

ごみ処理施設整備基本設計計画書

平成24年6月

塩谷広域行政組合

ごみ処理施設整備基本設計計画書

目次

はじめに.....	1
第1章 施設整備の基本方針.....	2
第2章 ごみ処理の現状把握と将来予測.....	4
第1節 ごみ処理量の現状.....	4
1. ごみ処理体系.....	4
2. ごみ発生量及び処理量.....	5
第2節 将来予測.....	8
1. ごみ処理・処分量の将来予測手順.....	8
2. ごみ処理・処分量の将来予測.....	8
第3章 エネルギー回収推進施設整備基本計画.....	10
第1節 処理方式の整理・検討.....	10
1. 施設整備について.....	10
2. ごみ処理基本システムの検討.....	10
3. 整備する施設規模等の検討.....	12
4. ごみ処理方式の検討.....	14
第2節 施設計画条件の収集・整理.....	17
1. エネルギー回収推進施設の処理技術システムの検討.....	17
2. 施設配置計画・動線計画.....	51
3. 雨水排水計画・水害対策.....	53
4. 造成計画.....	54
5. パッカー車等搬入車両経路の整理・検討.....	57
6. 事業運営管理計画.....	60
第3節 エネルギー回収推進施設の計画概要.....	62
1. 一般概要.....	62
2. 工事名.....	62
3. 施設規模.....	62
4. 建設場所.....	62
5. 敷地面積.....	62

6. 全体計画.....	62
7. 工事計画.....	63
8. 配置計画.....	64
9. 立地条件.....	64
10. 工期.....	65
11. 計画主要目.....	66
第4章 マテリアルリサイクル推進施設整備基本計画.....	75
第1節 処理方式の整理・検討.....	75
1. 施設整備について.....	75
2. ごみ処理基本システムの検討.....	75
3. 整備する施設規模の検討.....	77
第2節 施設計画条件の収集・整理.....	78
1. マテリアルリサイクル推進施設の処理技術システムの検討.....	78
2. 事業運営管理計画.....	118
第3節 マテリアルリサイクル推進施設の計画概要.....	119
1. 一般概要.....	119
2. 工事名.....	119
3. 施設規模.....	119
4. 建設場所.....	119
5. 敷地面積.....	119
6. 全体計画.....	119
7. 工事計画.....	120
8. 立地条件.....	120
9. 工期.....	122
10. 計画主要目.....	122
第5章 施設の概略占有面積の推計.....	132
第1節 各施設の概略占有面積の算出.....	132
1. エネルギー回収推進施設.....	132
2. マテリアルリサイクル推進施設.....	133
3. 管理棟.....	135
4. 計量棟.....	143

5. ストックヤード棟.....	143
6. 洗車棟.....	143
7. 車庫.....	144
8. 駐車場.....	144
9. モータープール.....	146
10. 植栽・植え込み.....	146
11. 雨水調整池.....	148
第2節 概略占有面積のまとめ.....	148

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。

塩谷広域行政組合圏域においても、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啓発を図り、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、本組合では平成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、平成19年3月に次期ごみ処理施設についての「ごみ処理施設整備基本計画」を策定致しました。

その後、現在の国の方針や社会背景の変化、建設地及び立地条件が明確化したことを踏まえ、平成23年度に本組合環境施設整備審議会においてごみ処理方式の再検証を行いました。その結果を受けて、この度、ごみ処理施設整備基本計画の改訂を行い「ごみ処理施設整備基本設計計画書（以下「本計画」という。）」としました。

本計画は、新しいごみ処理施設が塩谷広域行政組合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ごみ処理施設（エネルギー回収推進施設、マテリアルリサイクル推進施設）の計画が必要となった。

表 1-1 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

① 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。

② 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エネルギー回収推進施設の整備が必要とされること。

平成17年2月、ごみ処理施設について研究・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して次のような中間提言が示された。

表 1-2 ごみ処理検討委員会の中間提言

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

上記の中間提言を踏まえ、施設整備の基本方針を次のように定める。

① ごみの排出抑制やリサイクルを進め、適正な規模とする。
② 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。
③ 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。
④ 地域に受け入れられるごみ処理施設の整備を目指す。
⑤ 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ごみ処理施設とする。

第2章 ごみ処理の現状把握と将来予測

将来予測は、平成24年3月に改訂された「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。

第1節 ごみ処理量の現状

1. ごみ処理体系

本組合のごみ処理体系は、次のとおりである。

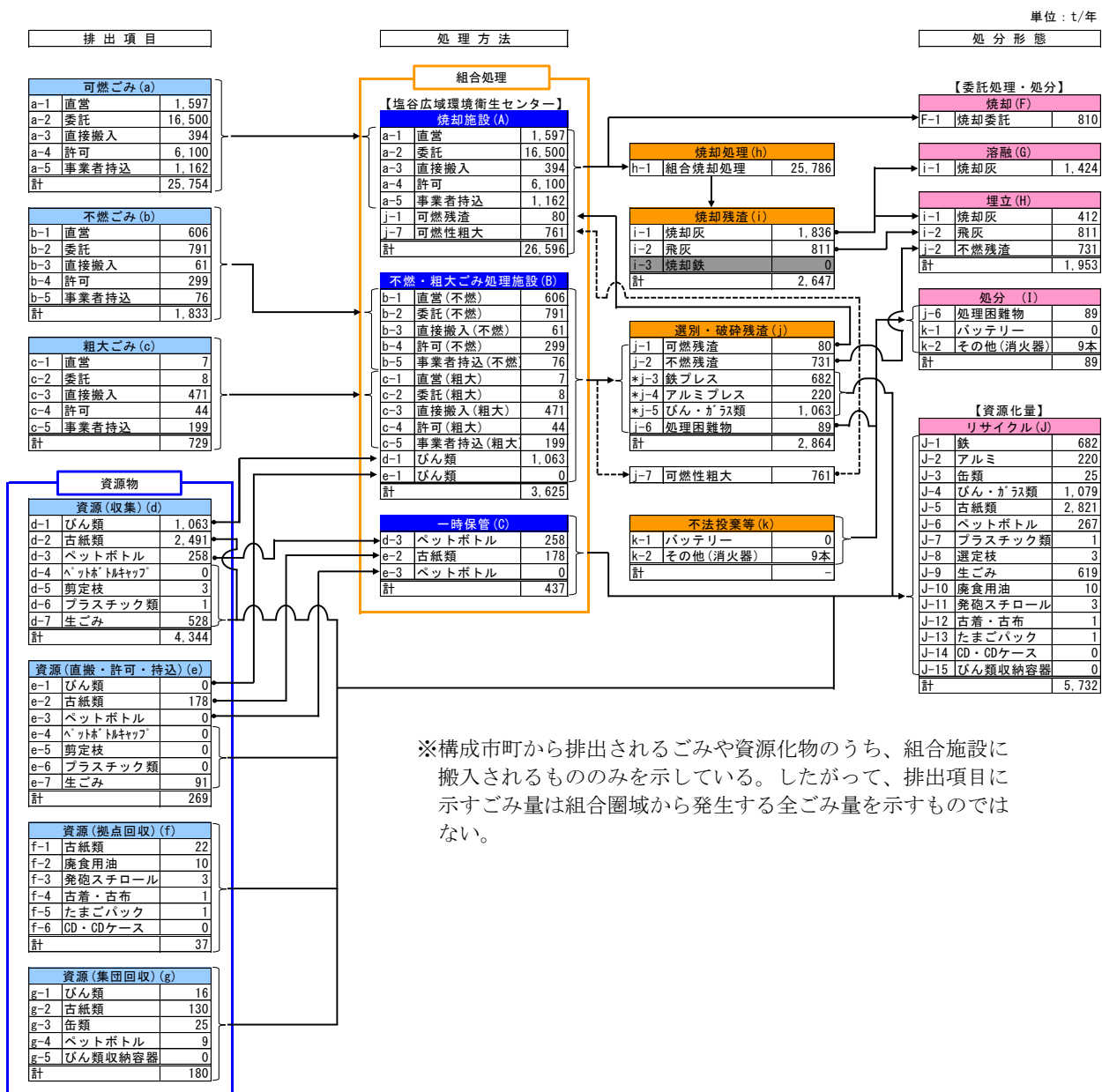


図 2-1 組合のごみ処理体系 (平成22年度)

2. ごみ発生量及び処理量

本組合におけるごみ発生量及び処理量の実績を以下に示す。

1) ごみ発生量の推移

表 2-1 ごみ発生量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	
計画収集人口(人)	123,234	123,280	123,019	123,614	123,219	123,366	123,529	
家庭系	収集ごみ	24,447	24,424	24,607	24,525	24,238	24,017	23,854
	直接搬入ごみ	984	1,011	1,137	1,156	1,184	1,216	1,104
	拠点回収ごみ	24	30	36	33	29	32	37
	小計	25,455	25,464	25,780	25,714	25,451	25,265	24,995
事業系ごみ	8,722	8,674	8,661	8,385	8,228	7,771	7,972	
ごみ排出量計	34,177	34,138	34,441	34,099	33,680	33,036	32,967	
集団回収	195	244	232	228	204	224	180	
ごみ発生量計	34,372	34,382	34,673	34,326	33,884	33,260	33,147	

※端数処理のため合計が一致しない場合がある。

表 2-2 収集ごみ量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
可燃ごみ	234.46	267.36	315.98	347.62	385.84	393.88	394.15
不燃ごみ	58.66	59.80	71.53	77.31	74.49	79.10	60.50
資源ごみ	324.34	265.05	262.17	239.61	216.68	211.91	178.38
有害ごみ	(不燃ごみに含む)						
粗大ごみ	366.60	418.36	487.07	491.29	506.85	530.87	470.70
合計	984.06	1,010.57	1,136.75	1,155.83	1,183.86	1,215.76	1,103.73

表 2-3 直接搬入ごみ量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
可燃ごみ	16,776.30	17,235.21	17,745.22	17,880.36	18,252.79	18,272.82	18,097.75
生ごみ※	673.96	577.48	658.90	639.50	615.27	580.56	528.17
不燃ごみ	1,338.64	1,314.63	1,331.06	1,307.49	1,295.94	1,342.43	1,397.09
資源ごみ	5,610.15	5,260.15	4,834.41	4,668.62	4,049.58	3,800.60	3,816.18
有害ごみ	(不燃ごみに含む)						
粗大ごみ	47.91	36.84	37.39	29.16	24.81	20.63	15.18
合計	24,446.96	24,424.31	24,606.98	24,525.13	24,238.39	24,017.04	23,854.37

※生ごみは高根沢町のみ

表 2-4 拠点回収ごみの推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
古紙類	21.18	26.56	32.05	26.95	21.59	22.03	22.49
廃食用油	0.00	0.00	0.81	2.76	4.00	6.07	10.05
発泡スチロール・トレイ	1.70	1.81	2.45	2.19	2.30	2.61	2.76
古着・古布	0.93	1.20	1.08	0.91	0.90	0.96	0.98
たまごパック	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.57	0.52
CD・CDケース	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
合計	23.81	29.58	36.39	32.81	29.01	32.31	36.79

※端数処理のため合計が一致しない場合がある。

表 2-5 事業系ごみの推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
可燃ごみ	7,788.22	7,768.15	7,702.43	7,511.43	7,448.80	7,063.83	7,262.38
生ごみ※	63.94	45.32	86.03	85.68	77.27	74.76	91.05
不燃ごみ	575.88	520.65	523.25	434.24	374.82	354.08	375.27
資源ごみ	-	-	-	-	-	-	-
有害ごみ			(不燃ごみに含む)				
粗大ごみ	294.07	339.54	348.95	353.60	327.35	278.07	243.23
合計	8,722.11	8,673.66	8,660.66	8,384.95	8,228.24	7,770.74	7,971.93

※生ごみは高根沢町のみ

2) ごみ処理・処分量の推移

表 2-6 焼却処理量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
焼却量	25,131.47	25,420.38	26,089.13	25,528.68	26,357.58	26,005.42	25,785.92
委託量	1,333.24	593.99	593.24	1,088.42	619.74	585.77	809.87
焼却鉄	29.72	18.82	12.12	-	-	-	-
焼却灰	1,845.43	2,010.71	1,907.72	1,803.96	1,915.60	1,886.78	1,835.81
ばいじん	834.35	567.32	764.17	871.55	759.37	765.51	810.90
焼却残渣率(%)	10.66%	10.14%	10.24%	10.48%	10.15%	10.20%	10.26%

表 2-7 粗大ごみ処理量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	
搬入量	3499.87	3964.39	4044.35	3833.88	3712.45	3654.94	3625.07	
搬出量	可燃物(処理前に分別)	119.08	613.14	775.14	799.75	814.81	779.47	761.45
	可燃残渣	135.99	130.51	143.6	77.94	75.08	81.19	80.06
	不燃物残渣	586.59	603.43	635.56	634.53	614.63	629.52	730.52
	資源化	2492.49	2468.56	2338.02	2192.48	2083.35	2038.41	1964.18
	缶プレス	964.32	953.67	858.92	827.21	760.86	774.09	681.58
	アルミプレス	232.75	240.32	234	224.48	214.3	214.56	219.5
	ビン類	1295.42	1274.57	1245.1	1140.79	1108.19	1049.76	1063.1
不適物(困難物)	165.72	148.75	152.03	129.18	124.58	126.35	88.86	

※端数処理のため合計が一致しない場合がある。

表 2-8 最終処分量の推移

(単位:t/年)

区分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
焼却灰	532.1	516.43	384.1	402.93	376.66	399.34	411.72
ばいじん	834.35	567.32	764.17	871.55	759.37	765.51	810.9
不燃物残渣	586.59	603.43	635.56	634.53	614.63	629.52	730.52
合計	1953.04	1687.18	1783.83	1909.01	1750.66	1794.37	1953.14
溶融処理	1313.33	1494.28	1523.62	1401.03	1538.94	1487.44	1424.09

注) 本組合では、県外の最終処分場に埋立処分を委託している。

第2節 将来予測

1. ごみ処理・処分量の将来予測手順

本組合のごみ処理・処分量の将来予測は、次の手順により算出された「一般廃棄物処理基本計画」の処理・処分量を基本とする。

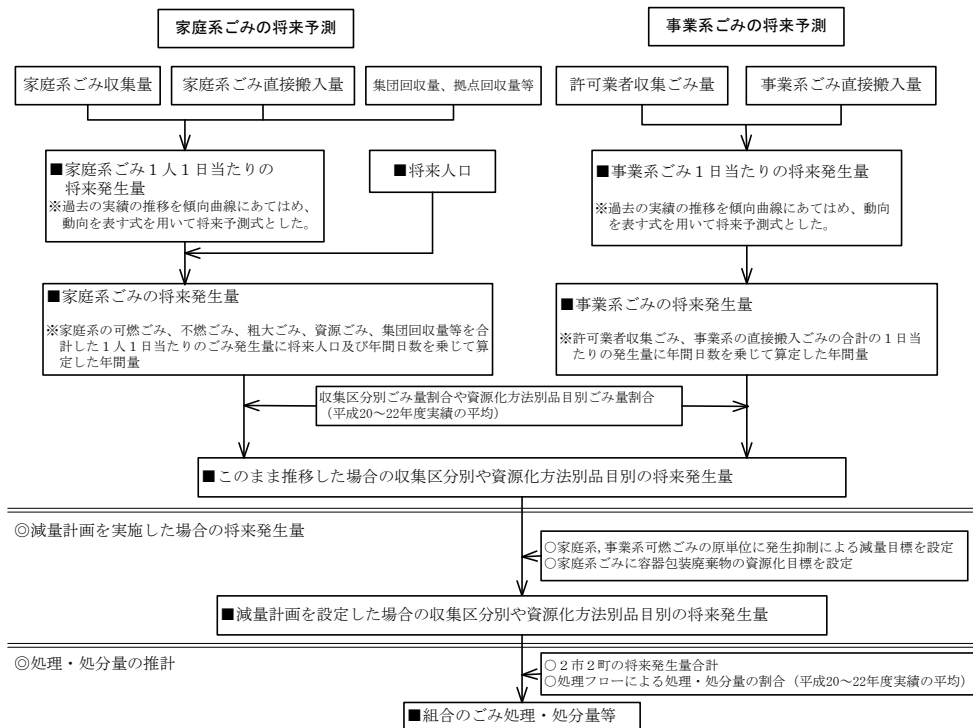


図 2-2 将来ごみ処理・処分量の算定手順

2. ごみ処理・処分量の将来予測

処理・処分量の割合は、次のフローのとおりとし、推計したごみ処理・処分量の将来値は次のとおりである。

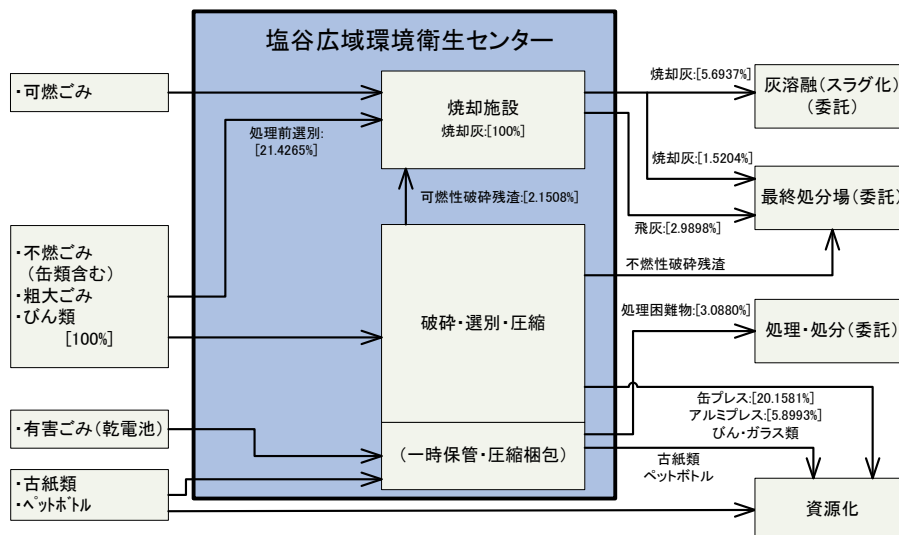


図 2-3 処理・処分量の割合 (平成20~22年度平均)

第1節 処理方式の整理・検討

1. 施設整備について

1) ごみ処理施設の構成

ごみ処理施設の内、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、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。

- ◆ エネルギー回収推進施設
- ◆ マテリアルリサイクル推進施設

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

エネルギー回収推進施設については、平成23～24年度に行われた「ごみ処理方式の再検証」の結果を基にごみの処理・処分の流れを示す。

(1) 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、民間の管理型最終処分場にて委託処分している。

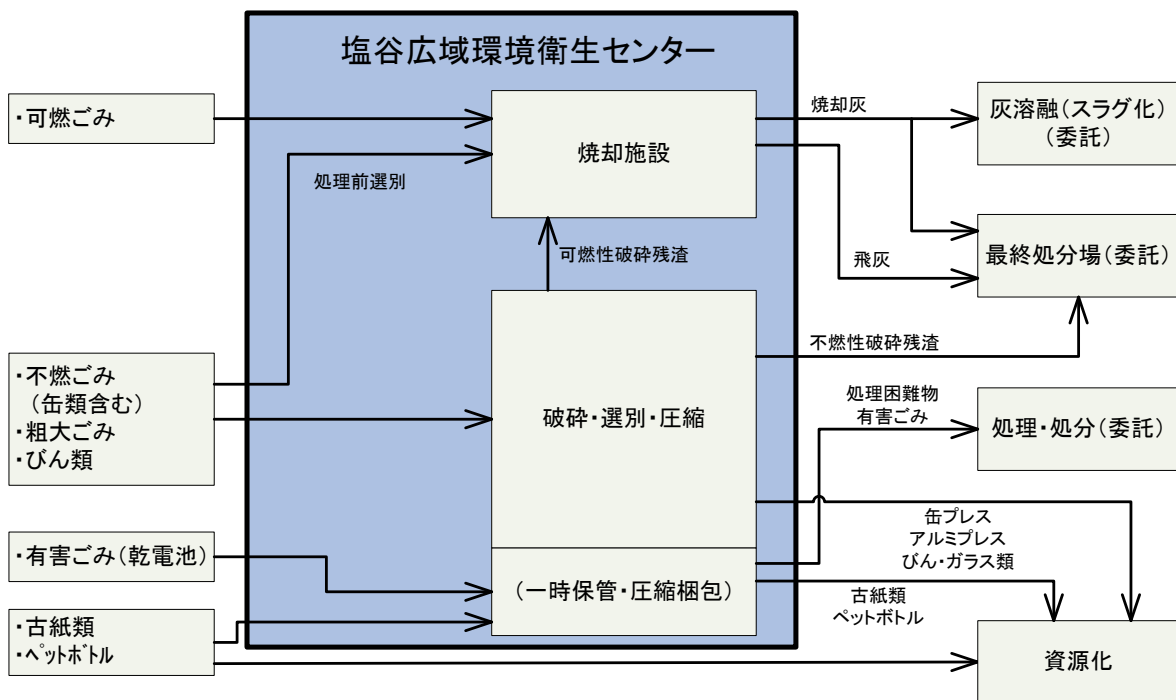


図 3-1 現状のごみ処理フロー

(2) ごみ処理施設建設後のごみ処理フロー

ごみ処理施設建設後のごみ処理フローを以下に示す。

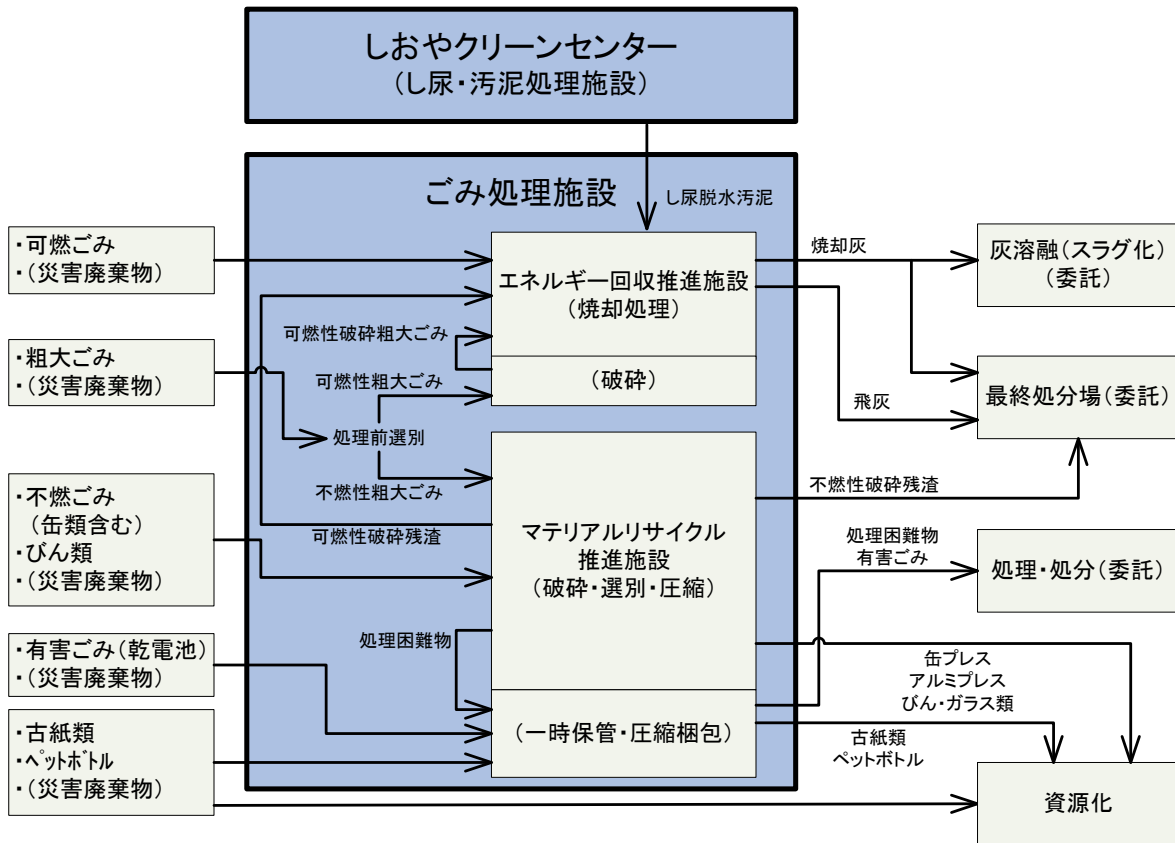


図 3-2 ごみ処理施設建設後のごみ処理フロー

3. 整備する施設規模等の検討

現有の環境衛生センターは、稼働してから22年以上が経過しており施設の老朽化が進み、処理能力が低下している。更新するエネルギー回収推進施設は、平成28年度の稼働を目指して整備するものとする。

1) 処理対象ごみ量

処理対象ごみ量は、平成28年度の処理・処分量推計値より次の通りとする。

表 3-1 エネルギー回収推進施設の処理対象ごみ量（平成28年度）

区 分		処理対象ごみ量 (t/日)	
ごみ	家庭系可燃ごみ	48.59	(小計) 69.22
	事業系可燃ごみ	18.37	
	破碎可燃ごみ	0.21	
	破碎前可燃残渣	2.05	
生活 排水	し尿処理後し渣	1.42	(小計)
	し尿処理後脱水汚泥	5.31	6.73
災害廃棄物（緊急時）		8.9	
合計		84.85	

なお、災害廃棄物量の処理量は、「栃木県地域防災計画 平成22年6月 栃木県地域防災計画」に基づき推計した結果、本組合圏域では約8,100 t 程度発生すると算出した。（本組合の「一般廃棄物処理基本計画(H24.3)」資料編の資料4参照。）

また、災害廃棄物の処理に要する期間は、「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）平成23年5月16日」において、3年間で災害廃棄物の処理を完了するスケジュールとなっているが、実際の運用において仮置き場の確保や収集・運搬、破碎選別及び手続き等に要する期間が半年間程を要していたことを配慮し、ここでは処理期間を2年6カ月と設定する。

災害時廃棄物処理量＝処理対象災害廃棄物予測発生量÷処理期間

$$=8,100 \text{ t} \div (365 \text{ 日} \times 2.5 \text{ 年})$$

$$=8.9 \text{ t/日}$$

2) 施設規模

以上の処理対象ごみ量より、次の算出式により施設規模を算出すると116t/日となる。

施設規模＝計画年間日平均処理量÷実稼働率^{※1}÷調整稼働率^{※2}

$$= 84.85 \text{ t/日} \div 0.767^{\ast 1} \div 0.96^{\ast 2}$$

$$= 115.24 \approx \underline{\underline{116 \text{ t/日}}}$$

※1…実稼働率：0.767（年間実稼働日数280日を365日で除して算出）

年間稼働日数：280日＝365日－85日（年間停止日数）

年間停止日数：85日＝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

※2…調整稼働率：0.96（正常に運転される予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のための処理能力が低下することを考慮した係数）

3) 焼却炉数

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、ごみピット容量を小さくすることが可能になるが、

○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。

などの理由から経済的には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、熱効率も良いため、エネルギーの有効利用の観点からも2炉構成に優位点がある。

以上のことから、計画施設では2炉構成とする。

4. ごみ処理方式の検討

1) これまでの経緯

(1) 可燃ごみの処理方式に係る中間提言書提出までの経緯

本組合では、循環型社会づくりの中でのごみ処理システム（以下、「処理システム」という。）のあり方を調査・研究することを目的に「ごみ処理検討委員会」（以下、「前検討委員会」という。）を平成13年12月に設立。



前検討委員会は、各市町推薦、公募、学識経験者、稼働施設地元三行政区代表者など、20名の委員から構成され、ごみの減量化、資源化に関すること、住民啓発の方法に関すること等を研究及び審議し、ごみ処理施設の付加価値施設やごみの減量化、資源化について研究・討議を進めていくことになった。



検討の成果として、平成14年12月に中間提言を行い、平成15年12月には14回に及ぶ会議の検討経過を経て「一般廃棄物の適正処理の提言について最終報告書」を提出し、「ごみの減量化・資源化への提言」、「住民啓発への提言」を組合管理者に行った。



その後、組合では平成16年5月にごみ問題に関するシンポジウム「これでいいのかごみ問題—未来のために考えようごみのこと」を5回にわたり矢板市、塩谷町、旧氏家町、高根沢町、旧喜連川町にて開催し、宇都宮大学の先生方の支援も受けながら、住民に対しごみ問題への理解と協力を求め、平成17年2月、次期のごみ処理施設について研究・検討を行うため、新たに「塩谷広域行政組合ごみ処理検討委員会」（以下、「新検討委員会」という。）が設立された。



新検討委員会は、各市町推薦、公募、学識経験者、稼働施設地元住民代表など14名、そこにアドバイザーとして宇都宮大学教授2名に加わっていただき、合計16名で構成され、設立から平成17年12月10日までに計8回の委員会を開催し、ごみの減量化・資源化方策や可燃ごみの処理方式を検討し、「可燃ごみの処理方式に係る中間提言書」（以下「中間提言書」という。）を提出するに至った。

(2) 可燃ごみ処理方式に係る中間提言書の概要

① 可燃ごみ処理方式の種類と評価指標

中間提言書では、検討を行う可燃ごみ処理方式の種類及び評価項目を次のように設定した。

表 3-2 可燃ごみの処理方式

案	可燃ごみ処理方式
1 案	焼却炉の新設
2 案	焼却炉、灰溶融炉の新設
3 案	焼却炉、焼成設備の新設
4 案	ガス化溶融炉の新設

表 3-3 評価項目

1. 環境にやさしい施設
2. 安定処理に優れた施設
3. 資源循環に優れた施設
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. 地域還元性に優れた施設
7. 面積

② 評価結果の概要

評価結果としては、第3案（焼却炉、焼成設備の新設）については焼成部分の実績が他方式に比べて少ないことから採用しないこととされ、残りの第1案（焼却炉の新設）、第2案（焼却炉、灰溶融炉の新設）、第4案（ガス化溶融炉の新設）が望ましい結果とされた。

(3) 中間提言書以降（平成19年2月～5月ごみ処理方式評価結果）の経緯

中間処理提言書以降については、ごみ処理方式評価として、さらに処理方式の評価精査が行われ、可燃ごみ処理方式は、中間提言書で望ましいとされた3案（「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」）をさらに次のように分類して評価された。

表 3-4 ごみ処理方式評価の可燃ごみ処理方式の種類

中間提言書の分類	新たな評価分類
焼却炉の新設	ストーカ（発電有）
	ストーカ（発電無）
焼却炉、灰溶融炉の新設	ストーカ+灰溶融方式（発電有）
	ストーカ+灰溶融方式（発電無）
ガス化溶融炉の新設	流動床式（発電有）
	流動床式（発電無）
	シャフト式（発電有）
	シャフト式（発電無）

評価項目は、提言書の評価指標とほぼ同様で、評価内容細目についてより細かく次の通り検討された。

表 3-5 評価項目

評価項目	評価内容細目
1. 環境にやさしい施設	① ダイオキシン類発生抑制・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（年間最大運転日数） 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（イニシャル） ④ 維持管理費（ランニング） ⑤ 資源回収益 ⑥ 処分にかかる費用
6. 地域還元性に優れた施設	① エネルギー回収

以上の項目について、塩谷広域行政組合衛生部会及び正副管理者会議等で審議された結果、焼却炉の新設（ストーカ炉）の発電無しが最も高い評点となった。

なお、最終的な処理方式採用については、国の方針や塩谷広域圏を含めた社会情勢を勘案し、最終判断していくものとする。

第2節 施設計画条件の収集・整理

1. エネルギー回収推進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

(1) 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。

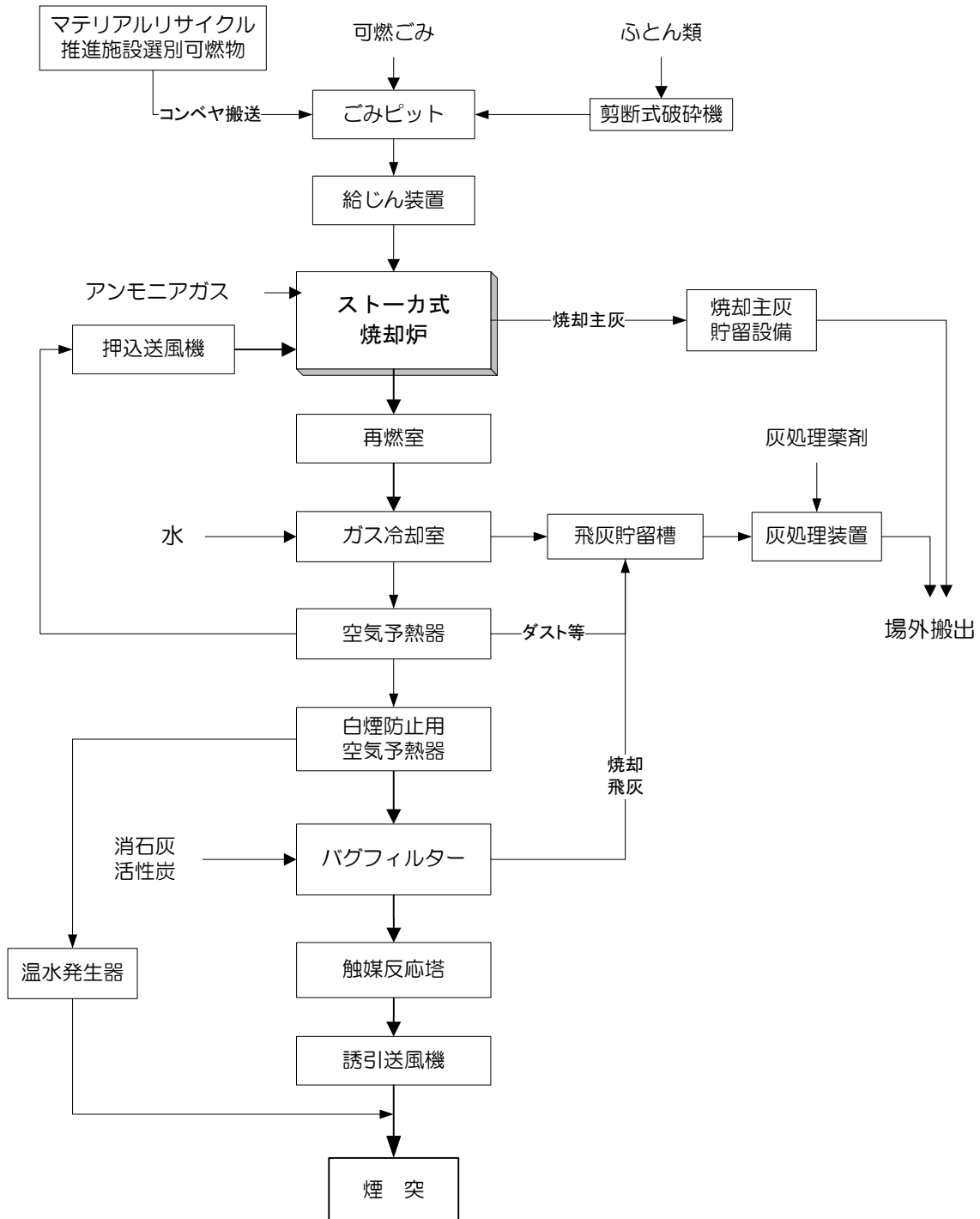


図 3-3 ごみ処理基本システムフローシート

(2) 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、見積設計参考資料を参考とした。

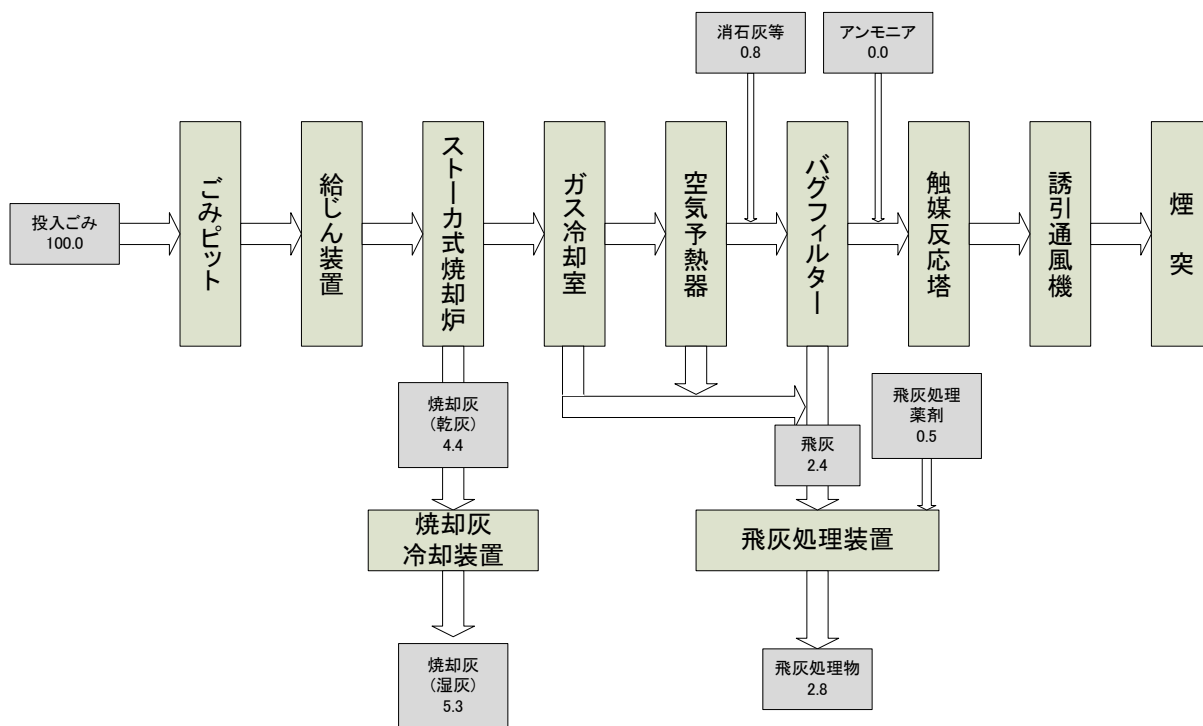


図 3-4 物質収支図

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し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。

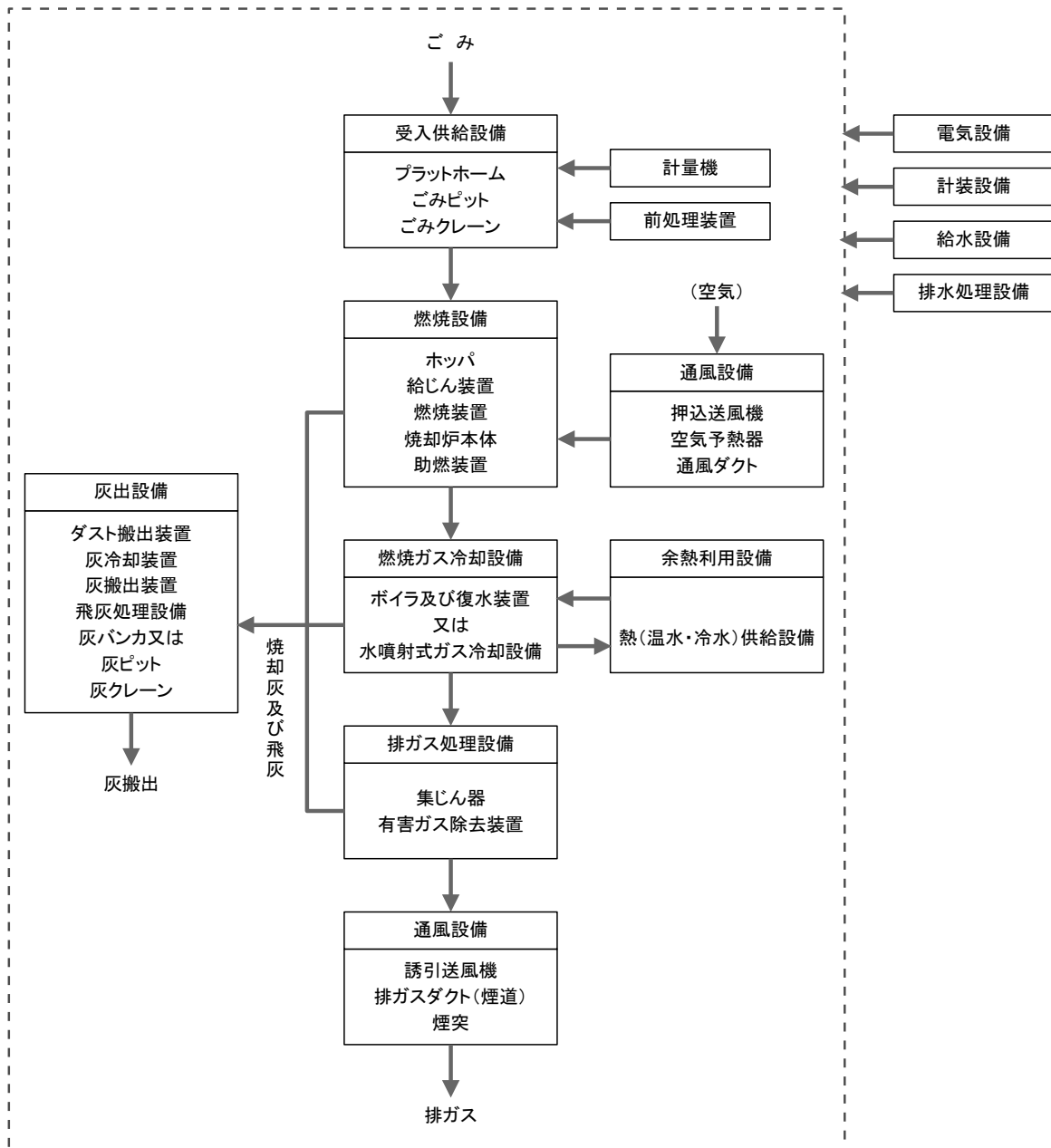


図 3-5 主要設備のブロック図

3) 各設備の主仕様

(1) 受入・供給設備

① 計量器

計量器は、エネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設共用とし、2基（搬入専用1基、搬出専用1基）設け、ロードセル式とする。

- i 基数 2基
- ii 最大秤量 30 t
- iii 記録・印字項目 年月日、全重量、時刻、積載重量、車番、単価、収集区域、料金、料金、ごみ種別、その他（日報、月報、年報、集計機能等）
- iv 操作方式は全自動式、押釦式の併用とし、ごみ収集運搬車両別の固有カードを用いて自動読取装置によりその風袋重量を読み取り演算できるものとする。また、日時、月報の作成ができるものとする。

② ごみピット容量

ごみ焼却施設の施設規模は、市町村の合理的な理由により設定することが可能とされているが、一般的には、「廃棄物処理施設国庫補助金交付要綱の取扱いについて 環廃対第031215002号 平成15年12月15日」に提示された次の具体的な施設規模算定方法により算定している。

施設整備規模＝(A)計画年間日平均処理量÷(B)実稼働率÷(C)調整稼働率

(A)計画年間日平均処理量：可燃ごみ量(t/日)＋破砕処理可燃物量(t/日)

(B)実稼働率：実稼働日数(365日－85日^{注)})÷365日

注)補修整備期間(30日)＋補修点検期間(15日×2回)＋全停止期間(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)

(C)調整稼働率：96%

ただし、「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、施設に搬入される焼却対象ごみの変動や、点検補修時の炉の休止等によるごみピットの容量不足が生じないように、あらかじめ、ごみピット容量管理について検討を行い適正な容量でごみピットの整備計画を策定する必要がある。

ア. 既存施設における焼却状況

平成21年度と平成22年度における焼却対象物（搬入可燃ごみ＋破砕可燃物）の日変

動実績は次に示すとおりである。

日曜日の可燃ごみ搬入がないため、休み明けの月曜日の搬入量が増加し、週単位で搬入量のピークが現れている。また、年始の3日間は可燃ごみ搬入がないため、1月の休み明けの搬入量が最も大きいピークを示している。

週単位の搬入量ピーク以外の変動について、平成22年度の3月でやや搬入量が増加しているが、それ以外は特に大きな増減は見られていない。

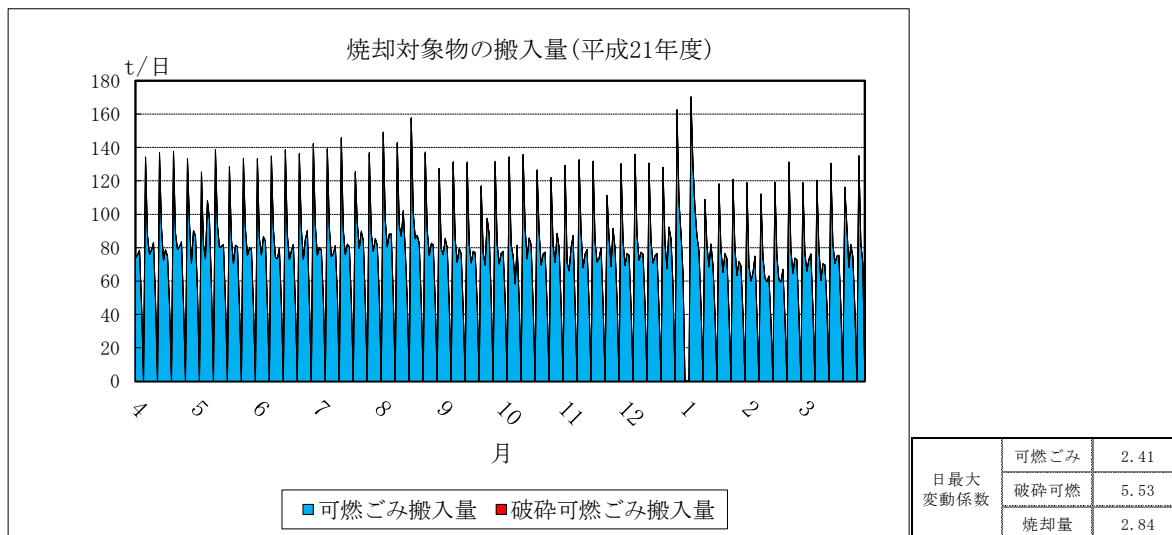


図 3-6 焼却対象物量の日変動状況（平成21年度）

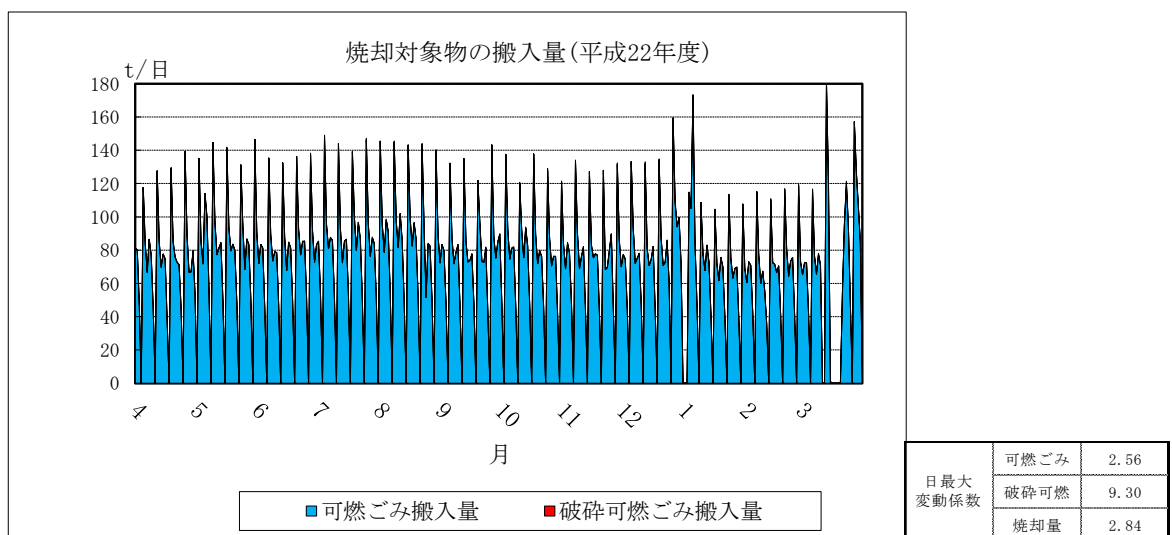


図 3-7 焼却対象物量の日変動状況（平成22年度）

平成21年度と平成22年度におけるごみ焼却施設での焼却処理量の変動を次に示した。

両年度とも、ごみ焼却施設の稼働状況（点検補修スケジュール）に大きな違いは無い。焼却能力を見ると、最大焼却量が1炉あたり48～50t/日と定格の60t/日の80%程度にとどまっている。

また、炉の休止日は30～41日で、全炉停止は4～5日ずつ年3回で行われている。

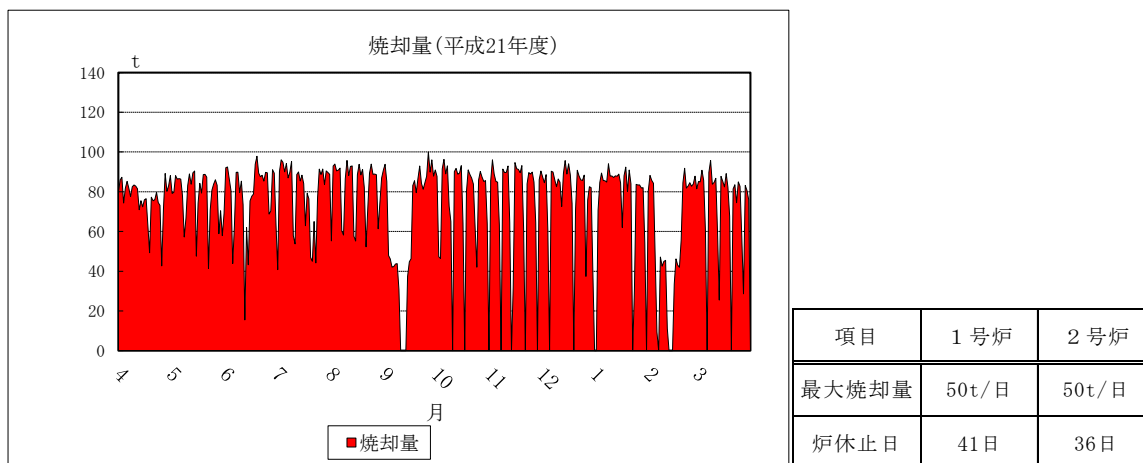


図 3-8 焼却処理量の日変動状況（平成21年度）

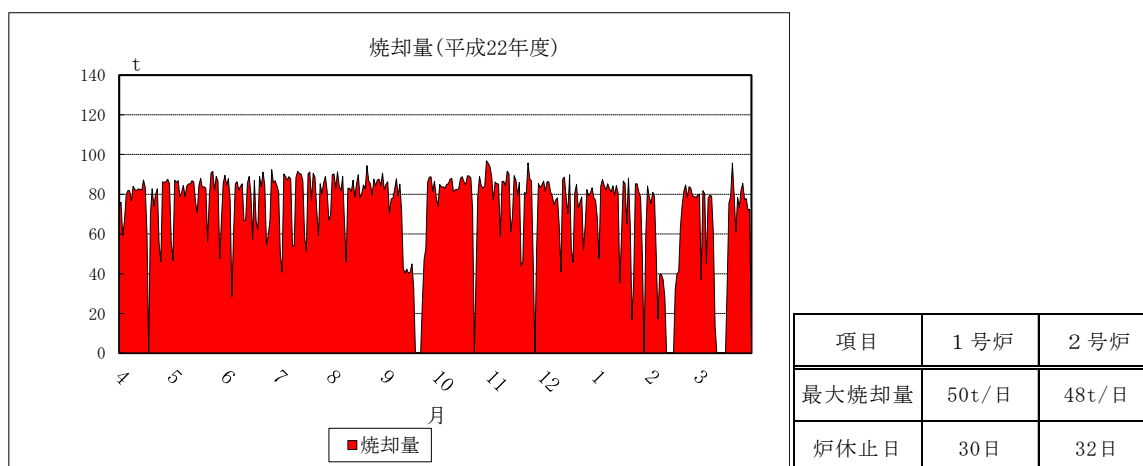


図 3-9 焼却処理量の日変動（平成22年度）

焼却対象物量と焼却量の差をごみピットの残量として試算した結果が次のとおりである。

ピット残量のピークは平成21年度では9月と2月に、平成22年度には9月と2月～3月に見られる。9月の点検補修時の全炉停止以降はピット残量が0となるまでに相当日数を要している。

ピットの最大残量は平成21年度で561 t（日平均焼却対象物量70.7t/日の約8日分）、平成22年度で697 t（日平均焼却対象物量70.8t/日の約10日分）となっている。

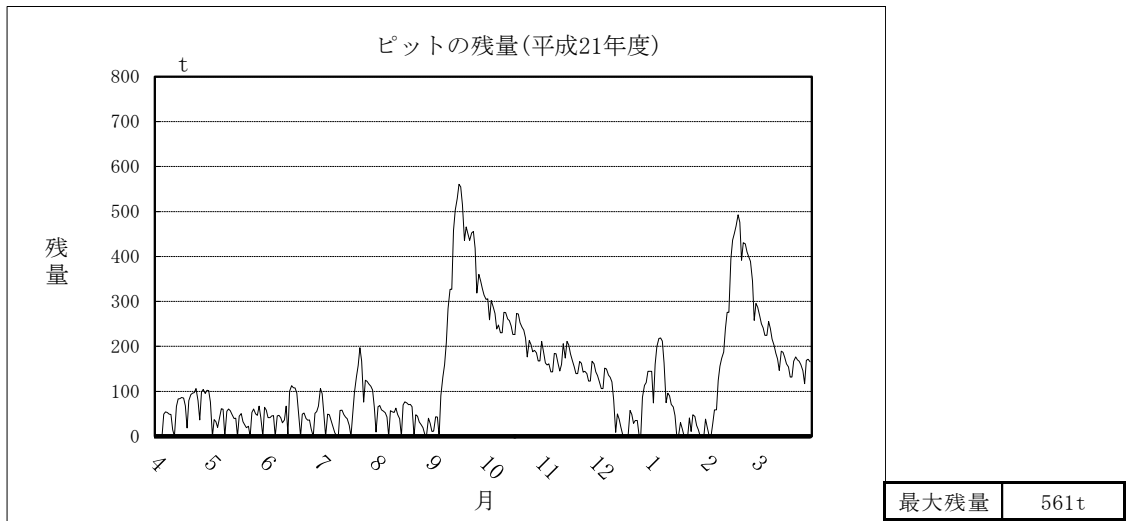


図 3-10 ピットの残量(平成21年度)

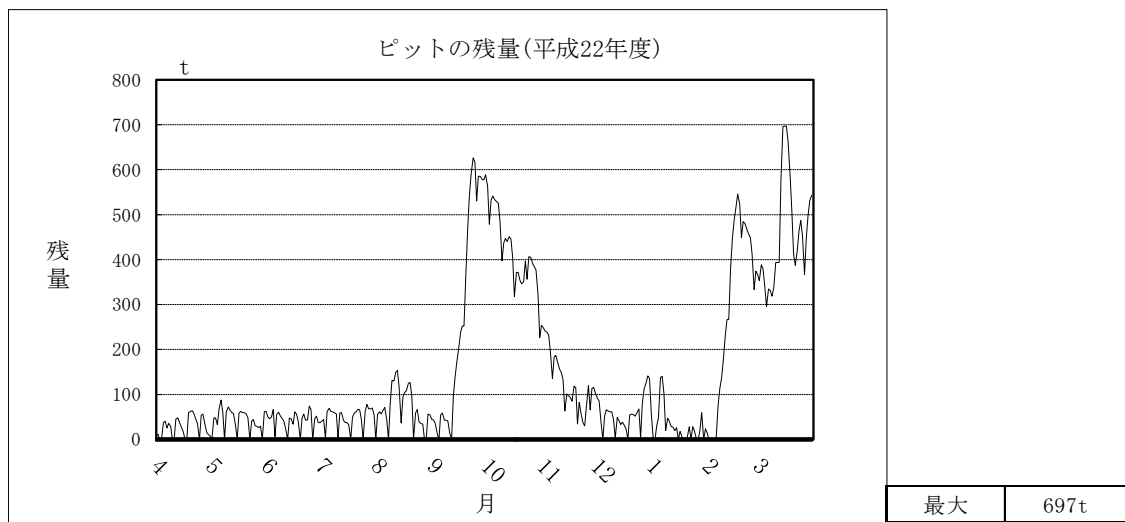


図 3-11 ピットの残量(平成22年度)

イ. シミュレーションの前提条件

<計画施設の点検補修スケジュール>

計画施設の点検補修スケジュールは、「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 平成18年6月20日」の「点検補修計画の参考例」の2炉構成の場合を参考とし、各炉ごとの年間停止日数を85日とした。

<計画施設の日当たり最大焼却量>

計画施設の日当たり最大焼却量は定格能力とした。

<焼却対象物量の日変動>

焼却対象物量の日変動は、平成20～22年度の変動実績のうち、日変動率が大きき平成22年度のパターンを適用した。

ウ. 焼却シミュレーションによるピット容量検討結果

平成22年度の日別変動係数を計画施設の目標年次の排出量に適用させると焼却対象物搬入量の日変動は、次のとおりとなる。

年間日平均焼却量は平成22年度の70.8t/日から77.7t/日へと増加する。

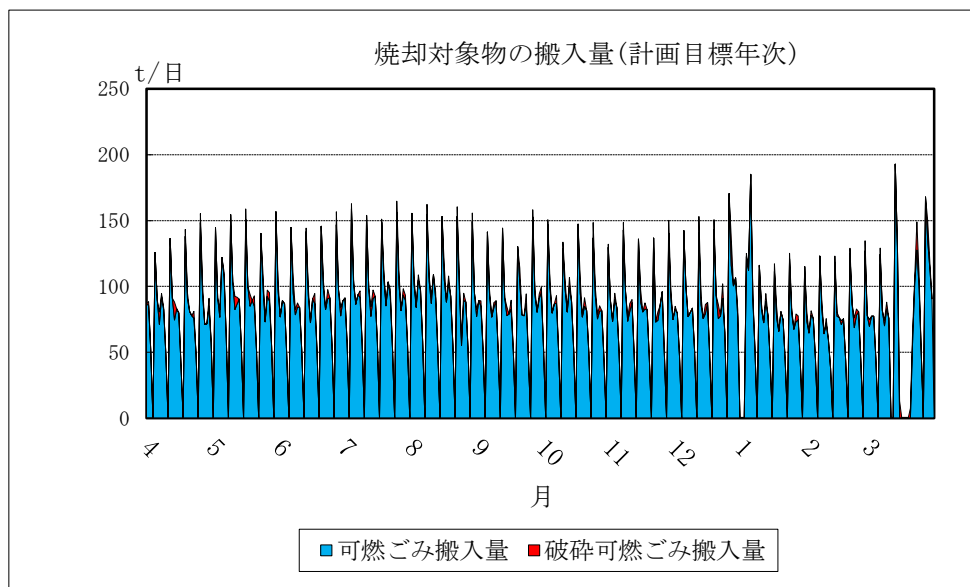


図 3-1 2 計画目標年次の焼却対象物搬入量

焼却量は、負荷率を見込んだ最大能力で焼却し、前提条件のスケジュールで点検補修を行うと想定した場合、次のとおりとなる。

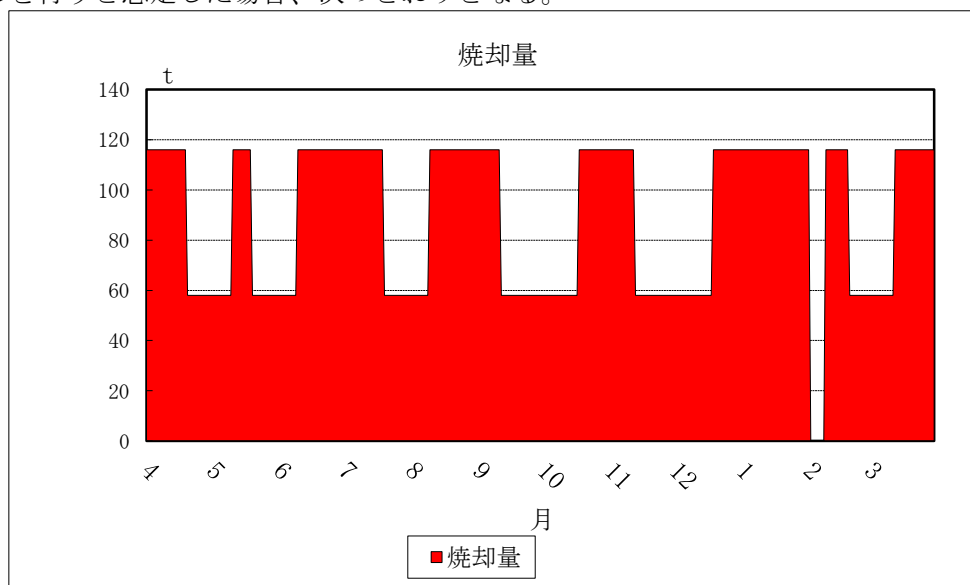


図 3-1 3 計画目標年次の焼却量

計画目標年次の焼却対象物量と焼却量の差をごみピットの残量として試算した結果が次のとおりである。

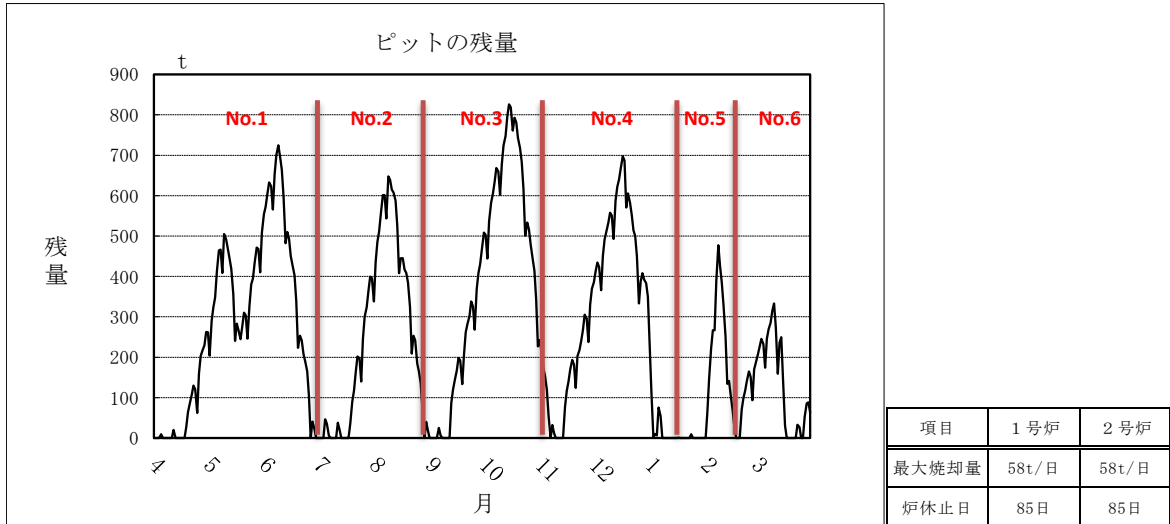


図 3-14 ピットの残量ピーク

ピットの残量ピークは7回生じ、それぞれのピークの最大残量を整理し、それぞれの最大ピーク時に必要なピット貯留量を算出すると次のとおりとなる。

表 3-6 ピットの残量ピーク

ピーク	第1ピーク	第2ピーク	第3ピーク	第4ピーク	第5ピーク	第6ピーク
最大残量	699t	623t	810t	692t	483t	337t
必要容量	9日分	8日分	10日分	9日分	6日分	4日分

最も大きなピット貯留量が必要となるのは第3ピークでピット貯留量は災害廃棄物を含めた日平均焼却対象物量に対して10日分となる。

※必要ピット容量の再検証

計画施設でゴミ処理能力が最も小さくなるのは、1年の内1炉ずつを停止しながら補修整備期間として計画上見込む30日間である。2炉とも停止させる全停止期間は7日間見込んでいるが、1炉ずつ停止させて補修整備を行う期間は30日間としているため、後者の方が処理能力として最小となる。これより必要ピット容量は次のように算定される。

$$\text{補修整備期間中の搬入量} = 84.85(\text{t/日}) \times 30(\text{日}) = 2,545.5(\text{t})$$

$$\text{補修整備期間中の処理量} = 116(\text{t/日}) / 2 \times 30(\text{日}) = 1,740(\text{t})$$

$$\text{補修整備期間中のピット残量} = 2,545.5(\text{t}) - 1,740(\text{t}) = 805.5(\text{t})$$

$$\text{必要ピット容量} = 805.5(\text{t}) / 84.85(\text{t/日}) = 9.4 \div 10(\text{日})$$

エ. 必要ピット容量

試算結果より、すべての焼却対象物搬入量を貯留するためには、災害廃棄物を含めた日平均焼却対象量に対して10日分の貯留容量を確保する必要がある。

③ 破碎機

カーペット、じゅうたん、ふとんなどの可燃性粗大ごみを焼却施設で処理可能な寸法まで切断できるよう、ごみピットに隣接して剪断式破碎機を設ける。

④ ダンピングボックス

直接搬入などによる搬入ごみの監視及び処理不適物の除去を行うためにダンピングボックスを設ける。

⑤ 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、投入ホップの指定を行うと、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・ホップ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、全自動及び遠隔手動／現場手動システムとする。

(2) 燃焼設備

① 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で述べたように、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を完全燃焼させる。

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。

② 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、3T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 3-7 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(0 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 ・ボイラ出口排ガス温度の低温下と通過時間の短縮化
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 3-8 廃棄物処理法に基づく技術上の基準

一般廃棄物処理施設の技術上の基準 (焼却施設)	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

(3) 燃焼ガス冷却設備

① 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は、次に示すとおり廃熱ボイラ式ガス冷却方式と、水噴霧ガス冷却方式とがある。

表 3-9 排ガス冷却方式

方 式	概 要
<p>廃熱ボイラ式 ガス冷却方式</p>	<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℃以下にはできなかつた。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>
<p>水噴霧式ガス 冷却方式</p>	<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て採用されている。</p>

出典：「廃棄物ハンドブック（廃棄物学会編）」より作成

② 冷却方式の比較検討

排ガス冷却方式について、本組合の条件を踏まえて比較すると次のとおりである。

蒸気利用によるエネルギー利用効率が高いのはボイラ方式であるが、本組合では、場内雨水排水の最小化は重要課題となっており、その条件を満たすには、水噴射方式となる。

表 3-10 排ガス冷却方式の本組合における比較

項目\ケース		ケース1	ケース2			
排ガス冷却方式・温水回収方法		燃焼ガス冷却設備：水噴射方式 熱回収設備：温水発生器	燃焼ガス冷却設備：ボイラ方式 熱回収設備：ボイラ設備			
ケース条件	熱利用	処理施設内のみ	処理施設内 その他の施設			
	供給範囲	給湯・暖房	給湯・暖房 給湯・暖房・その他			
	利用用途	温水	温水・蒸気			
	供給形態	5℃50%条件で設定	5℃50%条件で設定			
白煙防止条件						
評価事項		評価概要	評価	評価概要	評価	
発電電力量		発電電力なし	×	発電電力なし	×	
し尿処理脱水汚泥等の混焼 (ごみ質低下の影響)		燃焼上の問題はない。 余熱利用オプションへの影響もない。	◎	燃焼上の問題はない。 場外で利用する熱エネルギー量は低下する。	○	
場内雨水排水の最小化 (プラント排水はクローズド化が前提)		水噴射用水として多量の水を使用するため、場内の雨水の一部を利用することが可能であり、場内雨水排水量を抑制できる。	◎	水噴射に比べて必要用水量は少ないため、場内雨水排水量の抑制効果はケース1より大幅に低くなるが、外部熱供給量によってその量は左右される。	△	
人員の確保		ボイラ・発電のための人員（主任技術者）を確保する必要がない。	○	ボイラタービン主任技術者が必要	△	
緊急停電時の対応		非常用発電機による緊急停止措置等により安全な施設停止は確保できるが、停電時の施設運転を行うことは出来ない。	△	非常用発電機による緊急停止措置等により安全な施設停止は確保できるが、停電時の施設運転を行うことは出来ない。	△	
経済的要因	施設建設費	余熱利用設備	ボイラ及び発電設備を設置しない分安価	○	ボイラ設備の設置分だけ増額	△
		排ガス設備	水噴射冷却による排ガス増加により排ガス処理設備の能力がアップし、その分増額	△	水噴射冷却に比べて排ガス量は小さく排ガス処理設備のコストは安価	○
		建築工事（工場棟）	ボイラ及び発電設備を設置しないのでその分構造・スペースなど建築費は安価	○	ボイラ設備の設置分だけ構造・スペースなど建築費は増額	△
		交付金	すべて1/3	×	すべて1/3	×
	点検・補修費	最も安価	○	ボイラの点検・補修費が増額するが、発電を伴わないため蒸気条件をハイグレード化する必要が無く、その分耐久性が増す。	△	
	用役費	電力使用料	場内電力のすべて買電	×	場内電力のすべて買電	×
		用水使用料	水噴射水として多量の水を必要とするが、雨水利用により上水使用料は最小限ですむ	○	用水使用料は少ない。	○
		その他用役費	最も安価	○	ボイラ関連薬剤費用分だけ増額	△
	人件費	最も安価	○	ボイラタービン主任技術者が必要	△	
	総括		◎：2 ○：7 △：2 ×：3		◎：なし ○：3 △：8 ×：3	
		蒸気の施設外利用は不可であり、対外的なアピールとしてはデメリットが大きい。 しかし、し尿処理脱水汚泥等の混焼や白煙防止、雨水排水の場内利用など実用面でのメリットは大きく、またコスト的にも優位性が高い。		施設外での蒸気利用を行うためボイラを設置するケース 施設外への蒸気利用で対外的なアピールは可能である。 また、雨水排水の場内利用については制約があり、コストはケース1よりアップする。		

(4) 排ガス処理設備

① 排ガス処理方式

ア. 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。

イ. 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。

ウ. 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。

エ. ダイオキシン類

発生抑制の方法としては、ごみの安定・完全燃焼といわれ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 3-11 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	バグフィルタ方式	<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> $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow 1/2\text{O}_2 + \text{CaSO}_4$	<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	完全洗浄式	<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 3-1 2 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NO_xを選択還元する。</p> $4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$ $4NO+2(NH_2)_2CO+O_2 \rightarrow 4N_2+4H_2O+2CO_2$ <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。</p> <p>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NO_x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NO_x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NO_x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 3-13 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>集じん器の低温化</p> <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れば、ある条件下でダイオキシン類が合成される。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>
吸着除去	<p>低温バグフィルタ</p> <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>
	<p>方式 吹込みバグフィルタ</p> <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>
	<p>式 活性炭・活性コ</p> <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>触媒酸化分解</p> <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。

オ. 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 3-14 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

本組合のエネルギー回収推進施設における公害防止計画値は、以下のとおりである。

表 3-15 エネルギー回収推進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	30 以下
		14.5	
		1,260以下	
塩化水素	mg/Nm ³	700以下 (430 ppm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

(5) 余熱利用設備

① ごみ焼却施設の余熱利用形態

焼却施設における余熱利用形態として次のようなものがあげられる。

ア. 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。

イ. 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。

ウ. 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。

エ. 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。

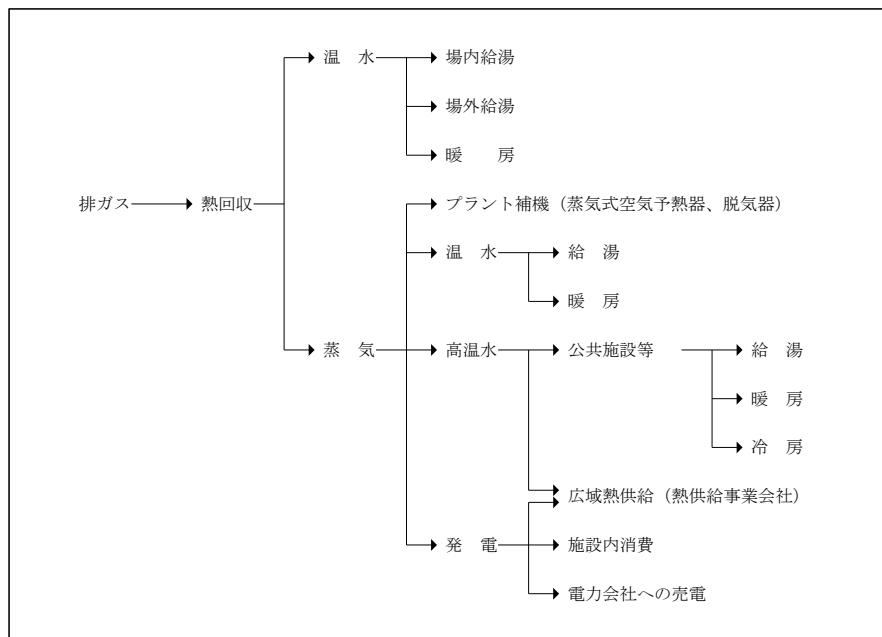


図 3-15 ごみ焼却施設での余熱利用形態

② 本計画における余熱利用形態の検討

本組合の計画施設においては、場内雨水排水の最小化は重要課題となっており、ガス冷却方式に水噴射式を採用するため、温水利用となり、余熱利用の適用範囲は限られる。

本組合の計画施設では、次の範囲への余熱利用とする。なお、入浴施設は運転員に加え見学者等の利用もあることから、管理棟に計画し必要となる脱衣所や休憩室などの居室も併せて整備するものとする。

- 入浴、手洗い、給湯、見学諸室への暖房用等
- 白煙防止

(6) 通風設備

① 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。

② 煙突

ア. 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。

本組合の計画施設における煙突高さによる比較表は次のとおりである。

表 3-16 煙突高さ比較表

項目\煙突の高さ		50m未満		50m		51m~59m		60m~100m	
		評価概要	評価	評価概要	評価	評価概要	評価	評価概要	評価
景観要素	煙突による景観上の圧迫感	小さい	○	小さい	○	やや大きい	△	大きい	×
	デザイン性	建屋との一体感を演出しやすい	○	建屋との一体感をやや演出しやすい	△	建屋との一体感をやや演出しやすい	△	建屋との一体感を演出しにくい	×
	シンボルとしての位置付け	シンボルになりにくい	×	シンボルになりにくい	×	シンボルになりにくい	×	シンボル化することができる	○
航空障害灯 昼間航空標識		どちらも不要	○	どちらも不要	○	どちらも不要	○	必要 昼間航空標識は、煙突幅が高さの1/10以上の 場合必要	×
周辺大気への影響	計画施設近傍への影響	ダウンドラフトにより、計画施設近傍で着地濃度が高濃度になる可能性がある。 建屋の高さを35m程度に想定した場合	△	ダウンドラフトにより、計画施設近傍で着地濃度が高濃度になる可能性がある。 建屋の高さを35m程度に想定した場合	△	ダウンドラフトにより、計画施設近傍で着地濃度が高濃度になる可能性がある。 建屋の高さを35m程度に想定した場合	△	煙突高さを90m程度以上にすればダウンドラフトは生じることはない。 建屋の高さを35m程度に想定した場合	○
		ダウンウォッシュが生じた場合にはより着地濃度が高濃度になる可能性がある。 影響の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	ダウンウォッシュが生じた場合にはより着地濃度が高濃度になる可能性がある。 影響の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	ダウンウォッシュが生じた場合にはより着地濃度が高濃度になる可能性がある。 影響の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	ダウンウォッシュが生じた場合にはより着地濃度が高濃度になる可能性がある。 影響の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△
	計画施設周辺地域への影響	バックグラウンド濃度に対しての寄与は小さい 寄与の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	バックグラウンド濃度に対しての寄与は50m未満より小さい 寄与の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	バックグラウンド濃度に対しての寄与は50mより小さい 寄与の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△	バックグラウンド濃度に対しての寄与は51~59mより小さい 寄与の程度は、アセスで詳細検討を行う必要がある。	△
建設費用		最も安価	○	安価	○	安価（50mより高価）	○	59m以下より高価	△

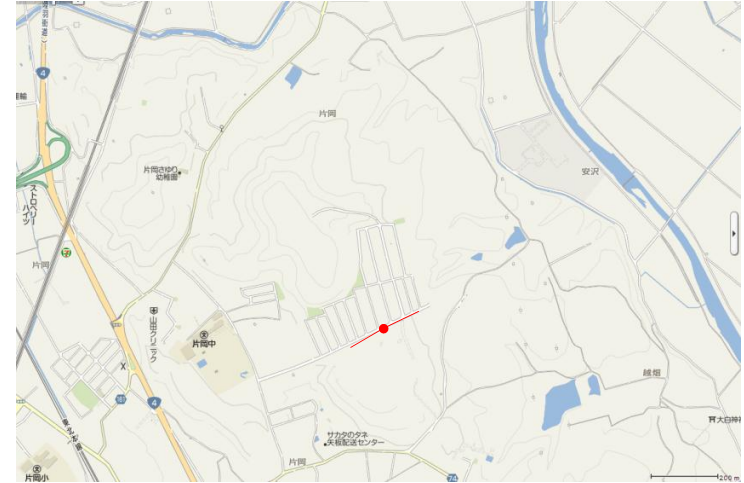


図 3-16 送電線鉄塔より想定される眺望

航空障害灯などの付帯設備が不要な煙突高さの上限は59mであるが、煙突高さを50mに制限した場合は、景観上のインパクトはかなり軽減される。

煙突から排出される排ガスによる周辺環境への影響については、煙突高さが高くなればなるほど軽減され、また施設近傍でのダウンウォッシュやダウンドラフトなどの影響も軽減される。

しかし、煙突から排出される排ガスの環境影響については、相対的な比較だけではなく、予測結果に基づく影響レベルの直接評価を行う必要がある。

以上より、本計画施設における煙突高さは、周辺景観への配慮を第一に考え50m高さとするが、排ガスの着地濃度等について予測を行い影響の程度について確認する必要がある。

③ 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。

- i 排ガスを再加熱する。
- ii 排ガスの絶対湿度を減らす。

このうち、iの方法は効果的に安定性・確実性がある反面、再加熱費用が高くなり、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。

ii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。

(7) 灰出し設備

① 焼却灰

ア. 灰冷却装置

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

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

イ. 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。

② 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。

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

また、平成11年1月20日付けの「ダイオキシン類に係わる廃棄物対策について」（厚
生省生活衛生局水道環境部環境整備課より）により、ダイオキシン類対策特別措置法に
おけるばいじん、焼却灰その他の燃えのダイオキシン類濃度規制値は3ng-TEQ/g以下に

定められた。但し、既設炉の場合、当該廃棄物をセメント固化法等の3方法により処分する限り、当該基準は適用されない。

ア. 熔融処理

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

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

イ. 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。

ウ. セメント固化

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

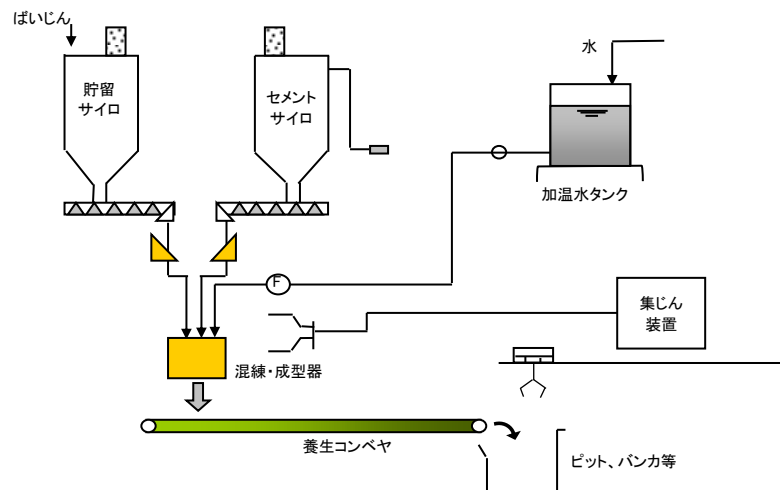


図 3-17 セメント固化処理フロー

エ. 薬剤処理

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

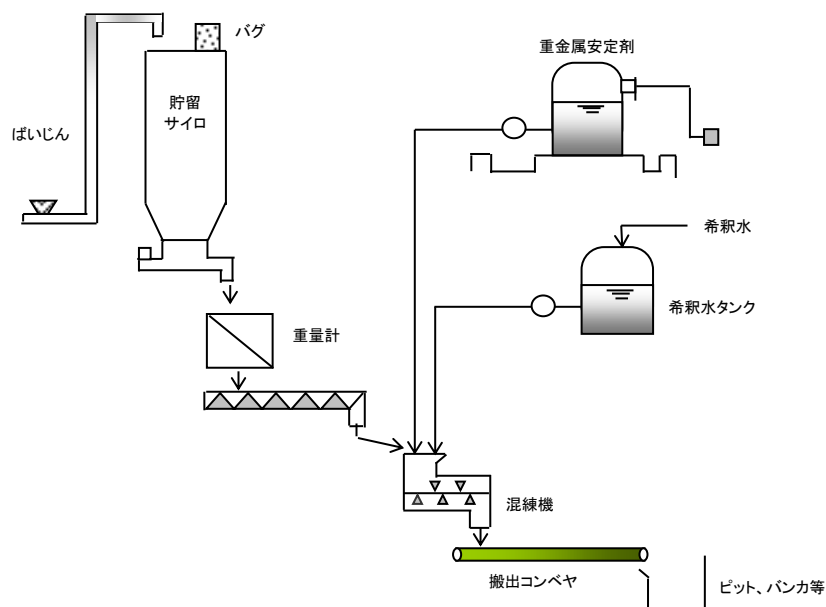


図 3-18 薬剤処理フロー

オ. 酸その他の溶媒による安定化

A) 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。

B) 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。

(8) 給排水設備

① 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。

② 排水処理設備

ア. 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 3-17 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/l、COD 2,500~12,000mg/l、SS 3,000~10,000mg/l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50 l/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/l、COD ~200mg/l、SS 100~250mg/l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/l、COD ~50mg/l、SS ~300mg/lで、パッカー車(4t)で100~300 l/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/l、COD ~200mg/l、SS ~300mg/l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/l、COD ~30mg/l、SS ~50mg/l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。

イ. 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P311」においては、「排水処理設備の計画に当たっては、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、放流先の有無、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、クローズドシステムであることやガス冷却が水噴霧式であることから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 3-18 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 → 生物処理 → 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。

③ 給排水系統

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。

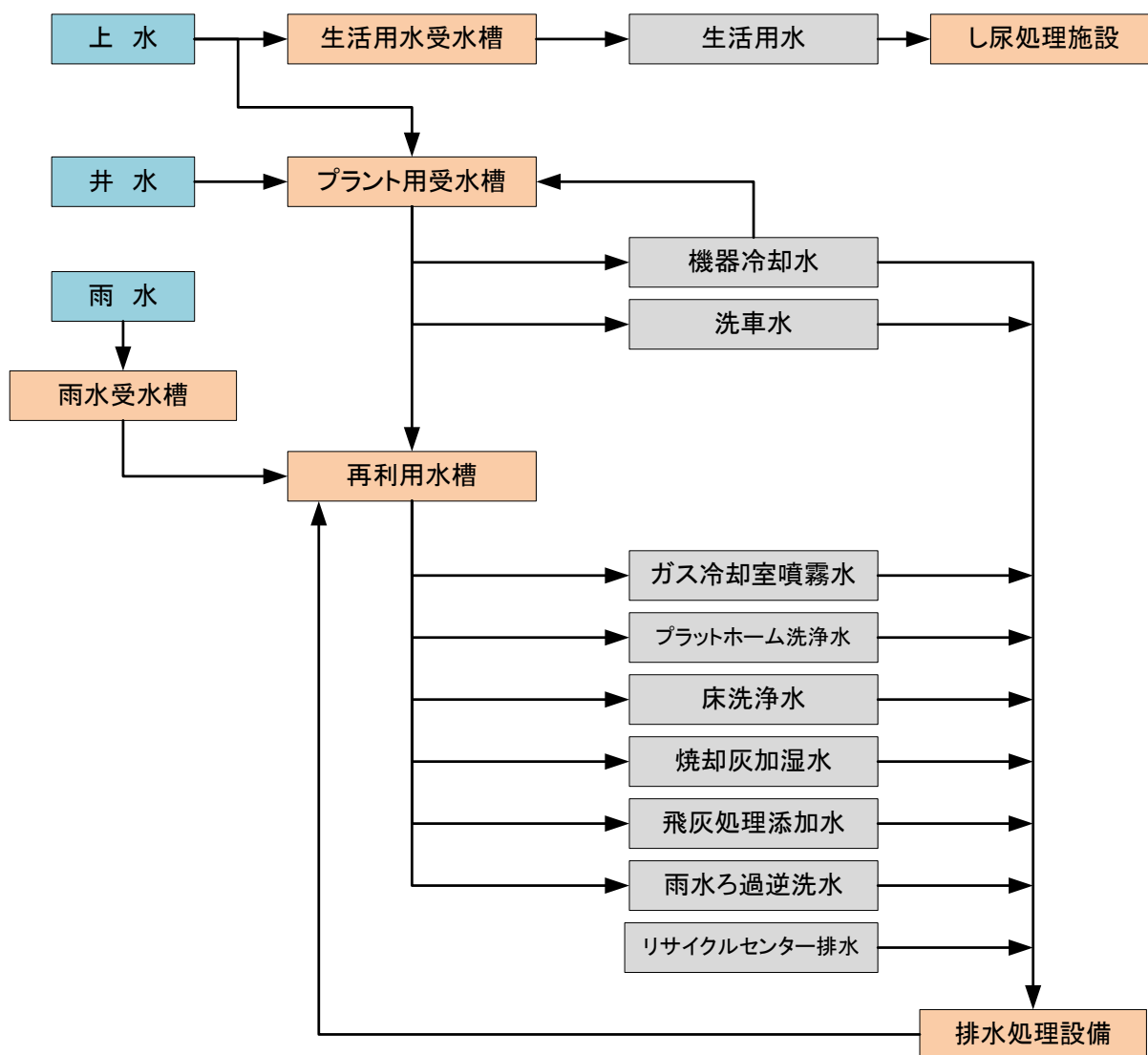


図 3-19 クローズドシステム

④ 再利用水の水質

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、次表に必要水質例を示す。

表 3-19 利用先による必要水質の例

再利用先	必要水質	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。

⑤ 給水量

本施設での必要用水は138m³/日となり、t 当たりの上水使用量は1.2m³/tとなる。上水使用量は生活用水6.2m³/日、プラント用水0.0m³/日の合計6.2m³/日と想定される。井水使用量は132.1m³/日と想定され、雨水は、井水使用量の一部に充当される。

(9) 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。

① 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。

② 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 3-20 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

2. 施設配置計画・動線計画

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。

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 3-20 施設配置・動線計画図(案)

塩谷広域行政組合
ごみ処理施設 配置計画図(案)

3. 雨水排水計画・水害対策

1) 雨水排水計画

建設地の現況は水田でその周囲の用水路と排水路の経路は以下に示すとおりである。

建設地は、矢板内川沿岸土地改良区(事業着工:昭和59年11月～事業完了:平成12年3月)内であるが、計画当時の事業計画書は確認できておらず本土地改良区の具体的排水計画も確認できていない。そのため、現況において建設地北側を排水路が内川へ流下していること、建設地東側及び西側は用水路が南下していること、建設地内の雨水は最大限プラント用水として利用する計画であることから、建設地の雨水排水の考え方は次の通りとする。

- ① 建設地内の雨水は最大限プラント用水として利用するため、建設地の雨水は全て雨水調整池へ流下させる。
- ② 大雨時の雨水調整池からの越流水は、全て北側の排水路から東北端の樋管を經由して内川へ放流する。

以上より、本計画では土地改良区の排水計画が確認できないため、本地域の同様事例等から雨水調整池容量は1,500～2,000m³程度を見込み、具体的検討は基本設計段階で行うものとする。

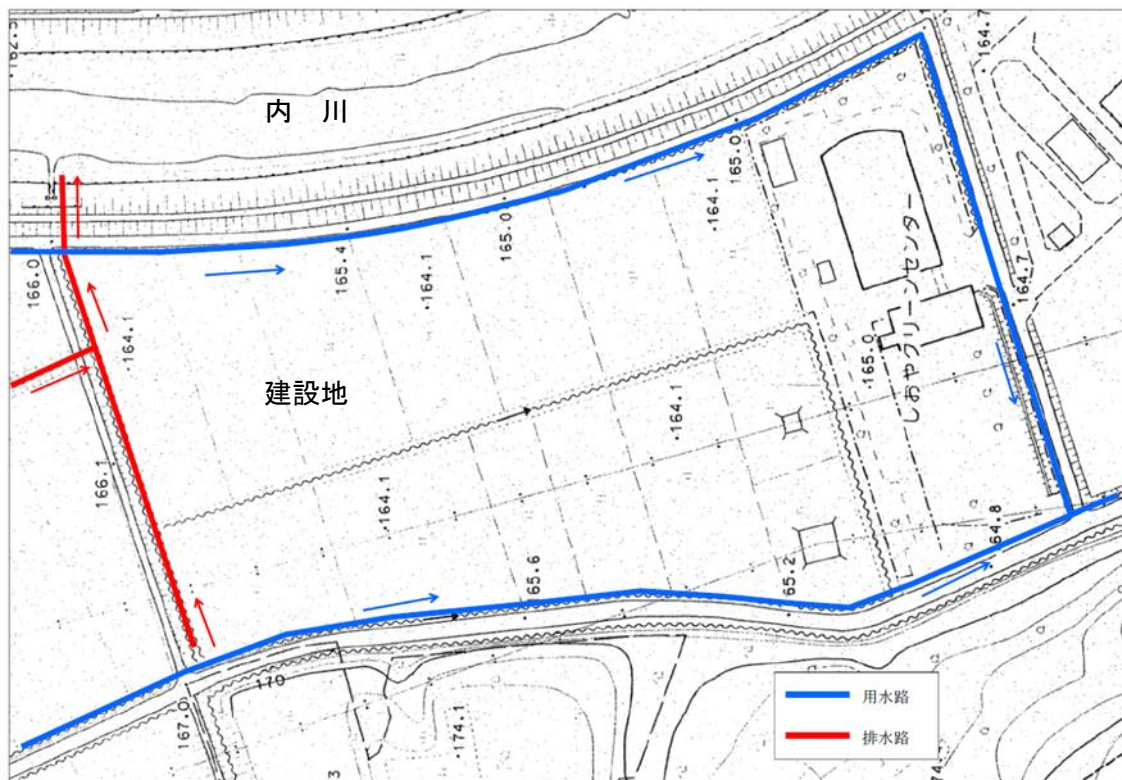


図 3-2 1 建設地周囲の用水路、雨水排水路の状況

2) 水害対策

建設地が河川に隣接し地下水位が高いことから、大雨時の水害に備えて、次のような計画とする。

- ① エネルギー回収推進施設はプラットホームを2階レベルに上げ、ごみピットや水槽を除き極力地下室を少なくする計画とする。
- ② プラットホームには、増水時の水の浸入を防ぐため角落としを設けること。
- ③ 電気関連諸室等機能上重要な部屋は2階以上に配置する。重要機器も極力2階以上に設置する。地下に設置する諸室は必要最小限にとどめるとともに、配置上の分散を避ける。
- ④ 地下室等は浸水時にポンプを設置できる場所を設定しておく。
- ⑤ 地下室等の扉で、ヒンジ扉の場合は室内側からの引き扉とし、浸水時に閉じ込められない構造とする。
- ⑥ 外部から地下室に通じる入り口は設けない。
- ⑦ 地下室から避難用に内部階段や非常用はしごを設置する。階段を通じて安全に避難できるよう階段には手摺りを設置する。
- ⑧ 外部から地下室に通じる出入口等を設ける場合は、出入口の床を外部地面より高くしたり、防水板の取り付け、土嚢置きスペース・階段前スペースの確保を考慮する。
- ⑨ 場内浸水時は、地下室を含め場内全域に警報が届くよう通報装置を設置する。

4. 造成計画

1) 造成計画

造成方針は、建設地が河川に隣接し地下水位が高いことから全体の掘削深を浅くし、掘削土量の縮減と施工性の改善を図ることを基本とし、計画敷地高を東西道路高程度まで嵩上げすること基本とする。

- ① 地下水位が高く河川にも隣接していることから、ごみピット等地下部分の掘削時には大量の地下水が発生し、土留めや水替え等かなり施工性が悪いと判断される。そのため、エネルギー回収推進施設はプラットホームを2階レベルに上げ、全体の掘削深を浅くすると共に、掘削土量の縮減と施工性の改善を図る。
- ② 建設地の計画敷地高は、雨水調整池及び送電線鉄塔部等を除き東西道路高程度の166.0m程度に設定する。建設地の水田面は東西道路から1~2m低いため、掘削土は盛土材として流用すると共に、その内の表土は植栽帯の植生土として流用する。盛土材は必要に応じ改良する。
- ③ 送電線鉄塔基礎部から5mの離隔を取った箇所から盛土を行う。ただし、2つある鉄塔の間は盛土し、鉄塔からし尿処理施設の間は盛土を行わない。

- ④ 盛土に流用する掘削土が不足する場合は、購入土で補う。
- ⑤ 表層のシルト層上部に盛土する区域は、不同沈下が発生するおそれがあるため、必要に応じ軟弱地盤対策を行う。
- ⑥ 建設地内の降雨水は最大限プラント用水として利用するため、現況の水田を活用した雨水調整池に雨水を貯留し、これより導水してプラント用水とする。なお、大雨時の調整池からの越流水は、全て北側の排水路から東北端の樋管を經由して内川へ放流する計画とする。
- ⑦ 雨水調整池容量は1,500～2,000m³と見込み、周囲の盛土によりその容量を確保する。ただし、常時水深0.5m以上を確保するため、底盤部にはベントナイトシート等による遮水工を敷設し年間を通して野鳥の田んぼビオトープとして活用する。また、調整池位置は建設地内北側から東側とする。なお、後述するように、雨水調整池面積は1,800m²を見込んでいるが、容量の調整は調整池底盤もしくは調整池からの越流堰の高さを調整することにより可能である。
- ⑧ 建設地西側アクセス道路(市道)の現況幅員は6.0m程度であるが、建設地側に拡幅し幅員9.0m程度を確保する。

2) 建設地造成に伴う土量検討

建設地の造成検討は、現地地形測量が未実施のため航空測量図(1/2,500)を基に行う。

建設地の計画敷地高は、西側アクセス道路(市道)(165.0～167.0、中央高165.6)及び西側道路(165.0～166.0、中央高165.2m)より高く166.0と設定し、場内排水は雨水調整池へ排水する。そのため、現水田面に対する盛土高さは1.9m(=166.0-164.1)となる。

建設地(3.6ha)全体に一様に1.9mの盛土した場合の盛土量は次のように算定される。

$$\begin{aligned} \text{盛土量} &= 36,119\text{m}^2 \times 1.9\text{m} - (\text{調整池控除分}1,800\text{m}^3 + \text{鉄塔控除分大}(563\text{m}^3 = \\ &\quad 25\text{m} \times 25\text{m} \times 0.9\text{m}) + \text{鉄塔控除分小}(760\text{m}^3 = 20\text{m} \times 20\text{m} \times 1.9\text{m}) \\ &= 65,503 \div 70,000(\text{m}^3) \end{aligned}$$

なお、ごみ処理施設はごみピットや地階への機器設置が多いことから、工事当初に盛土造成した後、盛土した部分を含めて掘削することは経済性に劣るため、当初にごみピットや地階部分、置換工法部分など必要となる部分を掘削し埋土と併せて盛土する方が得策と言える。そのため、算定した盛土量70,000(m³)から地階がある建屋分は盛土量減となり、置換工法を採用するエリアは掘削量も盛土量も増の要因となる。また、西側市道は建設地側に拡幅する予定であるため、この分は盛土量減の要因となる。

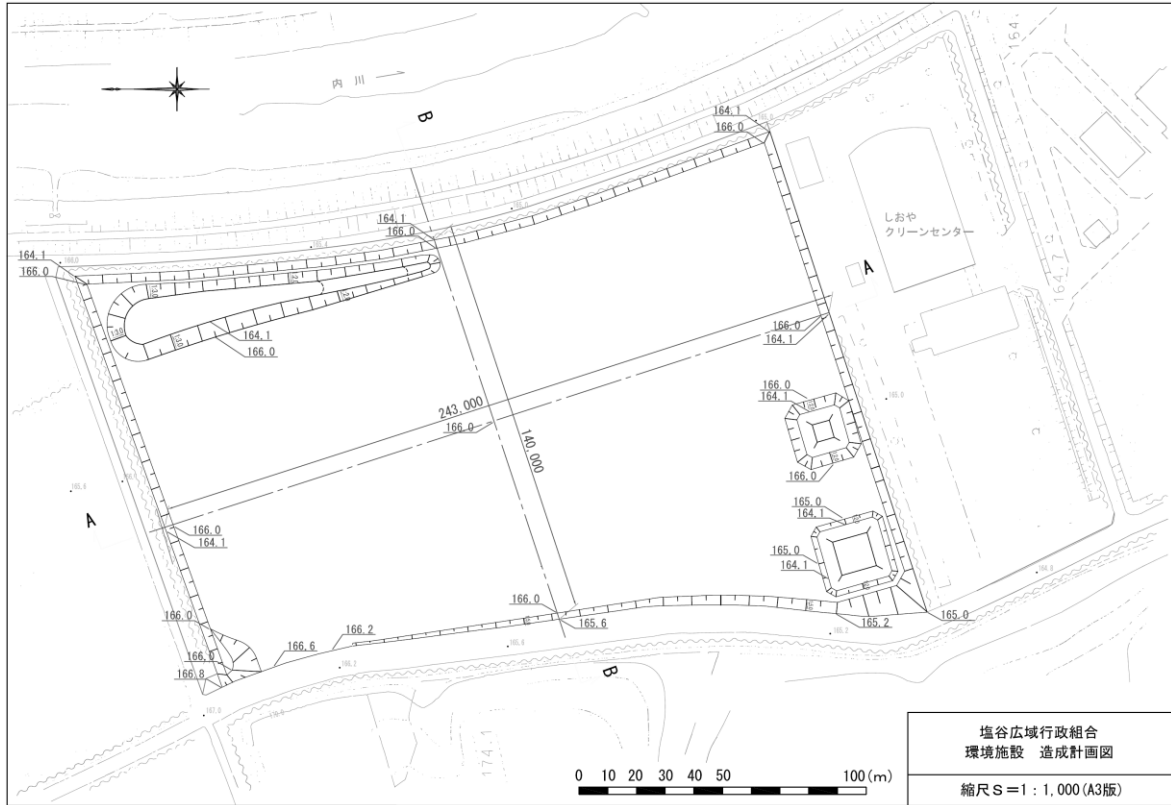


図 3-2 2 造成計画平面図

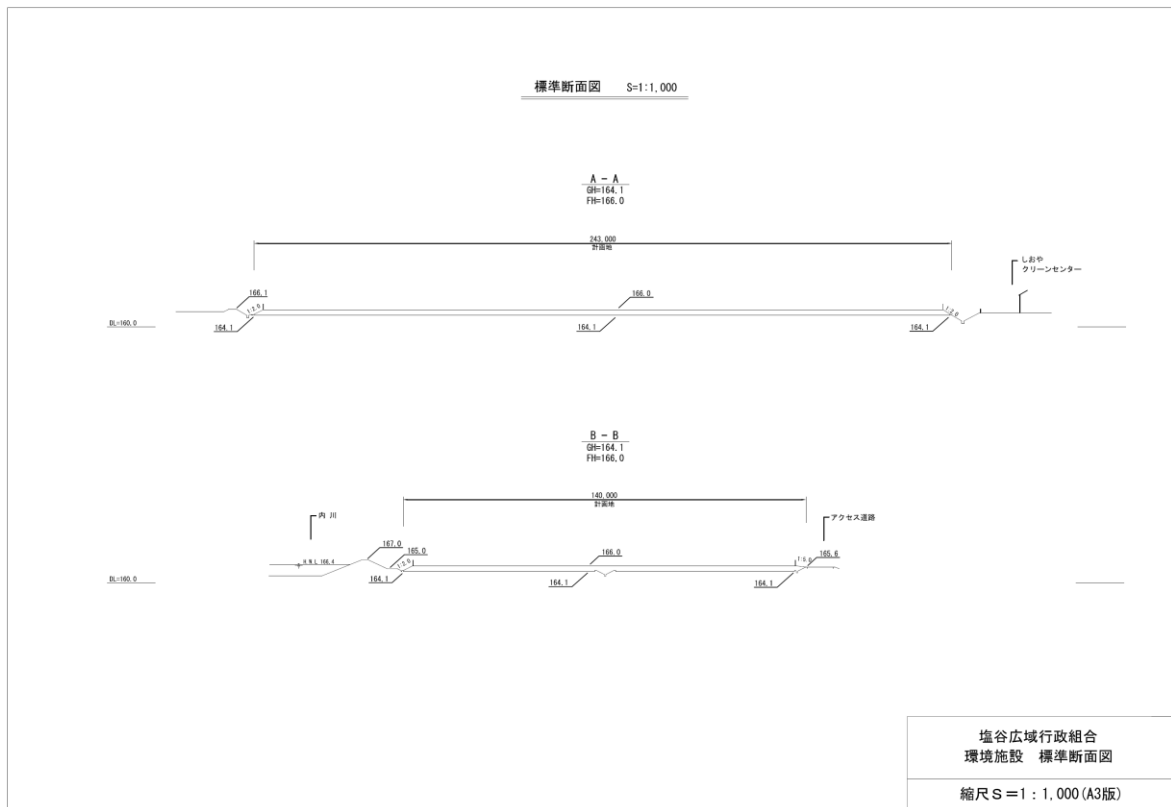


図 3-2 3 造成計画標準断面図

5. パッカー車等搬入車両経路の整理・検討

新たなごみ処理施設稼働に係るパッカー車等の搬入車両台数は、ごみの収集運搬計画が現行通りであるため、現行の搬入車両台数を元に検討を行う。

1) 搬入車両台数

平成23年度の搬入車両台数は平均147(台/日)であったが、本計画においては、搬入車両台数がピークを迎える時期においても対応可能な施設とするため、最大搬入車両台数を検討する必要がある。

最大搬入車両台数は、平成23年度の1日当たりの合計搬入台数の多い順に5日(5/2、5/6、7/25、12/29、12/30)を抽出し、搬入形態別の最大値を合計した350(台/日)を見込むものとした。

表 3-2 1 新ごみ処理施設への搬入車台数

単位(台/日)

搬入形態\月日		5/2	5/6	7/25	12/29	12/30	平均	最大	備考
家庭系	直営	7	3	9	5	0	5	9	パッカー車
	委託	39	27	45	30	24	33	45	パッカー車
	家庭持込	216	192	101	156	177	168	216	
事業系	許可業者	33	31	36	33	35	34	36	パッカー車
	事業持込	32	44	37	26	18	31	44	
計		327	297	228	250	254	271	350	

2) パッカー車等搬入車両経路

ごみ処理施設建設地は組合圏域2市2町の概ね中央付近、現有塩谷広域環境衛生センターの北北西の直線距離で約4kmに位置している。ごみ処理施設へのパッカー車等搬入車両経路の具体的検討はこれからであるが、現有施設同じように組合圏域の比較的中央付近に位置することから、各自治体内で収集した後途中までは概ね現行の搬入経路と同じ経路となる。

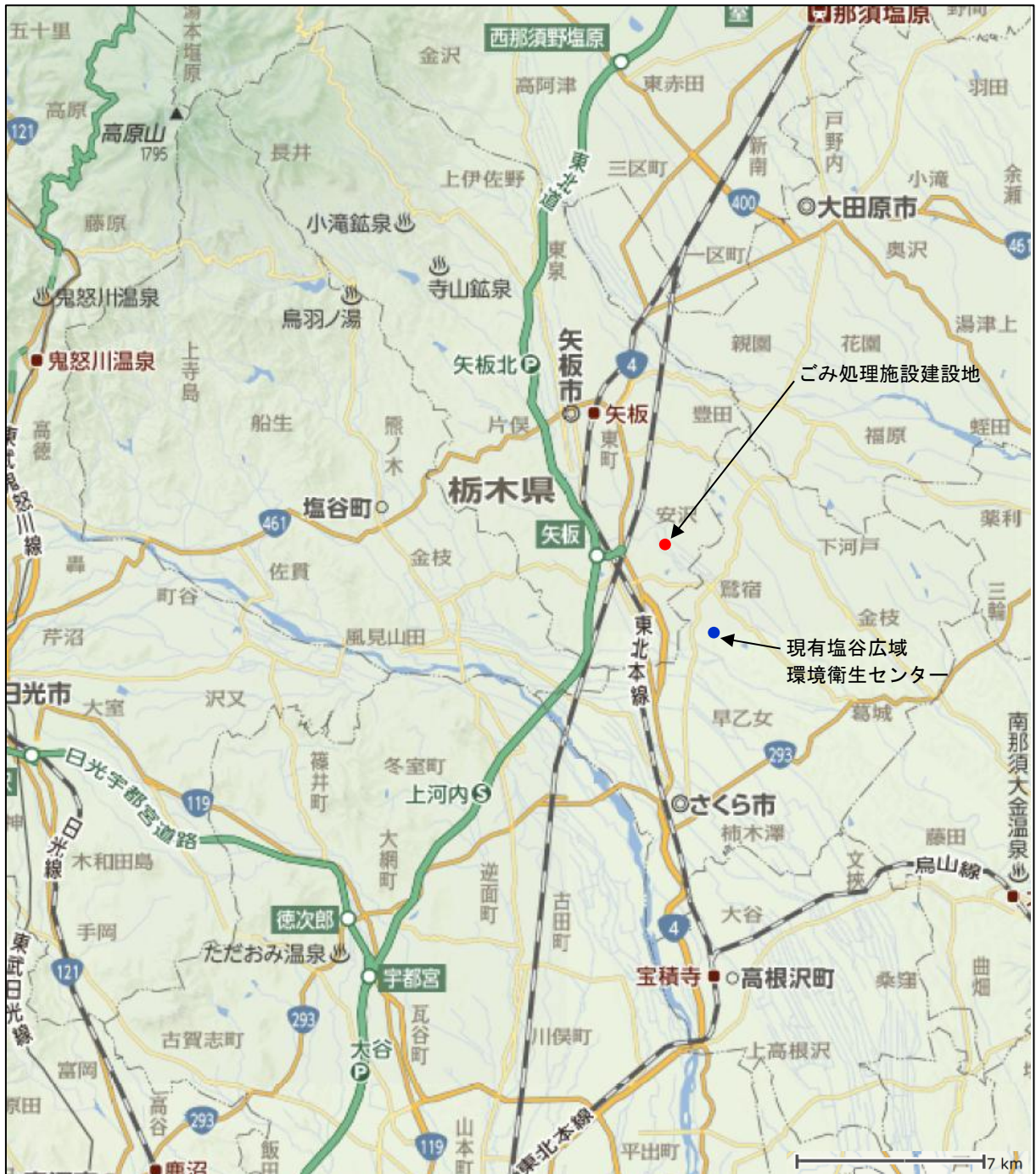


図 3-2 4 ごみ処理施設建設地位置図

なお、建設地周辺においては下図に示すように建設地北側の県道161号線からの搬入経路が主体となる。



図 3-25 ごみ処理施設建設地周辺の搬入経路

3) アクセス道路の拡幅とモータープールの設置

現有施設では年末や5月のゴールデンウィークに搬入車両台数のピークがあり、計量待ち車両により年に数回500m程度の渋滞が発生している。現有施設では計量器が1基しかないことも渋滞が発生し易かったと言える。

新たなごみ処理施設においては別途検討した結果、計量器を搬入搬出各々専用で2基設置することから、渋滞延長はある程度削減されると考えられる。しかし、県道161号線から建設地までのアクセス道路は現状で全幅6mの1車線道路のため、9m程度まで拡幅し2車線+路側帯を確保することで渋滞が発生した場合でもスムーズな対面通行を維持し、併せて交通安全を確保する。なお、アクセス道路の拡幅は、県道161号線の道路管理者や矢板市、アクセス道路両側の地権者等とも協議検討して拡幅幅や道路幅員構成、拡幅延長を決定していく。

また、朝や午後の計量開始前は特に計量待ち車両が増加し渋滞がアクセス道路まで及ぶと想定されることや、特に南側アクセス道路からの搬入車両が、右折待機状態で停車すると交通に大きな支障が発生することも懸念されるため、計量器は建設地入口から100m程度以上内側の場所に設置する。さらに、入口から計量器までの間にモータープール(計量待ち

車両の待機場所)を30台程度設置し、アクセス道路で渋滞が発生しないことや施設へのスムーズな車両通行確保に万全を期す。

モータープール台数は現状の渋滞延長(500m)、車両1台辺りの渋滞延長(10m)、計量器基数(2基)及び安全率(1.2)から次のように算定した。

$$\text{モータープール台数} = 500\text{m} / 10\text{m} / 2\text{基} \times 1.2 = 30(\text{台})$$

6. 事業運営管理計画

1) 施設運営計画

ごみ処理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 3-2 2 施設の運転人員

項目	運転人員	備考
エネルギー回収推進施設	25人 (日勤：9人、直勤：16人)	4班 (4人/班)

ごみ処理施設の運営は、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。新しいごみ処理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

概算事業費の財源内訳比率を示すと次のようになる。なお、下記の事業費には計画支援業務及び現有施設の解体費などは含まれていない。

表 3-2 3 エネルギー回収推進施設

総事業費 100%										
交付金対象事業費 80%					交付金対象外事業費 20%					
起債対象事業費<2/3>			一般財源 10%		起債対象事業費				純粋単独事業費	
交付金 <1/3>	一般廃棄物処理事業債 90%		一般財源 10%	重点化分		継足単独事業費		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%		一般廃棄物処理事業債 90%		一般財源 10%	一般廃棄物処理 事業債 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	通常債 75%	財源対策債 15%	一般財源 10%	一般廃棄物処理 事業債 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	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	一般財源 25%	起債 100%	一般財源	

※交付対象事業費の比率80%は、一般的な事例における比率で、本計画においてもこの比率程度を交付対象事業費として見込む

3) 施設建設スケジュール

エネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設を整備する事業スケジュールを次表に示す。

表 3-24 事業スケジュール

手続き・業務区分\年度		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	備考
一般廃棄物処理基本計画策定										
施設整備基本設計計画見直し										
見積仕様書・発注仕様書作成										
関係機関 協議	都市計画決定等手続き									
	その他関係機関協議									アクセス道路拡幅、雨水河川放流、送電線下部施工確認
ごみ処理 施設 建設工事	発注手続き									
	工事期間									
	供用開始									

第3節 エネルギー回収推進施設の計画概要

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。

2. 工事名

(仮称) 塩谷広域行政組合一般廃棄物中間処理施設建設工事

3. 施設規模

エネルギー回収推進施設:116t/24h (58t/24h×2炉)

4. 建設場所

栃木県矢板市安沢地区

5. 敷地面積

有効敷地面積:約3.6ha (36,119㎡)

6. 全体計画

- 1) 敷地周辺全体に緑地帯を十分配置し、施設全体が周辺の地域環境に調和し、清潔なイメージと周辺的美観を損なわない潤いとゆとりある施設とすること。
- 2) 本施設の搬入車両も含め搬入車両が集中した場合でも車両の通行に支障のない動線計画を立案すること。
- 3) ごみ運搬車、粗大ごみ運搬車、各種搬入搬出車、通勤用自動車、訪問見学者の自動車等、想定される関係車両の円滑な交通が図られるものとする。
- 4) 大型機器の整備・補修のため、それらの搬出口、搬出通路及び搬出機器を設けること。

- 5) 防音、防臭、防振、防じん、防爆対策を十分行うとともに、各機器の巡視点検整備がスムーズに行える配置計画とすること。特に施設運営上施設内の騒音、振動、粉じん、悪臭及び高温に対して十分対策を講じること。
- 6) 施設見学者の一般車両動線は、原則としてごみ搬入車、搬出車等の車両動線とは分離すること。
- 7) 各機器は、原則としてすべて建屋内に収納し、配置に当たっては、合理的かつ簡素化した中で機能が発揮できるよう配慮すること。
- 8) ごみ収集車及び生成物運搬車等の動線を配慮するとともに、周辺環境との調和、公害対策及び寒冷地対策にも十分留意して機器等の配置計画を行うこと。
- 9) 搬入車両は、収集可燃ごみ、直接搬入ごみと複数になることから各車両動線を配慮し、場外での計量待ち車両が生じないよう配慮すること。
- 10) 隣接するし尿処理施設からし尿処理脱水汚泥及びし渣をエネルギー回収推進施設工場棟のごみピットまでは車両で搬送する計画である。
- 11) 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。
- 12) 建屋の構造、意匠、外観は、里山的景観を有する周辺環境と調和を図り、周辺住民に対し、親しみのもたれやすい施設にするとともに、場内に田んぼビオトープや表土再利用による地域種植生により里山的環境を場内に計画する。

7. 工事計画

- 1) 工事中における車両動線は、工事関係車両、廃棄物搬出車輛、一般車両等の円滑な交通が図られるものとする。

- 2) 建設に際しては、災害対策に万全を期し、周辺住民への排ガス、騒音、振動、悪臭、汚水等の公害防止にも十分配慮を行うものとする。

8. 配置計画

- 1) 本計画は、主に「エネルギー回収推進施設工場棟」、「マテリアルリサイクル推進施設工場棟」及び「管理棟」から成りすべて別棟とする。
- 2) 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。

9. 立地条件

1) 土質等

土質関係資料のとおり。

2) 都市計画事項

- (1) 用途地域 [無指定]
- (2) 防火地区 [無指定]
- (3) 高度地区 [無指定]
- (4) 建ぺい率 [60]%
- (5) 容積率 [200]%

3) 気象条件

- (1) 気温 最高：[35.3] °C 最低 [-10.0] °C
- (2) 平均相対湿度 夏期 [74~78] % 冬期 [58~71] %
- (3) 最大降雨量 [51.5] mm/時
- (4) 積雪荷重 [] kg/m²(垂直最深積雪量 [40] cm)
- (5) 建物に対する凍結深度：規制無し
- (6) 水道敷設に対する深度 [100] cm (私道内給水管埋設の深さ規定(土被り)による)

4) 搬入道路

現有の市道（約10m幅に拡幅予定）

5) 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。

6) 電気

構内第1柱から電気室引込盤に引き込むものとする。（高圧受電、6,600Vとする。）

7) 水道

プラント用水：雨水、井水、上水の優先順位で使用する。

生活用水：上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。

8) ガス

LPガスを使用する。

9) 電話

[]回線程度引き込むものとする。（電話、FAX）

10) 排水

生活排水は隣接するし尿処理施設の雑排水槽へ移送、し尿は隣接するし尿処理施設の受入槽へ移送する。

プラント排水は、クローズドシステムとする。

敷地内雨水は、構内雨水排水設備及び雨水調整池を経て敷地外へ放流するものとするが、排水量を最小限化するため、プラント用水その他に原則として再利用するものとする。

10. 工期

同等規模の他事例より、4ヶ年度の工期を見込む。

11. 計画主要目

1) 処理能力

(1) 公称能力

年間日数：365日、1炉当たり年間稼働日数：280日

調整稼働率:96%として施設規模を算出

区 分		処理対象ごみ量 (t /日)		施設規模	
ごみ	家庭系可燃ごみ	48.59		116 t/日 (58t/24h×2 炉)	
	事業系可燃ごみ	18.37			
	破碎可燃ごみ	0.21	(小計)		
	破碎前可燃残渣	2.05	69.22		
生活 排水	し尿処理後し渣	1.42	(小計)		
	し尿処理後脱水汚泥	5.31	6.73		
災害廃棄物 (緊急時)					8.9
合計					84.85

(2) 計画ごみ質

① ごみの概要

ア. 家庭系・事業系可燃ごみ

イ. 破碎可燃ごみ

ウ. し尿処理脱水汚泥・脱水し渣

エ. 災害廃棄物

② 組 成

エネルギー回収推進施設の処理対象物のごみの性状は次のとおりとする。ただし、元素組成については、請負者が想定し、その想定した値を明示すること。

また、マテリアルリサイクル推進施設での破碎選別後の可燃残渣については請負者が想定のこと。

ア. 家庭系・事業系可燃ごみ質、災害廃棄物

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分	(%)	62	48	34
可燃分	(%)	34	47	59
灰分	(%)	4	6	7
低位発熱量	kJ/kg	4,800	7,600	10,300
	kcal/kg	1,100	1,800	2,500
単位体積重量	kg/m ³	265	171	78

イ. し尿処理脱水汚泥・脱水し渣

項目		し尿処理脱水汚泥	し尿処理脱水し渣
水分	(%)	83	60
可燃分	(%)	12	35
灰分	(%)	5	5
低位発熱量	kJ/kg	-1,670	8,370
	kcal/kg	-400	2,000
単位体積重量	kg/m ³	640	460

(3) 処理能力に関する留意事項

緊急時の災害廃棄物を処理対象に含めて、施設計画を行うものとするが、通常処理時（災害廃棄物を処理しない場合）の設計基本数値（物質収支、熱収支、用役収支、燃焼に係る設備の計算書、主要機器の設計計算書、電力負荷リスト等）及び運転管理条件（維持管理基準、年間運転管理条件、年間維持管理経費）についても明らかにすること。

2) 炉数

2 炉

3) 炉形式

全連続燃焼式

4) 処理方式

ストーカ方式

5) 燃焼ガス冷却方式

水噴射式

6) 稼働時間

1日当たり24時間連続運転

7) 年間稼働日数

1 炉あたり280日

8) 主要設備

エネルギー回収推進施設の主要設備は以下のとおりとする。

(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

① 受入供給設備

ピット&クレーン方式（全自動・半自動・手動）

② 燃焼設備

ストーカ方式

③ 燃焼ガス冷却設備

水噴射式

④ 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）

⑤ 余熱利用設備

ごみの焼却熱を回収し、温水利用（施設内の建築設備用熱源、処理施設内暖房・給湯、その他余熱利用設備）を行う。なお、熱回収率は10%以上を確保すること。

⑥ 通風設備

平衡通風方式

⑦ 灰出し設備

主灰：ピット&クレーン方式

飛灰：バンカ方式

⑧ 給水設備

原則として雨水を利用し、上水の使用は最小限にとどめる。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。

⑨ 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、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

隣接するし尿処理施設の雑排水槽へ移送する。

9) 余熱利用計画

(1) 場内プラント関係余熱利用設備：温水利用

(2) 場内建築設備関係余熱利用設備：温水利用

10) 焼却条件

(1) 燃焼室出口温度

[850]°C以上

(2) 上記燃焼温度でのガス滞留時間

[2]秒以上

(3) 煙突出口排ガスの一酸化炭素濃度

[30] ppm 以下 (O₂ 12%換算値の4 時間平均値)

(4) 安定燃焼

100ppm を超えるCO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないこと。

11) 搬入・搬出車両条件

(1) 搬入車両

- ① 可燃ごみ収集車両
2～4tパッカー車
 - ② 可燃ごみ直接持込車両
2～4t車
 - ③ し尿処理脱水汚泥・脱水し渣
4～10 t 車
 - ④ 不燃ごみ・粗大ごみ収集・持込車両
2～10t車（破碎可燃物等は、場内コンベヤ移送）
- (2) 搬出車両
- ① 焼却残渣、飛灰処理物
4～10t車

1 2) 公害防止基準

(1) 排ガス基準値

ばいじん	0.01 g/Nm ³ 以下（乾き、酸素濃度12%換算）
硫黄酸化物	30 ppm以下（乾き、酸素濃度12%換算）
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/Nm ³ 以下（乾き、酸素濃度12%換算）

(2) 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）

(3) 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）

(4) 悪臭基準

① 敷地境界線上での基準

項目	基準値	項目	基準値
アンモニア	1 ppm以下	イソバレラルデヒド	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
ノルマルバレラルデヒド	0.009 ppm以下	イソ吉草酸	0.001 ppm以下

② 排出口での基準

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

(5) 排水基準

クローズドシステムとし無放流とする。

1 3) 処理生成物基準

(1) 飛灰固化物の基準

項目	溶出基準
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005 mg/ℓ以下
カドミウム又はその化合物	0.3 mg/ℓ以下
鉛又はその化合物	0.3 mg/ℓ以下
六価クロム化合物	1.5 mg/ℓ以下
ひ素又はその化合物	0.3 mg/ℓ以下
セレン又はその化合物	0.3 mg/ℓ以下

含有量基準：ダイオキシン類の含有量を 3 ng-TEQ/g以下とする。

1 4) 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こと。

(1) 粉じん対策

粉じんが発生する箇所や機械設備には十分な能力を有するバグフィルタ集じん装置や散水設備等を設けるなど粉じん対策を考慮すること。

(2) 振動対策

振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設けるなど対策を考慮すること。

(3) 防音対策

騒音が発生する機械設備は、騒音の少ない機種を選定することとし、必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにすること。また、排風機・ブロワ等の設備には消音器を取り付けるなど、必要に応じて防音対策を施した構造とすること。

(4) 悪臭対策

悪臭の発生する箇所には必要な対策を講じるものとする。

(5) 排水対策

設備から発生する各種の汚水は、本施設の排水処理設備に送水して処理すること。

1.5) 運転管理

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 運転は可能な限り最小の人員でできるよう設計する。
- (4) 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。

1.6) 白煙防止基準

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。

1.7) 安全衛生管理

<工事中>

建設工事中は、建設工事車両、建設重機、建設資材、ごみ搬入車両、ごみ処理作業員、建設工事作業員、工事区域、ごみ処理区域等が、狭い敷地内に混在することになるため、建設工事関係者、ごみ搬入者、職員等に対して十分な安全を確保すること。

<施設稼働中>

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。

(1) 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。

(2) 防火対策

消防関連法令及び消防本組合の指導に従い、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。

(3) 工場職員のダイオキシン類による健康障害防止対策

- ①「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こと。
- ②エネルギー回収推進施設等作業（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、 $2.5\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下とすること。

第1節 処理方式の整理・検討

1. 施設整備について

1) ごみ処理施設の構成

ごみ処理施設の内、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、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。

- ◆ エネルギー回収推進施設
- ◆ マテリアルリサイクル推進施設

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

マテリアルリサイクル推進施設について、以下にごみの処理・処分の流れを示す。

(1) 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。

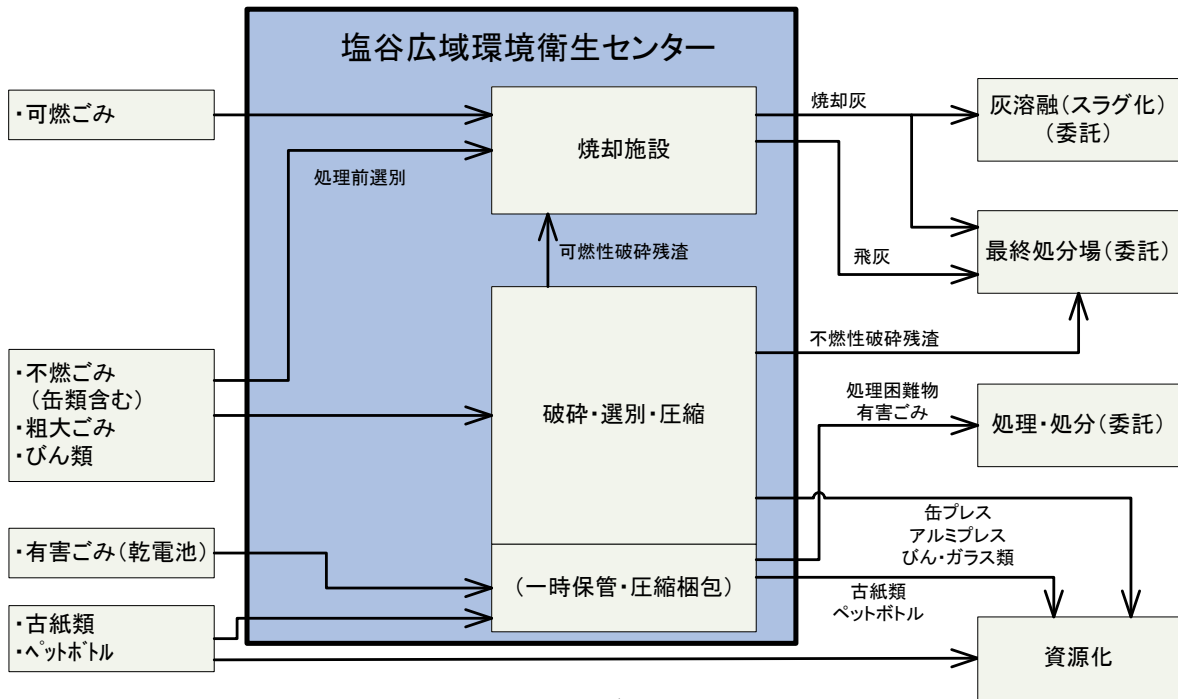


図 4-1 現状のごみ処理フロー

(2) ごみ処理施設建設後のごみ処理フロー

ごみ処理施設建設後のごみ処理フローを以下に示す。

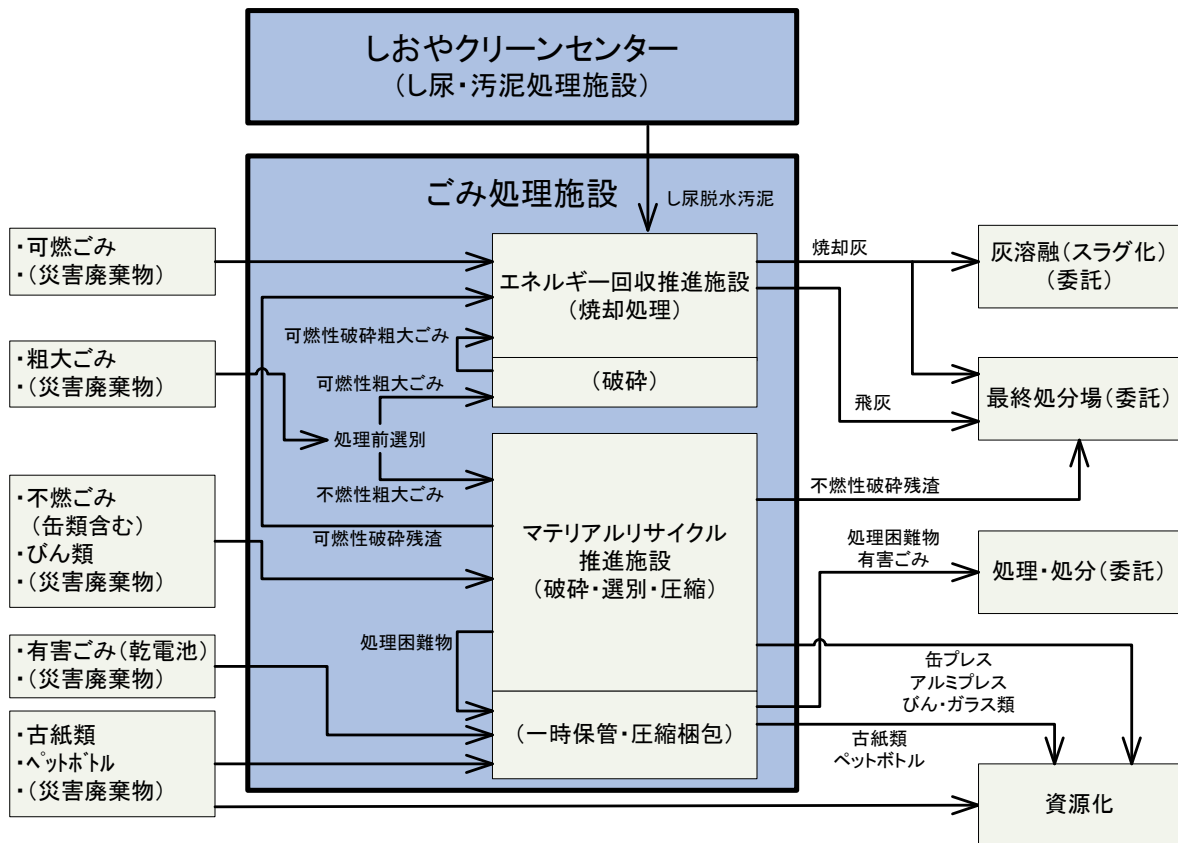


図 4-2 ごみ処理施設建設後のごみ処理フロー

3. 整備する施設規模の検討

更新するマテリアルリサイクル推進施設は、エネルギー回収推進施設と同様に平成28年度の稼働を目指して整備するものとする。

1) 処理対象ごみ量

処理対象ごみ量は、平成28年度の処理・処分推計値より次の通りとする。

表 4-1 マテリアルリサイクル推進施設の処理対象ごみ量（平成28年度）

区 分		処理対象ごみ量 (t/日)	
ごみ	不燃ごみ	4.50	(小計)
	粗大ごみ	2.10	6.60
資源	資源びん	2.96	
	古紙類	0.53	
	ペットボトル	0.72	

2) 施設規模

以上の処理対象物量より、次の算出式により施設規模を算出すると21 t/日となる。
 施設規模＝計画年間日平均処理量÷実稼働率^{※1}×計画月最大変動係数^{※2}

$$\text{①不燃・粗大ごみ} = 6.60 \text{ t/日} \div 0.674 \times 1.15 = 11.26 \approx \mathbf{12 \text{ t/日}}$$

$$\text{②資源びん} = 2.96 \text{ t/日} \div 0.674 \times 1.15 = 5.05 \approx \mathbf{6 \text{ t/日}}$$

$$\text{③古紙類} = 0.53 \text{ t/日} \div 0.674 \times 1.15 = 0.90 \approx \mathbf{1 \text{ t/日}}$$

$$\text{④ペットボトル} = 0.72 \text{ t/日} \div 0.674 \times 1.15 = 1.23 \approx \mathbf{2 \text{ t/日}}$$

合計 **21 t/日**

※1…実稼働率：0.674（年間実稼働日数246日を365日で除して算出）

年間稼働日数：246日＝365日－119日（年間停止日数）

年間停止日数：119日＝土・日休日2日×52週＋祝祭日15日

※2…調整稼働率：1.15（変動するごみ搬入量を考慮し、ごみ搬入量が多くなる月にも対応できるように設定する係数であり、一般的に多く用いられる1.15を採用）

第2節 施設計画条件の収集・整理

1. マテリアルリサイクル推進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

(1) 前提条件の整理

マテリアルリサイクル推進施設の再整備を計画するにあたり、必要な前提条件を整理する。

① 対象廃棄物

マテリアルリサイクル推進施設で対象とする計画対象物をまとめると次のとおりである。なお、集団回収、拠点回収により回収される資源物は、マテリアルリサイクル推進施設の計画対象物から除外する。

表 4-2 マテリアルリサイクル推進施設の対象廃棄物

分別区分	搬入状況	内 容	備 考
不燃ごみ	混合	スチール缶	
		アルミ缶	
		スプレー缶	
		缶以外の金属類(なべ、フライパンなど)	
		陶磁器類	
		ガラス類(コップ、板ガラス、屈み、装飾品、耐熱ガラス、クリスタルガラス、カップ酒など)	
		蛍光灯、電球	
	小型電気製品 (アイロンなど)	コンテナ(L33cm×W48cm×H30cm)に入る大きさ	
	乾電池	不燃ごみの日に排出	
び 資 ん 源	混合	飲料・食料びん (白色、茶色、その他)	色分け無し
		有価びん(酒一升瓶、ビールびん)	さくら市のみ別回収
古紙類	各分別搬入	新聞	ひもで結束
		ダンボール	ひもで結束
		紙パック	ひもで結束
		雑誌類(雑誌、チラシ、菓子箱、封筒など)	ひもで結束、小さなものは紙袋に一旦入れてひもで結束
		ペットボトル	
		ペットボトルキャップ	
ご 粗 み 大	混合	可燃性	
		不燃性	
		その他	

粗大ごみの具体的な品目は次のとおりである。

表 4-3 粗大ごみの具体的品目名

主に不燃性	主に可燃性	その他
<p>BS(CS)アンテナ、BS(CS)チューナー、CDプレーヤー、CSアンテナ、CSチューナー、DVDプレーヤー、LDプレーヤー、MDプレーヤー、アコーディオン、アダプター、アダプター、アルミ、アンテナ、アンプ、エアポンプ、エレキギター、エレクトーン、オイルヒーター、オイル缶、オーブントースター、オルガン、カーコンポ、カーテンレール、カーナビゲーション、カーペイント、ガステーブル、ガソリン携行缶、ガラス板、キーボード、クッキングヒーター、クラブ(ゴルフ用品)、グリル、コピー機、ゴルフクラブ、コンパネ、コンポ、サーキュレーター、サーモスタット、コンロ、サックス、サンダー、ジャッキ、シンセサイザー、シンバル、ステンレス材、ストーブ、ストーブガード、ストーブ台、ストック、セラミックヒーター、タイル、チェーン(タイヤ)、チェーンソー、つるはし、テープレコーダー、トースター、トーチ、トタン、ドライバー(ゴルフクラブ)、トランペット、ドレッサー、トロフィー、トロフボン、バーベキューコンロ、バー、パイプ椅子、パネルヒーター、ハンマー、ヒーター、ビデオカメラ、ビデオデッキ、ファックス、ファンヒーター、フライパン、プリンター、フルート、ポータブルコンロ、ポット、ホットプレート、マキストーブ、マッサージチェアー、マッサージ機、ミキサー、ミシン、ミニ掃除機、もちつき機、モニター、ラジオ、ラジカセ、ラジコン、ランタン、レコードプレイヤー、レンジ、ロースター、ワープロ、一輪車、屋外アンテナ、加工用金属板、加湿器、釜、鎌、乾燥機(衣類以外の物)、換気扇、貴金属、金庫、金網、空気清浄機、空気入れ、熊手、工具箱、時計、自転車、室内アンテナ、芝刈り機、充電器、除湿機、照明スタンド、照明器具類、蒸し器、食器乾燥機、炊飯器、石膏ボード、石油ストーブ、扇風機、掃除機、体脂肪計、体重計、大型トレーニング器具、大正琴、炭焼きコンロ、電気コンロ、電気ストーブ、電気ポット、電源アダプター、電子レンジ、投影器、湯沸しポット、湯沸し器、鍋、鉢、布団乾燥機、斧、文化鍋、編み機、無線機、両手鍋</p>	<p>アイロン台、アクリル板、アコーディオンカーテン、イス、ウス、ウッドカーペット、ウッドクラフト、ウマ(ジャッキスタンド)、オーディオラック、おぼん、おまる、カーテン、カーペット、カケヤ、カゴ、カラーボックス、ギター、きね、クーラーボックス、クラリネット、クリスマスツリー、コート掛け、ゴザ、コルクボード、ゴルフバック、スキーブーツ、スキー板、スケートボード、すだれ、ストッカー、スノーボード、すのこ、スポンジマット、スライドケース、ソファ、ソリ、タオルケット、ソファベッド、タキロン板、タンス、テーブル、テレビ台、テント、ぬいぐるみ、ネット、ハードブーツ、バイオリン、パイプ断熱材、ハウスネット、ハンガーネット、プール(幼児用)、プランター、ベッド、ペット運搬ゲージ、ベニヤ、ベビーベッド、ベンチ、ホース、ホースリール、ポリタンク、マット、マットレス、まな板、まな板受け、ミニスキー、メガホン、ラグマット、ラケット、レジャーシート、ろ過装置(水槽用)、衣装ケース、塩ビ管、押し入れスノコ、押し入れ棚、桶(木・プラスチック)、画板、琴、玄関マット、座いす、座卓、座布団、材木、三角コーナー、三味線、寿司おけ、食器棚、寝袋、石油タンク、折りたたみイス、太鼓、脱衣かご、竹ぼうき、虫取り網、漬物樽、釣り竿、定規、電話台、湯かき棒、剥製、板(木)、布団、布団カバー、布団袋、風呂イス、風呂のふた、風呂のマット、壁紙、本棚、本立て、麻雀マット、麻雀卓、毛布、木の板、木琴、木箱</p>	<p>うば車、ガーデンフェンス、クワ、ケース類、コーヒーマーカー、ごみ箱、コンテナ、ザル、ジョウロ、スキーキャリア、スキーキャリア、スタンド(電気)、スノースコップ、タオル掛け、タライ、チェスト、ちり取り、つえ、つっぱり棚、つっぱり棒、ドラム(楽器)、トレイ、ネット支柱、パイプ、バケツ、バスケット、バット、ハンガーボード、ひな壇、フェンス、ブラインド、フライ返し、ベビーカー、ベビーチェアー、ボード、ボードゲーム、みそ(容器)、モップ、ホワイトボード、ラック、ラックスタンド類、リヤカー、レンジ台、ワゴン、花瓶、学習机、額縁、換気扇カバー、竿(物干し)、玩具、机、脚立、給油ポンプ、鏡台、金魚鉢、犬小屋、皿、三脚、傘立て、室内物干し、収納箱、食器ケース、水槽、水槽装飾品、水道管、洗濯かご、棚、棚受け、棚板、泥よけ、鉄琴、電気カーペット、電気コタツ、電気毛布、踏み台、二段ベッド、排水管、苗用ポット、譜面台、物干し、噴霧器、米びつ、歩行器、望遠鏡、網戸、浴槽、浴槽のふた</p>

資料) 矢板市ごみ分別辞典より整理

② 搬入・搬出条件

ア. 搬入条件

リサイクルセンターへの搬入条件は現行の搬入条件を勘案し次のとおりとする。

表 4-4 搬入条件

分 別 区 分		収集時容器形状	搬入車両	
収 集	不燃ごみ	カン類、金属、陶磁器、ガラス類、蛍光灯、電球、小型電気製品（アイロンなど）	コンテナ	
		乾電池	中身の見える袋	
	資源びん	飲料・食料びん（白色、茶色、その他）	コンテナ	パッカー車
		有価びん（酒一升瓶、ビールびん）		
	古紙類	紙類（新聞・ダンボール・紙パック・雑誌）	結 束	パッカー車
ペットボトル		コンテナ	パッカー車	
収集直搬	粗大ごみ	不燃性、可燃性、その他	－	
			2トン車（トラック）	

イ. 搬出条件

現状を踏まえて搬出条件をまとめると次のとおりである。

表 4-5 搬出条件総括

区分	搬出条件
金属類	アルミとスチールに分類し、プレス後、パレット積みにてストックヤード保管後、業者引渡（4 t 車）
乾電池	ストックヤード保管後、業者引渡
処理不適物等	ストックヤード保管後、業者引渡
資源びん	コング状態でストックヤード保管後、業者引渡（10t車）
古紙類	新聞、ダンボール、紙パック、雑誌をそれぞれストックヤードに保管後、業者引渡（4 t 車）
ペットボトル	プレス後、パレット積みにてストックヤード保管後、業者引渡（10 t 車）
可燃残渣	可燃残渣は、隣接するごみ焼却施設に合理的方法により搬送し、ピット投入
不燃残渣	ホッパ貯留後、業者引渡（10 t 車）

(2) 処理システムの検討

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

- 現行の処理物引き取り業者等は将来も継続する。
- 現行の引き取り業者によって、中間処理がなされる場合には、極力そのシステムを利用し、組合で新たなシステムの整備を行わない。
- 基本的には、現行の分別収集体制を継続する。

① 現有施設の処理フロー

現有の粗大ごみ処理施設の処理フローは次に示すとおりである。

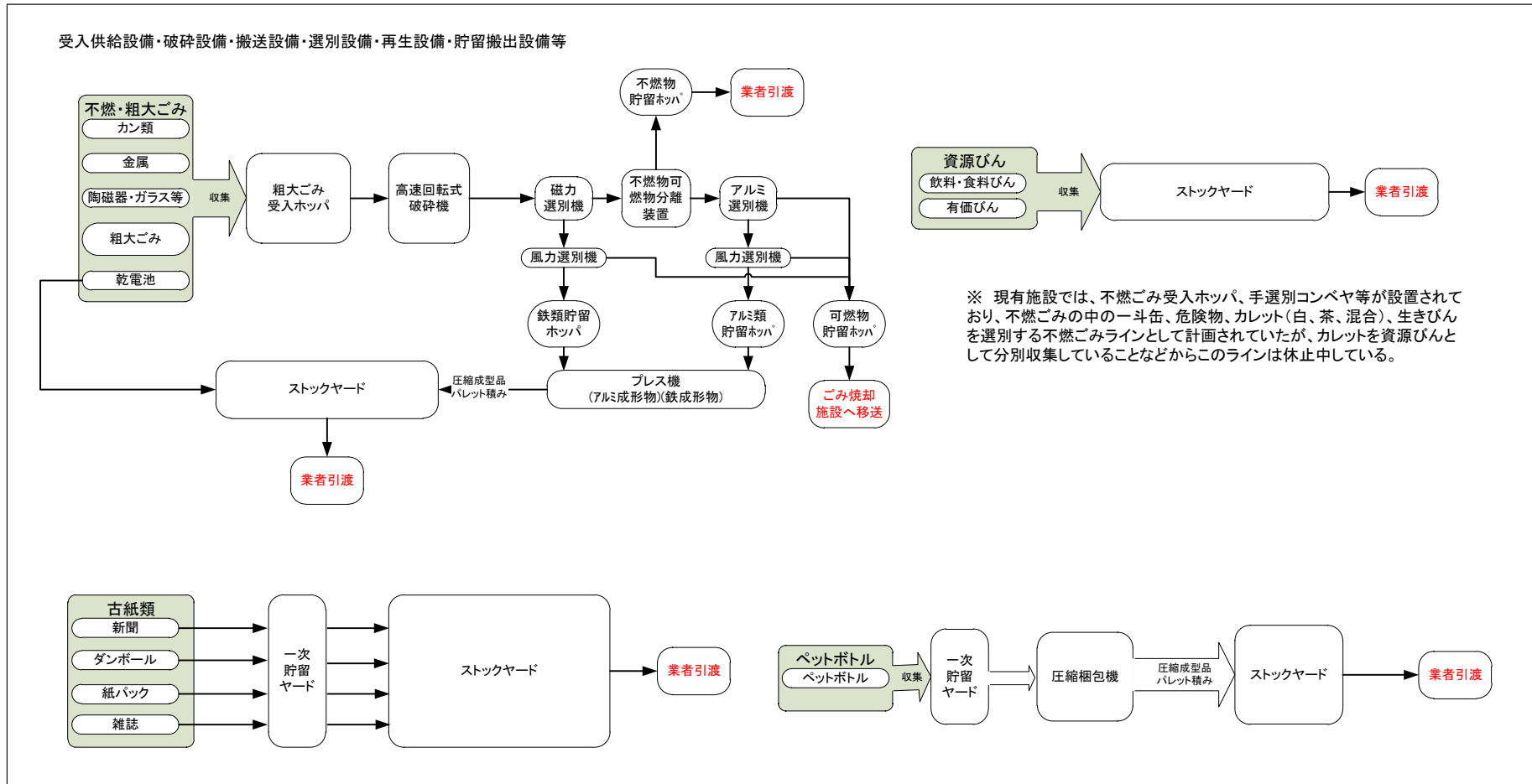


図 4-3 現有施設の処理フロー

②各処理対象物ごとの処理システムの検討

ア. 不燃ごみ、粗大ごみ

不燃ごみ及び粗大ごみの処理システムの基本方針は次のとおりとする。

- ・ 不燃物は、コンテナ収集のため処理施設側での破袋措置は不要とする。
- ・ 粗大ごみは、可燃性粗大、不燃性粗大等の区別なく、個別収集また直接搬入であるため、ライン投入前に可燃性と不燃性に粗選別を行うための受入貯留ヤードを設置する。
- ・ 不燃ごみは、搬入後、ライン投入までの不適物除去など選別作業の調整を図るため、ダンピングボックスを設ける。
- ・ 不燃ごみと粗大ごみの処理ラインはともに破碎・選別を基本とすることから、処理ラインは共用する。ただし、粗選別により分類された可燃性粗大ごみについては、別の破碎ラインを設けラインの合理化を図る。
- ・ 搬出は現行どおり、アルミ類、鉄類、可燃物、不燃物の4種に分類するものとするが、可燃物については隣接するごみ焼却施設で焼却処理を行うため、合理的な搬送方法を検討する。
- ・ 選別後のアルミ類と鉄類は、現行の破碎方式である横型高速回転式破碎機を採用するものとし、その場合、運搬効率の向上を図るため、圧縮成型を行うものとする。
- ・ 乾電池は別に分けて排出されるため、直接ストックヤードへ移送する。

基本方針をもとにした、不燃ごみ・粗大ごみの処理システムフローは次のとおりである。

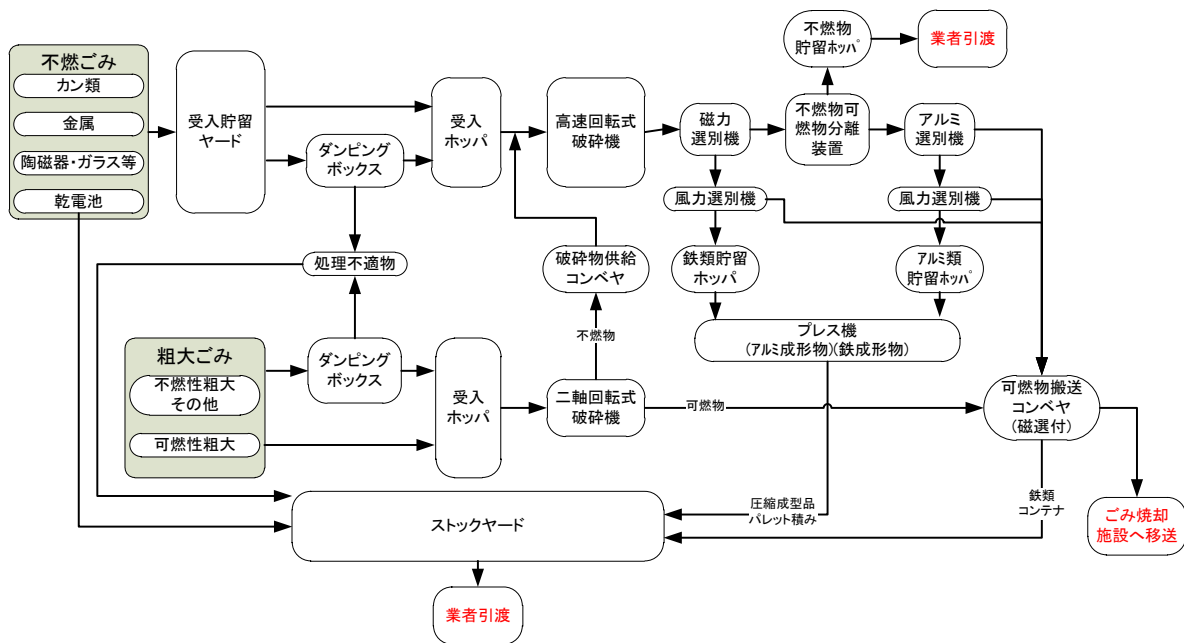


図 4-4 不燃ごみ・粗大ごみの処理フローシート

イ. 資源びん

資源びんの処理システムの基本方針は次のとおりとする。

- 資源びんは、コンテナ収集のため処理施設側での破袋措置は不要とする。
- 搬入後の選別作業の調整を図るため、一次貯留ヤードを設ける。
- びん類は、現行では色選別を行わず混合状態で業者引渡としているが、色選別を行う必要が生じた時のために、白、茶、その他の色に選別できる手選別コンベヤを設置する。
- 搬出は現行通りストックヤードで貯留後、業者引渡とするが、色選別を行った場合に備えて色別のストックヤードを設置する。

基本方針をもとに、処理システムフローを示すと次のとおりとなる。

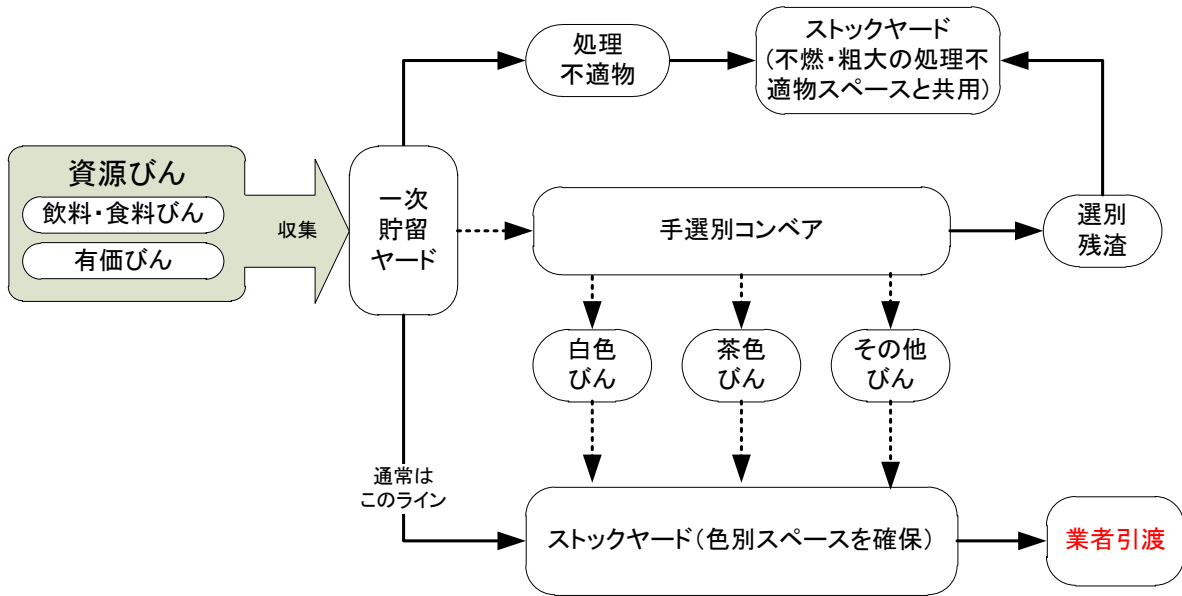


図 4-5 資源びんの処理フローシート

ウ. 古紙類

古紙類の処理システムの基本方針は次のとおりとする。

- ・ 新聞・ダンボール・紙パック・雑誌は、いずれも、それぞれを紐で結束して排出することになっているため、搬入後は、直接所定のストックヤードに搬送する。
- ・ 搬入時の積み卸しのためのスペースとして一次貯留ヤードを確保する。

基本方針をもとに処理システムフローを示すと次のとおりである。

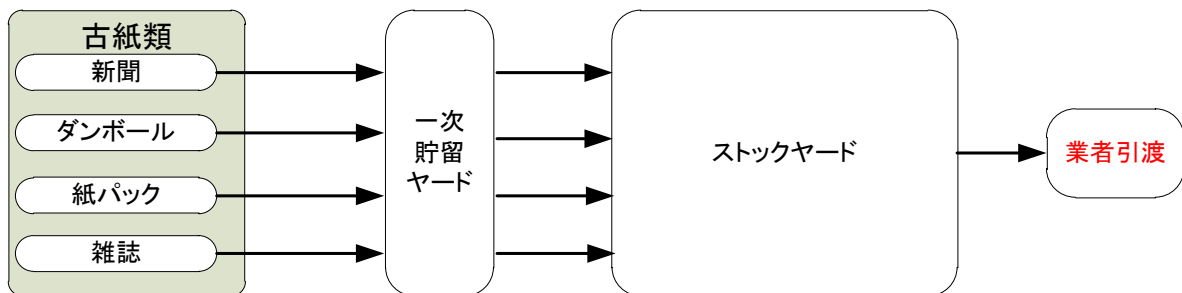


図 4-6 資源ごみ(紙類)の処理フローシート

エ. ペットボトル

ペットボトルの処理システムの基本方針は次のとおりとする。

- ペットボトルは、コンテナで回収されるため、破袋機は不要とする。
- ペットボトルの不純物や不適物を除去時の効率化を図るため、手選別用のコンベアを設置する。

基本方針をもとに処理システムフローを示すと次のとおりである。

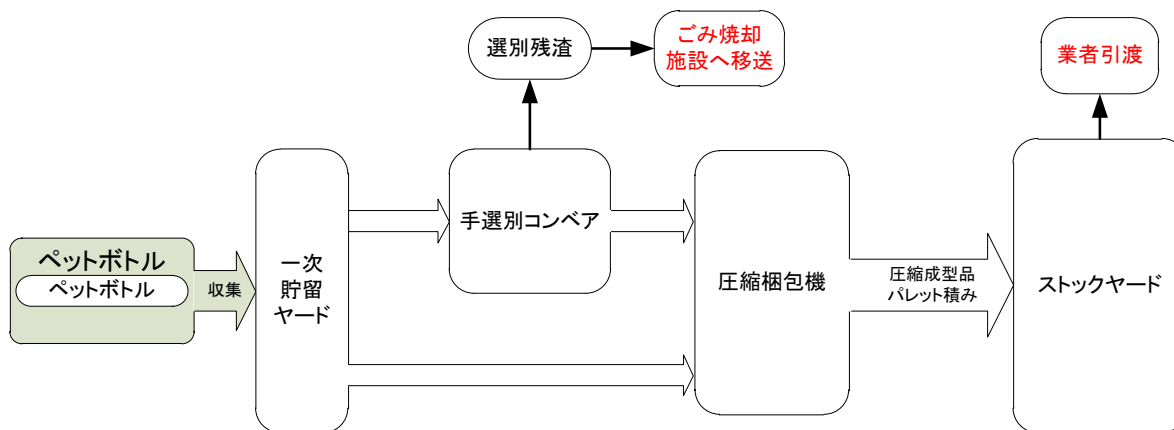


図 4-7 ペットボトルの処理システムフロー

③ マテリアルリサイクル推進施設の処理システムフロー

マテリアルリサイクル推進施設の処理システムフローは次のとおりとする。

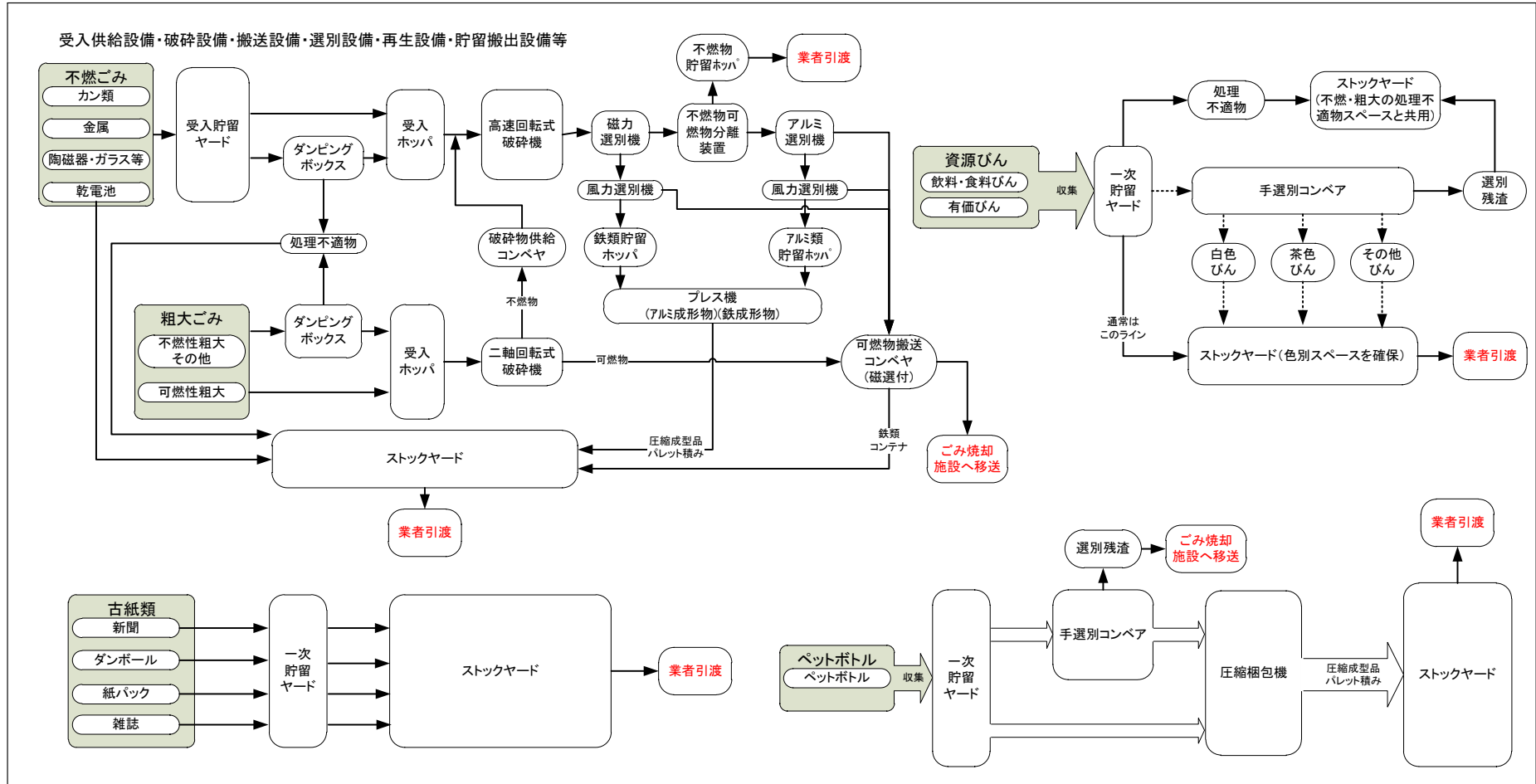


図 4-8 マテリアルリサイクル推進施設の処理システムフロー

2) 各設備の主仕様

(1) 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。

① 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 4-6 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、ショベルロード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 4-7 採用方式とその理由

ごみ種	採用方式	理由
不燃ごみ	受入ホッパ & コンベヤ	不燃ごみは、処理量が8 t/5 hと比較的少なく、パッカー車での搬入となるため、本方式を採用する。なお、受入ホッパの前にはダンピングボックスを設け、処理不適物を除去する。
粗大ごみ	貯留ヤード & ショベル方式	粗大ごみは、処理量が4t/5hと比較的少ないものの、トラックで搬入されることから、一旦貯留ヤードで選別した後、受入ホッパへ投入するものとする。なお、受入ホッパの前にはダンピングボックスを設け、処理不適物を除去する。
資源ごみ (資源びん) (古紙) (ペットボトル)	一次貯留 ヤード	資源ごみはそれぞれ分別収集され、パッカー車により搬入されることから、受入れ段階での対応として、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。

(2) 破碎設備

① 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、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。

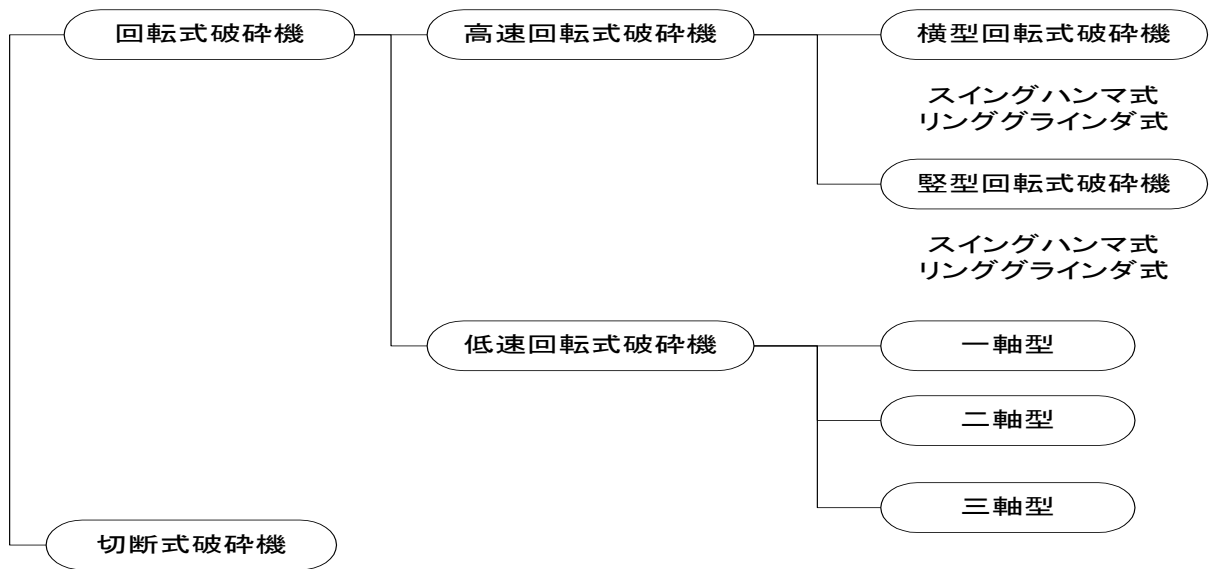


図 4-9 破碎機の種類

表 4-8 各破碎機の特徴

機 種	特 徴
<p>切断式破碎機</p>	<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>
<p>縦型</p>	<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>
<p>横型</p>	<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>
<p>高速回転破碎機</p>	<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>
<p>低速回転破碎機</p>	<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、比較的大き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 4-9 低速回転式破碎機の種類と特徴

項目	構造	特徴
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・剪断破碎するもので、切断機と比べると細かく破碎できる。</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、効率よく破碎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碎処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがある。</p>
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碎物をせん断する。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碎機とも呼ばれる。</p> <p>また、破碎機機構としては、通常正回転にて破碎処理を行うが、強固な被破碎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碎するよう配慮されているものが多い。更に、破碎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>高速回転破碎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碎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碎され、さらに、下側のスクリーユロールで剪断破碎され、排出される。駆動力としては、電動式と油圧式がある。</p>

表 4-10 高速回転破碎機の種類と特徴（その1）

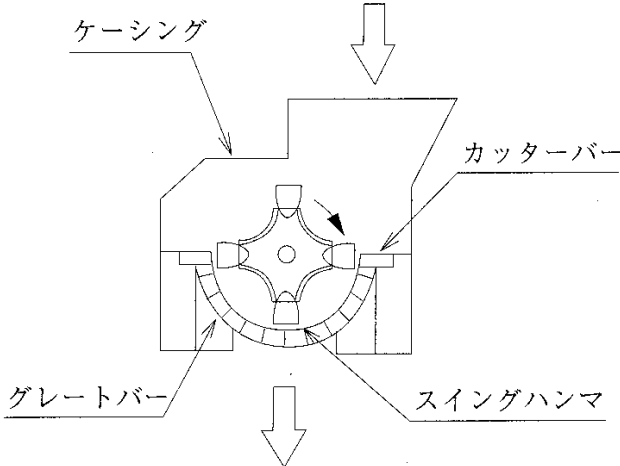
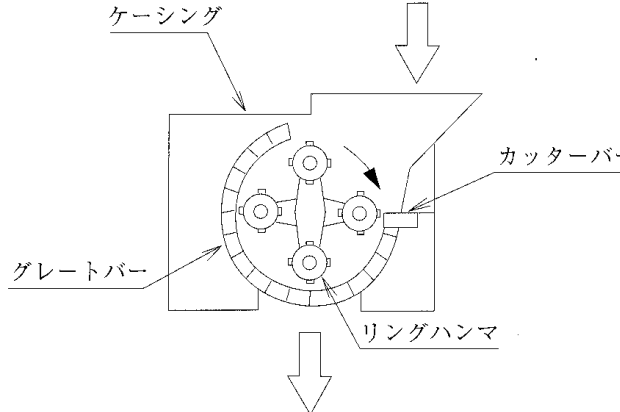
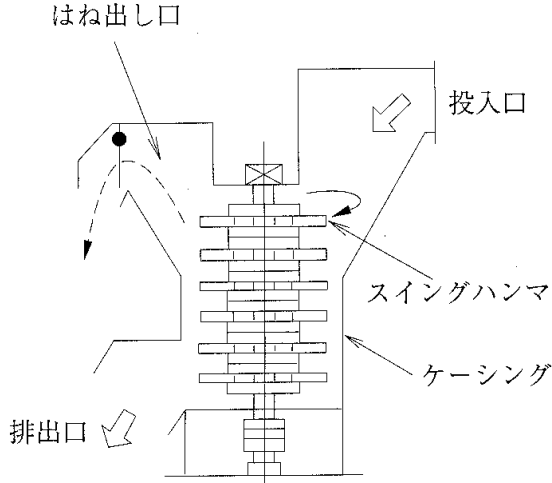
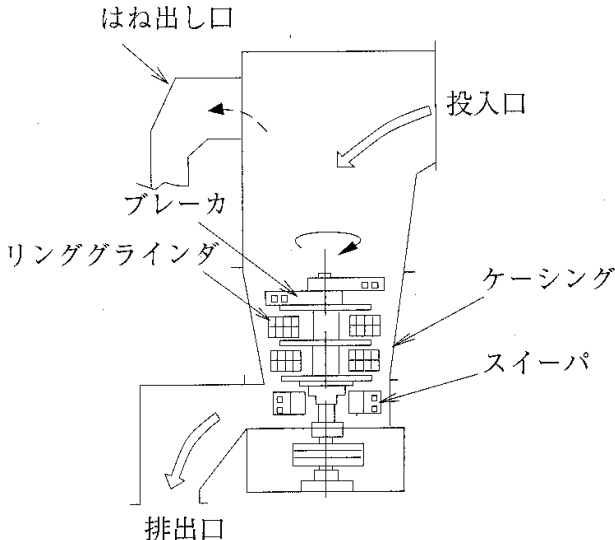
構造	特徴
<p>横型</p> <p>衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隔部を調整することにより、破碎粒度の調整が容易にできることや、ハンマ等の交換、機内清掃等のメンテナンス作業がケーシングを大きく開けてできること等の特徴がある。</p> <p>スイングハンマ式</p> 	<p>ロータの外周に、通常2個もしくは4個一組のスイング式ハンマをピンにより取付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマに受ける力を緩和する。ロータの下部にカッターバー、グレートバー等と呼ばれる固定刃を設けることにより、せん断作用を強化している。破碎作用は、ハンマの衝撃力に加え、ハンマとバーとの間でのせん断力やすりつぶし効果を付加している。</p>
<p>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 4-1 1 高速回転破碎機の種類と特徴 (その2)

構造	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。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ブレーカを設け、一次衝撃破碎を行い、破碎されたごみはスローパで排出される。</p>

② 機種のご検討

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 4-12 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。
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様。
		リンググライダ式	○	○	○	△	
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

また、高速回転式破碎機の横型・縦型の比較を下記に示す。

表 4-13 高速回転式破碎機の比較 その1

項 目	横型回転式破碎機	縦型回転式破碎機
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碎される。</p> <p>破碎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碎され、更に、カッターバー、グレートバーにより剪断破碎され、クラッシュプレートですり潰しの作用により破碎される。</p> <p>衝撃力、せん断力、すり潰し力により破碎するため、破碎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、破碎機の下側の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、破碎される。</p> <p>破碎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碎・すり潰しが繰り返され、細碎されながら順次下方より排出される。</p> <p>破碎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. 破碎性能	<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。畳等破碎した場合、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>一般には横型破碎機に比較すると、大きな負荷変動に対して対処しにくいことから、破碎対象物が限定されることがある。畳等破碎した場合、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>横型回転式破碎機の破碎力は垂直に働くので、破碎力が水平に働く縦型回転式破碎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>縦型回転式破碎機の破碎力は水平に働くので、破碎力が垂直に働く横型回転式破碎機に比べて振動は少ない。軸は垂直で破碎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. 破碎粒度、性状	<p>破碎物の形状は、一般に平たく角張り、破碎粒度は、ごみの種別によってその粒度に差が出る。</p> <p>一部の機種で破碎粒度調整も可能であるが、一般的に破碎物は約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。破碎粒度が不安定で大きく、見掛け比重が小さい。</p>	<p>破碎物の形状は、一般に丸みを帯び、破碎粒度もごみの種別によらず比較的均一で、横型破碎機に比べると粒形を小さくすることが可能である。</p> <p>一般的に破碎物は約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碎粒度が得られ、破碎粒度が横型より安定していて、見掛け比重が大きい。</p>

表 4-14 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	<ul style="list-style-type: none"> ・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		
①ハンマ	①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)	①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)
②所用電力(動力)	②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。	②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カ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。
③前選別要員	③爆発危険物チェック要員 1名	③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		
①騒音	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。	
②振動	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。	
③粉じん	①破砕機投入前に危険物をチェックする。 ②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。 ③破砕機は専用の部屋(RC造)へ設置する。	
④爆発対策	④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いためである。

また、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 4-15 破砕機の特長（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、オーブン ・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（φ10mm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φ150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φ100mm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 4-16 破砕機の特長（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（φ6mm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

③ 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。

- ア. 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。
- イ. 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。
 - A) 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)
 - B) 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。
- ウ. 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。
- エ. 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。
- オ. 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。

(3) 選別設備

① 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。

- ア. 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。
- イ. 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。
- ウ. 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。
- エ. 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。
- オ. 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。

② 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 4-17 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	破砕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	重・中・軽量又は重・軽量別分離
	機械式	形状	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		
	プーリ式		
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		

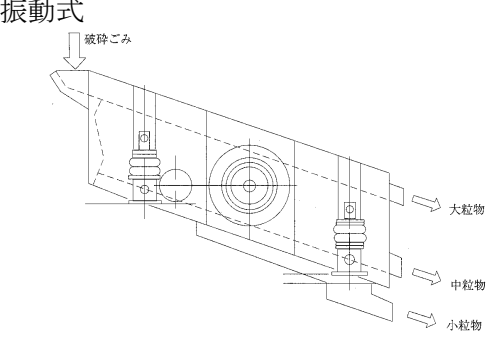
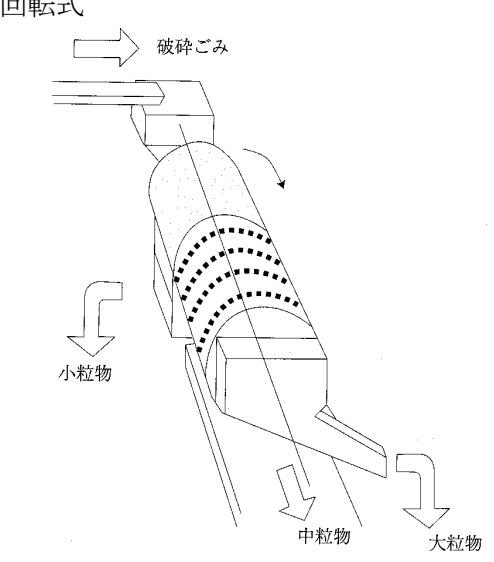
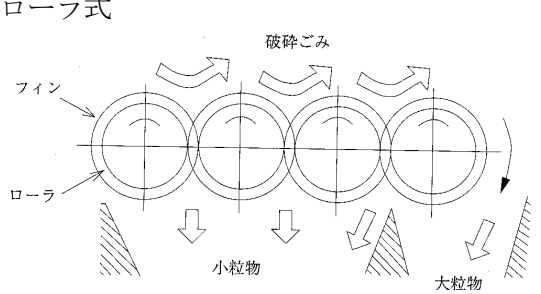
ア. ふるい分け型

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砕特性からくる粒度の差、すなわち、可燃物は比較的粗く、不燃物は細く破砕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、破砕されたごみを可燃物と不燃物に分けることである。破砕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 4-18 ふるい分け型の種類と特徴

構造	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>

イ. 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 4-19 比重差型の種類と特徴 (その1)

構造	特徴
<p>風力式</p> <div data-bbox="316 1189 858 1615"> <p>縦型</p> </div> <div data-bbox="316 1615 858 2033"> <p>横型</p> </div>	<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>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 4-20 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

- A) 電磁式
- B) 永磁式
- C) 併用式

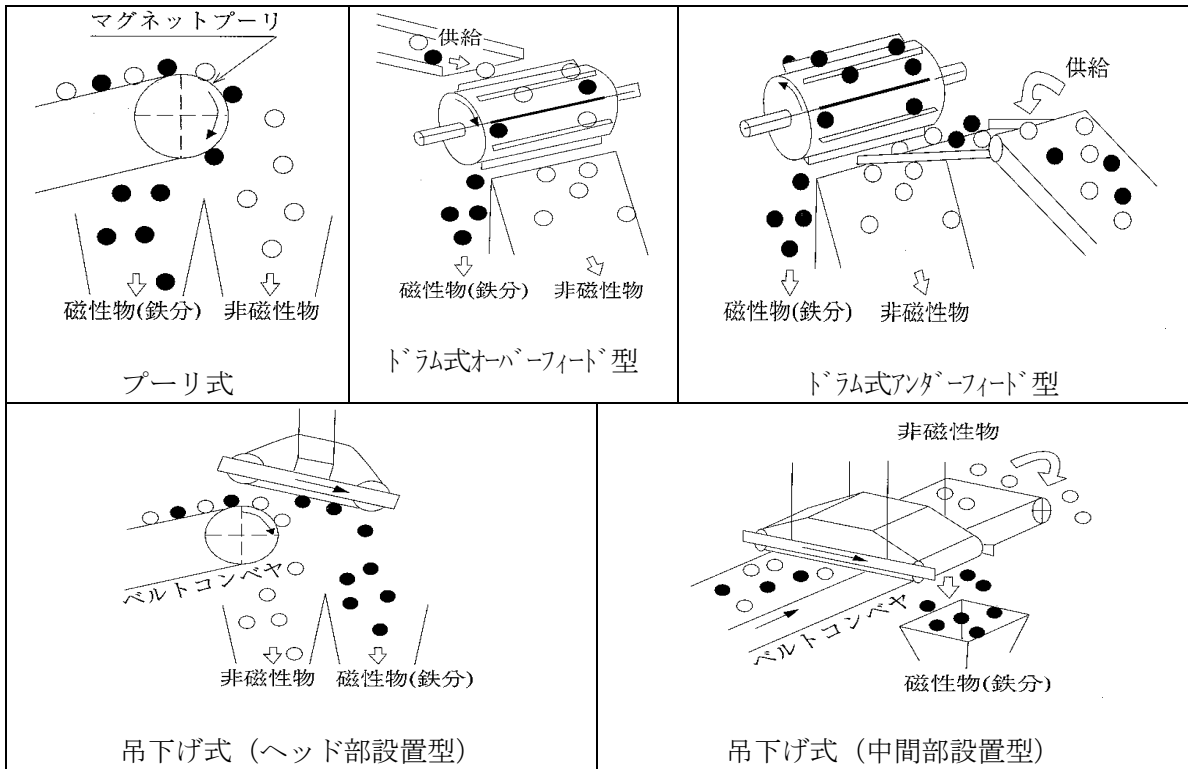
に分類される。

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 4-2 1 磁力選別機の種類

型式	構造	特徴
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好だが、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>
プーリー式		<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>

表 4-2 2 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、後段にプリー式を設置する。

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。

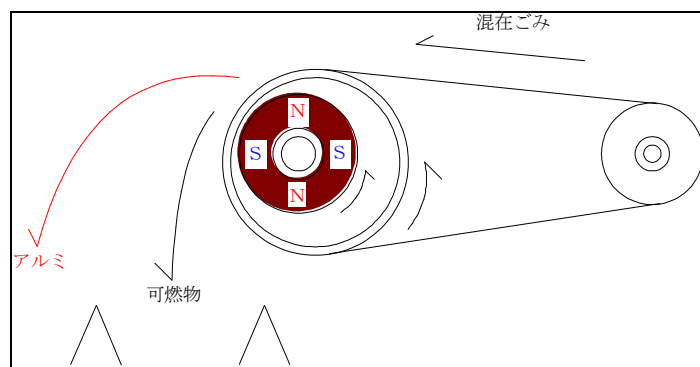


図 4-10 渦電流型選別機のしくみ

表 4-2 3 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。</p> <p>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み合わせられ、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。

(4) 再生設備

① 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 4-24 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バ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バンカを設け、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

② 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 4-25 再生設備の選定根拠

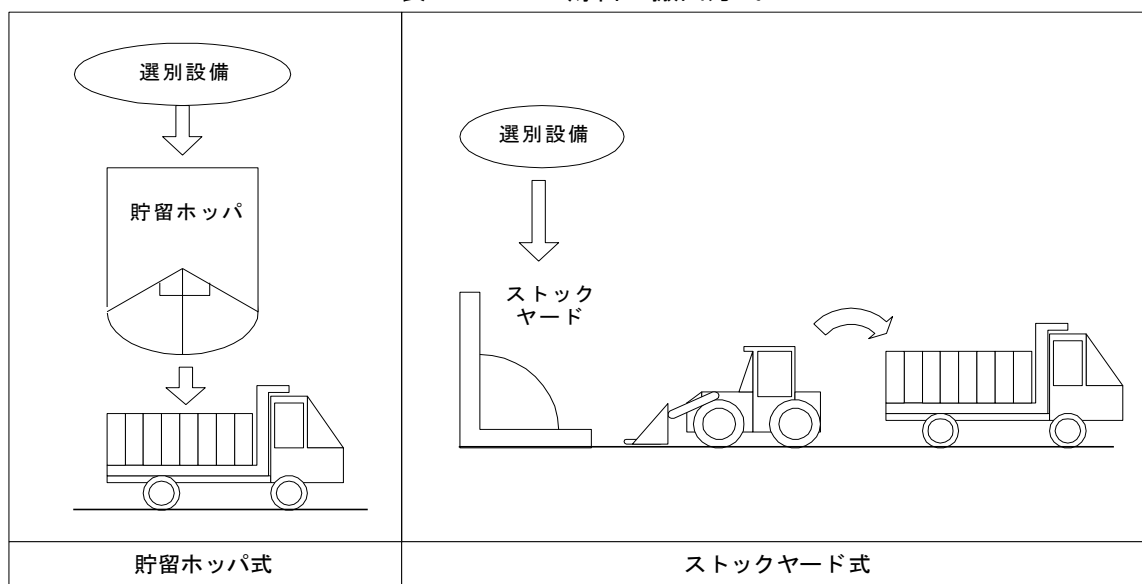
種 類	再生方法	選定根拠
破碎鉄	金属圧縮機 または無し	金属圧縮機により減容化することで搬送効率向上を図る。ただし、高速回転破碎機を縦型とした場合、破碎後の減容効果が大きいため金属圧縮機は設置しない。
破碎アルミ		
スチール缶	金属圧縮機	金属圧縮機により減容化することで搬送効率向上を図る。
アルミ缶		
びん類	無し	ガラスびん破碎機があるが、装置の摩耗が激しく、また装置無しでも割れによる減容効果が期待できるため、設置しない。
ペットボトル	圧縮梱包機	圧縮梱包機により減容化することで搬送効率向上を図る。
プラスチック製容器包装	圧縮梱包機	圧縮梱包機により減容化することで搬送効率向上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

(5) 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 4-26 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 4-27 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、搬出車への積み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ナリ・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み込むことになる。</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。

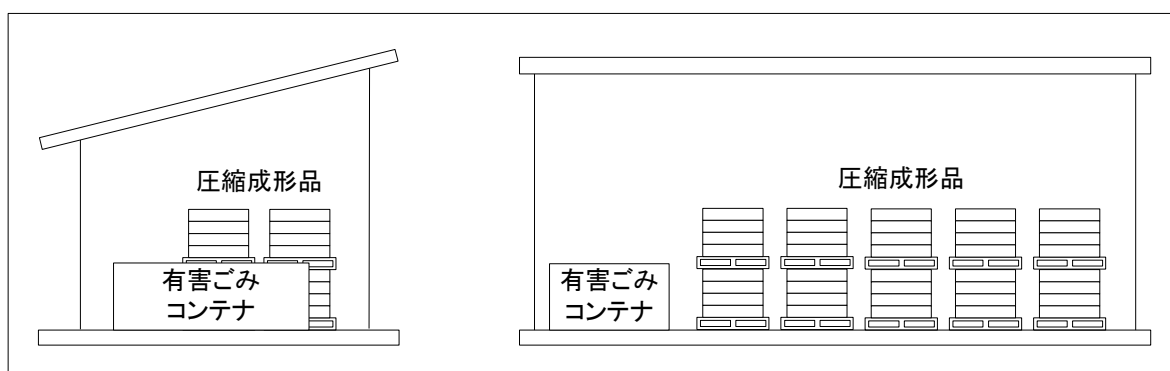


図 4-1 1 再生保管庫のイメージ

(6) 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、マテリアルリサイクル推進施設においては粉じんの除去を目的とする。

① 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。

ア. 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。

イ. 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。

ウ. 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 4-28 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

② 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、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。

ア. 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、マテリアルリサイクル推進施設では使用実績が最も多い。

A) 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。

$$\begin{aligned}\Delta P &= \Delta P_o + \Delta P_d = \zeta \mu v / g_c \\ &= \zeta_o \mu v / g_c + \zeta_d \mu v / g_c \\ &= (\zeta_o + m \alpha) \mu v / g_c\end{aligned}$$

ここに、 ΔP ：全圧力損失 [mmAq=kg/m²]
 ΔP_o ：ろ布の圧力損失 [mmAq=kg/m²]
 ΔP_d ：堆積ダストによる圧力損失 [mmAq=kg/m²]
 ζ_o ：ろ布の抵抗係数 [1/m]
 ζ_d ：堆積ダストの抵抗係数 [1/m]
 ζ ：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]
 α ：堆積ダストの比抵抗 [m/kg]

一般に、 $\zeta_o \doteq 10^7$ 、 $\zeta_d = 10^8 \sim 10^{11}$ 、 $\alpha = 10^9 \sim 10^{12}$ 、 $m = 0.1 \sim 1.0$ の範囲としている。

B) 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

・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。

C) 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。

D) 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。

イ. 遠心力集じん器

遠心力集じん器は、含じん空気を旋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、空気の旋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。

ウ. 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、プラント規模に応じた

経験値を風量の目安としている。

エ. 留意事項

A) 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。

B) 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。

(7) その他

① 作業用車両

マテリアルリサイクル推進施設での作業用として、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 4-29 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プへの投入、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

② 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、①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。

2. 事業運営管理計画

1) 施設運営計画

ごみ処理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 4-30 施設の運転人員

項目	運転人員	備考
マテリアルリサイクル推進施設	15人	21t/日 運転

ごみ処理施設の運営は、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。マテリアルリサイクル推進施設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

見積設計参考資料より把握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、下記の事業費には計画支援業務及び現有施設の解体費などは含まれていない。

表 4-31 マテリアルリサイクル推進施設

		総事業費 100%							
		交付金対象事業費 93%			交付金対象外事業費 7%				
交付金 〈1/3〉	起債対象事業費〈2/3〉			起債対象事業費				純粋単独事業費	
	一般廃棄物処理事業債 90%		一般財源 10%	重点化分		継足単独事業費		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%		一般廃棄物処理事業債 90%		一般財源 10%	一般廃棄物処理事業債 75%	一般財源 25%	起債 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	通常債 75%	財源対策債 15%	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		

※交付対象事業費の比率93%は、一般的な事例における比率で、本計画においてもこの比率程度を交付対象事業費として見込む

3) 施設建設スケジュール

エネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設を整備する事業スケジュールは「第3章 エネルギー回収推進施設」で示したとおりである。

第3節 マテリアルリサイクル推進施設の計画概要

1. 一般概要

本工事は、エネルギー回収推進施設及びマテリアルリサイクル推進施設の両施設を建設するもので、現在耕作地として利用されている用地に新施設を建設する。

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。

2. 工事名

(仮称) 塩谷広域行政組合一般廃棄物中間処理施設建設工事

3. 施設規模

マテリアルリサイクル推進施設の施設規模は以下のとおりである。

区 分		処理対象ごみ量 (t/日)		施設規模
ごみ	不燃ごみ	4.50	(小計) 6.60	12 t/5h×1系列 (不燃ごみ：8 t/5h、 粗大ごみ：4 t/5h)
	粗大ごみ	2.10		
資源	資源びん	2.96		6 t/5h×1系列
	古紙類	0.53		1 t/5h×1系列
	ペットボトル	0.72		2 t/5h×1系列
合 計				21 t/5h

4. 建設場所

栃木県矢板市安沢地区

5. 敷地面積

有効敷地面積：約3.6ha (36,119㎡)

6. 全体計画

1) 本計画は、主に「エネルギー回収推進施設工場棟」、「マテリアルリサイクル推進施

設工場棟」及び「管理棟」から成り管理棟は別棟とする。

- 2) 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。
- 3) 搬入車両は、収集可燃ごみ、直接搬入ごみと複数になることから各車両動線を配慮し、場外での計量待ち車両が生じないよう配慮すること。
- 4) 隣接するし尿処理施設からし尿処理脱水汚泥及びし渣をエネルギー回収推進施設工場棟のごみピットまで移送すること。
- 5) 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。また、なお、計量のデータ処理機能は管理棟内事務室に設ける。
- 6) 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。
- 7) 建屋の構造、意匠、外観は、里山的景観を有する周辺環境と調和を図り、周辺住民に対し、親しみのもたれやすい施設にするとともに、場内に田んぼビオトープや表土再利用による地域種植生により里山的環境を場内に計画する。

7. 工事計画

- 1) 工事中における車両動線は、工事関係車両、廃棄物搬出車輛、一般車両等の円滑な交通が図られるものとする。
- 2) 建設に際しては、災害対策に万全を期し、周辺住民への排ガス、騒音、振動、悪臭、汚水等の公害防止にも十分配慮を行うものとする。

8. 立地条件

1) 土質等

土質関係資料のとおり。

2) 都市計画事項

- (1) 用途地域 [無指定]
- (2) 防火地区 [無指定]
- (3) 高度地区 [無指定]
- (4) 建ぺい率 [60]%
- (5) 容積率 [200]%

3) 気象条件

- (1) 気温 最高： [35.3] °C 最低 [-10.0] °C
- (2) 平均相対湿度 夏期 [74~78] % 冬期 [58~71] %
- (3) 最大降雨量 [51.5] mm/時
- (4) 積雪荷重 [] kg/m²(垂直最深積雪量 [40] cm)
- (5) 建物に対する凍結深度：規制無し
- (6) 水道敷設に対する深度 [100] cm (私道内給水管埋設の深さ規定 (土被り) による)

4) 搬入道路

現有の市道 (約10m幅に拡幅予定)

5) 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。

6) 電気

構内第1柱から電気室引込盤に引き込むものとする。(高圧受電、6,600Vとする。)

7) 水道

プラント用水：雨水、井水、上水の優先順位で使用する。

生活用水：上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。

8) ガス

LPガスを使用する。

9) 電話

[]回線程度引き込むものとする。(電話、FAX)

10) 排水

生活排水は隣接するし尿処理施設の雑排水槽へ移送、し尿は隣接するし尿処理施設の受入槽へ移送する。

プラント排水は、クローズドシステムとする。

敷地内雨水は、構内雨水排水設備及び雨水調整池を経て敷地外へ放流するものとするが、排水量を最小限化するため、プラント用水その他に原則として再利用するものとする。

9. 工期

同等規模の他事例より、3ヶ年度の工期を見込む。

10. 計画主要目

1) 処理能力

(1) 公称能力

区 分		処理対象ごみ量 (t/日)		施設規模
ごみ	不燃ごみ	4.50	(小計) 6.60	12 t/5h×1系列 (不燃ごみ：8 t/5h、 粗大ごみ：4 t/5h)
	粗大ごみ	2.10		
資源	資源びん	2.96		6 t/5h×1系列
	古紙類	0.53		1 t/5h×1系列
	ペットボトル	0.72		2 t/5h×1系列
合 計				21 t/5h

(2) 計画ごみ質

① ごみの種類

マテリアルリサイクル推進施設のごみの性状は次のとおりとする。

ア. 不燃ごみ

搬入 状況	内 容	備 考
混合	スチール缶	
	アルミ缶	
	スプレー缶	
	缶以外の金属類(なべ、フライパンなど)	
	陶磁器類	
	ガラス類(コップ、板ガラス、屈み、装飾品、耐熱ガラス、クリスタルガラス、カップ酒など)	
	蛍光灯、電球	
	小型電気製品 (アイロンなど)	コンテナ(L33cm×W48cm×H30cm)に入る大きさ
乾電池		不燃ごみの日に排出

イ. 資源びん

搬入 状況	内 容	備 考
混合	飲料・食料びん (白色、茶色、その他)	色分け無し
	有価びん(酒一升瓶、ビールびん)	さくら市のみ別回収

ウ. 古紙類

搬入状況	内 容	備 考
各分別搬入	新聞	ひもで結束
	ダンボール	ひもで結束
	紙パック	ひもで結束
	雑誌類(雑誌、チラシ、菓子箱、封筒など)	ひもで結束、小さなものは紙袋に一旦入れてひもで結束

エ. ペットボトル

ペットボトル、ペットボトルキャップ

オ. 粗大ごみ

主に不燃性	主に可燃性	その他
BS (CS)アンテナ、BS (CS)チューナー、CDプレーヤー、CSアンテナ、CSチューナー、CSチューナー、DVDプレーヤー、LDプレーヤー、MDプレーヤー、アコーディオン、アダプター、アダプター、アルミ、アンテナ、アンプ、エアーポンプ、エレキギター、エレクトーン、オイルヒーター、オイル缶、オーブントースター、オルガン、カーコンポ、カーテンレール、カーナビゲーション、カーペイント、ガステーブル、ガソリン携行缶、ガラス板、キーボード、クッキングヒーター、クラブ(ゴルフ用品)、グリル、コピー機、ゴルフクラブ、コンパネ、コンポ、サーキュレーター、サーモスタット、コンロ、サックス、サンダー、ジャッキ、シンセサイザー、シンバル、ステンレス材、ストーブ、ストーブガード、ストーブ台、ストック、セラミックヒーター、タイル、チェーン(タイヤ)、チェーンソー、つるはし、テープレコーダー、トースター、トーチ、トタン、ドライバー(ゴルフクラブ)、トランペット、ドレッシング、トロフィー、トロンボーン、バーベキューコンロ、ボール、パイプ椅子、パネルヒーター、ハンマー、ヒーター、ビデオカメラ、ビデオデッキ、ファックス、ファンヒーター、フライパン、プリンター、フルート、ポータブルコンロ、ポット、ホットプレート、マキストーブ、マッサージチェア、マッサージ機、ミキサー、ミシン、ミニ掃除機、もちつき機、モニター、ラジオ、ラジカセ、ラジコン、ランタン、レコードプレイヤー、レンジ、ロースター、ワープロ、一輪車、屋外アンテナ、加工用金属板、加湿器、釜、鎌、乾燥機(衣類以外の物)、換気扇、貴金属、金庫、金網、空気清浄機、空気入れ、熊手、工具箱、時計、自転車、室内アンテナ、芝刈り機、充電器、除湿機、照明スタンド、照明器具類、蒸し器、食器乾燥機、炊飯器、石膏ボード、石油ストーブ、扇風機、掃除機、体脂肪計、体重計、大型トレーニング器具、大正琴、炭焼きコンロ、電気コンロ、電気ストーブ、電気ポット、電源アダプター、電子レンジ、投光器、湯沸しポット、湯沸し器、鍋、鉢、布団乾燥機、斧、文化鍋、編み機、無線機、両手鍋	アイロン台、アクリル板、アコーディオンカーテン、イス、ウス、ウッドカーペット、ウッドクラフト、ウマ(ジヤッキスタンド)、オーディオラック、おぼん、おまる、カーテン、カーペット、カケヤ、カゴ、カラーボックス、ギター、きね、クーラーボックス、クラリネット、クリスマスツリー、コート掛け、ゴザ、コルクボード、ゴルフバック、スキーブーツ、スキー板、スケートボード、すだれ、ストック、スノーボード、すのこ、スポンジマット、スライドケース、ソファー、そり、タオルケット、ソファーベッド、タキロン板、ダンス、テーブル、テレビ台、テント、ぬいぐるみ、ネット、ハードブーツ、バイオリン、パイプ断熱材、ハウスネット、ハンガーネット、プール(幼児用)、プランター、ベッド、ペット運搬ゲージ、ベニヤ、ベビーベッド、ベンチ、ホース、ホースリール、ポリタンク、マット、マットレス、まな板、まな板受け、ミニスキー、メガホン、ラグマット、ラケット、レジャーシート、ろ過装置(水槽用)、衣装ケース、塩ビ管、押し入れスノコ、押し入れ棚、桶(木・プラスチック)、画板、琴、玄関マット、座いす、座卓、座布団、材木、三角コーナー、三味線、寿司おけ、食器棚、寝袋、石油タンク、折りたたみイス、太鼓、脱衣かご、竹ぼうき、虫取り網、漬物樽、釣り竿、定規、電話台、湯かき棒、剥製、板(木)、布団、布団カバー、布団袋、風呂イス、風呂のふた、風呂のマット、壁紙、本棚、本立て、麻雀マット、麻雀卓、毛布、木の板、木琴、木箱	うば車、ガーデンフェンス、クワ、ケース類、コーヒーメーカー、コーヒーメーカー、ごみ箱、コンテナ、ザル、ジョウロ、スキーキャリア、スキーキャリア、スタンド(電気)、スノースコップ、タオル掛け、タライ、チェスト、ちり取り、つえ、つっぱり棚、つっぱり棒、ドラム(楽器)、トレイ、ネット支柱、パイプ、バケツ、バスケット、バット、ハンガーボード、ひな壇、フェンス、ブラインド、フライ返し、ベビーカー、ベビーチェア、ボード、ボードゲーム、みそ(容器)、モップ、ホワイトボード、ラック、ラックスタンド類、リヤカー、レンジ台、ワゴン、花瓶、学習机、額縁、換気扇カバー、竿(物干し)、玩具、机、脚立、給油ポンプ、鏡台、金魚鉢、犬小屋、皿、三脚、傘立て、室内物干し、収納箱、食器ケース、水槽、水槽装飾品、水道管、洗濯かご、棚、棚受け、棚板、泥よけ、鉄琴、電気カーペット、電気コタツ、電気毛布、踏み台、二段ベッド、排水管、苗用ポット、譜面台、物干し、噴霧器、米びつ、歩行器、望遠鏡、網戸、浴槽、浴槽のふた

2) 搬入形態

(1) 不燃ごみ

バラでパッカー車に積み込まれて搬入され、ダンピングボックスで処理不適物を除去後、受入ホッパに供給する。

(2) 粗大ごみ

トラックに積み込まれて搬入され、受入貯留ヤードで、処理不適物を除去後、可燃性、不燃性に粗選別の後、受入ホッパに供給する。

(3) 資源びん

ステーションでコンテナに貯留されたびん類が、バラでパッカー車に積み込まれて搬入され、一次貯留ヤードを経由してストックヤードに貯留する。

(4) 古紙類

紐綴じされた古紙類はパッカー車に積み込まれて搬入され、一次貯留ヤードで粗選別後、種類別にストックヤードに貯留する。

(5) ペットボトル

ステーションでコンテナに貯留されたペットボトルは、バラでパッカー車に積み込まれて搬入され、一次貯留ヤードに貯留後ペットボトル圧縮梱包機へ供給する。

3) 破碎機基数

[4]t/5h×1基 (低速回転式破碎機)

[12]t/5h×1基 (高速回転式破碎機)

4) 主要設備方式

(1) 不燃ごみ・粗大ごみライン

設備区分	方式
受入・供給設備	・ダンピングボックス+受入ホッパ方式（不燃ごみ） ・受入貯留ヤード+ダンピングボックス+受入ホッパ方式（粗大ごみ）
破袋除袋設備	不要
破砕設備	低速回転式（粗大ごみ） 高速回転式（粗大ごみ、不燃ごみ共用）
選別設備	機械選別方式（鉄類、アルミ類、不燃物、可燃物）
貯留・搬出設備	鉄類、アルミ類：貯留ホッパ+プレス 不燃物：貯留ホッパ 可燃物：可燃物搬送コンベア→エネルギー回収推進施設ごみピット ストックヤード：アルミ成形物、鉄成形物、乾電池、処理不適物、その他
排水処理設備	「第1編 エネルギー回収推進施設」に準じる。

(2) 資源びんライン

設備区分	方式
受入・供給設備	一次貯留ヤード
破袋除袋設備	不要
選別設備	手選別方式（白色、茶色、その他） ※通常は選別設備はバイパスし、常時使用しない。
貯留・搬出設備	ストックヤード
排水処理設備	「第1編 エネルギー回収推進施設」に準じる。

(3) 古紙類ライン

設備区分	方式
受入・供給設備	一次貯留ヤード
破袋除袋設備	不要
選別設備	不要
貯留・搬出設備	ストックヤード

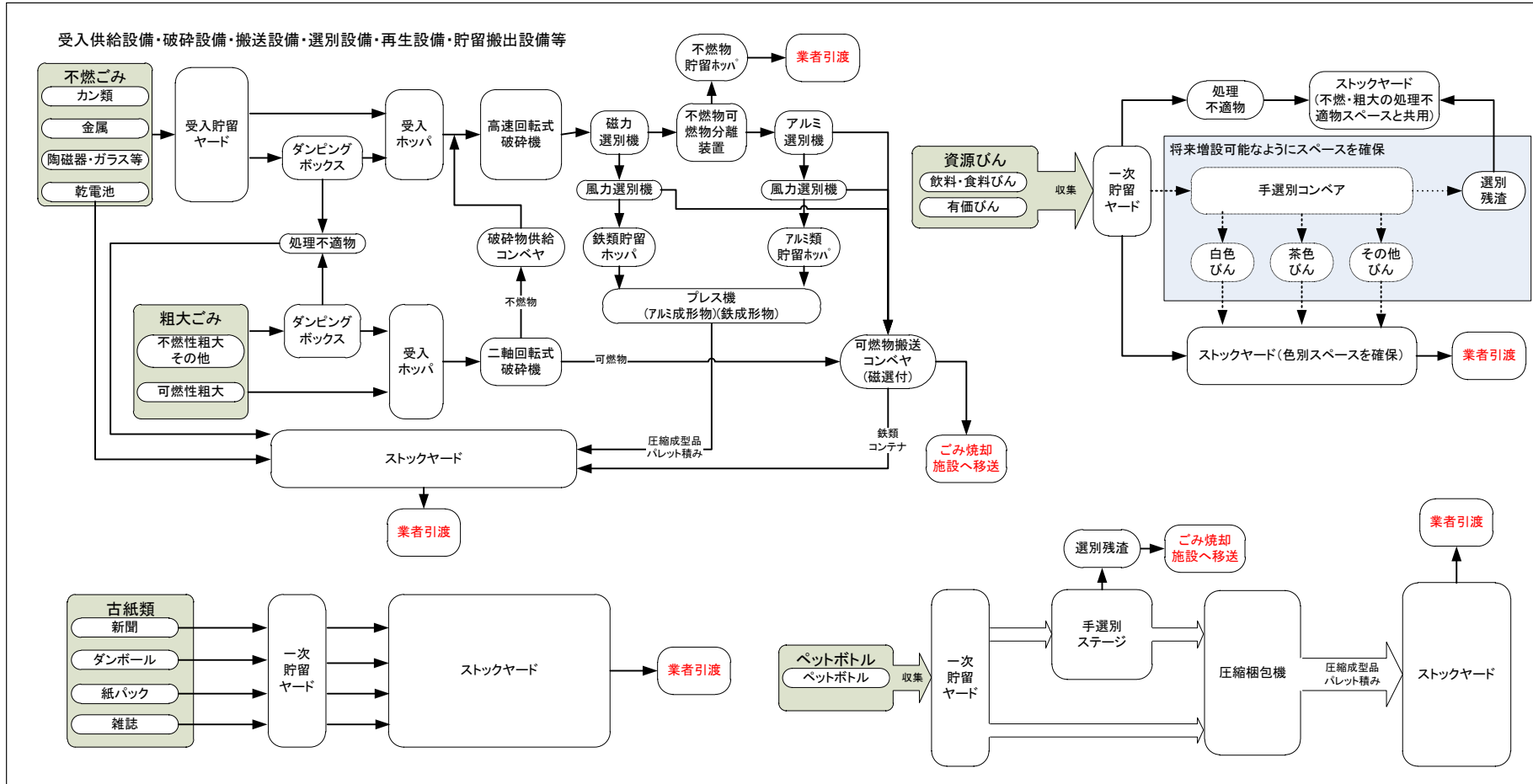
(4) ペットボトルライン

設備区分	方式
受入・供給設備	一次貯留ヤード
破袋除袋設備	不要
選別設備	手選別方式
貯留・搬出設備	圧縮梱包機+ストックヤード
排水処理設備	「第1編 エネルギー回収推進施設」に準じる。

(5) 処理フローシート（参考）

マテリアルリサイクル推進施設の処理フローシート（参考）は次のとおりである。

<参考：処理フローシート>



5) 搬出入車両

(1) 搬入車両

① 粗大ごみ収集・直搬車両

2t車 (トラック)

② 不燃ごみ収集車両

2tパッカー車

③ 資源びん収集車両

2tパッカー車

④ 古紙類収集車両

4tパッカー車

⑤ ペットボトル収集車両

2tパッカー車

(2) 搬出車両

① 金属類

4t車

② 資源びん

10t車

③ 古紙類

4t車

④ ペットボトル

10t車

⑤ 不燃残渣

10t車

6) 稼働時間

1日当たり5時間連続運転

7) 処理条件

(1) 処理可能最大寸法

粗大ごみ 2,000mm×1,000mm×1,000mm

(2) 破碎処理後の寸法

後段の選別処理及びエネルギー回収推進施設での可燃ごみ処理に支障が無い寸法

(3) 選別機能

エネルギー回収推進施設との連携を踏まえ、選別可燃物及び選別不燃物の回収率・純度は、請負者の提案による。選別鉄類及び選別アルミ類の回収率及び純度は次のとおりとする。

区 分	回 収 率	純 度	備 考
鉄 類	90%以上	95%以上	保証値
アルミ類	85%以上	95%以上	保証値

8) 公害防止基準

(1) 排ガス基準値

ば い じ ん	0.01 g/Nm ³ 以下 (乾き、酸素濃度12%換算)
硫 黄 酸 化 物	30 ppm以下 (乾き、酸素濃度12%換算)
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/Nm ³ 以下 (乾き、酸素濃度12%換算)

(2) 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)

(3) 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)

(4) 悪臭基準

① 敷地境界線上での基準

項目	基準値	項目	基準値
アンモニア	1 ppm以下	イソバレラルデヒド	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
ノルマルバレラルデヒド	0.009 ppm以下	イソ吉草酸	0.001 ppm以下

② 排出口での基準

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

(5) 排水基準

クローズドシステムとし無放流とする。

9) 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こと。

(1) 粉じん対策

粉じんが発生する箇所や機械設備には十分な能力を有するバグフィルタ集じん装置や散水設備等を設けるなど粉じん対策を考慮すること。

(2) 振動対策

振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設けるなど対策を考慮すること。

(3) 防音対策

騒音が発生する機械設備は、騒音の少ない機種を選定することとし、必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにすること。また、排風機・ブロワ等の設備には消音器を取り付けるなど、必要に応じて防音対策を施した構造とすること。

(4) 悪臭対策

悪臭の発生する箇所には必要な対策を講じるものとする。

(5) 排水対策

設備から発生する各種の汚水は、本施設の排水処理設備に送水して処理すること。

10) 運転管理

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 運転は可能な限り最小の人員でできるよう設計する。
- (4) 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。

1 1) 安全衛生管理

<工事中>

建設工事中は、建設工事車両、建設重機、建設資材、ごみ搬入車両、ごみ処理作業員、建設工事作業員、工事区域、ごみ処理区域等が、狭い敷地内に混在することになるため、建設工事関係者、ごみ搬入者、職員等に対して十分な安全を確保すること。

<施設稼働中>

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。

(1) 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らずとも、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。

(2) 防火対策

消防関連法令及び消防本組合の指導に従い、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。

第5章 施設の概略占有面積の推計

第1節 各施設の概略占有面積の算出

1. エネルギー回収推進施設

エネルギー回収推進施設の建築面積は、「廃棄物施設台帳(平成20年 廃棄物研究財団)」より、同条件の他施設事例を基に算出した。同種施設の条件は以下のとおり。

- ・処理方式：ストーカ式焼却
- ・施設規模：90(t/日)～150 (t/日)、2炉構成【現計画施設規模：116(t/日)×2炉】
- ・灰溶融設備：設置なし
- ・発電設備：設置なし
- ・竣工年度：1995年1月以降

以上の条件を満足する他事例の一覧を表 5-1 に示す。

本計画施設については、大規模な地震や水害等の災害時に、大量に発生すると想定される廃棄物を円滑かつ適正に処理できるよう、県の基本方針である「一定程度の余裕を持った処理施設の整備」とするため、表 5-1 のうち、最も建築面積が大きかった佐渡クリーンセンターの建築面積を参考とする。

$$3,243(\text{m}^2) \times \approx 3,500(\text{m}^2) \text{ (幅}50(\text{m}) \times \text{長さ}70(\text{m}))$$

表 5-1 類似他事例施設の建築面積緒元 (エネルギー回収推進施設)

No.	都市・組合名	施設名称	竣工		延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)	焼却装置 型式	施設規模		
			年	月				(t/日)	重量 (t)	炉数 (炉)
1	能代山本広域市町村圏組合	南部清掃工場	1995	3	3,739	2,232	ストーカ	144	72	2
2	京都府乙訓環境衛生組合	グリーンプラザおとくに	1995	3	5,845	2,571	ストーカ	150	75	2
3	野洲市	野洲クリーンセンター	1997	3	1,999	1,700	ストーカ	90	45	2
4	亀岡市	亀岡市桜塚クリーンセンター	1997	3	3,802	2,102	ストーカ	120	60	2
5	知多南部衛生組合	知多南部クリーンセンター	1998	3	4,191	2,265	ストーカ	112.5	56.25	2
6	佐渡市	佐渡クリーンセンター	1998	3	5,775	3,243	ストーカ	120	60	2
7	高知中央西部焼却処理 事務組合	北原クリーンセンター	1998	3	4,803	2,587	ストーカ	120	60	2
8	有田周辺広域圏事務組合	環境センター	2000	3	5,550	2,145	ストーカ	100	50	2
9	函南町	函南町ごみ焼却場 リサイクルプラザ	2000	3	5,581	2,366	ストーカ	105	52.5	2
10	黒石地区清掃施設組合	環境管理センター	2000	3	4,544	2,698	ストーカ	120	60	2
11	福知山市	環境パーク(ごみ焼却施設)	2000	1	3,967	2,432	ストーカ	150	75	2

出典：平成18年度版ごみ焼却施設台帳【全連続燃焼方式】 平成20年 廃棄物研究財団

2. マテリアルリサイクル推進施設

マテリアルリサイクル推進施設及びその他各施設の概略占有面積は以下のとおり算出した。

マテリアルリサイクル推進施設的面積は、施設パンフレット及び「建築設計資料79 清掃工場・リサイクル関連施設（平成12年 建築資料研究所）」より他施設事例を基に算出した。同種施設の条件は以下のとおり。

- ・処理対象物：本計画施設の処理対象ごみである粗大ごみ、PETボトル、カン、びん、新聞・雑誌類の5種のうち、4種以上
- ・施設規模：20(t/5h)～60(t/5h) 【現計画施設規模：21(t/日)】
- ・その他：環境学習機能を有する

他施設事例の緒元を表 5-2 に示す。

表 5-2 より、上記の条件を満足する施設は表中赤枠で示す5施設であり、各施設の単位処理能力あたり建築面積の平均を算出した結果、86.0(m²/(t/5h))であった。

条件を満足する他施設事例の中には処理対象物の種類が本計画施設よりも少ない事例もあり、本計画施設の単位処理能力あたりの建築面積はこれより大きくなる可能性が考えられることから余裕率1.2を乗じるものとする。

$$\text{単位処理能力あたりの建築面積(m}^2\text{/(t/5h))} = 86.0(\text{m}^2\text{/(t/5h)}) \times 1.2 = 103.2(\text{m}^2\text{/(t/5h)})$$

これより算出できる建築面積は以下の通り。

$$\text{建築面積(m}^2\text{)} = 103.2(\text{m}^2\text{/(t/5h)}) \times 21(\text{t/5h}) = 2,167 \approx \underline{\underline{2,500(\text{m}^2)}} \text{ (幅50(m) \times 長さ50(m))}$$

表 5-2 類似他事例施設の建築面積緒元（マテリアルリサイクル推進施設）

NO.	事業主体	施設名称	工期	選別物	処理系列							処理能力 (t/5h)	延べ床面積 (m ²) 啓発施設含む (別棟の場合も)	建築面積 啓発施設含む (別棟の場合も)		啓発施設	備考
					粗大・不燃	PET	缶	びん	紙類	その他	(m ²)			単位処理能力 あたり (m ² /t・日)			
1	小山広域保健衛生組合	中央清掃センター粗大ごみ施設	平成6年8月～平成8年9月	不燃ごみ、粗大ごみ、資源ごみ(缶、ビン、ペットボトル)	○	○	○	○			85	5,800	2,400	28.2	有無不明		
2	玄海環境組合	ECOパーク宗像(リサイクルプラザ)	平成13年2月～平成15年6月	鉄、アルミ、スチール缶、アルミ缶、段ボール、その他紙、その他プラ、紙パック、トレイ、ペットボトル、無色カレット、茶色カレット、その他色カレット	○	○	○	○	○	○	40	5,024	125.6	リサイクル工房 【建築面積:981m ² 、延べ床面積: ? m ² 】	不燃・粗大ごみ処理:18t/5h、資源ごみ処理:22t/5h		
3	流山市	流山市クリーンセンター	平成13年6月～平成16年2月	鉄類、アルミ類、可燃物、不燃物、粗大ごみ、スチール缶、アルミ缶、ビン類(無色、茶色、その他)、ペットボトル、その他ボトル、軟質系プラスチック、その他プラスチック	○	○	○	○		○	53.3	5,262	98.7	リサイクルプラザ(プラザ館) 【建築面積: ? m ² 、延べ床面積: ? m ² 】	粗大ごみ処理系:7.8t/5h、燃やさないごみ処理系:18.9t/5h、びん・缶処理系:5.3t/5h、ペットボトル処理系:2.1t/5h、その他プラスチック系:19.2t/5h		
4	埼玉西部環境保全組合	川角リサイクルプラザ	平成11年6月～平成13年3月	粗大・不燃ごみ【鉄、アルミ、不燃物、可燃物】、資源ごみ【鉄缶、アルミ缶、袋類(白・茶・その他)】、ペットボトル【ペットボトル、異物】、白色トレイ【白色トレイ、異物】、その他プラスチック【その他プラスチック、異物】	○	○	○	○			45	5,708	2,888	64.2	リサイクルプラザ棟 【建築面積:737m ² 、延べ床面積:1,341m ² 】	粗大ごみ・不燃ごみ:27t/5h、資源ごみ(びん・缶):12.5t/5h、ペットボトル:1t/5h、白色トレイ:0.1t/5h、その他プラスチック:2.5t/5h、再生可燃物粗大ごみ:1.9t/5h	
5	福生市	福生市リサイクルセンター	平成7年6月～平成10年3月	粗大ごみ:破砕処理5種選別(鉄、アルミ、不燃物、可燃物、プラスチック類)、不燃ごみ、資源ごみ:7種選別(鉄、アルミ、ビン、袋類、可燃物、不燃物、プラスチック類)、びん類:2種選別(カレット【5色】、生びん)、蛍光灯・破砕処理、発泡スチロール・溶融固化	○		○	○		○	33	4,007	2,375	72.0	リサイクルプラザ 【建築面積:486m ² 、延べ床面積:645m ² 】		
6	坂出市	坂出市リサイクルプラザ	平成9年7月～平成11年8月	不燃ごみ、粗大ごみ、ガラス類(ビン)、缶類、ペットボトル、容プラ	○	○	○	○		○	26	5,702	1,732	66.6	工場の4・5階はプラザ部門		
7	浦添市	浦添市リサイクルプラザ	平成9年11月～平成11年3月	紙類【新聞紙、雑誌、模造紙、紙パック】、容器類【ガラス(無色、茶色、その他)、アルミニウム、鉄類、ペットボトル、不燃物、可燃物】	○	○	○	○		○	40	5,420	3,037	75.9	プラザ棟 【建築面積:805m ² 、延べ床面積:1,287m ² 】	紙類:20t/5h 容器類:20t/5h	
8	横須賀市	横須賀リサイクルプラザAicle	平成10年12月～平成13年3月	缶類【スチール缶、アルミ缶】、びん類【無色、茶色、その他】、プラスチック類【ペットボトル、容プラ】、紙類【紙パック、段ボール、その他の紙】	○	○	○	○	○	○	220	20,914	7,275	33.1	工場内にプラザ施設有		
9	多摩ニュータウン環境組合	多摩清掃工場	平成11年7月～平成14年3月	不燃ごみ、粗大ごみ	○						90	14,380	5,700	63.3	リサイクルセンター 【建築面積:1,200m ² 、延べ床面積:1,980m ² 】	不燃系:40t/5h×2系列 粗大系:5t/5h×2系列	
10	八女西部広域事務組合	八女西部リサイクルプラザ	平成10年8月～平成12年3月	缶類【スチール缶、アルミ缶】、びん類【白・茶・緑、その他】、ペットボトル、紙類(保管庫貯留0t/日)		○	○	○			21.9	3,183	145.3	プラザ棟(工場棟とは別棟) 【建築面積: ? m ² 、延べ床面積: ? m ² 】	缶類:6.4t/5h、ガラスびん:14.7t/5h、ペットボトル:0.8t/5h		
11	鎌倉市	鎌倉市 笹田リサイクルセンター	平成7年6月～平成9年2月	びん類【生びん、カレット】、缶類【スチール缶、アルミ缶】、紙・布類【新聞、雑誌、ダンボール、布など】			○	○	○	○	40	4,390	2,400	60.0	エントランスホール・再生利用棟 【建築面積:905m ² 、延べ床面積:1,866m ² 】	缶類:6t/5h、ガラスびん:14t/5h、紙・布類:20t/5h	
12	明石市	明石クリーンセンター(破砕選別施設)	平成9年7月～平成11年3月	破砕系統【鉄類、可燃物、不燃物】、資源化系統【スチール缶、アルミ缶、びん(透明、茶、その他)、ペットボトル】	○	○	○	○			92	6,730	2,519	27.4	プラザ施設有? 【建築面積: ? m ² 、延べ床面積: ? m ² 】	破砕選別系統:60t/5h 資源化選別系統:32t/5h	
13	名古屋市	名古屋市大江破砕工場	平成6年7月～平成8年12月	粗大ごみ、分別ごみ【可燃物、不燃物、鉄、アルミ、プラスチック】	○						400	27,948	10,166	25.4	施設内に見学者用通路有	破砕機:200t/5h×2	
14	狛江市	狛江市ビン・缶リサイクルセンター	平成5年10月～平成6年10月	びん、缶			○	○			4.9	1,408	1,006	205.3	施設内に啓発施設有		
15	千葉市	千葉市新浜リサイクルセンター	平成5年7月～平成7年3月	粗大・不燃ごみ【可燃物、不燃物、鉄類】、資源ごみ【缶類、びん類、ペットボトル】、有害ごみ【乾電池、蛍光灯、スプレー缶、ガスライター】	○	○	○	○		○	220	10,470	5,890	26.8	リサイクルプラザ 【建築面積:766m ² 、延べ床面積:1,204m ² 】	破砕設備:125t/5h 資源設備:95t/5h(缶類:50t/5h、びん類:45t/5h)	
16	京都市	京都市南部資源リサイクルセンター	平成9年9月～平成11年3月	資源ごみ【スチール缶、アルミ缶、びん類、ペットボトル】	○	○	○				60	6,753	3,781	63.0	施設内にプラザ棟有		
17	広島市	広島市西部リサイクルプラザ	平成7年9月～平成9年3月	ダンボール、鉄、布、新聞・雑誌、その他の紙、生ビン、スチール缶、アルミ缶、カレット			○	○	○		90	8,356	3,989	44.3	施設1階に啓発施設有		
18	横浜市	鶴見資源化センター	平成4年9月～平成7年9月	粗大ごみ、資源ごみ	○	○	○	○			300	12,944	8,299	27.7	鶴見リサイクルプラザ(工場棟とは別棟) 【建築面積:1,554m ² 、床面積:1,433m ² 】	不燃性粗大ごみ:100t/5h 可燃性粗大ごみ:75t/5h×2 資源ごみ:25t/5h×2	
												平均	86.0				

3. 管理棟

管理棟内部の内訳としては、1)管理室、2)研修室、3)更衣室、4)給湯室、5)トイレ、6)倉庫、7)展示スペース、8)小会議室、9)玄関・廊下、10)浴室を設置するものとし、各々の必要面積を以下に算出した。

1) 管理室

管理室については、「建築設備設計基準(平成19年度)」によると、給排水衛生設備の建築用途別使用者算出法における事務所面積あたりの在勤者は0.1~0.2(人/m²)であることから、在勤者6(人)と想定し、以下のとおり算出した。

$$\text{管理室面積(m}^2\text{)} = 6(\text{人}) \div 0.15(\text{人/m}^2\text{)} = 40(\text{m}^2)$$

建築用途	使用者種別	使用者数算出方法*1	1人1日平均使用水量 [L/(d・人)]	1日平均使用時間 [h]	備考
庁舎	常勤職員	延べ面積15m ² 当たり1人	80~100	8	職員厨房使用量は、別途加算する。20~30L/(人・食)
	外来者	常勤職員数に対する割合0.05~0.1	80~100	8	
事務所	在勤者	0.1~0.2人/m ² (事務室面積当たり)*2	80~100	8	同上
	作業員・管理者	実数	80~100	8	
病院 療養所 伝染病院	病床当たり	病床数	1,500~2,200	14	冷却塔、厨房使用量を含む。
	外来患者	診察室等の床面積×0.3人/m ² ×(5~10)	10	4	
共同住宅	医師・看護師	実数	110	8	
	居住者	3.5人/戸(居室が3を超える場合は1居室増すごとに0.5人を加算する。1戸が1居室の場合は2人とする。)	250	12	居室には、台所・リビングルームは含まない。
寄宿舎(学校)	居住者	同時に収容し得る人員(定員)	180	8	厨房使用量を含む。
寄宿舎(自衛隊)	"	"	300	8	
单身寮(男子)	居住者	同時に収容し得る人員(定員)	150~200	8	厨房使用量を含む。
单身寮(女子)	"	"	200~250	8	
保育所 幼稚園 小学校	生徒	定員	45	6	給食用は別途加算する。学校内で調理する場合10~15L/(人・食)。給食センターから搬入する場合5~10L/(人・食)。
	教師・職員	実数	100~120	8	
中学校 高等学校 大学校 各種学校	生徒	定員	55	6	同上。ただし、中学校・高等学校で給食がある場合、実験用水は含まない。
	教師・職員	実数	100~120	8	
研修所	宿泊者	定員	350	10	厨房使用量を含む。
	職員	実数	100	8	
駐車場	延べ利用者	$\frac{20 \cdot c + 120 \cdot u}{8} \times t$ c:大便器数 u:小便器数 t:0.4~2.0(単位便器当たり1日平均使用時間)	15	12	
	職員	実数	100	8	
図書館	延べ閲覧者	同時に収容し得る人員×(3~5)	10	5	閲覧室0.3~0.5人/m ²
	職員	実数又は同時に収容し得る人員×(5~10%)	100	8	事務室・目録室・その他作業室0.15~2.0人/m ²

出典：建築設備設計基準 平成19年度

2) 研修室

研修室は一回の見学人員を100名(大型バス2台定員)と想定し、「建築設備設計基準(平成19年度)」の給排水衛生設備の建築用途別使用者算出法における集会場(談話室)面積あたりの定員0.3~0.5(人/m²)の平均値0.4(人/m²)より、以下のとおり算出した。

$$\text{研修室面積(m}^2\text{)} = 100(\text{人}) \div 0.4(\text{人/m}^2\text{)} = 250(\text{m}^2)$$

450 第5編 給排水衛生設備

建築用途	使用者種別	使用者数算出方法*1	1人1日平均 使用水量 [L/(d・人)]	1日平均 使用時間 [h]	備考
研究所	職員	実数	100	8	実験用水等は別途加算する。
公会堂 集会場	延べ利用者	定員×(2~3)	30	8	定員 椅子の場合1~2 人/m ²
	職員	実数又は定員の2~3 %	100	8	立席の場合2~3 人/m ² 集会場(談話室) 0.3~0.5人/m²
観覧場 競技場 体育館	観客	定員	30	5	定員 観覧場0.25人/m ²
	選手・職員	実数	100	5	競技場 椅子席1~2人/m ² 立見席2~3人/m ² 体育館(小・中学校)0.33人/m ²
劇場	観客	定員×2	50	10	
	出演者・職員	実数	100	10	
映画館	観客	定員×4	25	12	
	職員	実数	100	12	

注 *1 実数が明らかな場合は、それによる。ただし、将来の増加を見込むものとする。
*2 事務室には、社長室、秘書室、重役室、会議室及び応接室を含む。
備考 (1) 備考欄に注意書きのある場合を除いて、冷却塔補給水及び厨房使用水量を別途加算する。
(2) 管理人等が常駐している場合は、加算する。使用水量等は、共同住宅の値を準用する。

出典：建築設備設計基準 平成19年度

3) 更衣室

新営一般庁舎面積算定基準の前段である改定基準(案)では、女子更衣室を「5人までは4.0m²、一人増すごとに0.4m²を加算。」としていることから、これを男子更衣室にもあてはめ、以下のとおり算出した。

$$\left. \begin{aligned} \text{男子更衣室面積(m}^2\text{)} &\rightarrow 4.0(\text{m}^2) + 4(\text{人}) \times 0.4(\text{m}^2) = 5.6(\text{m}^2) \simeq 6.0(\text{m}^2) \\ \text{女子更衣室面積(m}^2\text{)} &\rightarrow 4.0(\text{m}^2) + 4(\text{人}) \times 0.4(\text{m}^2) = 5.6(\text{m}^2) \simeq 6.0(\text{m}^2) \end{aligned} \right\} \text{計}12(\text{m}^2)$$

新営一般庁舎面積算定基準																
区分	室名	現行規準				改定規準(案)										
敷地面積	事務室 一般事務室 ()は 換算率	木造		耐火造		建設率30%を標準 (実態調査では駐車場10%程度)										
		建築面積×4	建築面積×4	建築面積×2.5	建築面積×2.5	中央官庁(省庁)		地方大官庁A (地方ブロック単位)		地方小官庁B (A以外の官署)						
執務面積 (㎡)	事務室 一般事務室 ()は 換算率	職階・区分	中央官庁(省庁)	地方大官庁・局 (地方ブロック単位)	地方小官庁・署, 所 (県単位以下)	中央官庁(省庁)	地方大官庁A (地方ブロック単位)	地方小官庁B (A以外の官署)								
		大巨級	99 (30)			120 (30)										
		次官級	66 (20)			80 (20)										
		局長級	49.5 (15)	59.4 (18)		60 (15)	72 (18)	40 (10)								
		次長級	39.5 (12)	29.7 (9)		48 (12)	48 (12)									
		部長級	39.6 (12)	29.7 (9)		48 (12)	36 (9)									
		所長・署長級			33~19.8(10~6)			32(8)・24(6)								
		次長級						24 (6)								
		課長級	16.5 (5)	16.5 (5)	8.25(2.5)	20 (5), 22.2	20 (5), 16.65	10 (2.5)								
		補佐級	8.25(2.5)	8.25(2.5)	5.94(1.8)	10 (2.5)	10 (2.5)	7.2(1.8)								
		係長級	5.94(1.8)	5.94(1.8)	5.94(1.8)	7.2(1.8), 7.4	7.2(1.8), 7.4	7.2(1.8)								
		一般級	3.3 (1.0)	3.3 (1.0)	3.3 (1.0)	4.0(1.0)	4.0(1.0)	4.0(1.0)								
同製図者	5.6(1.7)	5.6(1.7)	5.6(1.7)	6.8(1.7)	6.8(1.7)	6.8(1.7)										
注	階級別執務面積=3.3×換算率				階級別執務面積=4.0×換算率 登記職に対する換算率は1.8											
裁判所・検察庁における判事室・検事室は別途規準による/上記以外の特別な職員に対しては実状に応じて算出する																
付属面積 (㎡)	会議室	大・中・小会議室は、40㎡/100人、 それ以上は、4㎡/10人ごと加算				全職員数(人)	10~25	25~49	50~99	100~149	150~199					
						所要面積(㎡)	40	50	75	90	105					
	注 200人以上は、会議室面積=全職員数×0.6㎡ 合同庁舎等の共同会議室(講堂)=全職員数×0.5㎡															
	電話交換室	換算人員(人)	~80	~240	~400	~800	~1,200	~1,600	~2,400	~3,200	~4,000	~4,800				
	注 交換手休憩室・電池室・その他の所要付属室を含む 回線数=換算人員/4															
	倉庫	事務室面積×0.13				事務室面積×0.17										
	宿直室(押入れ・踏込共)	1人まで10㎡, 1人増すごとに3.3㎡を加算				宿直人員数(人)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	庁務室(押入れ・踏込共)	1人まで10㎡, 1人増すごとに1.65㎡を加算				2人まで13.5㎡とし、1人増すごとに2.5㎡を加算										
	湯沸かし室	6.5㎡~13.0㎡を標準とする				有効面積(㎡)	250未満	250~	500~	1,000~	2,000~					
受付および巡視溜り	1.65㎡を標準とし、6.5㎡を最小とする 0.5㎡×(人数÷3)				1人まで8.5㎡とし、1人増すごとに2.5㎡を加算											
便所および洗面所	全職員数(人) 10程度 ~25				25~	50~	100~	150~								
医務室	(省略)				所要面積(㎡)	15	26	35	40	46	1人当たり0.32㎡					
売店	全職員150人以上で、0.085×人数															
食堂および喫茶室	全職員数(人)	~50	50~	100~	150~	200~	250~	300~	350~	400~	450~	500~				
注 職員数100人未満には設けない																
理髪店	(省略)															
休憩室					全職員数(人)	~25	25~	50~	100~	150~	200~	250~	300~	350~		
注 5人まで4.0㎡, 1人増すごとに0.4㎡を加算																
設備関係 面積 (㎡)	機械室 電気室 自家発電室	直接暖房 の場合	有効面積(㎡)	200~	500~	1,000~	2,000~	3,000~	有効面積(㎡)	200~	500~	1,000~	2,000~	3,000~	5,000~	
			面積(㎡)	20	41	101	193	267	面積(㎡)	21	58	164	251	360	540	
		熱風炉暖房 の場合	有効面積(㎡)	5,000~	10,000~	15,000~	20,000~	有効面積(㎡)	5,000~	10,000~	15,000~	20,000~				
			面積(㎡)	477	706	913	1,127	面積(㎡)	200~	500~	1,000~	2,000~				
		温風暖房の 場合	有効面積(㎡)	200~	500~	1,000~	2,000~	有効面積(㎡)	200~	500~	1,000~	2,000~				
			面積(㎡)	145	213	333	437	面積(㎡)	20	57	93	206				
		空気調和の 場合	有効面積(㎡)	500~	1,000~	2,000~	3,000~	有効面積(㎡)	500~	1,000~	2,000~	3,000~				
			面積(㎡)	736	1,091	1,421	1,759	面積(㎡)	500~	1,000~	2,000~	3,000~	5,000~	10,000~		
		注 有効面積=執務面積+付属面積(設備関係は含まない)														
		交通部分 (㎡)	玄関・広間・廊下・階段室等	耐火造		木造庁舎		整井設備は別途計上する								
				上記各室面積の35%		上記各室面積の30%		上記各室面積の33%								
注) 必要に応じて40%、渡り廊下は実状に応じて計上																
固有業務室 車庫	自動車置場	新聞記者室・印刷製本室・公衆室・休憩室・待合室その他は、実状に応じて算定する														
		大型車(トラック4t程度): 20㎡/台				突込型置場										
		中型車(乗用車): 18㎡/台				乗用車: 18㎡/台、特殊車(バス検診車等): 48㎡/台										
		小型車: 13.2㎡/台				地上 中通路型置場 乗用車: 27㎡/台										
地下 中通路型置場 乗用車(地下1層): 40㎡/台、(地下2層): 45㎡/台																
運転手詰所	1.65㎡×人数															

出典：新営一般庁舎面積算定基準 改定規準(案)

4) 給湯室

新営一般庁舎面積算定基準の湯沸室より、「6.5~13㎡」とあることから、平均値として10(㎡)と設定する。

5) トイレ

管理人員および施設見学者を含めると、新営一般庁舎面積算定基準では100人以上が該当し46(㎡)と設定する。

区分	室名	摘要																																																				
	倉庫	事務室面積の13%とする。台帳倉庫等特に業務上必要なものは、別途計上する。																																																				
	宿直室 (押入れ、踏込共)	1人まで10平方メートル(3坪)とし、1人増すごとに3.3平方メートル(1坪)を加算する。																																																				
	庁務員室 (押入れ、踏込共)	1人まで10平方メートル(3坪)とし、1人増すごとに1.65平方メートル(0.5坪)を加算する。																																																				
	湯沸室	6.5平方メートル(2坪)~13平方メートル(4坪)を標準とする。 (注)耐火構造で高層の場合は、別途算出する。																																																				
	交付及び巡視室	1.65平方メートル(0.5坪)×(人数×1/3)を標準とし、6.5平方メートル(2坪)を最小とする。																																																				
	便所及び洗面所 (改定)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25人未満</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>25人以上</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>50 #</td> <td>4.8</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>100 #</td> <td>4.6</td> </tr> <tr> <td>150 #</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>昭和36年7月14日付けの補訂で基準を改訂</p>	全職員数	所要面積(㎡)	25人未満	2.6	25人以上	3.5	50 #	4.8	100 #	4.6	150 #	5.2																																								
全職員数	所要面積(㎡)																																																					
25人未満	2.6																																																					
25人以上	3.5																																																					
50 #	4.8																																																					
100 #	4.6																																																					
150 #	5.2																																																					
	医務室 (追補)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25人未満</td> <td>2.2</td> <td>600人以上</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td>25人以上</td> <td>2.8</td> <td>700 #</td> <td>14.3</td> </tr> <tr> <td>50 #</td> <td>3.5</td> <td>800 #</td> <td>14.6</td> </tr> <tr> <td>100 #</td> <td>4.5</td> <td>900 #</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>150 #</td> <td>5.5</td> <td>1,000 #</td> <td>15.7</td> </tr> <tr> <td>200 #</td> <td>6.5</td> <td>1,500 #</td> <td>17.3</td> </tr> <tr> <td>250 #</td> <td>7.5</td> <td>2,000 #</td> <td>18.8</td> </tr> <tr> <td>300 #</td> <td>8.5</td> <td>2,500 #</td> <td>20.3</td> </tr> <tr> <td>350 #</td> <td>9.5</td> <td>3,000 #</td> <td>21.8</td> </tr> <tr> <td>400 #</td> <td>10.5</td> <td>3,500 #</td> <td>23.0</td> </tr> <tr> <td>450 #</td> <td>11.5</td> <td>4,000 #</td> <td>23.0</td> </tr> <tr> <td>500 #</td> <td>13.0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>室名欄の(追補)は、昭和36年7月14日付けで追加された基準の補訂案を示す。</p>	全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)	25人未満	2.2	600人以上	14.0	25人以上	2.8	700 #	14.3	50 #	3.5	800 #	14.6	100 #	4.5	900 #	14.9	150 #	5.5	1,000 #	15.7	200 #	6.5	1,500 #	17.3	250 #	7.5	2,000 #	18.8	300 #	8.5	2,500 #	20.3	350 #	9.5	3,000 #	21.8	400 #	10.5	3,500 #	23.0	450 #	11.5	4,000 #	23.0	500 #	13.0		
全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)																																																			
25人未満	2.2	600人以上	14.0																																																			
25人以上	2.8	700 #	14.3																																																			
50 #	3.5	800 #	14.6																																																			
100 #	4.5	900 #	14.9																																																			
150 #	5.5	1,000 #	15.7																																																			
200 #	6.5	1,500 #	17.3																																																			
250 #	7.5	2,000 #	18.8																																																			
300 #	8.5	2,500 #	20.3																																																			
350 #	9.5	3,000 #	21.8																																																			
400 #	10.5	3,500 #	23.0																																																			
450 #	11.5	4,000 #	23.0																																																			
500 #	13.0																																																					
	売店(追補)	全職員150人以上に設け、1人当たり0.085平方メートルとする。																																																				
	食堂及び喫茶室 (追補)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50人未満</td> <td>0</td> <td>600人以上</td> <td>28.0</td> </tr> <tr> <td>50人以上</td> <td>3.2</td> <td>700 #</td> <td>31.0</td> </tr> <tr> <td>100 #</td> <td>5.4</td> <td>800 #</td> <td>33.8</td> </tr> <tr> <td>150 #</td> <td>7.5</td> <td>900 #</td> <td>36.6</td> </tr> <tr> <td>200 #</td> <td>9.7</td> <td>1,000 #</td> <td>45.0</td> </tr> <tr> <td>250 #</td> <td>11.8</td> <td>1,500 #</td> <td>59.0</td> </tr> <tr> <td>300 #</td> <td>14.0</td> <td>2,000 #</td> <td>73.0</td> </tr> <tr> <td>350 #</td> <td>16.1</td> <td>2,500 #</td> <td>87.0</td> </tr> <tr> <td>400 #</td> <td>18.3</td> <td>3,000 #</td> <td>1,01.0</td> </tr> <tr> <td>450 #</td> <td>20.4</td> <td>3,500 #</td> <td>1,15.0</td> </tr> <tr> <td>500 #</td> <td>23.7</td> <td>4,000 #</td> <td>1,29.0</td> </tr> </tbody> </table>	全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)	50人未満	0	600人以上	28.0	50人以上	3.2	700 #	31.0	100 #	5.4	800 #	33.8	150 #	7.5	900 #	36.6	200 #	9.7	1,000 #	45.0	250 #	11.8	1,500 #	59.0	300 #	14.0	2,000 #	73.0	350 #	16.1	2,500 #	87.0	400 #	18.3	3,000 #	1,01.0	450 #	20.4	3,500 #	1,15.0	500 #	23.7	4,000 #	1,29.0				
全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)																																																			
50人未満	0	600人以上	28.0																																																			
50人以上	3.2	700 #	31.0																																																			
100 #	5.4	800 #	33.8																																																			
150 #	7.5	900 #	36.6																																																			
200 #	9.7	1,000 #	45.0																																																			
250 #	11.8	1,500 #	59.0																																																			
300 #	14.0	2,000 #	73.0																																																			
350 #	16.1	2,500 #	87.0																																																			
400 #	18.3	3,000 #	1,01.0																																																			
450 #	20.4	3,500 #	1,15.0																																																			
500 #	23.7	4,000 #	1,29.0																																																			
	理髪室 (追補)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> <th>全職員数</th> <th>所要面積(㎡)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90未満</td> <td>1.1</td> <td>2,380人以上</td> <td>6.9</td> </tr> <tr> <td>90以上</td> <td>2.1</td> <td>2,790 #</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>290 #</td> <td>3.0</td> <td>3,170 #</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>530 #</td> <td>3.9</td> <td>3,560 #</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td>820 #</td> <td>4.8</td> <td>3,920 #</td> <td>9.1</td> </tr> <tr> <td>1,220 #</td> <td>5.5</td> <td>4,320 #</td> <td>9.9</td> </tr> <tr> <td>1,970 #</td> <td>6.2</td> <td>4,680 #</td> <td>10.6</td> </tr> </tbody> </table>	全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)	90未満	1.1	2,380人以上	6.9	90以上	2.1	2,790 #	7.5	290 #	3.0	3,170 #	8.0	530 #	3.9	3,560 #	8.5	820 #	4.8	3,920 #	9.1	1,220 #	5.5	4,320 #	9.9	1,970 #	6.2	4,680 #	10.6																				
全職員数	所要面積(㎡)	全職員数	所要面積(㎡)																																																			
90未満	1.1	2,380人以上	6.9																																																			
90以上	2.1	2,790 #	7.5																																																			
290 #	3.0	3,170 #	8.0																																																			
530 #	3.9	3,560 #	8.5																																																			
820 #	4.8	3,920 #	9.1																																																			
1,220 #	5.5	4,320 #	9.9																																																			
1,970 #	6.2	4,680 #	10.6																																																			

出典：新営一般庁舎面積算定基準 平成15年度

6) 倉庫

完成図書、運転マニュアル等図書、施設の清掃器具、繁忙期の案内板等の保管場所として、**20(m²)**のスペースを見込む。

7) 展示スペース

ごみの排出抑制、リサイクル、再資源化について学習できるパネルや図書、パソコン、またリサイクル品(衣類、家具、おもちゃ、自転車)等の展示スペースとして**100(m²)**を必要な面積と見込む。

8) 小会議室

小会議室は、「建築設備設計基準(平成19年度)」の給排水衛生設備の建築用途別使用者算出法における公会堂・集会場の椅子の場合の面積あたりの定員1~2(人/m²)より、打合せ等で10名程度が利用することを想定し、以下のとおり算出した。

$$\text{小会議室面積(m}^2\text{)} = 10(\text{人}) \div 1.5(\text{人/m}^2\text{)} = 6.7 \approx 10(\text{m}^2)$$

450 第5編 給排水衛生設備

建築用途	使用者種別	使用者数算出方法*1	1人1日平均 使用水量 [L/(d・人)]	1日平均 使用時間 [h]	備 考
研究所	職 員	実 数	100	8	実験用水等は別途 加算する。
公会堂 集会場	延べ利用者	定員×(2~3)	30	8	定員
	職 員	実数又は定員の2~3 %	100	8	椅子の場合1~2 人/m ² 立席の場合2~3 人/m ² 集会場(談話室) 0.3~0.5人/m ²
観覧場 競技場 体育館	観 客	定 員	30	5	定員
	選手・職員	実 数	100	5	観覧場 0.25人/m ² 競技場 椅子席1~2人/m ² 立見席2~3人/m ² 体育館(小・中学 校) 0.33人/m ²
劇 場	観 客	定員×2	50	10	
	出演者・職員	実 数	100	10	
映画館	観 客	定員×4	25	12	
	職 員	実 数	100	12	

注 *1 実数が明らかな場合は、それによる。ただし、将来の増加を見込むものとする。
*2 事務室には、社長室、秘書室、重役室、会議室及び応接室を含む。
備考 (1) 備考欄に注意書きのある場合を除いて、冷却塔補給水及び厨房使用水量を別途加算する。
(2) 管理人等が常駐している場合は、加算する。使用水量等は、共同住宅の値を準用する。

出典：建築設備設計基準 平成19年度

9) 玄関・廊下

新営一般積算算定基準の交通部分(玄関、広間、廊下、階段室等)は各室面積合計の35%が示されていることから、以下のとおり算出した。

$$\text{玄関・廊下面積 (m}^2\text{)} = \text{各室面積合計}488\text{ (m}^2\text{)} \times 0.35 = 170.8\text{ (m}^2\text{)}$$

区 分	室 名	摘 要																																																																																																						
	電 気 室	<p>e) 冷暖房の場合 (小規模庁舎) (単位: m²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>室名 有効面積</th> <th>衛生関係室 及び熱風炉 機 械 室</th> <th>冷 凍 及 び 空 調 機 械 室 (パッケージ型)</th> <th>受水槽室 排 煙 機 械 室</th> <th>合 計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250程度</td> <td>25</td> <td>50</td> <td></td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>500以上</td> <td>40</td> <td>81</td> <td></td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>1,000以上</td> <td>61</td> <td>99</td> <td>16</td> <td>176</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">暖房方式 有効面積</th> <th colspan="2">直接暖房、熱風 炉温風暖房の場 合</th> <th rowspan="2">温 風 暖 房 の 場 合</th> <th colspan="2">冷暖房の場合</th> </tr> <tr> <th>手 動 操 作</th> <th>電 磁 式 操 作</th> <th>高 圧 受 電</th> <th>特 高 受 電</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000以上</td> <td></td> <td></td> <td>28</td> <td>45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>500 "</td> <td>17</td> <td></td> <td>39</td> <td>61</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,000 "</td> <td>26</td> <td></td> <td>52</td> <td>78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,000 "</td> <td>36</td> <td></td> <td>65</td> <td>96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,000 "</td> <td>42</td> <td>56</td> <td>88</td> <td>131</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>5,000 "</td> <td>53</td> <td>77</td> <td>99</td> <td>168</td> <td>234</td> </tr> <tr> <td>10,000 "</td> <td></td> <td>117</td> <td>134</td> <td></td> <td>275</td> </tr> <tr> <td>15,000 "</td> <td></td> <td>133</td> <td>153</td> <td></td> <td>315</td> </tr> <tr> <td>20,000 "</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(25,000未満)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>自家発電機室 (単位: m²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>有効面積</th> <th>所要面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,000以上</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>10,000 "</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>15,000 "</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>20,000 "</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>(25,000未満)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	室名 有効面積	衛生関係室 及び熱風炉 機 械 室	冷 凍 及 び 空 調 機 械 室 (パッケージ型)	受水槽室 排 煙 機 械 室	合 計	250程度	25	50		75	500以上	40	81		121	1,000以上	61	99	16	176	暖房方式 有効面積	直接暖房、熱風 炉温風暖房の場 合		温 風 暖 房 の 場 合	冷暖房の場合		手 動 操 作	電 磁 式 操 作	高 圧 受 電	特 高 受 電	2000以上			28	45		500 "	17		39	61		1,000 "	26		52	78		2,000 "	36		65	96		3,000 "	42	56	88	131	184	5,000 "	53	77	99	168	234	10,000 "		117	134		275	15,000 "		133	153		315	20,000 "						(25,000未満)						有効面積	所要面積	5,000以上	29	10,000 "	44	15,000 "	56	20,000 "	68	(25,000未満)	
室名 有効面積	衛生関係室 及び熱風炉 機 械 室	冷 凍 及 び 空 調 機 械 室 (パッケージ型)	受水槽室 排 煙 機 械 室	合 計																																																																																																				
250程度	25	50		75																																																																																																				
500以上	40	81		121																																																																																																				
1,000以上	61	99	16	176																																																																																																				
暖房方式 有効面積	直接暖房、熱風 炉温風暖房の場 合		温 風 暖 房 の 場 合	冷暖房の場合																																																																																																				
	手 動 操 作	電 磁 式 操 作		高 圧 受 電	特 高 受 電																																																																																																			
2000以上			28	45																																																																																																				
500 "	17		39	61																																																																																																				
1,000 "	26		52	78																																																																																																				
2,000 "	36		65	96																																																																																																				
3,000 "	42	56	88	131	184																																																																																																			
5,000 "	53	77	99	168	234																																																																																																			
10,000 "		117	134		275																																																																																																			
15,000 "		133	153		315																																																																																																			
20,000 "																																																																																																								
(25,000未満)																																																																																																								
有効面積	所要面積																																																																																																							
5,000以上	29																																																																																																							
10,000 "	44																																																																																																							
15,000 "	56																																																																																																							
20,000 "	68																																																																																																							
(25,000未満)																																																																																																								
5. 交通部分	玄関、広間、廊下、 階段室等	耐火造庁舎は、上記各室面積合計 (別棟のものを除く。) の35%、木造庁舎は、30%とする。 ただし、必要に応じて40%まで認める。 渡り廊下は、実状に応じて計上する。																																																																																																						
6. 車 庫	自動車置場 運 転 手 詰 所	大型車 (トラック4トン積程度) 1台につき20平方メートル (6坪)、中型車 (乗用車) 1台につき18平方メートル (5.5坪)、小型車1台につき13.2平方メートル (4坪) とする。 (注) 特殊な車輛については、実状に応じて算出する。 1. 65平方メートル (0.5坪) × (人数) を標準とする。																																																																																																						
		摘 要 新聞記者室、印刷製本室、公衆室、休憩室、待合室、その他の室が必要な場合は、実状に応じてその面積を算定して、有効面積に加算する。																																																																																																						

出典：新営一般庁舎面積算定基準 平成15年度

10) 浴室

浴室建築面積は(1)～(9)とは別に、「建築設計資料31 温泉・クアハウス(平成2年建築資料研究所)」より他施設事例を基に算出した。

温浴施設の建築面積緒元を表 5-3に示す。これより、単位利用人数あたりの建築面積を算出したところ4.3(m²/人)であった。従って、1日に30人程度が利用すると想定し、以下のとおり算出した。

$$\text{建築面積(m}^2\text{)} = 4.3(\text{m}^2/\text{人}) \times 30(\text{人}) = 129(\text{m}^2) \approx 150(\text{m}^2)$$

表 5-3 温浴施設の建築面積緒元

No.	施設名	主な用途	工事期間	利用者数		建築面積	床面積	利用者数あたりの建築面積
1	栄村秋山郷楽養温泉館 (長野県下水内郡栄村)	楽養温泉館	1984年9月 ～1984年11月	13,000人/年	36(人/日)	219㎡	214㎡	6.1㎡/人
2	リフレ・イン奈川 (長野県安曇郡奈川村)	浴場	1989年3月1日 ～1989年12月29日	3,000人/月	100(人/日)	539㎡	1404㎡	5.4㎡/人
3	小国町温泉健康館ゆ～ゆ (山形県西置賜郡小国町)	浴場	1989年10月2日 ～1990年5月31日	平日70人/日 週末・休日180人/日	107(人/日)	815㎡	776㎡	7.6㎡/人
4	協和健康の森 唐松温泉 (秋田県仙北郡協和町)	浴場施設	1986年6月 ～1986年12月	3,000人～3,500人/月	108(人/日)	1176㎡	1329㎡	10.9㎡/人
5	清水町健康管理センター しみず温泉健康館 (和歌山県有田郡清水町)	健康センター、 温泉	1987年11月1日 ～1988年3月30日	1988年5月1日 ～90年8月31日延/173,454人 1989年4月 ～90年3月度/71,927人 1990年8月度/13,448人	293(人/日)	566㎡	495㎡	1.9㎡/人
6	白水村営温泉センター (熊本県阿蘇郡白水村)	大衆浴場	1987年1月 ～1987年7月	1989年度/107,986人	296(人/日)	327㎡	326㎡	1.1㎡/人
7	湯河原温泉ごごめの湯 神奈川県足柄下郡湯河原町	公衆浴場	1987年1月20日～ 1988年6月1日	9,620人/月	321(人/日)	667㎡	1333㎡	2.1㎡/人
8	草津町健康増進センター 大滝乃湯 (群馬県吾妻郡草津町)	健康増進セン ター	第1期/1981年5月 ～1984年8月 第2期/1982年7月 ～1982年11月 第3期/1986年8月 ～1988年11月	304,000人/年	833(人/日)	1453㎡	1941㎡	1.7㎡/人
9	奥湯本温泉郷 雲遊天山野天風呂 (神奈川県足柄下郡箱根町)	露天風呂	1986年11月 ～1987年11月	3万人/月	1000(人/日)	1480㎡	1940㎡	1.5㎡/人
						平均		4.3㎡/人

以上（１）～（１０）の算出面積の合計値より、管理棟の延床面積は、以下のとおり算出した。

$$488(\text{m}^2) + 170.8(\text{m}^2) + 150(\text{m}^2) = 808.8(\text{m}^2) \approx \underline{850(\text{m}^2)}$$

なお、本計画施設配置（案）では、管理棟と工場棟をつなぐ渡り廊下が搬入出車両動線の頭上を通るため、管理棟は2階以上の建屋とする必要がある。ここでは、各階の面積を以下のとおりとした。

3階（浴室）	150 (m ²) = 幅15(m) × 長さ10(m)
2階	325 (m ²) = 幅15(m) × 長さ22(m)
1階	375 (m ²) = 幅15(m) × 長さ25(m)
合計	850 (m ²)

4. 計量棟

運搬車両は計量可能最大重量（車重＋最大積載量）30 t、計量器はピットタイプ（埋め込み式）を想定した。搬入・搬出のため、計量器は2基とし、中間に計量室を設置する。

$$\begin{aligned} \text{計量棟面積}(\text{m}^2) &= \text{計量器}(\text{m}^2) + \text{計量室}(\text{m}^2) \\ &= (\text{長さ}8(\text{m}) \times \text{幅}3(\text{m})) \times 2 + (\text{長さ}11(\text{m}) \times \text{幅}2(\text{m})) = \underline{70\text{m}^2} \end{aligned}$$

5. ストックヤード棟

新聞・雑誌、ガラスびん（無色）、ガラスびん（茶色）、ガラスびん（その他）、アルミ缶、スチール缶、ダンボール、廃プラ、有害ごみ、ペットボトルの10種類について各々開口8 m、奥行き6mのストックヤードを見込む。

$$\text{ストックヤード棟面積}(\text{m}^2) = 8(\text{m}) \times 6(\text{m}) \times 5(\text{種類}) \times 2(\text{棟}) = \underline{480(\text{m}^2)}$$

なお、ストックヤードの間は、資源化物の搬出車両となる大型車の駐車スペースとフォークリフト等による積込動線を考慮し、前面に15mの積載スペースを確保する。

6. 洗車棟

洗車棟はパッカー車2台分のスペースを確保するとともに、洗車作業を行うのに十分なスペースを確保するため、1台当たり奥行き8(m)、幅6(m)を確保するものとする。

$$\text{洗車棟面積}(\text{m}^2) = \text{奥行き}8(\text{m}) \times \text{幅}6(\text{m}) \times 2(\text{台}) = \underline{96(\text{m}^2)}$$

7. 車庫

車庫はごみ搬入車を最大5台程度駐車することを想定し、以下のように算出した。

$$\text{車庫面積(m}^2\text{)} = \text{奥行き10(m)} \times \text{幅4(m)} \times \text{5(台)} = \underline{200(\text{m}^2)}$$

8. 駐車場

駐車場については「道路構造令の解説と運用（平成16年 日本道路協会）」より設定した。乗用車の駐車ますについては、標準寸法が長さ5(m)、幅2.3(m)とあるが、ここでは若干の余裕を見て、長さ5(m)、幅2.5(m)と設定した。

駐車ますの数は、乗用車60台分（職員・来客用駐車ます28台分、車椅子利用者用駐車ます2台分、委託職員用駐車ます30台）と大型バス3台分とした。

$$\text{乗用車用駐車ます(m}^2\text{)} = \text{長さ5(m)} \times \text{幅2.5(m)} \times \text{58(台)} = \text{725(m}^2\text{)}$$

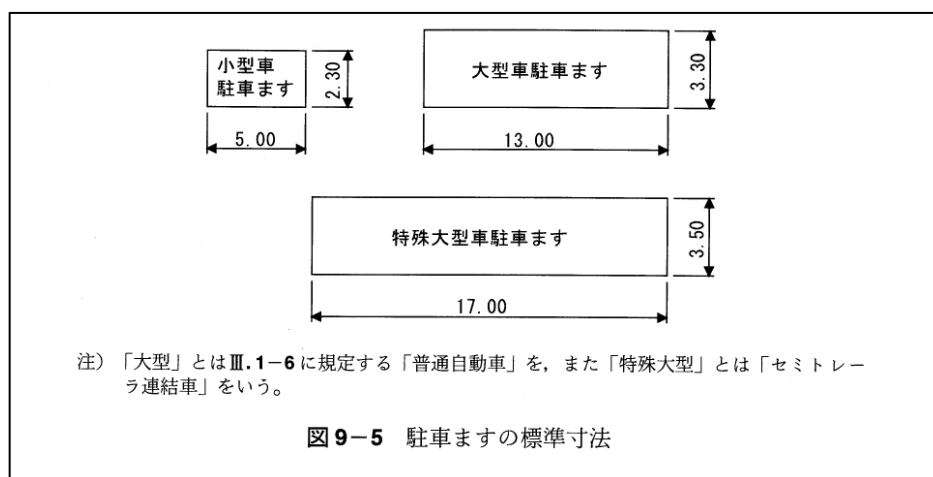
$$\text{車椅子利用者用駐車ます(m}^2\text{)} = \text{長さ5(m)} \times \text{幅3.5(m)} \times \text{2(台)} = \text{35(m}^2\text{)}$$

$$\text{大型バス用駐車ます(m}^2\text{)} = \text{長さ13(m)} \times \text{幅3.3(m)} \times \text{3(台)} = \text{128.7(m}^2\text{)}$$

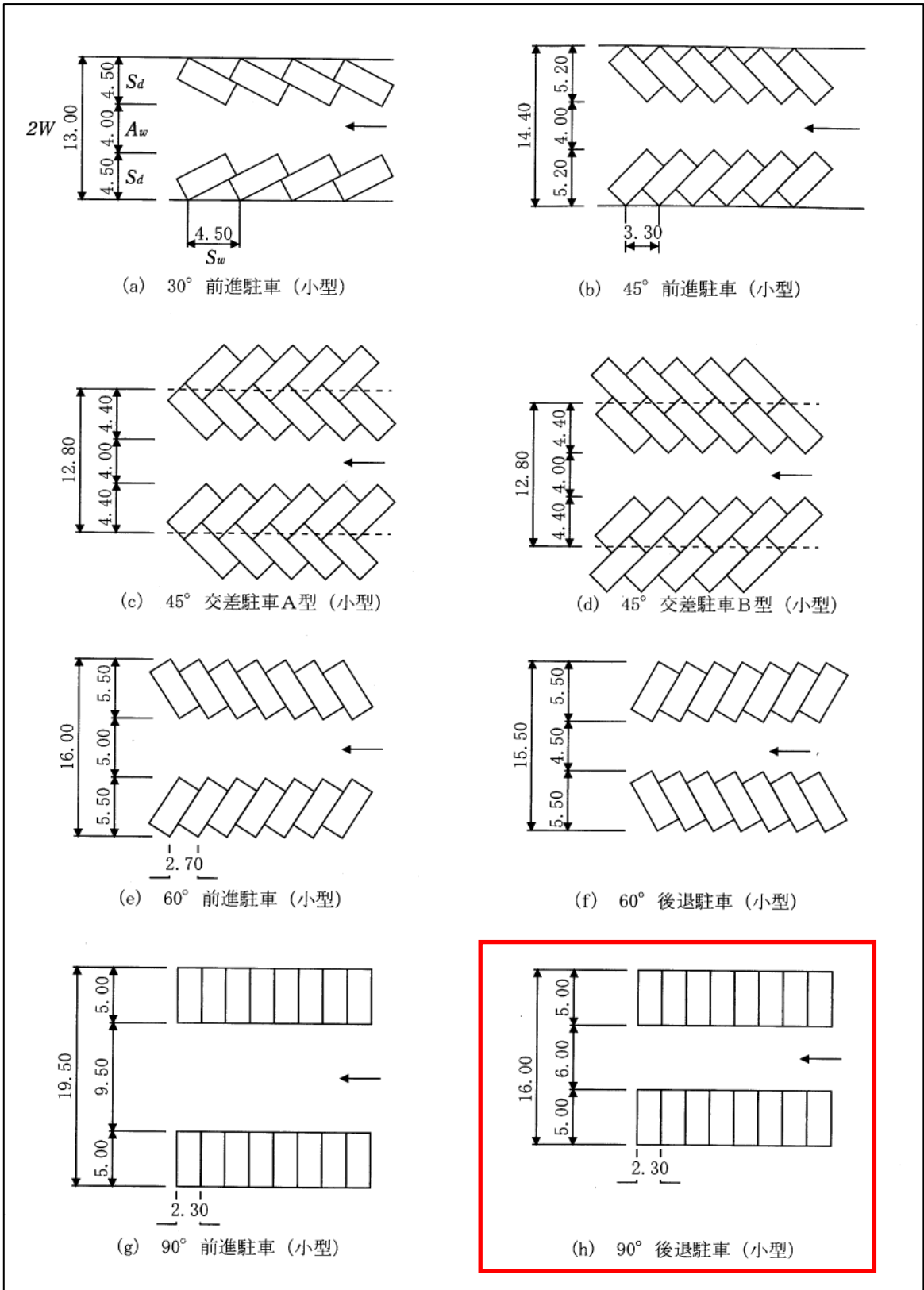
合計 888.7 (m²)

また、駐車場には駐車ますの他に、車両が駐車するための回転や後退等ができるよう十分な幅員の車路が必要となる。車路についても「道路構造令の解説と運用（平成16年 日本道路協会）」を参考に、乗用車用駐車場は90°後退駐車とし、幅員6(m)の車路を確保するものとした。

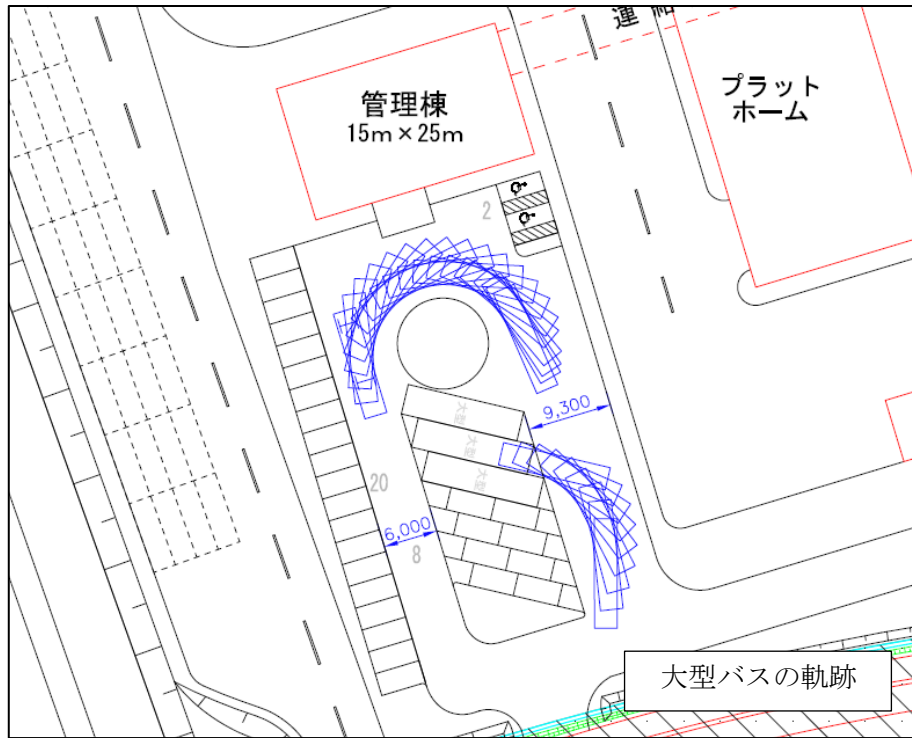
大型バスの車路については、通常、前進駐車・前進発車が望ましいとされるが、用地有効利用のため、後退駐車・前進発車とした。車長12(m)、車幅2.5(m)の大型バスの軌跡をシミュレートし、大型バスの車路は幅員9.3(m)と設定した。



出典：道路構造令の解説と運用 平成16年度



出典：道路構造令の解説と運用 平成16年度



9. モータープール

現有施設の塩谷広域環境衛生センターでは、年末や5月のゴールデンウィークに搬入車両台数のピークがあり、計量待ち車両により年に数回500m程度の渋滞が発生している。

新たなごみ処理施設においては、搬入車両の渋滞対策として、入口から計量器までの間にモータープール(計量待ち車両の待機場所)を30台程度設置することでアクセス道路における渋滞発生の防止、施設へのスムーズな車両通行を確保する計画としている(p. 59参照)。

なお、一台当たりの待機スペースの大きさは、計量器と同程度の大きさ(長さ8(m)×幅3(m))とした。

$$\text{モータープール面積 (m}^2\text{)} = \text{長さ8(m)} \times \text{幅3(m)} \times 8(\text{台}) \times 4\text{列} = \underline{768(\text{m}^2)}$$

10. 植栽・植え込み

植栽・植え込み等の緑地帯については、「栃木県開発許可事務の手引き(平成24年 栃木県 県土整備部都市計画課)」において、「開発区域の面積が0.3ヘクタール以上5ヘクタール未満の開発行為にあつては、開発区域に、面積の合計が開発区域の面積の3パーセント以上の公園、緑地又は広場が設けられていること。」と明記されており、施設整備予定敷地面積(約3.6ha)の3%にあたる1,084(m²)以上を確保しなければならない。

開発面積	規 模	1箇所当りの規模	設 置 内 容	適 用
0.3ha以上 5ha未満			公園、緑地又は広場	・全区域
5ha以上 20ha未満	開発区域面積 の3%以上	300㎡以上	公園※ 1,000㎡以上の公園 を1箇所以上	
20ha以上			公園※ 1,000㎡以上の公園 を2箇所以上	

※ 予定建築物の用途が住宅以外の開発行為においては、防災上必要な空地を確保する観点から緑地又は広場とすることができる。

出典：栃木県開発許可事務の手引き 平成24年度

また、同手引きによると、「騒音、振動等による環境の悪化をもたらすおそれがある予定建築物等の建築又は建設の用に供する目的で行う開発行為にあつては、4メートルから20メートルまでの範囲内で開発区域の規模に応じて国土交通省令で定める幅員以上の緑地帯その他の緩衝帯が開発区域の境界にそつてその内側に配置されていなければならない。」と明記されており、施設整備予定敷地面積(約3.6ha)は、1.5ha以上5ha未満であることから敷地境界から幅員5mの緩衝帯を確保する必要がある。

以上の開発許可に係る要件に加え、施設整備の基本方針として「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」とあることから、約13,105(㎡)(施設整備予定敷地面積の約36%)の緑地帯を想定した。

開 発 区 域 の 面 積		緩 衝 帯 の 幅 員
1ha以上	1.5ha未満	4m
1.5ha以上	5ha未満	5m
5ha以上	15ha未満	10m
15ha以上	25ha未満	15m
25ha以上		20m

出典：栃木県開発許可事務の手引き 平成24年度

1 1. 雨水調整池

雨水調整池容量は「第3章 第2節 3. 雨水排水計画・水害対策」で述べたとおり、1,500～2,000m³を見込んでおり、周囲の盛土によりその容量を確保するものとしている。

雨水調整池の専有面積は、雨水調整池の深さを平均1m程度と想定し、中間的な値として1,800m²を見込んだ。

第2節 概略占有面積のまとめ

各施設の占有面積のまとめを表 5-4、図 5-1 に示す。

表 5-4 ごみ処理施設の概略占有面積

内 訳	面 積(m ²)
建物	8,343
エネルギー回収推進施設	3,500
エネルギー回収推進施設ランプウェイ	1,122
マテリアルリサイクル推進施設	2,500
管理棟	375
計量棟	70
ストックヤード棟	480
洗車棟	96
車庫	200
構内道路等舗装部	12,871
構内道路	11,214
駐車スペース	889
モータープール	768
植栽・植え込み	13,105
平坦部	10,518
法面部	2,587
雨水調整池	1,800
合 計	36,119
内 訳	面 積(m ²)
既設鉄塔周辺	433



図 5-1 配置平面図(概略専有面積)