

ごみ処理施設整備基本計画

平成 19 年 3 月

塩谷広域行政組合

目 次

はじめに

第1章 施設整備の基本方針	1
第2章 ごみ処理の現状把握と将来予測	3
1．ごみ処理量の現状	3
2．将来予測	4
第3章 熱回収施設整備基本計画	5
1．処理方式の整理・検討	5
2．施設計画条件の収集・整理	12
3．事業管理運営計画	40
4．交付金の整理	42
5．熱回収施設の計画概要	44
6．熱回収施設の計画主要目	47
7．資源化物	64
第4章 リサイクルセンター整備基本計画	70
1．処理方式の整理・検討	70
2．施設計画条件の収集・整理	73
3．事業管理運営計画	107
4．交付金の整理	109
5．リサイクルセンターの計画概要	111
6．リサイクルセンターの計画主要目	114
7．資源化物	128
第5章 廃棄物処理施設生活環境影響調査計画	129
1．生活環境影響調査の項目の選定	130
資料編	133

はじめに

21世紀を迎え、日本経済の飛躍的な発展のなかで、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済活動は、膨大な量の廃棄物の発生をもたらし、環境への多大な影響を生じさせるとともに、地球資源の枯渇も懸念されています。

こうした大量生産・大量廃棄による非持続的な活動様式から脱却するべく、国レベル全体では廃棄物等の発生抑制、リサイクルの促進及び環境負荷の低減をめざし、平成12年に「循環型社会形成推進基本法」が制定されるなど、廃棄物行政を取り巻く法体系の整備がなされています。

塩谷圏域においても、持続的な地域発展を進めていく上で、各人が自主的に考え行動できる自律家庭の普及を図り、循環型社会の構築をめざすことが重要な課題となっています。

このような状況のなか、平成16年度よりごみ処理検討委員会を設置し、今後の循環型社会拠点施設のあり方について検討を重ねてまいりました。

今回改訂された一般廃棄物（ごみ）処理基本計画を基に、良好な環境の保全を図るための新たな施策の展開として、循環型社会を見据え、塩谷圏域の2市2町を計画区域としたごみ処理施設整備基本計画をとりまとめました。本施設が塩谷圏域の循環型社会の構築に大いに寄与することを期待するものです。

第1章 施設整備の基本方針

塩谷広域行政組合（以下「本組合」という。）は、矢板市・さくら市・塩谷町・高根沢町で構成され、平成2年4月「塩谷広域環境衛生センター」を建設し、可燃ごみの処理を開始した。平成5年11月には「粗大ごみ処理施設」を併設し、粗大ごみ・不燃ごみの処理も開始した。

しかしながら、以下の理由により新たな環境施設（熱回収施設、リサイクルセンター）の計画が必要となった。

表 現有施設の概要

施設名称	塩谷広域環境衛生センター
所在地	栃木県さくら市大字松島 823 番地
処理能力	120t/日（60 t /24h×2 炉） 平成2年度から平成16年度までは80t/日（40 t /16h×2 炉）
稼働年月	平成2年4月 （平成14年度 ダイオキシン類対策工事を実施）
燃焼設備	ストーカ式焼却炉 + CCRS システム
燃焼ガス冷却設備	水噴射式ガス冷却 + 間接空気冷却
排ガス処理設備	バグフィルタ・有害ガス除去装置
飛灰処理設備	キレート樹脂固化方式

現有施設の稼働期限

現有施設が地元3行政区との協定により稼働期限（平成24年11月30日）が迫っていること。

循環型社会構築のための啓発や環境教育・環境学習を行う拠点が必要

環境のバランスが崩れつつある今、持続可能な社会としていくためには3R（リデュース、リユース、リサイクル）を進め、循環型社会を構築する必要があり、そのために、3Rの啓発や具体的な体験学習を行う環境教育・環境学習の拠点となる新たな熱回収施設の整備が必要と考えた。

平成17年2月、環境施設について研究・検討を行うために、ごみ処理検討委員会を設立し、ごみ処理の基本的な考え方と可燃ごみの処理方式として次のような提言が示された。

表 ごみ処理検討委員会の提言

ごみ処理の 基本的な考え方	「発生抑制(リデュース)」、「再使用(リユース)」、「再生利用(リサイクル)」 を前提とした適正処理システムの構築
	自区内処理を目指した適正処理システムの構築
	環境負荷を低減する適正処理システムの構築
可燃ごみの処理方式	焼却炉、 焼却炉 + 灰溶融炉、 ガス化溶融炉の3方式が望ましい

ごみ処理検討委員会の提言を受け、施設整備の基本方針を次のように定める。

ごみの排出抑制やリサイクルを進め、適正な規模とする。

安全で地域の生活環境や自然環境に配慮した施設計画とする。

単なるごみ処理施設ではなく環境問題への取組み拠点とする。

地域に受け入れられる環境施設の整備を目指す。

適正な処理システム、リスク管理、地域還元、計画への住民参加で地域共生型環境施設とする。

第2章 ごみ処理の現状把握と将来予測

将来予測は、「一般廃棄物処理基本計画」を基に、ごみ処理量の将来予測を行なった。

1. ごみ処理量の現状

本組合における過去5年間のごみ処理の現状を以下に示す。

表 過去5年間のごみ処理の状況

(単位：t/年)

区分		実績				
		13	14	15	16	17
ごみ 排出量	可燃ごみ	23,587.82	24,176.55	24,924.19	24,799.07	25,270.72
	生ごみ	856.80	850.57	813.73	737.90	622.80
	不燃ごみ	4,026.43	2,157.38	2,186.99	2,000.07	3,169.65
	資源ごみ	4,687.83	6,157.89	5,925.86	6,186.56	5,624.14
	粗大ごみ	577.87	591.73	707.69	708.58	794.74
	可燃性粗大ごみ	346.72	355.04	424.61	425.15	476.84
	不燃性粗大ごみ	231.15	236.69	283.08	283.43	317.90
	拠点回収ごみ(資源)	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00
	合計	33,737.75	33,936.12	34,560.46	34,435.18	35,485.05
発生	集団回収	278.00	279.00	249.00	243.00	261.00
	合計	34,015.75	34,215.12	34,809.46	34,678.18	35,746.05

焼却 処理	処理量	24,150.52	24,700.93	25,519.47	25,374.97	25,890.53	
	可燃ごみ	23,587.82	24,176.55	24,924.19	24,799.07	25,270.72	
	可燃性粗大ごみ	346.72	355.04	424.61	425.15	476.84	
	可燃物	198.84	152.33	154.40	135.99	130.51	
	可燃残渣	-	-	-	-	-	
	堆肥化残渣	17.14	17.01	16.27	14.76	12.46	
	焼却残渣(埋立)	2,365.49	1,107.92	1,323.94	1,366.45	1,083.75	
	焼却残渣(資源化)	34.73	1,204.41	1,480.78	1,343.05	1,513.10	
	溶融スラグ	-	-	-	-	-	
	溶融飛灰処理物	-	-	-	-	-	
リ サイ クル プ ラ ザ	粗大 ごみ 処理	搬入量	4,604.30	2,749.11	2,894.68	2,708.65	3,964.39
		不燃ごみ	4,026.43	2,157.38	2,186.99	2,000.07	3,169.65
		粗大ごみ	577.87	591.73	707.69	708.58	794.74
		搬出量	4,242.39	2,406.65	2,423.28	2,344.80	2,404.77
		可燃性粗大ごみ	346.72	355.04	424.61	425.15	476.84
		可燃物	198.84	152.33	154.40	135.99	130.51
		不燃物	1,839.61	608.58	617.32	586.59	603.43
資源物	1,857.22	1,290.70	1,226.95	1,197.07	1,193.99		
堆 肥 化	処理量(生ごみ)	856.80	850.57	813.73	737.90	622.80	
	堆肥	282.74	280.69	268.53	243.51	205.52	
	残渣	17.14	17.01	16.27	14.76	12.46	
資源化量		7,141.52	9,214.69	9,153.12	9,216.19	8,800.75	
(資源化率)		(21.0%)	(26.9%)	(26.3%)	(26.6%)	(24.6%)	
最終処分量(埋立処分量)		4,205.10	1,716.50	1,941.26	1,953.04	1,687.18	
(埋立処分率)		(12.4%)	(5.0%)	(5.6%)	(5.6%)	(4.7%)	
最終処分量(委託処理を含む処分量)		4,239.83	2,920.91	3,422.04	3,296.09	3,200.28	
(最終処分率)		(12.5%)	(8.5%)	(9.8%)	(9.5%)	(9.0%)	

第3章 熱回収施設整備基本計画

1. 処理方式の整理・検討

1) 施設整備について

(1) 環境施設の構成

環境施設の内、廃棄物処理施設は、次の2施設で構成する。

地域還元施設については、今後の検討で、より地域で活用できるとともに、地域振興にも貢献できる施設を検討していくものとする。

熱回収施設

リサイクルセンター

2) ごみ処理基本システムの検討

(1) ごみの処理・処分の流れ

ごみ焼却施設については、ごみ処理施設検討委員会が、「焼却炉の新設」、「焼却炉+灰溶融炉の新設」、「ガス化溶融炉の新設」が望ましいと提言しており、この提言に基づき検討を進めるものとする。以下にごみの処理・処分の流れを示す。

現状のごみ処理フロー

焼却施設の焼却残渣やその他の埋立対象物は、民間業者の管理型処分場にて委託処分している。

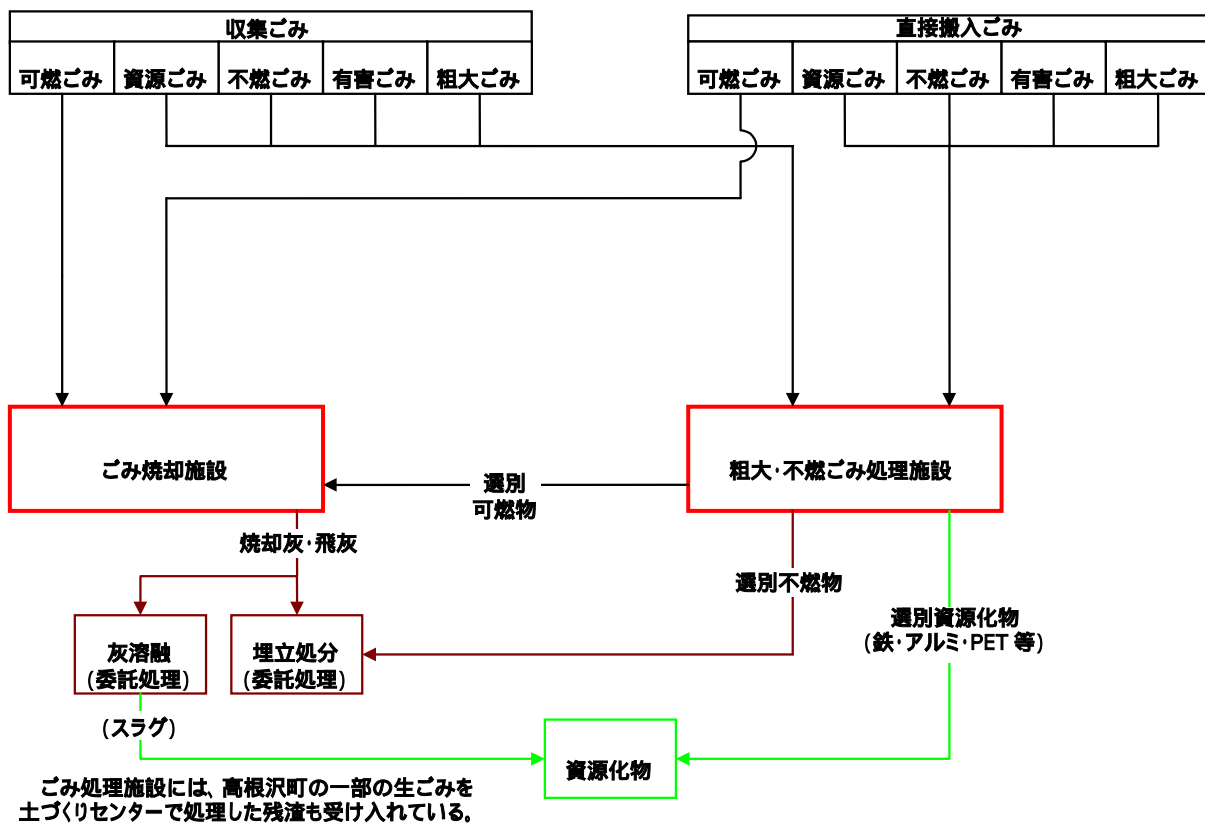


図 現状のごみ処理フロー

環境施設建設後のごみ処理フロー

ごみ処理施設検討委員会の提言に基づいたごみ処理フローを以下に示す。なお、「焼却炉の新設」の場合は、灰溶融炉を設けないため、焼却灰は委託処理となり、スラグとして資源化する。

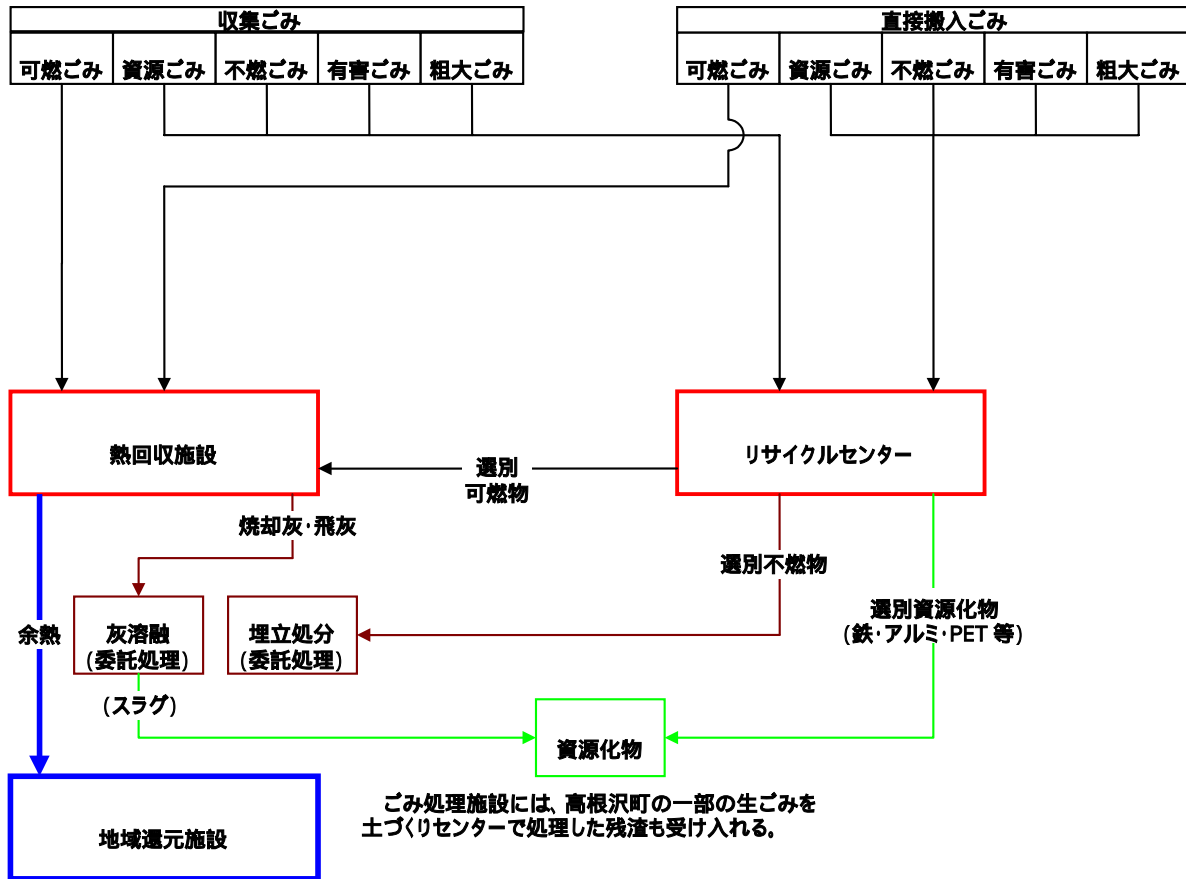


図 環境施設建設後のごみ処理フロー

3) 整備する施設規模の検討

(1) 構成2市2町からの塩谷広域処理要望量

構成2市2町から発生する事業系一般廃棄物で、本組合で焼却処理を要望されているものについて、安全率を考慮した量を以下に示す。

草木系廃棄物のうち、刈草、剪定枝・伐採木、流木は1.2倍、その他(紙おむつ等)は1.5倍とした。

塩谷広域処理要望量はヒアリング調査結果では1,569 t/年、安全率を考慮した場合には1.25倍の1,966 t/年となる。

表 構成2市2町からの塩谷広域処理要望量

区分	ごみ項目		発生要因	塩谷広域処理要望量(t/年)			
				ヒアリング調査結果	安全率を考慮		
					安全率		
草木系 廃棄物	刈草	道路敷・河川敷	道路敷・河川敷の刈草	281	337	1.2	
		都市公園	都市公園の刈草	277	332		
	剪定枝・ 伐採木	街路樹	高速道路 国道・県道	高速道路国道・県道の剪定枝・伐採木	99		119
			市町道	市町道の剪定枝・伐採木	49		59
		都市公園	都市公園の剪定枝・伐採木	104	125		
		家庭庭木	家庭からの剪定枝・伐採木	220	264		
	流木		ダムの流木	261	313		
その他	紙おむつ、火事残材		養護施設の紙おむつ、火事残材、PAごみ	278	417	1.5	
計				1,569	1,966		

(2) 整備するごみ焼却施設規模について

一般廃棄物処理基本計画策定後、明らかになったさくら市の刑務所及び本田技研工業株式会社研究所の立地に伴う人口増について見直しを行なった。(刑務所：2,064人増加、本田技研工業(株)研究所：1,400人増加)

施設整備を3パターンに整理し、紙類とプラスチック製容器包装廃棄物の協力率を3ケース想定して、次表に示す内容について、適正な施設規模の検討を行った。検討結果、整備パターン3が適当であるという結論となった。

表 環境施設の整備パターンとリサイクル協力率ごとの施設規模

項 目			整備パターン1			整備パターン2			整備パターン3		
			熱回収施設 リサイクルセンター 生ごみ資源化施設(組合)			熱回収施設 リサイクルセンター 生ごみ資源化施設(市町毎)			熱回収施設 リサイクルセンター 生ごみ資源化施設(各市町整備遅れ)		
			ケース1	ケース2	ケース3	ケース1	ケース2	ケース3	ケース1	ケース2	ケース3
協力率	紙類	%	20	10	0	20	10	0	20	10	0
	プラスチック製 容器包装廃棄物	%	50	25	0	50	25	0	50	25	0
家庭系	収集可燃ごみ	t/年	11,836.96	13,318.49	14,800.03	11,836.96	13,318.49	14,800.03	13,859.08	15,154.86	16,472.42
	直接搬入可燃ごみ	t/年	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95
事業系	収集可燃ごみ	t/年	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65
	可燃性粗大ごみ	t/年	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14
	不燃ごみ・不燃性粗大ごみ からの破碎選別可燃ごみ	t/年	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79
	生ごみ(残渣)	t/年	61.39	61.39	61.39	61.39	61.39	61.39	16.06	16.06	16.06
	資源ごみからの選別可燃 物	t/年	92.49	79.53	66.36	92.49	79.53	66.36	92.49	79.53	66.36
	処理要望ごみ	t/年	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00
合 計		t/年	22,346.37	23,814.95	25,283.31	22,346.37	23,814.95	25,283.31	24,323.16	25,605.98	26,910.37
	A	t/日	61.22	65.25	69.27	61.22	65.25	69.27	66.64	70.15	73.73
	ごみ焼却施設規模 ^{注1}	t/日	84	90	96	84	90	96	92	96	102
	災害ごみ (焼却対象物)	%	B								
	ごみ焼却施設規模 (災害ごみ含む)	t/日	84 × (100 + B)%	90 × (100 + B)%	96 × (100 + B)%	84 × (100 + B)%	90 × (100 + B)%	96 × (100 + B)%	92 × (100 + B)%	96 × (100 + B)%	102 × (100 + B)%

注1) ごみ焼却施設施設規模計算例(整備パターン1、ケース1の場合)：61.22 t/日 × (365日/280日) ÷ 0.96 = 84t/日

注2) 災害ごみ(焼却対象物)については、〔栃木県廃棄物処理計画(H18.3)〕に基づき、“一定程度の余裕をもった処理施設”とする必要がある。その余裕の範囲は、計画ごみ焼却施設規模に対し、20%までが妥当と考える。

更に、整備パターン3について、資源分別にかかる協力率のケースを細分化し、検討を行った。

表 環境施設の整備パターンとリサイクル協力率ごとの施設規模

項 目		熱回収施設 リサイクルセンター 生ごみ資源化施設(各市町整備遅れ)					
		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	
協力率	紙類	%	20	10	5	2	0
	プラスチック製 容器包装廃棄物	%	50	25	12	10	0
家庭系	収集可燃ごみ	t/年	13,859.08	15,154.86	15,833.64	16,045.41	16,472.42
	直接搬入可燃ごみ	t/年	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95
事業系	収集可燃ごみ	t/年	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65	7,595.65
可燃性粗大ごみ		t/年	416.14	416.14	416.14	416.14	416.14
不燃ごみ・不燃性粗大ごみ からの破砕選別可燃ごみ		t/年	147.79	147.79	147.79	147.79	147.79
生ごみ(残渣)		t/年	16.06	16.06	16.06	16.06	16.06
資源ごみからの選別可燃 物		t/年	92.49	79.53	72.74	70.63	66.36
処理要望ごみ		t/年	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00	1,966.00
合 計		t/年	24,323.16	25,605.98	26,277.97	26,487.63	26,910.37
		A t/日	66.64	70.15	71.99	72.57	73.73
ごみ焼却施設規模 ^{注1}		t/日	92	96	98	100	102
災害ごみ (焼却対象物)		%	B				
ごみ焼却施設規模 (災害ごみ含む)		t/日	92 × (100 + B)%	96 × (100 + B)%	98 × (100 + B)%	100 × (100 + B)%	102 × (100 + B)%

- ・ 1人1日あたりの排出量 547.63g (平成30年度想定値)
- ・ 年間排出量 = 547.63g × 365日 × 131,466人
26,278t / 年
- ・ 施設規模 = 26,278t / 年 ÷ 365日 = 71.99t / 日
= 71.99t / 日 ÷ (280日 / 365日) ÷ 0.96
98t / 日

災害廃棄物を見越した施設規模については、本組合で新たに設置する熱回収施設に国及び県の基本方針や本組合ごみ処理検討委員会からの中間提言を踏まえ、「災害廃棄物処理に対して施設規模に余裕を持たせた施設整備」を検討した。

施設の余裕率については、施設規模(98t)に対し、20%までの範囲で余裕を持たせたごみ焼却施設規模とし、118t/日と設定する。

$$\begin{aligned} \text{可燃ごみ量} &= 98 \text{ t} \\ \text{余裕を持たせた施設規模} &= 98 \text{ t} \times 1.2 \\ &= 118 \text{ t / 日} \end{aligned}$$

炉数については、炉数を1炉とした場合、炉の補修時に処理が全くできなくなり、1ヶ月分程度のごみの貯留が必要となり、非常に大きなピットが必要になり不経済であるとともに、衛生面でも問題がある。そのため、今回の程度の規模の場合、2~3炉とすることが一般的で

ある。

2 炉に比べて 3 炉の場合、点検・補修で 1 炉が停止しているときでも、施設の処理能力の低下が小さく、ごみピット容量が小さくてすむが、以下に示すことから経済的には 2 炉構成が有利であると考えられる。また、1 炉当りの規模が大きいと熱損失が少なく、熱効率も良いと考えられる。

以上のことから、計画施設では 2 炉構成とする。

建築面積が増える。(ごみピットの容量や 1 炉ごとの炉の容量は減るが、処理系列が増えるため、面積が増える)

機械設備については、炉ごとに独立した運転を行うことから、炉数が増えると機械設備費用が増える。

電気・計装設備については、炉ごとに例えば、電気・計装関連の盤が必要になり、費用が増える。

4) 処理方式の検討

ごみ焼却施設の検討については、平成 17 年度にごみ処理検討委員会において検討された検討項目に沿って定量的、定性的に検討を行った。検討に当たり、プラントメーカーから処理方式ごとに技術提案を受け、その資料を基に実施した。

熱回収施設については、平成 17 年度のごみ処理検討委員会において、「焼却炉」、「焼却炉 + 灰溶融」、「ガス化溶融炉」が望ましいとの検討結果が提言がされた。

本組合では、衛生部会においてごみ処理方式を選定するために、ごみ処理検討委員会で検討をおこなった 6 つの評価指標（「1. 環境にやさしい施設」、「2. 安定処理に優れた施設」、「3. 資源化循環に優れた施設」、「4. 最終処分量削減に優れた施設」、「5. 経済性に優れた施設」、「6. 地域還元性にすぐれた施設」）について、検討した。

その結果、6 つの評価指標に基づき、採点内容、採点方法、重み付けを取り決め、採点の結果、「ストーカ方式（発電無）」が最も優位であり、以下「ストーカ方式（発電有）」・「直接溶融方式（発電有）」の順位となった。

表 評価指標

1. 環境にやさしい施設	1) ダイオキシン類抑制・防止性 2) 大気汚染防止性 3) 水質汚濁防止性 4) 悪臭防止性 5) 騒音・振動防止性 6) 地球温暖化対策
2. 安定処理に優れた施設	1) ごみ処理能力と適応性 処理可能ごみ質範囲 対ごみ質処理能力 処理量変化対応性 ごみ供給条件 2) 安定稼働 3) システムの簡略性 4) 実用性（開発経過・納入実績） 5) 防災性 6) 労働安全衛生性
3. 資源化循環に優れた施設	1) 資源・エネルギー消費 2) 物質回収
4. 最終処分量削減に優れた施設	1) 処理残渣性状 減量化効果 安定化効果 無害化効果 最終処分率
5. 経済性に優れた施設	1) 操作点検性 2) 補修性 3) 建設費 4) 維持管理費 5) 資源回収益 6) 処分に係る費用
6. 地域還元性にすぐれた施設	1) エネルギー回収

2. 施設計画条件の収集・整理

1) 熱回収施設の処理技術システムの検討

(1) 施設の処理基本フローと物質収支

処理基本フロー

本計画におけるごみ処理基本システムフローは次のとおりとする。

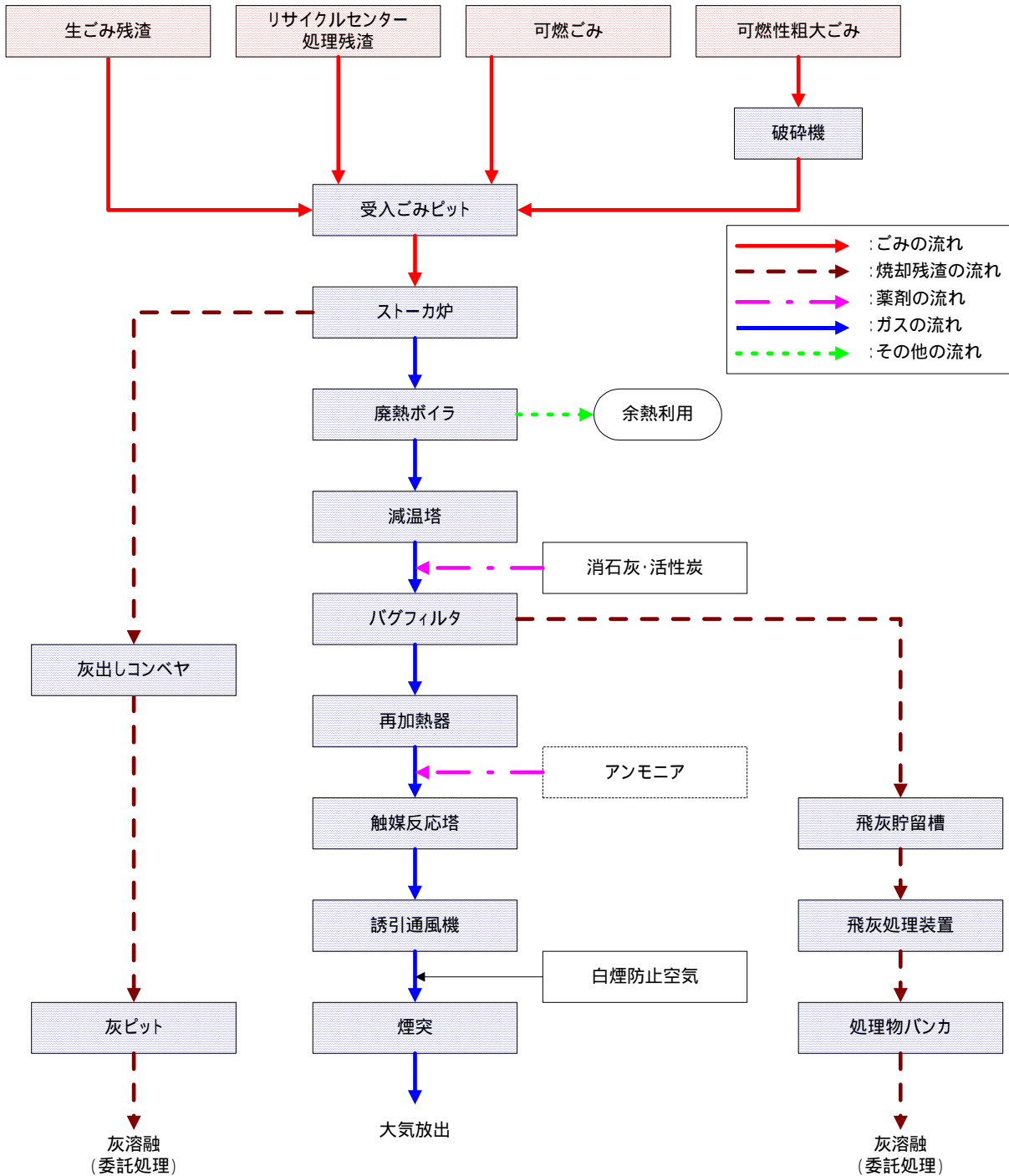


図 ごみ処理基本システムフローシート

ごみ処理の物質収支

本計画におけるごみ処理の概略の物質収支は以下のとおりである。数値は、メーカーへのアンケートを参考とした。

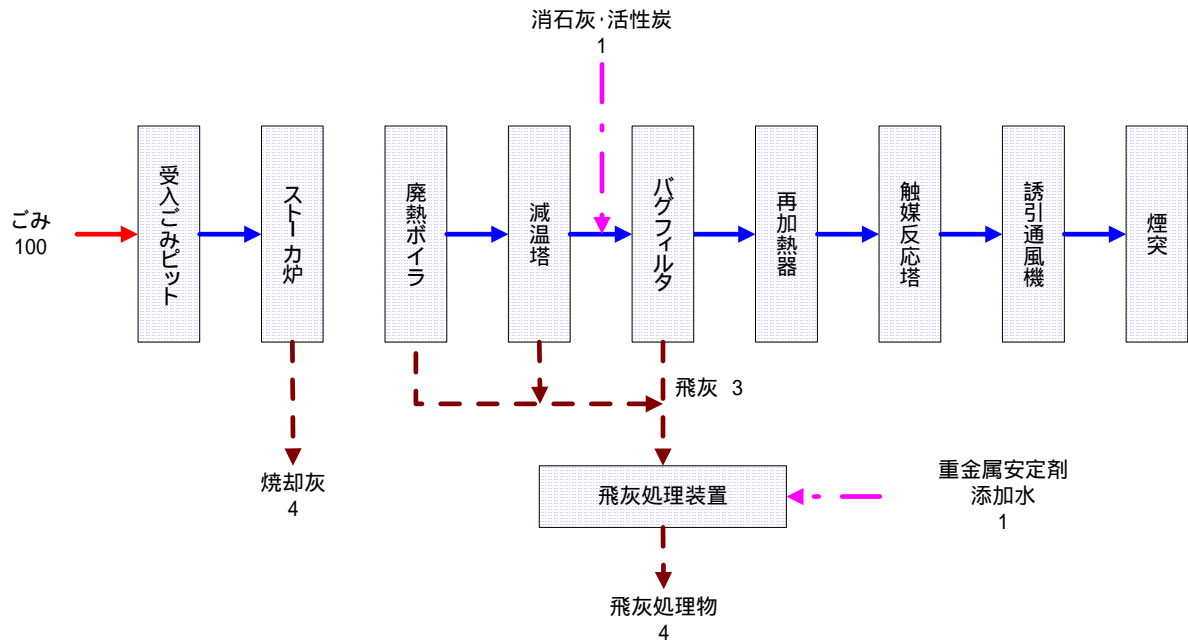


図 物質収支図

(2) 設備配置計画

工場棟には、受入供給設備、燃焼設備、燃焼ガス冷却設備、排ガス冷却設備、排ガス処理設備、余熱利用設備、通風設備、灰出し設備のほか、これらを機能させるための電気・計装設備、給水・排水設備、建築設備等が配置される。

ごみ処理の流れには、ごみの流れ、燃焼ガス及び排ガスの流れ、焼却灰・飛灰の流れ、空気・給排水の流れがあり、これらの流れに沿って各設備があるが、図に示した受入供給設備から煙突までの主要設備は、平面的には軸線に沿って直線的に配列することにより、一般的に経済的ですっきりした配置となることが多い。

主要機器の配置計画については、作業動線・補修工事等の際の機器の動線及び見学者の動線等も考え合わせて必要な平面スペース・空間スペースを用意しておくことも重要である。

装置・機器はできるだけスペースを無駄にすることなく配置することは望ましいが、機器の分解整備・補修工事に備えた平面スペース・立体スペースを用意しておく配慮も必要である。

また、設備・機器の配置では、労働安全衛生法や消防法などの規制があるものも多く、例えば燃料や薬剤の貯蔵には、位置・構造や消火設備などについての規制があることを考慮する必要がある。

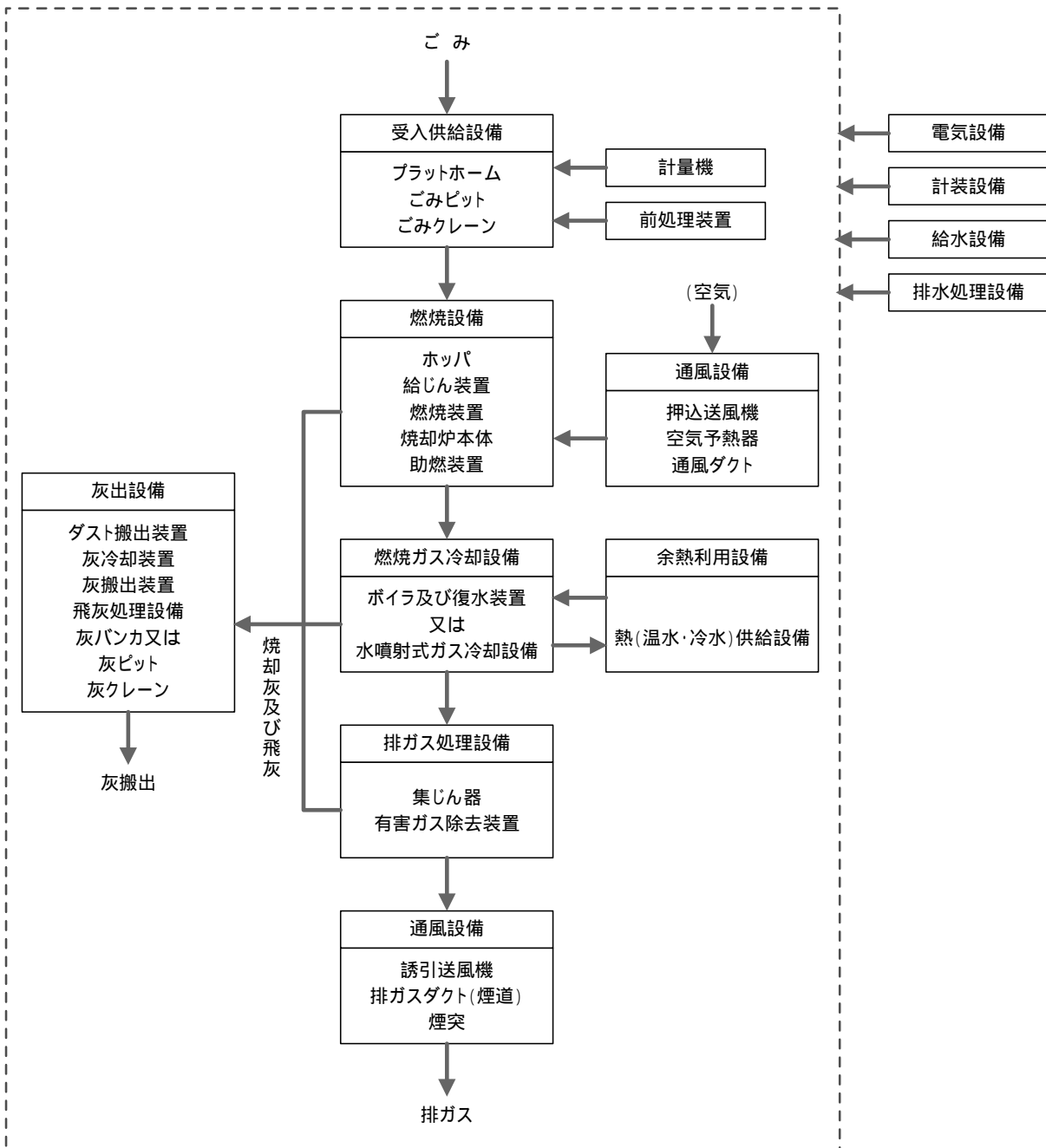


図 主要設備のブロック図

(3) 各設備の主仕様

受入・供給設備

ア．ごみ計量機

ごみ計量機は、2基以上（搬入専用1基以上、搬出専用1基）設けるものとし、電気式（ロードセル式）とする。

基数	2基以上
最大秤量	30t
記録・印字項目	全重量、積載重量、ごみ種別、年月日、時刻、車番、収集区域、単価、料金、積算（日報、月報、年報）

カードリーダー方式により、車両運転手自身が計量操作を行えるものとする。

計量したごみの種別、積載重量等の必要データは、中央制御室の上位データ処理装置に送るものとする。

イ．ごみピット容量の検討

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(社)全国都市清掃会議、(財)廃棄物研究財団」では、「ごみピット容量は、安定的なごみ処理のために余裕分を見込むことができる。」とされており、本計画においては、1炉整備補修時及び全炉停止時に対応できるよう、ごみピット容量を決定する。

処理量などごみピット容量算定に使用する設定値は次のとおりとする。

計画年間日平均処理量	71.99t/日
実稼動日数	280日
実稼働率	280日/365日
調整稼働率	0.96
施設規模	98t/日
災害廃棄物を見越した施設規模	118t/日(98t/日×1.2)

1炉補修点検時(36日)の場合、

$$\text{搬入量} = (71.99 - 98/2) \times 36 \div 98 = 8.4 \text{ 日}$$

全炉補修点検時(7日)の場合、

$$71.99 \times 7 \div 98 = 5.1 \text{ 日}$$

したがって、1炉補修点検時(36日)に対応するためには、8.4日分のごみピット容量が必要であり、8.4日分のごみピット容量を確保するものとする。

ウ．破碎機

カーペット、じゅうたんなどの可燃性粗大ごみの搬入に備え、ごみピットに隣接して破碎機（切断機）を設ける。破碎機のタイプは、縦型切断機もしくは2軸式破碎機とする。

エ．ごみクレーン

ごみクレーンの運転には、手動のほか、半自動、全自動がある。

半自動：運転員が手動操作によるつかみ動作を行い、投入ホッパの指定を行うと、クレーンが自動的に一連のごみ供給動作を行い、再び待機位置までの動作を行う

全自動：炉から与えられるごみ投入要求信号に基づいて任意の待機位置にあるクレーンが発進し、つかみ位置への移動・つかみ動作・巻上げ・横走行・ホッパへの投入動作を済ませ、再び待機位置に戻るまでの諸動作を全て自動化したもの。ごみの攪拌・積替え作業等を含めての全自動化を行う。

本計画施設においては、手動、半自動、全自動運転に切替えるシステムとする。

オ．その他設備

可燃性粗大ごみ貯留ヤード

可燃性粗大ごみを破砕機に投入する前に、一時的に貯留するヤードを設ける。

ごみピット用ダンピングボックス

一般持込されたごみを安全にピットに投入するため、ダンピングボックスを設ける。

燃焼設備

ア．燃焼方式

焼却方式には、主にストーカ式、流動床式があるが、ごみ処理方式検討のところ述べてのように、検討の結果、計画施設はストーカ式とする。

ストーカ式燃焼設備は、乾燥ストーカ、燃焼ストーカ、後燃焼ストーカの三つの部分に区分したものが多く採用されたが、燃焼・後燃焼が一体となったものや、全てが一体となったタイプもある。

乾燥ストーカ　：炉内の燃焼ガスなどによる放射熱やごみ層下部より供給される予熱空気の通気乾燥などにより、燃焼に先立ってごみを十分に乾燥させる。

燃焼ストーカ　：乾燥ストーカで乾燥されたごみの燃焼が積極的に行われる。

後燃焼ストーカ：乾燥、燃焼ストーカで燃焼しきらなかった未燃分の完全燃焼をさせる。

また、ストーカのごみの送り機構はさまざまな構造のものがあるが、代表的なものとして次のようなものがある。

並行揺動階段式：ごみの流れ方向に傾斜した階段上の火格子を炉幅方向に可動、固定と交互に配列したもので、可動火格子の前後への往復運動によりごみの移送、攪拌を行うものであり、各ストーカ間の段差によるごみの反転も行う。

階段逆動式　：階段状の火格子がごみ流れ方向に可動、固定と交互に配列されており、可動火格子がごみ流れ方向と逆方向に往復することにより、ごみ層上部と下部との攪拌及びごみの移送を行う。

このほかにも、水平式などがある。

イ．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の概要

焼却炉に求められる性能は、完全燃焼と安定操業である。均質な燃料を燃焼させるのと異なり、量、質ともに変動するごみを安定的に完全燃焼させるには技術上難しい面がある。

近年問題化したダイオキシン類の生成原因となる未燃炭化水素類の排出を極力抑制するため、ガス成分は一層の完全燃焼を要求されつつある。そのための指針として、旧厚生省から出され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により、次の条件が示されている。

- ・ 燃焼温度(Temperature)を 850 以上に保つ。
- ・ 上記温度で 2 秒以上の滞留時間(Time)を確保する。
- ・ 燃焼ガスと燃焼用空気の十分な混合攪拌(Turbulence)を行う。

この完全燃焼のための条件は、3 T の条件と言われ、これらすべての条件を満たすために、主にガスが燃焼する燃焼室の容積を大きく確保し、燃焼室形状や燃焼空気吹込方法などを、コンピュータを用いた熱流シミュレーションを行い決定している。ガイドラインの概要及び廃棄物処理法に基づく構造基準を以下の表に示す。

表 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の概要

項 目	ガイドライン	
施設運営	適正負荷	・ ごみ質の均一化、適正負荷運転
	連続運転の継続	・ 実施
	定期測定	・ 年 1 回のダイオキシン類濃度測定
受入供給設備	ごみピットとごみクレーン	・ 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
	前処理装置、供給装置の設置	・ 解砕、破砕装置によるごみ質の均一化 ・ 定量性、制御性の良い供給装置
燃焼設備	燃焼温度	・ 850 以上 (900 以上が望ましい)
	燃焼ガスの滞留時間	・ 2 秒以上
	CO 濃度	・ 30ppm 以下 (O ₂ 12%換算値の 4 時間平均値)
	安定燃焼	・ 100ppm を越える CO 濃度瞬間値のピークを極力発生させない
ガス冷却設備	廃熱回収ボイラ	・ 燃焼室をボイラ水管壁で構成 ・ 高温を保持し十分な滞留時間を確保できる燃焼室設計 ・ ボイラ伝熱面上のダスト堆積を抑制
排ガス処理設備	集じん器	・ 集じん器の低温化 (200 以下)
	吸着除去法	・ 粉末活性炭の吹込み ・ 活性炭系吸着塔
	分解除去法	・ 酸化触媒など

出典：ダイオキシン類発生防止等ガイドライン 平成 9 年 厚生省

表 廃棄物処理法に基づく構造基準

構造基準	外気と遮断された状態で、廃棄物を定量ずつ、連続的に燃焼室に供給できる供給装置を設置すること(厚生大臣が定める施設にあってはこの限りでない)
	燃焼ガスが 800 以上の状態で燃焼できる燃焼室
	燃焼ガスが 800 以上の温度のまま燃焼室に 2 秒以上滞留できる燃焼室
	外気と遮断された燃焼室
	助燃装置が設けられていること
	必要な空気を供給できる設備を設けた燃焼室
	燃焼ガス温度を連続的に測定・記録する装置
	集じん器に流入する燃焼ガス温度をおおむね 200 以下に冷却できる冷却設備
	集じん器に流入する燃焼ガス温度を連続的に測定・記録する装置
	生活環境保全上支障が生じないようにすることができる排ガス処理設備（高度のばいじん除去機能）
	排ガス中のCO濃度を連続的に測定・記録する装置
	ばいじんを焼却灰と分離して排出し、貯留することができる灰出し設備・貯留設備
	ばいじん又は焼却灰が飛散・流出しない灰出し設備
	ばいじん又は焼却灰の溶融を行う場合、温度をその融点以上にすることができること
	溶融に伴い生ずる排ガスによる生活環境の保全上の支障が生じないようにすることができる排ガス処理設備などを設けること
ばいじん又は焼却灰のセメント固化処理又は薬剤処理では、ばいじん又は焼却灰、セメント又は薬剤及び水を均一に混合することができる装置を設けること	

出典：廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条から作成

燃焼ガス冷却設備

ア．冷却方式

焼却炉出口の排ガス温度は 850 以上の高温となっており、この排ガスを後段の集じん装置などで排ガス処理するために適正な温度まで減温する必要がある。ダイオキシン類の再合成や有害ガス成分の除去効率を向上させるためにも排ガス温度は低い方が有利である。排ガスを冷却する方法として、最も簡単な方法は冷却水を排ガスに噴霧してその蒸発熱で直接冷却する方法である。この場合、熱回収ができにくいことから、本計画ではボイラを設置して蒸気回収を行うこととする。

ただし、ダイオキシン類発生防止の面からバグフィルタ入口で、排ガス温度を 160～180 に低下させる必要があるため、計画施設では水噴射式による減温塔を併設することを基本とする。

表 排ガス冷却方式

方 式	概 要
廃熱ボイラ式 ガス冷却方式	<p>排ガスの流れの中に、内部に圧力水を流す水管を設置し、排ガスの熱と圧力水を熱交換させて、高温の蒸気を得て熱回収する方式である。焼却炉壁面を一部耐火材で覆ったボイラ水管壁構造とし、その後段にボイラ給水を予熱するエコノマイザ(節炭器)や燃焼用空気を予熱する空気予熱器を設けて、さらに熱回収を行う。</p> <p>酸性ガスによる低温腐食による水管の損傷を防ぐために、通常 200 程度までの冷却とする。廃熱ボイラで回収する蒸気の温度や圧力条件は、その廃熱利用の形態によって異なる。</p> <p>発電に利用する場合はできるだけ高温、高圧でエネルギーポテンシャルの高い(高エンタルピー)状態を維持するのが有利である。そのため、発生した蒸気をさらに排ガス熱交換して過熱蒸気とするスーパーヒータ(過熱器)を設ける。</p> <p>しかし、ごみ中の塩化ビニルなど塩素化合物や塩に由来する塩化物を含む飛灰が、過熱器管表面で 350 以下となると、一部溶融して金属を激しく腐食することから、従来、300 以下にはできなかった。しかし、近年、この高温腐食メカニズムの解明が進み、耐食性金属材料の開発がなされ、400 程度の過熱蒸気条件のボイラも設置されている。</p> <p>熱交換を理論的に可能な 250 程度の低温まで行う全ボイラ方式と、廃熱量に合わせて熱回収量を設定してボイラ容量を定める水噴射半ボイラ方式がある。</p> <p>近年、自家用発電の設備基準が緩和され、100t/日程度の規模の施設においても発電が行われるようになるにつれて、半ボイラ方式の採用は減りつつある。</p>
水噴霧式ガス 冷却方式	<p>焼却炉から煙道により接続されたガス冷却室内に、排ガスに微細な水滴にした水を噴霧し、その蒸発時の潜熱により、排ガスを冷却する方式である。熱エネルギーは潜熱として奪われるため、熱回収は困難となる。より低温とするために、高圧空気と圧力水を混合した二流体方式がとられている。</p> <p>廃熱ボイラ方式と比べて低廉であり、比較的小規模な施設で空気予熱器と組み合わせ採用されている。</p>

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編)」より作成

イ．ボイラ形式

ボイラは、次のように分類される。

表 ボイラ形式の分類

項目	分類
基本形式	水管式ボイラ、煙管式ボイラ
缶水循環方式	自然循環方式、強制循環方式、自然/強制循環併用方式
受熱面の形態	放射形、接触形
炉体との配置上の関連	炉・ボイラ一体形（縦型・横型）、ボイラ別置形
熱回収率の大小	全ボイラ方式、半ボイラ方式

基本形式

水が循環する管を高温のガスの中に配置した水管式ボイラと、高温のガスが流れる管を水のたまったタンク中に配置した煙管式ボイラがあるが、ごみ焼却施設では、水管式ボイラが用いられる。

缶水循環方式

水を自然対流により循環させる自然循環方式とポンプにより循環させる強制循環方式があるが、計画施設では、缶水循環ポンプを必要とせず、ボイラ伝熱面の構成も簡素で、運転も容易な自然循環方式とする。

受熱面の形態

ボイラの伝熱面は、放射伝熱によるものと対流伝熱によるものがある。計画施設では、燃焼室に面する水冷壁伝熱面で放射伝熱と、ボイラ本体伝熱面での接触伝熱（対流伝熱）とする。

炉体との配置上の関連

計画施設では、炉・ボイラ一体形とする。

熱回収率の大小

余熱を最大限に回収する全ボイラ方式と、水噴射式ガス冷却設備と併用して必要な熱量分だけを回収しようとする半ボイラ方式とがある。計画施設では、全ボイラ方式とするが、ダイオキシン類発生防止の面からバグフィルタ入口で、排ガス温度を 160～180 に低下させる必要があるため、計画施設では水噴射式による減温塔を併設することを基本とする。

排ガス処理設備

ア．排ガス処理方式

ばいじん

排ガス中のばいじんを除去するための集じん装置として、電気集じん器とバグフィルタがある。

電気集じん器は、放電極と集じん電極の間で直流高電圧を加え、コロナ放電を発生させダストに帯電させて、極間に生じた電界の作用によるクーロン力により集じん電極にダストを集める方式である。

バグフィルタは、ガラス繊維、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）+ガラス繊維等を使ったろ布を用いるもので、ろ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。ろ布に粒子が堆積することにより圧力損失が上がり、払い落とし操作によって堆積粒子層を除去し再びろ過するが、ろ布の織目ないし表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残る。この残留堆積層が第一次付着層と呼ばれ、この第一次付着層の粒子によって新たな粒子の捕集を行う。

後述する塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類の除去も考慮した場合、排ガス中に吹き込んだ消石灰、活性炭等がろ布上で排ガスと効率よく接触するため、バグフィルタの方が電気集じん器より有害物質の除去率が高いので、本計画ではバグフィルタを採用する。

塩化水素、硫黄酸化物

塩化水素、硫黄酸化物をアルカリ剤と反応させて除去するものとして、大別すると乾式法と湿式法とに分類される。

乾式法は、消石灰等の粉末を集じん器の手前で煙道に噴射して、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を吸収させるものである。湿式法は、ガス洗浄装置内に苛性ソーダ等のアルカリ溶液を噴霧して、排ガスを飽和温度まで冷却する過程において、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を吸収するものである。

湿式法の方が、塩化水素、硫黄酸化物の除去率が高く、水銀やヒ素等の重金属も除去が可能であるが、排水処理設備や塩乾固設備等プロセスが複雑になるとともに、排水を無放流とすることができなくなるため、本計画では乾式法を採用する。

窒素酸化物

燃焼によって生成する窒素酸化物(NO_x)は、空気中の窒素の酸化によるサーマル NO_x と燃料中窒素分の酸化によるフューエル NO_x がある。サーマル NO_x は、1200～1300付近から急激に発生量が増大するが、1000以下の排ガス温度雰囲気ではほとんど発生しないとされている。また、ダイオキシン類発生防止等ガイドラインに示されている CO 濃度抑制運転(30ppm以下)を行うため、二次燃焼用空気量を増大させることは、 NO_x の発生抑制と相反する関係にあるため、 NO_x 濃度が高くなることが十分に考えられる。

一般にごみ焼却施設から排出される窒素酸化物濃度は、燃焼管理が適切に行われていれば、通常100～200ppm程度とされており、そのため、本計画では自動燃焼制御機器を設け、あわせて過剰燃焼空気の供給を適正に調整することにより、窒素酸化物の発生を抑制することを第一義とする。

窒素酸化物の主な除去技術として、燃焼制御法、無触媒脱硝法、触媒脱硝法がある。

燃焼制御法は、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることで窒素酸化物の発生量を低減する方法で、低酸素燃焼法や排ガス再循環法などがある。

無触媒脱硝法は、アンモニア水もしくは尿素水を焼却炉の高温ゾーンに噴霧して窒素酸化物を分解する方法である。

触媒脱硝法は、触媒反応塔を設け、排ガス中にアンモニア水を吹き込み、脱硝触媒の表面上で窒素酸化物を窒素に戻すものである。

本計画では、燃焼制御法とダイオキシン類を分解除去する能力もあるとされる触媒脱硝法を併用するものとする。

ダイオキシン類

発生抑制の方法としては、ごみの安定・完全燃焼といわゆるデノボ合成の防止である。デノボ合成（集じん器において、ばいじん中の金属が触媒となって、250～400の温度域で排ガス中の有機物からダイオキシン類が合成されること）の防止は、集じん器入口で排ガス温度をおおむね200℃まで急冷することが有効である。

ダイオキシン類の除去技術としては、活性炭吹込法や活性炭吸着塔による方法がある。活性炭吹込法は、活性炭粉末を集じん器の手前で煙道に噴射して、排ガス中のダイオキシン類を吸着させるものである。活性炭吸着法は、粒状の活性炭や活性炭を充填した層に排ガスを通過させることにより、ダイオキシン類を吸着除去するものである。

本計画では、バグフィルタを用いるため活性炭吹込法で効率的な除去ができると考えられるため、活性炭吹込法とする。

活性炭を使用することで、ダイオキシン類だけでなく微量有害物質を吸着することができる。また、触媒脱硝設備にもダイオキシン類を分解除去する能力があるといわれている。

表 塩化水素(HCl)及び硫黄酸化物(SOx)除去方式

方式	原理または理論	適用、性能範囲
乾式法	<p>バグフィルタの上流に消石灰を噴霧して、主としてバグフィルタろ布表面上で消石灰とHCl、SOxを反応させて除去する方法。排ガスがろ布上の消石灰粉体層を通過する時に効率よく接触するので、高効率除去が達成される。直接煙道に消石灰を吹き込む乾式と前段の反応塔内に消石灰スラリを吹き込む半乾式がある。</p> $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \frac{1}{2}\text{SO}_2 + \text{CaSO}_4$	<p>HCl、SOx除去率は湿式法に近い性能が得られ、有害物質(ばいじん、重金属、ダイオキシン類)の除去率も高いことから、多く採用されている。反応温度が低いほど除去率が向上するので、高い除去性能を要求すると、バグフィルタの運転温度を150~160程度の低温とする必要がある。</p>
湿式法	<p>水や苛性ソーダ(NaOH)などのアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧して、反応生成物をNaCl、Na₂SO₄などの溶液で回収し、排水処理設備で処理する方法。 NaOHなどのアルカリ溶液を吸収塔内で循環運転し、HCl、SOxを気液接触により吸収する。</p>	<p>除去率は高く、重金属類も高効率で除去可能でHCl、SOxとも10ppm以下に除去できる。排ガスは増湿冷却されて水分飽和ガスとなるので、白煙低減または防止が必要となり、除湿や再加熱プロセスを介して大気中に放出する必要がある。また、排水処理設備や塩乾固設備などが必要となりプロセスは複雑となる。</p>

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編)」より作成。

表 NOx 除去方式

方式	原理または理論	適用、性能範囲
無触媒脱硝方式	<p>無触媒脱硝法は、アンモニアガス(NH₃)またはアンモニア水、尿素((NH₂)₂CO)をごみ焼却炉内の高温ゾーン(800~900)に噴霧してNOxを選択還元する。</p> $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $4\text{NO} + 2(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ <p>理論的にはNO:1モルに対して、NH₃:1モル、または尿素:0.5モルで反応するが、実際にはNO:1モルに対して、NH₃:1.5~2モル、または尿素:0.75~1モルを必要とする。</p>	<p>還元剤として噴霧するNH₃または尿素は脱硝反応及び燃焼反応として消失するほかに、反応に関与せず後流にリークし、排ガス中のHClと反応して、白煙の原因となる塩化アンモニウム(NH₄Cl)やSO₂と反応して亜硫酸アンモニウム(NH₄)₂SO₃などを生成する。この(NH₄)₂SO₃は白煙発生の原因となるので、これを防止するにはリークNH₃量を5~10ppm以下に抑えなければならず、還元剤の噴霧比はNH₃/NO比で0.5~1.0、(NH₂)₂CO/NO比で0.2~0.5程度が適正とされる。この時の脱硝率は30~40%が得られる。 触媒脱硝法と比べて高い脱硝率が得がたく、やや安定性に欠ける。設備構成は簡単である。</p>
触媒脱硝方式	<p>本方式のNOx除去原理は無触媒脱硝法と同じであるが、無触媒脱硝法がNH₃とNOxの気相反応だけに依存して、高温ガス領域(800~900)で操作するのに対して、脱硝触媒を使用して低温ガス領域(200~350)で操作する。脱硝触媒としては、触媒活性体として酸化タングステン(WO₃)、酸化バナジウム(V₂O₅)などを主成分とし、担体として酸化チタン(TiO₂)から構成される。</p>	<p>高効率(80~90%)でNOx除去できるが、未反応NH₃10ppm以下で脱硝率は80%以内で運用されることが多い。触媒脱硝反応装置は、通常、集じん器の後流に設置される。</p>

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編)」より作成。

表 ダイオキシン類除去方式

方式	原理または理論	適用、性能範囲
ダイオキシン類合成の抑制	<p>焼却炉から排出されるガス中にはダイオキシン類そのものが存在しなくても未燃炭素粒子、炭化水素、多環芳香族化合物などがあるれば、ある条件下でダイオキシン類が合成される。</p> <p>これは、飛灰表面の塩化銅、塩化鉄などを触媒とする気固反応によるものであり、250～600 程度の広い範囲でダイオキシン類を生成する。</p> <p>触媒作用により、この反応は300～350 と470 付近で顕著であり、抑制には排ガスの急冷化とともに集じんを触媒作用の反応温度以下とする必要がある。</p> <p>230 程度以下の場合、集じん器での再合成はほとんど抑制され、さらに低温化することにより飛灰表面に吸着される割合が多くなり、これを集じん器で捕集することで排ガス中のダイオキシン類の除去効果が高くなる。</p>	<p>集じん器温度は、ガイドラインで 200 以下とされているが、排ガス中に含まれる SO₃ による硫酸露点腐食を考慮すると、150 程度が発生抑制のための下限温度と考えられる。</p> <p>電気集じん器の場合、排ガス温度が低く、水分が高いほど電気比抵抗値が小さくなり、集じん効率が低下するので、160～170 以上とするのが望ましい。</p>
低温バグフィルタ	<p>バグフィルタを低温域で運転することでダイオキシン類の除去率が高くなる。</p> <p>ダイオキシン類の融点、沸点及び蒸気圧と温度の関係から、低温であるほど高塩素化など蒸気圧は低くなり、固体微粒子状やミスト状として排ガス中及び飛灰表面に存在する。</p> <p>飛灰は吸着能があり、その吸着能は低温ほど高くなる。</p> <p>飛灰 1～5%程度含まれる未燃炭素がこの吸着能に影響を与えており、未燃炭素が多いほど吸着能は高い。</p>	<p>200 前後のバグフィルタ運転温度では、焼却炉の燃焼状態や排ガス及び飛灰の性状によってはガイドライン期待値 0.5ng-TEQ/m³N を超えることもあるが、140～160 程度で運転される低温バグフィルタの場合、良好な安定燃焼条件のもとでは 0.5ng-TEQ/m³N 以下の値が得られた報告もある。</p>
吸着除去	<p>排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹き込み、後置のバグフィルタで捕集するシステムである。</p> <p>消石灰とともに吹き込み、除じん、酸性ガス除去と同時にバグフィルタで一括処理する方法と、除じん、酸性ガス除去の後、バグフィルタで単独処置する方法がある。</p>	<p>活性炭の場合、良好な安定燃焼条件下でバグフィルタ運転温度 150～160 において、消石灰の 1～5%程度の活性炭量で高いダイオキシン除去率が得られている。</p>
活性炭・活性コークス	<p>粒状活性炭あるいは活性コークスの充てん塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する。充てん塔は固定床と移動層方式があり、除じん性能の高いバグフィルタなどの後流に設置する。</p>	<p>重金属やダイオキシン類の排出規制の厳しい欧州で実用化されている。</p>
酸化分解	<p>触媒を用いることによってダイオキシン類を酸化分解して無害化する方法である。</p> <p>触媒の種類は TiO₂ 系の担体に Pt、V₂O₅、WO₃ などを担持したものやアルミナ系複合酸化物を担体に触媒活性成分を担持したものが開発研究されている。</p> <p>これらは脱硝触媒でもある。</p>	<p>分解効率は、触媒成分、温度、SV 値(排ガス量(Nm³/h)/触媒量(m³))により大きく異なる。</p> <p>触媒の種類にもよるが、適切な温度と SV 値の選択により、高い除去率が得られる。</p>

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編)」より作成。

処理方法別の排ガス性状の目安

処理方法別の排ガス性状の目安を以下に示す。

表 処理方法別の排ガス性状の目安

項目	処理方法	排ガス性状の目安	出典
ばいじん	電気集じん器	0.05g/Nm ³	「ごみ焼却技術」 タクマ環境技術研究会 編
	バグフィルタ	0.01g/Nm ³	
塩化水素 硫黄酸化物	乾式法 (バグフィルタ)	塩化水素 50ppm 硫黄酸化物 25ppm	「ごみ処理施設整備の計画・設計 要領」 (社)全国都市清掃会議
	湿式法	塩化水素 15ppm 硫黄酸化物 20ppm	
窒素酸化物	燃焼制御法	80～150ppm	「ごみ処理施設整備の計画・設計 要領」 (社)全国都市清掃会議
	無触媒脱硝法	70～100ppm	
	触媒脱硝法	20～60ppm	
ダイオキシン類	活性炭吸着	0.05ng-TEQ/Nm ³	「公害防止の技術と法規 ダイオキシン類編」通商産業省

本組合の熱回収施設における公害防止計画値は、以下のとおりである。

表 熱回収施設の排ガス法令基準値及び公害防止計画値

物質	単位	法令基準値	計画値
ばいじん濃度	g/Nm ³	0.08 以下	0.01 以下
硫黄酸化物	K 値規制 指導基準 ppm	17.5	-
		14.5	-
		1,260 以下	30 以下
塩化水素	mg/Nm ³	700 以下	約 70 以下 (43 ppm 以下)
窒素酸化物	ppm	250 以下	50 以下
一酸化炭素	ppm	100 以下	4 時間平均 30 以下
ダイオキシン類	ng-TEQ/Nm ³	1 以下	0.01 以下
白 煙	-	-	外気温度 5℃、相対湿度 50%において白煙が目視できないこと。

余熱利用設備

ア．ごみ焼却施設の余熱利用形態

焼却施設における余熱利用形態として次のようなものがあげられる。

暖房給湯

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

広域熱供給

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

発電

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

プラントにおけるプロセスヒート利用

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

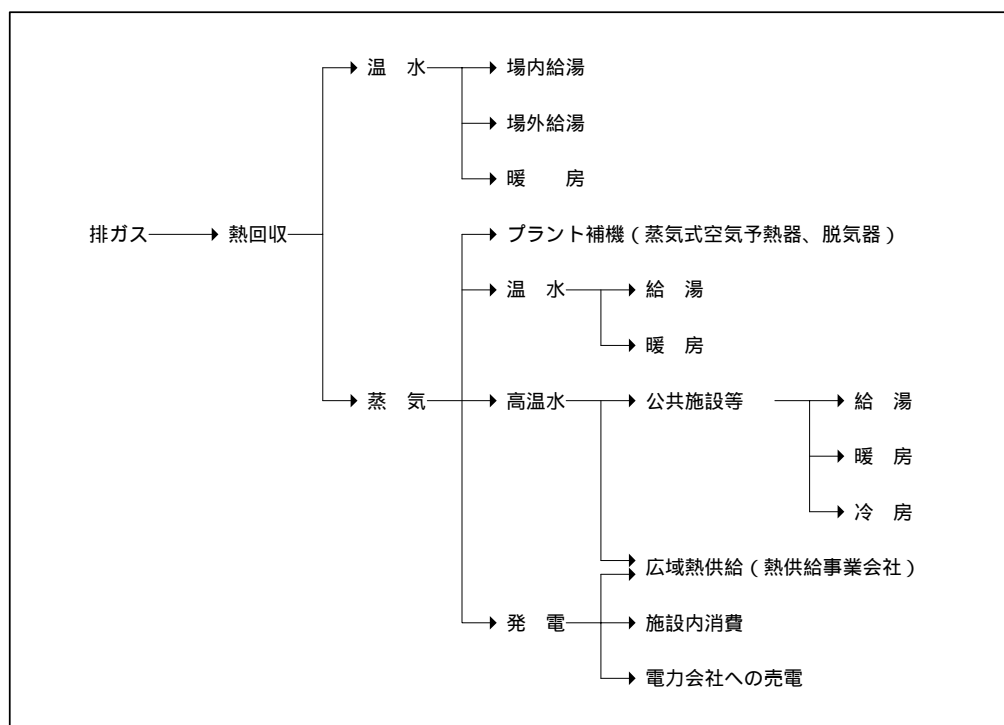


図 ごみ焼却施設での余熱利用形態

表 余熱利用設備とその必要熱量表 2.5.4 余熱利用設備とその必要熱量

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
場内プラント関係余熱利用施設	誘引送風機のタービン駆動	タービン出力 500kW	蒸気タービン	33,000	66,000kJ/kWh	蒸気復水器にて大気拡散する数量を含む
	排水蒸発処理設備	蒸発処理能力 2,000t/h	蒸気	6,700	34,000kJ/ 排水 100t	
	発電	定格発電能力 1,000kW (背圧タービン) 定格発電能力 2,000kW (復水タービン)	蒸気タービン	35,000 40,000	35,000kJ/kWh 20,000kJ/kWh	蒸気復水器にて大気拡散する数量を含む
	洗車水加温	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気	310	50,000kJ/台	5-45 加温
	洗車用スチームクリーナ	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気噴霧	1,600	250,000kJ/台	
場内建築関係余熱利用施設	工場・管理棟給湯	1日(8時間) 給湯量 10m ³ /8h	蒸気水	290	230,000kJ/m ³	5-60 加温
	工場・管理棟暖房	延床面積 1,200 m ²	蒸気水	800	670kJ/m ² ・h	
	工場・管理棟冷房	延床面積 1,200 m ²	吸収式冷凍機	1,000	840kJ/m ² ・h	
	作業服クリーニング	1日(4時間) 50着	蒸気洗浄	0	-	
	道路その他の融雪	延床面積 1,000 m ²	蒸気水	1,300	1,300kJ/m ² ・h	
場外余熱利用施設	福祉センター給湯	収容人員 60名 1日(8時間) 給湯量 16m ³ /8h	蒸気水	460	230,000kJ/m ²	5-60 加温
	福祉センター給湯	収容人員 60名 延床面積 2,400 m ²	蒸気水	1,600	670kJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	地域集中給湯	対象 100世帯 給湯量 300l/世帯・日	蒸気水	84	69,000kJ/ 世帯・日	5-60 加温
	地域集中暖房	集合住宅 100世帯 個別住宅 100棟	蒸気水	4,200 8,400	42,000kJ/世帯・h 84,000kJ/世帯・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	温水プール	25m 一般用・子供用併設	蒸気水	2,100	-	
	温水プール用シャワー設備	1日(8時間) 給湯量 30m ³ /8h	蒸気水	860	230,000kJ/m ²	5-60 加温
	温水プール管理棟暖房	延床面積 350 m ²	蒸気水	230	670kJ/m ² ・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 800 m ²	蒸気水	670	840kJ/m ² ・h	
	熱帯動植物用温室	延床面積 1,000 m ²	蒸気水	1,900	1,900kJ/m ² ・h	
	海水淡水化設備	造水能力 1,000 m ³ /日	蒸気	18,000 (26,000)	430kJ/造水 1λ (630kJ/造水 1λ)	多重効用缶方式 (2重効用缶方式)
	施設園芸	面積 10,000 m ²	蒸気水	6,300 ~ 15,000	630 ~ 1,500kJ/m ² ・h	
	野菜工場	サラダ菜換算 5,500 株/日	発電電気	700kW		
	アイススケート場	リンク面積 1,200 m ²	吸収式冷凍機	6,500	5,400kJ/m ² ・h	空調用含む 滑走人員 500名

注)本表に示す必要熱量、単位当たりの熱量は一般的な値を示しており、施設の条件などにより異なる場合がある。
出典:「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版」社団法人全国都市清掃会議

イ. 熱回収における留意事項

余熱利用の検討にあたって、留意事項は概ね次のとおりと考えられる。

ごみ量とごみ質

ごみ焼却施設の廃熱量は、取扱うごみ量とごみ質によって定まる。廃熱利用設備の規模、利用方式及び利用形態を検討するにあたって、ごみ量と質（発熱量）について考慮するとともに、その季節的な変動や年次変動を考慮する必要がある。

施設の運転条件

効率的な余熱利用を行なうため、24時間連続運転を行う施設であること。また、各炉の年間の運転・休止のパターンについても考慮する必要がある。

施設の立地条件

ごみ焼却施設の廃熱を電気エネルギーに変換するよりも、そのまま熱として利用した方が熱の利用効率としては高くなり、また、経済的である。しかしながら、蓄熱と熱の輸送には限界があるところから、建設する施設周辺の熱需要の量と形態は、余熱利用方式の選択に大きな影響を及ぼす。

経済条件

ごみ焼却施設は、熱利用や焼却残渣などの有効利用を考えない限り、この他には経済価値のあるものは生み出さず、経済性はもっぱらごみ処理コストの低減という視点から検討される。しかし廃熱利用を考えた場合、相応の設備の設置コスト、維持管理コストが必要となるため、費用対効果の面からの評価の必要性があると考えられる。

管理条件

ボイラを設置するといった廃熱を回収・利用するための設備を備えることにより、ごみ焼却施設はより高度な管理が必要となり、資格をもった技術職員の確保の可否について考慮する必要がある。

財政制度条件

循環型社会形成推進交付金制度における熱回収施設(平成18年度からは、「エネルギー回収推進施設」に変更)は、発電効率又は熱回収率が10%以上の施設とされている。ここでいう発電効率、熱回収率に明確な定義はないが、次のように解釈でき、発電効率と熱回収率の合計で10%以上という場合でも交付対象施設となる。

・熱回収率：ごみが保有している熱をどの程度発電以外に利用しているか。

$$\text{式} \quad (\text{発電以外の熱利用量}) \div (\text{ごみが保有している熱量}) \times 100$$

ウ．本計画における余熱利用形態の検討

本組合の基準ごみの低位発熱量は7,687kJ/kg(1,836kcal/kg)である。平均ごみ処理量は平成30年度で98t/日(可燃ごみ：95.62t/日、可燃性粗大ごみ：1.55t/日、可燃物：0.50t/日、可燃残渣：0.27t/日、堆肥化残渣：0.06t/日)であることから、ごみ保有熱量は約 753×10^6 kJ/日(180×10^6 kcal/日)である。

この熱量を利用する場合、施設内利用(給湯・冷暖房)だけではなく、以下のような施設外の相当規模の余熱利用施設において熱利用することができる。また、熱回収施設停止時の熱供給対策や施設外利用施設の熱利用停止時の他の熱利用対策を講じる必要がある。

表 余熱利用形態例

利用用途		必要熱量
施設内利用	給湯・冷房使用時	約 1.3×10^6 kJ/時間
施設外利用	温水プール(25m一般用)使用時	約 2.1×10^6 kJ/時間
	福祉センター給湯・冷房使用時(収容人員60名,延床面積2,400m ²)	約 2.1×10^6 kJ/時間
	動植物用温室使用時(延床面積800m ²)	約 0.7×10^6 kJ/時間

出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版 社団法人全国都市清掃会議」

通風設備

ア．通風方式

通風設備とは、ごみ焼却に必要な空気を必要な条件を整えて焼却炉に送り、また、焼却炉からの排ガスを煙突を通じて大気に排出するまでの関連設備である。

通風方式は、押込通風方式、誘引通風方式及び平衡通風方式の3方式がある。一般に押込、誘引の両方式を同時に行う平衡通風方式が採用される。

燃焼空気は、押込送風機、二次送風機で空気予熱器を経て炉内に送り込まれ、排ガスは、誘引通風機で引き出すとともに煙突より強制的に排出するものである。

押込送風機への空気は、通常ごみピットから吸引されるため、ピット内の臭気は、燃焼空気とともに燃焼装置下部の風箱に供給される。押込送風機から風箱までの燃焼空気圧力はプラス圧であるため、空気ダクト系や空気予熱器などに漏洩箇所があるとピット内の臭気が炉室内に漏洩することがある。

排ガスダクト、煙道等は通常マイナス圧で運転されることから、腐食開口部などからは外気が漏入し、誘引通風機の能力が過負荷となって規定の焼却量の維持ができなくなることもある。

本計画施設では、平衡通風方式とする。

イ．煙突

煙突の高さ

煙突の高さは、焼却施設に必要とされる通風力の確保、排ガスの大気拡散、また、一方で景観にも配慮して決定する。

煙突高さが煙突近くの建物や地形の高さの2.5倍以下になると、煙が建物や地形に

よって生じる渦領域に巻き込まれる現象（ダウンウォッシュ）や流線の下降によって煙が地表面に引き込まれる現象（ダウンドラフト）が起こりやすくなり、風下側で拡散が不十分となり排ガスの汚染物質の着地濃度が高くなる可能性がある。

また、煙突高さが60m以上になる場合は、航空法により航空標識および航空障害灯を設けなければならない。

煙突の内径

平均風速が排出ガスの吐出速度の約2分の1以上になると、煙突下流側の渦に煙が巻き込まれる現象（ダウンウォッシュ）が起こる。また、吐出速度が速すぎると笛吹き現象が起こることも考慮し、吐出速度が15～30m/sになるように決定する。

ウ．白煙防止について

煙突から出る排ガス中には、約20～30%の水分が含まれているため、大気に放出した場合、冷気との接触により、排ガス中の水分が凝縮して、白煙状態となる。この白煙は、微細な水滴であり、大気汚染防止法上何ら規制の対象とならないが、心理的な影響の問題が生じるため、可能な範囲で白煙防止を図ることが行われている場合がある。

一般に外気温度が低く、また排ガス中の湿度が高いほど、白煙は出現しやすくなる。この発生形態は、外気条件、排ガス状態などによって異なる。この白煙防止対策としては、次の理論的方法がある。

排ガスを再加熱する。

排ガスの絶対湿度を減らす。

このうち、の方法は効果的に安定性・確実性がある反面、再加熱費用が高くつき、省エネルギーの観点からこの方法だけに頼るのはあまり望ましくないと考えられる。

についての具体的方法は、空気予熱器により得られた高温空気(150～200)を集じん器後の煙道で排ガスと混合させることにより排ガスの絶対湿度を減らし、白煙の発生を防ぐ方法であり、経済性、難易性からみて最も実用的な方法である。

灰出し設備

ア．焼却灰

灰冷却装置

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

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

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

灰貯留設備

灰貯留設備には、灰バンカと灰ピットがある。

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

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

本計画では、灰ピットを設ける計画とする。

イ．飛灰処理

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

- a 溶融処理
- b 焼成処理
- c セメント固化
- d 薬剤処理
- e 酸その他の溶媒による抽出・安定化処理

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

a 溶融処理

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

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

b 焼成処理

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

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

c セメント固化

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

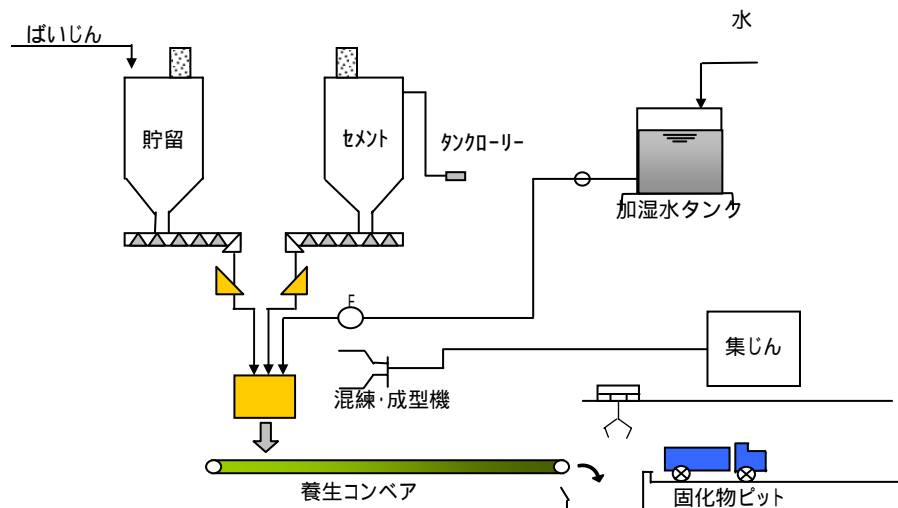


図 セメント固化処理フロー

d 薬剤処理

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

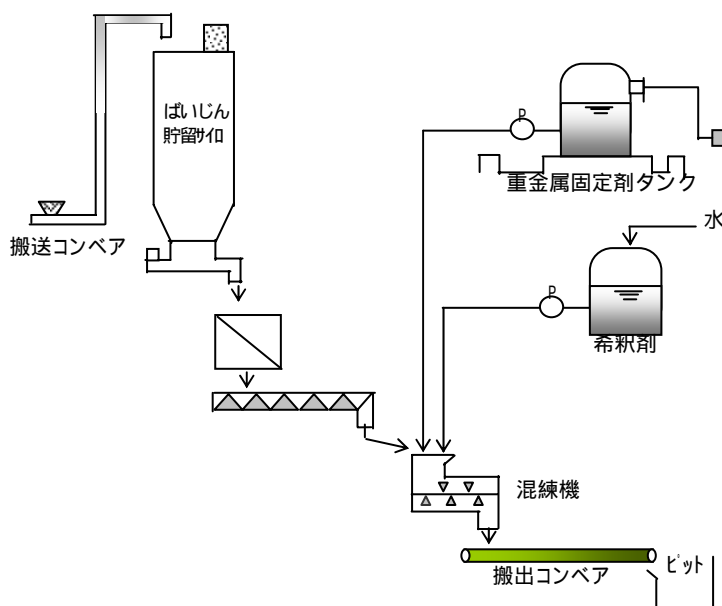


図 薬剤処理フロー

e 酸その他の溶媒による安定化

ア．酸抽出処理

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

イ．排ガス中和処理

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

本計画施設は、一般的に採用されている薬剤処理方式を採用する。

給排水設備

ア．給水設備

焼却施設内の各設備、機器に給水を行うための設備で、基本的には水槽、ポンプ、冷水塔及び薬液注入設備などで構成される。施設で使用される水は、その用途と要求水質に応じて、上水道、井水、排水処理再利用水などを用いることになる。

イ．排水処理設備

排水の種類と処理系統

ごみ処理施設から排出される排水は、一般的に、ごみピット排水のような「有機系排水」と、ボイラ関連排水のような「無機系排水」に大別される。湿式排ガス処理方式の場合、高濃度の水銀を含む洗煙排水もあるが、本計画施設では乾式排ガス処理設備のため、洗煙排水は発生しない。排水の種類と性状などの例を次表に示す。

表 ごみ処理施設からの排水の種類と性状など

区分	排水系統別	排水の種類	排水の特徴	備 考
有機系排水	ごみピット排水	ごみピット汚水	pH 4～7、BOD 10,000～60,000mg/λ、COD 2,500～12,000mg/λ、SS 3,000～10,000mg/λの腐敗性臭気がある高濃度の有機系排水で、少量の重金属成分を含むことがある。排水量は季節変動が大きく、一般に6～10月初旬までは、最大50λ/ごみtとなることもある。	炉内噴霧による蒸発酸化処理が可能
	生活系排水	生活排水(職員の水洗式トイレや洗面所、浴室などの排水)	pH 6.5～7.5、BOD 100～200mg/λ、COD～200mg/λ、SS 100～250mg/λで、リンを含む。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
	洗浄排水	洗車排水	pH 6.5～7.5、BOD～100mg/λ、COD～50mg/λ、SS～300mg/λで、パッカー車(4t)で100～300λ/台程度の排水量で排水は間欠的で、洗車方法により水量や水質が変動する。パッカー車の中まで洗浄すると、さらに量が増加するとともにごみ汚汁を含むこととなる。油脂類が含まれるため、油水分離を要する。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
		プラットホームなど床洗浄排水	pH 6～8、BOD～200mg/λ、COD～200mg/λ、SS～300mg/λで、少量が間欠的に排水され、若干のごみ汚汁も含まれる。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
無機系排水	プラント排水	ボイラブロー水	pH 10～11、BOD～30mg/λ、COD～30mg/λ、SS～50mg/λのアルカリ排水。	無機系排水処理
		純水装置排水	純水・軟水装置のイオン交換樹脂の再生時に薬品洗浄水が発生する。	
		機器冷却水	機器冷却水はクーリングした後循環利用できるが、蒸発散するとともにブロー水が発生する。	
		減温塔	排ガス温度の冷却により蒸発散する。	
		溶融飛灰処理水	溶融飛灰の加湿水は処理灰とともに場外処分される。	

出典：廃棄物ハンドブック廃棄物学会編より一部引用、作成。表中の排水の特徴欄の水質値は各種文献による。

排水処理システムの検討

排水処理設備の選定に際しては排水系統ごとに、排水の種類を適切に区分して処理することが重要である。

「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」においては、「排水処理設備の計画にあたっては、各排水源の排水水質をもとに、水収支・処理・再利用・放流条件を考慮して処理系統区分し、処理方式並びに処理の目標を設定する。この場合、水収支については施設の方式及び収支の内容によって無放流とすることが困難なことも多いので、このような場合には処理水の一部、例えば生活系排水を所定の水質に処理して放流することなどが適当である。(以下、省略)」とされている。

ごみ処理施設の排水処理システムは、「一括処理システム」、「分別処理システム」、「性状別処理システム」の3つに大別されるが、その採用にあたっては、放流先の可否、処理水再利用先の有無、排ガス処理方式などについて考慮する必要がある。

本計画では、性状別処理システムを採用するものとする。(ただし、洗煙排水は含まない。)

表 ごみ処理施設排水処理システムの一般的な考え方

区 分	システムの概要
一 括 処 理 シ ス テ ム	(無機系排水 + 有機系排水) 凝集沈殿ろ過 一般重金属キレート処理 水銀 キレート樹脂 活性炭 処理水
分 別 処 理 シ ス テ ム	(無機系排水) 凝集沈殿ろ過 一般重金属キレート処理 水銀キレート樹脂 処理水 (有機系排水) 生物処理ろ過 活性炭 処理水
性 状 別 処 理 シ ス テ ム	(無機系洗煙排水) 凝集沈殿ろ過 一般重金属キレート処理 水銀キレート樹脂 処理水 (無機系ボイラ排水など) 凝集沈殿ろ過 一般重金属キレート処理 処理水 (有機系ごみピット排水) ろ過 蒸発酸化 水蒸気 (有機系洗車排水など) 生物処理ろ過 活性炭 処理水

出典：「廃棄物ハンドブック(廃棄物学会編)」より引用、作成。

計画施設から発生する汚水は、プラント排水と生活排水とがある。

プラント排水は処理後、冷却水や床・洗浄用水等その他の雑用水として再利用することにより、施設外に一切放流しないものとする。

生活排水は、し尿及び生活雑排水と洗車場排水や床洗浄排水を含むものとし、排水の種類(洗車場排水、床洗浄排水等)により、前処理(油水分離、沈砂等)のうえ再利用する。

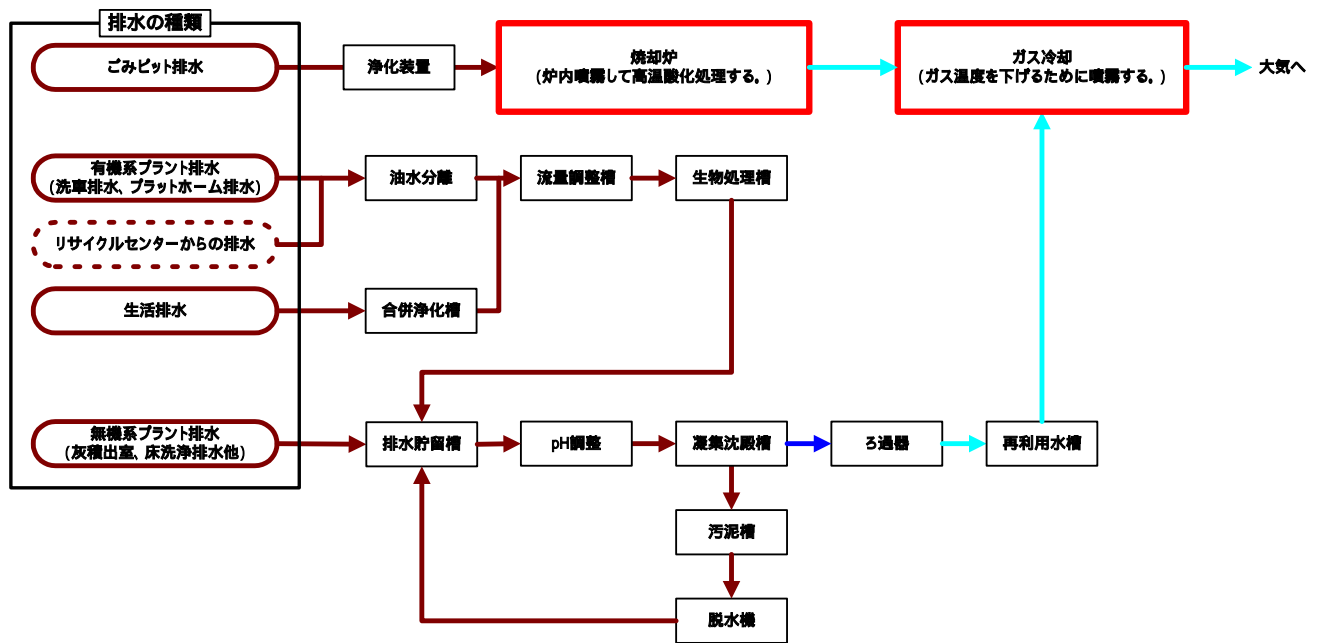


図 クローズドシステム

再利用水の水質については、利用先の必要とする水質に応じた処理をする必要があり、次表に必要な水質例を示す。

表 利用先による必要水質の例

再利用先	必要水量	再利用する処理水
水噴射用水 灰コンベヤ	SS (浮遊物質) ~ 50ppm DS (溶存物質) (参考値 ~ 1,500ppm)	浮遊物質を除去した処理水
床洗浄水 洗車水	BOD、COD 20 ~ 30ppm SS 30 ~ 50ppm 大腸菌群数 ~ 3,000 個/cm ³ DS (洗車水のみ) ~ 500ppm	生活排水の生物処理

上表では、利用先に必要な水質を異にしているが、実際には用途別に排水処理施設を設けることはなく、一括して処理している。したがって、排水処理施設は必要とする水質で最も高い水質まで処理するもとする。

ウ．給水量

本施設での必要用水量は、71m³/日となり、t 当たりの上水使用量は 0.6m³/t となる。上水使用量は、生活用水 8.0m³/日、プラント用水 7.2m³/日の合計 15.2m³/日と想定される。井水使用量は、機器冷却用水 31.6m³/日、洗車用水 4.0m³/日、リサイクルセンター・管理棟 4.0m³/日の 39.6m³/日と想定される。

電気・計装設備

電気・計装設備は、電気設備、発電設備及び計装設備から構成される。

ア．電気設備

電気設備は、電力会社から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目的で設置される設備で、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用発電設備などから構成される。これら設備は、電気事業法による「自家用工作物」のうち、「需要設備」として取り扱われるもので、電圧、容量に応じて資格をもつ電気主任技術者を選任しなければならない。

イ．計装設備

ごみを安定的に完全燃焼させることを第一義として、公害や事故の発生を防ぎ、エネルギーの回収、省エネルギー、省力化を伴いながら効率的に施設を運転するためには、施設内の複雑な設備機器類の運転状況を的確に把握し、変動に対しても安定を維持しながら効率的な制御を行うことが必要となる。計装設備はそれをつかさどるもので、計装機器、計器盤、動力源、空気圧縮設備、その他設備で構成される。

焼却炉、排ガス関連、公害監視関連の測定項目、測定箇所を次表に示す。

表 測定項目、測定箇所

区分	測定項目	測定箇所
焼却炉、排ガス関連	温度	燃焼用空気、炉内、ボイラ入口、ボイラ出口、集じん器入口、煙突入口等
	圧力	押込送風機入口・出口、ストーカ下空気、炉温冷却送風機入口・出口、炉内、集じん器入口・出口、誘引送風機出口等
	流量	燃焼用空気、ストーカ下空気、炉温冷却用空気、排ガス
	ダンパ開度	押込送風機入口、炉温冷却送風機入口、各ストーカ空気、ボイラ出口、集じん器入口、誘引送風機入口
公害監視	排ガス SO _x	集じん器出口もしくは煙突入口
	排ガス NO _x	集じん器出口もしくは煙突入口
	排ガス HCl	集じん器出口もしくは煙突入口
	排ガス ばいじん	集じん器出口もしくは煙突入口
	排ガス CO	炉出口もしくは煙突入口
	排ガス O ₂	炉出口もしくは煙突入口

(4) 施設配置計画・動線計画

施設の配置計画

建築物は、焼却プラント関係の設備機器を収容する工場棟と、管理棟、計量棟、洗車棟などにより構成される。

ア 車両動線計画

計画施設へのごみの搬入、残渣等の搬出、リサイクルセンターへのごみの搬入、資源化物の搬出等の車両動線の考え方の概要について図に示す。

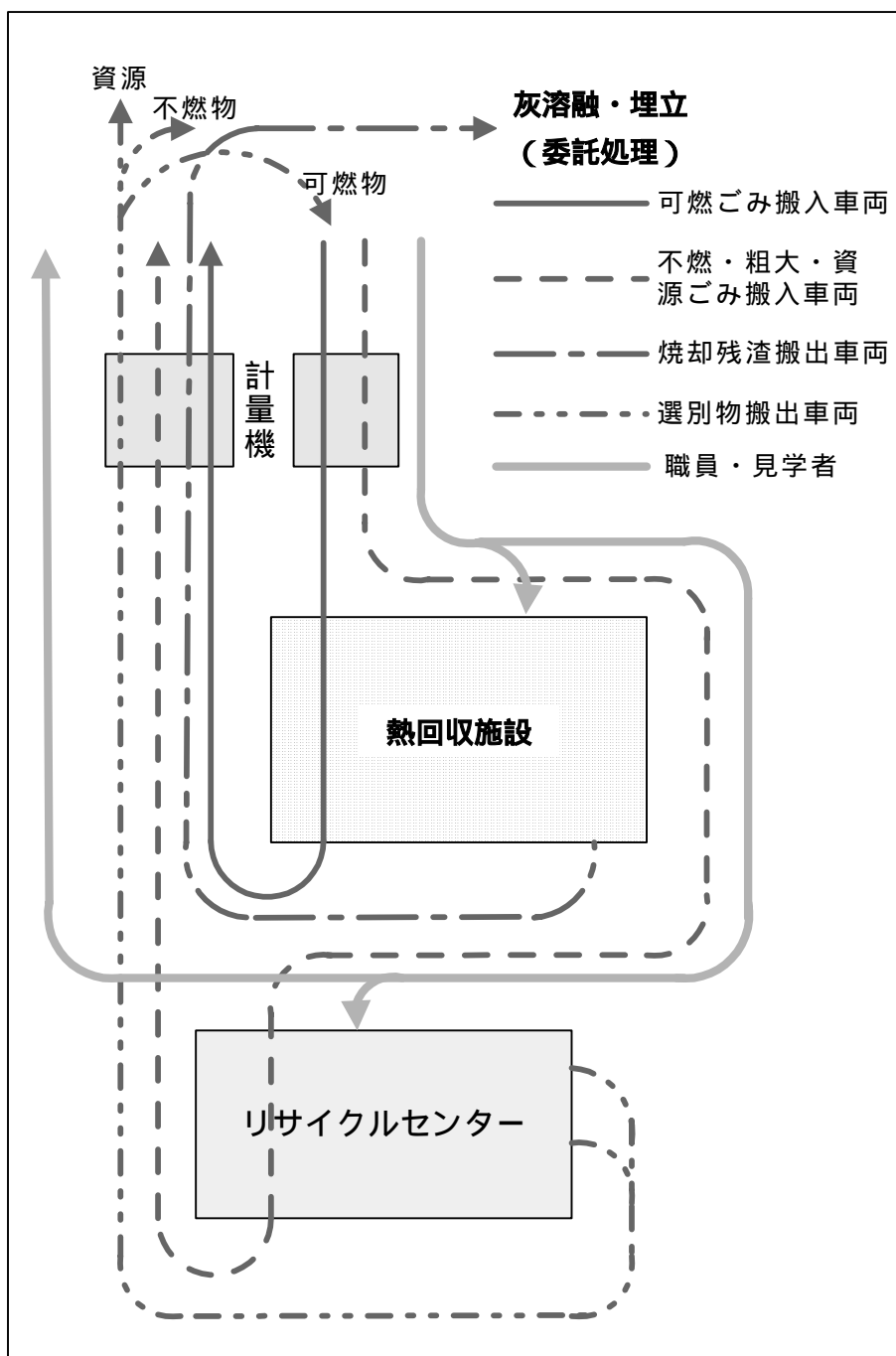


図 車両動線

3. 事業運営管理計画

1) 施設運営計画

環境施設を維持管理するために、必要な人員は下記のとおり 15 人となる。

表 施設の運転人員

項目	運転人員	備考
熱回収施設	15 人	3 班

環境施設の運営は、直営又は委託が考えられるが、現有施設は、ストーカ方式で直営及び一部委託で行なっている。新しい環境施設の処理方式はストーカ方式で現有施設と同じであり、新たに特別な運転技術を必要としないため、現行と同様とする。

2) 財源計画

先に試算した概算事業費を基に財源内訳をそれぞれの施設について計算すると次のようになる。なお、下記の事業費には調査・計画、造成費及び解体費などは含まれていない。

表 熱回収施設

全体計画 (単位:千円)

総事業費 (100%) 5,880,000										
交付金対象事業費 (80%) 4,704,000				交付金対象外事業費 (20%) 1,176,000						
交付金		起債対象事業費<2/3> 3,136,000			起債対象事業費 1,176,000				純粹単独事業費	
<1/3>		一般廃棄物処理事業債 (10万円単位)< 90% > 2,822,400			重点化分		継足単独事業費 1,176,000		土地造成	[その他工事等] [庁費,工事監理費]
通常債	財源対策債	(端数)		一般廃棄物処理事業債 (10万円単位)< 90% >	一般財源 <10%> (端数)	一般廃棄物処理事業債 (10万円単位)(75%)	一般財源 <25%>	起債	一般財源	
75%	15%	10%			10%			<100%>		
元利償還金の 50%を後年度 交付税措置	元利償還金の 50%を後年度 交付税措置			元利償還金の 50%を後年度 交付税措置	元利償還金の 50%を後年度 交付税措置	元利償還金の 30%を後年度 交付税措置	(端数)			
1,568,000	2,352,000	470,400	313,600			882,000	294,000			

3) 施設建設スケジュール

熱回収施設、リサイクルセンターを整備する事業スケジュールを次表に示す。

事業においては、用地の決定が急務となる。また、熱回収施設、リサイクルセンターを建設する場合、事前に住民との合意形成を図る必要がある。

環境施設の整備スケジュールを以下に示す。環境調査を平成 19 年度より 2 ヶ年で実施し、建設工事を平成 21 年度より 3 ヶ年で実施する。平成 24 年 12 月より稼働を行なう。

項 目	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	備考
	調査・計画期間		施設整備検討期間		施設建設期間					
既存施設										平成24年11月30日まで
次期環境施設										
1 委員会等の設置等										
1-1 塩谷広域行政組合ごみ処理検討委員会										
1-2 環境施設用地検討委員会										
1-3 環境施設整備審議会		(3月予定)								
1-4 生活環境影響調査委員会										
1-5 施設整備に関するシンポジウム開催(高根沢町)			(4月予定)							
2 環境施設候補地選定										
2-1 環境施設用地検討委員会(絞込み)										
2-2 候補地選定										
2-3 候補地決定										
3 計画・調査工程										
3-1 一般廃棄物処理基本計画書の策定										
3-2 ごみ処理施設整備基本計画書の策定										
3-3 測量業務										
3-4 土質調査業務										
3-5 生活環境影響調査の実施・告示・縦覧										
3-6 事後アセスメント										
4 施設整備内容の検討と工事発注過程										
4-1 処理方式及び施設規模の決定										
4-2 施設整備交付金申請										
4-3 提案条件図書の提示・検討										
4-4 プラントメーカー見積設計図書作成										
4-5 最終工事発注仕様書の策定(平成20年6月~)										
4-6 工事発注参加有資格事業者の選定										
4-7 発注事業者の決定・仮契約・本契約(平成21年4月~6月)										
5 工事施工過程										
5-1 施工監理業務の発注										
5-2 実施設計図書の承認										
5-3 交付金申請書の提出										
5-4 交付金実績報告書の提出										
5-5 監督官庁への許認可申請										
5-6 詳細設計図書の承認										
5-7 工事施工(平成21年10月~平成24年11月)										
5-8 現場監理、監督										
5-9 試運転・性能試験										
5-10 竣工検査										
6 関連業務										
6-1 許認可申請										
都市計画決定・廃止手続き										
農地法(農業振興地域の除外、農用地の転用に関する協議など)										
森林法(林地開発に関する協議など)										
文化財保護法(埋蔵文化財に関する協議など)										
その他(国有財産に関する協議など)										
6-2 用地造成関連										
用地造成計画・設計										
用地造成工事・施工監理										
6-3 還元施設整備関連										
還元施設計画・設計										
還元施設整備工事・施工監理(平成22年10月~平成24年11月)										
6-4 財産処分申請業務										
6-5 機器性能検査										

許認可申請及び用地造成の関連業務は、候補地の法的条件、土地利用形態によって、変更となることがある。

住民との話し合いによって決定する。

4. 交付金の整理

施設整備における建設事業費及び計画支援事業費等、交付金対象の整理を行なう。

交付金制度は、廃棄物の3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的に推進することにより、循環型社会の形成を図ることが目的となっている。交付金は、市町村（一部事務組合を含む。）が広域的な地域について作成する「循環型社会形成推進地域計画」（概ね5ヶ年間の計画）に基づき実施される事業について、交付される。

1) 地域計画

平成17年度から開始された交付金制度は、18年度から循環型社会づくりのための社会資本整備を加速させるために制度が改善・強化され、交付の対象が拡充された。交付金は、地域計画に挙げられた事業に対して交付され、地域計画は、5ヶ年程度の廃棄物処理・リサイクルシステムの方向性を示し、整備する施設の種類の概要を見通して作成する必要がある。

表 地域計画の記載事項と内容

記載事項	内 容
地域の循環社会を推進する基本的事項	対象地域（構成市町村、面積、人口等） 計画期間（5年間 ただし、目標年度の6年後） 基本的な方向（計画の目的及び地域が目指す姿）
循環型社会推進のための現状と目標	一般廃棄物の処理の現状と目標（排出量、再生利用量、中間処理による減量化量、最終処分量、熱回収量） 生活排水処理の現状と目標（生活排水処理人口、水洗化人口、非水洗化人口等）
施策の内容	発生抑制・再使用の促進（有料化、環境教育等） 処理体制（家庭ごみ、事業ごみ、生活排水処理、分別区分、処理方法） 処理施設の整備（廃棄物処理施設、合併浄化槽の整備） 施設整備に関する計画支援事業（地質調査、生活環境影響調査等） その他施策（不法投棄対策、災害時の廃棄物処理等）
計画のフォローアップと事後評価	計画のフォローアップ（進捗状況の把握、計画の見直し等） 事後評価及び、計画の見直し等
添付書類	施設規模、事業費、費用対効果等

2) 交付対象事業の整理

本計画における交付金の対象事業を、以下に示す。

環境施設のうち、ごみ焼却施設は「エネルギー回収推進施設」として対象事業費の1/3が一括交付される。

エネルギー回収推進施設の交付対象事業費は、施設の新設、増設に要する費用であり、施設整備に関する計画支援事業は、廃棄物処理施設整備事業実施のために必要な調査、計画、測量、設計、試験及び周辺環境調査等に要する費用である。

表 交付金の対象事業

項目	内容	備考
建設事業	エネルギー回収推進施設	対象事業費の1/3を市町村に一括交付
計画支援業務	施設整備に関する諸手続き作業 ・埋蔵文化財調査 ・電波障害調査 ・土壌汚染調査 ・測量 ・地質調査 ・造成計画 ・生活環境影響調査 施設整備に関する作業 ・処理技術実態調査 ・処理施設基本設計 ・発注仕様書作成 ・施工監理	性能発注仕様書方式 性能発注仕様書方式 性能発注仕様書方式 工事費（事務費等）で対応

5. 熱回収施設の計画概要

1) 一般概要

本施設においては、高性能、最新鋭のごみ処理施設とすることはもちろん、建設場所の立地条件、環境との調和、公害の防止、安全性及び機能性を考慮し、かつ維持管理の容易な施設の建設を図るものである。また、施設管理要員、施設運転要員にとって、安全かつ衛生的で働きやすい労務環境を確保できるものとする。

また、施設の性能・機能を発揮するために必要な設備であって本仕様書に明記されていない場合は、請負者の責任において設けるものとし、なお、性能・機能を確保するため、本仕様書とは異なる独自設計については、本組合の承諾を得たうえで可能とする。

2) 工事名

(仮称) 塩谷広域行政組合環境施設建設工事

3) 施設規模

(1) 熱回収施設

施設規模は118t/日とし、ストーカ方式とする。発電や灰溶融炉は設けないものとする。

表 熱回収施設の施設規模(ストーカ方式)

方式	施設規模	処理量の内訳	
			t/日
ストーカ(発電なし)	118 t/日 (59t/24h×2炉)	可燃ごみ	98
		災害ごみ	20
		合計	118

4) 建設場所

栃木県塩谷郡高根沢町

5) 敷地面積等

有効敷地面積：約40,000m²(266m×150m)

6) 工事概要

(1) 建築工事関係

工場棟と管理棟は別の建物とする。

工場棟

建築工事、建築機械設備工事、建築電気設備工事の実施設計・施工 一式

計量棟

計量事務を行えるものとし、計量器屋根を含む。

建築工事、建築機械設備工事、建築電気設備工事の実施設計・施工 一式

(2) プラント設備工事

焼却施設、リサイクルセンターの実施設計・施工	一式
電気・計装設備の実施設計・施工	一式
雑設備の実施設計・施工	一式

(3) 付帯設備工事

構内道路工事の実施設計・施工	一式
駐車場工事の実施設計・施工	一式
構内雨水排水設備工事の実施設計・施工	一式
屋外灯工事の実施設計・施工	一式
植栽芝張り工事の実施設計・施工	一式
門・囲障工事の実施設計・施工	一式
作業用車両車庫棟工事の実施設計・施工	一式

7) 全体計画

本計画は、主に「工場棟」「計量棟」から成り、建屋は別体施設とする。施設内についても「工場棟」「計量棟」が有効かつ合理的なものとなるように配置するとともに調和のとれたものとする。

ごみの搬入は、計量器を経由して、工場棟に入り、ごみ搬入後は登録した収集車を除いて計量器を経て退出し、登録した収集車は、そのまま退出する動線とする。

また、搬入車両は各車両動線を配慮し、安定した処理ができるものとする。

本施設の運転に必要な運転職員・管理職員に係る厚生設備は、全て本施設内に設けるものとする。なお、計量のデータ処理機能は管理棟内事務室に設ける。

一般見学者の見学動線は、管理棟を起点とし、工場棟内を見学後、管理棟を終点とする。

建屋の構造、意匠、外観は、周辺環境と調和を図り、最新のごみ処理施設をイメージし、周辺住民に対し、親しみのもたれやすい施設とする。

8) 立地条件

(1) 土質等

[]

(2) 都市計画事項

用途地域 []

防火地区 []

高度地区 []

建ぺい率 []%

容積率 []%

(3) 搬入道路

(4) 敷地周辺設備

施設の運転に必要な電力、上水道、ガス、電話、通信等は次のとおり。

電気

東京電力の高圧線が敷地境界まで達していると仮定し、電気室引込盤に引き込むものとする。

水道

上水及び井水を使用するものとする。上水は、本組合の指定する場所より引き込む。

ガス

L P ガスを使用する。

電話

2 回線程度引き込むものとする。(電話、F A X)

燃料

助燃その他に使用する燃料はL P ガスとする。

排水

敷地内雨水は、構内雨水排水設備を経て敷地外へ放流する。

生活排水、プラント排水は、クローズドシステムとする。

9) 工期

平成 21 年度～平成 24 年度

6. 熱回収施設の計画主要目

1) 処理能力

計画したごみ質の範囲内で、処理能力を有するものとする。

2) ごみの性状

可燃ごみ

表 可燃ごみの性状

ごみ質	三成分			見掛け比重	低位発熱量
	水分	灰分	可燃分		
高質ごみ	32 %	7 %	61 %	109.2kg/m ³	10,643 (2,543)
基準ごみ	47 %	6 %	47 %	155.9	7,687 (1,836)
低質ごみ	65 %	4 %	31 %	207.7	4,257 (1,017)

注) 低位発熱量の単位は kJ/kg、括弧内は kcal/kg

3) 炉数

2 炉

4) 炉形式

全連続燃焼式

5) 処理方式

ストーカ式焼却方式

6) 燃焼ガス冷却方式

廃熱ボイラ式 (該当しないプロセスはこの限りではない。)

7) 稼働時間

1 日当たり 24 時間連続運転

8) 年間稼働日数及び処理量

表 年間稼働日数及び処理量 (災害ごみ含む)

1 炉当たり年間稼働日数	1 炉当たり年間処理量	1 炉当たり年間停止日数
280 日 ^{注)}	15,859.2t/年・炉	補修整備期間 30 日 補修点検 15 日×2 回 全停期間 7 日 起動に要する日数 3 日×3 回 停止に要する日数 3 日×3 回

注) 衛環第 33 号 平成 10 年 4 月 8 日

年間実稼働日数: 365 日 - 85 日 (年間停止日数) = 280 日

年間停止日数: 補修整備期間 30 日 + 補修点検期間 15 日×2 回 + 全停期間 7 日間 +
起動に要する日数 3 日×3 回 + 停止に要する日数 3 日×3 回 = 85 日

9) 主要設備

(1) 運転方式

本施設は、1 炉 1 系列で構成し、2 炉同時運転できる施設とする。

定期修理時、定期点検時においては 1 炉のみを停止し、他は原則として常時運転するものとする。

全炉停止は、共通部分の定期点検等、やむを得ない場合以外行わない。1 炉を停止し点検修理中でも他の炉は支障なく運転できるような機器構成とする。なお、運転は 1 系列当たり 90 日間以上の長期にわたり、安定連続運転ができるものとする。

(2) 設備方式

設備方式については、次に記載するもの以外に、各処理方式において必要な設備を備える。

受入供給設備

ピット&クレーン方式(全自動・半自動・手動)

燃焼設備

ストーカ炉

燃焼ガス冷却設備

廃熱ボイラ方式(該当しないプロセスはこの限りではない。)

排ガス処理設備

ろ過式集塵器、乾式有害ガス除去装置、活性炭吹込、触媒反応塔(必要に応じて)

余熱利用設備

ごみの焼却熱を回収して、余熱を施設内熱源等に利用する。さらに、可能な範囲で温室等の場外利用を行うものとする。

通風設備

平衡通風方式

灰出し設備

処理方式による。

給水設備

生活用水は上水を使用する。プラント用水は井水とする。生活用水は生活用水受水槽に、プラント用水はプラント用水受水槽に一旦受入れることを基本とする。

排水処理設備

ア．プラント排水

排水処理設備で処理後、炉内噴霧またはガス冷却用水等として使用し、クローズドシステム方式とする。

ごみピット汚水：ろ過後、直接炉内吹込み

汚水排水、スラグ水砕水、プラント排水：排水処理後、減温塔噴霧水などに使用

イ．生活排水

プラント用水として使用する。

(3) 焼却条件

炉内温度

「ごみ処理に係るダイオキシン類発生等防止ガイドライン(平成9年1月)」及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」を遵守する。

ガス滞留時間

「ごみ処理に係るダイオキシン類発生等防止ガイドライン(平成9年1月)」及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」を遵守する。

煙突出口排ガス中の一酸化炭素濃度

30ppm 以下(酸素濃度 12%換算値の 4 時間平均値)

100ppm を超える一酸化炭素濃度のピークを極力発生させないように留意する。

ろ過式集塵器入口温度

150 程度

熱しゃく減量

焼却残渣の熱しゃく減量は 5 % 以下とする。

(4) 搬入・搬出車両条件

搬入車両

ア．可燃ごみ収集車両

2～4t パッカー車

イ．可燃ごみ直接持込車両

2～10t 車

搬出車両

ア．飛灰処理物、不燃物

4～10t 車

(5) 公害防止基準

排ガス基準

ばいじん 0.01 g/Nm³ 以下(乾き、酸素濃度 12%換算)

硫黄酸化物 30 ppm 以下

窒素酸化物 50 ppm 以下(乾き、酸素濃度 12%換算)

塩化水素 43 ppm 以下(乾き、酸素濃度 12%換算)

一酸化炭素 30 ppm 以下(乾き、酸素濃度 12%換算、4 時間平均値)

ダイオキシン類 0.01 ng-TEQ/Nm³ 以下(乾き、酸素濃度 12%換算)

白煙 外気温度 5 、相対湿度 50%において白煙が目視できないものとする。

騒音基準(敷地境界線上)

朝・夕 : 60 dB(A) 以下(6:00～8:00、18:00～22:00)

昼間 : 65 dB(A) 以下(8:00～18:00)

夜間 : 50 dB(A) 以下(22:00～6:00)

振動基準（敷地境界線上）

昼 間：65 dB 以下（8:00～20:00）

夜 間：60 dB 以下（20:00～8:00）

悪臭基準

ア．敷地境界線上での基準

表 悪臭基準

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

イ．排出口での基準

表 排出口における基準値

悪臭物質の種類	基準値
アンモニア	$q = 0.108 \times He^2 \times Cm$
硫化水素	ただし、q、He 及び Cm はそれぞれ次の値を表すものとする。
トリメチルアミン	q：排出口における悪臭物質の許容限度（Nm ³ /h）
プロピオンアルデヒド	Cm：敷地境界線に地表における規制基準値（ppm）
ノルマルブチルアルデヒド	He：補正された排出口の高さ（m）
イソブチルアルデヒド	ここで、
ノルマルバレルアルデヒド	$He = Ho + 0.65(Hm + Ht)$
イソバレルアルデヒド	$Hm = \frac{0.795\sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$
イソブタノール	$Ht = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \left(2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1 \right)$
酢酸エチル	$J = \frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}} \left(1,460 - 296 \times \frac{V}{T - 288} \right) + 1$
メチルイソブチルケトン	ただし、Ho：排出口の実高さ（m）
トルエン	Q：温度 15 における排出ガス量（m ³ /s）
キシレン	V：排出ガスの排出速度（m/s）
	T：排出ガスの絶対温度（K）

排水基準

クローズドシステムのため排水基準は設けない。

粉じん基準値

関係法令に規定する基準値以下とする。

施設内の粉じんは、有人室については労働環境衛生基準 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。無人室については $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

(6) 環境保全

公害関連法令、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、ダイオキシン類による健康障害防止のための対策について及びその他の法令に適合し、これらを遵守し得る構造・設備とする。

特に、以下の事項については公害防止基準及び本仕様書に明示した設計基準を満足するよう設計する。

煙突より排出するばい煙

ごみ及びごみ汚水等より発生する臭気

本施設から発生する排水の処理水質

各機器より発生する騒音、振動

そ族、昆虫類、鳩、烏等の繁殖と跳梁

本施設に勤務する労働者に対するダイオキシン類の暴露の防止

なお、公害防止基準値は、工事中を含み全て請負者の責任範囲とし、可能な限り装置や機械自体で騒音、振動及び臭気の発生、漏洩を防止する。また、機械装置と建屋の計画とは密接な関連があるので、建築設計において必要事項を十分反映させるものとする。

(7) 運転管理

施設の運転は、原則として遠隔集中監視方式とし、可能な限り自動化を図る。

誤操作防止のため、「設備あるいは機器が故障あるいは損傷した場合、安全側に作動する考え方」及び「人間が誤操作した場合、機械が安全側に作動する考え方」の原理を適用する。

運転は可能な限り最小の人員でできるよう設計する。

計器類は、見やすい位置と角度で配置し、可能な限り SI 単位系とする。

10) 各設備共通仕様

(1) 安全衛生管理

運転管理における安全の確保（保守の容易さ、作業の安全、各種保安装置及び必要な機器の予備の確保等）に留意するものとする。

また、関連法令に準拠して安全、衛生設備を完備するほか、作業環境を良好な状態に保つことに留意し、換気、騒音防止、必要照度の確保及びゆとりのあるスペースの確保に心がけ、特に、機器側における騒音が約 80dB を越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すものとする。機械騒音が特に著しい送風機やコンプレッサ等は、これを別室に収納するとともに、部屋は吸音・遮音工事等を施すものとする。

安全対策

装置の配置、建設及び据付は全て労働安全衛生法及び規則の定めるところによるとともに、運転、作業及び保守点検に必要な歩廊、階段、手摺及び防護柵等を完備する。

防火対策

消防関連法令及び消防当局の指導に従い、火災対策設備を設置する。前記にかかわらず火災発生のおそれがある個所には、消火器を設置する。

工場職員のダイオキシン類による健康障害防止対策

ア．「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」並びに関係法令を遵守し、エアシャワー、電気掃除機等、必要な設備を完備する。

イ．焼却施設等作業（焼却炉、集じん機等の内部で行う灰出し、設備の点検、保守等の作業を除く）が行われる作業場の作業環境中のダイオキシン類濃度は、 $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下とする。

粉じん

施設内の粉じんは、有人室については $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とし、無人室については $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

(2) 動線

車両動線

敷地内の動線については、下記のア～キの系統とする。この中で、ごみ収集車両と搬出車両が交差しないような合理的で、かつ、単純化したものとするほか、滞車スペース、歩行者通路、道路標識、信号機及び構内駐車場等も配慮する。

ア．可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ及び資源ごみ車両動線（直接持込車も含む）

イ．溶融スラグ、鉄分・非鉄分、飛灰処理物・不燃物・資源化物等搬出車両動線

ウ．維持管理用車両動線

エ．一般車両動線（見学者用車両も含む）

オ．大型機器の搬入ルート（工事中、工事完了後）を確保する。

カ．飛灰処理物、不燃物、資源化物の搬出は、それぞれの積み出し作業が短時間かつ円滑に行える能力を有する装置を設置し、広さに十分余裕を持った積み出し場で対象物を積み込んだあと、場外へ出る他の車両との交差を可能な限り避けた動線とする。

キ．主要建物間の動線は、相互に可能な限り有機的なつながりを持ったものとする。

内部計画

主要諸室間の動線は、相互に可能な限り有機的なつながりを持ったものとする。特に炉室・機械室内においては、各階に縦横のメイン通路を設け、その床はグレーチングまたはチェッカープレートとする。

さらに、各階にある機器の管理のため揚荷設備を要所に設けるとともに、マシンハッチや幅広の通路を設け、円滑な機器の搬出、搬入ができるようにする。

また、大型車両等が通行可能な（出入り可能な）メンテナンス通路を計画検討し、設置するものとする。

重要な機器及び緊急性を要する機器が設置してある室、場所等へは、中央操作室から容易にかつ可能な限り最短距離で行けるものとする。また、本施設内の中央操作室等、構内の主要設備が安全かつ円滑に見学できる通路やスペースもあわせて確保するものとする。

この他、本施設内の作業を考慮し、効率の良い作業性が確保できるようにするため、次の点に留意する。

- ア．本施設内の機器及び運転・管理諸室の設備の配置は、職員の作業性、安全確保を考えた動線とする。
- イ．保守点検及び運転に立ち入る部屋は密室構造とせず、可能な限り出入り口を2箇所以上設ける。
- ウ．避難動線は明確にし、二方向避難を原則とする。
- エ．廃棄物の物流は極力一方向の流れとする。
- オ．見学者のために、ごみ処理のプロセスが理解しやすいように見学者通路等の配置について考慮し、要所に説明用設備を設ける。

(3) 見学者ルート

見学者ルート（上履）は次のとおりとする。

管理棟会議室において施設概要説明。

本施設見学

見学者通路より、中央操作室、プラットホーム、ごみピット、炉室、その他の設備を可能な範囲で見学できるものとする。

見学終了後は再び、管理棟会議室へ戻る。

団体、単独並びに身障者の見学者においても、十分な対応が可能な設備、装置を配置する。また、身障者対策として必要な箇所には身障者用便所を設ける。

見学者ルートの有効幅員は身障者が無理なく見学できるよう配慮する。

(4) 歩廊・階段等（機械設備）

プラントの運転及び保全のため、炉本体、ボイラ、コンベヤ、選別機器等の周囲に歩廊、階段、点検台等を設ける。

施設の性格上、動線を十分考慮し、作業（機器の補修交換も含む）に支障のないようスペースを確保する。

施設設備の運転及び安全のため、機器設備等の周辺には原則として歩廊（主要部幅員1.2m、その他幅員0.8m以上）、点検台等を設け、また安全対策上、手摺及び防護柵等を設ける。

高さまたは、深さが 1.5m を超える場所には昇降設備の設置等必要な処置を講ずる。

高さ 2m 以上の箇所、作業床の端、開口部等へは、囲い、手摺、防護柵、覆いの設置等必要な措置を講ずる。

階段の傾斜は 45 度以下とし、原則として階段の蹴上げは 22cm 以下、踏面は 22cm 以上、手摺り及び防護柵は高さ 1.1m 以上、上部空間は原則 2.0m 以上とする。

主要通路において建築階段から乗り継ぐ部分については、両者の統一を図る。

階段の高さが 4.0m を超える場所には、踊場を設ける。踊場は進行方向に 1.2m 以上の広さとする。

床には、原則としてグレーチング・チェッカープレートを敷設し、安全に作業ができる構造とする。グレーチング強度は、主要部で 450kg/m² 以上、その他 300kg/m² 以上とする。

分解、組立、取り外し及び据付等の作業に際し、重量が 100kg を超える機器等の上部に、荷役用 I ビーム、リフターまたはフックを設けるものとする。

(5) 機器

各機器に故障が生じた場合、全体の施設に影響を及ぼさないよう考慮する。

各槽類、集塵器等の構造物は容易に、かつ安全に内部の点検及び清掃ができる構造とする。

酸、薬品等を取り扱う設備については、腐食しにくい材料で作製し、内張りを施す等の措置を講ずる。また腐食性の水質に対しては、耐食処置を行う。

駆動部には、安全対策として着脱が容易に行われる防護具を設ける。

機器・装置類は将来の修理更新が必須のものであり、その配置及び構造については維持管理・作業性に十分配慮する。

機器等については、騒音、振動、低周波空気振動、防塵及び防臭について十分考慮する。

また、必要に応じて各機器には、自動給油装置を設ける。

粉塵等については、それぞれの発生源において最良の防止装置を設け、外部へ漏出する可能性のある箇所については集塵装置等を設ける。また、作業環境として望ましくない箇所には必要に応じて集塵装置等を設ける。

施設内は、点検及び清掃が容易となるよう工夫する。清掃は、粉塵発生箇所に吸引口を設け、真空掃除機によって容易に行えるものとする。床清掃は水洗いできるものとし、洗浄用の散水装置と空気洗浄装置（圧縮空気吹込装置）を設ける。

使用する材質は、使用条件に対して耐磨耗、耐熱及び耐食を考慮して材料を選択する。また、JIS 記号は No. まで記載する。

機械の原動機、回転軸、歯車、プーリー、ベルト等の勤務職員に危害を与えるおそれのある部分には、巻込事故及び処理物の落下事故防止のため、安全カバー、囲い、スリーブ、防護網等安全対策を行う。

各設備の銘板、表示板の形式は、本組合の承諾を得た上で設置する。

配管に設けられた開閉バルブは、開閉の状況が判るように、各バルブに開閉状況を示す表示札を設ける。

機器及び配管架台類のアンカは、原則として躯体鉄筋に結束し、耐震・風圧等を十分考慮したものとする。また、アンカの材質は原則 SUS304 とし取り付けはダブルナットとする。

機械基礎鉄筋は、機器の種別・運転状態等により、適切なものとし、原則として躯体鉄筋に結束する。

機器類にはオールドレン管（弁含む）を設け、曲管先端をプラグ止めはバルブ止めを原則とする。

（６）土木・建築

職員に不快感を与えないような作業環境になるよう配慮する。

人体に危険を及ぼす可能性のある薬品類のタンク、貯蔵所には、危険表示をするとともに、安全標識を設置する。

地下に設置する槽類及び構造物の構造は鉄筋コンクリート造とし、漏水のないように水密性の高いコンクリートを使用する。

施設内で使用する装置及び居室等の鍵は統一したものとし、管理が容易であるものとする。

施設のデザイン・意匠は、建物内外の周辺環境に調和できるものとする。

（７）保温及び防露

炉本体、ボイラ等特に熱を放射するもの、集塵器及び、煙道等低温腐食を生ずるおそれのあるものについては、保温・防食施工する。

人が触れ火傷するおそれのある箇所（70 程度を超える）については、断熱施工を行う。

配管については、保温、防露を十分考慮する。

（８）塗装

塗装については、耐熱、耐薬品、防食及び配色等を考慮する。

塗装色は系統別に表示する。

機器・配管等の塗装は、使用目的に応じた最適なものを使用する。

（９）配管

屋内配管はできるだけ架空にて行い、配管の敷設については、維持管理を考慮して、適所にフランジまたはユニオンを設け、容易に分解・取り外しが可能なものとする。特に躯体貫通部分については必ず両面にいずれかを設ける。

機器との接続に当たっては、維持管理が容易な接続方法とするとともに、必要に応じて防振継手・可とう継手・伸縮継手を設ける。なお、材質については使用個所に最も適したものとする。

躯体打込みアンカーボルト・ナット類及び水槽内、腐食性の強い箇所、建築物外壁あるいは通常の点検整備が困難な箇所の指示金具・材料は原則 SUS304 以上とする。

躯体貫通部分の材質は、最も適した材料を使用する。

接合材料の材質は、使用目的に応じた最適なものを使用する。

埋設配管の深度は原則として、車道部分は管上 1,200mm、その他の部分は 600mm 以上を原則とし、砂巻き保護も実施する。また、車道部分について施工深度以上が確保できない箇所については、コンクリート巻き保護を施工する。

配管延長が長い場合、発熱あるいは温度変化により応力が加わる箇所、配管が土中埋設から躯体を貫通する箇所及びその他維持管理上必要な箇所には原則として可とう継手・伸縮継手・伸縮可とう継手を設ける。なお、材質については使用箇所に応じた最も適した材料を使用する。

配管はすべて水圧、満水あるいは気密試験を実施する。

勾配、ドレンアタック防止、エア抜きを考慮して計画し、詰まりが生じやすい流体用の管には掃除が可能なように考慮する。

必要なバイパス配管及び配線を設ける。排ガスのバイパスダクトはダストが堆積しにくい構造とする。

バルブ・メータ等の取り付けは全て点検歩廊から手の届く範囲内に設け、容易に操作、点検ができるようにする。

管材料は、使用目的に応じた最適なものとし、長期使用が可能なものとする。

配管には系統別に名称、流れ方向を表示する。

(10) 地震対策

建築基準法、消防法、労働安全衛生法等の関係法令や各種構造設計指針に準拠した設計とし、次の点を考慮したものとする。

指定数量以上の灯油等の危険物は、危険物貯蔵所に格納する。

灯油等のタンク（貯蔵タンク、サービスタンク）には必要な容量の防液堤を設ける。また、タンクからの移送配管は地震等により、配管とタンクとの結合部分に損傷を与えないよう設置する。

塩酸、苛性ソーダ、硫酸、アンモニア水等薬品タンクの設置については必要な容量の防液堤を個々に設ける。

二次災害の防止から、バーナには緊急停止ボタンを設け、焼却炉の停止をできる限り早めるため、ごみの供給、押込送風機、誘引通風機の停止は中央操作室から行えるものとする。

電源あるいは計装用電源が断たれた時は、各バルブ・ダンパ等の動作方向はプロセスの安全サイドに働くようにする。

水平耐力の割増を「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」に従い1.25とする。

(11) 冬季対策

配管、弁、ポンプ、タンク等の運転休止時の凍結防止は原則として水抜きによるが、運転時に凍結の恐れのあるものは、保温またはヒータ等の加熱設備を設ける。

屋外設置の電気機器、盤類の凍結、結露防止対策を講じる。

計装用空気配管の凍結防止対策として、計装用空気は除湿する。

計量機の積載台には屋根を設けるとともに、ピット内の凍結防止処置を施す。

凍結の恐れのある薬品貯槽には、ヒータ等の凍結防止対策を講じる。

(12) その他

雷に対する避雷対策を行う。

11) 熱回収施設の試運転及び運転指導期間

(1) 試運転

工期内に試運転を行うものとする。試運転の期間は、空運転、乾燥焚、負荷運転、性能試験を含め 90 日間以上とする。試運転期間中には、2 炉同時運転についても必ず行うものとする。

試運転は、請負者が本組合とあらかじめ協議の上作成した実施要領書に基づき、請負者の責任で行う。

試運転の実施において支障が生じた場合は、本組合が現場状況を判断し指示する。請負者は試運転期間中の運転記録を作成し、他の報告書とともに提出しなければならない。

試運転期間に行われる調整及び点検には本組合の立会いを要し、発見された補修箇所及び物件については、その原因及び補修内容を本組合に報告しなければならない。なお、補修に際して、請負者はあらかじめ補修実施要領書を作成し、本組合の承諾を受けるものとする。

(2) 運転指導

請負者は、本施設に配置された職員に対し、施設の円滑な操業に必要な機器の運転、管理及び取扱いについて教育指導計画書に基づき、必要な教育と指導を請負者の負担で行う。なお、教育指導計画書、教育訓練運転手引書等はあらかじめ（試運転開始 1 ヶ月前）請負者が作成し、本組合の承諾を受けなければならない。

運転指導期間は、工期内の 90 日間以上とする。この期間中に法定検査の教育訓練も行うものとする。また、運転指導期間以外であっても教育指導を行う必要が生じた場合、または教育指導によってより効果が上がると判断される場合、あるいは職員が習熟し、請負者による運転指導の必要がなくなった場合には、本組合と請負者と協議の上、期間を変更して実施することができる。

運転指導員は、運転指導期間中 24 時間常駐するものとする。なお、運転指導員は必要な資格免許の保有者及び運転適正者とし、あらかじめ、運転指導員の経歴を記載した名簿を作成し、本組合へ提出し承諾を受ける。

請負者は、運転指導期間内の記録を報告書として提出する。

(3) 試運転及び運転指導に係る費用

試運転中に必要な経費の分担は下記のとおりとする。

乾燥焚き完了までの工事に必要なすべての費用（電気・水道料金を含む）は請負者の負担とする。

負荷運転開始以降に必要な経費のうち、本組合の負担する経費は、ごみの搬入、飛灰処理物・不燃物・鉄アルミ類などの資源物の搬出とし、これ以外はすべて請負者の負担とする。

経費分担において疑義が生じた場合には、本組合の指示に従う。

12) ごみ焼却施設の性能保証

(1) 引渡性能試験

請負者は、引渡し時、施設全体としての性能及び機能を確認するため、本組合職員立会のもとに性能試験を実施する。

予備性能試験

ア．引渡性能試験を順調に実施し、かつ、その後の完全な運転を行うため、請負者は引渡性能試験の前に、焼却施設は、各炉とも5日(1日24時間とする。)以上の予備性能試験を行い、予備性能試験成績書を引渡性能試験前に本組合に提出する。

イ．予備性能試験要領書は、事前に作成して本組合の承諾を受ける。予備性能試験成績書は、この期間中の焼却施設の処理実績及び運転データを収録し、解析して作成するものとする。

ウ．予備性能試験条件及び方法は、原則として引渡性能試験に準ずるものとする。

引渡性能試験条件

請負者は、試運転期間中に本組合の立会のもとに、引渡性能試験を行うことにする。引渡性能試験は工事期間内に行うものとする。また、次の条件で行うものとする。

ア．引渡性能試験における性能保証事項等の計測及び分析の依頼先は、法的資格を有する第三者機関とする。ただし、特殊な事項の計測及び分析については、本組合の承諾を受けて、他の適切な機関に依頼することができるものとする。これらに必要な費用は、全て請負者が負担する。

イ．引渡性能試験における本施設の運転は請負者の責任のもとに、本組合の指定する職員が操作するものとし、機器調整、試料の採取、計測、分析、記録その他の事項は請負者が実施する。

ウ．引渡性能試験方法

請負者は、引渡性能試験を行うにあたって、引渡性能試験項目及び試験条件に基づいて、試験の内容及び運転計画等を明記した引渡性能試験要領書を作成し、本組合の承諾を受けなければならない。

性能保証事項に関する引渡性能試験方法(分析方法、測定方法、試験方法)はそれぞれの項目ごとに関係法令及び規格等に準拠して行う。ただし、該当する試験方法のない場合は、もっとも適切な試験方法を本組合に提出し、承諾を得て実施する。

引渡性能試験実施後、試験成績書及び報告書を提出する。報告書には、スケジュール、時間を明記し、項目ごとの合否を明示する。また、公的機関等の試験を受けたものは、その証明書を添付する。

軽負荷運転

ア．確認方法

性能試験期間中に、本組合の指定する1系列について、設備能力の70%程度の軽負荷運転を実施する。実施時間は、連続12時間以上とする。

イ．運転要領

請負者は、実施内容及び運転計画を記載した軽負荷運転要領書を作成し、本組合の承諾を得た後、試験を実施する。

ウ．運転報告書の提出

請負者は軽負荷運転報告書を作成し、引渡し前に提出する。

保証事項

ア．性能保証（設計上のかし担保）

設計図書に記載した施設の処理能力及び性能は、すべて請負者の責任により確保されなければならない。また、請負者は設計図書に明示されていない事項であっても、性能を発揮すること及び安全性、耐久性を確保するために当然必要なものは本組合の指示に従い、請負者の負担で施工しなければならない。

本施設の建設、施工、運転に当たって、第三者から技術料、特許料、著作権料等を要求されることがないものとする。

請負者は、施設引渡後、保証期間中の2年間の運転実績データに基づいて、性能の確認を行う。施設稼動中に設計図書に示す性能・能力等について疑義が生じた場合は、試験要領書を作成し、本組合が指定する時期に性能確認のため、請負者の負担において確認試験を行う。その結果、所定の性能・能力等を満足できなかった場合は、請負者の責任において速やかに改善する。

13) 保証期間

(1) 施工上のかし担保

機械設備工事関係

引渡後2年間とする。

建築工事関係(建築機械設備、建築電気設備を含む)

引渡後2年間とする。ただし、防水工事等については下記のとおりとし、保証書を提出する。

アスファルト防水

コンクリート(モルタル)保護アスファルト防水 10年保証

断熱アスファルト防水 10年保証

露出アスファルト防水 10年保証

浴室アスファルト防水 10年保証

塗膜防水 5年保証

モルタル防水 5年保証

躯体防水 5年保証

合成高分子ルーフィング防水 5年保証

仕上塗材吹付け 5年保証

シーリング材 5年保証

以上のかし担保期間中に生じたかしは、請負者が無償で補修する。また、かし判定に要する経費も請負者の負担とする。

なお、本組合と請負者が協議のうえ別に定める消耗品についてはこの限りではない。(請負者において消耗品リストを作成のうえ提出する。)

かし担保期間中の点検・補修は、請負者の責任・経費負担で行うものとし、点検作業のための清掃・整備等も請負者の負担とする。ただし、法定検査の事務手続きに伴う費用は、本組合の負担とする。定期点検等実施要領は、点検箇所、点検方法、使用測定器具等を明記して引渡し前に提出し本組合の承認を得ること。

定期点検等の実施時期は本組合の指示による。

請負者は、いずれの場合においても本施設全体の性能の低下あるいは欠陥異常等が発見された場合は、その原因の調査等誠意をもってこれに当たり、補修・改善を行なうものとする。

(2) かし判定及び補修

かし担保の判定基準及び補修の方法を以下に規定し、例示する。なお、例示した設備以外にも同様に準用する。

クレーンバケット

ア．かし判定基準

引渡し後2年以内において次の基準により判定する。

下記に例示する主要部品に亀裂、破損、脱落、曲り、磨耗等が発生し、著しく機能が損なわれた場合

主要部品

爪、バケット、軸、ブッシュ、支持金具、オイルタンク、油圧シリンダ、油圧ポンプ、油圧バルブブロック、ケーブルコンセント、ケーブルリール

その他運転上支障のある事態が発生した場合

イ．補修

上記の基準により、かしと判定された場合には、補修又は新品と交換する。

触媒反応設備（設けた場合）

ア．かし判定基準

引渡し後2年以内において次の基準により判定する。

性能に著しい低下が見られた場合

外観上に変形、われ、亀裂等が認められた場合

その他運転上支障のある事態が発生した場合

イ．補修

上記の基準により、かしと判定された場合には、状況により部分補修、全体補修、交換等の措置をとる。

煙突ノズル

ア．かし判定基準

引渡し後2年以内において（2年目には請負者の負担でゴンドラ等を設置して内部状況を確認する。）次の基準により判定する。

外観上異常磨耗、腐食、変形、亀裂が認められた場合

運転上支障がある事態が発生した場合

構造・施工上の欠陥が発見された場合

イ．補修

上記の基準により、かしと判定された場合には、状況により部分補修、全体補修、交換等の措置をとる。

14) ごみ焼却施設の工事範囲

本仕様で定める工事範囲は、次に示すとおりとする。

(1) 本工事

土木・建築工事

ア．焼却施設

受入供給設備工事

燃焼設備工事

燃焼ガス冷却設備工事

排ガス処理設備工事

余熱利用設備工事

通風設備工事

灰出し設備工事

給水設備工事

排水処理設備工事

建築工事

建築機械設備工事

建築電気設備工事

イ．管理棟

建築工事

建築機械設備工事

建築電気設備工事

ウ．煙突

建築工事

建築機械設備工事

建築電気設備工事

機械設備工事

ア．受入供給設備工事

イ．燃焼設備工事

ウ．燃焼ガス冷却設備工事

エ．排ガス処理設備工事

オ．余熱利用設備工事

カ．通風設備工事

キ．灰出し設備工事

ク．給水設備工事

ケ．排水処理設備工事

コ．雑工事

配管工事

ア．清水系統配管工事

イ．汚水系統配管工事

ウ．空気系統配管工事

工．油圧系統配管工事
才．燃料系統配管工事
力．温水系統配管工事
キ．蒸気系統配管工事
ク．薬品系統配管工事
ケ．その他配管工事
電気設備工事
計装制御設備工事
共通仮設費
現場管理費
一般管理費

(2) 付帯工事

構内道路工事
駐車場工事
構内雨水排水設備工事
屋外灯工事
植栽芝張り工事
門・囲障工事
作業用車両車庫棟工事
共通仮設費
現場管理費
一般管理費

7. 資源化物

1) 処理方式別の資源化方法

(1) スラグの有効利用

日本の道路の約70%が舗装され、その内アスファルト舗装が90%を越えている。そのため道路用材としてスラグの用途を考える場合、アスファルト舗装への利用が第一にあげられる。

アスファルト舗装の構成と各層の名称を次図に示す。アスファルト舗装は通常、表層、基層及び路盤からなり、路床の上に築造する。

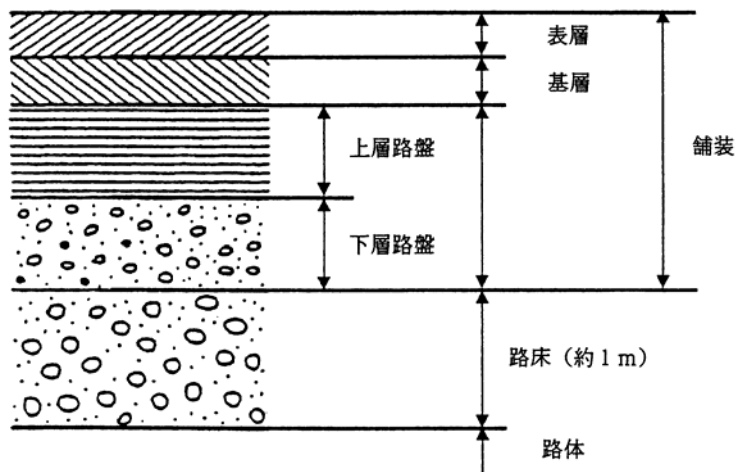


図 アスファルト舗装の構成と各層の名称

道路用骨材

ア 路床材としての利用

路床は舗装の下の厚さ約1mの部分を用いる。路床の役割は、舗装と一体となって交通荷重を支持し、さらに、路床の下部にある路体に対して、交通荷重をほぼ一定に分散することである。

また路床は、その上に築造される舗装の施工基盤としての役割ももつ。

路床の築造工法には、在来地盤を整正または切り下げる切土、良質土等による盛土、セメント、石灰等による安定処理工法および良質土等で置き換える置換工法がある。

スラグの用途としては、盛土方式で路床を築造する場合の盛土材、または路床改良のための安定剤としての利用が考えられるが、それぞれの路床として所要の支持力を確保する必要がある。

イ 路盤材としての利用

路盤は一般に下層路盤と上層路盤に区別し、十分に締まった所定厚の層を通じて上層から伝えられた交通荷重を均一に支持し、これを分散して路床に伝えることを主な役割とする。上層路盤は下層路盤に比べて強度的に強く、良質な材料を用いる。

従って、路盤材は使用目的から下層路盤用、上層路盤用に区別し、材質的には粒状路盤材及び路盤用安定処理混合物に大別される。これら路盤材は使用目的別に強度及び材質等について規格が設けられており、スラグを路盤材として利用する場合にはこれらの規格を満足する必要がある。

下層路盤材

下層路盤の築造工法には、粒度調整工法、セメント安定処理工法および石灰安定処理工法があり、アスファルト舗装要綱では下層路盤材の品質規格及び安定処理に用いる骨材の望ましい品質について示してあり、スラグを下層路盤材に利用する場合はこれらの規格を準用する。

上層路盤材

上層路盤の築造工法には、粒状路盤工法、セメント安定処理工法、石灰安定処理工法、瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法がある。アスファルト舗装要綱では上層路盤材の品質規格及び安定処理に用いる骨材の望ましい品質について示してあり、スラグを上層路盤材に利用する場合はこれらの規格を準用する。

ウ．アスファルト混合物としての利用

表層は交通荷重を分散して下層に伝達する機能とともに、交通車両による流動、磨耗ならびにひび割れに抵抗し、平坦ですべりにくく、かつ快適な走行が可能な路面を確保する役割をもつ。また基層は路盤の凹凸をならし、表層に加わる荷重を路盤に均一に伝達する役割を有する。これら表層および基層には、所定の品質を確保するように配合設計され、製造された加熱アスファルト混合物が用いられる。

即ち、表層および基層に用いる加熱アスファルト混合物は事前に、材料の規格試験およびマーシャル安定度試験により配合設計を行い品質が規格に適合していることを確かめておく必要がある。

コンクリート骨材としての利用

骨材は、コンクリート、アスファルト、道路用舗装に使用する砂、砂利、碎石等の総称である。骨材は粒の大きさにより、細骨材と粗骨材に分類される。また、天然骨材と人工骨材にも分類され、前者には川砂、川砂利、海砂、海砂利、山砂、山砂利、後者には碎石、砕砂、高炉スラグ、人工軽量骨材等がある。コンクリート骨材としては、年間約6億トンが消費されている。

スラグをコンクリート用骨材として利用する場合、その性状は、コンクリート用碎石及び砕砂（JIS A 5005）の規格が準用されている。

コンクリート二次製品

スラグをコンクリート二次製品の原材料として利用する場合の用途としては、次表に挙げるもの等が考えられる。

スラグを用いた各種コンクリート二次製品を製造する場合、既存の規格値等がある場合にはその基準に適合しなければならない。

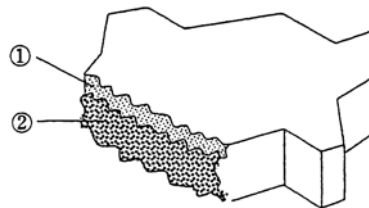
表 コンクリート二次製品の原材料として利用する場合の用途

コンクリート二次製品	規 格 値
インターロッキングブロック	インターロッキングブロック協会
コンクリート境界ブロック	J I S A 5307
舗装用コンクリート平板	J I S A 5304
遠心力鉄筋コンクリート管	J I S A 5303
コンクリート L 形及び鉄筋コンクリート形	J I S A 5306
空洞コンクリートブロック	J I S A 5406
化粧コンクリートブロック	J I S A 5407

ア インターロッキングブロック試作例

一般にインターロッキングブロックと称されるものは、そのブロックの側面に隣接するブロックと噛み合う凹凸がり、相互の強い噛み合いによって、路面にかかる交通荷重を広い範囲で支持し、これによって路面にかかる荷重を分散して路盤に伝達する構造的機能を有する舗装材である。

製品は、下図のように表層 と基層 の二層で構成されており、厚さは通常 60mm、80mm のものが製造させている。



は表層部で層厚約 1cm の耐摩耗性に優れたモルタルで、カラー製品の場合はこの部分に着色されている。

は基層部で細粒の粗骨材を用いたコンクリートであり、荷重に対する構造上の重要な部分で、表層と一体となっている。

盛土材、埋め戻し材料

盛土材、埋め戻し材等の土木用材としての利用

スラグを盛土材、埋め戻し材等の土木用材として利用する場合は用途の次表に挙げるものなどが考えられる。埋立処分場における覆土材としての利用は、天然材料の削減に役立っている。また、スラグは造水性に富むため、水抜けが必要な用途にも十分利用可能である。

表 盛土材、埋め戻し材等としての利用用途

利用用途	要求品質
盛土材	クラッシャーラン相当
埋め戻し材	同上
覆土材	同上
フィルター材	同上

その他窯業原料等

都市ごみ焼却灰と飛灰の混合灰溶融スラグを主原料として焼成品を試作した試験を廃棄物研究財団のスリムウェイト推進研究で行っている。

一般に窯業製品の製造方法は、主に原料の混合、混練、成形、乾燥、焼成の各工程を経て焼成品を得ている。

(2) 山元還元

溶融飛灰中には亜鉛、鉛が比較的高濃度で濃縮されており、被溶融物および溶融方式により異なるが、亜鉛の場合1%~20数%、鉛は1%以下~10数%となっている。

亜鉛・鉛は、一般的に採掘品位は数%であるが、選鉱工程を経て50~60%に濃縮されて製錬原料となる。溶融飛灰の場合は、平均的には採掘品位より若干高いので、前処理によってさらに濃縮し、塩素等のように製錬処理の妨げとなる不純物を除去することで二次製錬原料となり得るので、地金として再利用が可能である。

ただし、溶融飛灰の性状、重金属濃度から見ると、処理コストが価値を上回ると考えられるが、この再資源化は、単に経済性を追求するのではなく、前に述べたとおり、環境問題と資源リサイクルの観点から取り組むべきものである。

(3) メタルのリサイクル

焼却残さ等を溶融固化する際に、被溶融物中の金属片が溶融されて、メタルとなる場合と金属酸化物が還元されてメタルとなる場合があるが、いずれも溶融炉内でスラグと比重分離し、合金鉄となる。

化学組成

次表にメタルの化学組成を示す。

表 メタルの化学組成

項目	プラズマ溶融炉のメタル	バーナ溶融炉のメタル	コークスハット溶融炉のメタル
Fe	—	—	85 ~ 91
C	1.17	0.03	2 ~ 3.5
Si	0.16	0.35	3.5 ~ 5.5
Mn	0.01 以下	0.01 以下	0.2 ~ 0.4
P	4.07	1.25	0.7 ~ 1.6
S	0.88	0.72	0.04 ~ 0.08
Cu	2.64	23.6	1.8 ~ 3.5
Ni	0.24	2.81	0.2 ~ 0.25
Cr	0.08	0.12	0.3 ~ 0.5

いずれも通常の軟鋼材料に比べP（リン）やS（硫黄）の濃度が高く、特にプラズマ溶融炉のメタルに多く含まれている。バーナ溶融炉のメタル中には、多量のCu（銅）が含まれている。

メタルの組織観察の結果は、ブローホールによる組織欠陥が大量に存在しており、ミクロ組織では、鑄鉄に見られるような黒鉛（グラファイト）が認められない。

機械的性質

プラズマ溶融炉のメタルとバーナ溶融炉のメタルを再溶解して得られたインゴットから引張試験片を採取し、機械的性質を調査した結果、プラズマ溶融炉のメタルは供試原材および再溶解材とも欠陥部から破断しているため、引張強さは8~62N/m²と全体的に低い。バーナ溶融炉のメタル再溶解材の引張強さは高い値（450N/m²）を示すが、PおよびSが通常の軟鋼に比べてきわめて高いため伸びが小さく延性に乏しい。

また、プラズマ溶融炉のメタルはいずれも非常に硬く、ビッカース硬さは380~429であった。バーナ溶融炉のメタルはそれらに比べれば軟らかく、228~245であり、化学組成分析や引張り試験の結果から、金属中に含まれるPやSが硬くて脆い性質の原因になっているものと推察される。

溶出試験

次表にメタルの海水に対する溶出試験結果を示す。有害物質の中でZn（亜鉛）のみが微量（0.02~0.04mg/λ）検出されている。

表 溶出水の有害物質分析結果（mg/λ）

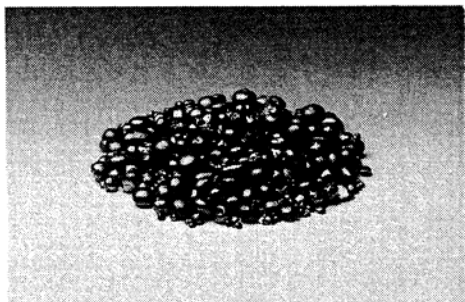
分析項目	サンプル	供試原材			再溶解材			検出限界 (mg/λ)
	経時	15日	1ヶ月	2ヶ月	15日	1ヶ月	2ヶ月	
アルキル水銀		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
総水銀		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
カドミウム		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
鉛		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
有機リン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
六価クロム		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03
砒素		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
全シアン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
PCB		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
有機塩素化合物		ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0
銅		ND	ND	0.04	0.03	0.02	0.04	0.02
亜鉛		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
ふっ化物		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
トリクロロエチレン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
テトラクロロエチレン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001

（昭和48年環境庁告示13号第2による） ND：不検出

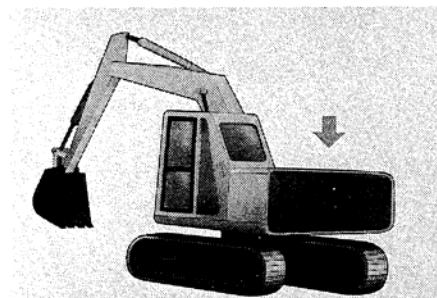
出典：（財）廃棄物研究財団スリムウェイト推進研究 平成6年度報告書

リサイクル

メタル中にはP（リン）、S（硫黄）が高濃度で含まれており、製鉄原料としては好ましくなく、現在は建設用機械のカウンターウエイト材としての利用例がある。



メタル



建設機械用カウンターウエイト



出典：スラグの有効利用マニュアル 財団法人廃棄物研究財団

2) 資源化物の円滑な流通方法の検討

熱回収施設からの資源化物については、ストーカ方式としたため、焼却灰の処理は外部溶融処理委託となり、溶融処理後にでてくるスラグは、処理委託先での再利用の流通ルートにのせられる。

第4章 リサイクルセンター整備基本計画

1. 処理方式の整理・検討

1) 施設整備について

(1) 環境施設の構成

環境施設の内、廃棄物処理施設は、次の2施設で構成する。

地域還元施設については、今後の検討で、より地域で活用できるとともに、地域振興にも貢献できる施設を検討していくものとする。

熱回収施設
リサイクルセンター

2) ごみ処理基本システムの検討

(1) ごみの処理・処分の流れ

リサイクルセンターについて、以下にごみの処理・処分の流れを示す。

現状のごみ処理フロー

粗大・不燃ごみ処理施設の選別資源化物は、再利用するために、民間業者に搬出している。

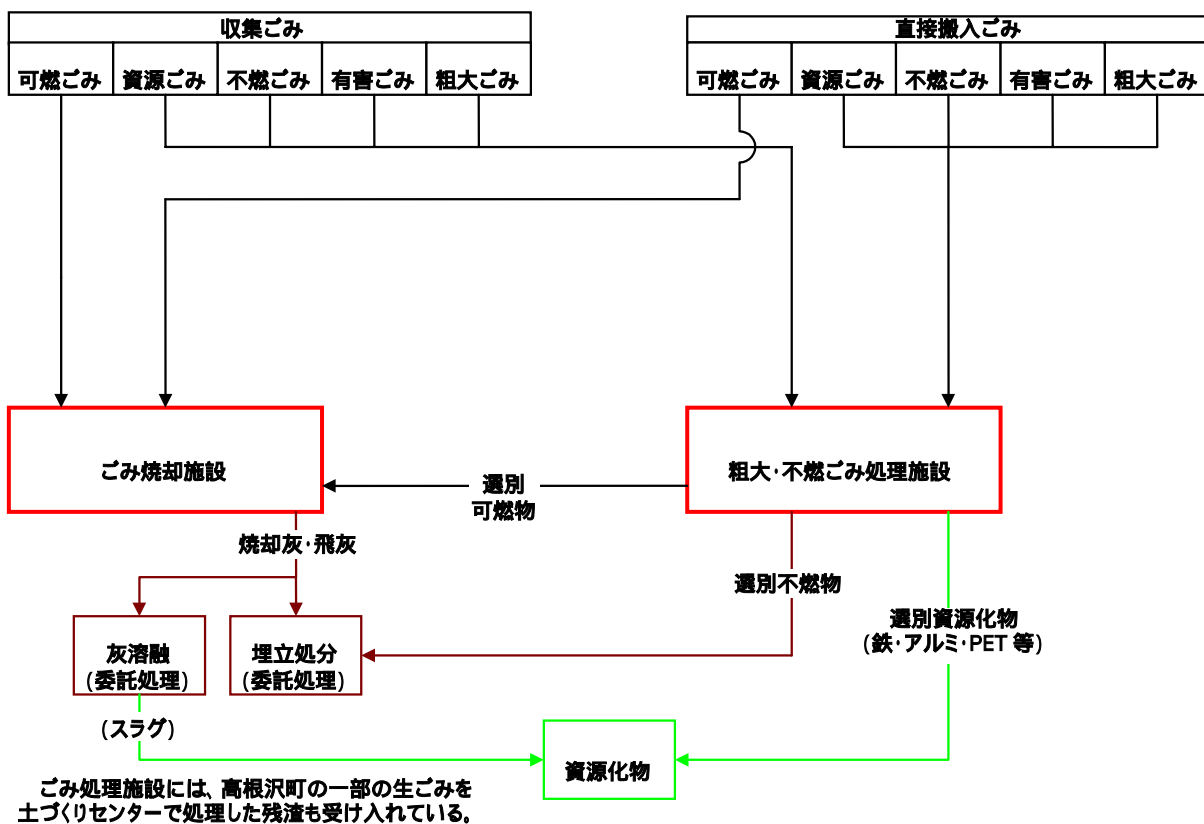


図 現状のごみ処理フロー

環境施設建設後のごみ処理フロー

ごみ処理施設検討委員会の提言に基づいたごみ処理フローを以下に示す。なお、現状と同様に選別資源化物は、再利用するために、民間業者に搬出する。

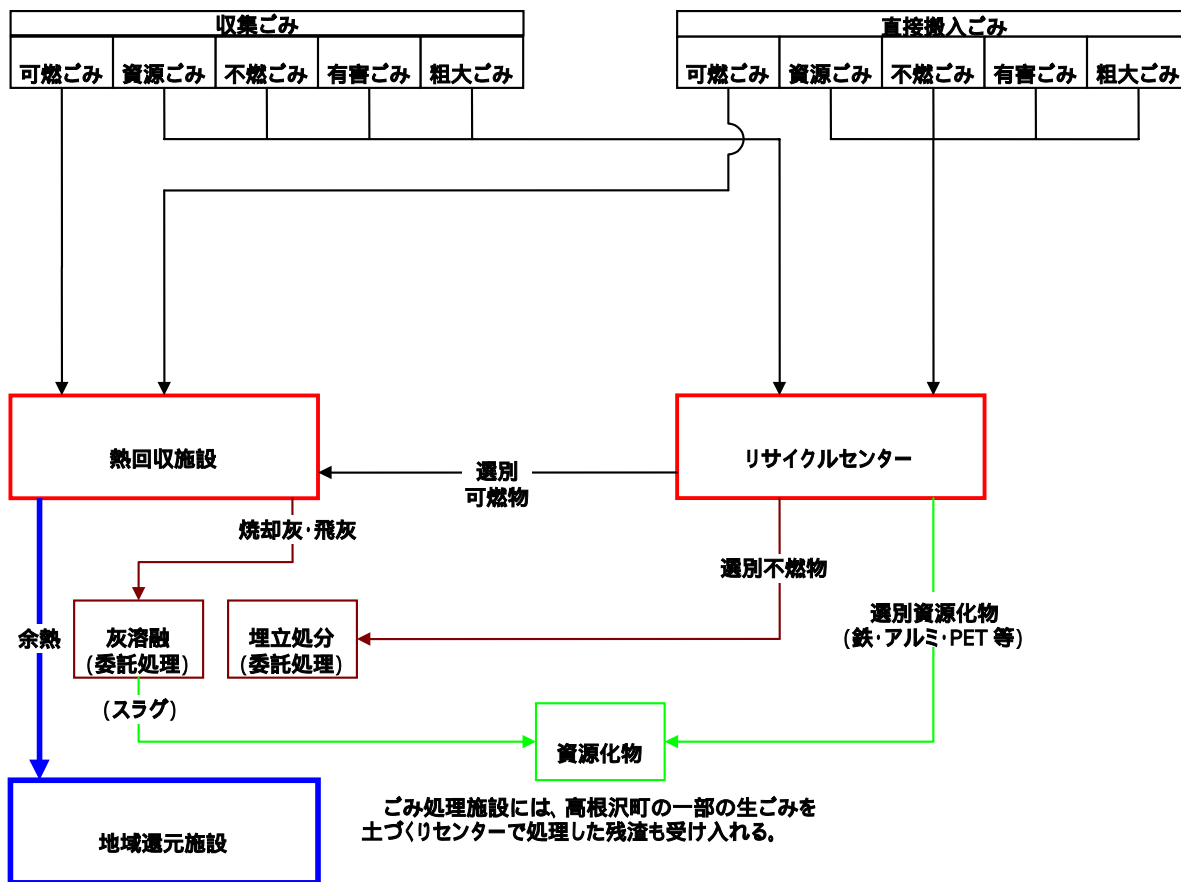


図 環境施設建設後のごみ処理フロー

3) 整備する施設規模の検討

リサイクルセンターの施設規模については、施設規模を算定する上で採用した資源化協力率（紙類 5%、プラスチック類 12%）に基づき、23t/5h とした。

項目		日平均処理量 (t/日)	見掛け比重 (t/m ³)	収集容器
不燃ごみ ^{注1)}		2.19	0.15	コンテナ
可燃性粗大ごみ		1.14	0.15	-
不燃性粗大ごみ		0.76	0.15	-
びん ^{注2)}	無色	1.28	0.3	コンテナ (混合)
	茶色	2.13	0.3	
	その他	0.85	0.3	
缶 ^{注3)}	スチール	2.63	0.06	コンテナ(混合)
	アルミ	0.63	0.03	
プラスチック製容器包装		1.11	0.02	-
ペットボトル		0.51	0.03	コンテナ
合計		13.23	-	

注1) 不燃ごみは、予測量(1989.22t/年)から、缶(スチール缶 959.09t/年、アルミ缶 231.49t/年)を差し引いた量とする。

注2) びんの無色、茶色、その他の量は、一般廃棄物処理基本計画資料 - 34 平成 13 年度実績より、それぞれ 30%、50%、20%とする。

注3) 缶の割合は、一般廃棄物処理基本計画 p.25 平成 16 年度実績(スチール缶 964.32t/年、アルミ缶 232.75t/年、不燃ごみ 2000.07t/年)より、スチール缶 959.09t/年、アルミ缶 231.49t/年、不燃ごみ 1989.22t/年とする。

- ・ 日平均排出量 = 13.23t/日
- ・ 年間稼働日数 = 244 日(休日: 土日 104 日、祝日 15 日、年未年始 2 日)
- ・ 月最大変動係数 = 1.15
- ・ 施設規模 = 13.23t/日 ÷ (244 日 / 365 日) × 1.15
23t/日

2. 施設計画条件の収集・整理

1) リサイクルセンターの処理技術システムの検討

(1) 処理フローの検討

処理基本フローと設備の概要

破碎・選別処理設備の構成は、受入・供給設備、破碎設備、搬送設備、選別設備、再生設備、貯留・搬出設備、集じん設備、給水設備、排水処理設備等から構成される。

また、破碎・選別処理設備を構成する各設備は、処理の対象となるごみの種類、処理の目的により内容は異なるが、代表例となる処理フローと選別種別を次に示す。

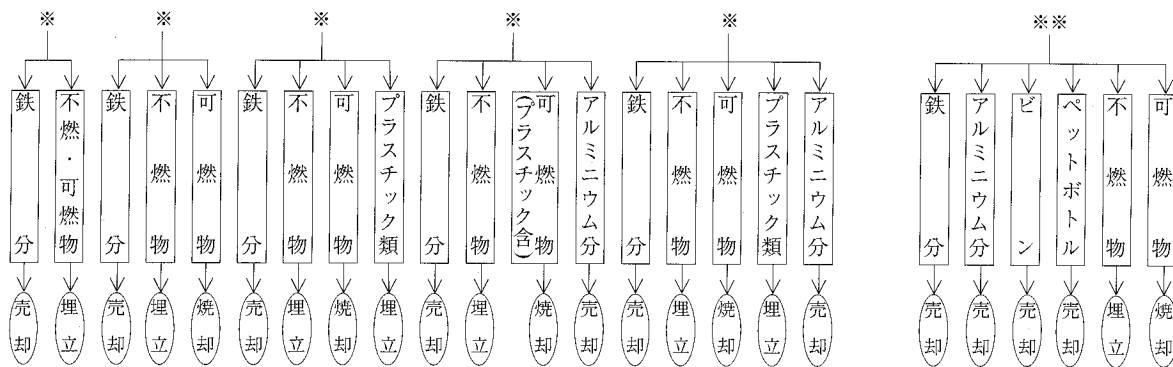
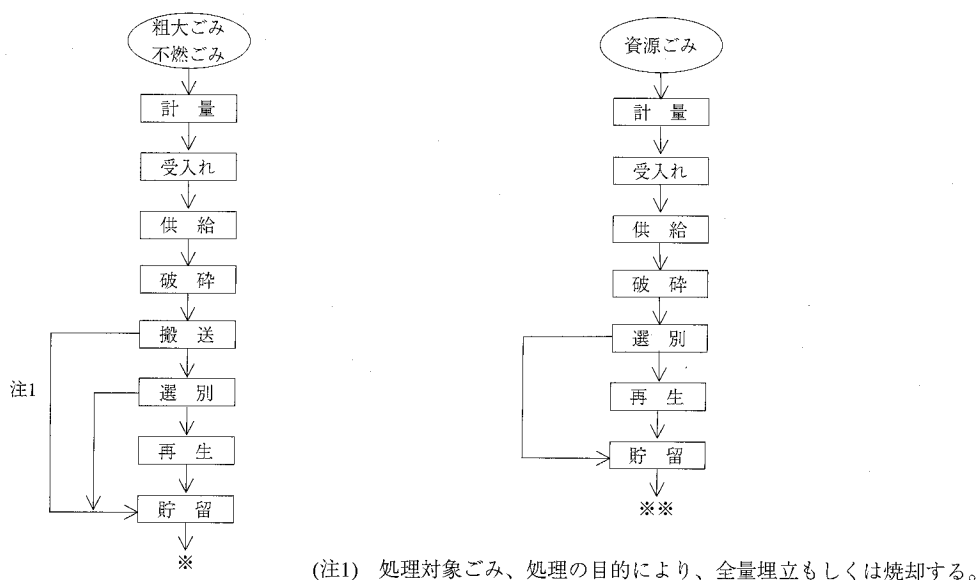


図 処理フローと選別種別 (例)

ア．受入・供給設備

ごみの出入りを管理する計量機、収集・運搬車両のための進入退出路、貯留ピット・貯留場にごみを搬入するためのプラットホーム、搬入ごみを一時貯留する貯留ピット、貯留場、貯留ピットから受入ホッパにごみを供給するクレーン、直投またはクレーンで供給されたごみを破碎設備に送り込む受入コンベヤ等で構成される。

イ．破碎設備

供給されたごみを破碎する設備でそれぞれ機器本体と過負荷保護その他これに付属する各種の保安・保全装置等で構成される。

ウ．搬送設備

破碎されたごみを選別設備又は貯留・搬出設備に移送するもので、コンベヤ類、シュート等で構成される。

エ．選別設備

破碎ごみ又は有価物を必要に応じて選別するもので、各種の選別機の組合せで構成される。

オ．再生設備

選別した有価物を必要に応じて加工し輸送・再利用を容易にするもので、減容機、プレス機、精選機等の各種機器で構成される。

カ．貯留・搬出設備

破碎されたごみや有価物を一時貯留し必要に応じて搬出するもので、貯留ホッパ、貯留ピット、貯留場や排出装置等で構成される。

キ．集じん設備

施設内の作業環境保全のため設けられるもので、集じんフード、ダクト、集じん器、送風機等で構成される。

ク．給水設備

水源より各装置までの冷却水、補給水や発じん防止のための散水、消火用水のためのものでポンプ類、タンク類、配管等で構成される。

ケ．排水処理設備

計画内容により異なるが、各種の汚水の発生が考えられる場合はこれを処理するか、あるいは集合させてバキューム車等で搬出するためのものである。処理設備は各種ポンプ、タンク類、配管等で構成される。

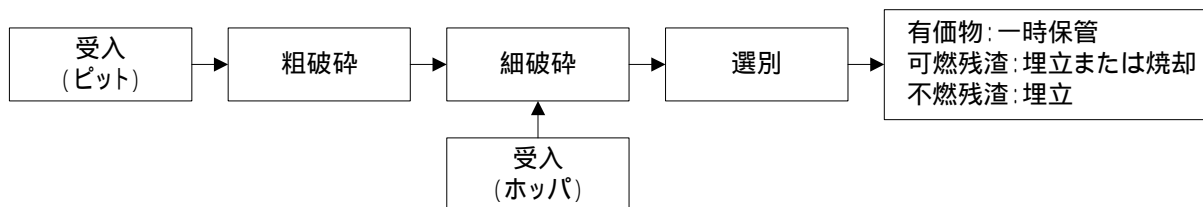
(2) ゴミ種類別処理基本方針

それぞれゴミ種類別及び処理目的別ごとの処理における基本方針を定める。

不燃ゴミ・不燃性粗大ゴミ

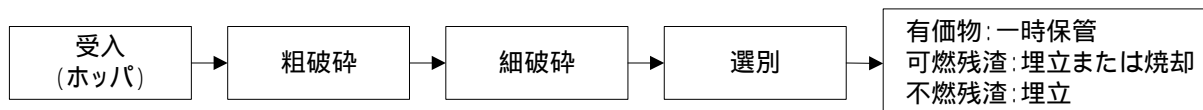
ア．不燃ゴミ

ピットに受け入れたものは粗破碎及び細破碎を行い、事前に不適物を取り除いたものはホッパから細破碎を行い、金属類、可燃物、不燃物の選別処理を行う。



イ．不燃性粗大ゴミ

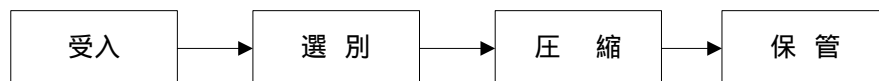
不燃性粗大ゴミは、粗破碎及び細破碎を行い、金属類、可燃物、不燃物の選別処理を行う。



資源ゴミ

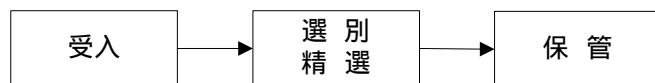
ア．缶類

缶類は搬入後、スチール缶とアルミ缶を選別機により精選し、圧縮処理を行い、一時保管する。



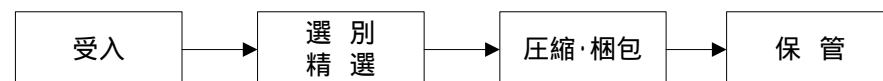
イ．びん類（無色、茶色、その他）

びん類は受入後、不適物を除去し、貯留ヤードで一時保管する。



ウ．ペットボトル

ペットボトルは搬入後、不適物を除去し、圧縮梱包処理を行い、貯留ヤードで一時保管する。



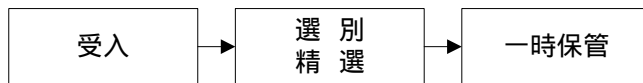
エ．その他プラスチック製容器包装

搬入後、圧縮梱包処理を行い、貯留ヤードで一時保管する。



オ．有害ごみ（蛍光灯、乾電池）

蛍光灯、乾電池等の水銀含有ごみは、専用容器に収納し、貯留ヤードで一時保管する。



(3) 処理フローの設定

不燃ごみ・不燃性粗大ごみ

ア．不燃ごみ・粗大ごみ処理系統

資源ごみ

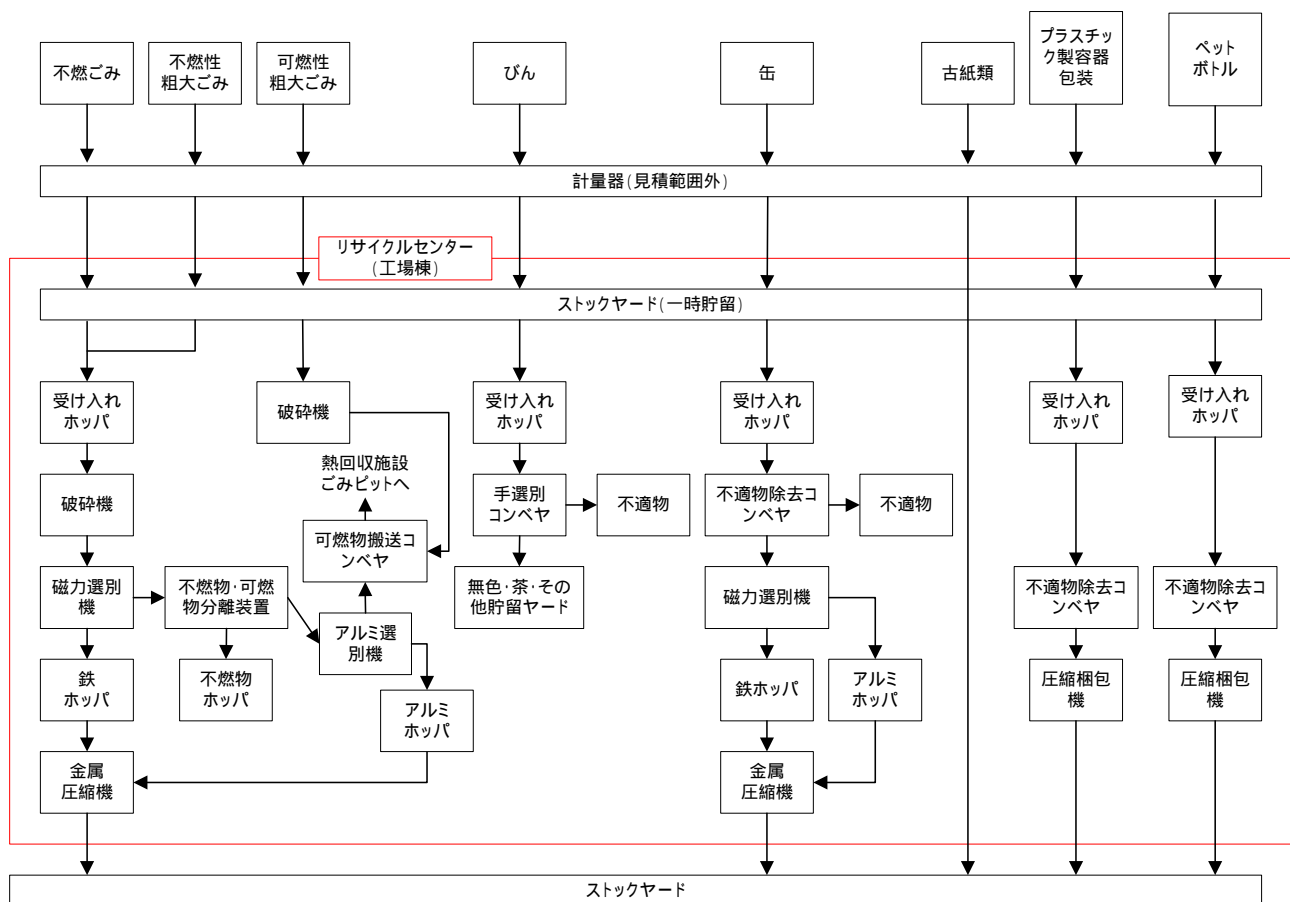
ア．缶類処理系統

イ．びん類（無色・茶色・その他）処理系統

ウ．ペットボトル処理系統

エ．その他プラスチック容器包装処理系統

オ．有害ごみ処理系統（貯留ヤードで一時保管）



(4) 各設備の主仕様

受入・供給設備

一般的には、搬入されるごみの重量を計測する計量機、収集車がプラットホームに出入りするための搬入退出路、収集車がピットにごみを投入するために設けられるプラットホーム、ごみを一時貯えて収集量と処理量を調整するためのごみピット及びごみピットよりごみをホッパに移送するごみクレーン、ごみを受入れる受入ホッパ等から構成される。

ア．受入貯留・供給方式

受入貯留・供給方式は、ごみの搬入量、処理能力、施設の稼働率、1日収集量の変動率、ごみの単位体積重量等によって貯留方式や投入方式が選定される。

処理ラインへ供給する方法は、受入ホッパへ直接投入する受入ホッパ&コンベヤ方式、ごみを一旦ごみピットに貯留後クレーンにより受入ホッパへ投入するピット&クレーン方式及びごみを一旦貯留ヤードに貯留後ショベルローダにより受入ホッパへ投入する貯留ヤード&ショベルの3つの方法に大きく区分できる。

受入ホッパ方式は一般に小規模施設に採用され、搬入されるごみ量が多い場合は、受入ホッパのみでごみを貯留するには限度があるため、ごみピットもしくは貯留ヤードと受入ホッパを併用する併用式により、投入量をごみピットもしくは貯留ヤードで調整するのが望ましい。

ごみ破碎選別施設のごみピットは、投入物の安全確認と搬入物の一時貯留という機能から設置され、通常は30t/日以上のところによく用いられている。

一方、30t/日以下の施設においては、貯留ヤードに一時貯留する方法が考えられ、「全国市有物件災害共済会の事故防止マニュアル」でも受入設備の中に投入ステージ展開方式が示されており、作業員の能率から30t/日程度のプラントでは3～5人の作業員で危険物の選別・除去が可能と記されている。

表 受入貯留・投入方式の種類

方式	内容	特徴
受入ホッパ & コンベヤ	ごみ搬入車からバケットクレーン及び重機を使わず直接、受入ホッパに投入する方式である。ごみ搬入車から受入ホッパにごみを投入し、ホッパからコンベヤで自動的に投入順序に従い処理ラインに供給する。	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留能力 コンベヤに付随した受入ホッパで貯留するため、容量を大きくとることが困難。小規模施設向き。 ・対象ごみ 種類が多く、それぞれの搬入量が少ない資源ごみに適している。
ごみピット & クレーン	焼却炉での実績が多い。ごみは一端ごみピットに貯留され、バケットクレーンにより処理ライン能力に合わせて受入ホッパに投入される。なお、バケットはポリップ型が通常用いられる。	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留能力 ピットに貯留するため、容量を大きくとることができ、大規模な施設に適している。 ・対象ごみ 搬入量の多い粗大ごみや不燃ごみに適している。
貯留ヤード & ショベル	ごみは一端貯留ヤードの床へ仮置きされ、ショベルローダで受入ホッパへ供給される。	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留量 比較的大きな貯留容量が確保できる。ピット&クレーン方式に比べ、維持管理が容易である。 ・対象ごみ 全てのごみに対して対応可能である。

表 採用方式とその理由

ごみ種	採用方式	理由
不燃ごみ	貯留ヤード & ショベル方式	不燃ごみは、処理量が 2.19t/日であることから、搬入量の変動が大きいため、本方式を採用する。
不燃性粗大ごみ	貯留ヤード & ショベル方式	不燃性粗大ごみは、処理量が 0.76t/日であり、搬入量の変動が大きいため、本方式を採用する。
資源ごみ	受入ホッパ & コンベヤ	<p>選別処理や圧縮梱包処理等の機械処理を行う対象となるのは、「びん」、「缶」、「プラスチック製容器包装」、「ペットボトル」であり、日平均発生量はそれぞれ 4.26t/日、3.26t/日、1.11t/日、0.51t/日と比較的少なく、住民からの排出段階で分別されていることから、貯留ピットの必要性は低いと考える。</p> <p>また、資源ごみは原則として分別収集されることから、個々に単一材質で構成されることとなり、これら資源ごみの有価価値を高めるには、いかに回収物の純度を高めるかということになることから、収集段階及び受入れ段階、あるいは選別段階で不純物、処理不適物を効率的に除去することが必要であることから、本方式を採用する。</p> <p>ただし、受入れ段階での対応としては一時貯留ヤードを設け、資源ごみに混入した処理不適物を目視確認できる範囲で除去を行う。</p>

破碎設備

ア．機種

不燃ごみ・粗大ごみからの資源化物回収には、ごみの破碎工程が必要となり、選別回収に必要なサイズに粉碎する必要があるため、その処理機構から大別すると、回転式破碎機と切断式破碎機に区分できる。

切断式破碎機は切刃を用いてごみを切断する方式で、軟弱質のごみに対しては大きな処理効果をもつが、金属塊・コンクリート塊等の硬質塊には不向きであり、連続処理は難しく、処理量を増やすには複数系列にする必要があるという特徴をもつ。

また、高速回転式破碎機は、衝撃・剪断式併用回転式とも呼ばれ、軟弱ごみに対しては不適であるが、硬質ごみには効果的であるという特徴をもつ。

一方、低速回転式破碎機は硬質から軟質ごみまで幅広いごみ質に対して有効であるが、高速回転式破碎機に比べ破碎粒度が大きいいため、電気製品等の複合材に対してはその分離性が悪いという特徴を持つ。

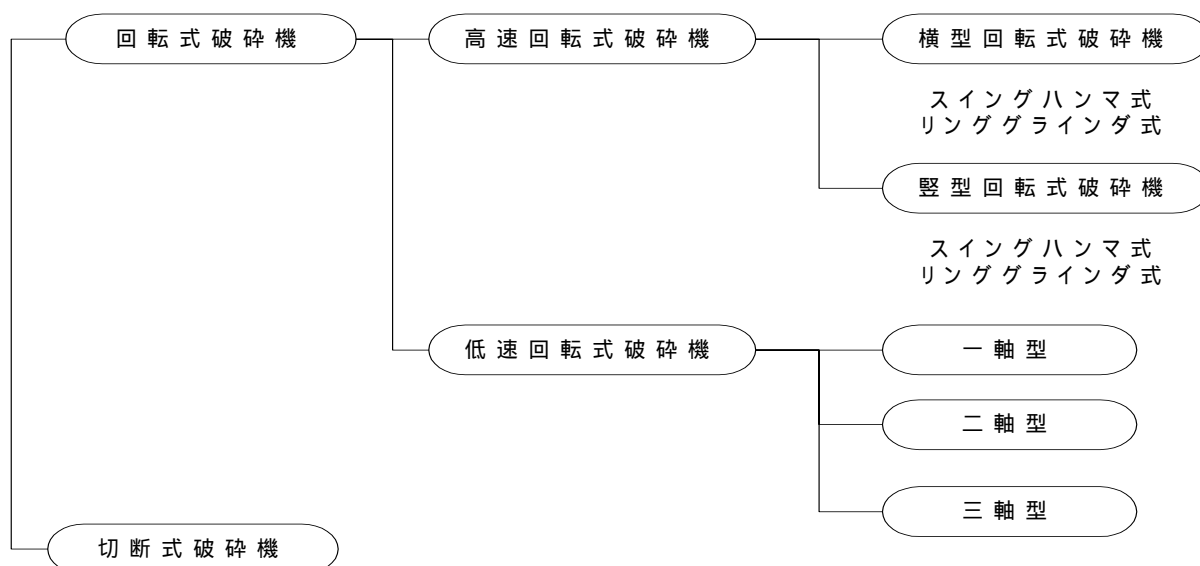


図 破碎機の種類

表 各破碎機の特徴

機 種	特 徴
切断式破碎機	<p>固定刃と可動刃又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、破碎後の粒度は比較的大きく、棒状、板状のものがそのまま出てくること等があり、寸法は揃えにくい、焼却の前処理には適している。また、破碎時の衝撃、振動が少ないことから基礎が簡略できること、危険物投入の際にも爆発の危険性が少ない等の特徴を有している。</p>
縦型	<p>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破碎するもので、破碎寸法は、送り出し装置の送り出し寸法により大小自在ではあるが、通常は粗破碎に適している。 大量処理には向かないが、長尺もの等の破碎には適している。 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により、粗大ごみの複数箇所を同時にせん断するもので、粗破碎に適しているが、斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが、素通りすることもあり、粗大ごみの供給には留意する必要がある。</p>
高速回転破碎機	<p>高速回転するロータにハンマ状のものを取付け、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、せん断又はすりつぶし作用により破碎する。この型式は、固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破碎可能である。軟質・延性物の繊維製品、マットレス、プラスチックテープ等は比較的破碎し難いが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。 配慮しなければならないことは、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、ハンマ等により発する粉じん、振動、騒音等である。</p>
低速回転破碎機	<p>低速回転する回転刃と固定刃又は複数の回転刃の間でのせん断作用により破碎する。 軟質物、延性物を含めた、比較的広い範囲のごみに適用できるが、表面が滑らかで刃に掛からないものや、一般家庭ごみ以上の大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に硬いもの場合は破碎が困難である。また、ガラスや石、がれき等の混入が多い場合は刃の消耗が早くなる。 処理物によっては破碎機への連続投入は可能であるが、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る。 爆発、引火の危険、粉じん、振動、騒音についての配慮は、高速回転破碎機ほどではないが、ごみ質等を考慮し、対策の要否を検討することが望ましい。</p>

表 低速回転式破砕機の種類と特徴

項目	構造	概要
一軸式		<p>回転軸周面に何枚かの刃を持つ1軸スクリーユ刃とケーシング、固定刃、スクリーンとの間でプッシャー等により押し込みながら圧縮・剪断破砕するもので、切断機と比べると細かく破砕できる。</p> <p>また、下部にスクリーンを備えることで、粒度をそろえて排出する構造で、効率よく破砕するために押し込み装置を有する場合もある。</p> <p>軟質物、延性物の処理や細破砕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>
二軸式		<p>並行して設けられた二軸に回転刃を設け、適当な回転数の差がついた回転軸相互剪断力と、隣り合った刃と刃の間の剪断力により被破砕物をせん断する。なお、回転数が低速なため、一般的に二軸式低速回転剪断破砕機とも呼ばれる。</p> <p>また、破砕機機構としては、通常正回転にて破砕処理を行うが、強固な被破砕物がかみ込んだ場合や、定格負荷以上のものが投入されると、自動的に一時停止後、逆回転・正回転を繰り返し破砕するよう配慮されているものが多い。更に、破砕困難物が投入された場合の安全機構として、異物排出装置が設けられる場合もある。駆動力としては、電動式と油圧式がある。</p> <p>高速回転破砕機に比べ爆発の危険性が少なく、軟質物、延性物を含めた比較的広い範囲のごみに適用できるため、粗大ごみ処理時の粗破砕として使用する場合がある。</p>
三軸式		<p>低速で回転するスクリーユ刃で構成されており、上側2本の互いに低速で水平方向に動くスクリーユロールの刃で剪断破砕され、さらに、下側のスクリーユロールで剪断破砕され、排出される。駆動力としては、電動式と油圧式がある。</p>

表 高速回転破碎機の種類と特徴（その1）

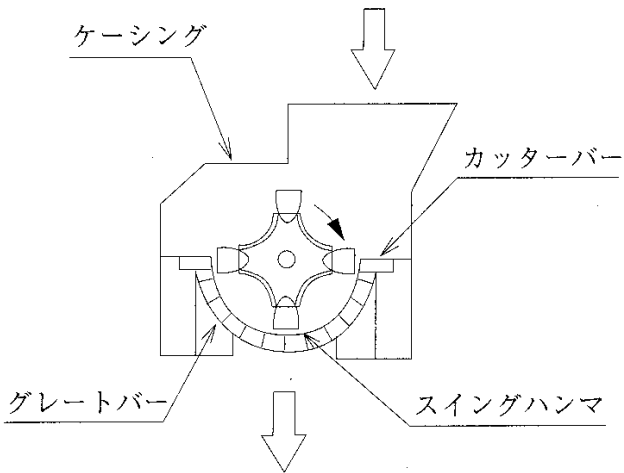
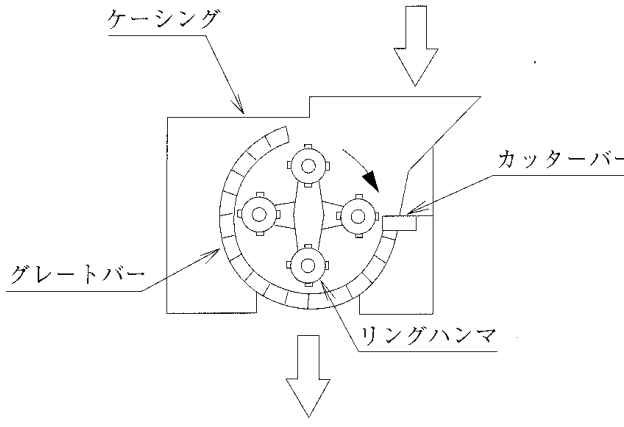
	特 徴
<p>横型</p> <p>衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隔部を調整することにより、破碎粒度の調整が容易にできることや、ハンマ等の交換、機内清掃等のメンテナンス作業がケーシングを大きく開けてできること等の特徴がある。</p>	
<p>スイングハンマ式</p> 	<p>ロータの外周に、通常2個もしくは4個一組のスイング式ハンマをピンにより取付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマに受ける力を緩和する。ロータの下部にカッターバー、グレートバー等と呼ばれる固定刃を設けることにより、せん断作用を強化している。破碎作用は、ハンマの衝撃力に加え、ハンマとパ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>リングハンマ式</p> 	<p>スイングハンマの替りに、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付ピンの外径に間隙があり、強固な被破碎物が衝突したときには、間隙寸法だけリングハンマが逃げ、更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。破碎作用は、スイングハンマ式と同じである。</p>

表 高速回転破碎機の種類と特徴(その2)

	特 徴
<p>縦型</p> <p>水平方向の衝撃力を利用しているため、振動発生は横型に比して少なくなるため、横型ほどの対策を必要としない。鉄は丸く圧縮され、嵩比重も大きい。</p> <p>スイングハンマ式</p>	<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。</p> <p>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>リンググラインダ式</p>	<p>スイングハンマの替りに、リング状のグラインダを取付け、すりつぶし効果を利用したもので、ロータの最上部にはプレーカを設け、一次衝撃破碎を行い、破碎されたごみはスィーパで排出される。</p>

機種を検討

破碎機には、せん断力、衝撃力、及びすりつぶし力等を利用しており、各破碎機の構造により破碎特性が異なり、それぞれ適用するごみ質、処理能力があり、処理対象ごみ別の適用機種は下表に示すとおりである。

表 適用機種選定表

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

注) ○：適 □：一部不適 ×：不適

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 P542

なお、高速回転式破碎機の横型・縦型の比較を下記に示す。

表 高速回転式破砕機の比較 その1

項 目	横型回転式破砕機	縦型回転式破砕機
1. 構造	<p>ロータを支持する軸は、水平で両端を軸受けで支えられている。ロータにはピンでハンマが取り付けられており、ハンマが高速回転することにより衝撃板、カッターバー、グレートバー、クラッシュプレートとの間で破砕される。</p> <p>破砕機上方から投入された粗大ごみは、高速回転するハンマと衝突板の間でまず衝撃破砕され、更に、カッターバー、グレートバーにより剪断破砕され、クラッシュプレートですり潰しの作用により破砕される。</p> <p>衝撃力、せん断力、すり潰し力により破砕するため、破砕対象物が広範囲であるが、ロータの回転方向により、ごみの跳ね上げが多い。</p> <p>一般的に構造が大規模で設置スペースが大きく必要である。</p>	<p>ロータを支持する軸は垂直で、破砕機の下軸受けで支えられている。ロータにハンマが取り付けられており、ケーシングとハンマとの間で衝撃・剪断作用を受け、破砕される。</p> <p>破砕機上方から投入された粗大ごみは、高速回転するハンマとケーシングとの間で剪断作用を受け破砕・すり潰しが繰り返され、細砕されながら順次下方より排出される。</p> <p>破砕物が遠心力により排出される構造をしており、機械内部での「つまり」がほとんどない。中心に主軸があるためある程度投入物に制限があるが、ごみの跳ね上げは少ない。</p> <p>一般的に構造がシンプルで設置スペースが比較的小さい。</p>
2. 破砕性能	<p>ハンマを支持する回転体(ディスク)が重量体であり、フライホイール効果があり、大きな負荷変動に対して十分に対処することができる。畳等破砕した場合、膨張により排出スクリーン部で閉塞する場合があるので、軟質ごみの投入には留意する必要がある。大型化により処理量を大きくできる。</p>	<p>一般には横型破砕機に比較すると、大きな負荷変動に対して対処しにくいことから、破砕対象物が限定されることがある。畳等破砕した場合、膨張により排出スクリーン部で閉塞する場合があるので、軟質ごみの投入には留意する必要がある。大型化により処理量を大きくできる。</p>
3. 振動および軸芯の狂い	<p>横型回転式破砕機の破砕力は垂直に働くので、破砕力が水平に働く縦型回転式破砕機に比べて振動は大きくなる。ロータを支持する軸は、水平で両端を軸受けで支えられており、軸芯の狂いは少なく、軸芯の狂いによる振動は少ない。</p>	<p>縦型回転式破砕機の破砕力は水平に働くので、破砕力が垂直に働く横型回転式破砕機に比べて振動は少ない。軸は垂直で破砕機の下で軸受けが支えられており、バランスを崩した場合、軸芯の狂いを生じ、振動が発生する恐れがある。</p>
4. 破砕粒度、性状	<p>破砕物の形状は、一般に平たく角張り、破砕粒度は、ごみの種別によってその粒度に差が出る。</p> <p>一部の機種で破砕粒度調整も可能であるが、一般的に破砕物は約150mm以下であり、長物も発生するなど縦型より大きくなる傾向である。破砕粒度が不安定で大きく、見掛け比重が小さい。</p>	<p>破砕物の形状は、一般に丸みを帯び、破砕粒度もごみの種別によらず比較的均一で、横型破砕機に比べると粒形を小さくすることが可能である。</p> <p>一般的に破砕物は約150mm以下であるが、こぶし大程度で小さいくなる。</p> <p>横型に比べ強いすり潰し効果を有するので均一な破砕粒度が得られ、破砕粒度が横型より安定していて、見掛け比重が大きい。</p>

表 高速回転式破砕機の比較 その2

項目	横型回転式破砕機	縦型回転式破砕機
5. ロータ周速度	50～60m/sec	75～85m/sec
6. ハンマ使用面	2面(1枚のハンマを反転して使用可能)	2面(1枚のハンマを反転して使用可能)
7. ハンマの特徴	・スイングハンマ式は破砕力が大きい。 ・機種によっては、リングハンマ式もあるが、その場合は、破砕力が小さい。	
8. ハンマの寿命と取替	通常状態では3～6ヶ月で反転させ、6～12ヶ月程で交換する必要がある。	通常状態では横型と同程度である。
9. 異物除去装置	本体に取り付けられている。	本体に取り付けられている。
10. 保守点検	水平回転ロータであるため軸受部はケーシングの外側にある。 構造上、破砕機本体ケーシングを大きくあけて保守点検することが可能である。また、縦型破砕機に比べてハンマの数が少なく、ハンマの反転または交換に要する時間は比較的少ない。	垂直回転ロータであるため最も大きな荷重を受ける下部軸受けおよび駆動装置が本体下部に設けられている。 構造上、破砕機本体ケーシングを大きくあけられないので、横型破砕機に比べて保守点検は難しい。また、一般に横型破砕機に比べてハンマ数が多いため、交換に要する時間は多い。
11. 維持管理 ハンマ 所用電力(動力) 前選別要員	ハンマの周速は中速のため、ハンマの寿命は長い。 (周速 50～60m/sec) 衝撃力、せん断力、すり潰し力により破砕するため、堅型より大きなエネルギーが必要となり、消費電力が大きい。 爆発危険物チェック要員 1名	ハンマの周速は速く、ハンマの寿命は比較的短い。(周速 75～85m/sec) 供給された破砕物が自重で落下し、その落下過程でブレードとグラインダにより、破砕されるので破砕物の持ち上げがなく、排出が容易でこれらを要する動力消費に無駄がない。横型より小さい。 爆発危険物チェック要員の他、投入前に破砕対象物を十分に選別する選別要員が必要な場合もある。
12. 公害防止対策 騒音 振動 粉じん	破砕中の騒音は高いため、RC造の専用室内に設置する。 防振装置を設置するか、重量基礎とし、他の区画と縁きりする。 破砕時発生する粉じんは、集じん器で集じんしている。選別装置、コンベヤ類は原則として密閉式としており、更に要所より集じんしている。 破砕機投入前に危険物をチェックする。 可燃ガス検知器、火災感知器を設け、警報と同時に一斉停止する。 破砕機は専用の部屋(RC造)へ設置する。	
爆発対策	爆発事故の際に、爆風が周囲に抜け易いので被害が大きくなる恐れがある。	爆発事故の際に、爆風が上部に抜けるので周囲の被害が少ない。これは、破砕機内部に上方から下方に向かって常に空気流が発生しており爆発性ガス機内に滞留することがなく、濃度も希釈されるため、爆発が発生しにくいためである。

なお、低速回転式破砕機（二軸式）及び高速回転式破砕機の特性を以下に示す。

表 破砕機の特性（低速回転式破砕機（二軸式））

破砕処理対象物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・外形寸法が 1,500mm × 1,000mm × 3,000mm 以下のもの ・ステレオ、掃除機、扇風機等（家電製品） ・オルガン、電気ストーブ、クーラー、コタツ、炊飯器、オープン ・ガスレンジ、コンロ、ミシン、自転車、三輪、乳母車、ベッド、毛布等 ・やかん、ナベ、傘、トースター、アイロン ・ビニール・プラスチック製品 ・陶磁器、ガラス
破砕処理不適物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・包丁、ナイフ等刃物類 ・ガスボンベ、スプレー缶（中身の入ったもの）
破砕困難物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・外形寸法が 1,500mm × 1,000mm × 3,000mm 以下のもの ・鋼板（t3.2 以上のもの）、鋼塊（30mm 以上のもの）、鋼棒（10mm 以上のもの） ・エンジン、金庫、工具類、t2.3 以上の鉄パイプ・350 リットルより容量の大きい冷蔵庫のコンプレッサ及び直径が 150 以上のコンプレッサ ・容量 4.1kg 以上の洗濯機のモータ及び金属のウエイト ・断面が密で 150mm × 150mm 以上の可燃物 ・断面が 100mm 以上のロール紙 ・新聞、雑誌等を 100mm 以上束ねたものまた袋、箱詰めしたもの

表 破砕機の特性（高速回転式破砕機）

破砕処理対象物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・外形寸法が 600mm × 600mm × 1,200mm 以下のもの ・ステレオ、掃除機、扇風機等（家電製品） ・オルガン、エアコン、コタツ、ガスレンジ、コンロ、ミシン、自転車 ・三輪、乳母車、傘、アイロン、ナベ等の二軸破砕機破砕物 ・ビニール・プラスチック製品 ・陶磁器、ガラス
破砕処理不適物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・包丁、ナイフ等刃物類 ・ガスボンベ、スプレー缶（中身の入ったもの）
破砕困難物リスト	<ul style="list-style-type: none"> ・外形寸法が 600mm × 600mm × 1,200mm 以上のもの ・鋼板（t3.2 以上のもの）、鋼塊（30mm 以上のもの）、鋼棒（6mm 以上のもの） ・エンジン、モータ、コンプレッサ、金庫、工具類、t2.3 以上の鉄パイプ（ただし、二軸破砕機で前処理されたエンジン、モータ、コンプレッサは破砕可能） ・多量の可燃物、雑誌、新聞等を束ねたものまた袋、箱詰めしたもの及びロール状の可燃物

ウ．爆発、火災対策

高速回転式破砕機は、回転数が高く(500~1,000rpm)、ハンマの衝撃により火花が発生し、搬入ごみ中に混入する爆発物に引火した場合、爆発事故の起こる可能性が高い。

爆発事故を未然に防止するには、搬入されるごみ中に、爆発性危険物が混入することを防止するための対策を必要とする。

爆発性危険物としては、一般に次のようなものがあげられる。

ガスボンベ、アセチレンボンベ、スプレー缶、アルミニウム粉末、有機溶剤(シンナ等)、ガソリン、灯油等

処理工程で爆発事故の発生を前提とした対策を行い、大事故を未然に防止する必要がある。

）基本的には、収集段階で分別することが原則であるが、万一に備えて破砕機投入前に爆発性危険物を除去する。

）万一、危険物が破砕機に投入された場合に備えて、爆発防止対策を行う。

イ) 機内を常に換気して、爆発性ガスの濃度を爆発限界内に保つ。(集じん用排風機の設置)

ロ) 不活性ガス(蒸気等)を注入して、機内の酸素濃度を低減する。

）万一、ガスボンベ等が投入され、可燃性ガスが漏洩した場合に備えて、可燃性ガス検知器を破砕機の入口及び出口に設け、検知信号で操作盤に警報表示するとともに、供給コンベヤを停止する。

）万一、危険物が投入され爆発した場合、爆風圧を速やかに逃すための爆風の逃し口を破砕機本体周囲に設ける必要がある。

）万一、破砕機内で破砕中の火花あるいは爆風が原因で火災が発生した場合に備えて、機内の監視用テレビの設置を行うとともに、消火のための散水設備または不活性ガス消火設備を設ける。

選別設備

ア．選別の種類

一般に選別の種類は鉄、アルミ、不燃物、可燃物の4種類が挙げられるが、いたずらに選別の種類を多くすることは施設の過大・複雑化を招くことになる。

なお、選別の種類の決定にあたっては、次のことが考えられる。

）不燃性粗大ごみおよび不燃ごみ中に鉄、アルミ類の占める割合は高く、これを選別回収することは最終処分場の減量化のみならず、資源化することによる経済効果は高い。

）可燃物は一般に嵩張るため、選別回収(焼却)による最終処分量の減容効率が大きい。

）びん類は、色分けされていなければ価値を生じないため、資源化のためには、手選別もしくは機械選別が必要となり、多大な人力とスペースが必要となり、運転経費も高くなる。

なお、本組合ではびん類を資源ごみとして分別収集していることから、基本的に不燃ごみ中に含まれるびん類の量は少ないと考えられる。

）プラスチック類は、不燃ごみとして収集していることから、不燃ごみ中のプラスチックは極力、破碎処理後に風力選別により回収する。

以上のことから、本計画における選別の種類は、鉄、アルミ、不燃物、可燃物の4種類とする。

イ．選別方法

選別の方法としては機械による方法と人手による方法があるが、鉄、アルミ等の有価物、不燃物、可燃物の4種類選別であれば、機械による選別が一般に行われている。

本計画では、人件費削減の面からも機械による選別を行うことを基本とし、目標とする純度、回収率などを勘案して適切な機種を選定する。

表 各選別機の種類

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		
電磁波型	X線式	材料特性	PETとPVC等の分離
	近赤外線式		プラスチック等の材質別分離
	可視光線式		びん等の色・形状選別
磁気型	吊下げ式	磁力	鉄分の分離
	ドラム式		
	ブーリ式		
渦電流型	永久磁石式	渦電流	非鉄金属の分離
	リニアモータ式		

）ふるい分け型

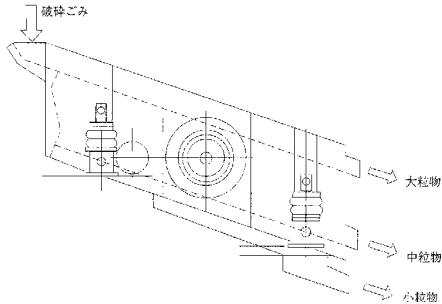
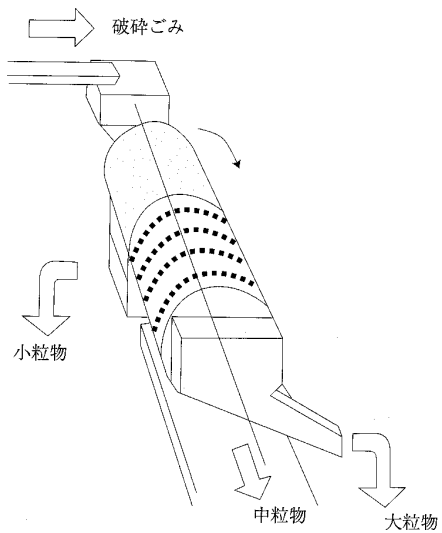
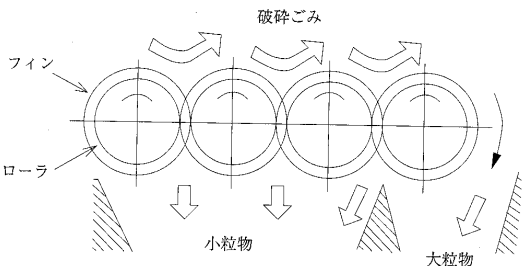
ふるい分け型とは、一定の大きさの開孔または、間隙を有するふるいにより、固体粒子を通過の可否により大小に分ける方式で、廃棄物選別の分野では、混合物の形状の差または各物性の破碎特性からくる粒度の差、すなわち、可燃物は比較的粗く、不燃物は細く破碎されるのを利用して、異物の除去及び成分別の分離を行っている。

なお、ふるい分け型は振動式、回転式、ローラ式に分けられ、それぞれの特徴を次に示す。

本計画におけるふるい分け型の使用目的は、破碎されたごみを可燃物と不燃物に分けることである。破碎ごみは絡まりやすいため、選別には十分なほぐし効果が必要で

あり、次頁表より回転式を採用する。

表 ふるい分け型の種類と特徴

構造概要図	特 徴
<p>振動式</p> 	<p>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、通常、単段もしくは複数段のふるいを持つ。また、下部から空気を吹き上げ、風力による選別機能を持たせた機種もある。</p>
<p>回転式</p> 	<p>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</p> 	<p>複数の回転するローラの外周に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。 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>

) 比重差型

比重差選別は、一般的には処理物の比重の差と、空気力に対する抵抗力との差を組合せて利用したものである。風力式、機械式、複合式等があり、プラスチック、紙等の分離に多く使用される。

また、比重差選別には風力式、機械式、複合式等があり、プラスチック、紙等の分離に多く使用されており、それぞれの特徴を以下に示す。

なお、比重差選別はその名の通り対象物の比重差を利用し選別するものであり、様々な種類に用いられる。

本計画では、後述する磁気型で選別された破碎鉄に絡みついた紙類、ビニール類を選別除去するために設置するものとし、装置がコンパクトであり、また実績も多く維持管理も容易であることから風力式を採用する。

表 比重差型の種類と特徴(その1)

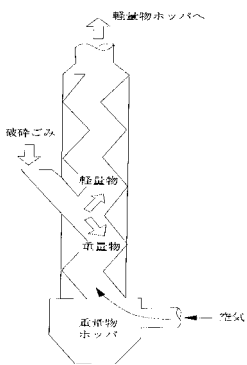
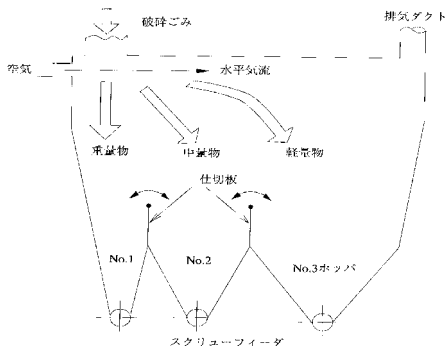
種 類	特 徴
<p>風力式</p> <p>縦型</p> 	<p>処理物の空気流に対する抵抗力と比重の差を利用して、計量物と重量物を選別するもので、空気流の流れ方向で縦型と横型がある。</p> <p>空気流はジグザグ形の風管内を下部から吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下してホッパに貯蔵される。</p>
<p>横型</p> 	<p>一般的には縦型に比して選別精度は劣るといわれている。処理物は水平方向に吹き込まれている空気流中に落下させ、処理物の形状や比重の差から起る水平飛距離の差を利用して、それぞれのホッパに選別される。</p>

表 比重差型の種類と特徴（その2）

種 類	特 徴
機械式	比重差と粒度による選別原理に加えて、自由落下による重力と、可撓性をもつ弾性スパイクまたはブラシを有するドラムの回転力に対する抵抗の差により選別するものや、傾斜した幅の広いコンベヤ上に、錘をつけたのれんを配列し、比重の重い物はのれんの錘をくぐって落下し、軽い物はのれんをくぐらずにコンベヤの前方に搬送される機能を持った方式などがある。
複合式	風力、機械力を複合利用したもので、処理物の反発力の差及び比重差などにより、比重または硬さの異なる物質を分離させるもので、選別部は、処理物へ強制反発を与える反発部と、これらに対抗する空気流及び風力選別部とから構成されている。 比重の大きな物質は、強制的に勢いよく跳ね飛ばされ、さらに対抗する空気流に打ち勝った物が重量物として分離され、その他は軽量物として排出される。

ウ．磁気型

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、破碎されたごみをその磁力によって磁生物（鉄）とそれ以外のものに選別するもので磁石の形式により

- ）電磁式
- ）永磁式
- ）併用式

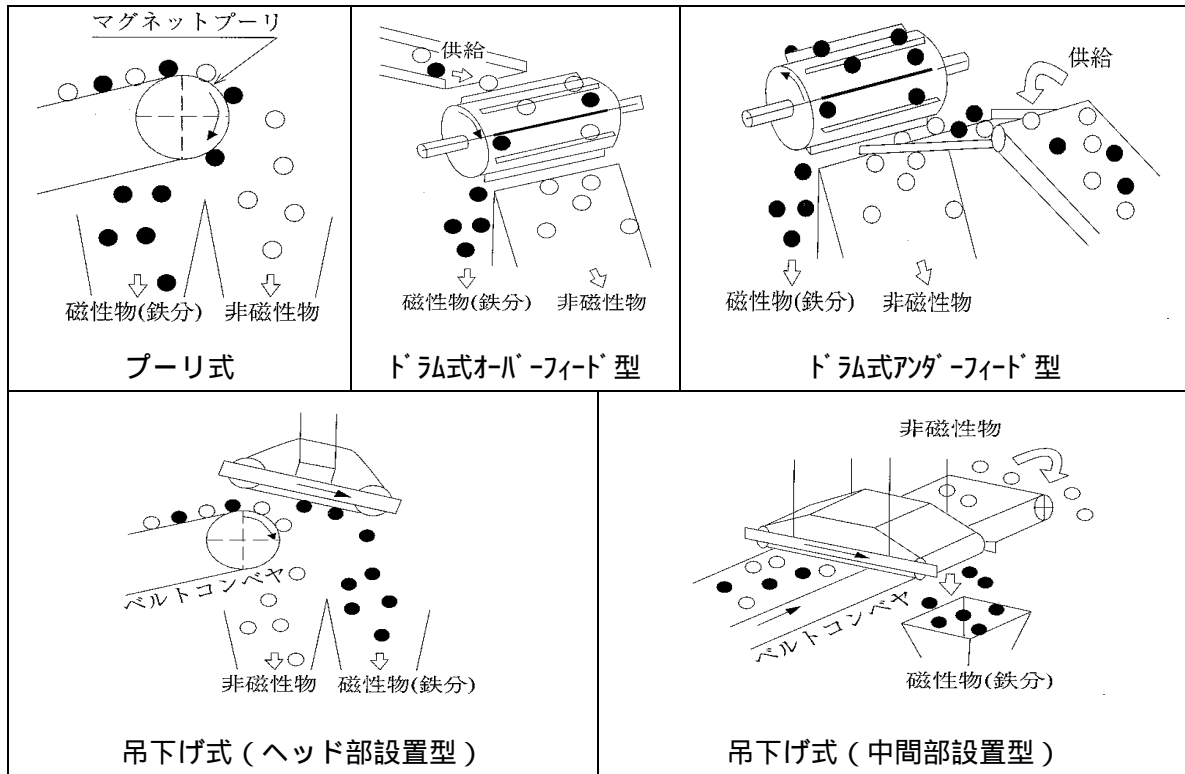
に分類される。

さらに、その構造から大別して、ベルトコンベヤのヘッドプーリに磁石を組込んだプーリ式と、回転するドラムに磁石を組込み、上部から処理物を落下させ選別するドラム式オーバーフィード型、また下部に処理物を通過させ選別するドラム式アンダーフィード型及びベルトコンベヤ上面に磁石を吊下げ、吸着選別する吊下げ式とがある。吊下げ式にはヘッド部設置型と中間部設置型があり、主として鉄を吸着させて選別するものである。

表 磁力選別機の種類

型式	構造概要図	機構
ドラム式		<p>固定の電磁石と永久磁石を内蔵したドラムを回転させ、電磁石部で吸着させ、永久磁石部は移送用に用いる。</p> <p>回収率は高く、選別純度も比較的良いが、他の方式に比べて機構が複雑である。</p>
吊り下げ式		<p>固定の電磁石と永久磁石を内蔵したベルトを回転させ、電磁石部で磁性物を吸引し、永久磁石部で磁性物を移送し、磁石がとぎれたところで落下する。</p> <p>一般に軽量の可燃物の挟み込みが少なく、純度の高い磁性物が回収できる。</p>
プーリ式		<p>電磁石を内蔵したプーリーを回転させる方式。一般に吊り下げ式に比べ、回収率が高くなるが、可燃物等の巻き込みも多く、選別純度は落ちる。</p>

磁気型の種類



また、磁力選別機は、その目的によって、

- ・ 鉄を有価物として回収するために、再生可能な純度を得て回収する。(純度重視)
- ・ 鉄分の存在が障害を生ずる恐れのある場合にその回収率を重視して分離する。(回収率重視)

のような分類も行われる。

なお、これらの選別方式は、処理物のときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、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ある。

さらに、選定における留意点として、電磁石における吸引力は電磁石の温度変化に大きく左右され、運転に伴う温度上昇により、約25%程度の吸引力の低下することもあるので留意すべきである。

本計画で選別する鉄としては、スチール缶と破碎鉄がある。上記5方式において、プーリ式及びドラム式オーバーフィード型については鉄を巻込む形で選別するため、他の物も一緒に巻込むことによる純度の低下が懸念される。また、ドラム式アンダーフィード型については進行方向と逆の方向に鉄を吸着させるため、鉄が吸着されにくく回収率の低下につながる。よって、純度・回収率ともに高く、また実績も多い回収率の観点から電磁永磁併用式の吊下げ式をスチール缶及び破碎鉄の両方で採用する。

ただし、破碎鉄については重量物が混ざっており、吊下げ式だけでは十分な選別が困難なことから、後段にプーリ式を設置する。

また、純度を高めるため、風力選別の併用や磁力選別機を2段以上設置することが望ましい。

エ．渦電流型

渦電流型は、処理物の中からアルミニウム等の非鉄金属を分離する際に用いる方法であり、その原理は、電磁的な誘導作用によって非鉄金属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非鉄金属に与えることによって、電磁的に感知しない他の物質から分離させるもので、渦電流の発生方法には、永久磁石回転式とリニアモータ式とがある。

渦電流型の使用目的は、アルミ缶と破碎アルミの選別であり、従来リニアモーター式などが多く用いられていたが、現在では、高磁力の永久磁石が生産可能になったこともあり、回転プリーと永久磁石を組み合わせた永久磁石回転プリー式が一般に用いられている。

永久磁石回転プリー式アルミ選別機の構造概要図は、右図に示すとおりで、極の異なる永久磁石を高速で回転させることにより、その上を通過するアルミにうず電流が生じ、運動力によってアルミのみが遠くへ飛ばされるというものである。

両方とも実績が多いそれぞれの特徴を次に示す。

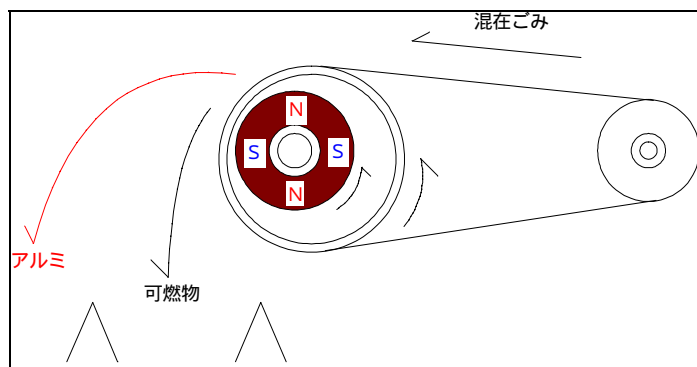
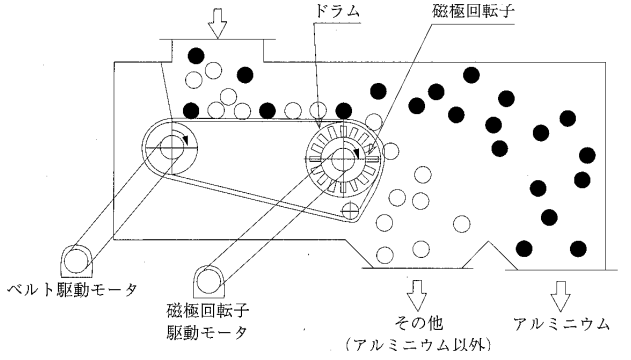
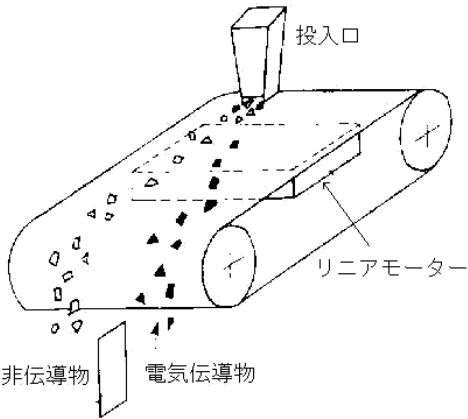


表 渦電流型の種類と特徴

構造概要図	特 徴
<p>永久磁石回転式</p> 	<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。この磁界の中に非鉄金属が通ると非鉄金属に渦電流が起り前方に推力を受けて加速し、非鉄金属は遠くに飛び選別が行われる。ドラムには非電導性の材料を用いている。</p>
<p>リニアモータ式</p> 	<p>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、非鉄金属片はリニアモータ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。このリニアモータに処理物を効果的に供給する方法として、振動フィーダ式がある。 振動フィーダ式は、リニアモータをフィーダ上に処理物の流れに直角に配置することにより、振動による搬送と攪拌効果が、渦電流による推進力と組合わされ、効果的な選別が行われる。</p>

オ．異物の選別

資源ごみに混入する異物については、人の手による除去が一般的である。資源ごみはその分別の程度により、作業性が大きく落ちる場合も考えらる。

再生設備

ア．再生方法の種類

再生設備は、選別した有価物を必要に応じて加工して輸送、再利用を容易にするもので、対象とする有価物の加工に適した設備とする。圧縮設備の圧縮率、成形品寸法については、事前に有価物の受け渡し先と協議し、受入れ時の要望を踏まえた上で設置する必要がある。

下表に再生設備の種類を示す。

表 再生設備の種類

	概要	処理対象物
金属圧縮機		
一方締め	本体に油圧ユニットを搭載したコンパクト型で、比較的小容量の処理能力が一般的である。 圧縮機本体ボックスに投入され、押し板用シリンダで前方向に押し圧縮成形する。圧縮が完成するとゲートシリンダを上方向に開き、2回目の圧縮成形品で前方向に押し出される。運転はバッチで行われる。	鉄、アルミ
二方締め	本体に油圧ユニットを搭載したコンパクト型で、小容量から中容量までの処理能力を有する。 圧縮機投入ボックスに専用の貯留パンカを設け定量供給が一般的である。 プレス機本体ボックスに投入が完了すると、上蓋シリンダで押え、次に押し板用シリンダで前方向に押し圧縮成形する。	鉄、アルミ
三方締め	油圧ユニットは大型となるため本体機側に別に設置する。中容量から大容量までの処理容量を有する大型形状のものも圧縮成形できる。 圧縮機投入ボックスに専用の貯留パンカを設け、定量供給する場合とボックスに直接投入する2方式がある。圧縮機本体ボックスに投入が完了すると上蓋シリンダ、横押しシリンダ及びファイナルシリンダで圧縮成形を行い、成形品はファイナルシリンダで押し出す。	鉄、アルミ
ガラスびん破碎機	選別されたガラスびんを、減容化のため破碎するためのものである。	びん類
圧縮梱包機	本機は、紙類やプラスチック類を圧縮梱包する機械で、長尺なものに対応するため、圧縮主ピストンに切断用の刃物を内蔵し、連続的に切断しながら圧縮できる。 投入されたものは、主ピストンで圧縮され、完了後は、横方向の排出ピストンによる成形品を押し出しながら自動的にバンド掛けを行い梱包の上排出される。	紙類、 プラスチック類
スクリー式押出機	本機は、分別、回収されたプラスチックをスクリーで加圧し、圧縮成形する方式である。 投入口より定量供給されたプラスチックは、二本または一本軸のスクリーにより加圧、圧縮作用を受け、自己摩擦熱で加熱し、圧縮成形され外部に押出される。外部ケーシングまたは、排出部に電熱ヒーターを内蔵し、起動時の加熱に使用する型式である。	プラスチック類

イ．再生設備の選定

金属圧縮機及び圧縮梱包機は、鉄類、アルミ、ペットボトル、プラスチック製容器包装等を圧縮成形することにより減容化することやリサイクルや処理コストの中で最も大きな部分を占める輸送費を軽減させる等を目的とした設備である。

本施設で選別される有価物とそれぞれの再生方法及び選定根拠を下表に示す。

表 再生設備の選定根拠

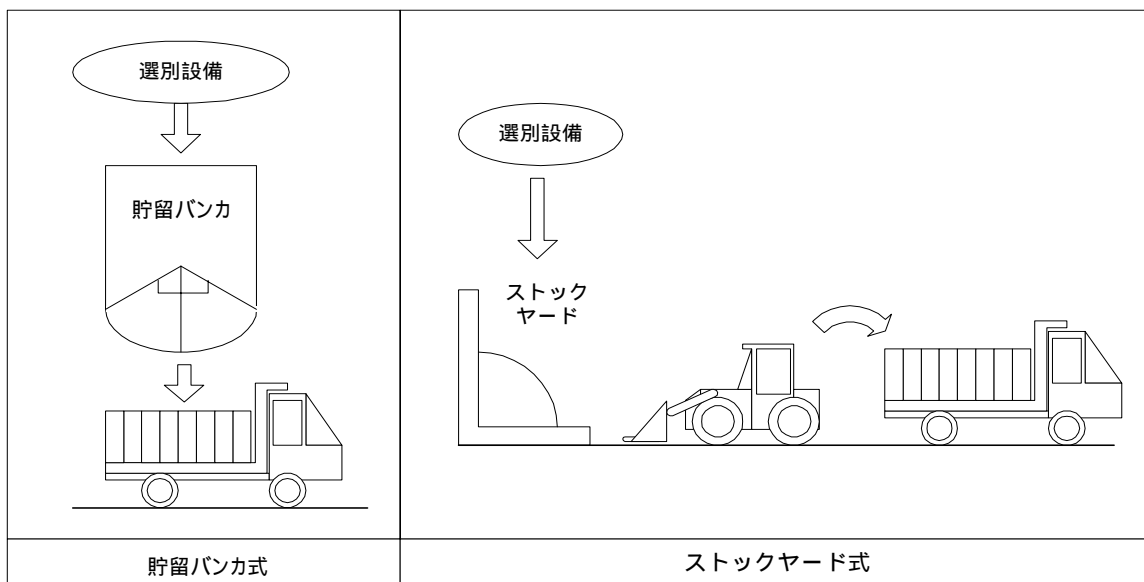
種 類	再生方法	選定根拠
破碎鉄	金属圧縮機 または無し	金属圧縮機により減容化することで搬送効率向上を図る。ただし、高速回転破碎機を豎型とした場合、破碎後の減容効果が大きいいため金属圧縮機は設置しない。
破碎アルミ		
スチール缶	金属圧縮機	金属圧縮機により減容化することで搬送効率向上を図る。
アルミ缶		
びん類	無し	ガラスびん破碎機があるが、装置の摩耗が激しく、また装置無しでも割れによる減容効果が期待できるため、設置しない。
ペットボトル	圧縮梱包機	圧縮梱包機により減容化することで搬送効率向上を図る。
プラスチック製 容器包装	圧縮梱包機	圧縮梱包機により減容化することで搬送効率向上を図る。

貯留・搬出設備

貯留・搬出設備は、破碎・選別・圧縮されたごみ及び有価物を一時貯留するもので、貯留容量は処理量と搬出量を考慮のうえ決定し、円滑に貯留・搬出できる構造とする。

また、貯留・搬出方式には、貯留バンカ方式、ストックヤード方式、コンパクト方式、サイロ方式等があるが、よく用いられるのは次図に示す貯留バンカ方式、ストックヤード方式である。

表 貯留・搬出方式



貯留バンカ方式は、バンカ下部のカットゲートの開閉で搬出車に積み込むもので、構造が単純で、搬出が容易なことから採用されることが多い。

ストックヤード方式は、貯留量が大きくとれるが、排出にショベルローダやフォークリフト等が必要となる。

本計画では、選別可燃・不燃残渣については場外に搬出されることになるため、貯留バンカおよびストックヤード方式での搬出とし、鉄類・アルミ類の有価物については、資源回収業者の引き取り日が限られるとともに、ある程度貯留する必要があることから貯留バンカ方式とすることを基本とする。

また、選別された金属類の中に缶等の薄物が入っていない場合、金属同士の食い付きが悪く強力な力を加えないと成形が困難となる場合がある。破碎した金属は異物を噛みこんでおり、業者によっては、引き取り後、水洗いしてプレスを行っているところもある。又、引き取り先も溶解時に容易に溶けないことから、プレスしないよう希望するところもある。

表 貯留・搬出方式の種類及び概要（その1）

種 類	概 要
貯留バンカ方式	<p>貯留バンカは、一般には鋼板製溶接構造で、構造上は簡単な設備であるが、次の点に留意する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・円滑な排出 ブリッジが発生しないよう、下部の傾斜角度、開口部寸法、扉とその開閉方式に配慮しなければならない。 ・発じん防止 コンベヤ等よりバンカへの落下時、あるいは、搬出車への積込み時に粉じんが発生しやすいので、搬出車の形式を考慮して、バンカを専用の室内に設ける等、可能な限り発じん防止の工夫が必要である。 ・火災防止 破碎設備内で発火したものが、そのまま搬送され、貯留設備内で火災の発生に至ることもありうるので、その防止対策として散水装置等の消火設備を設ける必要がある。
貯留ヤード方式	<p>貯留ヤードは、一般にはコンクリート構造で、壁で仕切られた空間にごみを貯留する。建屋そのものが貯留空間として使用できるので、同じ面積でも貯留バンカより大きな容量を貯留することができる。ただし、搬出車に直接積み込むことができないので、荷積用のショベルローダやフォークリフトが必要となる。発じん防止と火災防止に関しては、貯留バンカ方式と同様の配慮をすることが望ましい。また、ショベルローダによる床の損傷対策をとることが必要な場合もある。</p>
コンパクト方式	<p>圧縮室付ステーションリ・コンパクトで、バンカ内に貯められた破碎物を適量ずつ圧縮減容した後、搬出車の荷台上へ押し出し搬送するものである。</p>
コンパクト コンテナ方式	<p>可燃物等の、搬送効率を高めるため、コンテナに圧縮して詰め込み、トラックで搬送するものである。</p>
コンテナ方式	<p>不燃物等、単位体積重量が大きいものは圧縮せずに直接コンテナに積み込むこともある。コンテナへのごみの落下時に粉じんが発生しやすいため、発じん防止の工夫をすることが望ましい。</p>
ピット方式	<p>コンクリート製のピットで、貯留量は、かなり多くとれるので長時間の滞留が可能である。しかし、搬出は、クレーンにより搬出車に積込むことになる。</p>
サイロ方式	<p>ピットと同様、貯留量はかなり多くとれる。また、次の工程に定量的に引出す装置を設けたものもある。</p>
ごみピット利用 方式	<p>焼却施設と併設される施設では、可燃物を、直接、焼却施設のごみピットに排出する方式が多く採用されている。この排出方式には、コンベヤ方式、真空輸送方式等があり、排出物の性状、量及び立地条件等を考慮して決定する必要があるが、本施設は焼却施設と同一敷地内でないため、本方式は採用不可とする。</p>

次に、スチール・アルミ缶やプラスチック製容器包装、ペットボトルなどの圧縮成形品および有害ごみ等を投入したコンテナを保管する場所も必要となるが、一般的にはそれらを貯留するための倉庫を設けている。

本計画では、資源の圧縮成形品（スチール缶、アルミ缶、プラスチック製容器包装、ペットボトル）の他に有害ごみ等を投入したコンテナを保管し、搬出に備えるものとする。

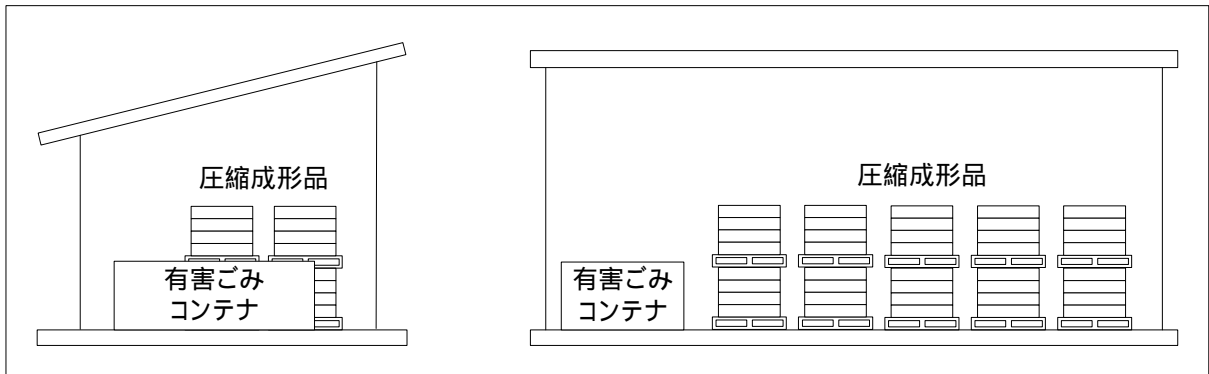


図 再生保管庫のイメージ

集じん設備

集じん設備は、ろ過式集じん器・電気集じん器・機械式集じん器等を単独に又は組合わせて使用するものとする。ただし、現在では集じん器はろ過式集じん器を用いるのが一般的である。焼却施設においては、有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部として使用されることが多いが、リサイクルセンターにおいては粉じんの除去を目的とする。

ア．集じん器の種類

集じん設備を大別すると次のように分類される。

- ）ろ過式集じん器：フィルタを通過させ、粉じんを分離する方法。
- ）電気集じん器：粉じんをコロナ放電により荷電し、クーロン力を利用して集じんする方法。
- ）機械式集じん器
 - a) 遠心力集じん器：旋回力を与えて粉じんを分離する方法。
 - b) 重力式集じん器：粉じんの自然沈降を利用して分離する方法。
 - c) 慣性力集じん器：流れ方向を急激に変えて粉じんを分離する方法。

このうち、重力式集じん器及び慣性力集じん器は、比較的粗い粒子に対してのみ効果があり、除去効率も低いため、単独では使われていない。

表 主要集じん器の特性

分類名	型 式	取扱われる粒 度 μm	圧力損失 kPa	集じん率 %	設備費	運転費
ろ過式 集じん器	バグフィルタ	20~0.1	1~2	90~99	中程度	中程度 以上
電気 集じん器	-	20~0.05	0.1~0.2	90~99.5	大程度	小~中 程度
遠心力 集じん器	サイクロン形	100~3	0.5~1.5	75~85	中程度	中程度

イ．集じん箇所

一般に粉じんが発生する場所として次の箇所があげられる。

- ・投入部（受入ホッパ）
- ・破碎部（低速回転破碎機、高速回転破碎機、投入部、排出部）
- ・選別部（磁気型、ふるい分け型、比重差型）
- ・搬出部（貯留ホッパ、貯留ヤード）
- ・手選別ライン部

投入部、選別部、搬出部、手選別ライン部は、粉じん発生を伴う作業箇所です。集じんフードで吸引後通常ろ過式集じん器で除じんされる。破碎部は、粉じん以外に紙片、フィルム状プラスチック等が同伴されるので遠心力集じん器＋ろ過式集じん器の組合せとなる。

以下に、ろ過式集じん器及び遠心力集じん器について記述する。

ウ．ろ過式集じん器

ろ過式集じん器はバグフィルタとして良く知られ、後述の電気集じん器と並んで効率も高く、リサイクルセンターでは使用実績が最も多い。

）原理

ろ過式集じん器における粉じんの捕集機構は、ろ布（織布・不織布）表面に堆積した粒子層で粉じんを捕集することによる。ろ布に粉じんが堆積することにより圧力損失が上昇した場合、払い落とし操作によって堆積した粉じんを払い落とし、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る。この残留粒子層は第一次付着層と呼ばれ、この第一次付着層によって新たな粉じんの捕集を行う。また、第一次付着層が形成されることによって圧力損失も新しいろ布時の圧力損失までには戻らない。

圧力損失を示す式として次のものがあげられている。

$$\begin{aligned} P &= P_o + P_d = \mu v / g_c \\ &= \mu_o v / g_c + \mu_d v / g_c \\ &= (\mu_o + m) \mu v / g_c \end{aligned}$$

ここに、 P ：全圧力損失〔mmAq = kg/m²〕
 P_o ：ろ布の圧力損失〔mmAq = kg/m²〕
 P_d ：堆積ダストによる圧力損失〔mmAq = kg/m²〕
 μ_o ：ろ布の抵抗係数〔1/m〕
 μ_d ：堆積ダストの抵抗係数〔1/m〕
：全体抵抗係数〔1/m〕
 μ ：気体の粘性係数〔kg/m・sec〕
 v ：見掛けろ過風速〔m/sec〕
 g_c ：重力換算係数〔kg・m/kg・sec²〕
 m ：ダスト負荷〔kg/m²〕
：堆積ダストの比抵抗〔m/kg〕

一般に、 $\mu_o = 10^7$ 、 $\mu_d = 10^8 \sim 10^{11}$ 、 $g_c = 10^9 \sim 10^{12}$ 、 $m = 0.1 \sim 1.0$ の範囲としている。

）捕集粉じん払い落とし

ろ過式集じん器の捕集粉じん払い落とし方式の代表的なものは以下のとおりである。

- ・パルスジェット式：圧縮空気をろ布の裏面清浄側から吹きつけて捕集粉じんを離脱させる方式

粉じんを含んだ空気は、ろ布の外側から流入し、粉じんは外側面に捕集される。ろ布上部にはそれぞれベンチュリ管とノズルが設置されていて、このノズルより圧縮空気を噴射して付着粉じんの払い落としを行う。

- ・逆圧払い落とし式：清浄ガスをろ布の裏面清浄側から通し、ろ布を変形させて捕集粉じんを離脱させる方式

粉じんを含んだ空気は、ろ布の外側から流入し、粉じんは外側面に捕集される。本方式の場合、集じん室は数室の部屋に区切られているのが一般的である。一室のみ出口ダンパを閉じ、空気をろ布外面より逆流させることにより、付着粉じんの払い落としを行う。

- ・機械振動式：機械的な手段により、ろ布に振動を加え払い落としを行う方式
ろ布の損傷を起こしやすいので、あまり利用されない。

ろ布

ろ布には、ガラス繊維・PTFE + ガラス繊維・ポリイミド繊維等の材質を使用することが多い。

ろ過流速

ろ過流速とは、一般に1分間の処理風量を、ろ布のろ過面積で割った数値をいう。

ろ過流速が早すぎると逸出粉じん濃度の増加、ろ布の圧力損失増大、ろ布の目詰まりなどが生じ、ろ布の寿命に悪影響を及ぼす。逆にろ過流速が遅すぎると、ろ過式集じん器の肥大化、施設全体の費用に影響してくる。

近年では、パルスジェット式ろ過式集じん器のろ過流速は、織布の場合で1m/min、不織布の場合それより高く設計されている例が多い。

エ．遠心力集じん器

遠心力集じん器は、含じん空気を巡回させてその遠心力によって粉じんを分離する方式で、比較的粗い粉じん（10 μ m以上）には高効率を示す。この方式の実用的なものはサイクロン式集じん器としてよく知られている。

サイクロンの性能は、空気の巡回速度が大きいほど、また外筒の直径が小さいほど良くなる。

オ．風量の設定

集じんフードでの吸引風速は、0.5~2m/s程度である。また、フードの大きさは投入車両の大きさ、投入高さ、散水効果、吸引距離等を考慮して決定される。

破碎部は、破碎機の型式、サイズのほかに防爆対策として希釈空気吹込法などにより決定される。

選別部は、選別効果（純度）を上げるために適切な風量が設定されるが、破碎粒度も併せて検討される。

このような観点から集じん風量は、一律に設定しにくいのが、プラント規模に応じた経験値を風量の目安としている。

カ．留意事項

）防爆対策として水蒸気吹込方式を採用している場合は、排気系統での結露、集じんろ布での目詰まり、大気放出時の白煙対策に留意すること。

）排気ダクトに紙、フィルム片などが堆積しないように、水平部を極力減らし、風速も15m/s以上に設定する。

その他

ア．作業用車両

リサイクルセンターでの作業用として、ダンプ、ショベルローダー、フォークリフト、アームロール車を備えるものとする。ダンプとショベルローダーは頻繁に稼働することやメンテナンス時のことを考慮し、2台とする。

表 作業用車両

車 種	台数	用 途
10 t ダンプ	2	破碎鉄、破碎アルミ、可燃残渣、不燃残渣の搬出
ショベルローダー	2	一次貯留ヤードから受入ホッパへの投入、びんカレットの運搬・積込
フォークリフト	1	パレット（缶、ペットボトル等）の運搬・積込
10 t アームロール車	1	コンテナ輸送

イ．車庫棟・洗車場

車庫・洗車場は一体として施設の奥に設けられることが多いため、の重機および車両の保管場所として必要な車庫およびこれらの洗車場を設けるものとする。なお、洗車場の一角にはコンテナ等を洗うスペースを確保する。

3. 事業運営管理計画

1) 施設運営計画

環境施設を維持管理するために、必要な人員は下記のとおり 15 人となる。

表 施設の運転人員

項目	運転人員	備考
リサイクルセンター	15 人	

環境施設の運営は、直営又は委託が考えられるが、現有施設の粗大・不燃ごみ処理施設は直営及び一部委託で行なっている。リサイクルセンターの設備機器は現有施設と差はなく、新たに特別な運転技術を必要としないため、現行と同様とする。

2) 財源計画

先に試算した概算事業費を基に財源内訳をそれぞれの施設について計算すると次のようになる。なお、下記の事業費には調査・計画、造成費及び解体費などは含まれていない。

表 リサイクルセンター

全体計画

(単位:千円)

総事業費(100%) 1,518,000									
交付金対象事業費〔 90% 〕 1,366,200				交付金対象外事業費〔 10% 〕 151,800					
交付金		起債対象事業費<2/3> 910,800			起債対象事業費 151,800			純粋単独事業費	
<1/3>	(10万円単位)< 90% > 819,700		一般財源	重点化分		継足単独事業費 151,800		土地造成	〔その他工事等〕 〔庁費,工事監理費〕
	通常債 75%	財源対策債 15%	(端数) 10%	一般廃棄物処理事業債 (10万円単位)< 90% >	一般財源 <10%>	一般廃棄物処理事業債 (10万円単位)(75%)	一般財源 <25%>	起債 <100%>	一般財源
	元利償還金の 50%を後年度 交付税措置	元利償還金の 50%を後年度 交付税措置	(端数)	通常債 75%	財源対策債 15%	10%	元利償還金の 30%を後年度 交付税措置	(端数)	
455,400	683,100	136,600	91,100				113,800	38,000	

3) 施設建設スケジュール

熱回収施設、リサイクルセンターを整備する事業スケジュールを次表に示す。

事業においては、用地の決定が急務となる。また、熱回収施設、リサイクルセンターを建設する場合、事前に住民との合意形成を図る必要がある。

環境施設の整備スケジュールを以下に示す。環境調査を平成 19 年度より 2 ケ年で実施し、建設工事を平成 21 年度より 3 ヶ年で実施する。平成 24 年 12 月より稼働を行なう。

項 目	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	備考
	調査・計画期間		施設整備検討期間		施設建設期間					
既存施設										平成24年11月30日まで
次期環境施設										
1 委員会等の設置等										
1-1 塩谷広域行政組合ごみ処理検討委員会										
1-2 環境施設用地検討委員会										
1-3 環境施設整備審議会	(3月予定)									
1-4 生活環境影響調査委員会										
1-5 施設整備に関するシンポジウム開催(高根沢町)	(4月予定)									
2 環境施設候補地選定										
2-1 環境施設用地検討委員会(絞込み)										
2-2 候補地選定										
2-3 候補地決定										
3 計画・調査工程										
3-1 一般廃棄物処理基本計画書の策定										
3-2 ごみ処理施設整備基本計画書の策定										
3-3 測量業務										
3-4 土質調査業務										
3-5 生活環境影響調査の実施・告示・縦覧										
3-6 事後アセスメント										
4 施設整備内容の検討と工事発注過程										
4-1 処理方式及び施設規模の決定										
4-2 施設整備交付金申請										
4-3 提案条件図書の提示・検討										
4-4 プラントメーカー見積設計図書作成										
4-5 最終工事発注仕様書の策定(平成20年6月~)										
4-6 工事発注参加有資格事業者の選定										
4-7 発注事業者の決定・仮契約・本契約(平成21年4月~6月)										
5 工事施工過程										
5-1 施工監理業務の発注										
5-2 実施設計図書の承認										
5-3 交付金申請書の提出										
5-4 交付金実績報告書の提出										
5-5 監督官庁への許認可申請										
5-6 詳細設計図書の承認										
5-7 工事施工(平成21年10月~平成24年11月)										
5-8 現場監理、監督										
5-9 試運転・性能試験										
5-10 竣工検査										
6 関連業務										
6-1 許認可申請										
都市計画決定・廃止手続き										
農地法(農業振興地域の除外、農用地の転用に関する協議など)										
森林法(林地開発に関する協議など)										
文化財保護法(埋蔵文化財に関する協議など)										
その他(国有財産に関する協議など)										
6-2 用地造成関連										
用地造成計画・設計										
用地造成工事・施工監理										
6-3 還元施設整備関連										
還元施設計画・設計										
還元施設整備工事・施工監理(平成22年10月~平成24年11月)										
6-4 財産処分申請業務										
6-5 機器性能検査										

許認可申請及び用地造成の関連業務は、候補地の法的条件、土地利用形態によって、変更となることがある。

住民との話し合いによって決定する。

4. 交付金の整理

施設整備における建設事業費及び計画支援事業費等、交付金対象の整理を行なう。

交付金制度は、廃棄物の3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的に廃棄物処理・リサイクル施設の整備を推進することにより、循環型社会の形成を図ることが目的となっている。交付金は、市町村（一部事務組合を含む。）が広域的な地域について作成する「循環型社会形成推進地域計画」（概ね5ケ年間の計画）に基づき実施される事業について、交付される。

1) 地域計画

平成17年度から開始された交付金制度は、18年度からは循環型社会づくりのための社会資本整備を加速させるために制度が改善・強化され、交付の対象が拡充された。交付金は、地域計画に挙げられた事業に対して交付され、地域計画は、5ケ年程度の廃棄物処理・リサイクルシステムの方向性を示し、整備する施設の種類、規模等の概要を見通して作成する必要がある。

表 地域計画の記載事項と内容

記載事項	内 容
地域の循環社会を推進する基本的事項	対象地域（構成市町村、面積、人口等） 計画期間（5年間 ただし、目標年度の6年後） 基本的な方向（計画の目的及び地域が目指す姿）
循環型社会推進のための現状と目標	一般廃棄物の処理の現状と目標（排出量、再生利用量、中間処理による減量化量、最終処分量、熱回収量） 生活排水処理の現状と目標（生活排水処理人口、水洗化人口、非水洗化人口等）
施策の内容	発生抑制・再使用の促進（有料化、環境教育等） 処理体制（家庭ごみ、事業ごみ、生活排水処理、分別区分、処理方法） 処理施設の整備（廃棄物処理施設、合併浄化槽の整備） 施設整備に関する計画支援事業（地質調査、生活環境影響調査等） その他施策（不法投棄対策、災害時の廃棄物処理等）
計画のフォローアップと事後評価	計画のフォローアップ（進捗状況の把握、計画の見直し等） 事後評価及び、計画の見直し等
添付書類	施設規模、事業費、費用対効果等

2) 交付対象事業の整理

本計画における交付金の対象事業を、以下に示す。

環境施設のうち、リサイクルセンターは「マテリアルリサイクル推進施設」として対象事業費の1/3が一括交付される。

マテリアルリサイクル推進施設の交付対象事業費は、施設の新設、増設に要する費用であり、施設整備に関する計画支援事業は、廃棄物処理施設整備事業実施のために必要な調査、計画、測量、設計、試験及び周辺環境調査等に要する費用である。

表 交付金の対象事業

項目	内容	備考
建設事業	マテリアルリサイクル推進施設	対象事業費の1/3を市町村に一括交付
計画支援業務	施設整備に関する諸手続き作業 ・埋蔵文化財調査 ・電波障害調査 ・土壌汚染調査 ・測量 ・地質調査 ・造成計画 ・生活環境影響調査 施設整備に関する作業 ・処理技術実態調査 ・処理施設基本設計 ・発注仕様書作成 ・施工監理	性能発注仕様書方式 性能発注仕様書方式 性能発注仕様書方式 工事費（事務費等）で対応

5. リサイクルセンターの計画概要

1) 一般概要

本施設は、建設場所の立地条件、環境との調和、公害の防止、安全性及び機能性を考慮し、かつ維持管理の容易な施設の建設を図るものである。また、施設管理要員、施設運転要員にとって、安全かつ衛生的で働きやすい労務環境を確保できるものとする。

また、施設の性能・機能を発揮するために必要な設備であって本仕様書に明記されていない場合は、請負者の責任において設けるものとし、なお、性能・機能を確保するため、本仕様書とは異なる独自設計については、本組合の承諾を得たうえで可能とする。

2) 工事名

(仮称) 塩谷広域行政組合環境施設建設工事

3) 施設規模

(1) リサイクルセンター

施設規模は23t/日とする。

表 リサイクルセンターの施設規模

方式	施設規模	処理量の内訳		
			日平均排出量 t/日	要処理量 t/日
併用施設	23t/5h	可燃性粗大ごみ	1.14	1.98
		不燃性粗大ごみ	0.76	1.32
		不燃ごみ	2.19	3.81
		びん	4.26	7.40
		缶	3.26	5.67
		プラスチック製容器包装	1.11	1.93
		ペットボトル	0.51	0.89
		合計	13.23	23.00

注) 古紙類(日平均排出量:14.05t/日)は、一時貯留とするため、上記規模に含んでいない。

4) 建設場所

栃木県塩谷郡高根沢町

5) 敷地面積等

有効敷地面積：約 40,000m² (266m × 150m)

6) 工事概要

(1) 建築工事関係

工場棟と管理棟は別の建物とする。

工場棟

建築工事、建築機械設備工事、建築電気設備工事の実施設計・施工 一式

計量棟

計量事務を行えるものとし、計量器屋根を含む。

建築工事、建築機械設備工事、建築電気設備工事の実施設計・施工 一式

(2) プラント設備工事

焼却施設、リサイクルセンターの実施設計・施工 一式

電気・計装設備の実施設計・施工 一式

雑設備の実施設計・施工 一式

(3) 付帯設備工事

構内道路工事の実施設計・施工 一式

駐車場工事の実施設計・施工 一式

構内雨水排水設備工事の実施設計・施工 一式

屋外灯工事の実施設計・施工 一式

植栽芝張り工事の実施設計・施工 一式

門・囲障工事の実施設計・施工 一式

作業用車両車庫棟工事の実施設計・施工 一式

7) 全体計画

本計画は、主に「工場棟」「計量棟」から成り、建屋は別体施設とする。施設内についても「工場棟」「計量棟」が有効かつ合理的なものとなるように配置するとともに調和のとれたものとする。

ごみの搬入は、計量器を経由して、工場棟に入り、ごみ搬入後は登録した収集車を除いて計量器を経て退出し、登録した収集車は、そのまま退出する動線とする。

また、搬入車両は各車両動線を配慮し、安定した処理ができるものとする。

本施設の運転に必要な運転職員・管理職員に係る厚生設備は、全て本施設内に設けるものとする。なお、計量のデータ処理機能は管理棟内事務室に設ける。

一般見学者の見学動線は、管理棟を起点とし、工場棟内を見学後、管理棟を終点とする。

建屋の構造、意匠、外観は、周辺環境と調和を図り、最新のごみ処理施設をイメージし、周辺住民に対し、親しみのもたれやすい施設とする。

8) 立地条件

(1) 土質等

[]

(2) 都市計画事項

用途地域 []

防火地区 []

高度地区 []

建ぺい率 []%

容積率 []%

(3) 搬入道路

(4) 敷地周辺設備

施設の運転に必要な電力、上水道、ガス、電話、通信等は次のとおり。

電気

東京電力の高圧線が敷地境界まで達していると仮定し、電気室引込盤に引き込むものとする。

水道

上水及び井水を使用するものとする。上水は、本組合の指定する場所より引き込む。

ガス

L P ガスを使用する。

電話

2 回線程度引き込むものとする。(電話、F A X)

排水

敷地内雨水は、構内雨水排水設備を経て敷地外へ放流する。

生活排水、プラント排水は、クローズドシステムとする。

9) 工期

平成 21 年度 ~ 平成 24 年度

5. リサイクルセンターの計画主要目

1) 処理能力

計画したごみ質の範囲内で、処理能力23t/5hを有するものとする。

2) ごみの性状

(1) 計画ごみ質

項目		処理量 (t/日)	見掛け比重 (t/m ³)	収集容器
不燃ごみ		2.19	0.15	コンテナ
可燃性粗大ごみ		1.14	0.15	-
不燃性粗大ごみ		0.76	0.15	-
びん	無色	1.28	0.3	コンテナ (混合)
	茶色	2.13	0.3	
	その他	0.85	0.3	
缶	スチール	2.63	0.06	コンテナ(混合)
	アルミ	0.63	0.03	
プラスチック製容器包装		1.11	0.02	-
ペットボトル		0.51	0.03	コンテナ
合計		13.23	-	

(2) 選別物の純度及び回収率

選別物	純度	回収率(参考)
鉄	95%	90%
アルミ	90%	60%
不燃物	80%	80%
可燃物	80%	70%

不燃物：選別純度の分析において、10mm以下はすべて不燃物とする。

3) 稼働時間

1日当たり5時間運転

4) 年間稼働日数

年間244日(365日-121日)

土曜、日曜 52×2=104日

祝祭日 15日

年未年始休日 2日

合計 121日

5) 主要設備

(1) 設備方式

設備方式については、次に記載するもの以外に、各処理方式において必要な設備を備える。

受入供給設備

5日分のプラットホーム内に一時貯留ヤードを設ける。

破碎・破袋設備

圧縮設備

選別・梱包設備

中古品・不用品再生設備

再生利用保管設備

再生利用展示・交換設備

搬出設備

集じん設備

給水設備

排水処理設備

(2) 搬入・搬出車両条件

搬入車両

ア．不燃ごみ収集車両

2～4t パッカー車、2～4t トラック

イ．可燃性粗大ごみ収集車両

2～4t トラック

ウ．不燃性粗大ごみ収集車両

2～4t トラック

エ．ビン

2～4t トラック

オ．缶

2～4t パッカー車、2～4t トラック

カ．古紙類（新聞、雑誌、雑紙）

2～4t トラック

キ．プラスチック製容器包装

2～4t パッカー車

ク．ペットボトル

2～4t パッカー車

ケ．一般持ち込み車両

搬出車両

ア．不燃物、資源物

4～10t 車

(3) 公害防止基準

騒音基準（敷地境界線上）

朝・夕：60 dB(A)以下（6:00～8:00、18:00～22:00）

昼 間：65 dB(A)以下（8:00～18:00）

夜 間：50 dB(A)以下（22:00～6:00）

振動基準（敷地境界線上）

昼 間：65 dB以下（8:00～20:00）

夜 間：60 dB以下（20:00～8:00）

悪臭基準

ア．敷地境界線上での基準

表 悪臭基準

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

排水基準

熱回収施設へ導水するため排水基準は設けない。

粉じん基準値

関係法令に規定する基準値以下とする。

ア．施設内の粉じんは、有人室については労働環境衛生基準 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。無人室については $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

(4) 環境保全

公害関連法令、及びその他の法令に適合し、これらを遵守し得る構造・設備とする。

特に、以下の事項については公害防止基準及び本仕様書に明示した設計基準を満足するよう設計する。

各機器より発生する騒音、振動

そ族、昆虫類、鳩、鳥等の繁殖と跳梁

(5) 運転管理

施設の運転は、原則として遠隔集中監視方式とし、可能な限り自動化を図る。

誤操作防止のため、「設備あるいは機器が故障あるいは損傷した場合、安全側に作動する考え方」及び「人間が誤操作した場合、機械が安全側に作動する考え方」の原理を適用する。

運転は可能な限り最小の人員でできるように設計する。

計器類は、見やすい位置と角度で配置し、可能な限りSI単位系とする。

6) 各設備共通仕様

(1) 安全衛生管理

運転管理における安全の確保（保守の容易さ、作業の安全、各種保安装置及び必要な機器の予備の確保等）に留意するものとする。

また、関連法令に準拠して安全、衛生設備を完備するほか、作業環境を良好な状態に保つことに留意し、換気、騒音防止、必要照度の確保及びゆとりのあるスペースの確保に心がけ、特に、機器側における騒音が約80dBを越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すものとする。機械騒音が特に著しい送風機やコンプレッサ等は、これを別室に収納するとともに、部屋は吸音・遮音工事等を施すものとする。

安全対策

装置の配置、建設及び据付は全て労働安全衛生法及び規則の定めるところとともに、運転、作業及び保守点検に必要な歩廊、階段、手摺及び防護柵等を完備する。

防火対策

消防関連法令及び消防当局の指導に従い、火災対策設備を設置する。前記にかかわらず火災発生のおそれがある個所には、消火器を設置する。

工場職員のダイオキシン類による健康障害防止対策

ア．「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」並びに関係法令を遵守し、エアシャワー、電気掃除機等、必要な設備を完備する。

イ．焼却施設等作業（焼却炉、集じん機等の内部で行う灰出し、設備の点検、保守等の作業を除く）が行われる作業場の作業環境中のダイオキシン類濃度は、 $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下とする。

粉じん

施設内の粉じんは、有人室については $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とし、無人室については $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする。

(2) 動線

車両動線

敷地内の動線については、下記のア～キの系統とする。この中で、ごみ収集車両と搬出車両が交差しないような合理的で、かつ、単純化したものとするほか、滞車スペース、歩行者通路、道路標識、信号機及び構内駐車場等も配慮する。

ア．可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ及び資源ごみ車両動線（直接持込車も含む）

イ．溶融スラグ、鉄分・非鉄分、飛灰処理物・不燃物・資源化物等搬出車両動線

ウ．維持管理用車両動線

エ．一般車両動線（見学者用車両も含む）

オ．大型機器の搬入ルート（工事中、工事完了後）を確保する。

カ．飛灰処理物、不燃物、資源化物の搬出は、それぞれの積み出し作業が短時間かつ円滑に行える能力を有する装置を設置し、広さに十分余裕を持った積み出し場で対象物を積み込んだあと、場外へ出る他の車両との交差を可能な限り避けた動線とする。

キ．主要建物間の動線は、相互に可能な限り有機的なつながりを持ったものとする。

内部計画

主要諸室間の動線は、相互に可能な限り有機的なつながりを持ったものとする。特に炉室・機械室内においては、各階に縦横のメイン通路を設け、その床はグレーチングまたはチェッカープレートとする。

さらに、各階にある機器の管理のため揚荷設備を要所に設けるとともに、マシンハッチや幅広の通路を設け、円滑な機器の搬出、搬入ができるようにする。

また、大型車両等が通行可能な（出入り可能な）メンテナンス通路を計画検討し、設置するものとする。

重要な機器及び緊急性を要する機器が設置してある室、場所等へは、中央操作室から容易にかつ可能な限り最短距離で行けるものとする。また、本施設内の中央操作室等、構内の主要設備が安全かつ円滑に見学できる通路やスペースもあわせて確保するものとする。

この他、本施設内の作業を考慮し、効率の良い作業性が確保できるようにするため、次の点に留意する。

ア．本施設内の機器及び運転・管理諸室の設備の配置は、職員の作業性、安全確保を考えた動線とする。

イ．保守点検及び運転に立ち入る部屋は密室構造とせず、可能な限り出入り口を2箇所以上設ける。

ウ．避難動線は明確にし、二方向避難を原則とする。

エ．廃棄物の物流は極力一方向の流れとする。

オ．見学者のために、ごみ処理のプロセスが理解しやすいように見学者通路等の配置について考慮し、要所に説明用設備を設ける。

(3) 見学者ルート

見学者ルート(上履)は次のとおりとする。

管理棟会議室において施設概要説明。

本施設見学

見学者通路より、中央操作室、プラットホーム、ごみピット、炉室、その他の設備を可能な範囲で見学できるものとする。

見学終了後は再び、管理棟会議室へ戻る。

団体、単独並びに身障者の見学者においても、十分な対応が可能な設備、装置を配置する。また、身障者対策として必要な箇所には身障者用便所を設ける。

見学者ルートの有効幅員は身障者が無理なく見学できるよう配慮する。

(4) 歩廊・階段等(機械設備)

プラントの運転及び保全のため、炉本体、ボイラ、コンベヤ、選別機器等の周囲に歩廊、階段、点検台等を設ける。

施設の性格上、動線を十分考慮し、作業(機器の補修交換も含む)に支障のないようスペースを確保する。

施設設備の運転及び安全のため、機器設備等の周辺には原則として歩廊(主要部幅員1.2m、その他幅員0.8m以上)、点検台等を設け、また安全対策上、手摺及び防護柵等を設ける。

高さまたは、深さが1.5mを超える場所には昇降設備の設置等必要な処置を講ずる。

高さ2m以上の箇所、作業床の端、開口部等へは、囲い、手摺、防護柵、覆いの設置等必要な措置を講ずる。

階段の傾斜は45度以下とし、原則として階段の蹴上げは22cm以下、踏面は22cm以上、手摺り及び防護柵は高さ1.1m以上、上部空間は原則2.0m以上とする。

主要通路において建築階段から乗り継ぐ部分については、両者の統一を図る。

階段の高さが4.0mを超える場所には、踊場を設ける。踊場は進行方向に1.2m以上の広さとする。

床には、原則としてグレーチング・チェッカープレートを敷設し、安全に作業ができる構造とする。グレーチング強度は、主要部で450kg/m²以上、その他300kg/m²以上とする。

分解、組立、取り外し及び据付等の作業に際し、重量が100kgを超える機器等の上部に、荷役用Iビーム、リフターまたはフックを設けるものとする。

(5) 機器

各機器に故障が生じた場合、全体の施設に影響を及ぼさないよう考慮する。

各槽類、集塵器等の構造物は容易に、かつ安全に内部の点検及び清掃ができる構造とする。

酸、薬品等を取り扱う設備については、腐食しにくい材料で作成し、内張りを施す等の措置を講ずる。また腐食性の水質に対しては、耐食処置を行う。

駆動部には、安全対策として着脱が容易に行われる防護具を設ける。

機器・装置類は将来の修理更新が必須のものであり、その配置及び構造については維持管理・作業性に十分配慮する。

機器等については、騒音、振動、低周波空気振動、防塵及び防臭について十分考慮する。
また、必要に応じて各機器には、自動給油装置を設ける。

粉塵等については、それぞれの発生源において最良の防止装置を設け、外部へ漏出する可能性のある箇所については集塵装置等を設ける。また、作業環境として望ましくない箇所には必要に応じて集塵装置等を設ける。

施設内は、点検及び清掃が容易となるよう工夫する。清掃は、粉塵発生箇所に吸引口を設け、真空掃除機によって容易に行えるものとする。床清掃は水洗いできるものとし、洗浄用の散水装置と空気洗浄装置（圧縮空気吹込装置）を設ける。

使用する材質は、使用条件に対して耐磨耗、耐熱及び耐食を考慮して材料を選択する。
また、JIS 記号は No. まで記載する。

機械の原動機、回転軸、歯車、プーリー、ベルト等の勤務職員に危害を与えるおそれのある部分には、巻込事故及び処理物の落下事故防止のため、安全カバー、囲い、スリーブ、防護網等安全対策を行う。

各設備の銘板、表示板の形式は、本組合の承諾を得た上で設置する。

配管に設けられた開閉バルブは、開閉の状況が判るように、各バルブに開閉状況を示す表示札を設ける。

機器及び配管架台類のアンカは、原則として躯体鉄筋に結束し、耐震・風圧等を十分考慮したものとする。また、アンカの材質は原則 SUS304 とし取り付けはダブルナットとする。

機械基礎鉄筋は、機器の種別・運転状態等により、適切なものとし、原則として躯体鉄筋に結束する。

機器類にはオールドレン管（弁含む）を設け、曲管先端をプラグ止めはバルブ止めを原則とする。

（ 6 ） 土木・建築

職員に不快感を与えないような作業環境になるよう配慮する。

人体に危険を及ぼす可能性のある薬品類のタンク、貯蔵所には、危険表示をするとともに、安全標識を設置する。

地下に設置する槽類及び構造物の構造は鉄筋コンクリート造とし、漏水のないように水密性の高いコンクリートを使用する。

施設内で使用する装置及び居室等の鍵は統一したものとし、管理が容易であるものとする。

施設のデザイン・意匠は、建物内外の周辺環境に調和できるものとする。

（ 7 ） 保温及び防露

炉本体、ボイラ等特に熱を放射するもの、集塵器及び、煙道等低温腐食を生ずるおそれのあるものについては、保温・防食施工する。

人が触れ火傷するおそれのある箇所(70 程度を超える)については、断熱施工を行う。

配管については、保温、防露を十分考慮する。

(8) 塗装

塗装については、耐熱、耐薬品、防食及び配色等を考慮する。

塗装色は系統別に表示する。

機器・配管等の塗装は、使用目的に応じた最適なものを使用する。

(9) 配管

屋内配管はできるだけ架空にて行い、配管の敷設については、維持管理を考慮して、適所にフランジまたはユニオンを設け、容易に分解・取り外しが可能なものとする。特に躯体貫通部分については必ず両面にいずれかを設ける。

機器との接続に当たっては、維持管理が容易な接続方法とするとともに、必要に応じて防振継手・可とう継手・伸縮継手を設ける。なお、材質については使用個所に最も適したものとする。

躯体打込みアンカーボルト・ナット類及び水槽内、腐食性の強い箇所、建築物外壁あるいは通常の点検整備が困難な箇所の指示金具・材料は原則 SUS304 以上とする。

躯体貫通部分の材質は、最も適した材料を使用する。

接合材料の材質は、使用目的に応じた最適なものを使用する。

埋設配管の深度は原則として、車道部分は管上 1,200mm、その他の部分は 600mm 以上を原則とし、砂巻き保護も実施する。また、車道部分について施工深度以上が確保できない箇所については、コンクリート巻き保護を施工する。

配管延長が長い場合、発熱あるいは温度変化により応力が加わる箇所、配管が土中埋設から躯体を貫通する箇所及びその他維持管理上必要な箇所には原則として可とう継手・伸縮継手・伸縮可とう継手を設ける。なお、材質については使用箇所に適した材料を使用する。

配管はすべて水圧、満水あるいは気密試験を実施する。

勾配、ドレンアタック防止、エア抜きを考慮して計画し、詰まりが生じやすい流体用の管には掃除が可能なように考慮する。

必要なバイパス配管及び配線を設ける。排ガスのバイパスダクトはダストが堆積しにくい構造とする。

バルブ・メータ等の取り付けは全て点検歩廊から手の届く範囲内に設け、容易に操作、点検ができるようにする。

管材料は、使用目的に応じた最適なものとし、長期使用が可能なものとする。

配管には系統別に名称、流れ方向を表示する。

(10) 地震対策

建築基準法、消防法、労働安全衛生法等の関係法令や各種構造設計指針に準拠した設計とし、次の点を考慮したものとする。

指定数量以上の灯油等の危険物は、危険物貯蔵所に格納する。

灯油等のタンク（貯蔵タンク、サービスタンク）には必要な容量の防液堤を設ける。また、タンクからの移送配管は地震等により、配管とタンクとの結合部分に損傷を与えないよう設置する。

塩酸、苛性ソーダ、硫酸、アンモニア水等薬品タンクの設置については必要な容量の防液堤を個々に設ける。

二次災害の防止から、バーナには緊急停止ボタンを設け、焼却炉の停止をできる限り早めるため、ごみの供給、押込送風機、誘引通風機の停止は中央操作室から行えるものとする。

電源あるいは計装用電源が断たれた時は、各バルブ・ダンパ等の動作方向はプロセスの安全サイドに働くようにする。

水平耐力の割増を「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」に従い1.25とする。

(11) 冬季対策

配管、弁、ポンプ、タンク等の運転休止時の凍結防止は原則として水抜きによるが、運転時に凍結の恐れのあるものは、保温またはヒータ等の加熱設備を設ける。

屋外設置の電気機器、盤類の凍結、結露防止対策を講じる。

計装用空気配管の凍結防止対策として、計装用空気は除湿する。

計量機の積載台には屋根を設けるとともに、ピット内の凍結防止処置を施す。

凍結の恐れのある薬品貯槽には、ヒータ等の凍結防止対策を講じる。

(12) その他

雷に対する避雷対策を行う。

7) リサイクルセンターの試運転及び運転指導期間

(1) 試運転

工事完了後、工期内に試運転を行うものとする。試運転の期間は、空運転後、通算で15日間以上の全負荷運転を行うものとし、このうち少なくとも1回は5時間連続運転とする。

試運転は、請負者が本組合とあらかじめ協議の上作成した実施要領書に基づき、請負者の責任で行う。

試運転の実施において支障が生じた場合は、本組合が現場状況を判断し指示する。請負者は試運転期間中の運転記録を作成し、他の報告書とともに提出しなければならない。

試運転期間に行われる調整及び点検には本組合の立会いを要し、発見された補修箇所及び物件については、その原因及び補修内容を本組合に報告しなければならない。なお、補修に際して、請負者はあらかじめ補修実施要領書を作成し、本組合の承諾を受けるものとする。

(2) 運転指導

請負者は、本施設に配置された職員に対し、施設の円滑な操業に必要な機器の運転、管理及び取扱いについて教育指導計画書に基づき、必要な教育と指導を請負者の負担で行う。なお、教育指導計画書、教育訓練運転手引書等はあらかじめ(試運転開始1ヶ月前)請負者が作成し、本組合の承諾を受けなければならない。

運転指導期間は、工期内の30日間以上とする。この期間中に法定検査の教育訓練も行うものとする。また、運転指導期間以外であっても教育指導を行う必要が生じた場合、ま

たは教育指導によってより効果が上がると判断される場合、あるいは職員が習熟し、請負者による運転指導の必要がなくなった場合には、本組合と請負者と協議の上、期間を変更して実施することができる。

運転指導員は、運転指導期間中常駐するものとする。なお、運転指導員は必要な資格免許の保有者及び運転適正者とし、あらかじめ、運転指導員の経歴を記載した名簿を作成し、本組合へ提出し承諾を受ける。

請負者は、運転指導期間内の記録を報告書として提出する。

(3) 試運転及び運転指導に係る費用

試運転中に必要な経費の分担は下記のとおりとする。

空運転完了までの工事に必要なすべての費用（電気・水道料金を含む）は請負者の負担とする。

負荷運転開始以降に必要な経費のうち、本組合の負担する経費は、ごみの搬入、不燃物・鉄・アルミ類などの資源物の搬出とし、これ以外はすべて請負者の負担とする。

経費分担において疑義が生じた場合には、本組合の指示に従う。

8) リサイクルセンターの性能保証

(1) 引渡性能試験

請負者は、引渡し時、施設全体としての性能及び機能を確認するため、本組合職員立会のもとに性能試験を実施する。

予備性能試験

ア．引渡性能試験を順調に実施し、かつ、その後の完全な運転を行うため、請負者は引渡性能試験の前に、2日以上予備性能試験を行い、予備性能試験成績書を引渡性能試験前に本組合に提出する。

イ．予備性能試験要領書は、事前に作成して本組合の承諾を受ける。予備性能試験成績書は、この期間中のリサイクルセンターの処理実績及び運転データを収録し、解析して作成するものとする。

ウ．予備性能試験条件及び方法は、原則として引渡性能試験に準ずるものとする。

引渡性能試験条件

請負者は、試運転期間中に本組合の立会のもとに、引渡性能試験を行うことにする。引渡性能試験は工事期間内に行うものとする。また、次の条件で行うものとする。

ア．引渡性能試験における性能保証事項等の計測及び分析の依頼先は、法的資格を有する第三者機関とする。ただし、特殊な事項の計測及び分析については、本組合の承諾を受けて、他の適切な機関に依頼することができるものとする。これらに必要な費用は、全て請負者が負担する。

イ．引渡性能試験における本施設の運転は請負者の責任のもとに、本組合の指定する職員が操作するものとし、機器調整、試料の採取、計測、分析、記録その他の事項は請負者が実施する。

引渡性能試験方法

- ア．請負者は、引渡性能試験を行うにあたって、引渡性能試験項目及び試験条件に基づいて、試験の内容及び運転計画等を明記した引渡性能試験要領書を作成し、本組合の承諾を受けなければならない。
- イ．性能保証事項に関する引渡性能試験方法（分析方法、測定方法、試験方法）はそれぞれの項目ごとに関係法令及び規格等に準拠して行う。ただし、該当する試験方法のない場合は、もっとも適切な試験方法を本組合に提出し、承諾を得て実施する。
- ウ．引渡性能試験実施後、試験成績書及び報告書を提出する。報告書には、スケジュール、時間を明記し、項目ごとの合否を明示する。また、公的機関等の試験を受けたものは、その証明書を添付する。

（２）保証事項

性能保証（設計上のかし担保）

設計図書に記載した施設の処理能力及び性能は、すべて請負者の責任により確保されなければならない。また、請負者は設計図書に明示されていない事項であっても、性能を発揮すること及び安全性、耐久性を確保するために当然必要なものは本組合の指示に従い、請負者の負担で施工しなければならない。

本施設の建設、施工、運転に当たって、第三者から技術料、特許料、著作権料等を要求されることがないものとする。

請負者は、施設引渡後、保証期間中の２年間の運転実績データに基づいて、性能の確認を行う。施設稼動中に設計図書に示す性能・能力等について疑義が生じた場合は、試験要領書を作成し、本組合が指定する時期に性能確認のため、請負者の負担において確認試験を行う。その結果、所定の性能・能力等を満足できなかった場合は、請負者の責任において速やかに改善する。

9) 保証期間

(1) 施工上のかし担保

機械設備工事関係

引渡後2年間とする。

建築工事関係(建築機械設備、建築電気設備を含む)

引渡後2年間とする。ただし、防水工事等については下記のとおりとし、保証書を提出する。

アスファルト防水

コンクリート(モルタル)保護アスファルト防水 10年保証

断熱アスファルト防水 10年保証

露出アスファルト防水 10年保証

浴室アスファルト防水 10年保証

塗膜防水 5年保証

モルタル防水 5年保証

躯体防水 5年保証

合成高分子ルーフィング防水 5年保証

仕上塗材吹付け 5年保証

シーリング材 5年保証

以上のかし担保期間中に生じたかしは、請負者が無償で補修する。また、かし判定に要する経費も請負者の負担とする。

なお、本組合と請負者が協議のうえ別に定める消耗品についてはこの限りではない。(請負者において消耗品リストを作成のうえ提出する。)

かし担保期間中の点検・補修は、請負者の責任・経費負担で行うものとし、点検作業のための清掃・整備等も請負者の負担とする。ただし、法定検査の事務手続きに伴う費用は、本組合の負担とする。定期点検等実施要領は、点検箇所、点検方法、使用測定器具等を明記して引渡し前に提出し本組合の承認を得ること。

定期点検等の実施時期は本組合の指示による。

請負者は、いずれの場合においても本施設全体の性能の低下あるいは欠陥異常等が発見された場合は、その原因の調査等誠意をもってこれに当たり、補修・改善を行なうものとする。

(2) かし判定及び補修

かし担保の判定基準及び補修の方法を以下に規定し、例示する。なお、例示した設備以外にも同様に準用する。

ア. かし判定基準

引渡し後2年以内において次の基準により判定する。

下記に例示する主要部品に亀裂、破損、脱落、曲り、磨耗等が発生し、著しく機能が損なわれた場合

その他運転上支障のある事態が発生した場合

イ. 補修

上記の基準により、かしと判定された場合には、補修又は新品と交換する。

10) リサイクルセンターの工事範囲

(1) 本工事

土木・建築工事

ア．リサイクルセンター

受入供給設備

破碎・破袋設備

圧縮設備

選別・梱包設備

中古品・不用品再生設備

再生利用保管設備

再生利用展示・交換設備

搬出設備

集じん設備

給水設備

排水処理設備

建築工事

建築機械設備工事

建築電気設備工事

イ．管理棟（リサイクルセンター）

建築工事

建築機械設備工事

建築電気設備工事

機械設備工事

ア．受入供給設備

イ．破碎・破袋設備

ウ．圧縮設備

エ．選別・梱包設備

オ．中古品・不用品再生設備

カ．再生利用保管設備

キ．再生利用展示・交換設備

ク．搬出設備

ケ．集じん設備

コ．給水設備

サ．排水処理設備工事

シ．雑工事

配管工事

ア．清水系統配管工事

イ．汚水系統配管工事

ウ．空気系統配管工事

エ．油圧系統配管工事

オ．燃料系統配管工事
カ．温水系統配管工事
キ．蒸気系統配管工事
ク．薬品系統配管工事
ケ．その他配管工事
電気設備工事
計装制御設備工事
共通仮設費
現場管理費
一般管理費

(2) 付帯工事

構内道路工事
駐車場工事
構内雨水排水設備工事
屋外灯工事
植栽芝張り工事
門・囲障工事
作業用車両車庫棟工事
共通仮設費
現場管理費
一般管理費

7. 資源化物

1) 資源化物の円滑な流通方法の検討

リサイクルセンターから選別される資源化物は、鉄、アルミとなる。鉄、アルミについては、現状ルートを活用していくものとする。

第5章 廃棄物処理施設生活環境影響調査計画

廃棄物処理施設は、近年の住民意識の高まり、ダイオキシン等の新しい環境リスクに対する不安感や処理業者に対する住民の不信感の増大の下で、いわゆる迷惑施設としての扱いを受け、施設の設置や運営に伴う地域紛争が多発するなどの問題が生じている。

廃棄物処理施設については、従来から、その安全性を確保するため、廃棄物処理法において、生活環境を保全するための技術上の基準が定められ、許可施設についてはそれらに適合することを求められていたところであるが、このような状況に対処するため、平成9年6月に廃棄物処理法が改正され、施設の設置手続きとして、生活環境影響調査の実施、申請書及び生活環境影響調査の縦覧、住民、市町村長の意見聴取、専門家の意見聴取等が盛り込まれ、さらに許可要件として新たに「地域の生活環境への適正な配慮」が求められるなど、施設の設置に当たっての許可手続きが強化され、生活環境の保全に対する配慮もより強化されることとなった。

生活環境影響調査は、許可を要するすべての廃棄物処理施設について実施が義務づけられるもので施設の設置者は、計画段階で、その施設が周辺地域の生活環境に及ぼす影響をあらかじめ調査し、その結果に基づき、地域ごとの生活環境に配慮したきめ細かな対策を検討した上で施設の計画を作り上げていこうとするものである。

なお、栃木県では、栃木県環境影響評価条例があり、対象事業では事業の種類として、廃棄物処理施設の設置又は変更が定められ、焼却施設と廃棄物最終処分場が対象事業となっている。焼却施設は規模用件として、「特別配慮地域」^{注1}「配慮地域」^{注2}「普通地域」^{注3}において、「処理能力が12t/時以上」となっているため、本組合で計画している廃棄物処理施設は対象事業から外れている。

注1：「特別配慮地域」とは、特に環境配慮を要する地域で国立公園の特別地域、県立自然公園の特別地域、自然環境保全地域の特別地区、県自然環境保全地域の特別地区、鳥獣保護区の特別保護地区、生息地等保護区の管理地区、緑地保全地区及び風致地区です。

注2：「配慮地域」とは、環境配慮を要する地域で国立公園の区域、県立自然公園の区域、自然環境保全地域、県自然環境保全地域、鳥獣保護区及び生息地等保護区のうち特別配慮地域以外の地域並びに県緑地環境保全地域です。

注3：「普通地域」とは、特別配慮地域及び配慮地域以外の地域です。

1. 生活環境影響調査の項目の選定

生活環境影響調査の「項目」とは環境影響を及ぼすおそれがある影響要因と、環境影響を受けるおそれがあるとされる環境要素の組み合わせのことをいう。

本事業においては、「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針(平成18年9月 環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部)」に従い、大気質、水質(河川)、騒音、振動、悪臭への影響調査を実施することになる。

また、事業予定地周辺には、民家、田等が存在することを考慮し、現況把握を目的として、地下水、河川底質及び土壌の調査も実施することになる。

表 本事業の生活環境影響調査項目の選定

生活環境影響要因		本事業の生活環境影響調査項目					廃棄物処理施設生活環境影響調査指針 (焼却施設、破砕・選別施設)				
		煙突排ガスの排出	施設排水の排出	施設の稼働	漏洩 施設からの悪臭の	走行 廃棄物運搬車両の	煙突排ガスの排出	施設排水の排出	施設の稼働	漏洩 施設からの悪臭の	走行 廃棄物運搬車両の
大気質	二酸化硫黄 (SO ₂)										
	二酸化窒素 (NO ₂)										
	浮遊粒子状物質 (SPM)										
	塩化水素 (HCl)										
	ダイオキシン類										
	その他必要な項目 ^{注)}										
水質 (河川)	生物化学的酸素要求量										
	化学的酸素要求量										
	浮遊物質 (SS)										
	ダイオキシン類										
	その他必要な項目 ^{注)}										
騒音	騒音レベル										
振動	振動レベル										
悪臭	特定悪臭物質濃度、臭気 指数又は臭気強度										
地下水	環境基準項目										
河川 底質	重金属、PCB、ダイオキシン 類等										
土壌	重金属、PCB、ダイオキシン 類等										

注) その他必要な項目とは、処理される廃棄物の種類、性状及び立地特性を考慮して、影響が予測される項目である。例えば大気質については、煙突排ガスによる重金属などがあげられ、また、水質については全窒素(T-N)、全リン(T-P)、T-N、T-Pを含む排水を、それらの排水基準が適用される水域に放流する場合)などがあげられる。

表 現地調査の調査範囲(1/2)

現地調査項目	測定項目	調査地点	調査時期	測定方法
大気	浮遊粒子状物質 (SPM)	2 地点 ・事業予定地の敷地境界付近	1 日 (24 時間) × 4 季	「大気汚染に係る環境基準について(昭和 48 年旧環境庁告示第 25 号)」で定める方法
水質 (河川)	生活環境保全に関する環境基準項目(5 項目)、人の健康の保護に関する環境基準項目(26 項目)、ダイオキシン類、COD、全りん、全窒素、ノルマキサン抽出物質、水深、気温、水温、流量	2 地点 事業予定地の近隣河川の合流点上流 事業予定地の近隣河川の合流点下流	1 回 × 4 季	「水質汚濁に係る環境基準について(昭和 46 年旧環境庁告示第 59 号)」、「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準(平成 14 年環境省告示第 46 号)」等で定める方法
騒音	騒音レベル	環境騒音 1 地点 ・事業予定地の敷地境界付近 道路交通騒音 1 地点	環境騒音 1 日(12 時間) × 2 季 (冬季、夏季) 道路交通騒音 1 日(12 時間) × 2 季 (冬季、夏季)	「騒音に係る環境基準について(平成 10 年旧環境庁告示第 64 号)」で定める方法
振動	振動レベル	環境の振動 1 地点 ・事業予定地の敷地境界付近 道路交通振動 1 地点	環境騒音 1 日(12 時間) × 2 季 (冬季、夏季) 道路交通騒音 1 日(12 時間) × 2 季 (冬季、夏季)	「振動規制法施行規則(昭和 51 年総理府令第 58 号)」で定める方法

表 現地調査の調査範囲(2/2)

現地調査項目	測定項目	調査地点	調査時期	測定方法
悪臭	特定悪臭物質(22項目)、臭気濃度	2地点 ・事業予定地の敷地境界付近	1回×2季 (冬季、夏季)	「特定悪臭物質の測定の方法(昭和47年旧環境庁告示第9号)」、「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法(平成7年旧環境庁告示第63号)」で定める方法
地下水	人の健康の保護に関する環境基準項目(26項目)、ダイオキシン類、最終処分場の維持管理基準項目(塩素イオン濃度、電気伝導度)	2地点 事業予定地の北側敷地境界付近 事業予定地の南側敷地境界付近	1回×2季 (冬季、夏季)	「地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成9年旧環境庁告示第10号)」、「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準(平成14年環境省告示第46号)」等で定める方法
河川底質	暫定除去基準項目(総水銀、PCB)、ダイオキシン類、COD、硫化物、全りん、全窒素、含水率、強熱減量、粒度分組成、全鉄、鉛、カドミウム、砒素、六価クロム、アモニウム水銀、シアノ、有機りん	2地点 事業予定地の近隣河川の合流点上流 事業予定地の近隣河川の合流点下流	1回×2季 (渇水期、増水期)	「底質調査方法(平成13年環境省環境管理局水環境部)」、「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準(平成14年環境省告示第46号)」等で定める方法
土壌	土壌汚染に係る環境基準項目(27項目)、ダイオキシン類	2地点 ・事業予定地内	1回×1季(冬季)	「土壌の汚染に係る環境基準について(平成3年旧環境庁告示第46号)」、「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準(平成14年環境省告示第46号)」で定める方法