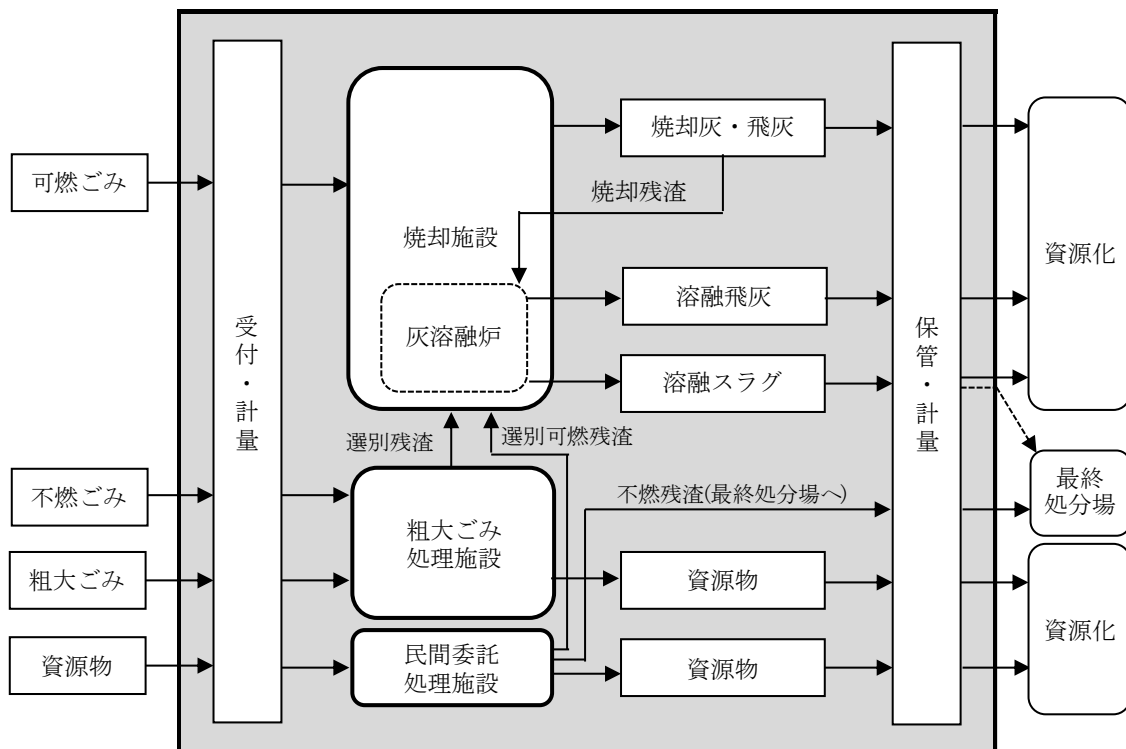


図 6-1-3 現状のごみ処理の流れ

パターン1 焼却処理主体

- ・エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル施設を新設整備します。
- ・発生焼却灰、飛灰等は全量外部処理を行うパターンとします。

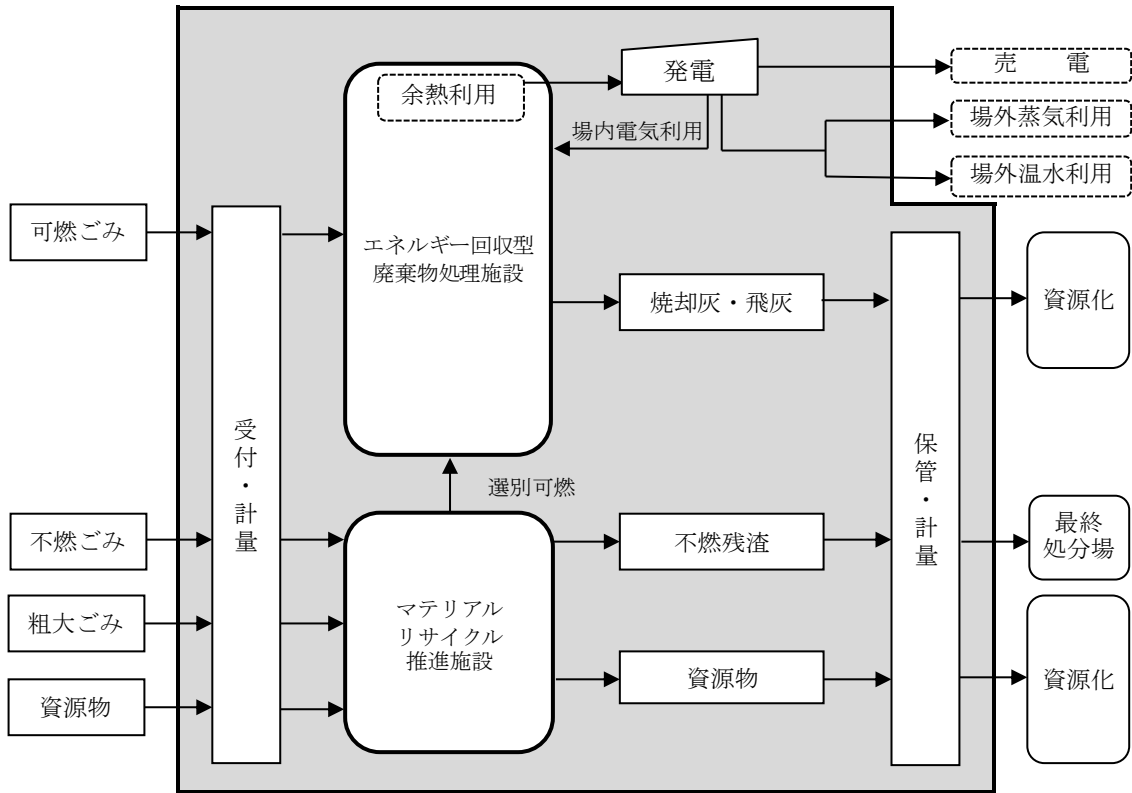


図 6-1-4 パターン1 焼却処理主体のごみ処理の流れ

パターン2

- ・エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル施設を新設整備します。
- ・ガス化溶融方式の場合、溶融スラグ、溶融メタル、溶融飛灰の処理となります。

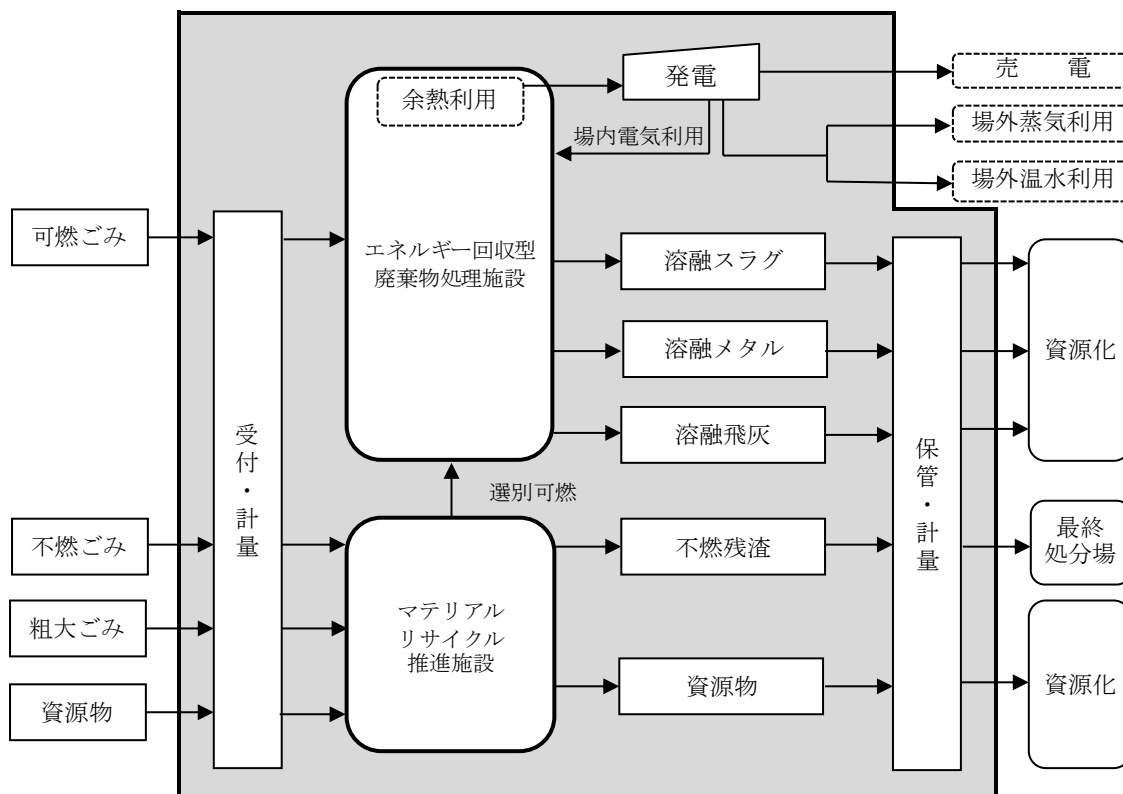


図 6-1-5 パターン2 ガス化溶融方式のごみ処理の流れ

パターン1 焼却処理主体とパターン2 ガス化溶融方式共、処理の流れには大きな違いはありません。

焼却灰の再生利用については、近年、セメント原料としての利用が増えており、焼却主体の処理方式では有効な再生資源化方法となっています。

一方、ガス化溶融施設からのスラグ、メタル等は路盤材、セメント材料等に利用されています。

焼却灰の再生・有効利用には処理費がかかります。

また、再生材の需要には変動があり、景気動向等に大きく左右される性質があります。

よって、灰の処理を含めた整備パターンの検討では、将来的な灰の再生利用についての社会的需要や燃油・電力費等物価動向等も勘案しつつ、検討を重ねていく必要があります。

エネルギー回収型廃棄物処理施設処理方式の違いによる資源化以外では、焼却または溶融等による余熱の有効利用があります。

余熱の利用方法を次の図 6-1-6 に示します。

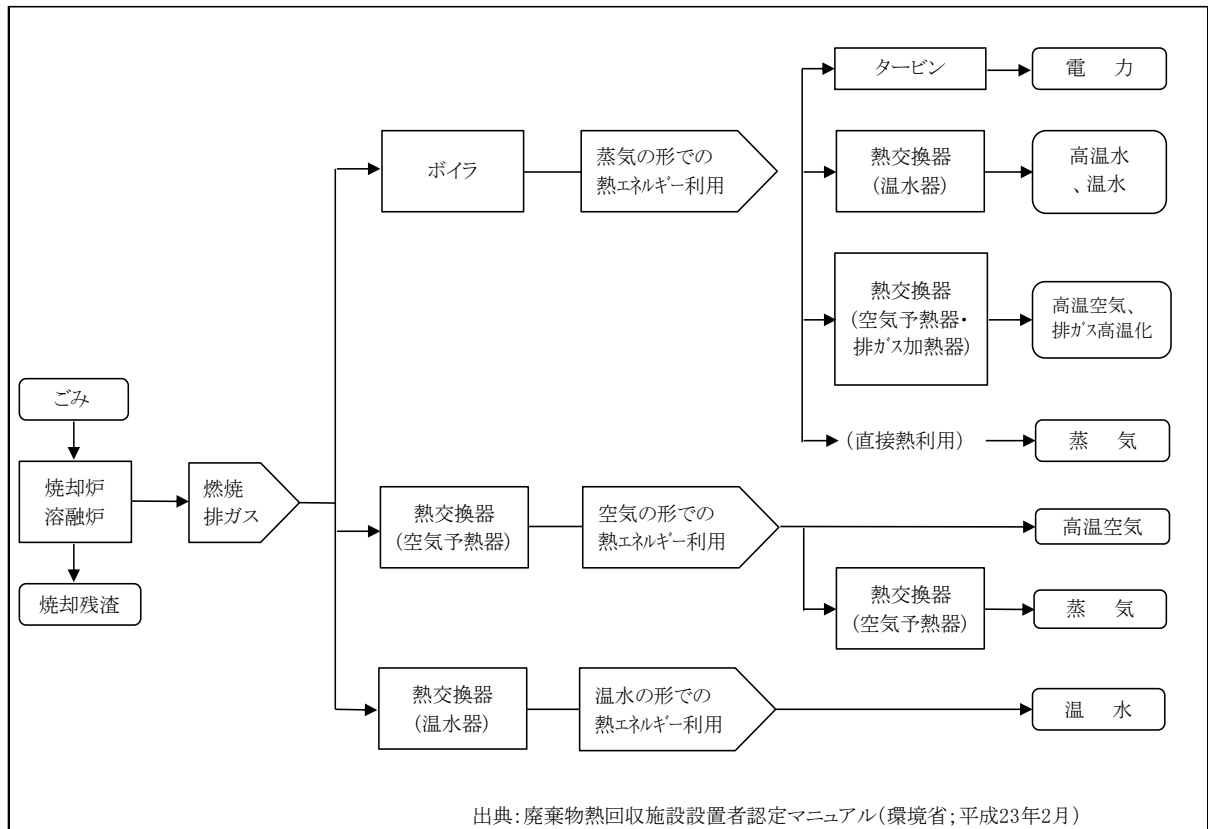


図 6-1-6 エネルギー回収型廃棄物処理施設の余熱利用方法