

中間処理施設整備基本計画

報 告 書

平成 30 年 3 月

五泉地域衛生施設組合

目 次

第1章 施設整備方針	1
第1節 計画目標年次	1
第2節 施設整備の必要性	1
第3節 施設整備の基本方針	1
第4節 建設時期	2
第2章 計画条件の整理	3
第1節 ごみ処理状況の整理	3
1. ごみ処理対象人口及び排出量の動態	3
1.1 ごみ処理対象人口動態	3
1.2 ごみ総排出量の推移	4
1.3 ごみ総排出原単位の推移	5
1.4 資源化量の推移	7
1.5 資源化量の原単位の推移	8
1.6 資源化率の現状	9
1.7 資源化の課題	10
2. ごみ処理施設の状況	11
3. ごみ収集・処理・処分の状況	14
3.1 ごみの分別区分	14
3.2 五泉市のごみ処理の流れ	15
3.3 阿賀野市（安田地区）のごみ処理の流れ	16
3.4 阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）のごみ処理の流れ	17
3.5 阿賀町のごみ処理の流れ	18
4. ごみ処理における課題の整理	19
第2節 整備条件の整理	20
1. 敷地及び周辺条件	20
1.1 地形・地質	20
1.2 都市計画	27
1.3 雨水排水条件	28
1.4 その他法規制状況	28
2. 搬入・搬出車両条件	28
2.1 本施設の搬入・搬出車両条件	28
2.2 本施設への搬入・搬出車両台数	29
2.3 本施設へ各市町から搬入されるごみの収集日程	30
3. 供給施設条件	33
第3章 ごみ処理システムの検討	34
第1節 ごみの排出状況の整理	34
1. 分別区分	34
1.1 分別区分	34
1.2 受入れ条件	36
1.3 収集・運搬	36
第2節 ごみの処理システム	37

第4章 施設規模及び系列数の設定	38
第1節 エネルギー回収型廃棄物処理施設	38
1. 計画施設規模	38
1.1 計画目標年度の焼却量	38
1.2 計画施設規模	38
2. 炉系列	39
3. 処理対象とする可燃ごみ	40
第2節 マテリアルリサイクル推進施設の計画施設規模	41
第5章 計画処理量と計画施設規模の妥当性検討	42
第1節 平成28年度実績値と地域計画予測値の比較	42
1. ごみ総排出量	42
1.1 五泉市ごみ総排出量	42
1.2 阿賀野市（安田地区）ごみ総排出量	43
1.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）ごみ総排出量	44
1.4 阿賀町ごみ総排出量	45
1.5 2市1町ごみ総排出量	46
1.6 2市1町のごみ総排出量の推移	47
2. 1人1日平均排出量の推移	47
2.1 五泉市の1人1日平均排出量の推移	47
2.2 阿賀野市（安田地区）の1人1日平均排出量の推移	48
2.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）の1人1日平均排出量の推移	48
2.4 阿賀町の1人1日平均排出量の推移	48
2.5 2市1町の1人1日平均排出量の推移	49
3. 焼却量	50
3.1 五泉市のごみ焼却量	50
3.2 阿賀野市（安田地区）のごみ焼却量	51
3.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）のごみ焼却量	51
3.4 阿賀町のごみ焼却量	52
3.5 2市1町のごみ焼却量（種類別）	52
3.6 2市1町のごみ焼却量（自治体別）	53
3.7 2市1町のごみ焼却量（自治体別・家庭系可燃ごみの原単位）	54
第2節 ごみ焼却量の将来予測	55
1. 実績値に基づく回帰式による焼却量予測値	55
2. 実績値に基づく焼却量予測値から将来施策による資源化分を差し引いた予測値	55
3. 焼却量別（家庭系ごみ・事業系ごみ）実績値に基づく回帰式による焼却量予測値	58
4. 実績値に基づく焼却量予測値から将来施策による資源化分を差し引いた予測値	58
4.1 五泉市・回帰式による予測値と地域計画の予測値	59
4.2 阿賀野市・回帰式による予測値と地域計画の予測値	60
4.3 阿賀町・回帰式による予測値と地域計画の予測値	61
4.4 2市1町・回帰式による予測値と地域計画の予測値	62
第3節 計画施設規模と実績値の回帰式に基づく施設規模の比較	63
1. 計画目標年度における実績値の回帰式に基づくエネルギー回収型廃棄物処理施設規模	63
2. 計画施設規模と回帰式に基づく施設規模の差の対応方法	64

第6章 計画ごみ質の設定	65
第1節 プラスチック製容器包装等分別収集に伴う計画ごみ質の設定	65
1. 計画ごみ質の設定目的	65
2. ごみ質の実績	66
2.1 ごみ質データ	66
2.2 種類別組成の経年変化	69
2.3 三成分・低位発熱量の経年変化	70
2.4 加重平均値の算出	72
第2節 ごみ質の設定	75
1. 現状の低位発熱量の実績による推定	75
1.1 低位発熱量の推移	75
1.2 加重平均値に基づく推定	76
1.3 現状の低位発熱量の設定	76
2. 低位発熱量の推移を考慮した低位発熱量の設定	76
2.1 加重平均値の低位発熱量の推移	76
2.2 低位発熱量の推移を考慮した低位発熱量の設定	77
第3節 プラスチック製容器包装等分別収集に伴う計画ごみ質の設定	78
1. 分別収集する種類と量	78
2. プラスチック類等の分別によるごみ組成の変化	79
3. 分別に伴う発熱量の変化	80
3.1 分別しない場合での低位発熱量:H I 1	80
3.2 計画焼却対象量での低位発熱量:H I 2	80
3.3 分別による低位発熱量の変化	80
3.4 分別による可燃ごみの低位発熱量の設定	80
第4節 計画ごみ質（計画目標年度：平成35年度）	81
1. 計画目標年度の低位発熱量	81
2. 三成分	81
2.1 可燃分	81
2.2 水分	82
2.3 灰分	82
3. 単位体積重量	82
4. 簡易推算法に基づく基準ごみの元素組成の算定	83
5. 塩化ビニル系破碎プラスチックの焼却対象による化学組成の変化	84
6. 計画ごみ質	87
第7章 環境保全目標の設定	88
第1節 排ガスの環境保全目標値	88
1. 関係法令における規制値	88
2. 他自治体における排ガス設計基準値	89
3. 組合及び構成市町の現況施設排ガス基準値	89
4. 本施設の環境保全目標値	90
第2節 排水の環境保全目標値	91
第3節 騒音・振動の環境保全目標値	92
1. 騒音	92
2. 振動	92

第4節 悪臭の環境保全目標値	93
1. 敷地境界線における規制基準	93
2. 排出口	94
3. 排水中	95
4. 悪臭の環境保全目標値	95
第8章 エネルギー回収型廃棄物処理施設	96
第1節 中間処理整備事業検討経緯	96
第2節 一般廃棄物処理広域化実施計画（1年次）	97
第3節 一般廃棄物処理広域化実施計画（2年次）	97
1. 中間処理技術系統	97
2. 採用する技術	98
第4節 検討委員会提言書	100
1. 広域処理施設整備にあたっての基本理念	100
2. 可燃ごみの処理方式について	101
3. ごみ焼却システムの検討	101
第5節 処理方式の特徴	102
1. 焼却方式	102
2. 灰溶融方式	103
3. ガス化溶融方式	105
第6節 処理方式の検討	106
1. 処理方式の検討手順	106
2. 一次評価	106
3. 二次評価	107
第7節 排ガス処理方式の検討	113
1. 排ガスの環境保全目標値	113
2. 排ガス対策技術	113
2.1 ばいじん除去設備	113
2.2 塩化水素(HCl)、硫黄酸化物(SO _x)除去設備	114
2.3 処理剤の消石灰と重曹の比較	115
2.4 窒素酸化物(NO _x)除去設備	119
2.5 ダイオキシン類除去設備	122
2.6 一酸化炭素(CO)除去設備	123
2.7 水銀除去設備	123
3. 排ガスの環境保全目標値に対する除去設備計画	124
第8節 主要設備計画	125
1. 受入供給設備	125
1.1 計量機	125
1.2 プラットホーム	125
1.3 ごみピット容量	125
1.4 投入扉の基数	126
1.5 ごみクレーン	127
1.6 前処理設備	127
2. 燃焼設備	128
3. 燃焼ガス冷却設備	128

4. 排ガス処理設備	128
5. 熱回収設備	129
5.1 発電方式	129
5.2 発電効率の要素	130
5.3 発電設備容量の算定	131
5.4 発電量の試算	131
5.5 1 炉運転時発電量	132
5.6 通風設備の設定	133
5.7 灰処理設備	133
6. 給水設備	134
7. 排水処理設備	134
8. 電気・計装設備計画	134
8.1 基本的事項	134
8.2 電気設備	135
8.3 非常用電源設備	135
8.4 計装設備	135
第9節 余熱利用方式の検討	136
1. 余熱利用形態	136
2. 余熱利用フロー例	136
3. 場外利用	137
第9章 マテリアルリサイクル推進施設の検討	140
第1節 マテリアルリサイクル推進施設の考えられる処理システム	140
1. 一般廃棄物処理広域化実施計画（2 年次）による処理システム	140
2. 計画施設規模	141
第2節 マテリアルリサイクル推進施設の処理方式の検討	142
1. 主要機器の仕様	142
2. 主要機器の比較	143
第3節 本施設への搬入条件	156
第4節 マテリアルリサイクル推進施設処理フロー	157
1. 不燃ごみ・粗大ごみ	157
2. びん類	158
3. 缶類	159
4. プラスチック製容器包装	160
5. 有害ごみ	161
第10章 基本フローの設定	162
第11章 啓発機能の検討	165
第12章 事業方式及び運営管理計画	166
第1節 事業方式の整理	166
1. 公設公営方式（DB 方式）	167
2. 公設民営方式	168
3. PFI 方式	171
第2節 運転管理計画	172
1. 運転主体	172

1.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の想定運転人員	172
1.2 マテリアルリサイクル推進施設の想定運転人員	173
第13章 概略配置の検討	174
第1節 全体配置図	174
1. 配置・動線計画	174
第14章 事業スケジュール及び財務計画	176
第1節 事業スケジュール	176
第2節 財務計画	177
1. 財源の構成	177
2. エネルギー回収型廃棄物処理施設の概算事業費	178
2.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の発注実績	178
2.2 エネルギー回収型廃棄物処理施設整備事業の年度別概算事業費と財源内訳	180
3. マテリアルリサイクル推進施設の概算事業費	181
3.1 マテリアルリサイクル推進施設の発注実績	181
3.2 マテリアルリサイクル推進施設整備事業の概算事業費と財源内訳	183
4. 全体事業費	183

第1章 施設整備方針

第 1 節 計画目標年次

計画目標年次は、平成 35 年度とします。

第 2 節 施設整備の必要性

五泉地域衛生施設組合（以下、「本組合」という。）による共同処理や各市町による処理を行っている各処理施設は稼働後 24～33 年が経過しています。また、最終処分場も埋立て終了もしくは残余年数が数年程度と、いずれも施設更新が急務となっているため、広域処理施設の整備が必要となっています。

第 3 節 施設整備の基本方針

本組合を構成する五泉市、阿賀野市、阿賀町（以下、総称して「2 市 1 町」という。）は、次期中間処理施設整備の広域化に向けて、平成 26 年 4 月に「五泉市・阿賀野市・阿賀町一般廃棄物処理施設整備推進協議会」を立ち上げ、2 市 1 町から排出される一般廃棄物を共同で安全かつ効率的に処理を行うこと並びに一般廃棄物処理施設の整備のあり方について必要な事項を協議することを目的として、検討委員会を設置し、検討を行ってきました。

そして、検討委員会では、2 市 1 町のごみ処理の現状と課題を整理するとともに、2 市 1 町のごみを処理する広域処理施設の整備にあたっては、図 1.3.1 に示す基本理念により計画を進めるよう提言しています。したがって、この基本理念を施設整備の基本方針とします。

1. 安心・安全で安定した施設

地域住民が安心して生活できるよう、災害時にも長期間停止することなく安定してごみ処理を継続することができ、トラブルや事故が無い施設を目指す。

2. 環境に配慮した施設

排ガス、騒音、振動、悪臭等の環境基準を遵守し、さらにこれらの環境負荷を極力低減することで、周辺環境との共存が図れる施設を目指す。

3. エネルギーと資源の有効活用に配慮した施設

熱エネルギーを発電等に有効利用するとともに、可能な限り廃棄物の資源化を推進し、最終処分量の低減につながる施設を目指す。

4. 地域に密着した施設

周辺環境に配慮したデザインとし、地域の活性化や環境学習の拠点となる施設を目指す。

5. 経済性に優れた施設

適切な施設配置・施設規模の設定、効率的な維持管理等により、整備・運営費用の低減に優れた施設を目指す。

図 1.3.1 広域処理施設整備の基本方針

第 4 節 建設時期

施設の建設時期は、建設期間を平成 32～35 年度とし、竣工を平成 35 年度中と予定しています。

第2章 計画条件の整理

第1節 ごみ処理状況の整理

1. ごみ処理対象人口及び排出量の動態

1.1 ごみ処理対象人口動態

表 2.1.1、図 2.1.1 に 2 市 1 町の人口動態をそれぞれ示します。2 市 1 町の合計人口は、平成 19 年度以降減少傾向であり、平成 28 年度では 107,860 人（五泉市 52,183 人、阿賀野市 43,803 人、阿賀町 11,874 人）となっています。

表 2.1.1 2 市 1 町の人口動態（平成 19～28 年度）

人口\平成年度		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
人口 (人)	五泉市	57,668	57,082	56,639	56,213	55,622	54,979	54,323	53,629	52,915	52,183
	阿賀野市	47,631	47,310	46,979	46,574	46,151	45,746	45,295	44,890	44,377	43,803
	阿賀町	14,784	14,461	14,205	13,873	13,607	13,293	12,960	12,603	12,222	11,874
	2市1町合計	120,083	118,853	117,823	116,660	115,380	114,018	112,578	111,122	109,514	107,860

出典) 住民基本台帳(各年度10月1日現在、外国人人口含む)

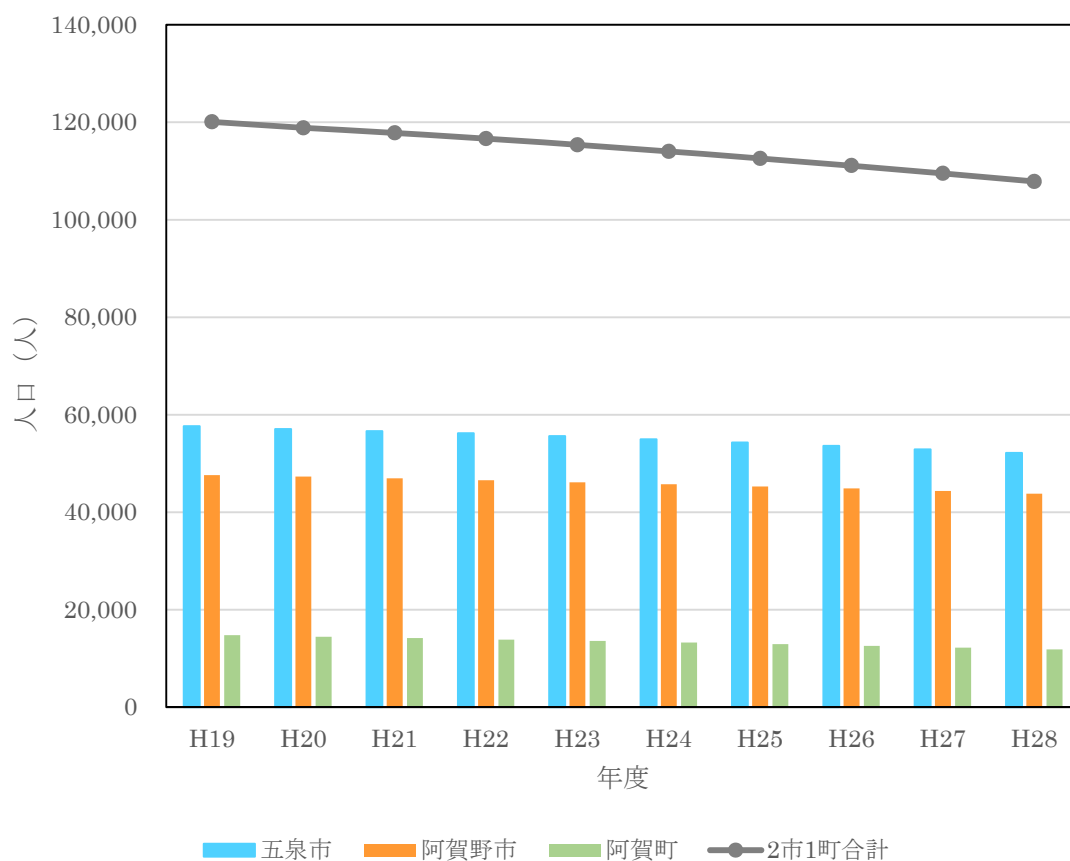


図 2.1.1 2 市 1 町の人口動態（平成 19～28 年度）

1.2 ごみ総排出量の推移

2市1町のごみ総排出量の推移を表2.1.2、図2.1.2に、ごみ総排出量の各市町の排出量の割合を図2.1.3にそれぞれ示します。

いずれの自治体でもごみ総排出量は減少の傾向にあり、2市1町の合計ごみ総排出量は、平成24年度から平成28年度の5年間で全体的に減少しています。

自治体別の排出割合は、平成24年度から平成28年度までの5年間でほぼ一定であり、五泉市が約50%、阿賀野市が約40%（安田地区約10%、京ヶ瀬・水原・笹神地区約30%）、阿賀町が約10%です。

表 2.1.2 2市1町のごみ総排出量の推移（平成24～28年度）

	単位	H24	H25	H26	H27	H28
五泉市	t/年	21,902	21,315	21,586	21,731	21,209
割合[H24=100%]	%	100	97	99	99	97
阿賀野市(安田)	t/年	3,986	3,995	3,901	3,865	3,856
割合[H24=100%]	%	100	100	98	97	97
阿賀野市(京ヶ瀬・水原・笹神)	t/年	12,032	11,921	11,591	11,609	11,490
割合[H24=100%]	%	100	99	96	96	95
阿賀町	t/年	5,253	5,089	4,821	4,729	4,455
割合[H24=100%]	%	100	97	92	90	85
2市1町合計	t/年	43,173	42,319	41,899	41,934	41,010
割合[H24=100%]	%	100	98	97	97	95

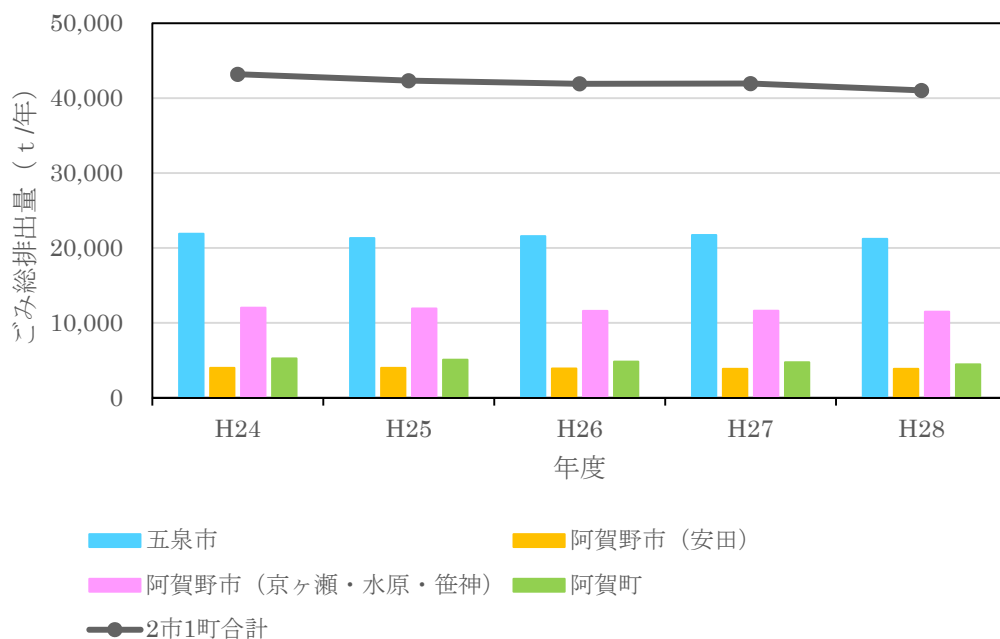


図 2.1.2 本構成市町のごみ総排出量の推移（平成24～28年度）

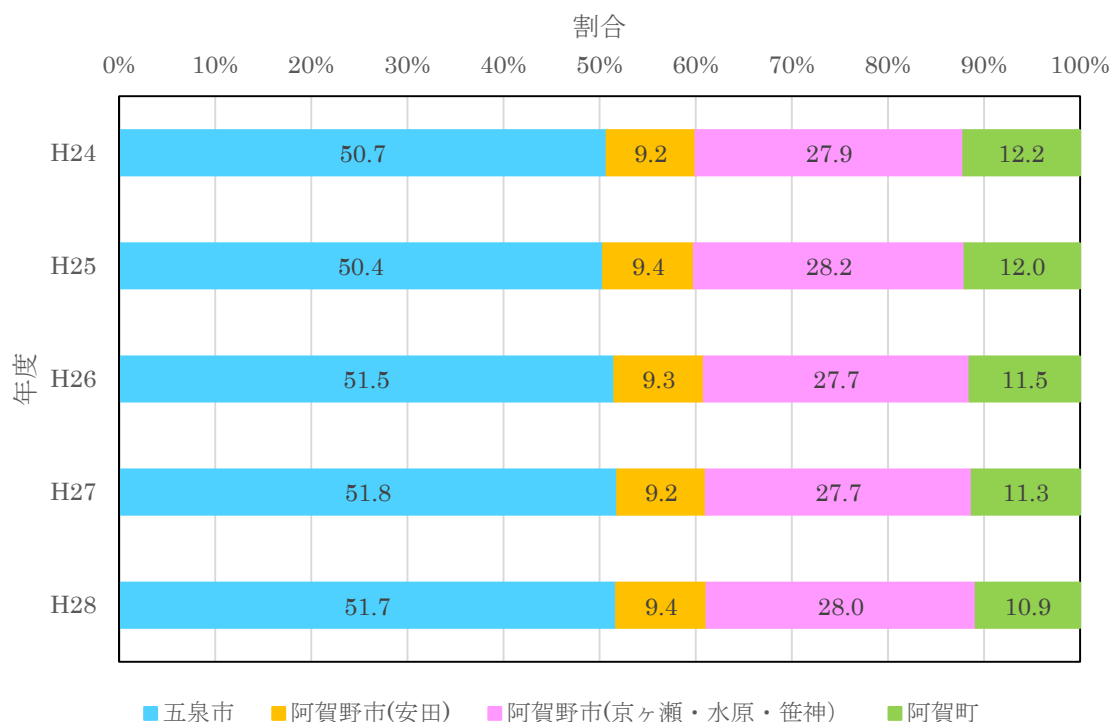


図 2.1.3 ごみ総排出量の各市町の排出割合の推移（平成 24～28 年度）

1.3 ごみ総排出原単位の推移

平成 24 年度から平成 28 年度までの過去 5 年間の 2 市 1 町のごみ総排出原単位（1 人 1 日当たりのごみ総排出量）の推移を表 2.1.3、図 2.1.4 に示します。

2 市 1 町のごみ総排出原単位の平均値は平成 24 年度以降 1,040g/人・日代で横ばいを記録しています。五泉市、阿賀野市（安田地区）、阿賀町では 1,100g/人・日代で、阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）920g/人・日代でいずれも横ばいを記録しています。

表 2.1.3 ごみ総排出原単位の推移（平成 24～28 年度）

	単位	H24	H25	H26	H27	H28
五泉市	g/人・日	1,091	1,075	1,103	1,122	1,114
割合[H24=100%]	%	100	99	101	103	102
阿賀野市(安田)	g/人・日	1,106	1,118	1,102	1,099	1,110
割合[H24=100%]	%	100	101	100	99	100
阿賀野市(京ヶ瀬・水原・笹神)	g/人・日	919	920	902	912	918
割合[H24=100%]	%	100	100	98	99	100
阿賀町	g/人・日	1,083	1,076	1,048	1,057	1,028
割合[H24=100%]	%	100	99	97	98	95
2市1町	g/人・日	1,037	1,030	1,033	1,046	1,042
割合[H24=100%]	%	100	99	100	101	100

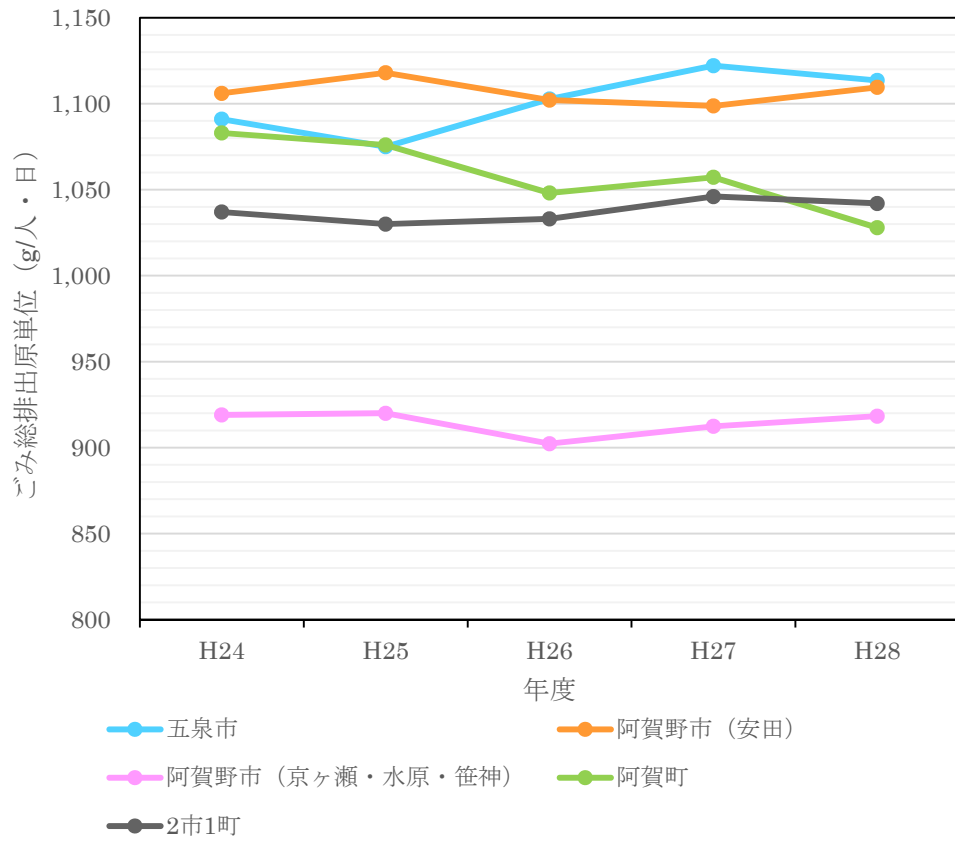


図 2.1.4 ごみ総排出原単位の推移（平成 24～28 年度）

1.4 資源化量の推移

2市1町の過去5年間（平成24～28年度）の資源化量の推移を表2.1.4、図2.1.5に示します。2市1町合計の資源化量は平成25年度にピークとなる6,339t/年を記録しましたが、以降は減少を続けています。五泉市では2,700t/年、阿賀野市（安田地区）では400t/年で前後しています。阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）では平成24年度から平成25年度にかけて約400t/年増加しましたが、以降は減少に転じています。阿賀町では平成24年度に681t/年でしたが平成26年度には598t/年まで減少しました。以降は回復の傾向となり、平成28年度で626t/年となりました。

表 2.1.4 資源化量の推移（平成24～28年度）

	単位	H24	H25	H26	H27	H28
五泉市	t/年	2,656	2,680	2,723	2,744	2,607
割合[H24=100%]	%	100	101	103	103	98
阿賀野市(安田)	t/年	427	409	425	401	385
割合[H24=100%]	%	100	96	100	94	90
阿賀野市(京ヶ瀬・水原・笹神)	t/年	2,208	2,611	2,547	2,456	2,297
割合[H24=100%]	%	100	118	115	111	104
阿賀町	t/年	681	639	598	655	626
割合[H24=100%]	%	100	94	88	96	92
2市1町合計	t/年	5,972	6,339	6,293	6,256	5,915
割合[H24=100%]	%	100	106	105	105	99

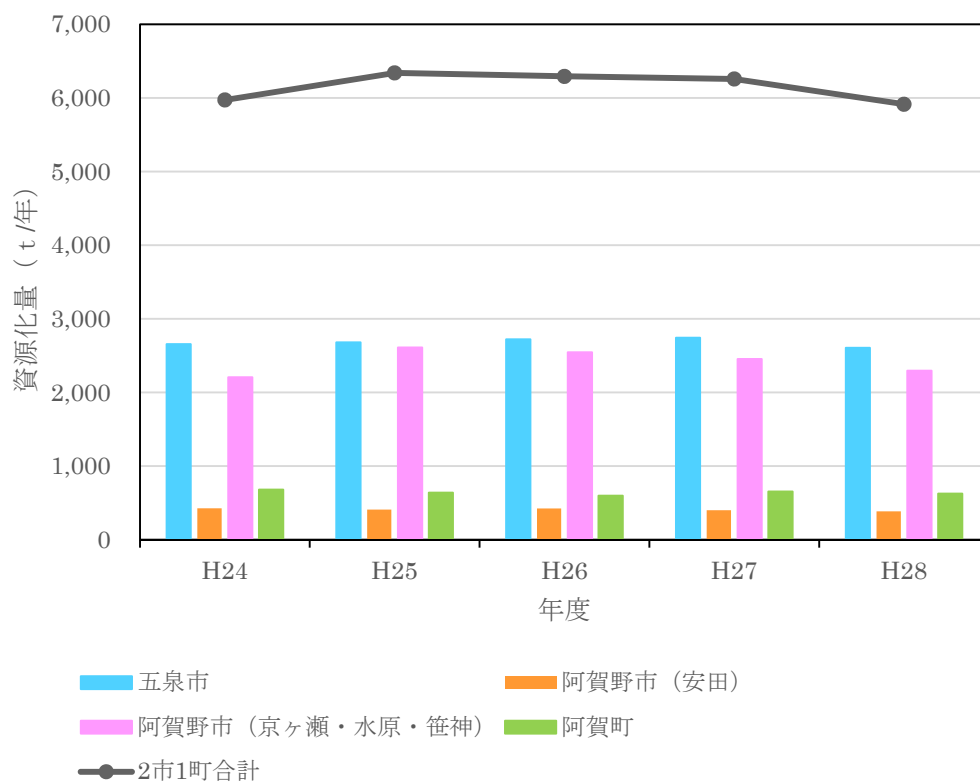


図 2.1.5 資源化量の推移（平成24～28年度）

1.5 資源化量の原単位の推移

表 2.1.5、図 2.1.6 に、1 人 1 日当たりの資源化量（資源化量の原単位）の推移を示します。

五泉市では 130g/人・日代、阿賀野市（安田地区）では 110g/人・日代で横ばいとなっています。阿賀町では平成 24 年度から平成 26 年度にかけて 140g/人・日から 130g/人・日まで減少の傾向を示していましたが、以降は増加に転じました。阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）では平成 24 年度から平成 25 年度にかけて 169g/人・日から 201g/人・日へと増加しましたが、平成 26 年度以降は減少の傾向を示しています。

2 市 1 町の平均は、平成 24 年度から平成 27 年度にかけて 143g/人・日から 156g/人・日へと増加を続けましたが平成 28 年度に 150g/人・日まで減少しました。

表 2.1.5 資源化量の原単位の推移（平成 24～28 年度）

	単位	H24	H25	H26	H27	H28
五泉市	g/人・日	132	135	139	142	137
割合[H24=100%]	%	100	102	105	107	103
阿賀野市(安田)	g/人・日	118	114	120	114	111
割合[H24=100%]	%	100	97	102	97	94
阿賀野市(京ヶ瀬・水原・笹神)	g/人・日	169	201	198	193	184
割合[H24=100%]	%	100	119	117	114	109
阿賀町	g/人・日	140	135	130	146	144
割合[H24=100%]	%	100	96	93	104	103
2市1町	g/人・日	143	154	155	156	150
割合[H24=100%]	%	100	108	108	109	105

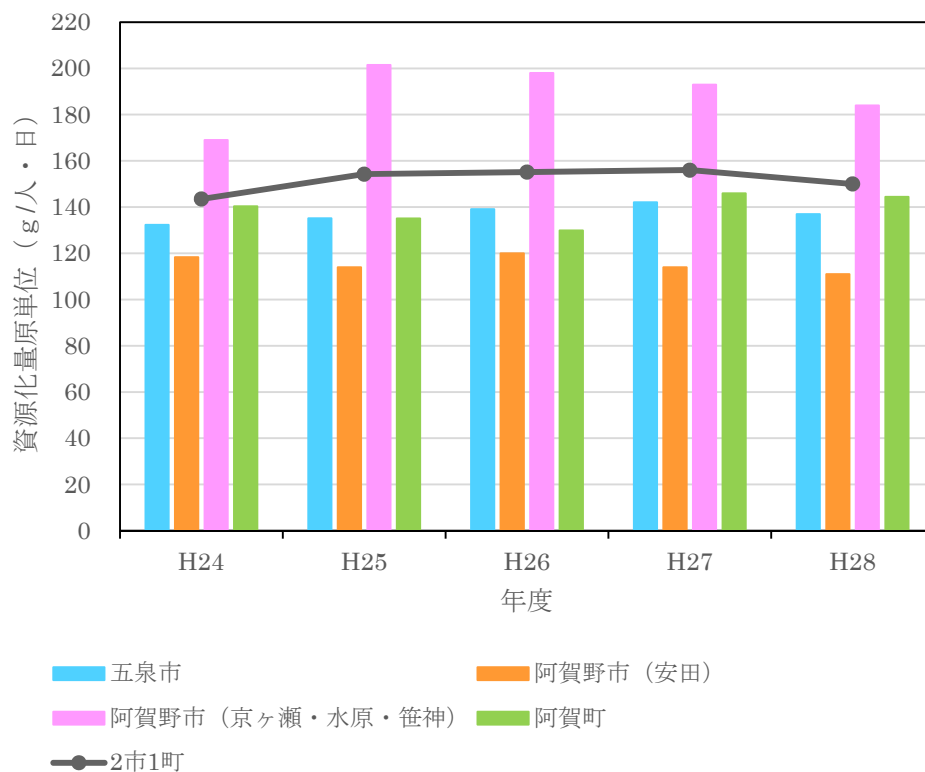


図 2.1.6 資源化量の原単位の推移（平成 24～28 年度）

1.6 資源化率の現状

資源化率の推移を表 2.1.6、図 2.1.7 にそれぞれ示します。2 市 1 町全体の資源化率は約 15%で毎年ほぼ一定となっています。五泉市、阿賀野市（安田地区）、阿賀町での資源化率はいずれも 10%から 15%の間で推移を続けています。阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）では、平成 24 年度から平成 26 年度にかけて 18.3%から 22.0%まで増加しましたが、以降は減少を続け、平成 28 年度は 20.0%となりました。

表 2.1.6 資源化率の推移（平成 24 年～28 年度）

	単位	H24	H25	H26	H27	H28
五泉市	%	12.1	12.6	12.6	12.6	12.3
割合[H24=100]	%	100	104	104	104	101
阿賀野市(安田)	%	10.7	10.2	10.9	10.4	10.0
割合[H24=100]	%	100	96	102	97	93
阿賀野市(京ヶ瀬・水原・笹神)	%	18.3	21.9	22.0	21.2	20.0
割合[H24=100]	%	100	119	120	115	109
阿賀町	%	13.0	12.6	12.4	13.9	14.1
割合[H24=100]	%	100	97	96	107	109
2市1町	%	13.8	15.0	15.0	14.9	14.4
割合[H24=100]	%	100	109	109	108	104

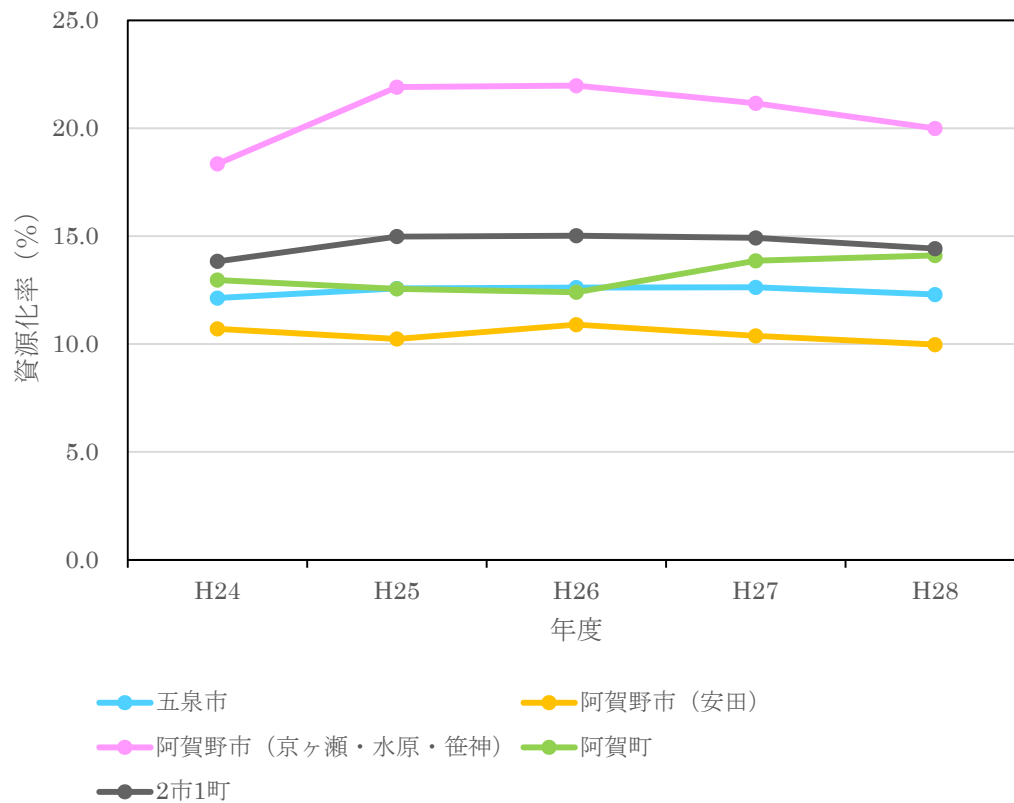


図 2.1.7 資源化量の原単位の推移（平成 24～28 年度）

1.7 資源化の課題

国の「第三次循環型社会形成推進地域計画（平成25年5月）」では、平成32年度までにごみの総排出原単位を890g/人・日とする目標を定めています。一方、本組合を構成する2市1町ではごみの総排出量原単位が平成24年度から28年度の間、1,040g前後で推移しており、目標を150gほど上回りました。

また、「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（平成22年12月改訂）」では、平成27年度までの再生利用率（資源化率）の目標を25%と規定しています。2市1町の平成27年度の資源化率の実績は14.9%であり、目標を10%下回る結果となりました。

2. ごみ処理施設の状況

2市1町のごみ処理施設等の位置を図2.1.8に、各処理施設の概要を表2.1.7～表2.1.9にそれぞれ示します。

可燃ごみは、3箇所のごみ焼却施設（五泉地域衛生施設組合ごみ焼却場、阿賀野市環境センター、阿賀町クリーンセンター）に搬入して焼却処理を行っており、いずれの施設も途中大規模改修を行っているものの、稼働から20年以上が経過しています。

不燃ごみや粗大ごみ、有害ごみは五泉地域衛生施設組合不燃物処理センター（以下、「不燃物処理センター」という。）と民間業者が保有する処理施設で破碎・選別処理を行っています。なお、粗大ごみの処理によって生じた可燃性の処理残渣はごみ焼却施設に搬入し、可燃ごみと同様に焼却処理を行います。不燃物処理センターでは、これまでに大規模な基幹改良工事を行っています。供用開始から44年が経過しています。

焼却残渣及び不燃残渣はこれまで3箇所の最終処分場（大沢最終処分場、阿賀野市最終処分場、阿賀町エコパーク）で処分を行っていましたが、平成23年12月に大沢最終処分場は埋立てを終了しています。そのため、その後は大沢最終処分場へ搬入していた分の処分を県外の最終処分場へ委託しています。また、残る2箇所の最終処分場も残余容量が少なくなっており、最終処分場の延命化を図るために、焼却残渣及び不燃残渣の処分の一部を、県内外の最終処分場に委託しています。

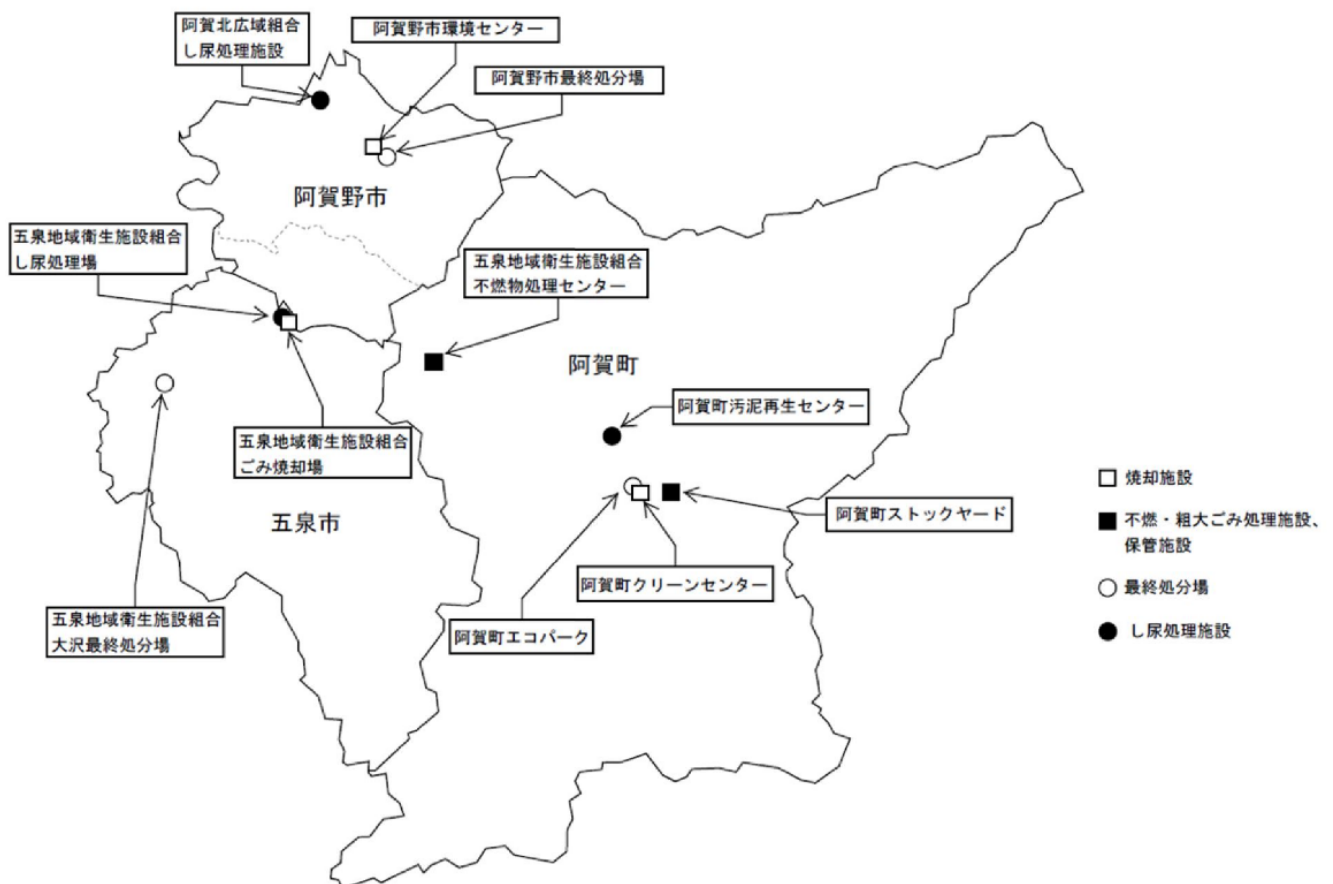


図 2.1.8 ごみ処理施設の位置

表 2.1.7 ごみ焼却施設の施設概要

名称	五泉地域衛生施設組合 ごみ焼却場	阿賀野市環境センター	阿賀町クリーンセンター
竣工年	昭和60年3月	平成5年7月	平成6年3月
所在地	五泉市論瀬8900-1	阿賀野市笹岡1635-11	東蒲原郡阿賀町弘川1991
処理方式	全連続燃焼方式 (ストーカ式)	准連続燃焼方式 (流動床式燃焼炉)	准連続燃焼方式 (ストーカ式)
処理能力	150 t / 日 (75 t / 24h×2炉)	60 t / 日 (30 t / 16h×2炉)	50 t / 日 (25 t / 16h×2炉) 平成16年1月に変更
排ガス処理設備	減温塔+乾式塩化水素除去装置+バグフィルタ	乾式塩化水素除去装置+バグフィルタ	有害ガス除去装置+バグフィルタ
余熱利用	場内温水	場内温水	場内温水
飛灰処理	薬剤処理	薬剤処理	薬剤処理
焼却対象物	可燃ごみ	可燃ごみ、粗大ごみの 処理残渣 (産業廃棄物の 搬入あり)	可燃ごみ (産業廃棄物の搬入あり)
前処理工程 (処理能力)	破碎 (10 t / 日)	破碎 (5 t / 日)	破碎 (4 t / 日)
処理対象区域	五泉市、阿賀野市 (安田 地区)	阿賀野市 (京ヶ瀬・水 原・笹神地区)	阿賀町
その他	平成12・13年度ダイオキシン類恒久対策工事により処理方式、処理能力変更	平成16～18年度 大規模 改修工事	平成13年 ダイオキシン類恒久対策灰固形化施設整備工事

表 2.1.8 不燃・粗大ごみ処理施設の施設概要

名称	五泉地域衛生施設組合 不燃物処理センター	民間業者	阿賀町ストックヤード
竣工年	昭和49年	平成15年	平成19年
所在地	東蒲原郡阿賀町長谷2884-1	—	東蒲原郡阿賀町野村1029
処理能力	30 t /5h	20t/5h	年間保管量:45t/年
処理方式	【選別装置】 手選別装置、アルミ選別装置、磁選機 【再生装置】 油圧圧縮成型機	【破碎・選別装置】 ペーラ機、プレス機、破袋機、破碎機、アルミ選別機	保管
処理対象物	燃えないごみ、缶、びん、有害ごみなど	古紙類、古着・古布、ペットボトルなど	紙類
処理対象区域	五泉市、阿賀野市（安田地区）、阿賀町	阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）	阿賀町
その他	平成7年 基幹改良工事	—	—

表 2.1.9 最終処分場の施設概要

名称	五泉地域衛生施設組合 大沢最終処分場	阿賀野市最終処分場	阿賀町エコパーク
竣工年	昭和62年3月	昭和57年3月	平成15年3月
所在地	五泉市大沢171	阿賀野市笹岡字中ノ沢	東蒲原郡阿賀町弘川1985-1
埋立工法	その他の埋め立て工法	準好気性工法	準好気性工法
埋立容量	54,110m ³	66,000m ³	9,605m ³
残余容量	0m ³ （平成29年3月31日現在）	9,514m ³ （※1） （平成27年度現在）	2,329m ³ （※2） （平成28年11月10日現在）
浸出水処理施設 施設規模	60m ³ /日（最大140m ³ /日）	40m ³ /日（最大140m ³ /日）	25m ³ /日
浸出水処理施設 処理方式	生物処理（回転円盤脱窒法）+凝集沈殿+砂ろ過+活性炭吸着	生物処理（脱窒なし）、砂ろ過、活性炭処理	凝集沈殿、下水道放流
埋立対象物	焼却灰、不燃残渣	焼却灰、不燃物（ガラス類） 磁性物、がれき	焼却灰
処理対象区域	五泉市、阿賀野市（安田地区）	阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）	阿賀町
その他	平成23年12月 埋立終了	—	—

※1：一般廃棄物処理実態調査結果（平成27年度調査結果） 環境省

※2：平成28年度 最終処分場の維持管理記録（阿賀町エコパーク）

3. ごみ収集・処理・処分の状況

3.1 ごみの分別区分

本組合を構成する五泉市、阿賀野市（安田地区）、阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）、阿賀町では、ごみの分別区分、並びにその種類名が若干異なります。

代表的なごみと、現行の各市町における分別区分を表 2.1.10 に示します。

表 2.1.10 代表的なごみの現行の各市町の分別区分

		現行の各市町の分別区分			
基本計画での 種類名	代表的なごみ (品目)	五泉市	阿賀野市		阿賀町
			安田地区	京ヶ瀬・水原・笹神地区	
可燃ごみ	生ごみ	燃えるごみ	燃やせるごみ	燃えるごみ	もえるごみ
	葉・草				
	紙くず				
	紙製容器包装			紙製容器包装	
	容器包装プラスチック			プラスチック製容器包装	
	有色トレイ		プラスチック・ビニール・発 泡スチロール類(拠点回収)	プラスチック製容器包装	プラスチック類
	白色トレイ				
	布団、毛布				
	古布		もえるごみ		
不燃ごみ	陶器類	燃えないごみ	燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)	燃えないごみ	缶・びん・せともの類
	ガラス			燃やせないごみ(金属類)	
	鍋・やかん		粗大(不燃)ごみ		粗大ごみ
	小型家電				
	ストーブ				
	自転車				
プラスチックごみ	ポリタンク(大)	プラスチック類	プラスチック・ビニール・ 発泡スチロール類	粗大ごみ	収集できないごみ
	プラスチック製品(大)				
	発泡スチロール(大)			プラスチック製容器包装	
粗大ごみ	可燃性粗大	処理困難物	危険物・処理困難物	粗大ごみ	収集できないごみ
	不燃性粗大		粗大(不燃)ごみ		
資源ごみ	新聞	古紙類	古紙類	古紙類	紙類
	雑誌				
	段ボール				
	紙パック		古紙類(拠点回収)		
	ペットボトル	ペットボトル(拠点回収)	ペットボトル	ペットボトル	プラスチック類
	飲料びん	びん類	びん類(ビール瓶・一升瓶)	びん類	缶・びん・せともの類
	化粧びん		燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)		
	アルミ缶	かん類	アルミ缶・スチール缶	金属類	
	スチール缶				
	その他の缶		燃やせないごみ(金属類)		
有害ごみ	乾電池	有害ごみ	有害資源ごみ	燃えないごみ	有害ごみ
	蛍光管				
	水銀体温計				

: 広域処理施設(ごみ焼却場)
 : 広域処理施設(不燃物処理センター)
 : 各市町の施設
 : 民間施設

出典) 五泉市：五泉市ごみ収集日程表、
 阿賀野市：ごみ分別ポスター(HP)・ごみカレンダー
 阿賀町：阿賀町ごみ分別カレンダー

3.2 五泉市のごみ処理の流れ

五泉市におけるごみ処理の流れ並びに平成28年度の実績を図2.1.9に示します。五泉市では燃えるごみを本組合が保有するごみ焼却施設に搬入して焼却処理を行い、その焼却残渣を民間企業が保有する最終処分場に埋め立てています。

燃えないごみ、有害ごみ、缶・びん類は不燃物処理センターに搬入して分別・破碎・圧縮といった処理を行っています。資源化が可能な金属やカレットは民間企業に委託して資源化を行い、資源化できない不燃残渣は燃えるごみの焼却残渣と同様に民間の最終処分場に埋立処分を行います。

古紙類、プラスチックごみ、ペットボトルは圧縮・梱包・破碎・溶解といった中間処理から資源化までの全工程を、民間企業に直接委託して処理を行っています。

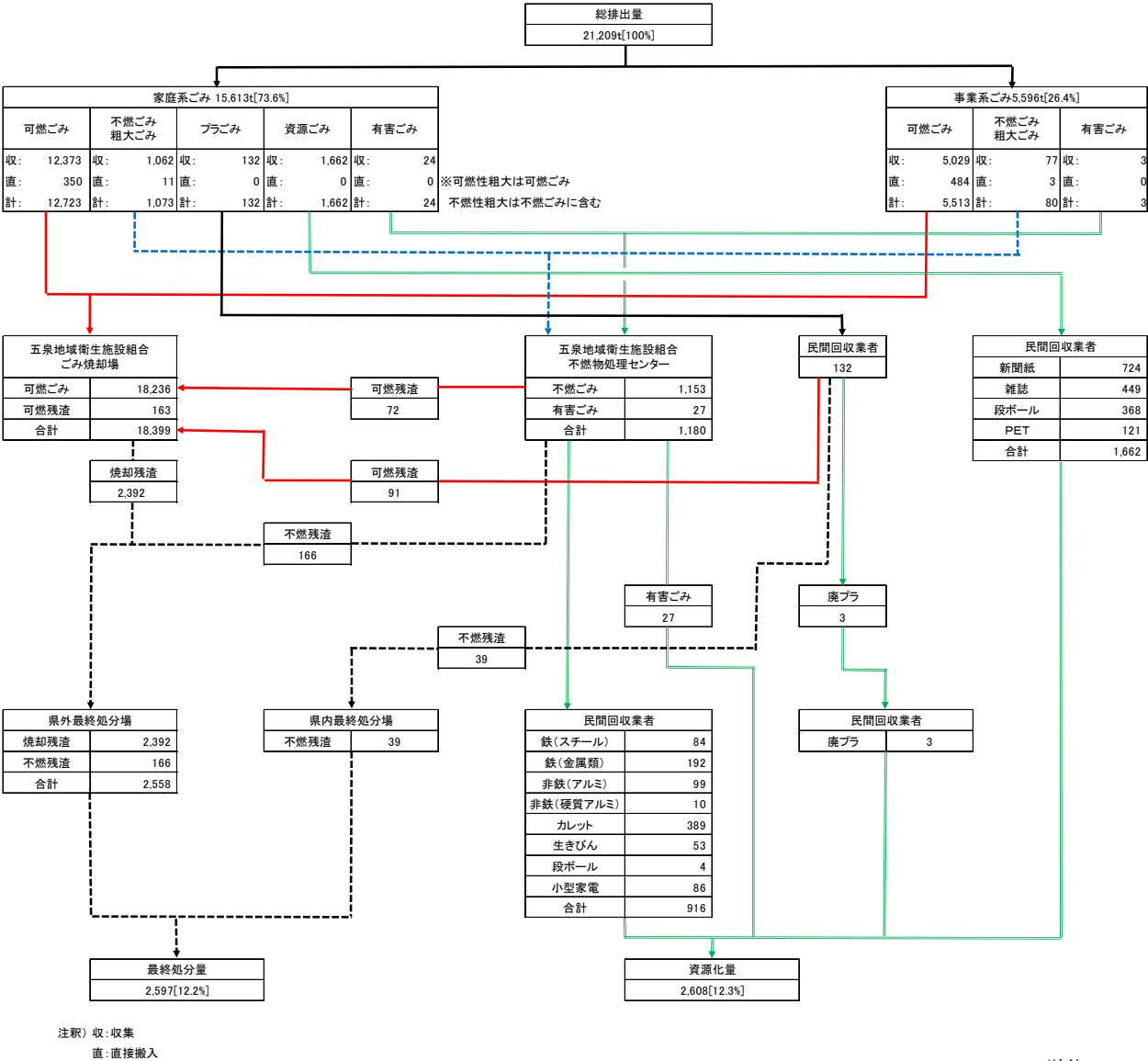


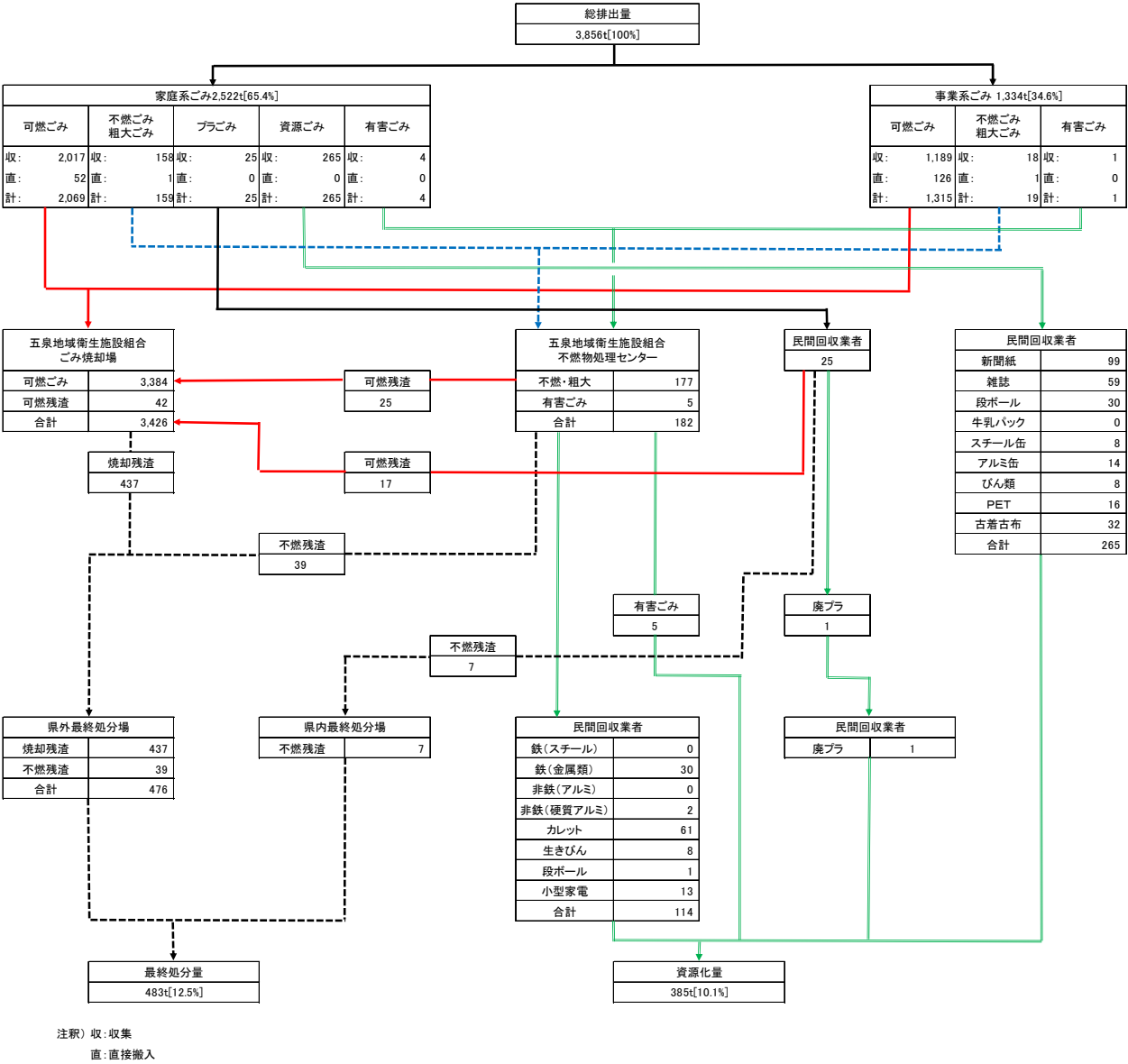
図 2.1.9 ごみ処理フロー（五泉市）（平成28年度実績）

3.3 阿賀野市（安田地区）のごみ処理の流れ

阿賀野市（安田地区）におけるごみ処理の流れ並びに平成 28 年度の実績を図 2.1.10 に示します。阿賀野市（安田地区）では燃えるごみを本組合が保有するごみ焼却場に搬入して焼却処理を行い、その焼却残渣を民間企業が保有する最終処分場に埋め立てています。

燃えないごみ、有害ごみ、缶・びん類は不燃物処理センターに搬入して分別・破碎・圧縮といった処理を行っています。資源化が可能な金属やカレットは民間企業に委託して資源化を行い、資源化できないものは燃えるごみの焼却残渣と同様に民間の最終処分場に埋立処分を行います。

古紙類、プラスチックごみ、ペットボトルは民間企業に委託し、資源化しています。



3.4 阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）のごみ処理の流れ

阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）におけるごみ処理の流れ並びに平成 28 年度の実績を図 2.1.11 に示します。阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）では燃えるごみを阿賀野市環境センターに搬入して焼却処理を行い、その焼却残渣を民間企業が保有する最終処分場、並びに市の最終処分場に埋め立てています。

不燃ごみ、粗大ごみ、資源ごみの処理はいずれも民間業者が担当しています。これらのごみは可能な限り資源化を行います。処理で生じた可燃残渣は阿賀野市環境センターで焼却処理後、焼却残渣を最終処分場に埋め立てています。不燃残渣は直接最終処分場に埋め立てています。

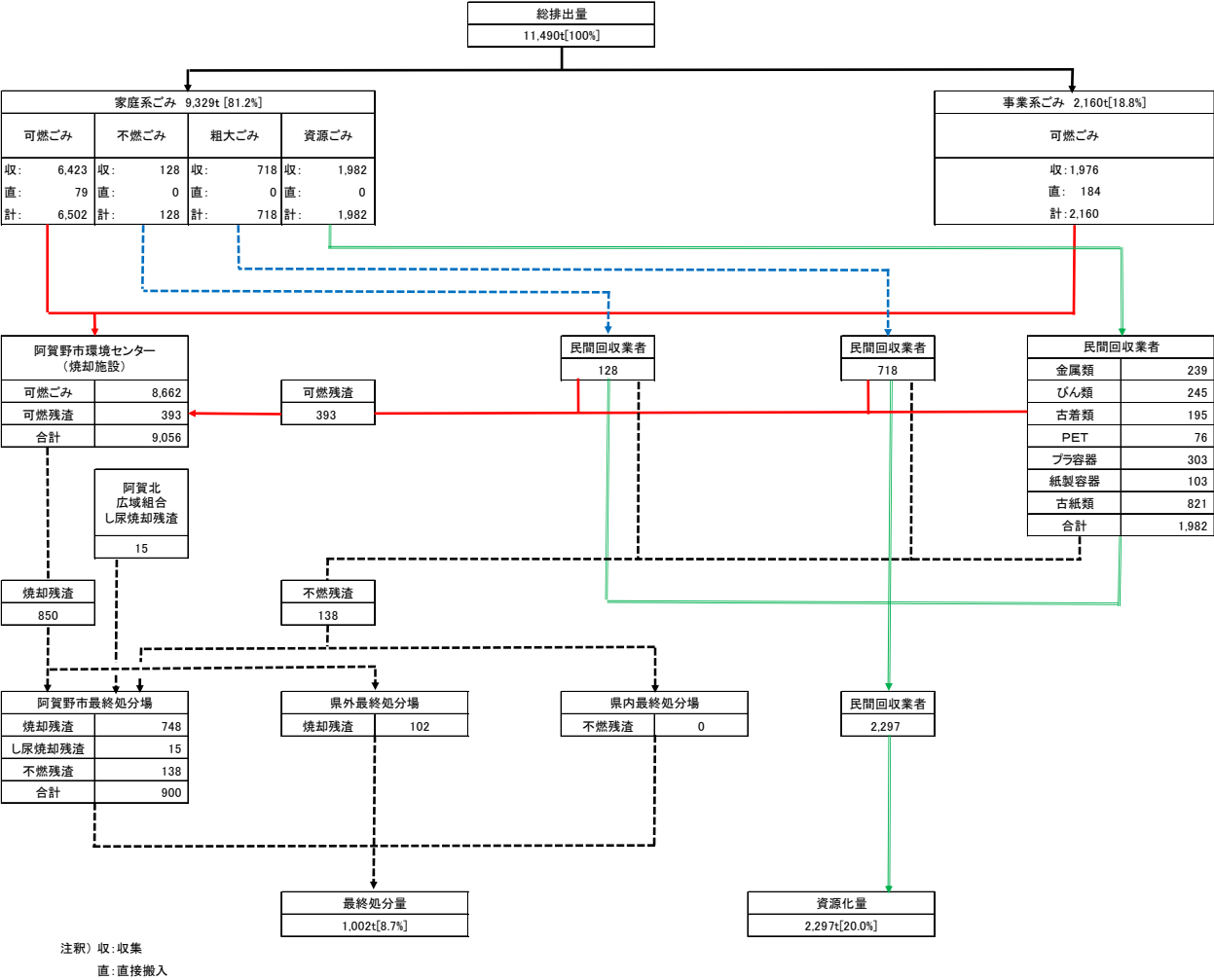


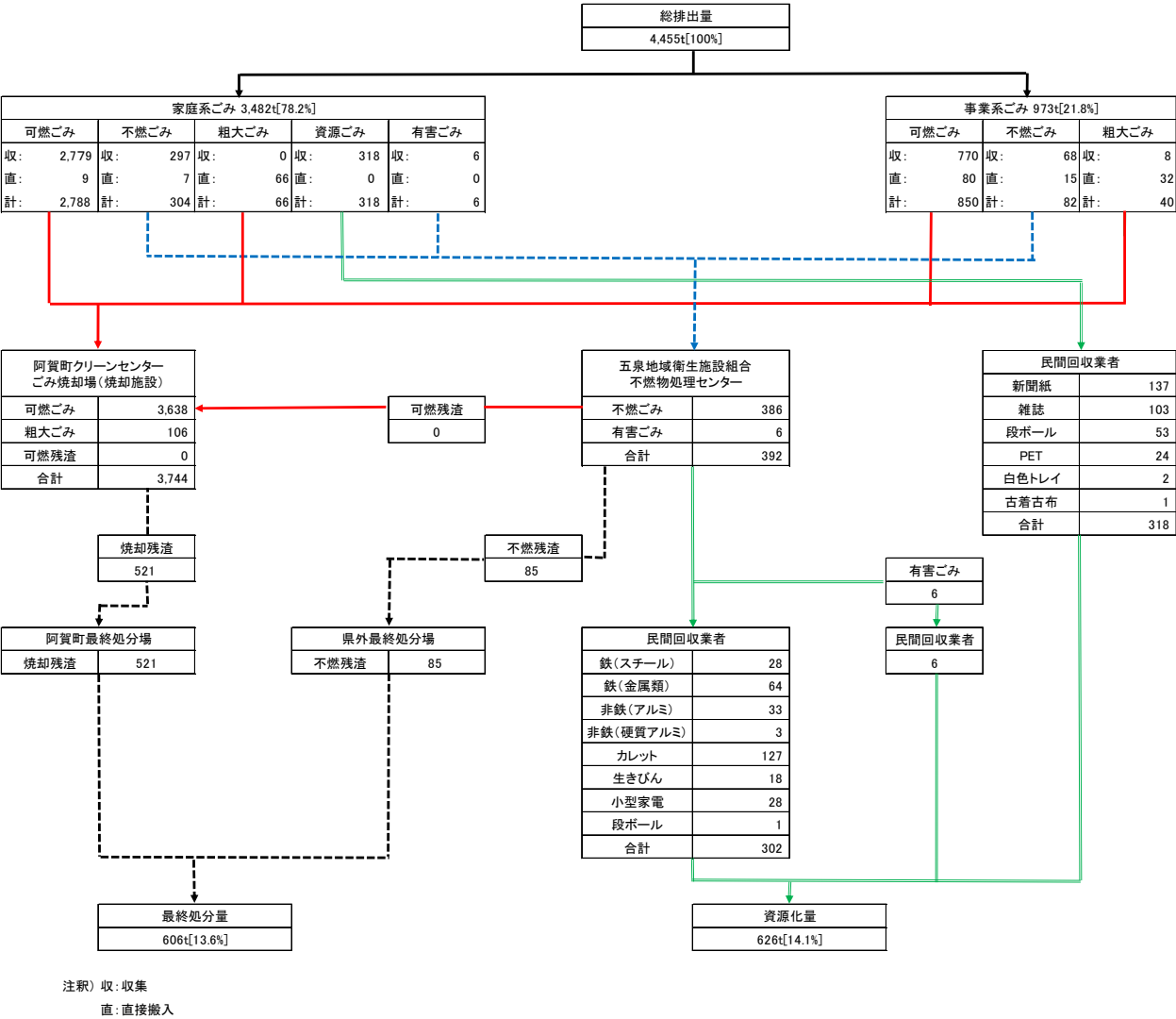
図 2.1.11 ごみ処理フロー（京ヶ瀬・水原・笹神地区）（平成 28 年度実績）

3.5 阿賀町のごみ処理の流れ

阿賀町におけるごみ処理の流れ並びに平成 28 年度の実績を図 2.1.12 に示します。阿賀町では燃えるごみを阿賀町クリーンセンターに搬入して焼却処理を行い、その焼却残渣を町の最終処分場に埋め立てています。

燃えないごみ、有害ごみ、缶・ビン類は不燃物処理センターに搬入して分別・破碎・圧縮といった処理を行います。資源化が可能なものは民間企業に委託して資源化を行います。可燃残渣は阿賀町クリーンセンターごみ焼却場に搬入して焼却処理を行い、不燃残渣は民間の最終処分場で、埋立処分を行います。

古紙類（新聞紙、雑誌、段ボールなど）、ペットボトル、白色トレイ、古着・古布は民間企業に委託し、資源化しています。



4. ごみ処理における課題の整理

本組合におけるごみ処理に関して、以下のような課題が考えられます。

課題1 ごみ焼却施設の老朽化・更新の必要性

現在供用している3箇所のごみ焼却施設は、運用開始から約20～30年が経過しており、老朽化に伴う処理機能の低下、並びに維持管理費の増加が懸念されています。そのため、ごみ焼却施設の更新が課題となっています。

課題2 不燃物処理センターの老朽化・更新の必要性

缶、びん、不燃・粗大ごみ、有害ごみの破碎・選別等の中間処理を行う不燃物処理センターは、昭和49年の運用開始から約40年が経過しており、老朽化に伴う処理機能の低下、並びに維持管理費の増加が懸念されています。そのため、ごみ焼却施設と同様に、施設の更新が課題となっています。

課題3 最終処分場の課題

本組合では大沢最終処分場がすでに埋立てを終了しています。また、現在供用している阿賀野市最終処分場、阿賀町エコパークについても、埋立ての残余容量が少なくなっており、新しい最終処分場の確保が求められています。

なお、現在は可燃ごみの焼却残渣、並びに不燃ごみの処理残渣の一部を、組合より県内及び県外の民間の最終処分場業者へ処理を委託しており、その処分費が問題となっています。今後は、現在供用中の2か所の最終処分場の延命化を図ると同時に、新しい最終処分場の確保が課題となっています。

課題4 ごみの収集・受入時の課題

マテリアルリサイクル推進施設への資源物の搬入は、施設の受け入れ能力を考慮して集中した搬入を避け、分散して実施することが望ましいと考えられます。

また、現状の各施設では、個別搬入の搬入制限（回数制限や予約制）や処理料金が異なっている部分もあることから、新施設の稼働に向けて検討が必要です。

第2節 整備条件の整理

1. 敷地及び周辺条件

1.1 地形・地質

(1)周辺地形地質概況

建設予定地は、五泉市北部の清瀬地区、阿賀野市との境界部である阿賀野川左岸の自然堤防上に位置しています。建設予定地の位置図は図 2.2.1 に示すとおりです。用地面積は約 28,800 (m²) です。

建設予定地の南側及び南東側は耕作地（田畑）として利用されており、北東側には一級河川・阿賀野川が流れ、北西側は県道 41 号（主要地方道白根・安田線）を挟んで採石業が営まれています。さらに北側には、五泉地域衛生施設組合が管理運営する「ごみ焼却場」及び「し尿処理場」が位置しています。

建設予定地は、長方形を主体とし、主要地方道白根・安田線に沿った細長い土地を加えた形状であり、扇状地性低地からなる地形を呈しています。平坦で撤去が必要な施設等はありません。

早出川・能代川低地に地形分類されており、表層地質は阿賀野川により供給された沖積層で、沼沢・河川堆積物の砂礫・砂・シルト・泥、土壌は褐色低地土壌（芝統）及び細粒灰色低地土壌（藤代統）となっています。



図 2.2.1 建設予定地位置図

(2) 地質調査概要

建設予定地内の地質状況を把握するために、地質調査を平成29年11月から平成29年12月までの期間に実施しました。図2.2.2に調査地点を示します。

調査地は、阿賀野川の氾濫により形成された氾濫平野に位置し、その地形は旧河道及び氾濫平野に分類され、沖積層（第四紀完新世の堆積物）が厚く分布しています。また、調査地の地歴調査により、当該地の表層から約10mは土砂採取により採掘され、その後埋め土されていることが確認されています。

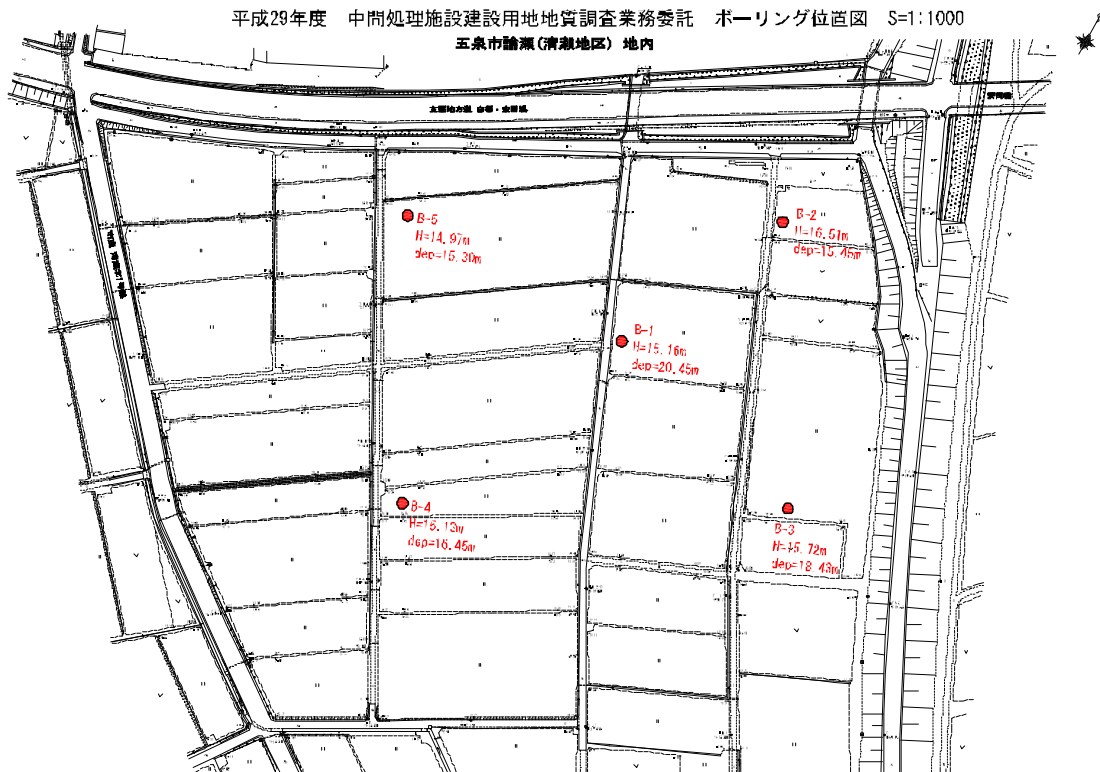


図 2.2.2 地質調査の調査地点

1) 支持層の選定

ア) 支持層深さ

- 調査地の深度 9～12m 以深に分布しています。

イ) 中間層の状態

- 深度 1～5m 付近に N 値 1～12 の砂質土が分布しています。
- 深度 3～7m 付近に N 値 12～50 以上の礫質土が分布しています。
- 深度 7～12m 付近に N 値 8～27 の砂質土、砂礫層が分布しています。

ウ) 支持層の状態

- N 値 30 以上の砂礫層です。概ね $\phi 5 \sim 50\text{mm}$ 程度の礫が分布すると推定されます。

エ) 地下水の状態

- GL-3～GL-5.5m 付近に確認されました。今回は、流向・流速試験を実施していませんが、調査地は阿賀野川の堤防脇に位置し、地下水が流れている可能性があります。

これらの条件を踏まえると、高強度 PHC 杭が基礎形式の候補として挙げられます。

2) 設計・施工上の留意点の検討

○支持層について

調査地では、深度 9～12m 付近より N 値 30 以上を示す砂礫層が確認されました。本層は連続性があり、建築物の支持層として適切であるといえます。

○支持層の上部について

調査地の深度 3～7m 付近には N 値 12～50 を示す砂礫層が分布します。仮に小規模な構造物を砂礫層に支持させる場合は十分検討する必要があります。

○支持層の深度について

支持層の出現深度は敷地の中心部から周辺に向かって深くなる傾向があります。出現標高は、敷地中心部で 5.5m、周辺部は 3m 程度で、高低差が 2.5m 程度あります。杭基礎の設計・施工の際には支持層の傾斜を考慮する必要があります。

○粘性土層について

調査地の表層部には粘性土層が分布し、盛土や構造物を施工するとすべり破壊や圧密沈下の発生が懸念されます。また、規模が大きい造成盛土や構造物を施工した場合は、粘性土層が圧密沈下する可能性があり、留意する必要があります。

○周辺地盤の変状について

調査地周辺には水田部となっています。造成盛土の施工により、圧密沈下、即時沈下等により、水田部の引き込み沈下が発生する可能性があります。

○液状化について

当該地には砂礫層や砂層が主体的に分布しています。これらの土層の N 値が小さい箇所は地震時に液状化する可能性があり、杭基礎等の設計・施工の際には考慮する必要があります。

○土壤汚染対策法について

3,000m²以上の土地の形質の変更を行う場合は、着手日の 30 日前までに、土地の所在地等を都道府県知事に届け出なければなりません(土壤汚染対策法 4 条第 1 項及び通知の記の第 3 の 2(2))。

ただし、以下に示す軽易な行為であれば、土地の形質の変更の届出を要しません。

次のいずれにも該当しない行為

- イ 土壤を当該土地の形質の変更の対象となる土地の区域外へ搬出すること
- ロ 土壤の飛散又は流出を伴う土地の形質の変更を行うこと
- ハ 土地の形質の変更に係る部分の深さが 50cm 以上であること

(3) 地質調査結果

地質調査の結果を図 2.2.3～図 2.2.7 に示します。

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

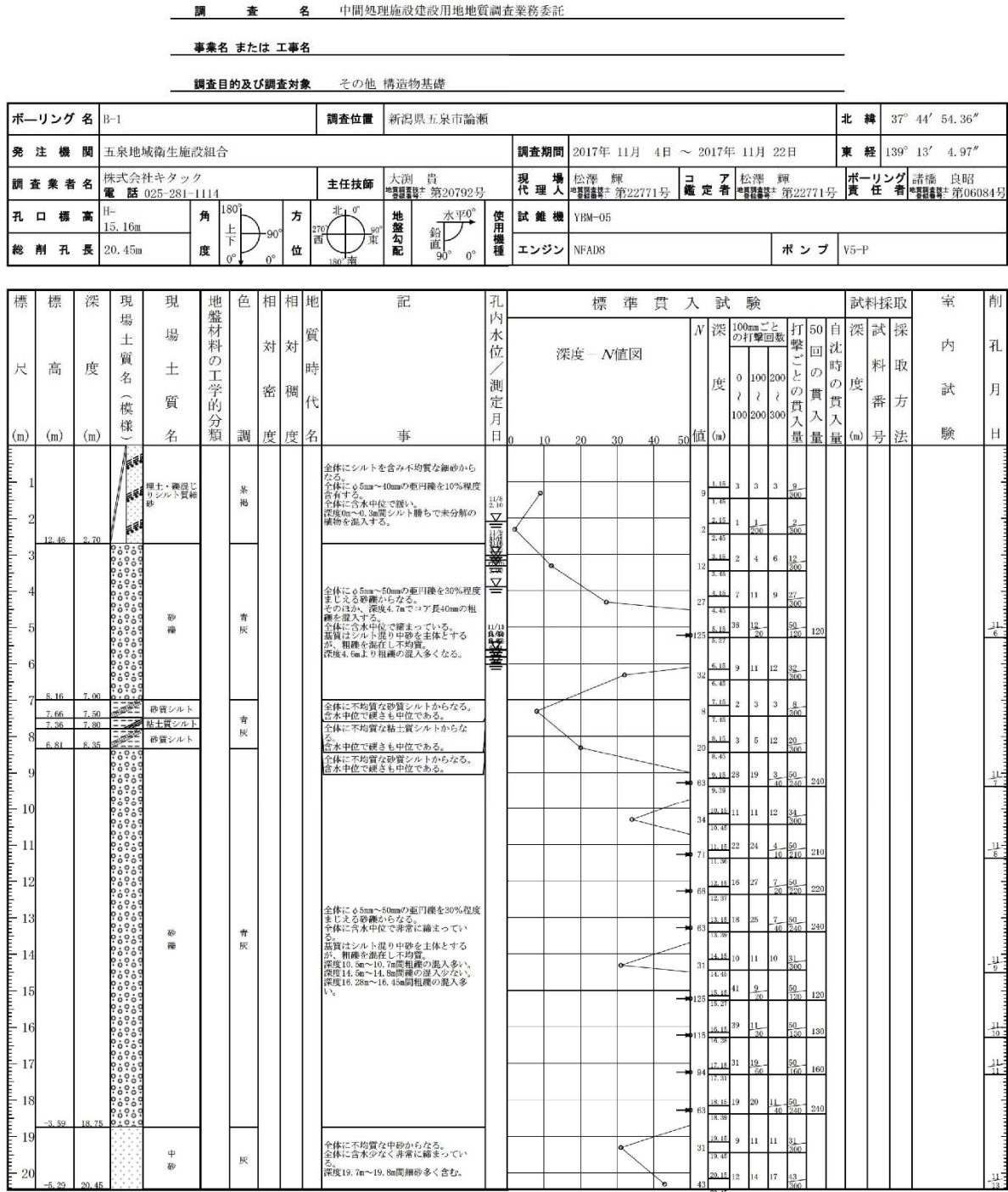


図 2.2.3 土質ボーリング柱状図(B-1)

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

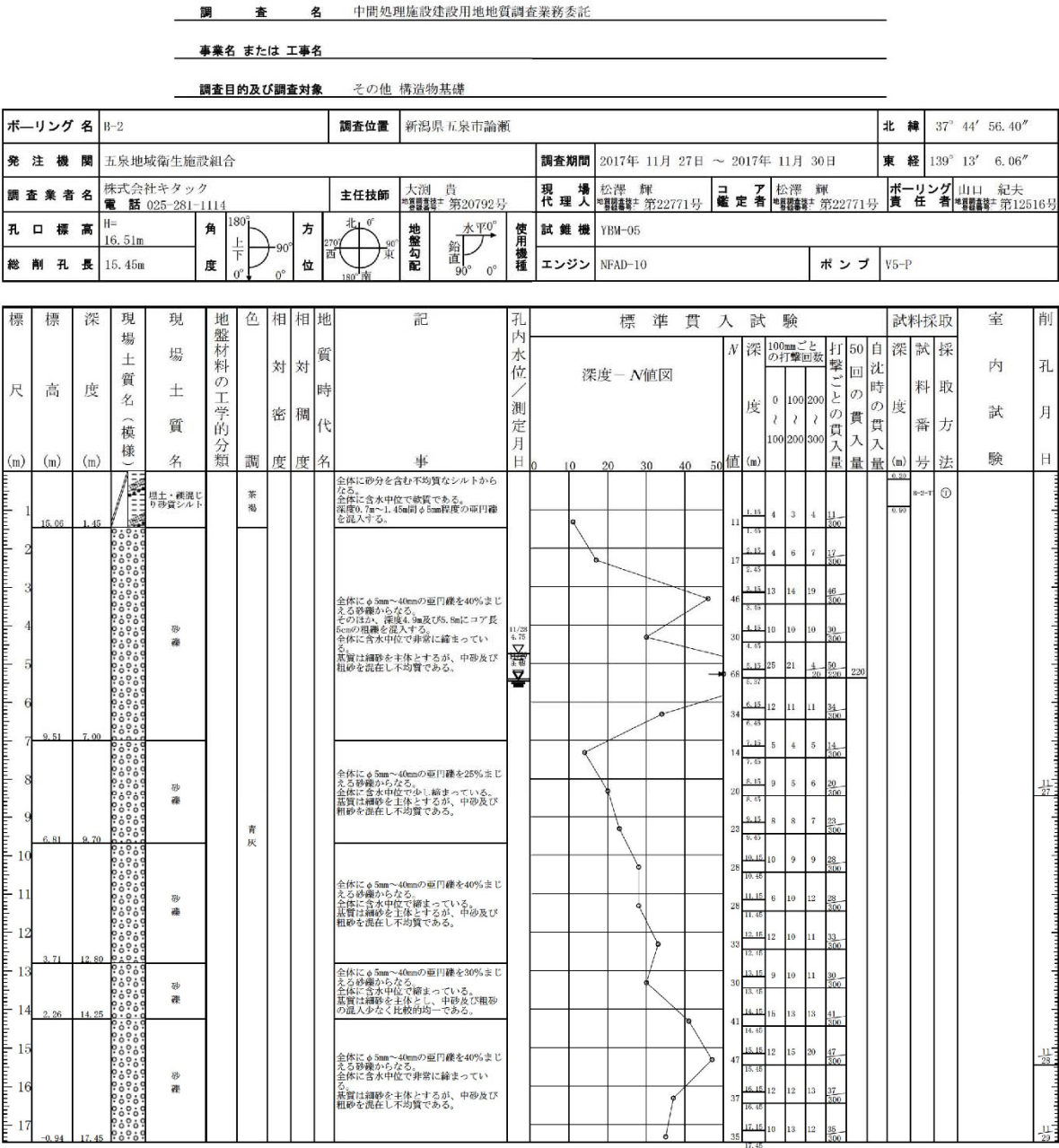


図 2.2.4 土質ボーリング柱状図(B-2)

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 中間処理施設建設用地地質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 その他 構造物基礎

ボーリング名	B-3	調査位置	新潟県五泉市論瀬				北緯	37° 44' 54.11"	
発注機関	五泉地域衛生施設組合			調査期間	2017年 11月 20日 ~ 2017年 11月 24日			東経	139° 13' 8.12"
調査業者名	株式会社キタック 電話 025-281-1114		主任技師	大瀧 貴 ※登録番号 第20792号		現場代理人	松澤 輝 ※登録番号 第22771号	コ ー ー 鑑 定 者	松澤 輝 ※登録番号 第22771号
ボーリング責任者	山口 紀夫 ※登録番号 第12516号								
孔口標高	H=15.72m	角	180° 90° 270° 0°		方位	北 0° 東 90° 西 270° 南 180°		地盤勾配	鉛直 90° 0°
総削孔長	18.43m	度	0°		方位			使用機種	試験機 YBM-05 エンジン NFAD-10 ポンプ V5-P

標尺	高度	深度	現場土質名(模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色	相対密度	相対稠度	地質時代名	記号	孔内水位/測定月日	標準貫入試験					深さ	試験番号	採取方法	室内試験	削孔月日					
												深度	N値	100mm以上の打撃回数	50撃以上の貫入量	自沈時の貫入量										
(m)	(m)	(m)										0	10	20	30	40	50	値								
1	14.92	0.80		埋土・砂質シルト		褐色				全体に砂分を含む不均質なシルトからなる。 全体に含水中位で軟質である。 深度0.6m~0.8m間砂粒である。 此分解の植物を少量混入する。	11/20 14.92	13	1.15	5	5	3	13	500								
2				埋土・まき土		褐色				埋土 全体にシルト分を混入するまき土からなる。 φ4mm~50mmの角礫状の花崗岩をまじえる。 全体に含水中位で軟質である。 深度0.8m~1.15m間砂分多く混入する。 深度3.8m~4.5m間粒上分多く混入する。 深度5.6mから砂分の混入少し多くなる。 深度2.5m, 5.7m, 6.5m, 7.8mにφ50mmの花崗岩の礫を混入する。	11/21 14.90	8	1.15	2	1	2	8	100								
3							褐色					3	1.15	1	1	1	3	100								
4							褐色					4	1.15	1	1	1	4	100								
5							褐色					5	1.15	1	1	1	5	100								
6				埋土・まき土		褐色				埋土 全体に砂分を混入するまき土からなる。 φ5mm~20mmの扉内礫及び扉角礫状の花崗岩をまじえる。 全体に含水多く緩い。	11/21 14.90	6	1.15	1	1	2	6	100								
7	7.72	8.00					褐色					7	1.15	3	2	2	7	100								
8							褐色					8	1.15	1	2	2	8	100								
9							褐色					9	1.15	3	2	2	9	100								
10	5.37	10.35		砂礫		暗灰				全体にφ5mm~40mmの扉内礫を30%まじえる砂礫からなる。 品質はシルト混り細砂を主体とするが、中砂及び粗砂を混在し不均質である。 全体に含水中位で締まっている。 10.35m~11.00m間礫の混入少ない中砂となる。 深度11.5m, 13.5m, 16.9m, 17.5mにφ40mmの粗礫を混入する。	11/21 14.90	10	1.15	2	2	1	10	100								
11							暗灰					11	1.15	12	14	19	16	200								
12							暗灰					12	1.15	11	9	5	25	100								
13							暗灰					13	1.15	15	17	18	20	200								
14				砂礫		暗灰				全体にφ5mm~40mmの扉内礫を40%まじえる砂礫からなる。 品質はシルト混り細砂を主体とするが、中砂及び粗砂を混在し不均質である。 全体に含水中位で非常に締まっている。 全体に含水中位で非常に締まっている。	11/21 14.90	14	1.15	20	13	17	20	200								
15							暗灰					15	1.15	29	21	50	200									
16							暗灰					16	1.15	13	11	13	37	200								
17	1.76	17.50					暗灰					17	1.15	14	15	12	41	100								
18	2.71	18.13		砂礫		暗灰				全体にφ5mm~40mmの扉内礫を40%まじえる砂礫からなる。 品質はシルト混り細砂を主体とするが、中砂及び粗砂を混在し不均質である。 全体に含水中位で非常に締まっている。	11/21 14.90	18	1.15	12	16	22	30	280								

図 2.2.5 土質ボーリング柱状図 (B-3)

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名	中間処理施設建設用地地質調査業務委託		
事業名 または 工事名			
調査目的及び調査対象	その他 構造物基礎		

ボーリング名	B-4		調査位置	新潟県五泉市論瀬		北緯					
発注機関	五泉地域衛生施設組合				調査期間	2017年 12月 14日 ~ 2017年 12月 18日					
調査業者名	株式会社キタック 電話 025-281-1114		主任技師	大淵 貴 ※登録番号 第20792号		現場代理人	松澤 輝 ※登録番号 第22771号	コピ定者	松澤 輝 ※登録番号 第22771号	ボーリング責任者	山口 紀夫 ※登録番号 第12516号
孔口標高		角	180° 上下 0°		方位	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°		地盤勾配	水平0° 鉛直 90° 0°		
総剛孔長	16.45m		使用機種	試錐機 YBM-05		エンジン	NFAD-10		ポンプ	V5-P	

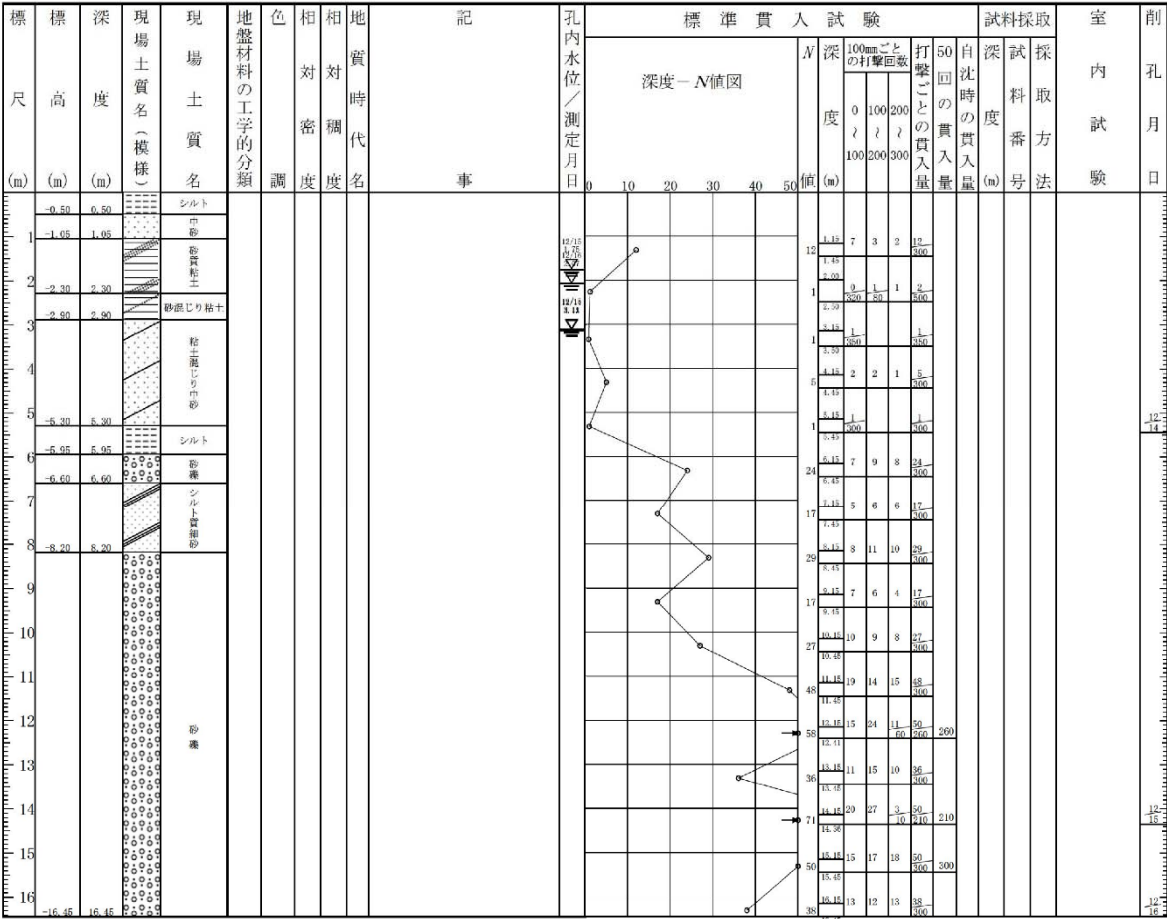


図 2.2.6 土質ボーリング柱状図 (B-4)

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 中間処理施設建設用地地質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 その他 構造物基礎

ボーリング名	B-5		調査位置		新潟県五泉市論瀬				北 緯		37° 44' 54.59"							
発 注 機 関	五泉地域衛生施設組合				調査期間	2017年 11月 9日 ~ 2017年 11月 15日				東 経		139° 13' 1.32"						
調査業者名	株式会社キタック 電 話 025-281-1114		主任技師		大淵 貴 ※新潟県登録士 第2792号		現 場 代 理 人		松澤 輝 ※新潟県登録士 第22771号		コ ン 定 者		松澤 輝 ※新潟県登録士 第22771号		ボーリング責任者		田 田 雄也 ※新潟県登録士 第21639号	
孔 口 標 高	H=14.97m		角 上 下 度		方 位		地盤勾配		使用機種	試 験 機 YBM-05								
総 剛 孔 長	15.30m									エ ン ジ ン NFAD-10								ポン プ

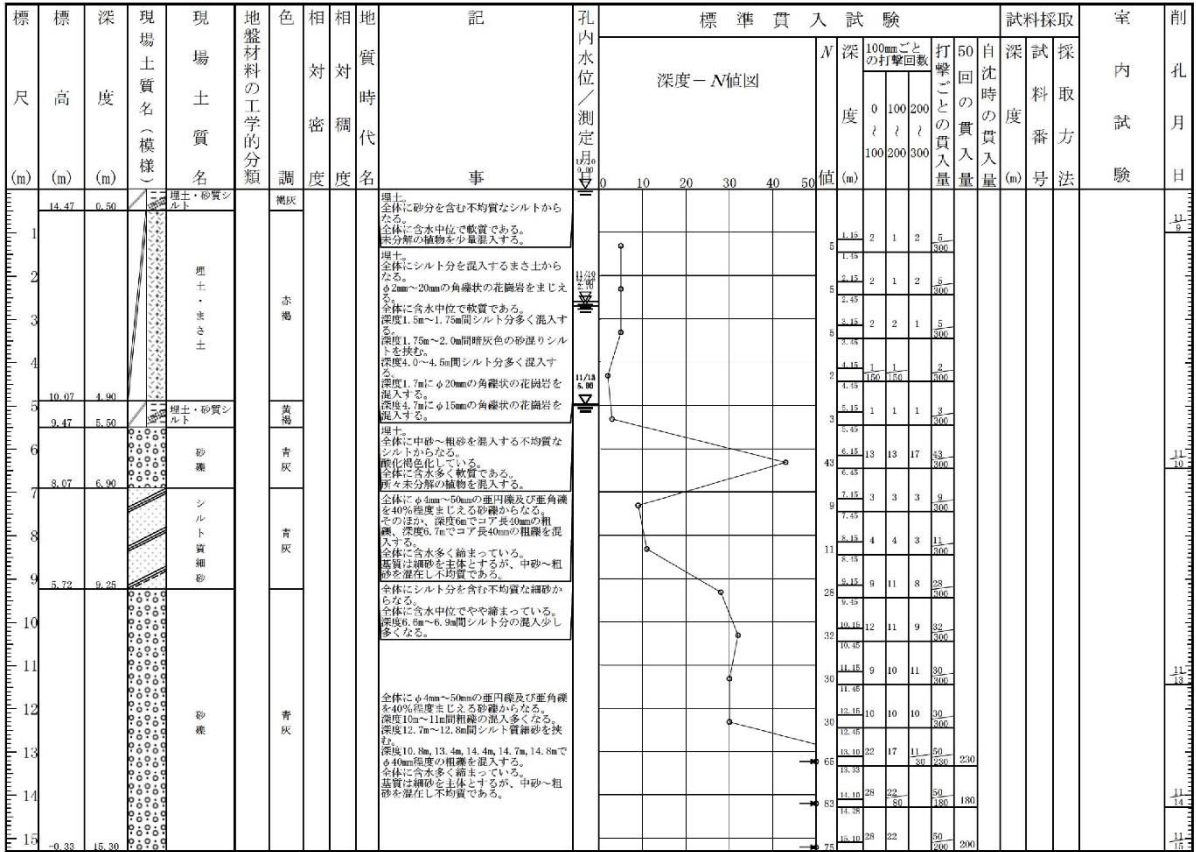


図 2.2.7 土質ボーリング柱状図 (B-5)

1.2 都市計画

建設予定地の都市計画の状況は、表 2.2.1 のとおりです。

表 2.2.1 都市計画の状況

①都市計画区域	白地地域
②建ぺい率・容積率	建ぺい率:70%、容積率:200%

1.3 雨水排水条件

建設予定地からの雨水排水は、西側の農業用排水路に流入しており、論瀬樋門から阿賀野川に合流しています。

1.4 その他法規制状況

建設予定地は、全域が農業振興地域（農用地区域）の指定を受けており、中間処理施設の建設にあたっては、農振除外手続が必要です。

一級河川・阿賀野川の浸水想定区域（浸水深さ 0.5～3.0m）に指定されています。

2. 搬入・搬出車両条件

2.1 本施設の搬入・搬出車両条件

本施設の搬入・搬出車両条件を表 2.2.2 に示します。

表 2.2.2 搬入・搬出車両条件

ごみ種		搬入・搬出車両
搬入	家庭ごみ	パッカー車（2～4 t）、ダンプトラック（2～4 t）
	事業系ごみ	パッカー車（2～4 t）、アームロール（4 t） ダンプトラック（2 t～4 t）、軽トラック、コンテナ（4 t）
	可燃性粗大ごみ	パッカー車（2～4 t）、ダンプ（2～4 t）
	脱水汚泥	ダンプ（2 t）
搬出	エネルギー回収型廃棄物処理施設	
	主灰	ダンプ 10 t
	飛灰	ダンプ 10 t
	マテリアルリサイクル推進施設	
	カレット	ダンプ 10 t
	缶圧縮成型品	ダンプ 20 t
	プラスチック製容器 包装圧縮梱包品	ダンプ 10 t
	小型家電	ダンプ 10 t
	その他（金属等）	ダンプ（10 t～20 t）
	不燃残渣	ダンプ 10 t

2.2 本施設への搬入・搬出車両台数

本施設への搬入車両台数を表 2.2.3 に示します。

表 2.2.3 搬入車両台数

各施設	台数（台/日）				
	五泉市	阿賀野市 （安田 地区）	阿賀野市 （京ヶ瀬・ 水原・笹神 地区）	阿賀町	合計
エネルギー回収型 廃棄物処理施設	61	14	27	23	125
委託収集車両	26	5	12	※14	57
許可収集車両	13	4	5	※5	27
直接搬入車両	19	5	10	4	38
し尿処理場からの汚泥	3			週 2 台	3
マテリアルリサイクル推進施設	12				12
収集車両及び 直接搬入車両	12（曜日ごとに変動する。最小 5 台～最大 23 台）				12

※阿賀町からエネルギー回収型廃棄物処理施設への委託及び許可の収集車両は月・水・金
出典）平成 26 年度 7 月の各地区搬入車両台数実績の平均値

本施設の曜日ごとの洗車台数を表 2.2.4 に示します。

表 2.2.4 各曜日の洗車台数

現施設	月	火	水	木	金	土
五泉地域衛生施設組合	26	22	24	22	24	26
阿賀野市環境センター	10	8	7	6	7	8
阿賀町クリーンセンター	9		9		9	
合計	45	30	40	28	40	34

2.3 本施設へ各市町から搬入されるごみの収集日程

1) 2市1町の地区・区分

五泉市では五泉 A 地区から五泉 J 地区、村松 A 地区から村松 I 地区までの計 19 地区、阿賀野市（安田地区）では A 地区から D 地区までの 4 地区、阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）では京ヶ瀬 A 地区から京ヶ瀬 D 地区、水原 1 地区から水原 13 地区、笹神 A,B,C1,C2,D,E,F 地区の計 24 地区、阿賀町では津川・上川地区と鹿瀬・三川地区の 2 地区にそれぞれ区分されており、いずれも、地区によってごみの収集日が異なります。

2) エネルギー回収型廃棄物処理施設（可燃ごみ）

エネルギー回収型廃棄物処理施設には、2市1町より収集された可燃ごみが搬入されます。五泉市並びに阿賀野市では、月曜日から土曜日まで可燃ごみの収集を行っています。また、いずれも月・水・金曜日に収集を実施する地区と、火・木・土曜日に収集を実施する地区とがあります。阿賀町では、津川・上川地区、鹿瀬・三川地区ともに、週3回（月・水・金曜日）の収集を実施しています。

平成 29 年度の 2 市 1 町の地区ごとの可燃ごみの収集曜日を表 2.2.5 に示します。

表 2.2.5 地区ごとの可燃ごみの収集曜日（平成 29 年度）

市町・地区		収集曜日
五泉市	五泉 A～D 地区	月・水・金曜日
	五泉 E～J 地区	火・木・土曜日
	村松 A～F 地区	月・水・金曜日
	村松 G～I 地区	火・木・土曜日
阿賀野市 (安田地区)	安田 A～B 地区	月・水・金曜日
	安田 C～D 地区	火・木・土曜日
阿賀野市 (京ヶ瀬・水原・笹神地区)	京ヶ瀬 A～B 地区	月・水・金曜日
	京ヶ瀬 C～D 地区	火・木・土曜日
	水原 1～6 地区	月・水・金曜日
	水原 7～13 地区	火・木・土曜日
	笹神 A～C2 地区	月・水・金曜日
	笹神 D～F 地区	火・木・土曜日
阿賀町	津川・上川地区	月・水・金曜日
	鹿瀬・三川地区	月・水・金曜日

3) 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には五泉市、阿賀野市(安田地区)、阿賀町からの不燃ごみ、びん、缶といった各種ごみが搬入されます。なお、阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）か

らの各種ごみの処理は、民間企業に委託しています。

マテリアルリサイクル推進施設に搬入する各種ごみの収集日は、可燃ごみと同様に市町・地区によって異なります。平成 29 年度における各市町・地区の 1 か月間の各種ごみの収集曜日の一例を表 2.2.6～表 2.2.8 に示します。

**表 2.2.6 五泉市の、マテリアルリサイクル推進施設に搬入する
各種ごみの収集曜日（平成 29 年度）**

週	収集地区	月	火	水	木	金
第 1 週	五泉A				不燃	
	五泉B				不燃	
	五泉C		不燃			
	五泉D		不燃			
	五泉E			びん		
	五泉F			びん		
	五泉G					びん
	五泉H					びん
	五泉I	びん				
	五泉J	びん				
	村松A～F				不燃	
	村松G～I					びん
第 2 週	五泉A				缶	
	五泉B				缶	
	五泉C		缶			
	五泉D		缶			
	五泉E			缶		
	五泉F			缶		
	五泉G					缶
	五泉H					缶
	五泉I	缶				
	五泉J	缶				
	村松A～F				缶	
	村松G～I					缶
第 3 週	五泉A		(有害)		びん	
	五泉B		(有害)		びん	
	五泉C		びん		(有害)	
	五泉D		びん		(有害)	
	五泉E	(有害)		不燃		
	五泉F	(有害)		不燃		
	五泉G			(有害)		不燃
	五泉H			(有害)		不燃
	五泉I	不燃				(有害)
	五泉J	不燃				(有害)
	村松A～F				びん	
	村松G～I					不燃
第 4 週	五泉A				缶	
	五泉B				缶	
	五泉C		缶			
	五泉D		缶			
	五泉E			缶		
	五泉F			缶		
	五泉G					缶
	五泉H					缶
	五泉I	缶				
	五泉J	缶				
	村松A～F				缶	
	村松G～I					缶

※有害ごみは年 6 回（偶数月）収集する。村松地区では、偶数月の最終収集日に回収する。

**表 2.2.7 阿賀野市（安田地区）の、マテリアルリサイクル推進施設に
搬入する各種ごみの収集曜日（平成 29 年度）**

週	収集地区	月	火	水	木	金
第 1 週	A		粗大（不燃）			
	B				粗大（不燃）	
	C	びん・ガラス・陶磁器				
	D			びん・ガラス・陶磁器		
第 2 週	A				金属・有害	
	B		金属・有害			
	C	金属・有害				
	D			金属・有害		
第 3 週	A		びん・ガラス・陶磁器		（生き瓶・缶）	
	B				びん・ガラス・陶磁器	
	C	粗大（不燃）				（生き瓶・缶）
	D			粗大（不燃）		
第 4 週	A					
	B				（生き瓶・缶）	
	C					
	D					（生き瓶・缶）

注）いきびん・缶は独自回収のため、基本的にマテリアルリサイクル推進施設への搬入は無い。

**表 2.2.8 阿賀町の、マテリアルリサイクル推進施設に
搬入する各種ごみの収集曜日（平成 29 年度）**

週	収集地区	月	火	水	木	金
第 1 週	津川・上川				不燃・有害	
	鹿瀬・三川		不燃・有害			
第 2 週	津川・上川				缶・びん・せともの	
	鹿瀬・三川		缶・びん・せともの			
第 3 週	津川・上川				不燃・有害	
	鹿瀬・三川		不燃・有害			
第 4 週	津川・上川				缶・びん・せともの	
	鹿瀬・三川		缶・びん・せともの			

1 か月間の各週・各曜日に各地区よりマテリアルリサイクル推進施設に搬入されるごみの種類を、表 2.2.9 に示します。

表 2.2.9 マテリアルリサイクル推進施設に搬入されるごみの種類

曜日	月			火			水			木			金		
	五泉市	阿賀野市 (安田地区)	阿賀町	五泉市	阿賀野市 (安田地区)	阿賀町	五泉市	阿賀野市 (安田地区)	阿賀町	五泉市	阿賀野市 (安田地区)	阿賀町	五泉市	阿賀野市 (安田地区)	阿賀町
第 1 週	びん	びん・ガラス・陶磁器		不燃	粗大（不燃）	不燃・有害	びん	びん・ガラス・陶磁器		不燃	粗大（不燃）	不燃・有害	びん		
第 2 週	缶	金属・有害		缶	金属・有害	缶・びん・せともの	缶	金属・有害		缶	金属・有害	缶・びん・せともの	缶		
第 3 週	不燃・ (※) 有害	粗大（不燃）		びん・ (※) 有害	びん・ガラス・陶磁器	不燃・ (※) 有害	不燃・ (※) 有害	粗大（不燃）		びん・ (※) 有害	びん・ガラス・陶磁器	不燃・有害	不燃・ (※) 有害		
第 4 週	缶			缶		缶・びん・せともの	缶			缶		缶・びん・せともの	缶		

※五泉市からの有害ごみは、年 6 回、偶数月に収集を行っている。

4) プラスチック製容器包装の収集

2市1町では、新たにプラスチック製容器包装の収集を開始します。収集予定を表2.2.10に示します。

表 2.2.10 プラスチック製容器包装の収集予定

市町・地区		収集予定
五泉市	五泉地区	月に1回（現行のプラスチック収集日）
	村松地区	月に2回（現行のプラスチック収集日）
阿賀野市（安田地区）		週に1回（曜日は未定）
阿賀町		月に2回（現行のプラスチック収集日）

3. 供給施設条件

本施設への供給施設条件を表2.2.11に示します。

表 2.2.11 供給施設条件

①ガス	プロパンガス
②電力	敷地境界付近で高圧線を引き込みます。
③上水道	敷地内に井水を整備し利用します。
④下水道	・生活排水は、浄化槽による処理後、公共用水域に放流します。 ・プラント排水は、排水処理施設で処理後再利用し、無放流方式とします。
⑤電話	通信事業者回線を引き込みます。

第3章 ごみ処理システムの検討

第1節 ごみの排出状況の整理

1. 分別区分

1.1 分別区分

広域処理するごみの種類は、エネルギー回収型廃棄物処理施設では、可燃ごみ、可燃性粗大ごみ、マテリアルリサイクル推進施設では不燃・粗大ごみ、びん類、缶類、プラスチック製容器包装、有害ごみ、小型廃家電です。現行ならびに広域処理後の各市町の分別区分を表3.1.1に示します。

表 3.1.1 現行ならびに広域処理後におけるごみの品目別の分別区分

	現行の各市町の分別区分				広域処理後の各市町の分別区分						
代表的なごみ (品目)	五泉市	阿賀野市		阿賀町	五泉市	阿賀野市		阿賀町			
		安田地区	京ヶ瀬・水原・笹神地区			安田地区	京ヶ瀬・水原・笹神地区				
生ごみ	燃えるごみ	燃やせるごみ	燃えるごみ	もえるごみ	燃えるごみ	燃やせるごみ	燃えるごみ	もえるごみ			
葉・草											
紙くず											
紙製容器包装					紙製容器包装		☆古紙類	☆古紙類	紙製容器包装	☆紙類	
容器包装プラスチック			プラスチック製容器包装		(☆プラスチック製容器包装)	(☆プラスチック製容器包装)	プラスチック製容器包装	(☆プラスチック製容器包装)			
有色トレイ			プラスチック・ビニール・発 泡スチロール類(拠点回収)				プラスチック・ビニール・発 泡スチロール類(拠点回収)				
白色トレイ				プラスチック類							
布団、毛布		古着、古布	古着、古布	収集できないごみ	(☆古着、古布)	古着、古布	古着、古布	収集できないごみ			
古布				もえるごみ				もえるごみ			
陶器類	燃えないごみ	燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)	燃えないごみ	缶・びん・せともの類	燃えないごみ	燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)	燃えないごみ	缶・びん・せともの類			
ガラス											
鍋・やかん		燃やせないごみ(金属類)	金属類	もえないごみ		燃やせないごみ(金属類)	金属類	もえないごみ			
小型家電		粗大(不燃)ごみ	粗大ごみ			粗大(不燃)ごみ	粗大ごみ				
ストーブ											
自転車			収集できないごみ				収集できないごみ				
ポリタンク(大)	プラスチック類	プラスチック・ビニール・ 発泡スチロール類	粗大ごみ	収集できないごみ	☆燃えるごみ	☆燃やせるごみ	粗大ごみ	収集できないごみ			
プラスチック製品(大)											
発泡スチロール(大)			プラスチック製容器包装				プラスチック製容器包装				
可燃性粗大	処理困難物	危険物・処理困難物	粗大ごみ	収集できないごみ	処理困難物	危険物・処理困難物	粗大ごみ	収集できないごみ			
不燃性粗大		粗大(不燃)ごみ				粗大(不燃)ごみ					
新聞	古紙類	古紙類	古紙類	紙類	古紙類	古紙類	古紙類	紙類			
雑誌											
段ボール											
紙バック		古紙類(拠点回収)							古紙類(拠点回収)		
ペットボトル	ペットボトル(拠点回収)	ペットボトル	ペットボトル	プラスチック類	ペットボトル(拠点回収)	ペットボトル	ペットボトル	プラスチック類			
飲料びん	びん類	びん類(びん・びん・一升瓶)	びん類	缶・びん・せともの類	びん類	びん類(びん・びん・一升瓶)	びん類	缶・びん・せともの類			
化粧びん		燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)				燃やせないごみ(ガラス・ びん・陶磁器類)					
アルミ缶	かん類	アルミ缶・スチール缶	金属類		かん類	アルミ缶・スチール缶	金属類				
スチール缶											
その他の缶		燃やせないごみ(金属類)							燃やせないごみ(金属類)		
乾電池	有害ごみ	有害資源ごみ	燃えないごみ	有害ごみ	有害ごみ	有害資源ごみ	燃えないごみ	有害ごみ			
蛍光管											
水銀体温計											
		：広域処理施設(ごみ焼却場) ：広域処理施設(不燃物処理センター) ：各市町の施設 ：民間施設				：広域処理施設(エネルギー回収型廃棄物処理施設) ：広域処理施設(マテリアリサイクル推進施設) ：各市町の施設 ：民間施設 ☆：広域処理に伴い変更となる分別区分					

出典) 五泉市: 五泉市ごみ収集日程表、阿賀野市: ごみ分別ポスター(HP)・ごみカレンダー、阿賀町: 阿賀町ごみ分別カレンダー

1.2 受入れ条件

広域処理時において、中間処理施設で支障なく処理するための、ごみの受入れ条件は、各市町のごみの現状の出し方に著しく支障がないように極力施設で現状のごみの出し方に対応することとします。可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、びん類、かん類、プラスチック製容器包装、有害ごみの受入れ条件を表 3.1.2 に示します。

表 3.1.2 ごみの受入れ条件

ごみの種類	受入れ条件		備考
	家庭系	事業系・持ち込み	
可燃ごみ	袋	袋・袋なし	小枝は、直径 5 cm 以下、長さ 40 cm 以内にひもで縛る。
粗大ごみ	そのまま	そのまま	①最大寸法 1,500mm×1,000mm×2,000mm ②大枝 1 本の直径 12 cm 以下、長さ 2m 以内
不燃ごみ	袋・裸（袋無し）	袋・裸（袋無し） 段ボールなど	
びん類	コンテナ	袋など	
かん類	袋・裸（袋無し）	袋など	
プラスチック製 容器包装	袋	袋	異物は混入しないこと。
有害ごみ	乾電池などは袋 蛍光灯などは箱	乾電池などは袋 蛍光灯などは箱	

1.3 収集・運搬

広域処理時のごみの収集・運搬及び処理主体を表 3.1.3 に示します。

表 3.1.3 広域処理時のごみの収集・運搬及び処理主体

処理・種類区分 市町名		収集・運搬	中間処理			最終処分
		全種類	可燃ごみ 粗大(可燃)ごみ	不燃ごみ 粗大(不燃) ごみ 資源ごみ	有害ごみ	焼却残渣 不燃残渣
五泉市		五泉市 (民間委託)	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合 民間施設	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合
阿賀野市	安田地区	阿賀野市 (民間委託)	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合 民間施設	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合
	京ヶ瀬・水原・笹 神地区		五泉地域衛生 施設組合	民間施設	民間施設	五泉地域衛生 施設組合
阿賀町		阿賀町 (民間委託)	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合 民間施設	五泉地域衛生 施設組合	五泉地域衛生 施設組合
広域処理施設		—	エネルギー回収型 廃棄物処理	マテリアルリサイクル推進施設		一般廃棄物 最終処分場

第2節 ごみの処理システム

広域処理時のごみの処理システムを図3.2.1に示します。

各自治体から排出された可燃ごみ並びに可燃性粗大ごみはエネルギー回収型廃棄物処理施設で焼却処理後、発生した主灰・飛灰を本組合で新たに整備する被覆型最終処分場に搬入します。

五泉市、阿賀野市（安田地区）、阿賀町では古紙類・ペットボトルを民間企業に委託して資源化を行います。不燃・粗大ごみ、古紙類・ペットボトルを除く資源ごみ、プラスチック製容器包装、有害ごみはマテリアルリサイクル推進施設に搬入し、適切に処理を行います。また、処理によって生じた可燃残渣はエネルギー回収型廃棄物処理施設に搬入し、可燃ごみと同様に焼却処理を行います。

阿賀野市（京ヶ瀬・水原・笹神地区）から排出された不燃・粗大ごみ、資源ごみ、プラスチック製容器包装、有害ごみの処理は、いずれも民間企業に処理を委託します。

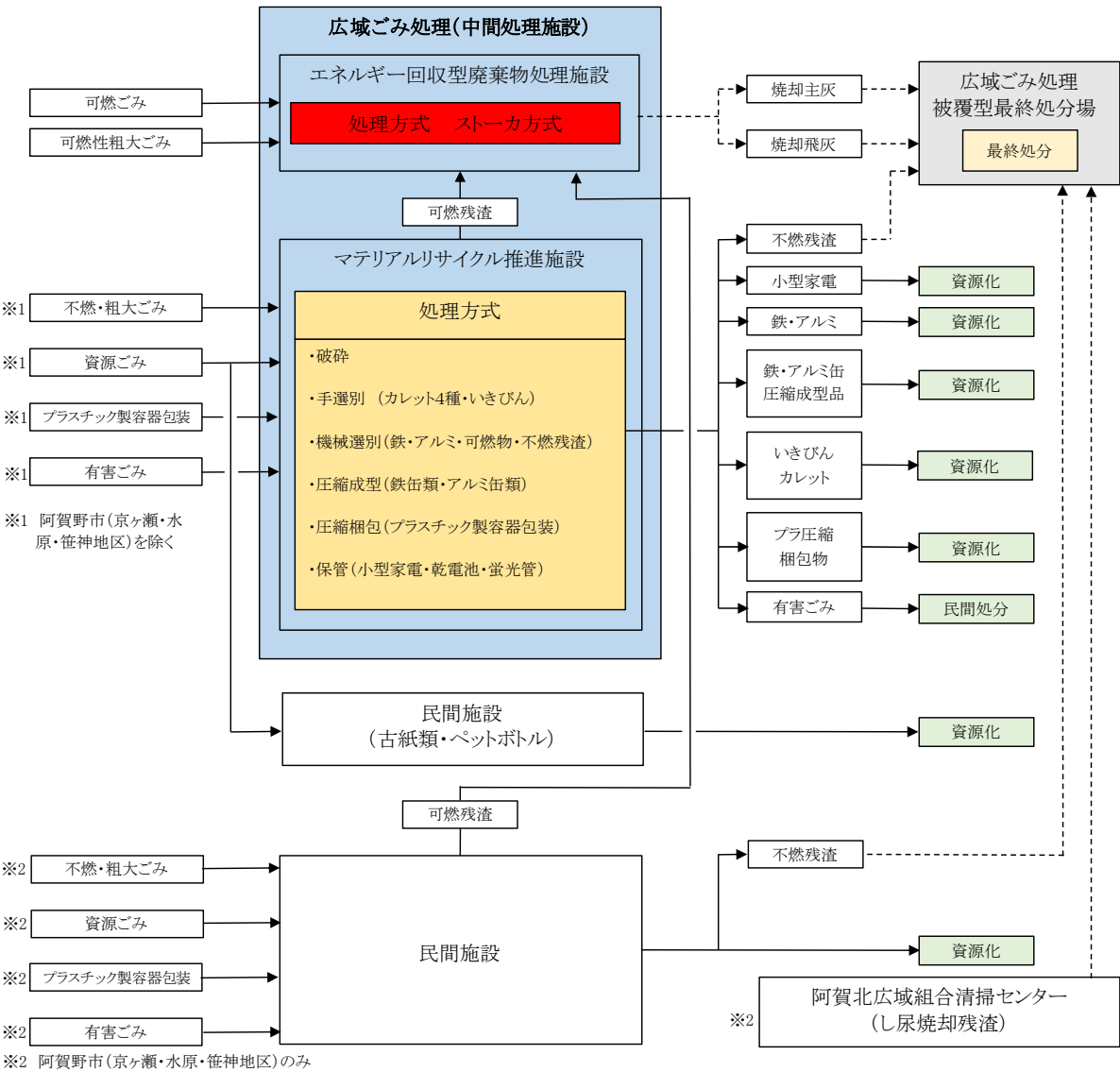


図 3.2.1 広域処理時のごみの処理システム

第 4 章 施設規模及び系列数の設定

第 1 節 エネルギー回収型廃棄物処理施設

1. 計画施設規模

1.1 計画目標年度の焼却量

計画目標年度平成 35 年度のごみ焼却量は以下のとおりです。

$$\text{H35 年度焼却処理量} + \text{災害ごみ量} = 30,358.8 \text{ t} + 5,396 \text{ t} = 35,754.8 \text{ t}$$

出典) 五泉地域衛生施設組合循環型社会形成推進地域計画

(平成 28 年 12 月 五泉地域衛生施設組合 五泉市、阿賀野市、阿賀町)

1.2 計画施設規模

計画施設規模は以下のとおりです。

$\begin{aligned} \text{焼却施設規模} &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \\ &= 97.69 \div 0.768 \div 0.96 \div 132.50 \text{ t} \text{ (小数点以下第三位四捨五入)} \\ &\div 133 \text{ t} \text{ (小数点以下繰上げ)} \end{aligned}$

出典) 五泉地域衛生施設組合循環型社会形成推進地域計画

(平成 28 年 12 月 五泉地域衛生施設組合 五泉市、阿賀野市、阿賀町)

2. 炉系列

計画施設規模 133 (t/日) の 2 系列の場合は、66.5 (t/日) × 2 炉、3 系列の場合は、44.3 (t/日) × 3 炉となります。

表 4.1.1 に 2 系列と 3 系列の比較を示します。この表に示すように炉の燃焼安定性、経済性（建設費、維持管理費）は 2 炉系列の方が優れていますので、2 炉系列とします。

表 4.1.1 炉系列の比較

	2 系列	3 系列
操炉の安定性	○ 1 炉運転時は、処理能力は 1/2 と半減する。	◎ 1 炉点検時は、処理能力は 2/3 となり、2 系列の 1/2 よりも処理能力は大きいので運転に余裕はある。
1 炉当りの規模	◎ 1 炉当り 66.5 t/日で、3 系列 44.3 t/日と比べると 1 炉の容積は大きいので、炉の燃焼安定性は 3 系列より有利である。	○ 1 炉当り 44.3 t/日で、1 炉の容積は小さいので、炉の燃焼安定性は 2 系列より不利となる。
エネルギー回収率	○ 1 炉運転時の発電量は小さくなる。	◎ 常時 2 炉運転であり、2 系列よりも発電量は多くなる。
建設費	◎ 機器数が少ない分、安価となる。	△ 機器数が多い分、高価となる。
維持管理費	◎ 機器数が少ない分、維持補修工事費等は安価となる。通常点検箇所は 3 系列より少ない分、人件費は 3 系列より低減される。	△ 機器数が多い分、維持補修工事費等は高価となる。通常点検箇所は 2 系列より多い分、人件費は 2 系列より高価となる。。
建屋面積	◎ 3 系列よりも建屋面積は小さい。	○ 2 系列よりも建屋面積は大きくなる。

3. 処理対象とする可燃ごみ

エネルギー回収型廃棄物処理施設で処理対象とする可燃ごみの種類ならびに平成35年度における計画年間処理量を、表4.1.2に示します。

**表 4.1.2 エネルギー回収型廃棄物処理施設で処理対象とする
可燃ごみの種類と計画年間処理量**

対 象 物		計画年間処理量等（平成35年度）
焼却処理量		30,358.8(t/年)
可燃ごみ		28,467.2（t/年）
可燃性粗大ごみ（前処理施設対象ごみ）		849（t/年）
最大寸法		1,500mm×1,000mm×2,000mm
直径		大枝1本の直径12cm以下、長さ2m以内
し尿脱水汚泥		1,042.6(t/年)
五泉地域衛生施設組合分		
搬入車両・回数		2トンダンプトラック1日3回搬入
搬入量		1日5t（秋～冬1日3t）
含水率		84%
阿賀町分		
搬入車両・回数		2トンダンプトラック週2回搬入予定。
搬入量		1回2 t
含水率		85%
災害ごみ量		5,396（t/年）
合計		35,754.8（t/年）

第2節 マテリアルリサイクル推進施設の計画施設規模

計画施設規模を、次式に基づき表4.2.1に示します。

$$\begin{aligned}\text{実稼働率} &= \text{年間実稼働日} \div \text{年間日数} = (\text{年間日数} - \text{年間停止日数}) \div \text{年間日数} \\ &= (366 - 125) \div 366 = 0.658 \\ \text{計画月変動係数} &= 1.15 \\ \text{各施設規模} &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \times \text{計画月変動係数}\end{aligned}$$

表 4.2.1 マテリアルリサイクル推進施設の計画施設規模

処理対象物	不燃ごみ 等	缶類	びん類	容プラ	計
H35 年度処理量（t／年）	603.4	237.1	580.1	591.1	—
計画年間日平均処理量（t／日）	1.6	0.6	1.5	1.6	
実稼働率	0.658				
計画月変動係数	1.15				
施設規模（小数点以下第三位四捨五入）（t）	2.80	1.05	2.62	2.80	
施設規模（小数点以下繰上げ）（t）	3	2	3	3	11

出典) 五泉地域衛生施設組合循環型社会形成推進地域計画

(平成 28 年 12 月 五泉地域衛生施設組合 五泉市、阿賀野市、阿賀町)

第5章 計画処理量と計画施設規模の妥当性検討

第1節 平成28年度実績値と地域計画予測値の比較

ごみ総排出量、1人1日当たりの平均排出量、焼却量の平成28年度の実績値と、「五泉地域衛生施設組合 循環型社会形成推進地域計画 平成28年12月」（以下、「地域計画」という。）における予測値との比較を以下に示します。

1. ごみ総排出量

1.1 五泉市ごみ総排出量

過去6年間の五泉市ごみ総排出量の実績値と地域計画の予測値（平成28年度）を表5.1.1に示します。平成28年度では、家庭系ごみ、事業系ごみとも実績値のほうが僅かですが少ない結果となっています。ただし、家庭系ごみは、過去6年間は増加の傾向を示しています。1人1日当たりの平均排出量も平成28年度では、10g/人・日実績値が予測値より少なくなっています。

表 5.1.1 五泉市ごみ総排出量

	実 績						比 較	地域計 画予測	差 (予測値－実績値)
	H23	H24	H25	H26	H27	H28			
家庭系ごみ (t/年)	16,094	16,718	16,336	16,278	16,047	15,613	<	15,782	169
事業系ごみ (t/年)	5,116	5,185	4,978	5,307	5,685	5,596	<	5,631	35
総排出量 (t/年)	21,209	21,902	21,315	21,586	21,731	21,209	<	21,413	205
年間日数 (日)	366	365	365	365	366	365		365	
人口 (人)	55,622	54,979	54,323	53,629	52,915	52,183		52,183	
1人1日当たりの 平均排出量 (g/人・日)	1,042	1,091	1,075	1,103	1,122	1,114	<	1,124	10

1.2 阿賀野市（安田地区）ごみ総排出量

過去6年間の阿賀野市（安田地区）のごみ総排出量の実績値と地域計画の予測値（平成28年度）を表5.1.2に示します。平成28年度では、家庭系ごみは、実績値のほうが僅かですが少ない結果となっています。逆に、事業系ごみは、実績値のほうが多い結果となっており、過去6年間増加の傾向を示しています。1人1日当たりの平均排出量は、平成28年度では、6g/人・日実績値が予測値より多くなっています。

表 5.1.2 阿賀野市（安田地区）ごみ総排出量

	実 績						比 較	地域計画 予測	差 (予測値－実績値)
	H23	H24	H25	H26	H27	H28		H28	H28
家庭系ごみ (t/年)	2,621	2,681	2,651	2,628	2,587	2,522	<	2,556	34
事業系ごみ (t/年)	1,281	1,306	1,344	1,273	1,278	1,334	>	1,278	-56
総排出量 (t/年)	3,902	3,986	3,995	3,901	3,865	3,856	>	3,834	-22
年間日数 (日)	366	365	365	365	366	365		365	
人口 (人)	9,966	9,872	9,788	9,698	9,611	9,522		9,522	
1人1日当たりの 平均排出量 (g/人・日)	1,070	1,106	1,118	1,102	1,099	1,109	>	1,103	-6

1.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）ごみ総排出量

過去6年間の阿賀野市（京ヶ瀬地区他）のごみ総排出量の実績値と地域計画の予測値（平成28年度）を表5.1.3に示します。平成28年度では、家庭系ごみは、実績値のほうが少ない結果となっています。逆に、事業系ごみは、実績値のほうが多い結果となっています。しかしながら、事業系ごみは、過去6年間減少の傾向を示しています。1人1日当たりの平均排出量は、平成28年度では、13g/人・日だけ実績値が予測値より少なくなっています。

表 5.1.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）ごみ総排出量

	実 績						比	地域計	差
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	較	画予測	(予測値－実績値)
家庭系ごみ (t/年)	9,375	9,520	9,648	9,447	9,477	9,329	<	9,534	205
事業系ごみ (t/年)	2,444	2,512	2,273	2,144	2,132	2,160	>	2,117	-43
総排出量 (t/年)	11,819	12,032	11,921	11,591	11,609	11,489	<	11,651	162
年間日数 (日)	366	365	365	365	366	365		365	
人口 (人)	36,185	35,874	35,507	35,192	34,766	34,281		34,281	
1人1日当たりの 平均排出量 (g/人・日)	892	919	920	902	912	918	<	931	13

1.4 阿賀町ごみ総排出量

過去6年間の阿賀町のごみ総排出量の実績値と地域計画の予測値（平成28年度）を表5.1.4に示します。平成28年度では、家庭系ごみ、事業系ごみとも、実績値のほうが少ない結果となっています。また、1人1日当たりの平均排出量も、平成28年度では、35g/人・日も実績値が予測値より少なくなっています。

表 5.1.4 阿賀町ごみ総排出量

	実 績						比	地域計	差
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	較	画予測	(予測値－実績値)
家庭系ごみ (t/年)	4,303	4,175	4,031	3,820	3,738	3,482	<	3,622	140
事業系ごみ (t/年)	1,127	1,077	1,058	1,002	991	973	<	986	13
総排出量 (t/年)	5,431	5,253	5,089	4,821	4,729	4,455	<	4,607	152
年間日数 (日)	366	365	365	365	366	365		365	
人口 (人)	13,607	13,293	12,960	12,603	12,222	11,874		11,874	
1人1日当たりの 平均排出量 (g/人・日)	1,090	1,083	1,076	1,048	1,057	1,028	<	1,063	35

1.5 2市1町ごみ総排出量

過去6年間の2市1町のごみ総排出量の実績値と地域計画の予測値（平成28年度）を表5.1.5に示します。平成28年度では、家庭系ごみは、実績値のほうが548（t/年）少ない結果となっています。事業系ごみは、逆に実績値のほうが52（t/年）多くなっています。

また、1人1日当たりの平均排出量は、平成28年度では、13g/人・日実績値が予測値より少なくなっています。

表 5.1.5 2市1町ごみ総排出量

	実 績						比 較	地域計画 予測	差 （予測値－実 績値）
	H23	H24	H25	H26	H27	H28		H28	
家庭系ごみ（t/年）	32,393	33,093	32,666	32,173	31,849	30,946	<	31,494	548
事業系ごみ（t/年）	9,967	10,080	9,653	9,726	10,085	10,063	>	10,011	-52
総排出量（t/年）	42,360	43,173	42,319	41,899	41,934	41,009	<	41,505	496
年間日数（日）	366	365	365	365	366	365		365	
人口（人）	115,380	114,018	112,578	111,122	109,514	107,860		107,860	
1人1日当たりの 平均排出量（g/人・日）	1,003	1,037	1,030	1,033	1,046	1,042	<	1,054	13

※下一桁の四捨五入により合計値が合わない値がある

1.6 2市1町のごみ総排出量の推移

図5.1.1に2市1町のごみ総排出量の過去6年間の実績値（平成23年度～平成28年度）の推移と地域計画の将来予測値（平成28年度～平成37年度）を示します。この図を見ると、過去6年間の総排出量は概ね減少傾向を示しています。なお、地域計画の予測値も実績値と同じ減少傾向の予測となっています。

単位：t/年

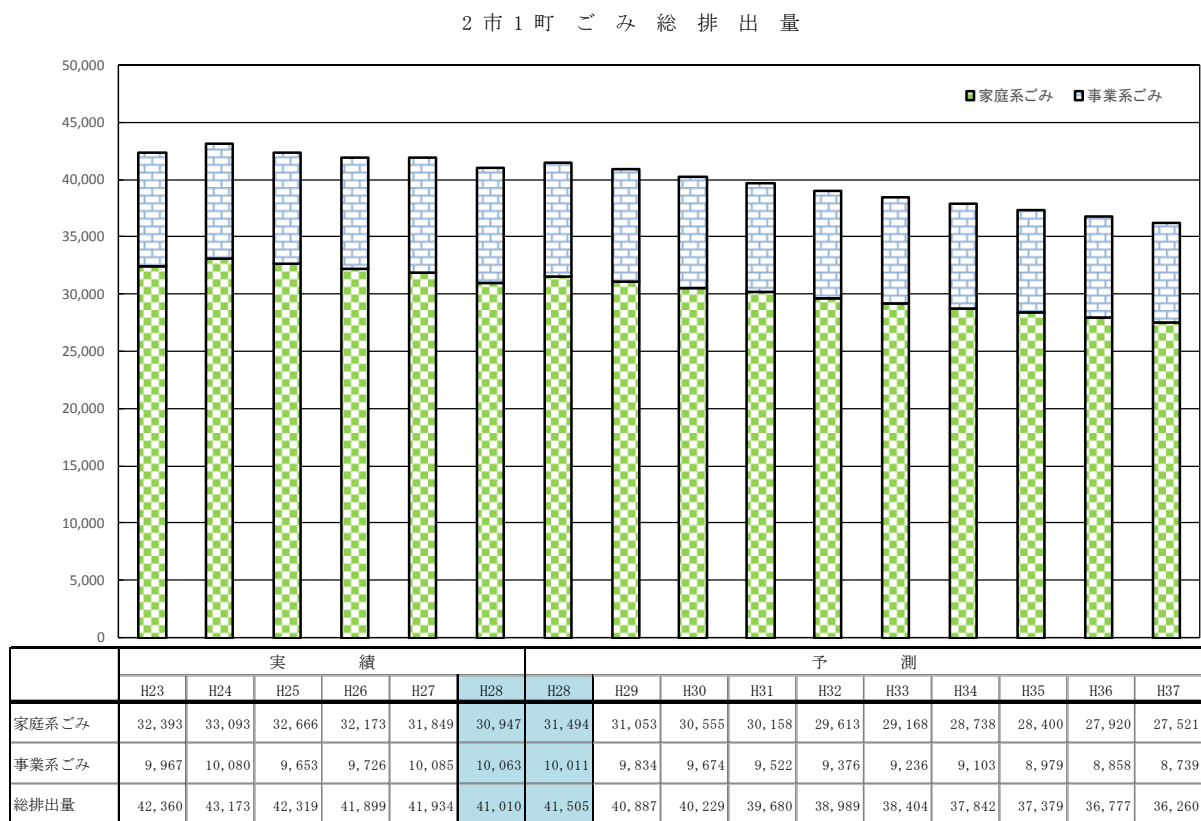


図 5.1.1 2市1町ごみ排出量の推移

2. 1人1日平均排出量の推移

2.1 五泉市の1人1日平均排出量の推移

図5.1.2に五泉市の過去6年間の1人1日当たりの平均排出量の推移を示します。平成25年度に一旦減少していますが、平成26年度、27年度は微増の傾向となっています。平成28年度に僅かに減少していますが、全体としては微増傾向を示しています。

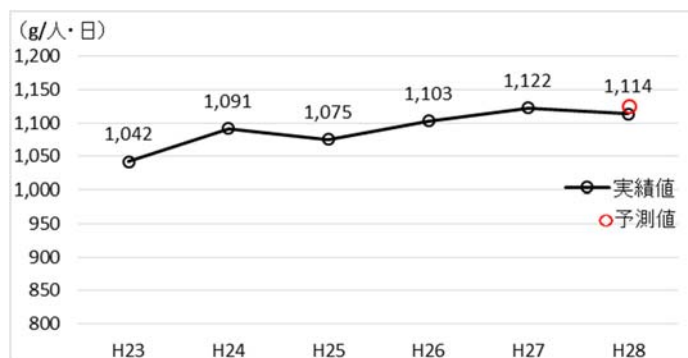


図 5.1.2 五泉市の1人1日当たりの平均排出量の推移

2.2 阿賀野市（安田地区）の1人1日平均排出量の推移

図5.1.3に阿賀野市（安田地区）の過去6年間の1人1日当たりの平均排出量の推移を示します。平成24年度以降は、概ね横ばいの傾向を示しています。

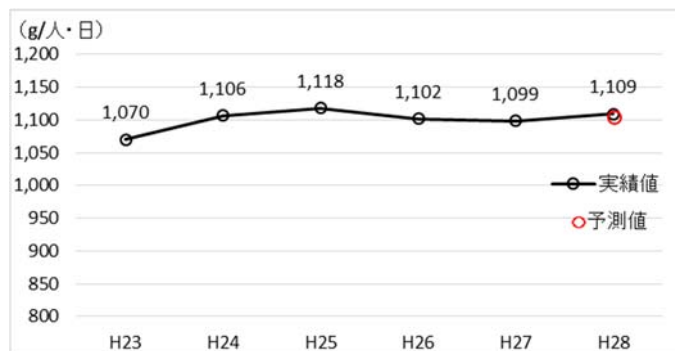


図 5.1.3 阿賀野市（安田地区）の1人1日当たりの平均排出量の推移

2.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）の1人1日平均排出量の推移

図5.1.4に阿賀野市（京ヶ瀬地区他）の過去6年間の1人1日当たりの平均排出量の推移を示します。平成24年度以降は、概ね横ばいの傾向を示しています。

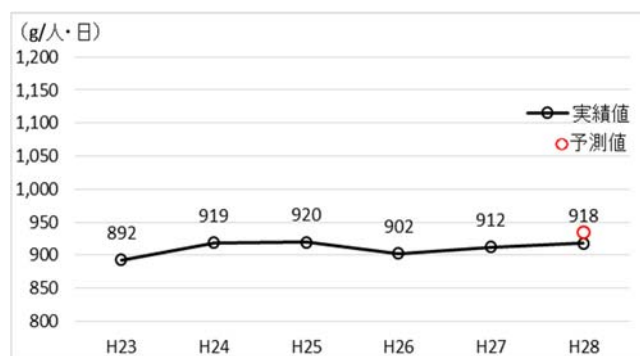


図 5.1.4 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）の1人1日当たりの平均排出量の推移

2.4 阿賀町の1人1日平均排出量の推移

図5.1.5に阿賀町の過去6年間の1人1日当たりの平均排出量の推移を示します。概ね微減の傾向を示しています。

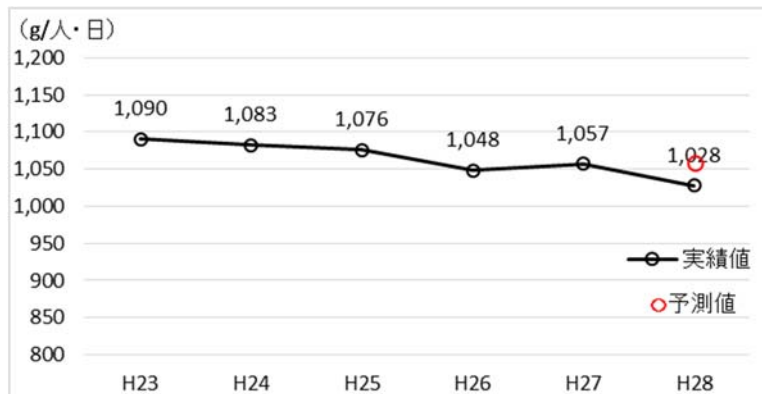


図 5.1.5 阿賀町の1人1日当たりの平均排出量の推移

2.5 2市1町の1人1日平均排出量の推移

図 5.1.6 に 2 市 1 町の過去 6 年間の 1 人 1 日当たりの平均排出量の推移を示します。2 市 1 町全体では、1 人 1 日当たりの平均排出量の推移は微増の傾向を示しています。

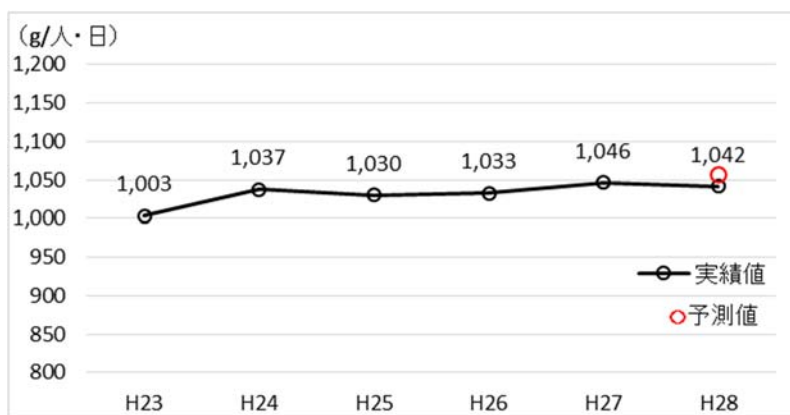


図 5.1.6 2 市 1 町の 1 人 1 日当たりの平均排出量

以上のように、平成 28 年度のごみ総排出量は、阿賀野市（安田地区）を除き地域計画の予測値より低く、2 市 1 町合計で予測値より 496t 少ない 41,009t でした。一方、1 人 1 日当たりの排出量は、人口が過去 6 年間で 2 市 1 町とも減少していますが、阿賀町を除きやや増加傾向にあります。

3. 焼却量

平成28年度の焼却量実績値と、地域計画の予測値との比較は以下に示すとおりです。

3.1 五泉市のごみ焼却量

表5.1.6に五泉市の過去6年間の焼却量と平成28年度の地域計画の予測値を示します。平成28年度の実績値は、地域計画予測値より低いですが、過去6年間では、微増の傾向があります。

表 5.1.6 五泉市ごみ焼却量

単位：t/年

	実 績						比 較	地域計画 予測	差 (予測値－実績値)
	H23	H24	H25	H26	H27	H28		H28	
可燃ごみ	17,904	18,556	17,934	18,285	18,602	18,236	<	18,334	98
粗大ごみ	0	0	0	0	0			0	0
大沢最終処分場	11	34	12	9	12	16	>	15	-1
し尿処理場	0	23	503	899	774	756	>	725	-31
可燃残渣	184	182	222	161	158	162	>	155	-7
焼却処理量計	18,099	18,794	18,670	19,354	19,545	19,170	<	19,229	59

3.2 阿賀野市（安田地区）のごみ焼却量

表 5.1.7 に阿賀野市（安田地区）の過去 6 年間の焼却量と平成 28 年度の地域計画の予測値を示します。平成 28 年度の実績値は、地域計画の予測値より若干高いですが、過去 6 年間ではほぼ横ばいで推移しています。

表 5.1.7 阿賀野市（安田地区）ごみ焼却量

単位：t/年

	実 績						比 較	地域計 画予測	差 (予測値－実績値)
	H23	H24	H25	H26	H27	H28			
可燃ごみ	3,364	3,418	3,444	3,357	3,365	3,384	>	3,339	-45
粗大ごみ	0	0	0	0	0			0	0
大沢最終処分場	2	6	2	2	2	3	=	3	0
し尿処理場	0	3	74	128	77	71	<	93	22
可燃残渣	50	48	52	47	45	42	<	44	2
焼却処理量計	3,416	3,476	3,573	3,534	3,488	3,500	>	3,479	-21

3.3 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）のごみ焼却量

表 5.1.8 に阿賀野市（京ヶ瀬地区他）の過去 6 年間の焼却量と平成 28 年度の地域計画の予測値を示します。平成 28 年度の実績値は地域計画の予測値より若干高いです。また、過去 6 年間では、全体的には緩やかな減少傾向となっています。

表 5.1.8 阿賀野市（京ヶ瀬地区他）ごみ焼却量

単位：t/年

	実 績						比 較	地域計画 予測	差 (予測値－実績値)
	H23	H24	H25	H26	H27	H28			
可燃ごみ	8,897	9,006	8,721	8,589	8,590	8,662	>	8,614	-48
粗大ごみ	0	0	0	0	0			0	0
大沢最終処分場	0	0	0	0	0			0	0
し尿処理場	0	0	0	0	0			0	0
可燃残渣	619	644	405	311	417	393	<	420	27
焼却処理量計	9,517	9,650	9,127	8,900	9,007	9,055	>	9,034	-21

3.4 阿賀町のごみ焼却量

表 5.1.9 に阿賀町の過去 6 年間の焼却量と平成 28 年度の地域計画の予測値を示します。平成 28 年度の実績値は地域計画の予測値より低く、過去 6 年間でも減少傾向にあります。

表 5.1.9 阿賀町ごみ焼却量

単位：t/年

	実 績						比較	地域計画	差
	H23	H24	H25	H26	H27	H28		予測 H28	(予測値－実績値)
可燃ごみ	4,425	4,231	4,110	3,969	3,852	3,638	<	3,755	117
粗大ごみ	91	127	129	97	128	106	<	125	19
大沢最終処分場	0	0	0	0	0			0	0
し尿処理場	0	0	0	0	0			0	0
可燃残渣	17	17	17	7	0	0	<	3	3
焼却処理量計	4,532	4,375	4,257	4,072	3,981	3,744	<	3,883	139

3.5 2市1町のごみ焼却量（種類別）

図 5.1.7 に種類別の 2 市 1 町の過去 6 年間の焼却量と地域計画の予測値（平成 28 年度～平成 37 年度）の推移を示します。

平成 24 年度からし尿処理場からの搬入が始まり一旦増加しますが、過去 6 年間は全体的に横ばいで推移しています。

単位：t/年

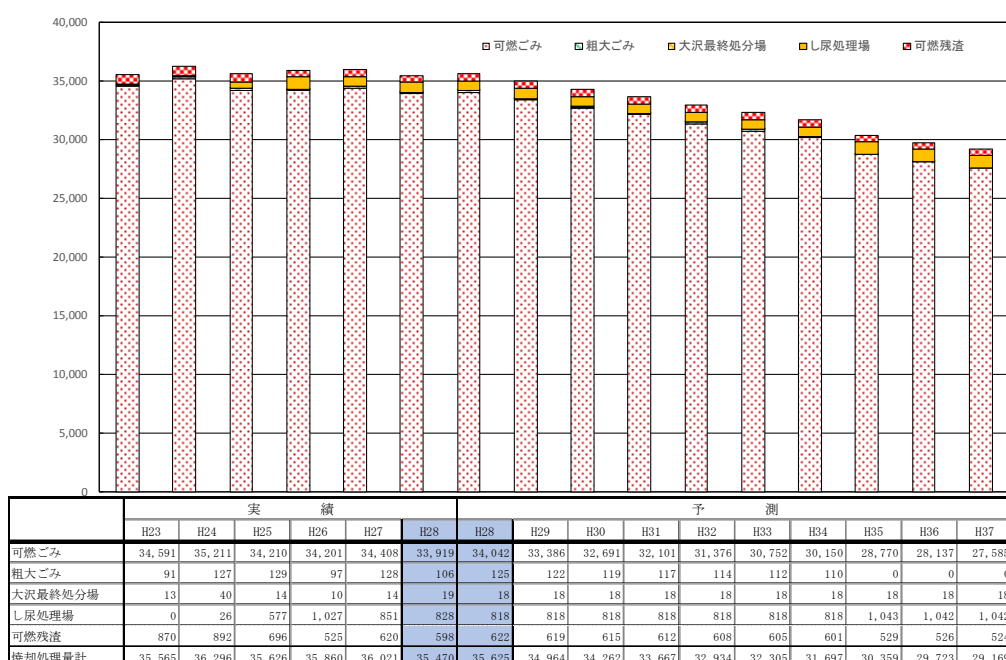


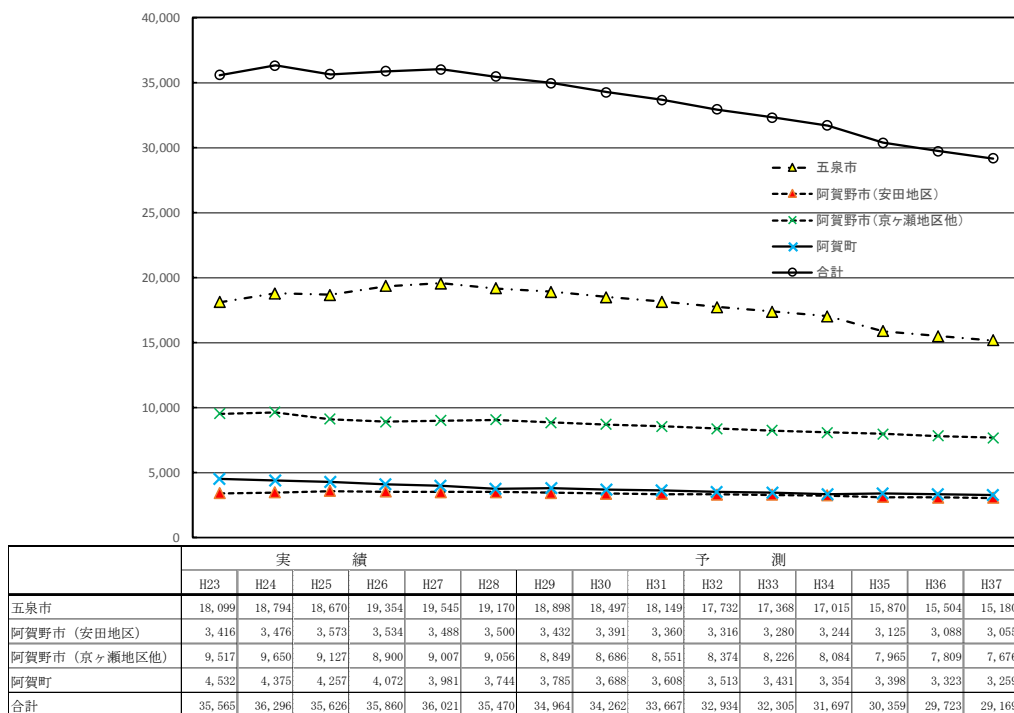
図 5.1.7 2市1町ごみ焼却量の推移

3.6 2市1町のごみ焼却量（自治体別）

図5.1.8に各自治体の過去6年間の焼却量と地域計画の予測値（平成29年度～平成37年度）の推移を示します。

平成28年度の焼却量実績値は、地域計画の予測値（35,625t/年）より2市1町合計で155t少ない35,470tでした。過去6年間の実績値では、五泉市が微増傾向にあり、2市1町全体で、概ね横ばいで推移しています。

単位：t/年



※四捨五入の関係で、前掲の表の値と異なる場合がある

図5.1.8 自治体別2市1町焼却量

3.7 2市1町のごみ焼却量（自治体別・家庭系可燃ごみの原単位）

図5.1.9に過去6年間の各自治体の家庭系可燃ごみの原単位と地域計画の予測値（平成29年度～平成37年度）の推移を示します。過去6年間の実績では、阿賀町を除き、微増の傾向にあります。

単位：g/人・日

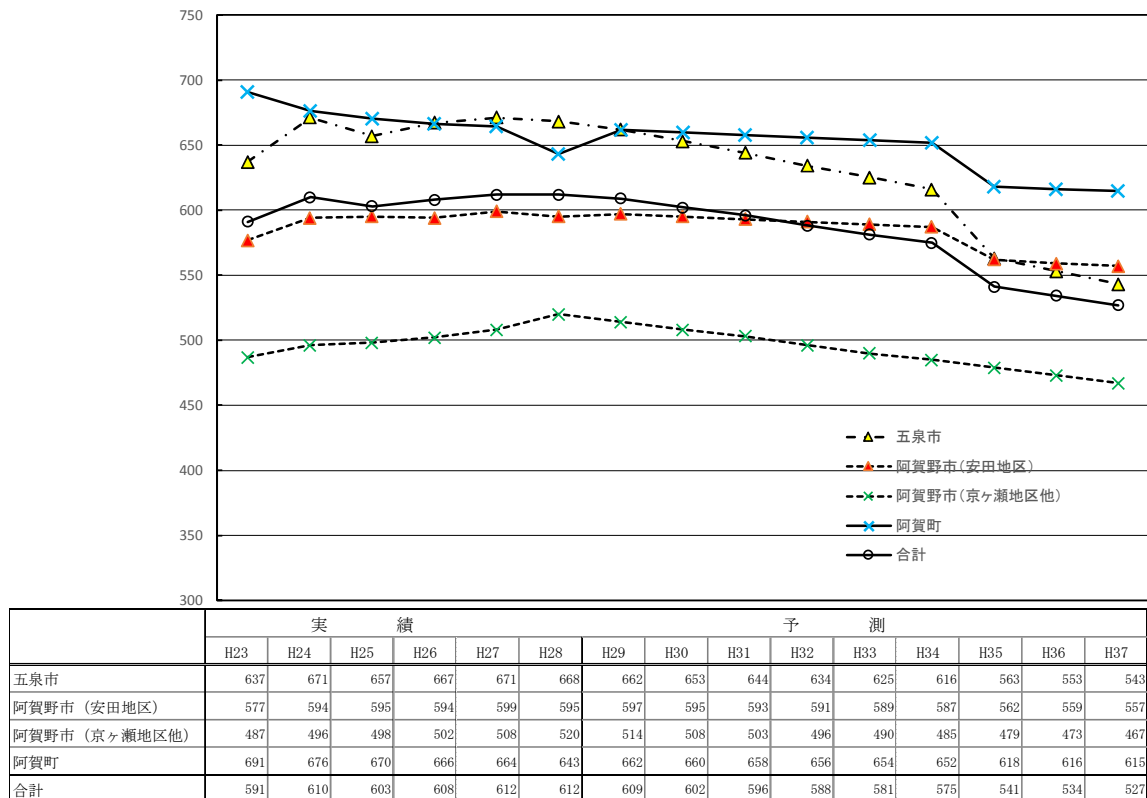


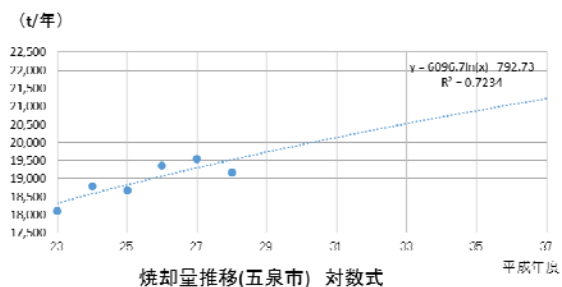
図5.1.9 自治体別2市1町焼却量（家庭系可燃ごみ）原単位

第2節 ごみ焼却量の将来予測

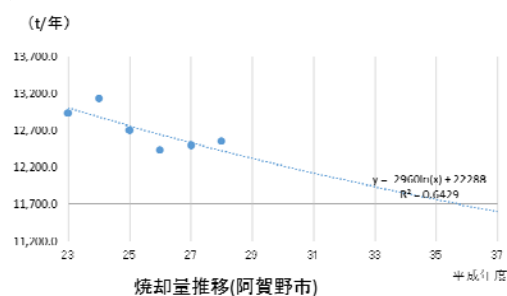
1. 実績値に基づく回帰式による焼却量予測値

過去6年間の2市1町それぞれの年間焼却量合計値から、べき乗式、一次式、指数式、対数式、二次関数式による回帰式を求めました。このうち、相関係数の一番高いのは二次関数式ですが、将来予測値が極端に上下に振れて回帰式としては整合性が低いので、次に相関係数が高い対数式による結果を焼却量の予測値とします。

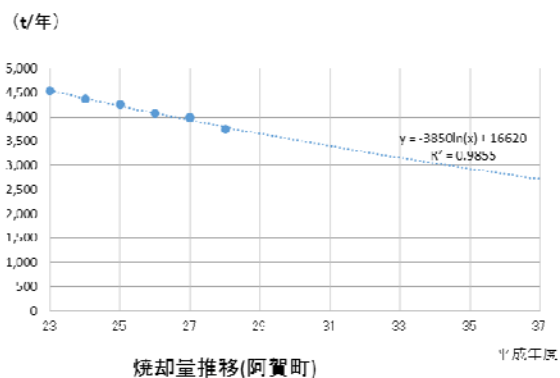
対数式による予測の結果と計画目標年度（平成35年度）の各自治体の焼却量予測値を図5.2.1に示します。



(五泉市：平成35年度 20,883.1t)



(阿賀野市：平成35年度 11,763.2t)



(阿賀町：平成35年度 2,932.4t)

図 5.2.1 対数式による予測の結果

2. 実績値に基づく焼却量予測値から将来施策による資源化分を差し引いた予測値

平成35年度から紙製容器包装、プラスチック製容器包装、古着・古布の資源化を実施することから、平成35年度の焼却量は回帰式の予測値から資源化分を差し引いた焼却量となります。

この資源化分を差し引いた焼却量と地域計画の焼却量予測値の比較を表5.2.1から表5.2.4に示します。

表 5.2.1 地域計画と回帰式による焼却量予測値の比較（五泉市・平成 35 年度）

単位：t/年

	地域計画による 焼却量	回帰式による 焼却量	差（回帰式－地域計画）
焼却量（施策前）		20,883	
（新）紙製容器包装→民間		153	
（新）プラスチック製容器包装→マテリアル※		424	
（新）古着・古布→民間		322	
焼却量（施策実施時）	15,870	19,984	4,113

※マテリアルリサイクル

表 5.2.2 地域計画と回帰式による焼却量予測値の比較（阿賀野市・平成 35 年度）

単位：t/年

	地域計画による 焼却量	回帰式による 焼却量	差（回帰式－地域計画）
焼却量（施策前）		11,763	
（新）紙製容器包装→民間		28	
（新）プラスチック製容器包装→マテリアル※		78	
（新）古着・古布→民間		0	
焼却量（施策実施時）	11,090	11,657	567

表 5.2.3 地域計画と回帰式による焼却量予測値の比較（阿賀町・平成 35 年度）

単位：t/年

	地域計画による 焼却量	回帰式による 焼却量	差（回帰式－地域計画）
焼却量（施策前）		2,932	
（新）紙製容器包装→民間		32	
（新）プラスチック製容器包装→マテリアル※		89	
（新）古着・古布→民間		0	
焼却量（施策実施時）	3,398	2,811	－587

表 5.2.4 地域計画と回帰式による焼却量予測値の比較（2 市 1 町・平成 35 年度）

単位：t/年

	地域計画による 焼却量	回帰式による 焼却量	差（回帰式－地域計画）
焼却量（施策前）		35,578	
（新）紙製容器包装→民間		213	
（新）プラスチック製容器包装→マテリアル※		591	
（新）古着・古布→民間		322	
焼却量（施策実施時）	30,359	34,452	4,093

以上より、平成23年度から平成28年度までの実績値と実績に基づく焼却量予測値並びに、地域計画の予測値の推移を図5.2.2に示します。

単位:t/年

焼 却 処 理 量

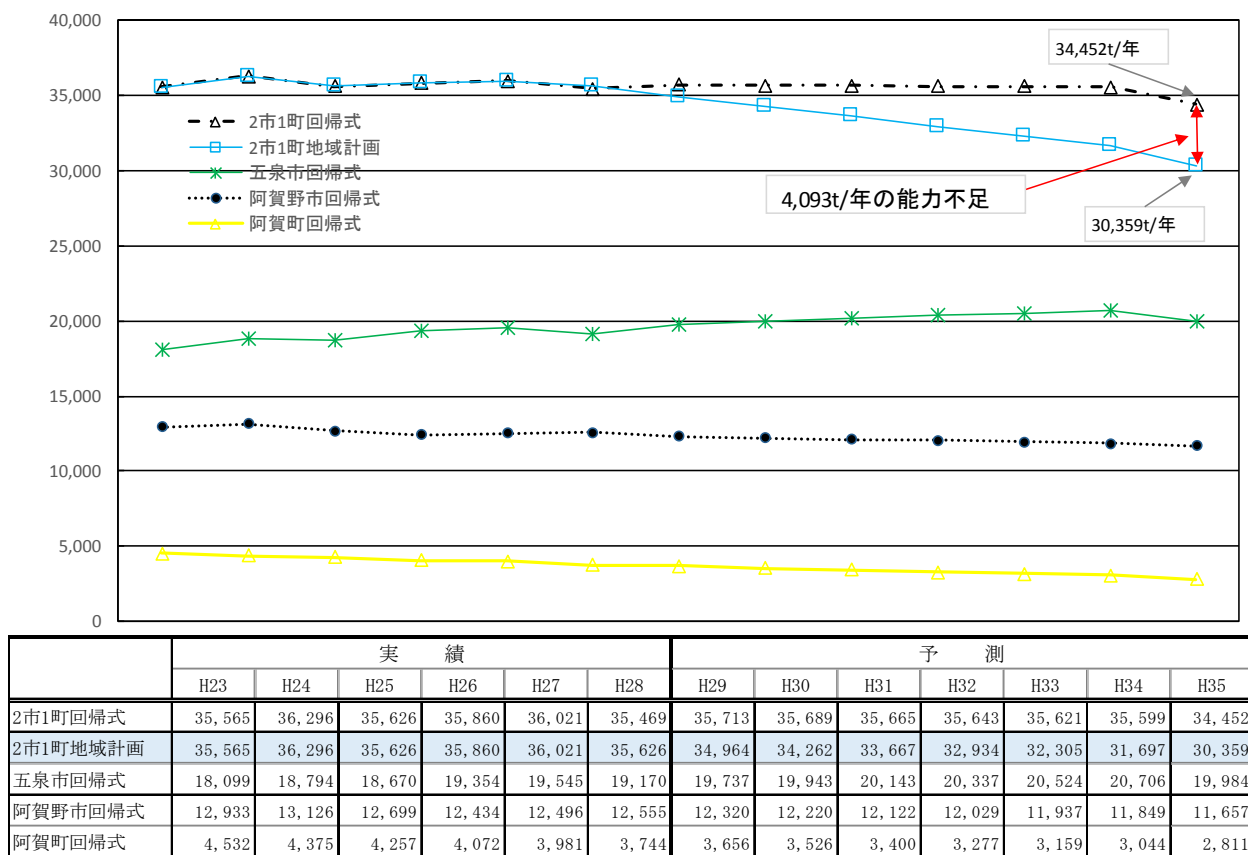


図 5.2.2 回帰式の予測値と地域計画の予測値の推移

五泉市は、過去6年間の焼却量が微増の傾向であったため、その傾向が平成35年度まで継続した予測となり、阿賀野市と阿賀町では、過去6年間の焼却量が微減傾向であるため、今後も焼却量の減少が見込まれます。

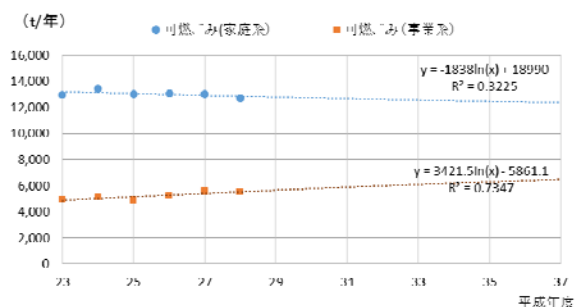
2市1町全体では、地域計画の予測値は平成29年度から減少傾向を示しています。一方、過去6年間の実績に基づく回帰式の予測値では、五泉市の増加傾向の影響を受けて、平成35年度では、地域計画の予測値30,359t/年に対し、4,093t/年高い34,452t/年と予測されます。

3. 焼却量別（家庭系ごみ・事業系ごみ）実績値に基づく回帰式による焼却量予測値

前項の2市1町の焼却量合計値に基づく回帰式の予測では、五泉市の過去6年間の焼却量増加傾向の影響を受けた結果となりました。そこで、各自治体の家庭系可燃ごみと事業系可燃ごみに分け、それぞれの焼却量の過去の傾向から予測値も確認することとします。

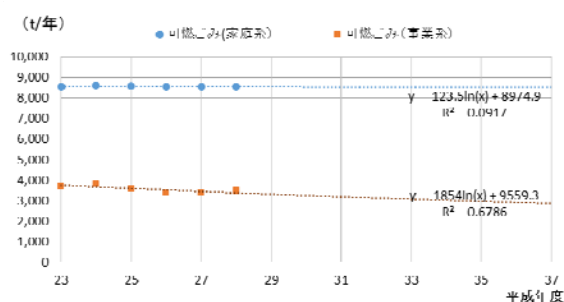
まず、2市1町それぞれの過去6年間の可燃ごみ（家庭系・事業系）の焼却量から、対数式による回帰式を求めました。次に、可燃ごみ以外の焼却量に含まれる「粗大ごみ」、「大沢最終処分場」、「し尿処理場」、「可燃残渣」からのごみは、処理量が少ない又は今後大きな変動が無いと仮定し、地域計画の予測値を使用することとし、回帰式による可燃ごみの予測値に加えて焼却量合計値として求めました。

回帰式による各自治体の家庭系及び事業系可燃ごみの焼却量の予測の結果と、地域計画の計画目標年度（平成35年度）の予測値を図5.2.3に示します。



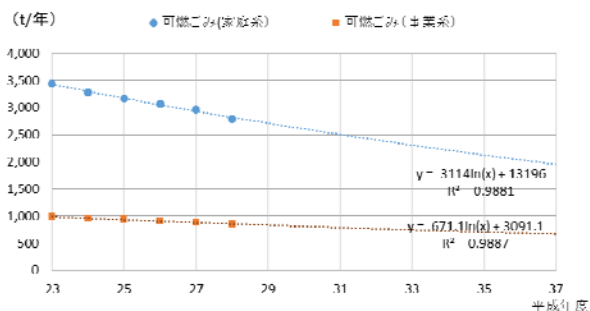
五泉市：平成35年度

（家庭系：12,454t 事業系：6,304t）



阿賀野市：平成35年度

（家庭系：8,536t 事業系：2,967t）



阿賀町：平成35年度

（家庭系：2,154t 事業系：705t）

図5.2.3 回帰式による予測の結果と平成35年度の焼却量予測値

4. 実績値に基づく焼却量予測値から将来施策による資源化分を差し引いた予測値

前項と同様に、図5.2.3に示す平成35年度の焼却量は回帰式の予測値から資源化分を差し引いた量を焼却量とします。資源化量は、表5.2.1、表5.2.2、表5.2.3と同量を、家庭ごみから差し引きます。

以上より、各自治体の平成23年度から平成28年度までの家庭系可燃ごみ及び事業系可燃ごみそれぞれの実績に基づく回帰式の予測値と、地域計画の予測値の比較を次頁より示します。

4.1 五泉市・回帰式による予測値と地域計画の予測値

図 5.2.4 に五泉市の家庭系及び事業系可燃ごみの焼却量実績値に基づく回帰式による予測値と地域計画の予測値を示します。

単位：t/年

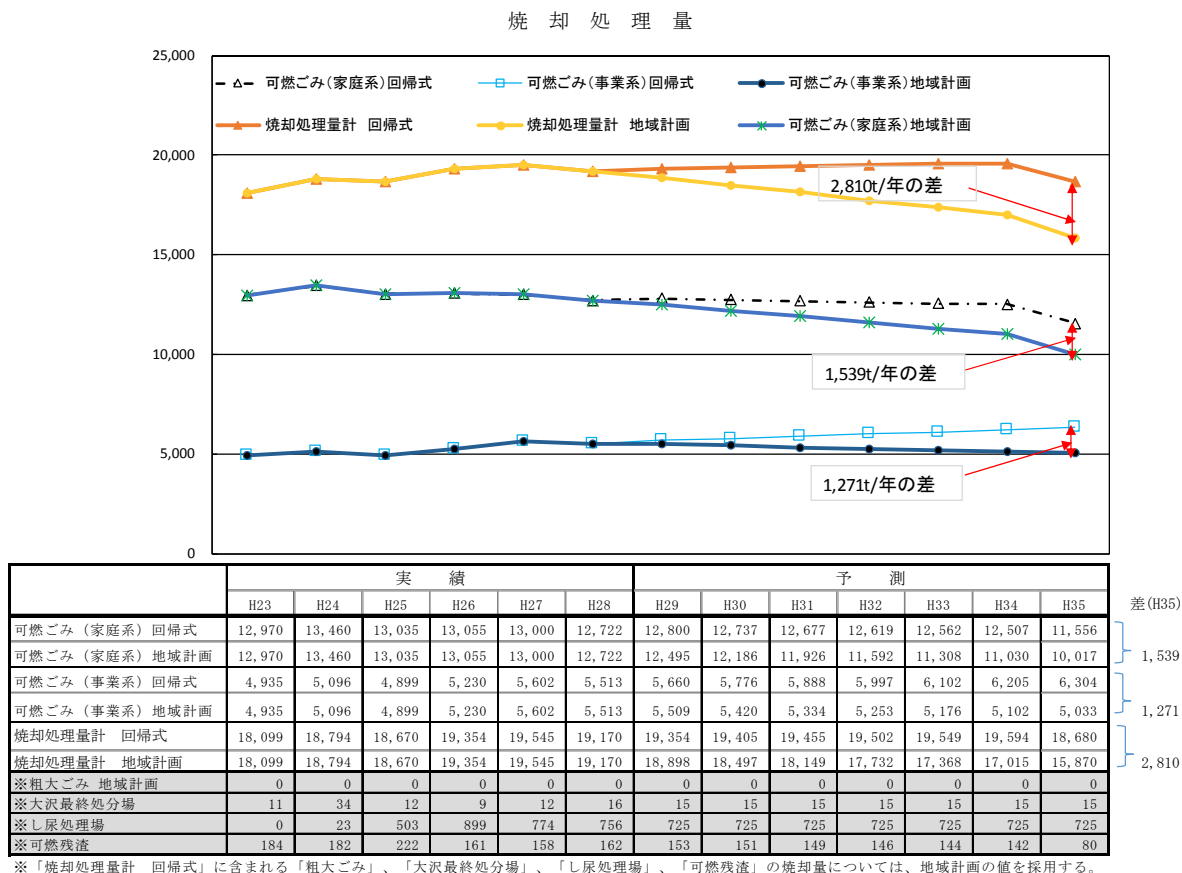


図 5.2.4 回帰式の予測値と地域計画の予測値の推移（五泉市）

回帰式による予測結果は、家庭系可燃ごみは、微減の傾向であり、さらに平成 35 年度は資源化施策により大幅に減少しています。一方、事業系可燃ごみは、過去 6 年間の微増の傾向を平成 35 年度まで継続した予測結果となりました。

回帰式による家庭系及び事業系可燃ごみと地域計画の予測値に基づく「粗大ごみ」、「大沢最終処分場」、「し尿処理場」、「可燃残渣」からの焼却量ごみの焼却量合計値は、平成 35 年度では、地域計画の予測値 15,870t/年と比較すると 2,810t/年高い 18,680t/年となっています。

4.2 阿賀野市・回帰式による予測値と地域計画の予測値

図 5.2.5 に阿賀野市の家庭系及び事業系可燃ごみの焼却量実績値に基づく回帰式による予測値と地域計画の予測値を示します。

単位:t/年

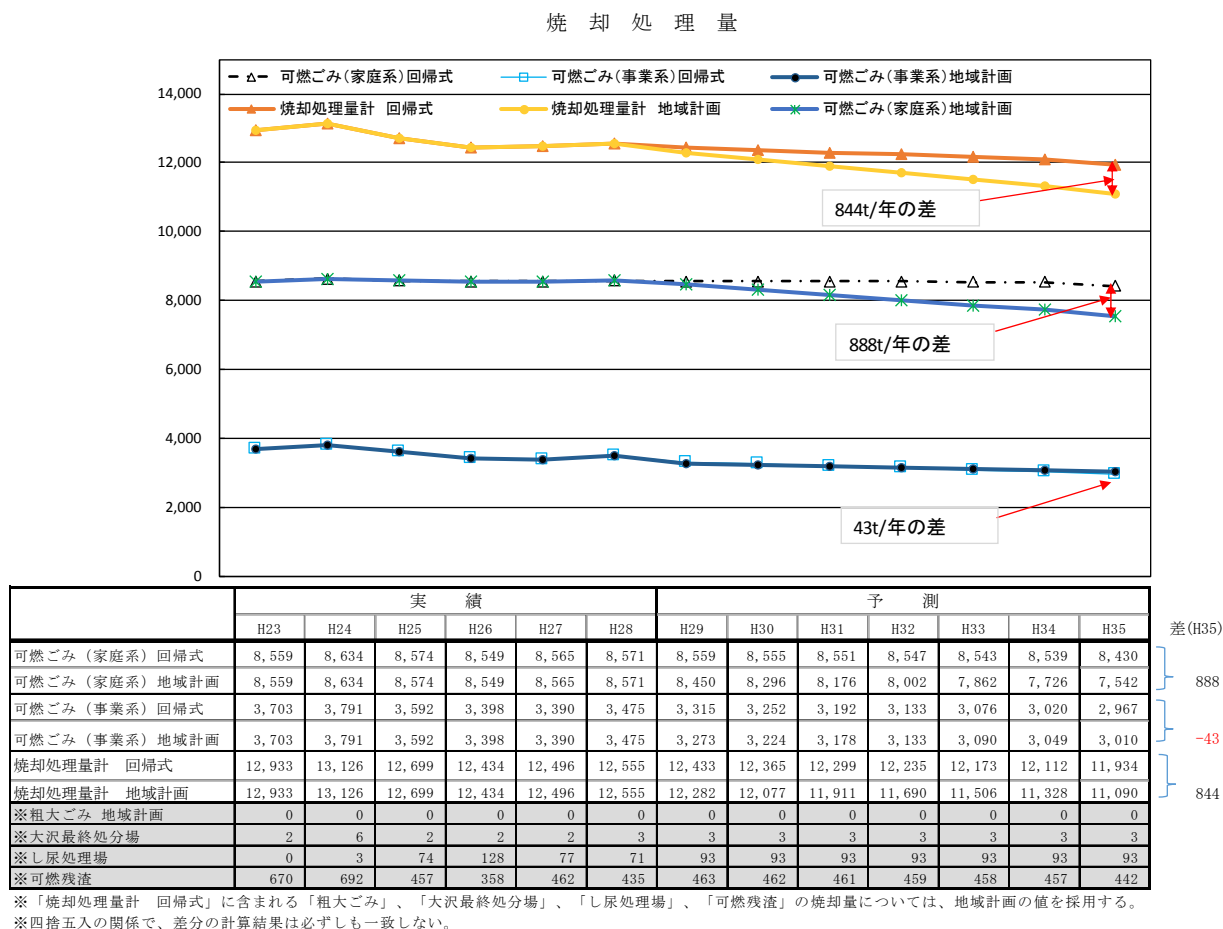


図 5.2.5 回帰式の予測値と地域計画の予測値の推移（阿賀野市）

回帰式による予測結果は、家庭系可燃ごみでは、横ばいで推移していますが、事業系可燃ごみは微減の傾向を示し、地域計画の予測値とほぼ同じ予測結果となっています。

回帰式による家庭系及び事業系可燃ごみと地域計画の予測値に基づく「粗大ごみ」、「大沢最終処分場」、「し尿処理場」、「可燃残渣」の焼却処理量の合計は、平成35年度では、地域計画の予測値 11,090t/年と比較すると 844t/年高い、11,934t/年となっています。

4.3 阿賀町・回帰式による予測値と地域計画の予測値

図 5.2.6 に阿賀町の家系系及び事業系可燃ごみの焼却量実績値に基づく回帰式による予測値と地域計画の予測値を示します。

単位：t/年

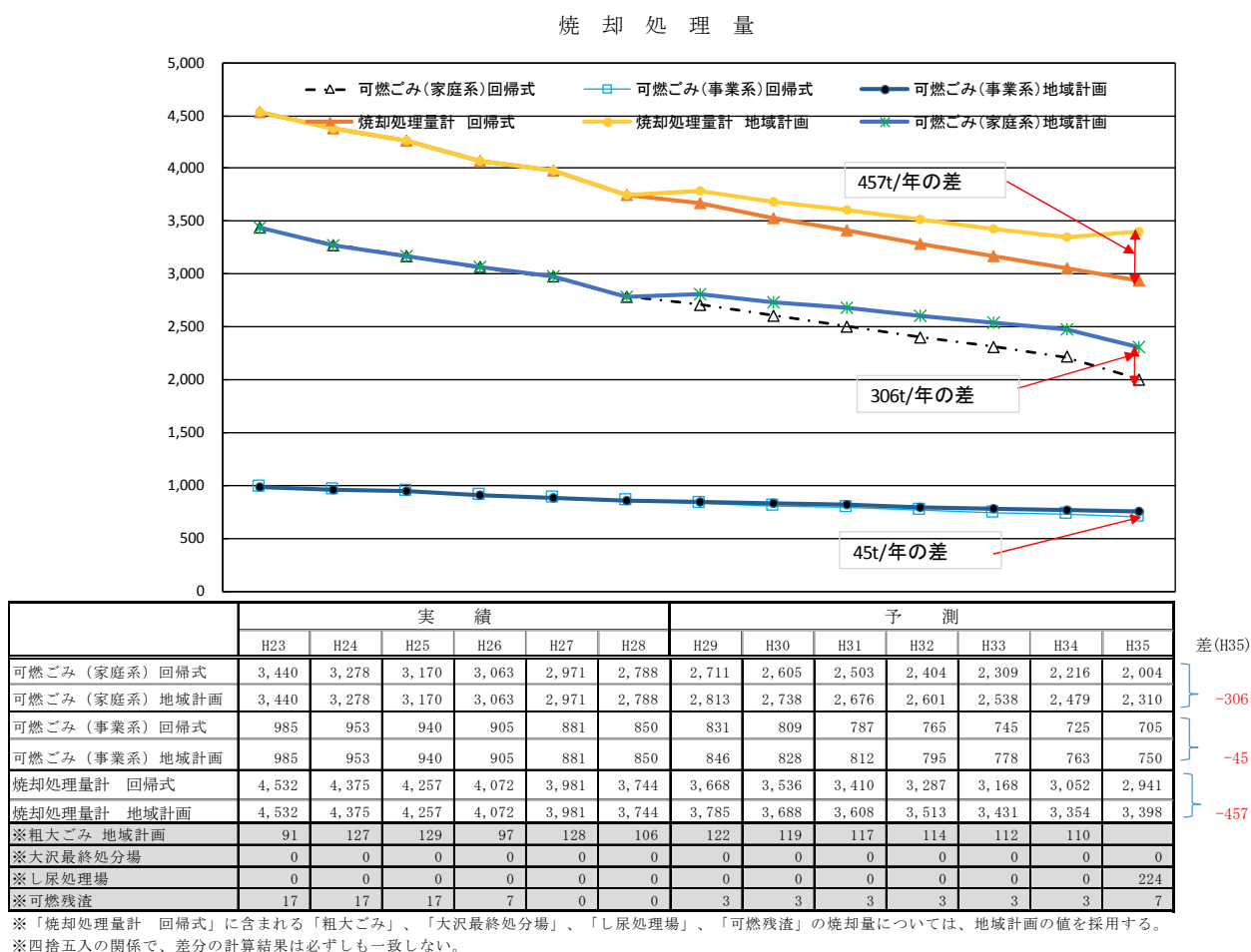


図 5.2.6 回帰式の予測値と地域計画の予測値の推移（阿賀町）

平成 28 年度の家系系ごみの焼却量実績値は、地域計画の予測値より 91t/年低く、回帰式の予測値はこの影響を受けて、地域計画より強い減少傾向を示しています。事業系ごみも減少傾向を示していますが、地域計画に近い予測結果となっています。

回帰式による家庭系及び事業系可燃ごみと地域計画の予測値に基づく「粗大ごみ」、「大沢最終処分場」、「し尿処理場」、「可燃残渣」からの焼却処理量の合計は、平成 35 年度では、地域計画の予測値 3,398t/年と比較すると 457t/年低い予測となっています。

4.4 2市1町・回帰式による予測値と地域計画の予測値

図 5.2.4 から図 5.2.6 の各自治体の家庭系及び事業系可燃ごみの予測値の合計値と地域計画の予測値を図 5.2.7 に示します。

単位：t/年

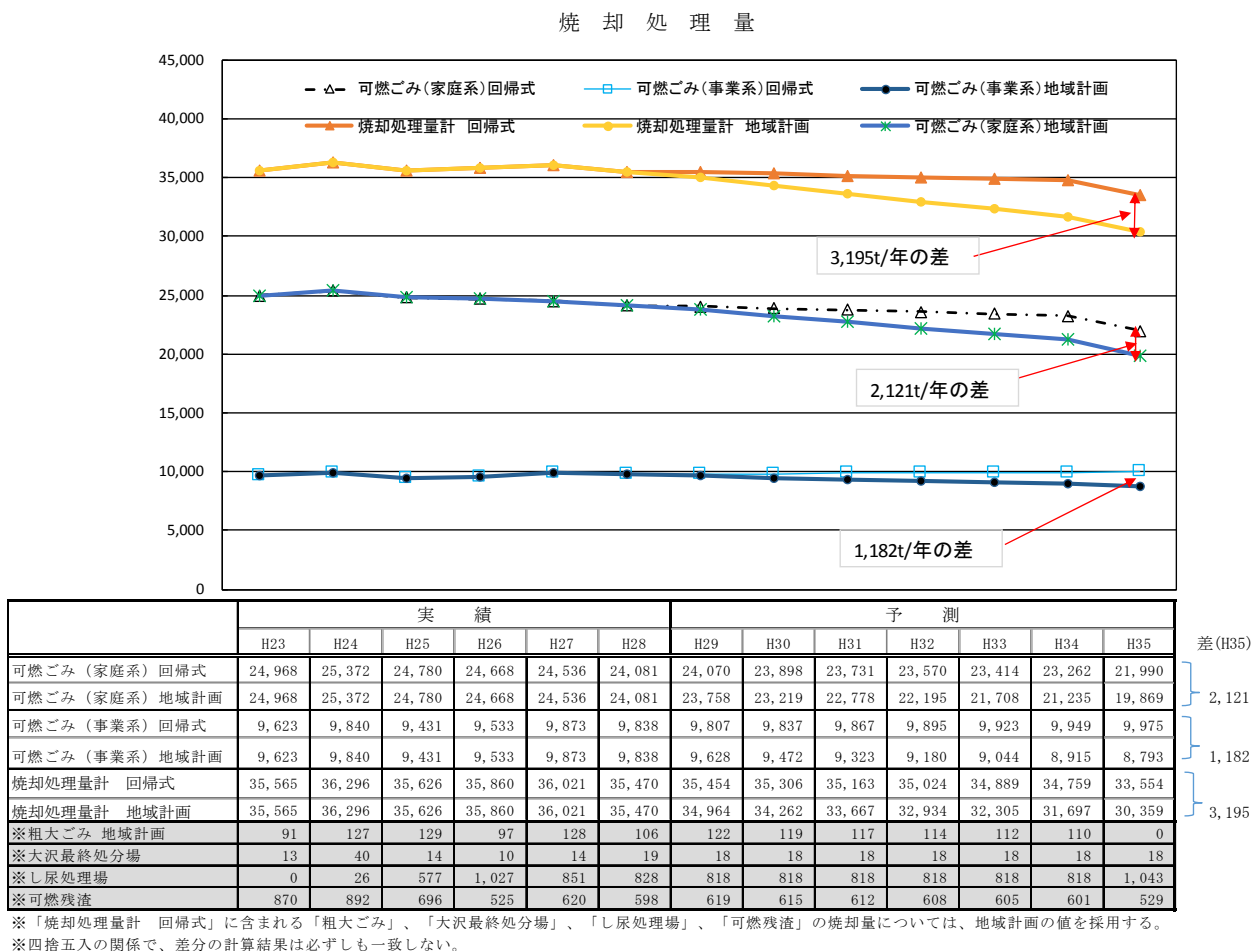


図 5.2.7 回帰式の予測値と地域計画の予測値の推移 (2市1町)

回帰式による予測結果は、家庭系可燃ごみは、微減の傾向を示しており、平成 35 年度は、地域計画予測値より 2,121t/年高い結果となっています。一方、事業系ごみは横ばいを推移しており、平成 35 年度は、地域計画予測値より 1,182t/年高い結果となりました。

回帰式による家庭系及び事業系可燃ごみと地域計画の予測値に基づく「粗大ごみ」、「大沢最終処分場」、「し尿処理場」、「可燃残渣」からの焼却処理量の合計値は、平成 35 年度では、地域計画予測値より 3,195t/年高い結果となりました。

なお、図 5.2-2 に示す焼却量合計値に基づく回帰式による予測値 34,452t/年より 898t/年低い値となります。

第3節 計画施設規模と実績値の回帰式に基づく施設規模の比較

1. 計画目標年度における実績値の回帰式に基づくエネルギー回収型廃棄物処理施設規模

第2節で示した予測結果のとおり、焼却量合計値の回帰式に基づく平成35年度の2市1町の焼却量予測値は、34,452t/年となり、家庭系可燃ごみと事業系可燃ごみに分けて予測した結果は、33,554t/年となりました。家庭系可燃ごみと事業系可燃ごみそれぞれの過去の実績の傾向をより反映している33,554t/年を採用した場合、施設規模は以下のように算定します。

施設規模 (t/日) = 計画年間日平均処理量※ ÷ 実稼働率

÷ 調整稼働率 + 災害廃棄物対応増分

- 計画年間日平均処理量 = 計画年間処理量 ÷ 366 日
- 実稼働率 = 年間実稼働日数 ÷ 年間日数
- 年間停止日数：補修整備期間 30 日 + 補修点検期間 15 日 × 2 回 + 全停止期間 7 日間 + 起動に要する日数 3 日 × 3 回 + 停止に要する日数 3 日 × 3 回 = 85 日
- 調整稼働率：故障の修理、やむを得ない一時停止等のため処理能力が低下することを考慮した係数 0.96
- ※災害廃棄物対応増分を含む：廃棄物処理施設整備計画(平成25年度)では、災害廃棄物への対応として、広域圏ごとに一定程度の余裕を持った焼却施設の能力を維持することが求められているため、処理能力を増しと設定する。増加分は、地域計画にある「処理対象とする災害廃棄物量の設定」5,396t とする。

以上より、施設規模は以下のとおりです。

■ 2市1町の焼却量（平成35年度）

$((33,554 + 5,396) \div 366) \div ((366 - 85) \div 366) \div 0.96 = (366 - 15) \div 366 = 144.5 \text{ t/日}$

地域計画で設定されている施設規模と回帰式予測値に基づく施設規模の比較を表5.3.1に示します。

表 5.3.1 地域計画施設規模と回帰式予測値に基づく施設規模の比較

	地域計画施設規模	回帰式施設規模
施設規模 (t/日)	133	145

2. 計画施設規模と回帰式に基づく施設規模の差の対応方法

前述のとおり、平成35年度の地域計画による予測値と回帰式による予測値の差は、3,195t/年です。回帰式による予測値で施設規模を設定する場合は145t/日となります。この規模は、災害廃棄物を見込んだ規模です。災害廃棄物を見込まなければ、規模は125t/日となります。そのため災害時でなければ、地域計画施設規模(133t/日)で、対応が可能です。

災害廃棄物を見込んだ規模(145t/日)に対して設定施設規模(133t/日)で処理する場合、本組合で可能な具体の対応は稼働日数の増加です。予測値の差である3,195tは、稼働日数では、以下のように約24日となります。

現在の年間実稼働日数(281日)を24日増やし、305日とすることとします。

増加稼働日数 : $3,195\text{t} \div 133\text{t} = 24.02 \text{ 日} \rightarrow 24 \text{ 日}$

対応稼働日数 : $281 \text{ 日} + 24 \text{ 日} = \underline{305 \text{ 日}}$

また、人口減少や排出抑制等により、今回の回帰式のように将来に渡って増加しない場合も想定されることから、ここで予測した稼働日数24日より少ない日数で対応可能と考えられます。

第6章 計画ごみ質の設定

第1節 プラスチック製容器包装等分別収集に伴う計画ごみ質の設定

平成35年に現状のごみ分別区分に対して、プラスチック製容器包装、古着・古布、紙製容器を新たに分別収集します。そのため、ごみ焼却施設を新設する際の設計の前提条件となるごみ質が現状のごみ質と異なることとなりますので、分別収集された際のごみ質を設定します。

1. 計画ごみ質の設定目的

ごみ焼却施設は、搬入されるごみのごみ質に合わせて各機器の能力や機能を選択することで、必要な処理能力とともに、安定性、安全性、経済性等、トレードオフの関係にある各要素を必要にして十分なものとなるように設計することになります。

例えば、水分が多く、ごみの発熱量が低い場合には炉温が低下し、燃焼の安定性が失われがちとなるうえ、燃焼の完結には長時間を要すること等から、一定の焼却灰質を保とうする場合は、焼却能力が低下します。逆に、水分が少なく、可燃分が多く発熱量が高い場合には、供給空気量、燃焼ガス量はともに増大し、熱発生量が大きくなることから、ガス冷却設備、通風設備、排ガス処理設備等が能力限界に達すると焼却能力が制限されることとなります。

以上のようなことを踏まえると、低質ごみによって定められた焼却量を維持するために必要な火格子面積・炉床負荷が決まります。一方、高質ごみによって通風・排ガス設備機器（送風機、集じん器、排ガス処理装置等）、あるいは熱回収設備（廃熱ボイラ等）の容量等が定まります。このように、各設備が備えるべき技術仕様とごみ質との間には、相互に深い関連性があります。表6.1.1は、ごみ焼却施設における各設備の能力、あるいは容量などの決定に際して、ごみ質の違いがどのように関与するかを示すものです。

表 6.1.1 ごみ質と設備設計との関係

関係設備 ごみ質	焼却設備	付帯設備
高質ごみ (設計最高ごみ質)	燃焼室熱負荷 燃焼室容積 再燃焼室容積	通風設備、クレーン、ガス冷却設備、排ガス処理設備、水処理設備、受変電設備
基準ごみ (平均ごみ質)	基本設計値	ごみピット
低質ごみ (設計最低ごみ質)	火格子燃焼率(ストーカ式) 炉床負荷(流動床式) 火格子面積(ストーカ式) 炉床面積(流動床式)	空気予熱器、助燃設備

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版

以上のようにごみ質は、ごみ焼却施設の設計のための前提条件となるもので、計画ごみ質として設定します。計画ごみ質は、計画目標年次におけるごみ質を示し、過去のごみ質の実績、将来のごみ収集、資源化の計画に基づき設定します。ごみ質は、通常、三成分値(水分、灰分、可燃分)、種類別組成(紙・布類、合成樹脂類、木・竹類、厨芥類、不燃物、その他)、単位体積重量、低位発熱量及び元素組成でその性質を表現し、前述したように、設備機器に求められる性能を算定する際の基礎データとします。計画ごみ質は、平均値及び変動の範囲(最高ごみ質、最低ごみ質)を定めることが重要です。

2. ごみ質の実績

2.1 ごみ質データ

五泉地域衛生施設組合ごみ焼却場、阿賀野市環境センター及び阿賀町クリーンセンターのごみ質調査実績(平成22年度～平成28年度)をそれぞれ表6.1.2～表6.1.4に示します。

表 6.1.2 五泉地域衛生施設組合ごみ焼却場のごみ質調査実績

No	年月	ごみの種類別組成【乾ベース】						単位 体積 重量 (kg/m ³)	三成分			低 位 発熱量	
		紙、布類	合成樹脂類	木、竹類	厨芥類	不燃物	その他		水 分	灰分	可燃分		
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(kcal/kg)	(kJ/kg)
1	H22. 6月2日	48.60	16.80	23.60	7.60	2.20	1.20	191.0	52.80	6.20	41.00	1,530	6,411
2	H22. 9月1日	36.20	26.80	28.20	7.10	1.00	0.70	228.0	58.90	2.40	38.70	1,390	5,824
3	H22. 12月1日	58.30	25.20	12.30	3.20	0.60	0.40	146.0	41.10	3.30	55.60	2,260	9,469
4	H23. 3月2日	54.00	30.50	7.30	5.50	1.10	1.60	160.0	43.00	5.90	51.10	2,040	8,548
5	H23. 6月1日	42.00	16.60	33.40	6.00	0.40	1.60	166.0	52.30	4.20	43.50	1,640	6,872
6	H23. 9月7日	38.20	24.50	28.10	8.80	0.00	0.40	186.0	56.60	2.90	40.50	1,480	6,201
7	H23. 12月7日	40.00	42.30	11.90	4.80	0.70	0.30	163.0	48.20	3.30	48.50	1,890	7,919
8	H24. 3月7日	56.70	21.10	8.10	5.80	8.10	0.20	108.0	42.80	8.40	48.80	1,940	8,129
9	H24. 6月7日	49.60	27.40	16.00	5.70	0.80	0.50	160.0	47.70	2.80	49.50	1,940	8,129
10	H24. 9月6日	45.30	32.60	11.50	6.80	1.70	2.10	164.0	48.30	4.00	47.70	1,860	7,793
11	H24. 12月6日	47.00	30.20	10.80	8.00	0.70	3.30	243.0	56.70	4.10	39.20	1,420	5,950
12	H25. 3月7日	30.30	62.50	1.00	3.90	2.10	0.20	52.0	30.00	4.40	65.60	2,770	11,606
13	H25. 6月6日	53.30	27.00	14.60	4.20	0.80	0.10	129.0	45.30	4.10	50.60	2,010	8,422
14	H25. 9月5日	33.00	35.00	26.40	0.80	1.40	3.40	109.0	30.90	7.30	61.80	2,600	10,894
15	H25. 12月5日	36.60	40.80	15.40	5.00	1.00	1.20	100.0	37.80	5.30	56.90	2,330	9,763
16	H26. 3月6日	55.40	22.70	5.50	15.40	0.60	0.40	90.0	41.90	5.60	52.50	2,110	8,841
17	H26. 6月5日	49.70	33.00	11.60	2.10	1.80	1.80	90.0	36.10	5.80	58.10	2,400	10,056
18	H26. 9月3日	46.20	27.40	20.80	3.80	1.50	0.30	72.0	40.60	7.30	52.10	2,100	8,799
19	H26. 12月3日	59.70	23.20	3.30	12.30	1.10	0.40	117.0	50.90	6.00	43.10	1,630	6,830
20	H27. 3月4日	64.00	12.50	14.30	7.40	1.30	0.50	122.0	37.50	7.80	54.70	2,240	9,386
21	H27. 6月4日	45.90	19.50	24.30	6.80	2.90	0.60	112.0	48.20	6.50	45.30	1,750	7,333
22	H27. 9月2日	36.30	13.60	43.20	6.60	0.00	0.30	106.0	52.40	5.90	41.70	1,560	6,536
23	H27. 12月2日	61.00	22.40	0.70	15.60	0.20	0.10	82.0	30.00	3.00	67.00	2,840	11,900
24	H28. 3月3日	53.20	31.90	1.20	9.60	3.40	0.70	139.0	53.40	5.50	41.10	1,530	6,411
25	H28. 6月2日	71.70	25.30	0.50	2.00	0.50	0.00	75.0	33.60	7.60	58.80	2,440	10,224
26	H28. 9月6日	39.10	41.30	4.20	8.40	6.30	0.70	74.0	31.90	7.60	60.50	2,530	10,601
27	H28. 12月7日	42.70	15.70	27.10	13.20	0.80	0.50	106.0	43.00	4.00	53.00	2,130	8,925
28	H29. 3月 3日	38.10	27.10	24.50	7.40	1.60	1.30	85.0	41.10	5.20	53.70	2,170	9,092
最 小 値		30.30	12.50	0.50	0.80	0.00	0.00	52.0	30.00	2.40	38.70	1,390	5,824
平 均 値		47.58	27.68	15.35	6.92	1.59	0.89	127.7	44.04	5.23	50.74	2,019	8,459
最 大 値		71.70	62.50	43.20	15.60	8.10	3.40	243.0	58.90	8.40	67.00	2,840	11,900

データ元) 五泉地域衛生施設組合 試験成績書

表 6.1.3 阿賀野市環境センターのごみ質調査実績

No	年月	ごみの種類別組成【乾ベース】						単位 体積 重量 (kg/m³)	三成分			低 位 発熱量	
		紙、布類	合成樹脂類	木、竹類	厨芥類	不燃物	その他		水 分	灰分	可燃分	(kcal/kg)	(kJ/kg)
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)		
1	H22. 5月19日	47.40	14.30	15.40	11.40	0.60	10.90	247.0	60.80	8.00	31.20	1,040	4,358
2	H22. 8月 4日	56.00	12.10	15.50	12.50	0.00	3.90	262.0	60.60	3.90	35.50	1,230	5,154
3	H22.11月10日	47.60	15.90	20.40	9.20	2.80	4.10	200.0	54.00	5.80	40.20	1,490	6,243
4	H23. 2月 2日	62.80	8.60	7.10	15.40	1.90	4.20	224.0	62.10	5.40	32.50	1,090	4,567
5	H23. 5月11日	46.78	25.75	11.72	10.83	0.17	4.75	285.0	56.05	6.25	37.70	1,660	6,955
6	H23. 8月 3日	63.17	14.51	7.59	9.94	0.91	3.88	204.0	44.90	6.92	48.18	1,790	7,500
7	H23.11月 9日	46.44	10.41	28.95	8.02	1.61	4.57	178.0	55.18	5.28	39.54	1,530	6,411
8	H24. 2月 1日	48.19	18.16	7.70	6.33	2.49	17.13	238.0	59.57	5.07	35.36	1,440	6,034
9	H24. 5月 9日	59.40	9.70	8.20	17.70	0.70	4.30	374.0	67.30	3.30	29.40	919	3,851
10	H24. 8月 1日	56.10	8.60	15.70	13.20	0.00	6.40	284.0	63.10	2.80	34.10	1,160	4,860
11	H24.11月 7日	59.10	8.30	11.00	16.20	0.00	5.40	246.0	62.90	3.30	33.80	1,140	4,777
12	H25. 2月 6日	70.20	7.80	2.00	18.00	0.20	1.80	245.0	66.80	3.20	30.00	949	3,976
13	H25. 5月15日	41.71	23.31	10.04	13.40	0.09	11.45	130.0	50.97	6.50	42.53	1,770	7,416
14	H25. 8月 7日	33.58	24.24	27.35	8.09	1.11	5.63	335.0	71.13	3.87	25.00	1,030	4,316
15	H25.11月13日	53.54	18.25	3.46	13.97	2.45	8.33	288.0	50.23	6.29	43.48	1,740	7,291
16	H26. 2月26日	57.21	20.43	7.13	9.24	2.56	3.43	219.0	55.29	5.35	39.36	1,700	7,123
17	H26. 5月14日	58.00	9.60	12.50	16.70	0.00	3.20	169.0	59.90	5.00	35.10	1,220	5,112
18	H26. 8月 6日	56.10	15.70	10.10	14.80	0.70	2.60	221.0	68.80	3.10	28.10	852	3,570
19	H26.11月13日	40.20	11.70	24.70	16.00	2.40	5.00	176.0	62.20	5.40	32.40	1,080	4,525
20	H27. 1月 7日	62.70	10.20	4.10	20.20	1.00	1.80	192.0	61.80	4.40	33.80	1,150	4,819
21	H27. 5月13日	35.88	30.64	5.78	10.10	3.39	14.21	148.0	51.60	6.83	41.57	2,190	9,176
22	H27. 8月 5日	47.15	23.45	5.93	6.57	1.26	15.64	240.0	54.56	4.87	40.57	1,840	7,710
23	H27.11月 5日	50.79	22.66	10.60	10.58	0.13	5.24	184.0	61.92	3.00	35.08	1,490	6,243
24	H28. 2月 3日	67.24	13.80	7.62	6.47	0.62	4.25	253.0	59.64	5.16	35.20	1,530	6,411
25	H28. 5月17日	47.30	14.30	16.30	17.30	3.60	1.20	160.0	54.70	6.30	39.00	1,650	6,914
26	H28. 8月 2日	51.40	13.00	24.00	1.50	0.10	10.00	300.0	57.30	4.50	38.20	1,340	5,615
27	H28.11月 1日	48.40	14.00	26.00	3.00	0.30	8.30	200.0	58.50	5.50	36.00	1,270	5,321
28	H29. 2月 7日	56.20	26.00	2.60	10.00	0.20	5.00	150.0	54.60	3.40	42.00	1,840	7,710
最 小 値		33.58	7.80	2.00	1.50	0.00	1.20	130.0	44.90	2.80	25.00	852	3,570
平 均 値		52.52	15.91	12.48	11.67	1.12	6.31	226.9	58.80	4.95	36.25	1,398	5,856
最 大 値		70.20	30.64	28.95	20.20	3.60	17.13	374.0	71.13	8.00	48.18	2,190	9,176

データ元) 阿賀野市 検査結果証明書 ごみ質試験結果報告書 分析証明書

表 6.1.4 阿賀町クリーンセンターのごみ質調査実績

No	年月	ごみの種類別組成【乾ベース】						単位 体積 重量 (kg/m ³)	三成分			低 位 発熱量	
		紙、布類	合成樹脂類	木、竹類	厨芥類	不燃物	その他		水 分	灰分	可燃分	(kcal/kg)	(kJ/kg)
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)		
1	H22. 5月 7日	53.40	15.90	14.80	13.50	0.60	1.80	192.0	50.90	5.60	43.50	1,650	6,914
2	H22. 8月 6日	55.90	26.00	4.00	12.40	1.60	0.10	193.0	57.30	3.80	38.90	1,410	5,908
3	H22.11月 5日	54.80	22.40	4.60	17.40	0.80	0.00	124.0	51.30	6.10	42.60	1,610	6,746
4	H23. 2月 4日	45.70	18.80	1.90	30.50	2.30	0.80	222.0	60.00	4.30	35.70	1,250	5,238
5	H23. 5月13日	58.80	19.20	10.70	10.40	0.30	0.60	115.0	43.70	5.30	51.00	2,030	8,506
6	H23. 8月 5日	55.20	27.90	3.50	11.60	1.40	0.40	152.0	57.90	4.30	37.80	1,350	5,657
7	H23.11月11日	53.20	27.20	7.90	11.00	0.10	0.60	161.0	48.90	4.90	46.20	1,790	7,500
8	H24. 2月 3日	52.50	27.10	0.90	18.50	1.00	0.00	105.0	46.80	3.30	49.90	1,960	8,212
9	H24. 5月11日	63.60	18.60	7.40	8.80	1.60	0.00	123.0	46.60	4.00	49.40	1,940	8,129
10	H24. 8月 3日	42.20	27.80	11.50	17.50	0.70	0.30	154.0	46.40	3.40	50.20	1,980	8,296
11	H24.11月 9日	50.80	18.40	9.00	19.10	2.30	0.40	139.0	57.50	4.60	37.90	1,360	5,698
12	H25. 2月 8日	57.50	20.40	2.70	11.60	7.40	0.40	132.0	53.50	7.50	39.00	1,430	5,992
13	H25. 5月10日	47.10	21.50	15.70	8.50	6.40	0.80	160.0	38.90	8.50	52.60	2,130	8,925
14	H25. 8月 2日	55.10	21.20	4.30	17.10	2.10	0.20	145.0	52.80	4.60	42.60	1,600	6,704
15	H25.11月 8日	47.20	26.20	4.70	18.10	3.20	0.60	164.0	52.30	6.90	40.80	1,520	6,369
16	H26. 2月 7日	52.70	22.90	0.70	17.60	6.10	0.00	112.0	46.00	7.70	46.30	1,810	7,584
17	H26. 5月 9日	50.10	29.00	8.60	10.30	0.60	1.40	134.0	48.00	4.10	47.90	1,870	7,835
18	H26. 8月 8日	49.20	21.80	18.60	7.70	2.00	0.70	132.0	45.90	6.20	47.90	1,880	7,877
19	H26.11月 7日	57.60	20.90	11.40	6.70	0.20	3.20	92.0	41.50	6.10	52.40	2,110	8,841
20	H27. 2月 6日	49.50	26.90	4.90	16.80	1.70	0.20	114.0	56.40	3.90	39.70	1,450	6,076
21	H27. 5月 8日	57.40	23.10	9.00	8.60	0.00	1.90	116.0	41.10	5.10	53.80	2,170	9,092
22	H27. 8月 7日	53.10	17.30	11.10	13.90	4.40	0.20	141.0	47.60	5.80	46.60	1,810	7,584
23	H27.11月 6日	46.20	17.60	18.50	15.90	1.00	0.80	158.0	59.40	3.60	37.00	1,310	5,489
24	H28. 2月 5日	43.50	26.20	2.90	23.00	3.60	0.80	107.0	52.70	5.30	42.00	1,570	6,578
25	H28. 5月13日	47.80	19.60	6.20	25.30	0.60	0.50	238.0	59.70	4.30	36.00	1,260	5,279
26	H28. 8月 5日	53.00	19.40	15.80	11.50	0.00	0.30	150.0	47.60	3.40	49.00	1,920	8,045
27	H28.11月11日	52.00	27.70	7.80	11.60	0.50	0.40	76.0	42.60	4.60	52.80	2,120	8,883
28	H29. 2月 3日	50.20	28.70	0.60	15.90	4.30	0.30	98.0	48.00	5.70	46.30	1,800	7,542
最 小 値		42.20	15.90	0.60	6.70	0.00	0.00	76.0	38.90	3.30	35.70	1,250	5,238
平 均 値		51.98	22.85	7.85	14.67	2.03	0.63	141.0	50.05	5.10	44.85	1,718	7,196
最 大 値		63.60	29.00	18.60	30.50	7.40	3.20	238.0	60.00	8.50	53.80	2,170	9,092

出典) 阿賀町クリーンセンター分析試験成績書

2.2 種類別組成の経年変化

1) 五泉地域衛生施設組合

図 6.1.1 に五泉地域衛生施設組合のごみの種類別組成の経年変化を示します。種類別組成の経年変化が見られるものの、全体的には紙類と合成樹脂が概ね 60～80%を占めており、高カロリーの要因と考えられます。

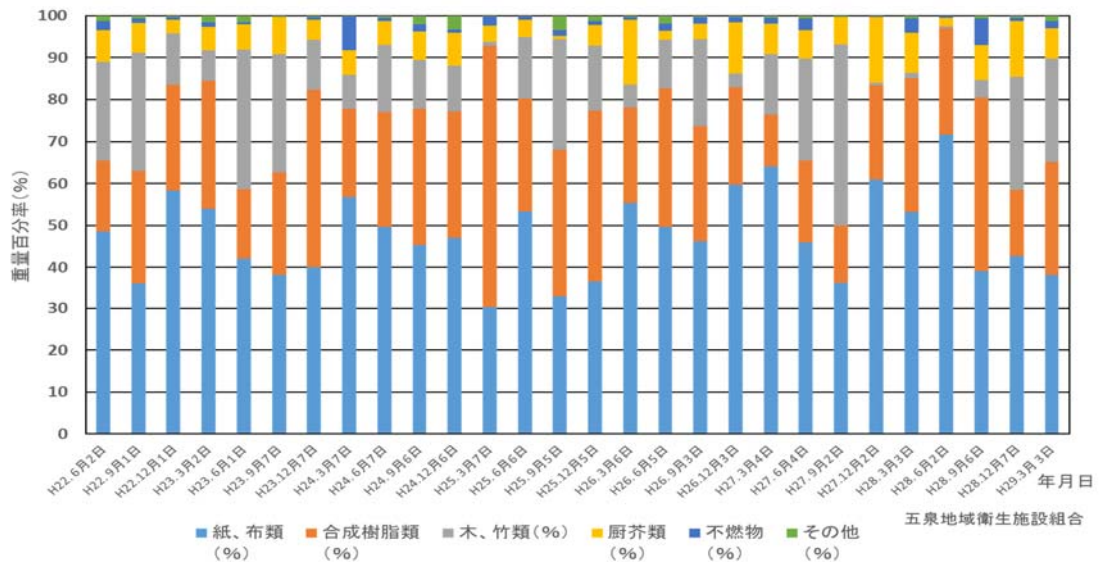


図 6.1.1 五泉地域衛生施設組合のごみの種類別組成経年変化

2) 阿賀野市環境センター

図 6.1.2 に阿賀野市環境センターのごみの種類別組成の経年変化を示します。種類別組成の経年変化が見られるものの、全体的には紙類と合成樹脂が概ね 60%～80%を占めており、高カロリーの要因と考えられます。

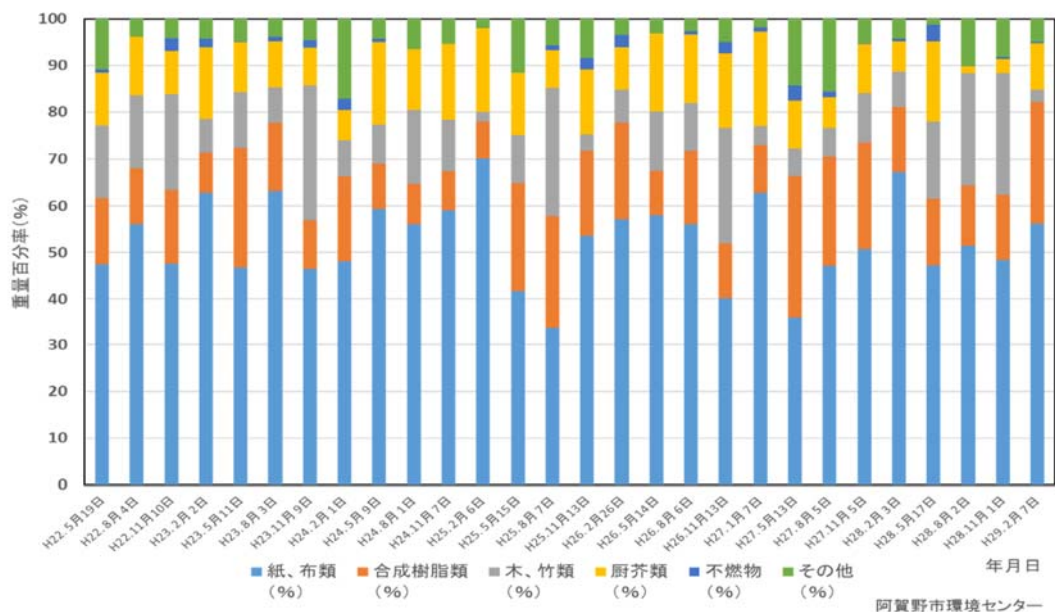


図 6.1.2 阿賀野市環境センターのごみの種類別組成経年変化

3) 阿賀町クリーンセンター

図 6.1.3 に阿賀町クリーンセンターのごみの種類別組成の経年変化を示します。種類別組成の経年変化に著しい変化はありませんが、五泉地域衛生施設組合と比べると厨芥類の組成の割合が高くなっています。

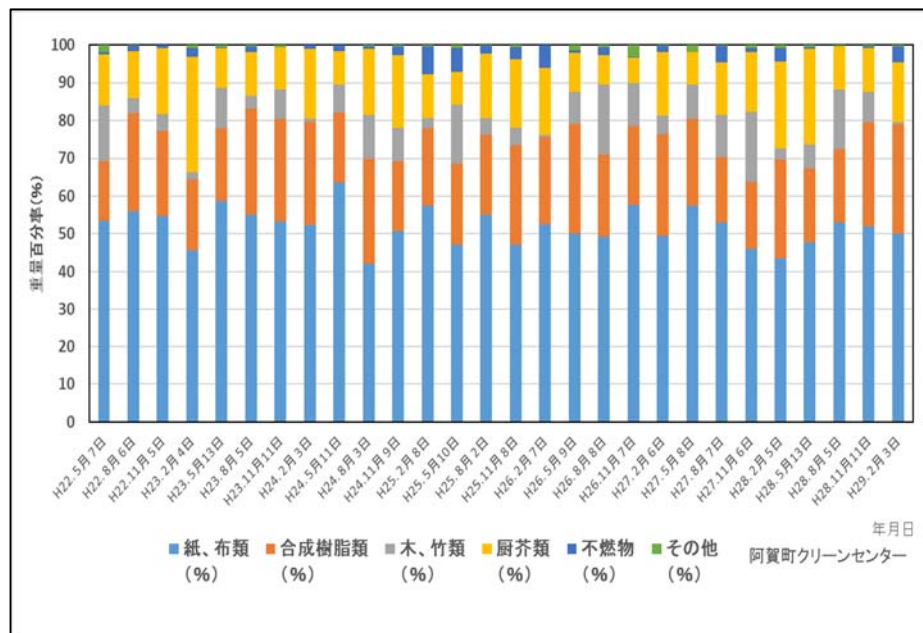


図 6.1.3 阿賀町クリーンセンターのごみの種類別組成経年変化

2.3 三成分・低位発熱量の経年変化

1) 五泉地域衛生施設組合

図 6.1.4 に五泉地域衛生施設組合の三成分・低位発熱量の経年変化を示します。三成分のうち水分が減少傾向にあり、その分可燃分が増加し、年々低位発熱量が高くなる傾向にあります。高カロリー化が進んでいると考えられます。

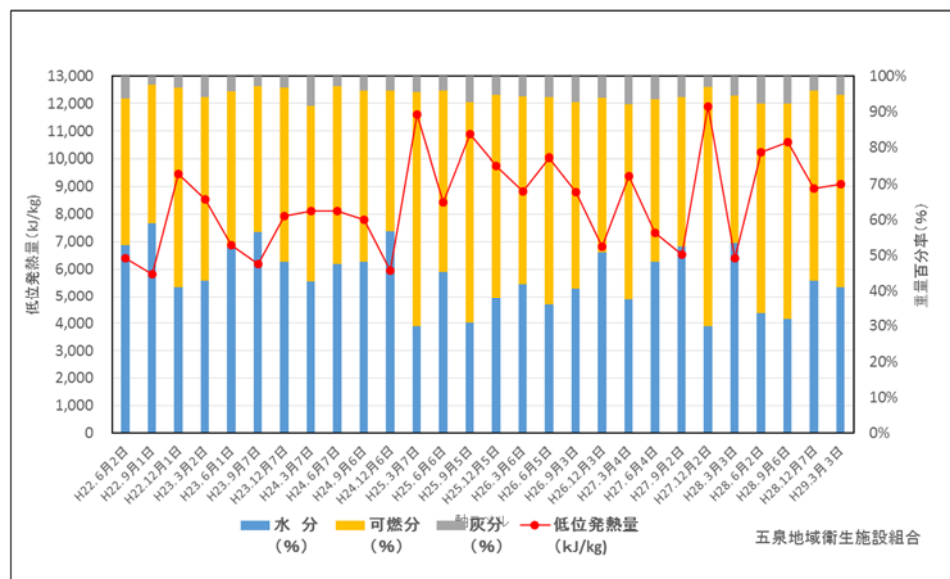


図 6.1.4 五泉地域衛生施設組合の三成分・低位発熱量の経年変化

2) 阿賀野市環境センター

図 6.1.5 に阿賀野市環境センターの三成分・低位発熱量の経年変化を示します。三成分の割合に大きな経年変化はありません。水分の割合は平成 25 年には 70%を超える高いデータもあり、五泉地域衛生施設組合、阿賀町クリーンセンターよりも低位発熱量は低い傾向にあります。

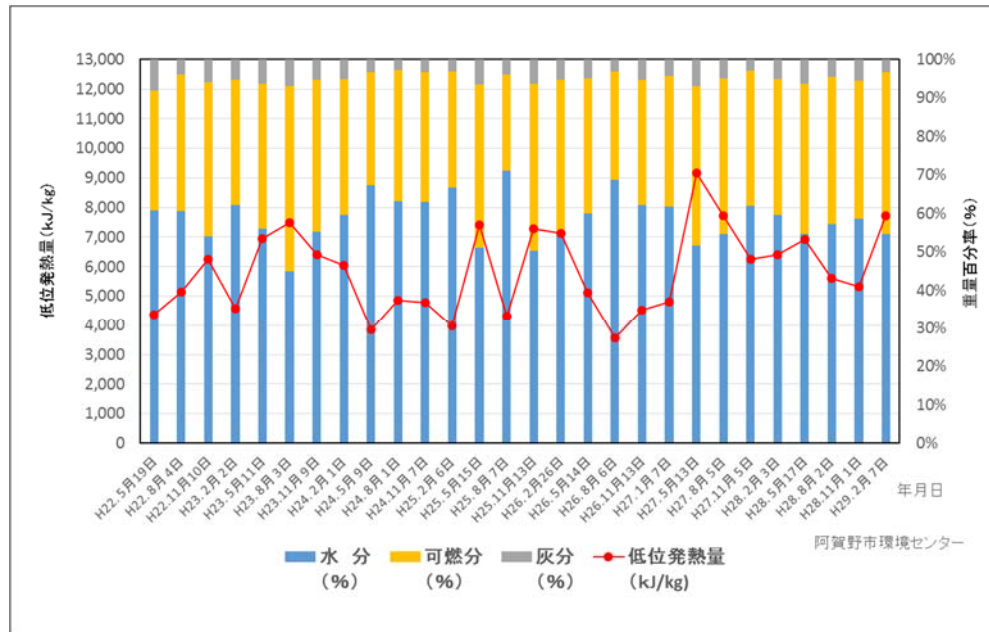


図 6.1.5 阿賀野市環境センターの三成分・低位発熱量の経年変化

3) 阿賀町クリーンセンター

図 6.1.6 に阿賀町クリーンセンターの三成分・低位発熱量の経年変化を示します。三成分の割合に大きな経年変化はありません。

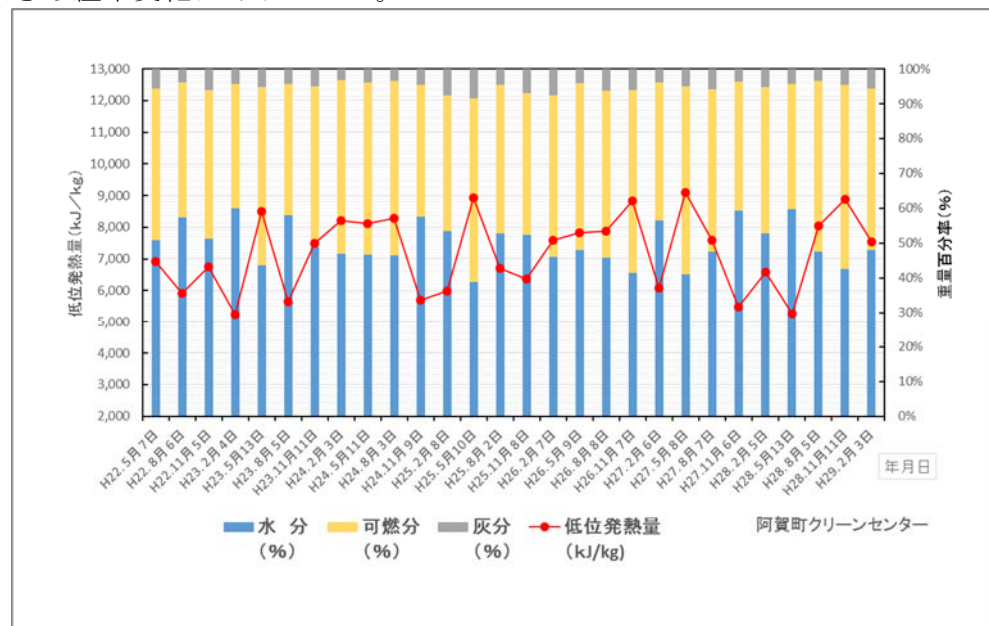


図 6.1.6 阿賀町クリーンセンターの三成分・低位発熱量の経年変化

2.4 加重平均値の算出

1) 加重平均値のごみ質データ

各施設の過去7年間における焼却処理量を表6.1.5に示します。この焼却量を加味して、表6.1.2～表6.1.4に示したごみ質の加重平均値を表6.1.6に示します。

表 6.1.5 各施設の焼却処理量（平成22年度～平成28年度）

	(t/年)						
	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
五泉地域衛生施設組合ごみ焼却場	21,122.0	21,515.4	22,270.2	22,242.8	22,887.9	23,033.4	22,669.9
阿賀野市環境センター	9,594.0	9,516.8	9,650.2	9,126.7	8,900.3	9,007.1	9,055.6
阿賀町クリーンセンター	4,391.0	4,532.4	4,375.3	4,257.0	4,071.6	3,980.7	3,744.3
計	35,107.0	35,564.6	36,295.7	35,626.5	35,859.8	36,021.2	35,469.8

（注）：阿賀野市環境センターは、施設修繕期間中に他施設へ焼却委託した量があることから、実際の各施設での焼却処理量は若干異なりますが、短期間であったことから、「本来各施設で焼却すべき量」として整理した。

表 6.1.6 ごみ質の加重平均値

No	年度、NO	ごみの種類別組成【乾ベース】						単位 体積 重量 (kg/m³)	三成分			低位発熱量	
		紙、布類 (%)	合成樹脂類 (%)	木、竹類 (%)	厨芥類 (%)	不燃物 (%)	その他 (%)		水分 (%)	灰分 (%)	可燃分 (%)	(kcal/kg)	(kJ/kg)
1	H22. No1	48.9	16.0	20.3	9.4	1.6	3.9	206.4	54.75	6.62	38.63	1,411	5,913
2	H22. No2	44.1	22.7	21.7	9.2	0.8	1.5	232.9	59.16	2.99	37.85	1,349	5,651
3	H22. No3	54.9	22.3	13.6	6.6	1.2	1.4	158.0	45.90	4.33	49.77	1,968	8,247
4	H22. No4	55.4	23.1	6.6	11.3	1.5	2.2	185.2	50.35	5.56	44.09	1,682	7,046
5	H23. No1	45.4	19.4	24.7	7.9	0.3	2.3	191.3	52.21	4.89	42.90	1,695	7,102
6	H23. No2	47.0	22.3	19.5	9.5	0.4	1.3	186.5	53.64	4.15	42.21	1,546	6,479
7	H23. No3	43.4	31.8	16.0	6.5	0.9	1.5	166.8	50.16	4.03	45.81	1,781	7,462
8	H23. No4	53.9	21.1	7.1	7.6	5.7	4.7	142.4	47.80	6.86	45.34	1,809	7,579
9	H24. No1	53.9	21.6	12.9	9.3	0.9	1.5	212.4	52.78	3.08	44.14	1,669	6,991
10	H24. No2	47.8	25.6	12.6	9.8	1.1	3.0	194.7	52.01	3.61	44.39	1,688	7,074
11	H24. No3	50.7	23.0	10.6	11.5	0.7	3.5	231.3	58.44	3.95	37.61	1,338	5,608
12	H24. No4	44.2	42.9	1.5	8.6	2.2	0.7	113.0	42.62	4.45	52.93	2,124	8,901
13	H25. No1	49.6	25.4	13.6	7.1	1.3	3.1	133.0	45.99	5.24	48.77	1,963	8,224
14	H25. No2	35.8	30.6	24.0	4.6	1.4	3.6	171.2	43.82	6.10	50.08	2,078	8,708
15	H25. No3	42.2	33.3	11.1	8.9	1.6	3.0	155.8	42.72	5.75	51.54	2,082	8,724
16	H25. No4	55.5	22.1	5.3	14.1	1.8	1.1	125.7	45.82	5.79	48.39	1,969	8,251
17	H26. No1	51.8	26.7	11.5	6.7	1.2	2.1	114.6	43.36	5.41	51.23	2,047	8,577
18	H26. No2	49.0	23.9	17.9	7.0	1.4	0.9	115.8	48.20	6.13	45.67	1,765	7,397
19	H26. No3	54.6	20.1	9.5	12.6	1.3	1.9	128.8	52.64	5.86	41.50	1,548	6,486
20	H26. No4	62.0	13.6	10.7	11.6	1.3	0.8	138.5	45.68	6.51	47.81	1,880	7,876
21	H27. No1	44.7	22.7	18.0	7.8	2.7	4.1	121.4	48.27	6.43	45.31	1,906	7,988
22	H27. No2	40.9	16.5	30.3	7.4	0.8	4.1	143.4	52.41	5.63	41.96	1,658	6,946
23	H27. No3	56.8	21.9	5.1	14.4	0.3	1.5	115.9	41.23	3.07	55.70	2,333	9,777
24	H27. No4	55.6	26.7	3.0	10.3	2.7	1.6	164.0	54.88	5.39	39.72	1,534	6,429
25	H28. No1	62.9	21.9	5.1	8.4	1.3	0.4	113.9	41.74	6.92	51.34	2,114	8,857
26	H28. No2	43.7	31.8	10.5	7.0	4.1	3.0	139.7	40.04	6.37	53.59	2,162	9,058
27	H28. No3	45.1	16.5	24.8	10.4	0.6	2.5	126.8	46.92	4.45	48.64	1,909	8,000
28	H28. No4	44.0	27.0	16.4	9.0	1.5	2.1	103.0	45.28	4.79	49.93	2,047	8,576
最小値		35.8	13.6	1.5	4.6	0.3	0.4	103.0	40.04	2.99	37.61	1,338	5,608
平均値		49.4	24.0	13.7	9.1	1.5	2.3	154.7	48.50	5.20	46.30	1,823	7,640
最大値		62.9	42.9	30.3	14.4	5.7	4.7	232.9	59.16	6.92	55.70	2,333	9,777
標準偏差		6.509	6.074	7.330	2.340	1.144	1.183	37.877	5.199	1.19	4.93	260.952	1,093.387

2) 加重平均値の低位発熱量の経年変化

2市1町の焼却量で加重平均した低位発熱量の経年変化(H22年度～H28年度)を表6.1.7及び図6.1.7に示します。この図でわかるように低位発熱量は年々高くなる傾向にあります。

表 6.1.7 加重平均した低位発熱量の経年変化

	年度	H22年度				H23年度				H24年度				H25年度				H26年度				H27年度				H28年度			
	NO	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4	No1	No2	No3	No4
加重平均低位発熱量 (kJ/kg)		5,913	5,651	8,247	7,046	7,102	6,479	7,462	7,579	6,991	7,074	5,608	8,901	8,224	8,708	8,724	8,251	8,577	7,396	6,486	7,876	7,988	6,946	9,777	6,429	8,857	9,058	8,000	8,576

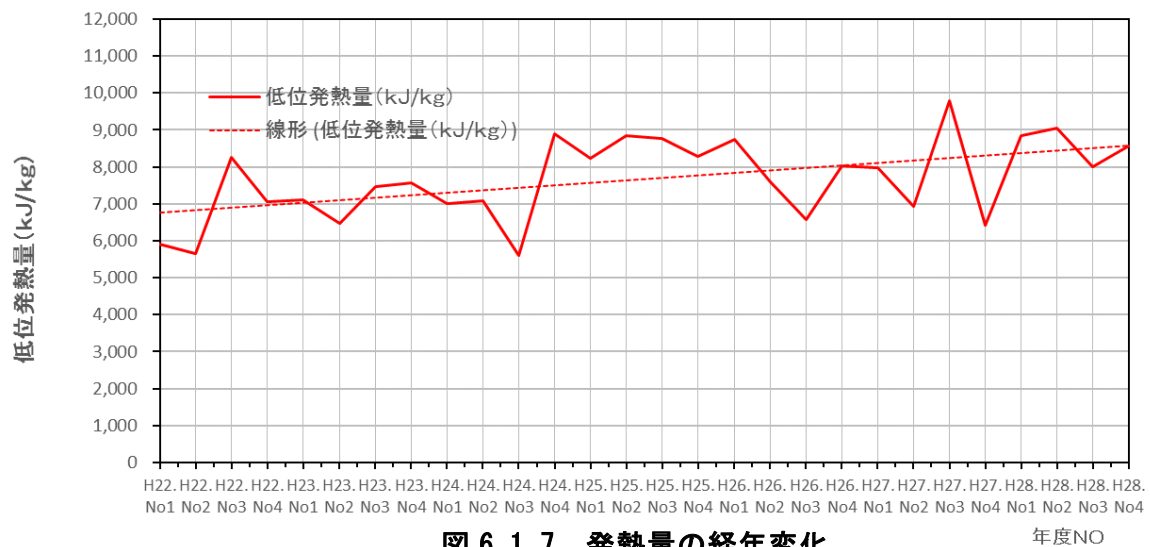


図 6.1.7 発熱量の経年変化

第2節 ごみ質の設定

1. 現状の低位発熱量の実績による推定

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版 公益財団法人全国都市清掃会議）」（以下、「計画・設計要領」という。）によると、四季別に3年以上のデータが整っており、データ数が十分である場合にはこれらが正規分布であるとして、90%信頼区間の両端をもって下限値及び上限値を定める手順が示されています。

$$X1 \text{ (低質ごみ)} = \bar{X} \text{ (平均値)} - \alpha \times \sigma$$

$$\bar{X} \text{ (基準ごみ)} = \bar{X} \text{ (平均値)}$$

$$X2 \text{ (高質ごみ)} = \bar{X} \text{ (平均値)} + \alpha \times \sigma$$

α : 正規分布における係数 : 1.645 (90%信頼区間に対する定数)

σ : 標準偏差

1.1 低位発熱量の推移

低位発熱量の推移は図 6.2.1 のとおりです。その単純平均値は 7,170 (kJ/kg) であり、標準偏差 $\sigma=1,806$ であることから、低位発熱量の下限値と上限値は、それぞれ次のようになります。

$$X1 \text{ (低質ごみ)} = 7,170 - 1.645 \times 1,806 = 4,199 \text{ (kJ/kg)}$$

$$X2 \text{ (高質ごみ)} = 7,170 + 1.645 \times 1,806 = 10,141 \text{ (kJ/kg)}$$

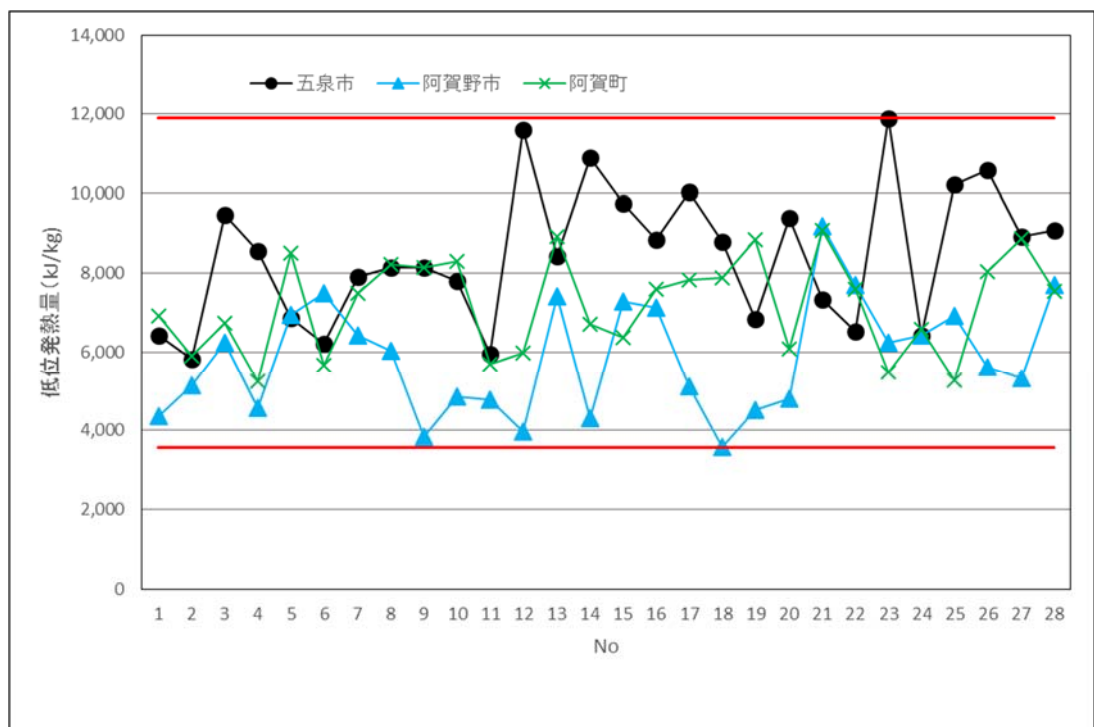


図 6.2.1 低位発熱量の推移

1.2 加重平均値に基づく推定

表 6.1.6 より、低位発熱量の加重平均値は 7,640kJ/kg であり、標準偏差 $\sigma=1,093$ であることから、低位発熱量の下限値と上限値は、それぞれ次のようになります。

$$X1 \text{ (低質ごみ)} = 7,640 - 1.645 \times 1,093 \approx 5,800 \text{ (kJ/kg)}$$

$$X2 \text{ (高質ごみ)} = 7,640 + 1.645 \times 1,093 \approx 9,400 \text{ (kJ/kg)}$$

1.3 現状の低位発熱量の設定

1.1、1.2 に基づき、現状の低位発熱量は次のとおりとします。

$$\text{基準ごみ} \quad \bar{X} = 7,640 \text{ kJ/kg : 加重平均値}$$

$$\text{低質ごみ} \quad X1 = 5,800 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{高質ごみ} \quad X2 = 10,000 \text{ kJ/kg}$$

高質ごみについては、加重平均値の最大値が 9,777 (kJ/kg) であることから、安全側を考慮して $X2=10,000$ (kJ/kg) と設定します。

2. 低位発熱量の推移を考慮した低位発熱量の設定

2.1 加重平均値の低位発熱量の推移

図 6.2.2 は、加重平均の低位発熱量の年平均の経年変化を示したものです。この図に示すように低位発熱量は年々高くなる傾向にあり、平成 22 年度の低位発熱量 6,714 (kJ/kg) は平成 28 年度では 8,623 (kJ/kg) となり、6 年間で約 1,900 (kJ/kg) 高くなっています。

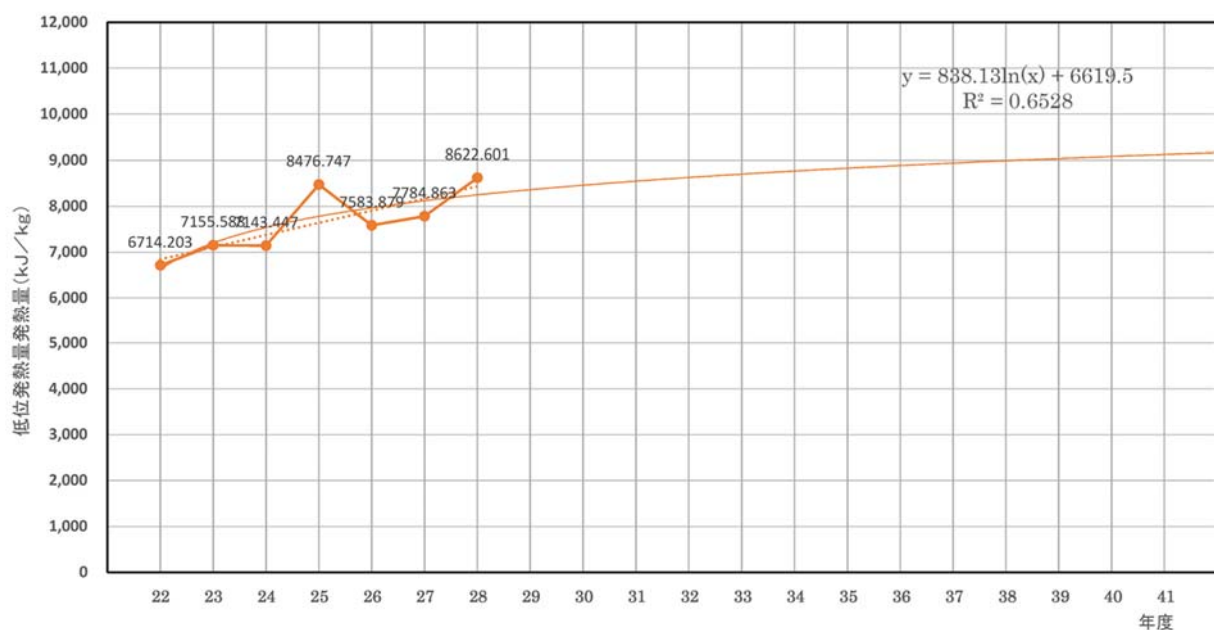


図 6.2.2 加重平均の低位発熱量の経年変化

この傾向が今後も続くとする、平成35年度の低位発熱量（基準ごみ）は8,830 (kJ/kg) となることが予想※されます。

$$\begin{aligned}\text{平成35年度低位発熱量} &= 838.13 \times \ln(14) + 6619.5 \\ &\div 8,830 \text{ (kJ/kg)}\end{aligned}$$

※予測式のうち、相関係数（分散）が高いのは累乗式及び指数式ですが、推計値が過度に大きくなる（35%超）ため、漸次一定値に近づく対数回帰式を用いています。

したがって、現行より約16%（ $=8,830 \div 7,640$ ）、高くなることが予想されます。

2.2 低位発熱量の推移を考慮した低位発熱量の設定

2.1により計画目標年度である平成35年度には、基準ごみで16%高くなることが想定されます。増加傾向を考慮して高質ごみの低位発熱量の設定は、以下に示すように基準ごみの現状の実績比で算出します。ただし、低質ごみは、現状の値とします。その際の高質ごみの低位発熱量は、以下に示すように現状の実績比で算出します。

$$\text{基準ごみ } \bar{X} = 8,830 \text{ (kJ/kg)}$$

$$\text{低質ごみ } X_1 = 5,800 \text{ (kJ/kg)}$$

$$\text{高質ごみ } X_2 \div 11,600 \text{ (kJ/kg)} : \div 8,830 \div (7,640 \div 10,000)$$

第3節 プラスチック製容器包装等分別収集に伴う計画ごみ質の設定

プラスチック製容器包装等の分別収集により、低位発熱量等の変化が想定されます。分別収集後の低位発熱量は、計画・設計要領の算定式を用いて、「プラスチック製容器包装等の分別しない現時点のごみ質」から「プラスチック製容器包装等の分別による影響」を差し引きすることで算出します。

1. 分別収集する種類と量

平成35年度より、プラスチック製容器包装、古着・古布、紙製容器包装を分別収集する予定です。平成35年度の焼却量とプラスチック製容器包装、古着・古布、紙製容器包装の分別収集量を表6.3.1に示します。

これにより、現状とはごみの組成が変わり、低位発熱量も変化することが想定されます。

表 6.3.1 新たに分別収集される種類と量（2市1町：平成35年度）

種 類		分別収集（t）	備考
従来ベースの焼却対象量		31,485.0	
分別	紙製容器包装	212.9	H35 年度より非焼却に変更
	プラスチック製容器包装	591.1	
	古着・古布	322.2	
	小計	1,126.2	
H35 年度焼却対象量		30,358.8	従来ベースー分別

2. プラスチック類等の分別によるごみ組成の変化

平成35年度の計画焼却対象量は30,358.8（t/年）ですが、新たに分別収集される紙製容器包装、プラスチック製容器包装、古着・古布の合計1,126.2（t/年）を分別収集しない場合の従来ベース焼却対象量は、この1,126.2（t/年）を加えた31,485（t/年）となります。両者の三成分の違いは、表6.3.2に示すとおりです。

表 6.3.2 分別変更に伴う三成分の変化

		分別しない場合の ごみ組成		プラスチック類等分別ごみの組成						分別後のごみ組成	
				紙製容器包装		プラスチック製 容器包装		古着・古布			
		ごみ量 〔t〕	割合 〔%〕	ごみ量 〔t〕	割合 〔%〕	ごみ量 〔t〕	割合 〔%〕	ごみ量 〔t〕	割合 〔%〕	ごみ量 〔t〕	割合 〔%〕
全体		31,485.0	100.0	212.9	100.0	591.1	100.0	322.2	100.0	30,359	100.0
水分		15,270.2	48.5	16.0	7.5	3.0	0.5	11.3	3.5	15,240	50.2
乾 ベ ー ス ご み 組 成	計	16,214.8	51.5	196.9	92.5	588.1	99.5	310.9	96.5	15,119	49.8
	紙類、布類	8,015.0	49.4	196.9	100.0			310.9	100.0	7,507.2	49.7
	合成樹脂類	3,893.2	24.0			588.1	100.0			3,305.1	21.9
	木・竹類	2,221.4	13.7							2,221.4	14.7
	厨芥類	1,472.3	9.1							1,472.3	9.7
	不燃物	246.5	1.5							246.5	1.6
	その他	366.4	2.3							366.4	2.4

- ① 分別しない場合の乾ベースのごみ組成の種類別ごみ量（t）から分別による紙製容器包装、プラスチック製容器包装、古着・古布のごみ量(t)を差し引いて分別後のごみ量と種類別組成を算定。
- ② 分別しない場合の可燃分（51.5％）の内訳は、表6.1.6に示したごみの種類別組成の平均値に従った。
- ③ 分別しない場合の水分は、100－可燃分（51.5％）＝48.5％とした。
- ④ 分別する紙製容器包装、プラスチック製容器包装、古着・古布の可燃分、水分は、表6.3.3に基づき算定した。

表 6.3.3 プラスチック製容器包装等三成分

種 類		可燃分 (%)	灰分 (%)	水分 (%)
紙製容器	包装紙	91.9	0.6	7.5
古着・古布	木綿	95.3	0.1	4.6
	毛糸	91.2	0.9	7.9
	ナイロン	97.4	0.2	2.4
	アクリル	98.5	0.1	1.4
	ポリエステル	98.7	0.3	1.0
	平均	96.2	0.3	3.5
プラ製容器	食品容器	98.9	0.6	0.5

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（2017 改訂版には当該表が掲載されていないため、2006 改訂版を使用）

3. 分別に伴う発熱量の変化

ごみの分別に伴う発熱量の変化を計算します。低位発熱量は計画・設計要領(2017改訂版)の参考例に基づき下記の式により算定します。

$$H_{l1} = 180 \times (B - P) + 300 \times P - 25 \times W$$

H_{l1} : 低位発熱量 (kJ/kg)

B : 可燃分全体 (%)

P : 可燃分のうちのプラスチック類 (%)

W : 水分 (%)

3.1 分別しない場合での低位発熱量: H_{l1}

$$\begin{aligned} H_{l1} &= 180 \times (51.5 - 24.0) + 300 \times 24.0 - 25 \times 48.5 \\ &\div 10,939 \text{ (kJ/kg)} \end{aligned}$$

3.2 計画焼却対象量での低位発熱量: H_{l2}

$$\begin{aligned} H_{l2} &= 180 \times (49.8 - 21.9) + 300 \times 21.9 - 25 \times 50.2 \\ &= 10,337 \text{ (kJ/kg)} \end{aligned}$$

3.3 分別による低位発熱量の変化

$$\begin{aligned} \text{低位発熱量の変化} &= H_{l1} - H_{l2} \\ &= 10,939 - 10,337 \\ &\div 600 \text{ (kJ/kg)} \end{aligned}$$

以上のことから、分別により、低位発熱量は 600 (kJ/kg) 程度下がるものと推測されます。

3.4 分別による可燃ごみの低位発熱量の設定

分別した場合は、600 (kJ/kg) 下がることとなりますので、低質ごみの設定は、以下のように分別する前の低質ごみと基準ごみの比で算出します。高質ごみは、分別が開始されても、可燃ごみ中に容器包装プラスチックが多く含まれていることも懸念されるので、安全側を考えて分別収集しない場合の高質ごみとします。

- ① 基準ごみ $\bar{X} = 8,830 - 600 \div 8,200 \text{ (kJ/kg)}$
- ② 低質ごみ $X1 = 8,200 \div (8,830 \div 5,800) \div 5,400 \text{ (kJ/kg)}$
- ③ 高質ごみ $X2 = 11,600 \text{ (kJ/kg)}$

第4節 計画ごみ質（計画目標年度：平成35年度）

本計画の目標年度である平成35年度における焼却対象ごみ質を設定します。

1. 計画目標年度の低位発熱量

計画目標年度の低位発熱量を表6.4.1に示します。

表 6.4.1 計画目標年度の低位発熱量

各ごみ質	低位発熱量 (kJ/kg)
低質ごみ X1	5,400
基準ごみ $\bar{X}$	8,200
高質ごみ X2	11,600

2. 三成分

三成分は低位発熱量と水分、可燃分の各種データの相関関係を算出して求めます。

2.1 可燃分

低位発熱量と可燃分の相関を図6.4.1に示します。この図から得られた回帰式より、可燃分は以下のように算出します。

$$\text{可燃分} = 0.0044 \times X(\text{低位発熱量}) + 12.416$$

- ① 低質ごみ： $0.0044 \times 5,400 + 12.416 = 36.2$ (%)
- ② 基準ごみ： $0.0044 \times 8,200 + 12.416 = 48.5$ (%)
- ③ 高質ごみ： $0.0044 \times 11,600 + 12.416 = 63.5$ (%)

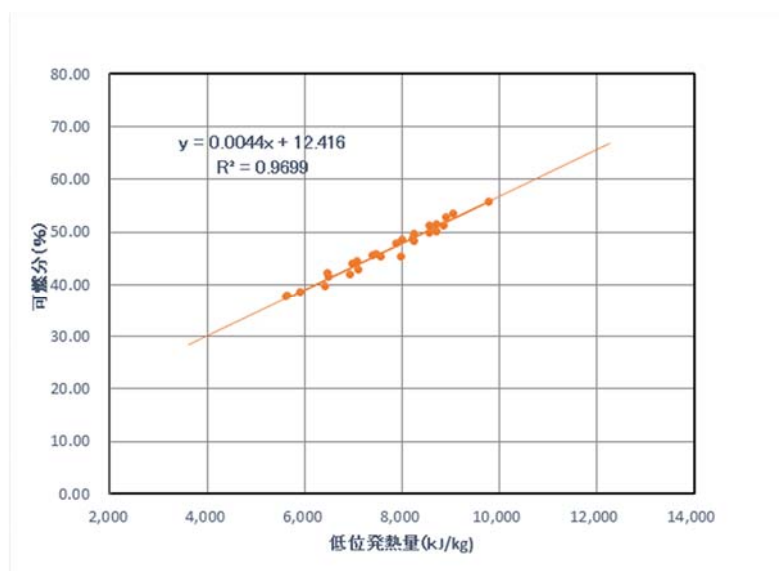


図 6.4.1 低位発熱量と可燃分の相関

2.2 水分

低位発熱量と水分の相関を図 6.4.2 に示します。この図から得られた回帰式より、水分は以下のように算出します。

$$\text{水分} = -0.0046 \times X(\text{低位発熱量}) + 83.956$$

- ① 低質ごみ： $-0.0046 \times 5,400 + 83.956 = 59.1$ (%)
- ② 基準ごみ： $-0.0046 \times 8,200 + 83.956 = 46.2$ (%)
- ③ 高質ごみ： $-0.0046 \times 11,600 + 83.956 = 30.6$ (%)

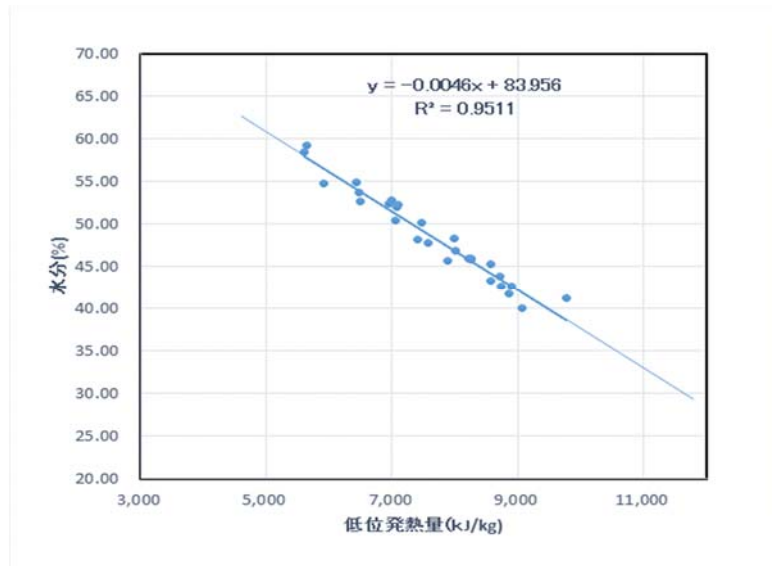


図 6.4.2 低位発熱量と水分の相関

2.3 灰分

灰分は、可燃分及び水分の算出結果から以下のように算出します。

$$\text{灰分} = 100\% - \text{可燃分} - \text{水分}$$

- ① 低質ごみ： $100\% - 36.2\% - 59.1\% = 4.7$ (%)
- ② 基準ごみ： $100\% - 48.5\% - 46.2\% = 5.3$ (%)
- ③ 高質ごみ： $100\% - 63.5\% - 30.6\% = 5.9$ (%)

3. 単位体積重量

単位体積重量においても、三成分と同様に低位発熱量と単位体積重量の相関より算出します。低位発熱量と単位体積重量の相関を図 6.4.3 に示します。この図から得られた回帰式より、単位体積重量は以下のように算定されます。

$$\text{単位体積重量} = -0.0257 X(\text{低位発熱量}) + 350.74$$

- ① 低質ごみ： $-0.0257 \times 5,400 + 350.74 = 212$ (kg/m³)
- ② 基準ごみ： $-0.0257 \times 8,200 + 350.74 = 140$ (kg/m³)
- ③ 高質ごみ： $-0.0257 \times 11,600 + 350.74 = 53$ (kg/m³)

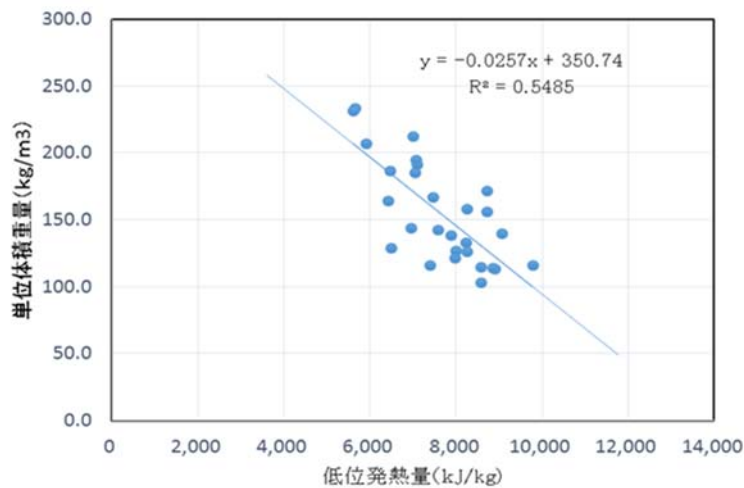


図 6.4.3 低位発熱量と単位体積重量の相関

4. 簡易推算法に基づく基準ごみの元素組成の算定

元素組成は、計画・設計要領に示される簡易推算法によって算定します。

表 6.3.2 より、プラスチック類 V2、プラスチック以外の可燃物 V1、不燃物 Ir、水分 W は、以下のとおりです。

プラスチック類	: V2=21.9 (%)	} 計 100%
プラスチック以外の可燃物	: V1=76.5 (%)	
不燃物	: Ir = 1.6 (%)	
水分	: W =50.2 (%)	

この値より、元素組成は以下のとおりとなります。

$$\begin{aligned}
 \text{可燃分量 } V &= (0.8711 \times V1 / 100 + 0.9512 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) = 43.6\% \\
 \text{炭素量 } C &= (0.4440 \times V1 / 100 + 0.7187 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 56.8\% \\
 \text{水素量 } H &= (0.0590 \times V1 / 100 + 0.1097 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 7.9\% \\
 \text{窒素量 } N &= (0.0175 \times V1 / 100 + 0.0042 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 1.6\% \\
 \text{硫黄量 } S &= (0.0006 \times V1 / 100 + 0.0003 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 0.1\% \\
 \text{塩素量 } Cl &= (0.0025 \times V1 / 100 + 0.0266 \times V2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 0.9\% \\
 \text{酸素量 } O &= 100 - (C + H + N + S + Cl) = 32.7\%
 \end{aligned}$$

5. 塩化ビニル系破碎プラスチックの焼却対象による化学組成の変化

表 6.4.2 に示すように塩化ビニル系破碎プラスチック（以下、「塩ビ系破碎プラスチック」という。）は、エコパークいずもぎきの最終処分場に搬出していたものを、平成 35 年度には、焼却処分する計画です。

約 46 t /年が焼却対象となります。

表 6.4.2 塩ビ系破碎プラスチックの処理内訳（t）

年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平均
処理実績	46.68	38.85	51.62	47.37	45.97	46.10

塩化ビニルは、表 6.4.3 に示すように他のプラスチック類とは、元素組成が異なり、Cl が 57%程度含まれているため、計画ごみ質の組成の Cl の比率が高くなることが想定されることから、この量による組成の変化を検討します。

表 6.4.3 プラスチックの種類

	元素組成 (wt%)	構 造 式	試 料
ポリエチレン (PE)	C: 85.7 H: 14.3	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	ごみ袋 冷凍食品包装 バケツ、ごみ箱 食用油ボトル 灯油容器 食用容器 浴用容器
ポリプロピレン (PP)	C: 85.7 H: 14.3	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & & \\ \text{H} & -\text{C}- & \text{H} \\ & & \\ & \text{H} & \end{array} \right]_n$	
ポリスチレン (PS)	C: 92.3 H: 7.7	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{C}_6\text{H}_5 & \text{H} \end{array} \right]_n$	カップめん容器 食品用トレイ 電化製品 電化製品の梱包
ポリ塩化ビニル (PVC)	C: 38.4 H: 4.8 Cl: 56.8	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{Cl} & \text{H} \end{array} \right]_n$	食品包装 カップ類 ケース・トレイ類
ポリエチレン テレフタレート (PET)	C: 62.5 H: 4.2 O: 33.2	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{O}- \\ & & & \\ \text{O} & \text{O} & \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	飲料容器

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版

表 6.3.2 に示した分別後のごみ組成の合成樹脂類から塩ビ系破碎プラスチック 46 t を差し引いたごみ組成を表 6.4.4 に示します。表 6.4.4 に示すように、合成樹脂が 21.9% から 21.6% と少し低下します。この場合のごみの元素組成は以下のとおりです。

表 6.4.4 塩ビ系破碎プラスチックを除いたごみ組成

		分別後のごみ組成		塩ビ系破碎プラスチック	塩ビ系破碎プラスチックを除いたごみ組成	
		ごみ量 [t]	割合 [%]	ごみ量 [t]	ごみ量 [t]	割合 [%]
全体		30,358.8	100.0		30,312.8	100.0
水分		15,239.9	50.2		15,239.9	50.3
可燃分		15,118.9	49.8		15,072.9	49.7
乾 べ い ス 組 成	紙類、布類	7,507.2	49.7		7,507.2	49.8
	合成樹脂類	3,305.1	21.9	46.0	3,259.1	21.6
	木・竹類	2,221.4	14.7		2,221.4	14.7
	厨芥類	1,472.3	9.7		1,472.3	9.8
	不燃物	246.5	1.6		246.5	1.6
	その他	366.4	2.4		366.4	2.4

プラスチック類 : $V_2 = 21.6$ (%)
 プラスチック以外の可燃物 : $V_1 = 76.8$ (%)
 不燃物 : $I_r = 1.6$ (%)
 水分 : $W = 50.3$ (%)

} 計 100%

$$\text{可燃分量 } V = (0.8711 \times V_1 / 100 + 0.9512 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) \\ = 43.5\%$$

$$\text{炭素量 } C = (0.4440 \times V_1 / 100 + 0.7187 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) / V \\ = 56.7\%$$

$$\text{水素量 } H = (0.0590 \times V_1 / 100 + 0.1097 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 7.9\%$$

$$\text{窒素量 } N = (0.0175 \times V_1 / 100 + 0.0042 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 1.6\%$$

$$\text{硫黄量 } S = (0.0006 \times V_1 / 100 + 0.0003 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 0.1\%$$

$$\text{塩素量 } Cl = (0.0025 \times V_1 / 100 + 0.0266 \times V_2 / 100) \times (1 - W / 100) / V = 0.9\%$$

$$\text{酸素量 } O = 100 - (C + H + N + S + Cl) = 32.8\%$$

この元素組成の比率と重量を表 6.4.5 に示します。

表 6.4.5 元素組成の比率と重量

元素組成	比率 (%)	重量 (t)
炭素量 C	56.7	8,546.3
水素量 H	7.9	1,190.8
窒素量 N	1.6	241.2
硫黄量 S	0.1	15.1
塩素量 Cl	0.9	135.7
酸素量 O	32.8	4,943.9
計	100.0	15,072.9

表 6.4.6 に塩ビ系破碎プラスチックの元素組成の重量を加算した比率を示します。この表に示すように塩ビ系破碎プラスチックを焼却対象とする場合は、Cl の比率が 0.9% から 1.1% と少し高くなります。

表 6.4.6 塩ビ系破碎プラスチックを焼却する場合の元素組成変化

ごみ量の内訳	塩ビ系プラスチック破碎物を除いた処理量		塩ビ系プラスチック破碎物		合計	
元素組成	比率 (%)	重量 (t)	比率 (%)	重量 (t)	比率 (%)	重量 (t)
炭素量 C	56.7	8,546.3	38.4	17.7	56.6	8,564.0
水素量 H	7.9	1,190.8	4.8	2.2	7.9	1,193.0
窒素量 N	1.6	241.2			1.6	241.2
硫黄量 S	0.1	15.1			0.1	15.1
塩素量 Cl	0.9	135.7	56.8	26.1	1.1	161.8
酸素量 O	32.8	4,943.9			32.7	4,943.9
計	100.0	15,072.9	100.0	46.0	100.0	15,118.9

6. 計画ごみ質

以上の結果を表 6.4.7～6.4.9 に示します。

表 6.4.7 計画ごみ質

項 目			低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		(kJ/kg)	5,400	8,200	11,600
		(kcal/kg)	1,288	1,957	2,768
三成分	水分	(%)	59.1	46.2	30.6
	可燃分	(%)	36.2	48.5	63.5
	灰分	(%)	4.7	5.3	5.9
単位体積重量		(kg/m ³)	212	140	53

表 6.4.8 基準ごみ種類別組成（乾ベース）（%）

紙、布類	合成樹脂類	木、竹類	厨芥類	不燃物	その他
49.7	21.9	14.7	9.7	1.6	2.4

表 6.4.9 基準ごみの元素組成（%）

炭素：C	水素：H	窒素：N	硫黄：S	塩素：Cl	酸素：O
56.6	7.9	1.6	0.1	1.1	32.7

第7章 環境保全目標の設定

第1節 排ガスの環境保全目標値

本施設の環境保全目標の設定は、関係法令及び周辺他都市の施設の排ガス設計基準値等を勘案し設定します。

1. 関係法令における規制値

法律における排ガスに関する規制では、本施設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）は、「大気汚染防止法施行令第2条別表第1の13号（廃棄物焼却炉）」に該当することから、大気汚染防止法の「ばい煙発生施設」に該当します。これにより、硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物に対しての排出基準が適用されます。ダイオキシン類については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「ダイオキシン類対策特別措置法」によって排出基準が設定されています。また、一酸化炭素は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条の5」により、技術基準が定められており、「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」において燃焼設備の対策濃度が示されています。

表 7.1.1 に関係法令による排出基準を示します。なお、これらの規制値は煙突排出口での値となっています。

表 7.1.1 法令による排ガスの排出基準値

処理対象物質	法規制	処理能力
ばいじん (g/m ³ N)	0.08(酸素濃度 12%換算)以下	2t/h 以上 4t/h 未満
塩化水素 HCl	700mg/m ³ N(430ppm)(酸素濃度 12%換算)以下	—
硫黄酸化物 SO _x (ppm)	大気汚染防止法で地域ごとに定められる K 値より求められる値以下	—
窒素酸化物 NO _x (ppm)	250(酸素濃度 12%換算)以下	連続炉
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	1(酸素濃度 12%換算)以下	2t/h 以上 4t/h 未満

備考 1：法規制値の根拠は以下のとおり

- ばいじん：大気汚染防止法施行規則別表第2（第4条関係）
- 塩化水素：大気汚染防止法施行規則別表第3（第5条関係）大気汚染防止法施行令別表第1
- 硫黄酸化物：大気汚染防止法施行規則別表第1（第3条関係）大気汚染防止法施行令別表第3
- 窒素酸化物：大気汚染防止法施行規則別表第3の2（第5条関係）大気汚染防止法施行令別表第1
- ダイオキシン類：ダイオキシン類対策特別措置法施行規則 別表第1（第1条の2関係）
廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則 別表第3（第4条の5関係）

備考 2：燃焼管理基準：煙突出口の一酸化炭素（CO）濃度は 30ppm 以下（O₂12%換算値の4時間平均）とし、安定燃焼するため、100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意。

2. 他自治体における排ガス設計基準値

近年の新潟県内の他自治体の施設における設計基準値を表 7.1.2 に示します。

表 7.1.2 他自治体の排ガス設計基準値

都市 施設名	焼却能力	ばいじん	塩化水素	硫黄酸化物	窒素酸化物	ダイオキシン 類
	施設規模 (t/日)	g/m ³ ・N	ppm	ppm	ppm	ng- TEQ/m ³ N
三条市 三条市清掃センター (2012.6 竣工)	160 (80×2 炉)	0.02 以下	50 以下	30 以下	100 以下	0.1 以下
新潟市 新田清掃センター (2012.3 竣工)	330 (110×3 炉)	0.02 以下	50 以下	50 以下	100 以下	0.1 以下
村上市 エコパークむらかみ (2015.3 竣工)	94 (47×2 炉)	0.01 以下	50 以下	30 以下	100 以下	0.1 以下

3. 組合及び構成市町の現況施設排ガス基準値

組合及び構成市町の現況施設の排ガス基準値を表 7.1.3 に示します。

表 7.1.3 組合及び構成市町の現況施設の排ガス基準値

都市 施設名	焼却能力	ばいじん	塩化水素	硫黄酸化 物	窒素酸化物	ダイオキシン 類
	施設規模 (t/日)	g/m ³ ・N	ppm	ppm	ppm	ng- TEQ/m ³ N
五泉地域衛生施設組合 ごみ焼却場 (1985.3 竣工)	150 (75×2 炉)	0.01 以下	300 以下	K 値規制 —	250 以下	1.0 以下
阿賀野市 環境センター (1993.7 竣工)	60 (30×2 炉)	0.03 以下	100 以下	K 値規制 —	70 以下	5.0 以下
阿賀町 クリーンセンター (1994.3 竣工)	50 (25×2 炉)	0.01 以下	100 以下	K 値規制 —	150 以下	5.0 以下

本組合の排ガス基準値は、ばいじん 0.01 (g/m³・N) 以下、塩化水素 300 (ppm) 以下、硫黄酸化物 K 値以下、窒素酸化物 250 (ppm) 以下、ダイオキシン類 1.0 (ng-TEQ/m³N) 以下となっています。

阿賀野市環境センターの排ガス基準値は、ばいじん 0.03 (g/m³・N) 以下、塩化水素 100 (ppm) 以下、硫黄酸化物 K 値以下、窒素酸化物 70 (ppm) 以下、ダイオキシン類 5.0 (ng-TEQ/m³N) 以下となっています。

阿賀町クリーンセンターの排ガス基準値は、ばいじん 0.01 (g/m³・N) 以下、塩化水素 100 (ppm) 以下、硫黄酸化物 K 値以下、窒素酸化物 150 (ppm) 以下、ダイオキシン類 5.0 (ng-TEQ/m³N) 以下となっています。

4. 本施設の環境保全目標値

近年、環境意識の高まりから、排ガスの環境保全目標値は、より厳しい値を設定するようになってきています。しかし、より厳しい環境保全目標値を設けることで排ガス処理に係る薬品投入量も増え、ランニングコストが高額となり、環境負荷の増加につながることも懸念されます。また、最終処分量の増加、エネルギーを使うことによるエネルギー回収量（発電量を含む。）の低下につながる可能性もあります。環境保全と経済性がトレードオフの関係となることを踏まえて適切な環境保全目標値を設けることが重要です。

このことを踏まえ、厳しい環境保全目標値を前提に、維持管理面での環境負荷、経済性を考慮して、本施設の排ガス環境保全目標値を表 7.1.4 のように設定します。また、水銀に関しては、水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するため、大気汚染防止法等では、水銀排出施設に係る届出制度の創設や、水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者（水銀排出者）への排出基準の遵守義務付け等の所要の改正が行われました。廃棄物焼却炉の排出基準として、新規の場合には、 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ （標準酸素補正方式による12%換算値）となっています。

表 7.1.4 排ガスに係る環境保全目標値（ O_2 12%換算値）

項 目	目標値
ばいじん($\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	0.01 以下
塩化水素 HCl(ppm)	50 以下
硫黄酸化物 SO_x (ppm)	30 以下
窒素酸化物 NO_x (ppm)	100 以下
ダイオキシン類($\text{ng}\cdot\text{TEQ}/\text{m}^3\text{N}$)	0.1 以下
一酸化炭素 CO(ppm)	30 以下(4 時間平均)
水銀 Hg($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	30 以下

第2節 排水の環境保全目標値

本施設からの排水として、生活排水とプラント排水が考えられます。建設地は下水道が未整備なので、公共用水域に放流することになります。排水を公共用水域に放流する場合は、表 7.2.1 に示す水質汚濁防止法に基づく排水基準が適用されます。

表 7.2.1 水質汚濁防止法に基づく排水基準

項 目		許容限度
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)海域以外に排出されるもの	5.8 以上8.6 以下
	水素イオン濃度(pH)海域に排出されるもの	5.0 以上9.0 以下
	生物化学的酸素要求量(BOD)	160mg/l(日間平均120)
	化学的酸素要求量(COD)	160mg/l(日間平均120)
	浮遊物質(SS)	200mg/l(日間平均150)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類)	5 mg/l
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類)	30 mg/l
	フェノール類含有量	5 mg/l
	銅含有量	3 mg/l
	亜鉛含有量	2 mg/l
	溶解性鉄含有量	10 mg/l
	溶解性マンガン含有量	10 mg/l
	クロム含有量	2 mg/l
	大腸菌群数	日間平均 3000 個/cm ³
	窒素含有量(T-N)	120 mg/l(日間平均 60)
	りん含有量(T-P)	16 mg/l(日間平均 8)
	備考 1. この表に掲げる排水基準は、事業場全体での一日の平均排出水量が50立方メートル以上の特定事業場に限り適用されます。 2. BODについての基準値は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水に限り適用され、CODについての基準値は、海域及び湖沼に排出される排水に限り適用されます。 3. T-N及びT-Pについての基準値は、特定の海域及び湖沼(ダム湖を含む)の関係地域(集水域)についてのみ適用されます。	
人の健康に係る項目	カドミウム及びその化合物	0.03mg /l
	シアン化合物	1 mg/l
	有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPN に限る)	1 mg/l
	鉛及びその化合物	0.1 mg/l
	六価クロム化合物	0.5 mg/l
	砒素及びその化合物	0.1 mg/l
	水銀及びアルキル水銀とその他の水銀化合物	0.005mg/l
	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.003mg/l
	トリクロロエチレン	0.1 mg/l
	テトラクロロエチレン	0.1 mg/l
	ジクロロメタン	0.2 mg/l
	四塩化炭素	0.02 mg/l
	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/l
	1,1-ジクロロエチレン	1mg/l
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/l
	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/l
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/l
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/l
	チウラム	0.06 mg/l
	シマジン	0.03 mg/l
	チオベンカルブ	0.2 mg/l
	ベンゼン	0.1 mg/l
	セレン及びその化合物	0.1 mg/l
	ほう素及びその化合物	10 mg/l(230)
	ふっ素及びその化合物	8 mg/l(15)
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物(アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量)	100mg/l
	1,4-ジオキサン	0.5mg/l
	備考(有害物質に関する基準) 「ほう素及びその化合物」並びに「ふっ素及びその化合物」については、海域以外の公共用水域に排出されるものについては括弧外の数値、海域に排出されるものについては括弧内の数値が許容限度となる。	

第3節 騒音・振動の環境保全目標値

1. 騒音

騒音規制法、新潟県生活環境の保全等に関する条例（特定工場等の騒音及び振動に関する規制）に基づく規制地域における騒音に係る規制基準を表 7.3.1 に示します。

表 7.3.1 規制地域における騒音規制基準

単位（d B）

時間の区分	時 間 区 分			
	朝	昼間	夕	夜間
（対象時間）	6～8 時	8～18 時	18～21 時	21～6 時
第 1 種区域	40	50	40	40
第 2 種区域	50	55	50	45
（対象時間）	6～8 時	8～20 時	20～22 時	22～6 時
第 3 種区域	60	65	60	50
第 4 種区域	65	70	65	60

建設地は、届け出は不要ですが第 3 種区域に指定されています。そのため、大きな騒音を発生する装置・機器には騒音対策を実施するものとし、騒音に係る第 3 種区域の規制基準を遵守するものとします。

2. 振動

振動規制法、新潟県生活環境の保全等に関する条例（特定工場等の騒音及び振動に関する規制）に基づく規制地域における振動に係る規制基準を表 7.3.2 に示します。

表 7.3.2 規制地域における振動規制基準

単位（d B）

	時 間 区 分	
	昼 間	夜 間
（対象時間）	8～19 時	19～8 時
第 1 種区域	60	55
第 2 種区域		
（対象時間）	8～20 時	20～8 時
第 3 種区域	65	60
第 4 種区域		

建設地は、届け出は不要ですが第 3 種区域に指定されています。そのため、大きな振動を発生する装置・機器には振動対策（除振台）を実施するものとし、振動に係る第 3 種区域の環境保全目標値を遵守するものとします。

第4節 悪臭の環境保全目標値

悪臭の規制基準には、(1)敷地境界線における規制基準(法第4条第2項第1号)、(2)排出口における規制基準(法第4条第2項第2号)、(3)排水口における規制基準(法第4条第2項第3号)の3つがあります。

1. 敷地境界線における規制基準

新潟県では、悪臭物質の濃度を感覚的強度に変換した臭気指数による規制方式を採用しています。表7.4.1に県が指定する規制地域における区域の区分ごとの悪臭が発生する事業場の敷地境界線の地表における規制基準を示します。建設地は、規制区域外ですが、第3種区域に準じて臭気指数13を環境保全目標値とします。

表 7.4.1 敷地境界線の規制基準

区域の区分	臭気指数
第1種区域	10
第2種区域	12
第3種区域	13

2. 排出口

排出口の規制基準は、気体排出口からの悪臭の着地点での値が敷地境界線における規制基準の値と同等となるよう、悪臭防止法施行規則(昭和47年総理府令第39号)第6条の2に定める方法により算出した値です。排出口の規制基準を表7.4.2に示します。

表 7.4.2 排出口の規制基準

排出口	悪臭防止法第4条第2項第2号の環境省令で定める方法 次に定める式により臭気排出強度の量を算出する $q_t = 60 \times 10A \div F_{\max}$ $A = L \div 10 - 0.2255$ これらの式において、q_t、$F_{\max}$及びLはそれぞれ次の値を表すものとする。 q_t : 排出ガスの臭気排出強度(単位温度零度、圧力一気圧の状態に換算した立方メートル毎分) $F_{\max}$: 別表第三に定める式により算出される$F(x)$(温度零度、圧力一気圧の状態における 臭気排出強度一立方メートル毎秒に対する排出口からの風下距離x(単位メートル)における地上での臭気濃度)の最大値(単位温度零度、圧力一気圧の状態に換算した秒毎立方メートル)の最大値(単位温度零度、圧力一気圧の状態に換算した秒毎立方メートル)。ただし、$F(x)$の最大値として算出される値が一を排出ガスの流量(単位温度零度、圧力一気圧の状態に換算した立方メートル毎秒)で除した値を超えるときは、一を排出ガスの流量で除した値とする。 L: 法第四条第二項第一号の規制基準として定められた値
-----	---

別表第三（第六条の二関係）（平一総府令一〇・追加、平一二総府令九四・一部改正）

$$F(x) = \frac{1}{3.14\sigma_y\sigma_z} \exp\left(\frac{-\text{He}(x)^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

備考

この式において、 x 、 σ_y 、 σ_z 、及び $\text{He}(x)$ は、それぞれ次の値を表すものとする。

x 排出口からの風下距離（単位 メートル）

σ_y 環境大臣が定める方法により周辺最大建物の影響を考慮して算出される、排出口からの風下距離に応じた排出ガスの水平方向拡散幅（単位 メートル）

σ_z 環境大臣が定める方法により周辺最大建物の影響を考慮して算出される、排出口からの風下距離に応じた排出ガスの鉛直方向拡散幅（単位 メートル）

$\text{He}(x)$ 次式により算出される、排出口からの風下距離に応じた排出ガスの流れの中心軸の高さ（単位 メートル）。ただし、次式における H_i と ΔH_d の和が周辺最大建物の高さの〇.五倍未満となる場合、〇メートル。

$$\text{He}(x) = H_i + \Delta H + \Delta H_d$$

この式において、 H_i 、 ΔH 及び ΔH_d は、それぞれ次の値を表すものとする。

H_i 第二項に掲げる方法により算出される初期排出高さ（単位 メートル）

ΔH 環境大臣が定める方法により算出される、排出口からの風下距離に応じた排出ガスの流れの中心軸の上昇高さ（単位 メートル）

ΔH_d 次表の上欄に掲げる初期排出高さの区分ごとに同表の下欄に掲げる式により算出される周辺最大建物の影響による排出ガスの流れの中心軸の低下高さ（単位 メートル）

H_i が H_b 未満の場合	$-1.5H_b$
H_i が H_b 以上 H_b の二.五倍未満の場合	$H_i - 2.5H_b$
H_i が H_b の二.五倍以上の場合	0

この表において、 H_i は第二項に掲げる方法により算出される初期排出高さ（単位メートル）を、 H_b は周辺最大建物の高さ（単位 メートル）を表すものとする。

3. 排水中

排水中における規制基準を表 7.4.3 に示します。

表 7.4.3 排水中の規制基準

区域の区分	臭気指数
第1種区域	26
第2種区域	28
第3種区域	29

4. 悪臭の環境保全目標値

以上より、建設地は規制区域外ですが、悪臭の環境保全目標値は、第3種区域を準用します。

第 8 章 エネルギー回収型廃棄物処理施設

第 1 節 中間処理整備事業検討経緯

本組合を構成する五泉市、阿賀野市、阿賀町の 2 市 1 町は、次期中間処理施設整備の広域化に向けて、平成 26 年 4 月に「五泉市・阿賀野市・阿賀町一般廃棄物処理施設整備推進協議会」を立ち上げ、2 市 1 町から排出される一般廃棄物を共同で安全かつ効率的に処理を行うこと並びに一般廃棄物処理施設の整備のあり方について必要な事項を協議することを目的として、検討委員会を設置しました。

検討委員会は、以下に示す期間と手順で検討を行い、その結果を提言書として取りまとめて、会長に提言しています。

表 8.1.1 広域化中間処理施設整備事業検討経緯

検討結果年次	内 容
平成 27 年 3 月	一般廃棄物処理広域化実施計画(1 年次)



検討結果年次	内 容
平成 28 年 3 月	一般廃棄物処理広域化実施計画(2 年次)



検討結果年次	内 容
平成 28 年 3 月	検討委員会提言書

第2節 一般廃棄物処理広域化実施計画（1年次）

長期的・総合的視野に立って、今後の計画的な一般廃棄物処理の推進を図るための基本方針となる「五泉市・阿賀野市・阿賀町一般廃棄物処理広域化実施計画（1年次）」を策定し、一般廃棄物の適正な処理を進めるために必要な基本事項を定めています。

中間処理施設については、新たなエネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設を、平成35年度の供用開始を目標に整備を行う方針とし、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設を同一敷地内に整備する方針としています。

第3節 一般廃棄物処理広域化実施計画（2年次）

一般廃棄物処理広域化実施計画（2年次）は、一般廃棄物処理の現状及び将来見通し等を踏まえて処理方策について検討するとともに、適正な循環利用や適正処分を進める必要性も踏まえ、関係市町等の連携による広域的な取り組みを図るために必要な基本的事項を定めています。

1. 中間処理技術系統

適用可能な中間処理技術として体系ごとに以下のように分類し、可燃ごみと不燃ごみの処理技術として、図8.3.1に示すような中間処理技術の系統図を示しています。

- ① 燃焼熱分解技術（焼却処理）
- ② バイオマス技術
- ③ その他技術
- ④ 物質循環技術（マテリアルリサイクル）

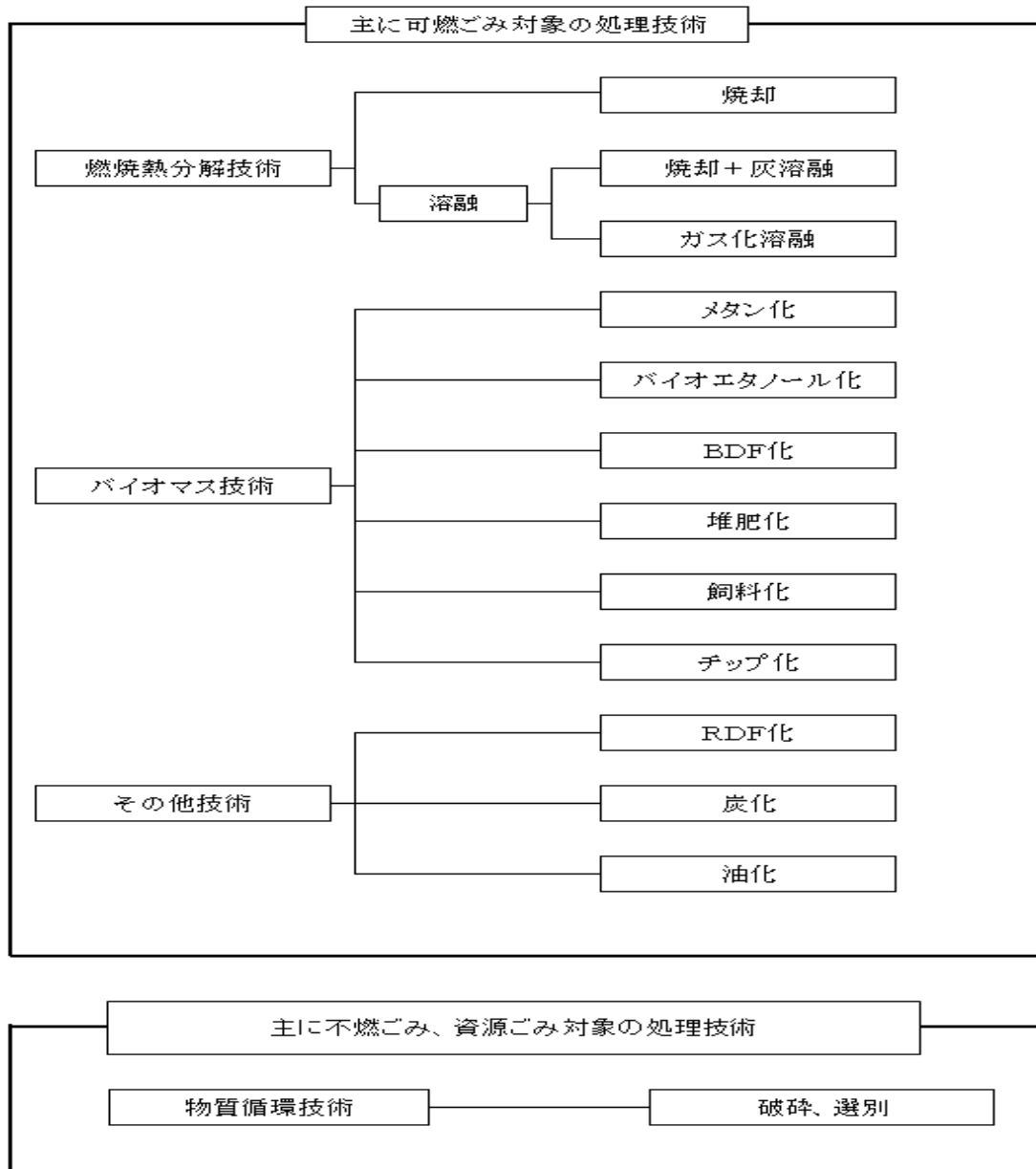


図 8.3.1 中間処理技術の系統図

2. 採用する技術

中間処理技術系統図の中で、可燃ごみを対象とした技術の採用条件として、「安心・安全で安定した施設」を挙げて、多種多様なごみに対応でき、近年の他自治体において実績のある処理方式を採用の条件として、図 8.3.2 に示すように採用する可燃ごみ等の処理方式系統図を示しています。この図より、バイオマス技術、その他技術、燃焼熱分解技術のうちキルン式ガス化溶融は、採用の検討から除外されています。

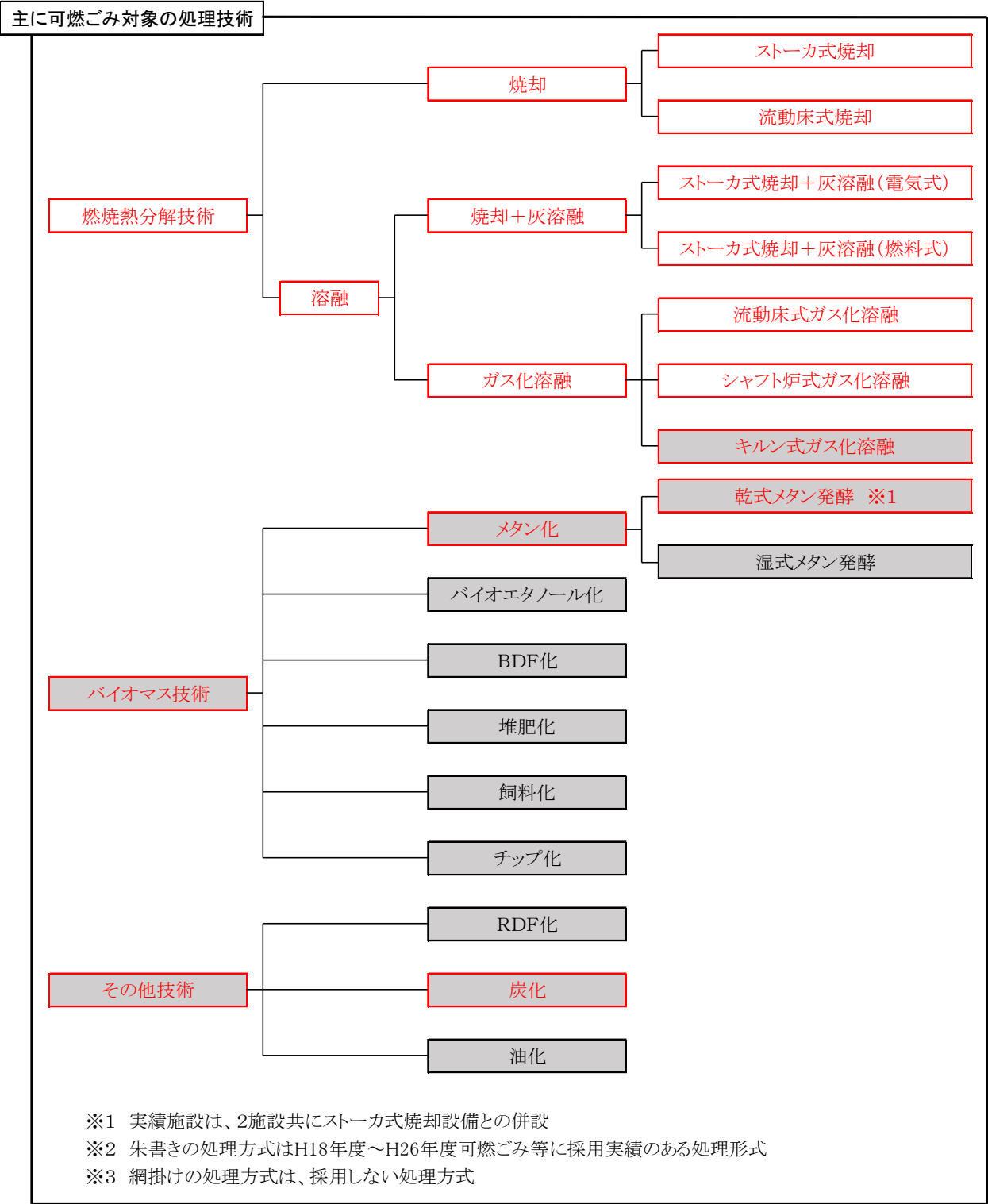


図 8.3.2 採用する可燃ごみ等の処理方式系統図

第4節 検討委員会提言書

一般廃棄物処理広域化実施計画(2年次)を踏まえて、検討委員会では、2市1町のごみ処理の現状と課題を整理するとともに、広域化によるコストや二酸化炭素排出量を比較し、広域化の必要性を確認し、広域化を進めるために必要な事項について以下のような協議結果を会長に提言しています。

1. 広域処理施設整備にあたっての基本理念

2市1町のごみを処理する広域処理施設の整備にあたっての基本理念を、以下に再掲します。

1. 安心・安全で安定した施設

地域住民が安心して生活できるよう、災害時にも長期間停止することなく安定してごみ処理を継続することができ、トラブルや事故が無い施設を目指す。

2. 環境に配慮した施設

排ガス、騒音、振動、悪臭等の環境基準を遵守し、さらにこれらの環境負荷を極力低減することで、周辺環境との共存が図れる施設を目指す。

3. エネルギーと資源の有効活用に配慮した施設

熱エネルギーを発電等に有効利用するとともに、可能な限り廃棄物の資源化を推進し、最終処分量の低減につながる施設を目指す。

4. 地域に密着した施設

周辺環境に配慮したデザインとし、地域の活性化や環境学習の拠点となる施設を目指す。

5. 経済性に優れた施設

適切な施設配置・施設規模の設定、効率的な維持管理等により、整備・運営費用の低減に優れた施設を目指す。

2. 可燃ごみの処理方式について

可燃ごみの処理方式として、以下の観点から、「焼却方式」、もしくは「熔融方式」を選定することが提言されています。

- ①減量、減容化効果が高い
- ②燃焼による衛生効果が高い
- ③実績が多く安定している

そして、廃棄物を燃焼する際に得られる熱エネルギーを利用して発電を行い、サーマルリサイクルの推進を図るよう提言しています。

3. ごみ焼却システムの検討

「焼却方式」もしくは「熔融方式」を選定した際の2市1町の処理システムとして考えられる組み合わせを図8.4.1に示します。

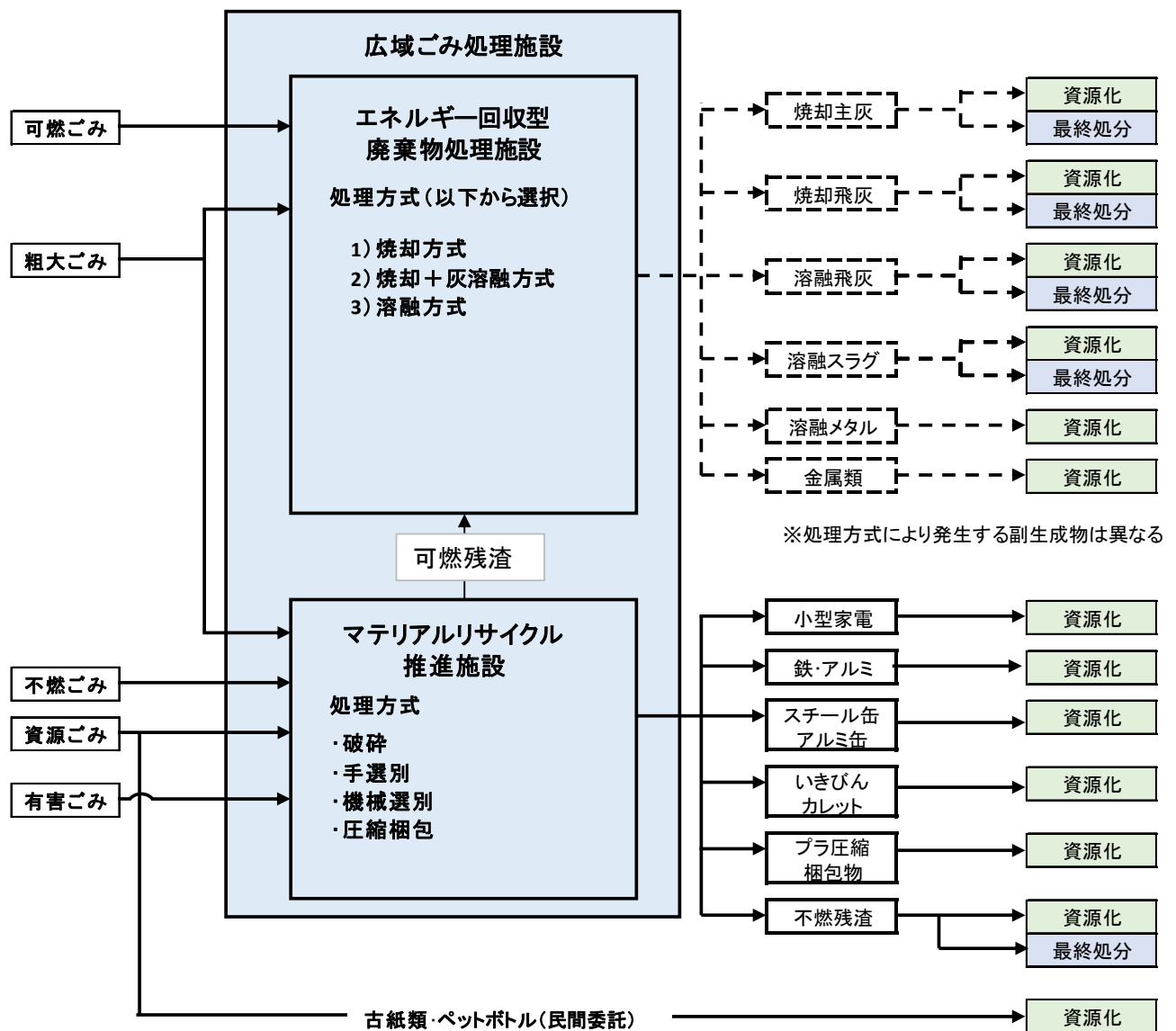


図 8.4.1 考えられる処理システムの組み合わせ

第5節 処理方式の特徴

提言された「焼却方式」と「熔融方式」について技術概要を示します。

1. 焼却方式

焼却施設は燃烧炉の形式により、ストーカ式、流動床式に大別されます。表 8.5.1 にストーカ式、流動床式の概要を示します。ストーカ式は歴史と実績が最も多く、近年でも採用する自治体が最も多い処理方式です。

表 8.5.1 ストーカ式焼却と流動床式焼却の概要

	ストーカ式	流動床式
模式図		
概要	ごみを乾燥させるための乾燥ストーカ、乾燥したごみを燃焼するための燃焼ストーカ、未燃焼分を完全に燃焼させるための後燃焼ストーカからなっている。副生成物として炉下から焼却主灰、バグフィルタで捕集される焼却飛灰が排出される。	炉内に流動砂が入っており、この砂を 500 度～600 度に暖め、空気により流動化させる。高温の砂が流動した炉内に破碎したごみを投入し、短時間（数十秒）で燃焼させる。ごみの破碎サイズは炉によって異なるが約 10cm～30cm 程度である。副生成物として炉底からは可燃ごみ中の不燃物や鉄、アルミ等が流動砂と一緒に排出され、ストーカ方式に比べて、焼却飛灰が多く排出される。

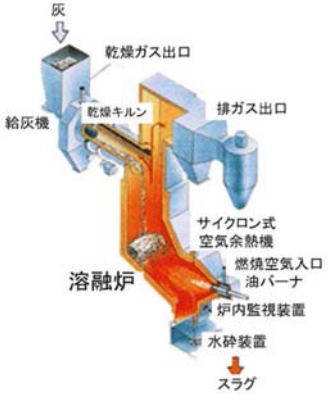
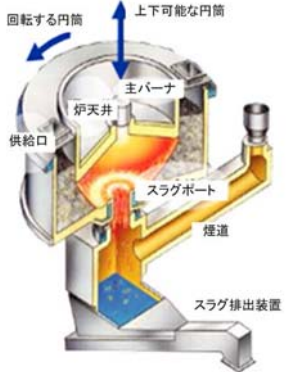
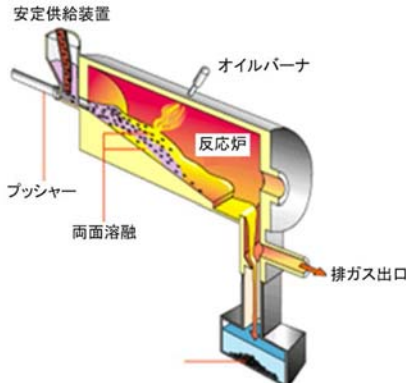
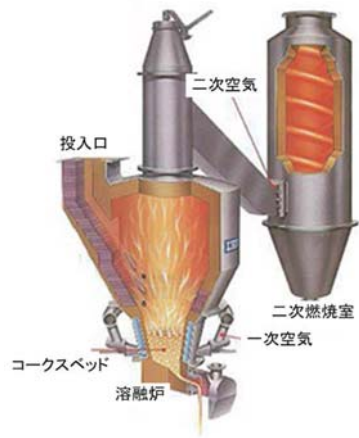
2. 灰溶融方式

灰溶融方式は、単独に設置されることは少なく、焼却方式＋灰溶融方式として焼却施設の一部として設置されることが多いです。焼却処理により発生する焼却灰、飛灰を1,300℃程度の高温で溶融処理し、これにより得られるスラグを路盤材やアスファルト舗装用骨材、コンクリート用骨材等に有効利用する方式です。灰溶融方式は、電気溶融式と燃料燃焼溶融式に大別されます。電気溶融式には、交流電気抵抗式、交流アーク式、プラズマ式等があります。都市ガスや灯油等を熱源とした燃料燃焼溶融式には、表面溶融式、テルミット式、コークスベッド式等があります。その概要を表 8.5.2 ～表 8.5.3 に示します。

表 8.5.2 灰溶融方式（電気式）の概要

項目	模式図	概要
プラズマ式		直流アークの中にプラズマガスを流して高温高密度化したプラズマを作り、その熱で溶融する。
アーク式		電極に電圧をかけることで、電極と炉底のベースメタル間でアークを発生させ、その熱で溶融する。
電気抵抗式		電極に電圧をかけることで、電極間の溶融した灰自身が発するジュール熱(電気抵抗熱)により溶融する。

表 8.5.3 灰溶融方式（燃料式）の概要

項目	模式図	概要
表面溶融式（固定型）		バーナ（都市ガス、灯油）を使用し、固定床上の灰を表面から溶融する。
表面溶融式（回転型）		原理は固定型と同じだが、外筒と炉底が一体構造となって緩速回転しており、灰を均一に配分して溶融する。
テルミット式		アルミニウムと酸化鉄の粉体を混ぜて一定の温度で加熱し、アルミと酸化鉄による酸化還元反応による反応熱を利用して溶融する。
コークスベッド式		溶融炉本体に焼却残渣、コークス、石灰石を投入し、コークスを熱源として溶融する。

3. ガス化溶融方式

ガス化溶融方式は、ごみを酸素がほとんどない状態で熱分解し、発生ガスを燃焼するとともに、灰、不燃物等を溶融する方式です。焼却処理後の処理残さ資源化のために、焼却施設に灰溶融方式を併設する必要があるのに対し、ガス化溶融方式は、1 プロセスでこの機能を達成できます。

表 8.5.4 にシャフト炉式ガス化溶融方式と流動床式ガス化溶融方式の概要を示します。

表 8.5.4 ガス化溶融方式の概要

	シャフト炉式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
模式図		
概要	高炉の原理を応用したごみの溶融方式であり、炉の上部から順次、乾燥、熱分解、燃焼、溶融され、熱分解ガスは、二次燃焼により完全燃焼し、排ガス処理装置を通して排出される。 副資材として、コークス、酸素、石灰石等を利用する。 副生成物として溶融スラグ、溶融メタル、溶融飛灰が排出される。	ごみの乾燥、熱分解をガス化炉で行い、飛灰と分解ガスを後段の溶融炉に送り 1,300 度以上で燃焼して灰分をスラグ化する。 副生成物として炉底排出の不燃物から鉄、アルミ等が回収可能であり、そのほか、溶融スラグと溶融飛灰が排出される。

第6節 処理方式の検討

1. 処理方式の検討手順

図 8.3.2 に示した採用する可燃ごみ等の処理方式系統図から、「焼却方式」、「焼却方式＋灰溶融方式」、「ガス化溶融方式」を対象に、2市1町の可燃ごみの処理方式を選定するための検討手順を図 8.6.1 に示します。

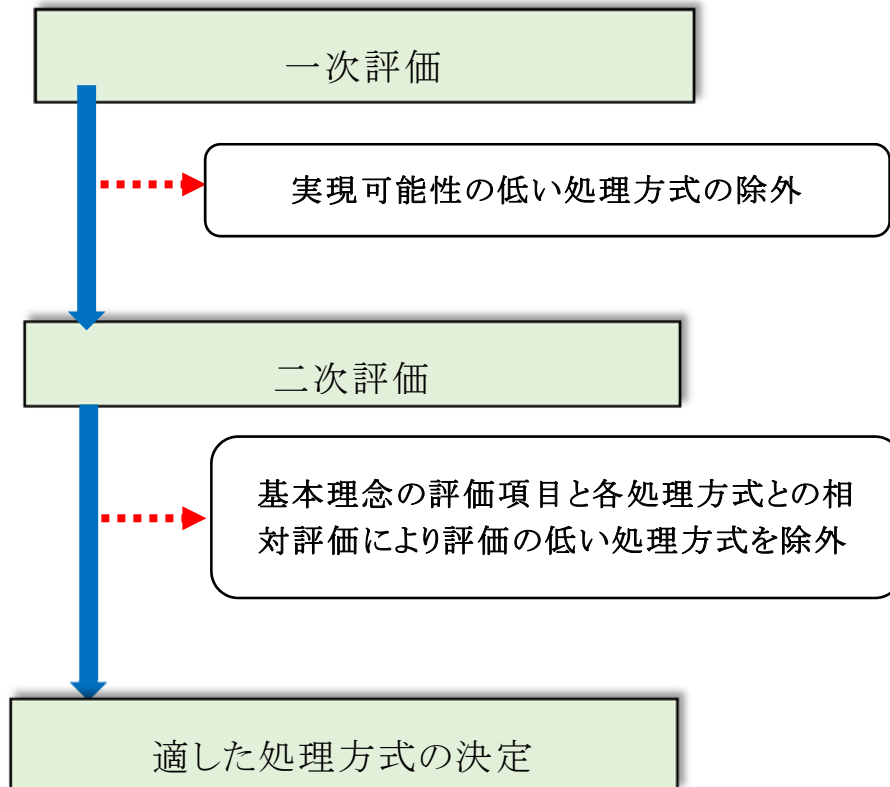


図 8.6.1 処理方式の検討手順

2. 一次評価

各処理方式の中で、灰溶融方式は前述したように、「焼却方式＋灰溶融方式」として建設されることが多い方式です。特に最終処分場の容量が逼迫している、あるいは次期最終処分場の確保が困難等の場合に採用される例が多いです。しかし、近年は維持管理費等の高騰や、スラグ利用の低迷や相次ぐトラブル等により運転を停止している施設が増加しています。

本施設の整備の基本理念である「安心・安全で安定した施設」の観点から評価すると灰溶融方式は、「安心・安全で安定した施設」の適合性は低いと判断されることから、一次評価で処理方式の選定から除外します。

1 次評価として以下の方式を 2 次評価の対象とする。

焼却方式 → ストーカ式、流動床式

ガス化溶融方式 → シャフト炉式ガス化溶融方式、流動床式ガス化溶融方式

3. 二次評価

「焼却方式」、「ガス化溶融方式」を評価対象とします。

焼却方式は、「ストーカ式」と「流動床式」があります。ガス化溶融方式は、「シャフト炉式ガス化溶融方式」と「流動床式ガス化溶融方式」があります。

1) 基本理念

「焼却方式」と「ガス化溶融方式」とを比較評価する際に、施設に求められる評価の基本方針を提言書に基づいて以下の五つとします。

① 基本方針 1

安心・安全で安定した施設
地域住民が安心して生活できるよう、災害時にも長期間停止することなく安定してごみ処理を継続することができ、トラブルや事故が無い施設

② 基本方針 2

環境に配慮した施設
排ガス、騒音、振動、悪臭等の環境基準を遵守し、さらにこれらの環境負荷を極力低減することで、周辺環境との共存が図れる施設

③ 基本方針 3

エネルギーと資源の有効利用に配慮した施設
熱エネルギーを発電等に有効利用するとともに、可能な限り廃棄物の資源化を推進し、最終処分量の低減につながる施設

④ 基本方針 4

地域に密着した施設
周辺環境に配慮したデザインとし、地域の活性化や環境学習の拠点となる施設

⑤ 基本方針 5

経済性に優れた施設
適切な施設配置・施設規模の設定、効率的な維持管理等により、整備・運営費用の低減に優れた施設

2) 焼却処理方式の評価方法及び評価項目

焼却処理方式の評価方法は、五つの基本理念を基本方針として、基本方針別に各比較評価項目を設定し、各評価項目別に評価の観点から、各焼却処理方式別の特徴を整理し、「◎」、「○」、「△」の三段階で評価を行います。各項目における評価の観点を表8.6.1に示します。各項目においてより優れているものを「◎」、同等のものを「○」、劣るものを「△」としました。5項目の評価結果を鑑み、総合評価で優れるものを、新施設の焼却方式とします。

表 8.6.1 焼却処理方式の比較評価項目と評価の観点

方針	比較評価項目	評価の観点
安基本 心本方針 ・安全で安定した施設	安全性	・安全に運転するシステムに関する不安要素がないか。 (事故・トラブル発生危険性、作業の安全性)
	信頼性(施設の稼働実績)	・最近の受注実績があるものは、他自治体から相対的に信頼があると判断する。
	燃焼特性	・定期点検等以外の連続した安定運転に支障がないか。 ・ごみ質、量の変動に対して、所定の能力を維持できるか。
	処理対象物への対応	・受入れる焼却対象物に制約(サイズ、発熱量、水分量等)がないかを制約の程度により判断する(補助燃料の必要性、前処理の必要性など)。
環基本 境に配慮した施設	公害防止対応	・環境保全の観点から、公害防止基準等への対応について判断する。
	最終処分量	・最終処分地の長期利用の観点から最終処分量で判断する。
	二酸化炭素排出量	・地球温暖化防止の観点からCO ₂ 発生量を評価する(ごみ焼却由来は除く)。
慮のエネルギー 有効施設利用と資源	燃料使用量	・資源保護の観点から、燃料の使用量により評価する。
	発電効率 ・エネルギー生産効率 ※1	・発電量が多く外部へのエネルギー供給量が多ければ、社会全体として化石燃料の削減につながるため、発電効率並びにエネルギー生産効率で評価する。
し地基本 域に施設密着	地域性	・地域に開かれた施設として啓発機能、地域還元機能などを備えるにあたり、処理方式による制約等がないか評価する。
経基本 済性に優れた施設	建設費	・最近の建設工事費から評価する。
	運転維持費	・それぞれの費用を、焼却方式とガス化溶融方式を相対評価する。
	用役費	
	定期整備補修費	

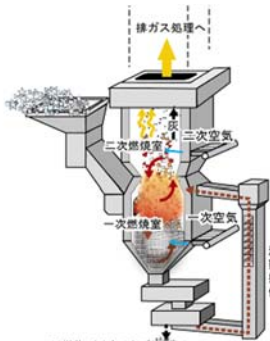
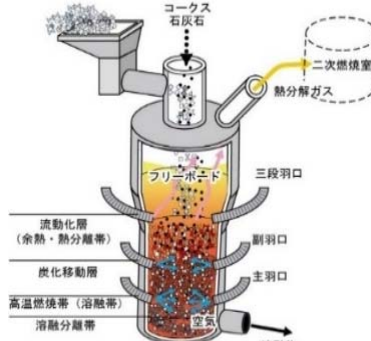
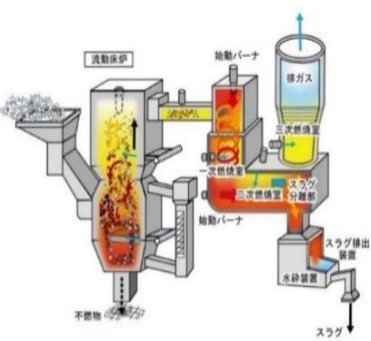
※1 エネルギー生産効率: 焼却するごみを持っているエネルギーの内、どの程度のエネルギーを外部に供給できるかを示す値。

$$\text{エネルギー生産効率} = [\text{外部取出熱量(電力+蒸気)}] \div (\text{ごみ熱量})$$

3) 各焼却方式の比較結果

各焼却処理方式を比較した結果を表 8.6.2～8.6.6 に示します。

表 8.6.2 焼却方式の比較結果（基本方針 1）

項 目		焼却方式		ガス化溶融方式	
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	流動床炉式
概 要 図					
安心・安全で安定した施設 基本方針 1	安全性	・安全に運転・停止するシステムが確立している。	・安全に運転・停止するシステムが確立している。	・安全に運転・停止するシステムが確立している。	・安全に運転・停止するシステムが確立している。
	信頼性(施設の稼働実績)※1)	・実績は最も多い(30 件)。	・最近の採用実績は少ない(1件)。	・ガス化溶融方式では最も採用実績が多い(8件)。	・実績はある(4件)。
	燃焼特性	・連続した安定運転が可能 ・燃焼状態の変動が少なく、安定した処理が可能。	・連続した安定運転が可能 ・瞬時燃焼であるが、前処理等により安定的に処理が可能。	・連続した安定運転が可能 ・助燃剤(コークス)を使用することにより、安定した処理が可能。	・連続した安定運転が可能 ・複合システム(ガス化＋燃焼)であり安定運転のためにはごみ質設定に留意が必要。
	処理対象物への対応	・通常の可燃ごみの場合、補助燃料は不要	・通常の可燃ごみの場合、補助燃料は不要だが、大型ごみには前処理が必要な場合がある。	・助燃剤(コークス)を使用するため、質の変動に関する制約は殆どない。	・低質ごみに対しては、助燃が必要となる場合がある。
	評 価	◎	△	○	○
		安全に運転されており、採用実績が最も多く相対的な信頼性が最も高い。 安定的な運転に支障はない。	安全に運転されているが、採用実績が少なく相対的に信頼性がやや劣る。安定的な運転に前処理などが必要な場合もある。	安全に運転されており、採用実績もある程度あり相対的に信頼性がある。安定的な運転には、適正な助燃剤、石灰石等の投入が必要。	安全に運転されている。 自己熱溶融限界が他方式より高いが、安定的な運転は可能。

※1：実績は一般廃棄物処理実態調査結果（環境省）の平成 26 年度調査結果に基づく平成 23 年度から平成 27 年度の供用開始施設数(予定を含む)

表 8.6.3 焼却方式の比較結果（基本方針 2）

項 目		焼却方式		ガス化溶融方式	
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	流動床炉式
環境に配慮した施設 基本方針 2	公害防止対応	・方式による違いはない	・方式による違いはない	・方式による違いはない	・方式による違いはない
	最終処分量	・流動床式より主灰量は多い。 ・流動床式より飛灰量は少ない。	・ストーカ式より、主灰量は少ない。 ・ストーカ式より、飛灰量は多い。	・溶融スラグの有効利用ができるならば、その分最終処分量は少なくなる。	・溶融スラグの有効利用ができるならば、その分最終処分量は少なくなる。
		ごみ 1t あたりの主灰発生量 (t)	0.1	0.03	—
		ごみ 1t あたりの飛灰発生量 (t)	0.03	0.07	0.04
	施設運転に伴う二酸化炭素排出量(ごみ焼却由来分を除く)	・助燃に必要な燃料使用がほとんどないため、施設立ち上げ立ち下げ時の燃料使用由来に限定されることから、二酸化炭素量は少ない。	・助燃に必要な燃料使用がほとんどないため、施設立ち上げ立ち下げ時の燃料使用由来に限定されることから、二酸化炭素量は少ない。	・施設立ち上げ立ち下げ時の燃料使用以外にも、助燃剤としてコークスを常時使用するため、二酸化炭素排出量は最も多い。	・施設立ち上げ立ち下げ時の燃料使用以外にも、ごみ質(低質)によって助燃剤の使用が必要であり、二酸化炭素排出量は多い。
	評 価	◎	○	△	△
		二酸化炭素量は少ない。	二酸化炭素量は少ない。 飛灰量はストーカ式より多くなる。	コークスを常時使用するため、二酸化炭素排出量は最も多い。	助燃剤の使用が必要であり、二酸化炭素排出量は多い。

表 8.6.4 焼却方式の比較結果（基本方針 3）

項 目		焼却方式		ガス化熔融方式	
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	流動床炉式
エネルギーと資源の有効利用に配慮した施設 基本方針 3	燃料使用量	・燃料の使用量は最も少ない	・燃料の使用量は最も少ない	・コークスを常時使用する	・シャフト炉式より少ないが、焼却方式より多い
	エネルギー生産効率（※2）	・エネルギー生産効率はガス化熔融方式に比べて良い。	・同ストーカ式	・エネルギー生産効率は各方式の中で最も劣る（自己消費量が多い）。	・エネルギー生産効率は焼却方式に比べて少ない（自己消費量が多い）。
	評 価	◎	◎	△	△
		使用燃料が最も少なく、エネルギー生産効率も良い。	使用燃料が最も少なく、エネルギー生産効率も良い。	使用燃料が多く、エネルギー生産効率が低い。	使用燃料がやや多く、エネルギー生産効率がやや低い。

※2：エネルギー生産効率＝〔外部取出熱量（電力＋蒸気）〕÷（ごみ熱量）、焼却するごみが持っているエネルギーの内、どの程度のエネルギーを外部に供給できるかを示す値。

表 8.6.5 焼却方式の比較結果（基本方針 4）

項 目		焼却方式		ガス化熔融方式	
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	流動床炉式
地域に密着した施設 基本方針 4	地域性	・方式による違いはない	・方式による違いはない	・方式による違いはない	・方式による違いはない
	評 価	○	○	○	○

表 8.6.6 焼却方式の比較結果（基本方針 5）

項 目		焼却方式		ガス化熔融方式	
		ストーカ式	流動床式	シャフト炉式	流動床炉式
基本方針5 経済性に優れた施設(※3)	規模当たり 建設工事費	1	1	1.2	1
	建設工事費 (百万円/(t/日))	47	47	56.1	44.8
	処理量当たり用役費	1	1	1.9	2.0
	燃料費(円/t)	107.2	107.2	1,383.4	1,153.7
	電気代(円/t)	1,118.5	1,118.5	1,502.0	1,868.2
	薬品代(円/t)	553.6	553.6	611.4	611.4
	用水費(円/t)	137.5	137.5	203.7	203.7
	運転操作 人員数(人)	10	10	12.5	12.5
	規模当たり定期整備 補修費	1	1	1.9	3.3
	評 価	◎	◎	△	△
		建設費、維持管理費ともに、 経済的であると判断できる。	建設費、維持管理費ともに、 経済的であると判断できる。	流動床式ガス化熔融炉に比 べ、建設費は若干高い。維持 管理費は最も高い。	建設費はストーカ式と同程度 であるが、維持管理費で焼却方 式に劣る。
総合評価		◎	○	△	△
		・各項目で、高い評価となってい る。	・実績でストーカ方式に比べ劣る。	・安定性に優れているが、二酸化炭 素排出量が多い、経済性に劣る。	・採用実績、経済性が他方式に比べ やや劣る。
		(各項目：◎×4、○×1)	(各項目：◎×2、○×2、 △×1)	(各項目：○×2、△×3)	(各項目：○×2、△×3)

※3：値は「北海道大学廃棄物処分工学研究室平成 23 年度環境研究総合推進費補助金研究事業総合報告書」におけるデータ中央値を基にストーカの値を 1 とした数値。用役費は燃料費、電気代、薬品費、用水費の合計。

4) 総合評価

焼却方式とガス化溶融方式では、評価項目「⑤経済性に優れた施設」で大きな差があり、焼却方式のほうが優れた結果となりました。

次にストーカ式と流動床式では、評価項目「①安心・安全で安定した施設」、「②環境に配慮した施設」、「③エネルギーと資源の有効利用に配慮した施設」の各項目において、ストーカ式が優れていると判断されます。

以上より、総合評価において、ストーカ式が 2 市 1 町より生じた可燃ごみの処理に最も適した方式となりました。

【処理方式】

『ストーカ式』とする

第7節 排ガス処理方式の検討

1. 排ガスの環境保全目標値

本施設の排ガスの環境保全目標値を表 8.7.1 に示します。

表 8.7.1 排ガスの環境保全目標値

項 目	目 標 値
ばいじん (g/m ³ N)	0.01 以下
塩化水素 HCl (ppm)	50 以下
硫黄酸化物 SO _x (ppm)	30 以下
窒素酸化物 NO _x (ppm)	100 以下
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1 以下
一酸化炭素 CO (ppm)	30 以下 (4 時間平均)
水銀 Hg (μg/m ³ N)	30 以下

2. 排ガス対策技術

2.1 ばいじん除去設備

ばいじんを除去する集じん設備としては、表 8.7.2 に示すようにろ過式集じん器、電気集じん器、遠心力集じん器等があります。ただし、現在では集じん器にはろ過式集じん器を用いるのが一般的であり、集じん器は除じんのみを目的とするのではなく、有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部として使用されることが多いです。

表 8.7.2 主要集じん設備の特性

分類名	型式	取り扱われる粒径 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

備考: ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017 改訂版より

また、ごみ焼却施設のばいじんの性状は、

- ① 吸湿性が大きく、湿気を吸って冷えると固着しやすい。
- ② かさ比重が 0.3～0.5 と小さく軽い。
- ③ 粗いばいじんは煙道やガス反転部で沈降するので、集じん器入口の平均粒径は小さい。
- ④ HCl、SO_x等がガス中に含まれるため、機器の防食上、十分注意を要する。

このような条件に適合する実用的な集じん器は、排ガス処理、ダイオキシン類削減という観点よりろ過式集じん器が主流となっています。

2.2 塩化水素(HCl)、硫黄酸化物(SO_x) 除去設備

本設備は排ガス中の HCl、SO_xをアルカリ剤と反応させて除去するもので、各種のものが実用されています。主なものを表 8.7.3 に示します。

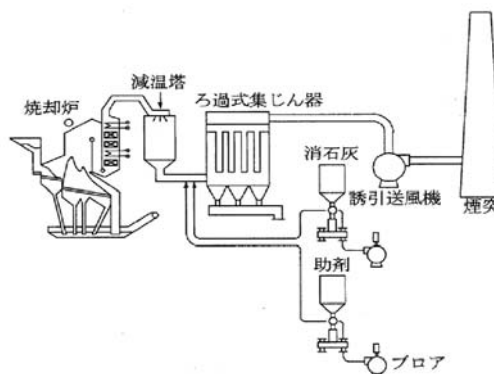
表 8.7.3 HCl、SO_x 除去装置の一覧表

区分	方式	使用薬剤	生成物、排出物	代表的な薬剤との反応式
乾式法	全乾式 粉体噴射法 移動層法 フィルタ法	カルシウム、マグネシウム、ナトリウム系粉体、CaCO ₃ 、Ca(OH) ₂ 、CaO、MgO、CaMg(CO ₃) ₂ 、NaHCO ₃	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体	・ 消石灰 $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ [$\text{CaSO}_3 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$] ・ 生石灰 $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$
	半乾式 スラリー噴霧法 移動層	カルシウム系スラリー Ca(OH) ₂	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体	・ 苛性ソーダ $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ [$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$]
湿式法	スプレー塔方式 トレイ塔方式 充填塔方式 ベンチュリー方式	苛性ソーダ溶液 カルシウム系スラリー	生成塩溶液	・ トロマイト $\text{CaMg(CO}_3)_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaMg(CO}_3)_2 + 2\text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{MgSO}_3 + 2\text{CO}_2 \uparrow$ [$\text{CaSO}_3 + \text{MgSO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{MgSO}_4$] ・ 炭酸水素ナトリウム(重曹) $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2$

備考：ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017 改訂版より

①乾式法

炭酸カルシウム(CaCO₃)、消石灰(Ca(OH)₂)や炭酸水素ナトリウム(NaHCO₃)等のアルカリ粉体をろ過式集じん器の前の煙道あるいは炉内に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法です。乾式法は湿式法に比べて薬剤の使用量が多くなりますが、排水処理が不要であること、装置出口の排ガス温度を高温に維持でき、腐食対策が容易であること等の利点があります。図 8.7.1 にろ過式集じん器方式のフロー例を示します。HCl、SO_x除去率は、湿式法に近い性能が得られ、他の有害物質(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、本方式の採用は増えています。



備考：ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017 改訂版より

図 8.7.1 ろ過式集じん器方式除去フロー例

②半乾式法

消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧し、反応生成物を乾燥状態で回収する方法です。この他、苛性ソーダ(NaOH)等のアルカリ水溶液を排ガス冷却室に噴霧し、 HCl 、 SO_x を吸収させ、 NaCl 、 Na_2SO_4 として飛灰とともに集じん器で捕集する方法がありますが、最近では、採用事例は少ないです。

③ 湿式法

水や苛性ソーダ(NaOH)等のアルカリ水溶液を噴霧し、反応生成物を NaCl 、 Na_2SO_4 等の溶液で回収する方法です。 NaOH 等のアルカリ溶液を吸収塔内で循環運転し HCl 、 SO_x を気液接触により吸収します。反応生成物は溶液として回収し、排水処理装置で処理します。本方式は、除去率は高いですが、排水処理設備や塩乾固設備等が必要になります。

以上より、本計画では、湿式法と比べても遜色なく建設費、維持管理の面から有利な乾式法とします。

2.3 処理剤の消石灰と重曹の比較

排ガス中の HCl 、 SO_x を中和反応させて除去するためのアルカリ剤には、炭酸カルシウム (CaCO_3)、消石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) や重曹 (炭酸水素ナトリウム NaHCO_3) 等があります。従来は、安価な消石灰が使用される例が多いです。

その際、反応生成物 CaCl_2 を埋め立てる場合は、最終処分場の浸出水処理施設でのスケール発生防止のために Ca 除去装置を設置しますが、そのために Ca 除去に伴う多量の汚泥が発生するので、その処理が課題となっています。重曹は消石灰に比べると高価ですが、反応生成物が NaCl となりますので、埋立処分する場合は、スケール等の問題は発生しないため、最終処分場の浸出水処理施設は容易となります。

表 8.7.4 に焼却施設から最終処分場までの流れにおいて、排ガス処理剤として消石灰系と重曹系を使用した場合の違いと特徴をそれぞれ示します。なお、いずれのアルカリ剤を使用した場合でも脱塩設備において副生塩が発生するため、その処理が共通の課題となります。対策としては、凍結防止剤等としての利用や、民間の最終処分場への埋立処分等が考えられます。

表 8.7.4 排ガス処理剤の消石灰系と重曹系の比較

	消石灰(Ca(OH) ₂)系を利用した場合	重曹(NaHCO ₃)系を利用した場合
排ガス処理フロー	消石灰(Ca(OH)₂)を用いて除去(中和)した場合 $2\text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 焼却施設 酸性ガス ・塩化水素(HCl) ・硫黄酸化物(SOx) 消石灰Ca(OH)₂ バグフィルター 副生塩(CaCl₂) 排ガス処理施設 塩化カルシウム(飛灰として埋立) 最終処分場の水処理工程でスケールが発生する。	重曹(NaHCO₃)を用いて除去(中和)した場合 $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 焼却施設 酸性ガス ・塩化水素(HCl) ・硫黄酸化物(SOx) 重曹NaHCO₃ バグフィルター 副生塩(NaCl) 排ガス処理施設 塩化ナトリウム(飛灰として埋立) 最終処分場の水処理工程でスケールは発生しない。
焼却施設 排ガス処理の反応	・焼却施設の燃焼ガス中の塩化水素を除去(中和)するために、消石灰と塩化水素を反応させて反応生成物である塩化カルシウム(CaCl₂)を含んだ飛灰バグフィルターで捕捉する。 ・この副生塩である塩化カルシウム(CaCl₂)を含んだ飛灰を埋立て処分する。 ・最終処分場の水処理工程で、カルシウムイオンが配管内で反応すると炭酸カルシウム(CaCO₃)となって配管を閉塞させる危険があるため、事前にカルシウムの除去が必要となる。	・焼却施設の燃焼ガス中の塩化水素を除去(中和)するために、重曹と塩化水素を反応させて反応生成物である塩化ナトリウム(NaCl)を含んだ飛灰をバグフィルターで捕捉する。 ・この副生塩である塩化ナトリウム(NaCl)を含んだ飛灰を埋立て処分する。 ・消石灰系を利用した場合と違い、スケールは発生しない。
アルカリ剤単価	・消石灰は、重曹系に比べると安価(○)	・重曹は、消石灰系に比べると2~3倍程度高価(△)
反応効率	・重曹系に比べると低い(△) ・当量比で2程度(△)	・消石灰系に比べると高い(○) ・当量比で1程度(○)
埋立対象物の発生量	・埋立対象となる副生塩の発生量は、重曹系に比べると当量比が大きい分多い。(△)	・埋立対象となる副生塩の発生量は、消石灰系に比べると当量比が小さい分少ない。(○)
浸出水処理フロー(無放流の一例)	炭酸ナトリウムNa₂CO₃ Ca除去設備 生物処理設備 高圧処理設備 脱塩設備(電気透析・逆浸透法等) 浸出水 CaCO₃ 副生塩 自己又は民間の最終処分場で埋立 Ca²⁺ + Na₂CO₃ → CaCO₃ + 2Na⁺	生物処理設備 高圧処理設備 脱塩設備(電気透析・逆浸透法等) 浸出水 副生塩 こちらの塩処理も課題 消石灰系を用いた場合は異なりCaの除去設備は不要
設備	・Caを除去するための設備を設置するために、重曹に比べて浸出水処理フローは複雑となる。(△)	・Caを除去するための設備が不要のため、消石灰よりも浸出水処理フローは単純である。(○)
汚泥	・CaCl ₂ が溶け出した際に空気中のCO ₂ と反応して炭酸カルシウム(CaCO ₃)が析出して浸出水処理施設の配管等にスケールとして付着する。そのため防止策として炭酸カルシウム除去装置を前処理設備として設置することになるが、多量の炭酸カルシウム(CaCO ₃)汚泥が発生する。(△)	・NaClなので、汚泥は消石灰に比べてほとんど発生しないため、維持管理は容易である。(○)
共通課題	・浸出水を放流しない場合は、散水として再利用するが、そのためには浸出水中のClを除去するための脱塩が必要となる。(△) ・脱塩設備は高度で維持管理が煩雑となる。(△) ・脱塩するために高度処理として電気透析、逆浸透膜等を用いて脱塩するが、脱塩した後の濃縮水の処理方法が課題である。(△)	

以上の比較を踏まえ、消石灰系と重曹系の薬剤を使用した場合の経済性について、メーカーへアンケートを行いました。

1) エネルギー回収型廃棄物処理施設の排ガス処理剤使用量、飛灰発生量、用役費の比較

プラントメーカー4社から回答が得られた、酸性ガス排ガス処理剤として消石灰系と重曹を使用した場合のアンケート結果を表8.7.5に示します。

(1) 排ガス使用量

表8.7.5に示すように薬剤の年間使用量は、4社の平均値で消石灰334(t/年)、重曹390(t/年)と重曹の方が多くなっています。これは、分子量が消石灰74、重曹84と重曹の方が大きいことが要因と考えられます。

(2) 飛灰発生量

飛灰発生量は、4社の平均値で、消石灰の場合は773(t/年)、重曹669(t/年)と逆に重曹の方が少なくなっています。これは、重曹の方が反応効率が高く、当量比が重曹の方が少なくすむためと考えられます。15年間で飛灰発生量は、消石灰の場合で11,591(t/15年)、重曹の場合で10,028(t/15年)と1,563(t/15年)重曹の方が少なく、埋立処分量の削減には有利となります。

(3) 用役費

年間の用役費は、4社平均で消石灰の場合は、16,233(千円/年)、重曹の場合33,083(千円/年)と重曹の方が16,850(千円/年)高いです。これは、重曹の単価が消石灰に比べて3倍程度高いためです。

表 8.7.5 排ガス処理剤の比較

エネルギー回収型廃棄物処理施設		A社		B社		C社		E社		平均		差
項目	単位	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	重曹-消石灰
使用量(HCl排ガス環境保全目標値50ppm)												
年間使用量	t/年	189	297	443	422	305	461	398	379	334	390	56
15年間使用量	t/15年	2,835	4,455	6,647	6,335	4,575	6,915	5,970	5,685	5,007	5,847	841
飛灰発生量												
飛灰発生量	t/年	839	802	883	664	609	524	760	684	773	669	-104
15年間飛灰発生量計	t/15年	12,585	12,030	13,244	9,960	9,135	7,860	11,400	10,260	11,591	10,028	-1,563
用役費												
用役費	千円/年	10,470	23,760	24,371	33,781	12,180	36,890	17,910	37,900	16,233	33,083	16,850
15年間用役費計	千円/15年	157,050	356,400	365,565	506,715	182,700	553,350	268,650	568,500	243,491	496,241	252,750

2) 浸出水処理施設の維持管理費、汚泥処分費の比較

消石灰による反応生成物 CaCl_2 、重曹による反応生成物 NaCl の場合について、浸出水処理施設での維持管理費、汚泥発生量等についてアンケートを行った調査結果を表 8.7.6 に示します。

表 8.7.6 浸出水処理施設での排ガス処理剤別の維持管理費、汚泥処分費の比較

浸出水処理施設		AA社 ※1		BB社		平均		差
項目	単位	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	消石灰系	重曹	重曹－消石灰
日汚泥発生量								
Ca除去装置汚泥発生量	m ³ /日	7.60		7.67		7.64		—
生物処理汚泥発生量	m ³ /日	0.00	0.00		0.30	0.00	0.15	—
凝集沈殿汚泥発生量	m ³ /日		1.00		0.34	0.00	0.67	—
凝集膜汚泥発生量	m ³ /日	0.35	0.35			0.18	0.18	—
その他汚泥発生量	m ³ /日	0.00	0.00	0.31		0.16	0.00	—
日汚泥発生量合計	m ³ /日	7.95	1.35	7.98	0.64	7.97	1.00	—
日脱水ケーキ発生量	m ³ /日	0.61	0.11	0.66	0.05	0.64	0.08	-0.56
年間脱水ケーキ発生量	m ³ /年	222.7	40.2	240.9	18.3	231.8	29.2	-202.6
15年間脱水ケーキ発生量	m ³ /15年	3,340	602	3,614	274	3,477	438	-3,039
維持管理費								
年間維持管理費								
薬品代	千円/年	11,800	6,285	10,846	1,824	11,323	4,055	-7,269
電力代	千円/年	11,000	10,600	8,353	8,198	9,677	9,399	-278
脱塩装置主要部交換合計	千円/年	10,000	10,000	6,293	6,293	8,147	8,147	0
ポンプ等機械部品合計	千円/年	25,000	24,000	3,521	3,296	14,261	13,648	-613
その他(燃料代他)	千円/年	33,425	33,425	31,014	31,014	32,220	32,220	0
維持管理費計	千円/年	91,225	84,310	60,027	50,625	75,626	67,468	-8,159
15年間維持管理費	千円/15年	1,368,375	1,264,650	900,405	759,375	1,134,390	1,012,013	-122,378

備考 ※1: AA社の日脱水ケーキ量は、BB社の日汚泥発生量と脱水ケーキ量の比率按分で算定

(1)汚泥発生量

日汚泥発生量合計は、消石灰系の場合は、Ca 除去装置における CaCO_3 汚泥の発生量が多いため、AA 社（脱水前）7.95（m³/日）と BB 社（脱水前）7.98（m³/日）となっています。2 社平均で 7.97（m³/日）の汚泥発生量となります。重曹の場合は、生物処理汚泥と凝集沈殿汚泥が主の汚泥で、その量は AA 社（脱水前）1.35（m³/日）と BB 社（脱水前）0.64（m³/日）となっています。その 2 社の平均は 1.0（m³/日）で、重曹の方が汚泥発生量は約 1/8 と少なくなっています。

年間脱水ケーキ発生量は、2 社平均で、消石灰系で 231.8（m³/年）、重曹で 29.2（m³/年）となります。同様に 15 年間の脱水ケーキ発生量は、2 社平均で、消石灰系で 3,477（m³/15

年)、重曹で438 (m³/15年) となり、消石灰系が重曹に比べて3,039 (m³/15年) 多く発生することになります。

(2)維持管理費

年間維持管理費は、2社平均で消石灰系の場合75,626 (千円/年)、重曹の場合67,468 (千円/年) と重曹の方が8,159 (千円/年) 安価となります。15年間では、2社平均で消石灰系1,134,390 (千円/15年)、重曹で1,012,013 (千円/15年) となり、重曹の方が122,378 (千円/15年) 安価となります。

(3)消石灰系と重曹の経済性の比較

排ガス処理剤としては、重曹の方が15年間経費の計は、252,750 (千円/15年) 高くなります。浸出水処理施設における維持管理費の15年の経費計は、逆に重曹の方が消石灰系に対して122,378 (千円/15年) 安価となります。合計すると130,372 (千円/15年) 消石灰系の方が安価となり有利となります。ただし、埋立量としては、重曹の方が、飛灰1,563 (m³/15年)、脱水ケーキ3,039 (m³/15年)、合計4,602 (m³/15年) と少なくなり、埋立地の延命化になります。

以上より、経費のみの比較では、排ガス処理剤は消石灰の方が有利となりますが、埋立量を考慮した経済性では、重曹の方が有利とも言えます。ただし、アンケート結果による試算のため、選択にあたっては更なる検討が必要です。

2.4 窒素酸化物 (NOx) 除去設備

窒素酸化物については、元々ごみの成分として存在する窒素分が燃焼により酸化されて生成するものと、燃焼用空気中の窒素分が燃焼熱により酸化されるものがあります。ごみ焼却施設の排ガスのNOx除去技術は、大別して燃焼制御法、乾式法があります。表8.7.7に主なNOx除去技術の方式による分類を示します。

表 8.7.7 主な NOx 除去技術一覧

区分	方式	除去率 (%)	排出濃度 (ppm)	設備費	運転費	採用例
燃焼制御法	低酸素法	—	80~150	小	小	多
	水噴射法					
	排ガス再循環	—	60程度	中	小	小
乾式法	無触媒脱硝法	30~60	40~70 (プランク:100の場合)	小~中	小~中	多
	触媒脱硝法	60~80	20~60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	60~80	20~60	中	大	小
	活性コークス法	60~80	20~60	大	大	小
	天然ガス再燃法	50~70	50~80	中	中	小

〈注1〉上記以外に湿式法もあるが、ごみ焼却施設での採用はない。

〈注2〉乾式法は燃焼制御と併用するのが一般的である。

〈注3〉除去率、排出濃度は運転条件によって異なるが、一例として示した。

〈注4〉無触媒脱硝法については、排出濃度を低くする場合、リークアンモニアによる有視度に注意する。

備考:ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版

①低酸素法

炉内を低酸素状態にし、効果的な自己脱硝反応を実現する方法です。極端に空気量を抑制すると焼却灰中の未燃物の増加や、排ガス中への未燃ガス残留が起こりやすくなるため、不具合の発生しない範囲にとどめる必要があります。

②水噴射法

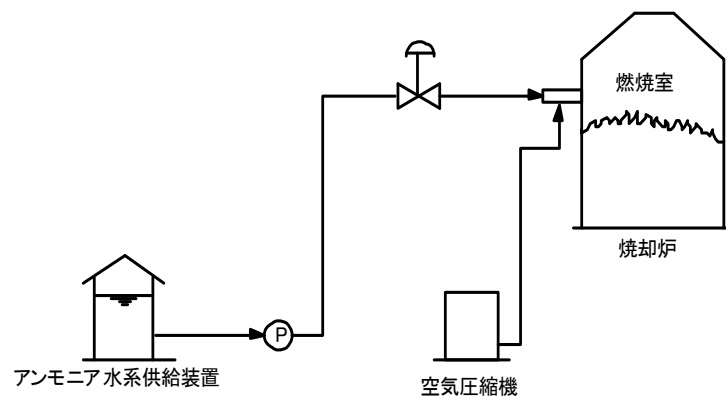
炉内の燃焼部に水を噴霧し、燃焼温度を抑制することで NO_x の発生を抑制する方法です。低酸素法と併用し、その相乗効果で NO_x の低減効果を図る場合が多いです。

③排ガス再循環法

集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法です。炉内温度を抑制することが可能になるとともに酸素分圧の低下により燃焼が抑制され、 NO_x の抑制が可能になります。排ガス再循環ラインの送風機やダクト等の機器の腐食を考慮する必要があります。設備費が比較的安価です。乾式法と併用して採用されています。

④無触媒脱硝法

アンモニアガス(NH_3)またはアンモニア水、尿素($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$)を炉内の高温ゾーン($800^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$)に噴霧し、 NO_x を選択還元する方法です。図 8.7.2 にそのフローを示します。



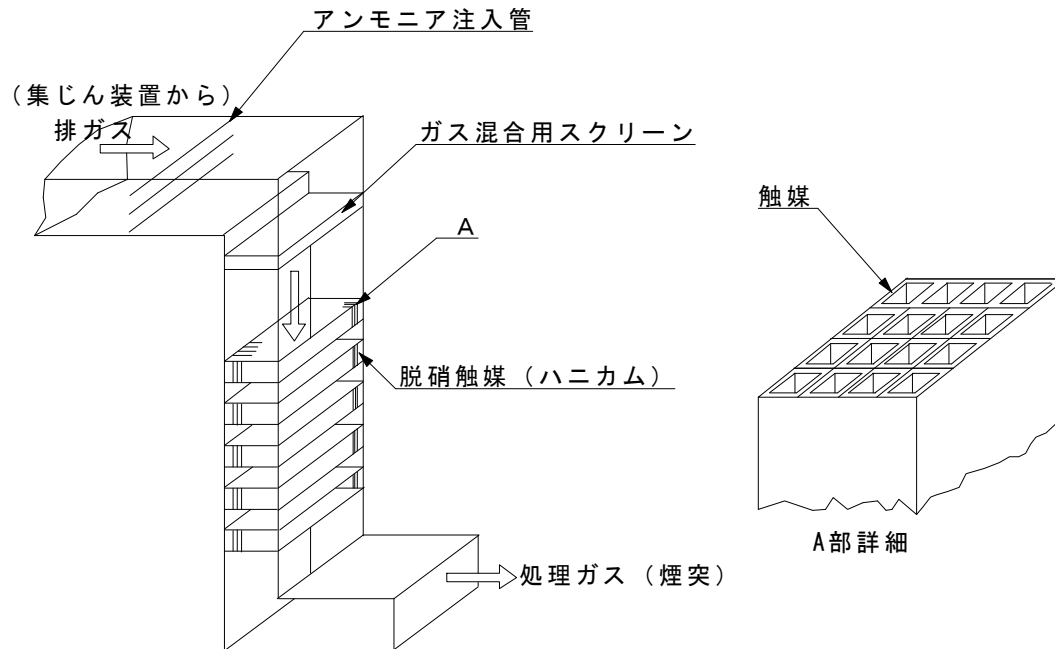
備考：ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017 改訂版より

図 8.7.2 無触媒脱硝法のフロー例

本方式は還元剤として噴霧する NH_3 または $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ は一部未反応のまま後流にリークし、排ガス中の HCl や SO_2 と反応して、塩化アンモニウム(NH_4Cl)や亜硫酸アンモニウム($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$)などを生成し白煙発生の原因となる場合があります。そのため NH_3 のリーク量を $5\text{ppm} \sim 10\text{ppm}$ 以下に抑える必要があります。当該方式は、ごみ質や燃焼条件による影響を受けるため、触媒脱硝法に比べて脱硝率は低く、やや安定性に欠けていましたが、近年では複数個所に吹込みノズルを設置し、燃焼温度が変化しても脱硝の最適温度域への吹込みを手動もしくは自動で選択切替えることで、脱硝率の安定性向上を図っています。設備構成は簡単で設置も容易なため広く採用されています。

⑤触媒脱硝法

本方式の NO_x 除去の原理は無触媒脱硝法と同じですが、無触媒脱硝法が NH_3 と NO_x の気相反応だけに依存して高温ガス領域($800^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$)で操作するのに対し、触媒を使用して低温ガス領域($200^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$)で操作するものです。脱硝触媒は、触媒活性体の主成分を酸化タングステン(WO_3)、酸化バナジウム(V_2O_5)等とし、酸化チタン(TiO_2)を担体として構成しています。形状は一般的にはハニカム状が多く採用されています。触媒脱硝反応塔の図を図 8.7.3 に示します。



備考：ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017改訂版より

図 8.7.3 触媒脱硝反応塔

NO_x を高効率($60\% \sim 80\%$)で除去できることが大きな特徴であり、未反応 NH_3 (リークアンモニア)が 10ppm 以下で、脱硝率 80% 以内で運用されることが多いです。設備が高額となること、触媒の使用に当っては、活性を失った場合の再生方法・交換方法にも注意を要します。

⑥脱硝ろ過式集じん器

本方式は、ろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせることによって NO_x をはじめ有害成分を一括除去する方法です。ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びアンモニアを排ガス中へ噴射し反応させます。触媒化したフィルタ表面上に形成されるダスト堆積層により、ばいじん・ HCl ・ SO_x ・ダイオキシン類・水銀を含む重金属等を除去し、排ガス中に注入した NH_3 とフィルタ中の触媒で NO_x を除去します。

⑦活性コークス法

本方式は、活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着材である活性コークスを NO_x と NH_3 による脱硝反応において触媒として利用する方法です。この活性コークスはダイオキシン類や水銀等の低沸点有害物質を吸着除去する能力もあります。

⑧天然ガス再燃焼法

本方式は、炉内に排ガス再循環とともに天然ガスを吹き込み、最小の過剰空気率でCOその他の未燃物の発生を抑えながらごみを完全に燃焼させて、NO_x等ごみ燃焼に直接関係する大気汚染物質を低減させるものです。

以上のようにNO_x除去設備は各種の方法がありますが、本施設のNO_xの環境保全目標値は100ppmであり、この値を満足する方法としては、無触媒脱硝法、触媒脱硝法が考えられます。したがって、本計画では、設置が容易で環境保全目標値を達成できる無触媒脱硝法とします。

2.5 ダイオキシン類除去設備

ダイオキシン類は、COや各種炭化水素(HC)等と同様に未燃物の一種であるので、完全燃焼することにより、かなりのダイオキシン類を抑制することができます。具体的には、850℃以上での燃焼、2秒以上の燃焼室でのガスの滞留時間、燃焼ガスの十分な攪拌が必要です。ただし、排ガスの冷却過程でダイオキシン類の再合成(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)があり、これは集じん器の運転温度と密接な関係において、温度が高いほどダイオキシン類の排出濃度が高くなる傾向にあります。そのため、排ガス処理過程における対策も必要となります。ダイオキシン類の低減・分解などの抑制技術を表8.7.8に示します。

表 8.7.8 ダイオキシン類除去装置一覧表

区分	方 式	設備費	運転費	採用例
乾式 吸着法	ろ過式集じん器	中	小	多
	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器	中	中	多
	活性炭、活性コークス充填塔方式	大	大	少
分解法	触媒分解	大	大	中

(注) 活性炭、活性コークス充填塔及び触媒法はろ過式集じん器と併用するのが一般的である。

備考：ごみ処理施設整備の計画・設備要領 2017 改訂版より

①低温ろ過式集じん器

ろ過式集じん器を低温域で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする方法です。低温ほど粒子体のダイオキシン類の割合が多く、ガス体のダイオキシン類が少ないので、ダイオキシン類の除去率は温度が低いほど高くなります。また、集じん温度を下げることで、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除去効果が高くなるといわれています。

②活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器

排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後段のろ過式集じん器で捕集す

る方法です。

③活性炭・活性コークス充填塔

粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔（活性炭吸着塔）に排ガスを通し、これらの吸着能力により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する方法です。

④触媒による分解・除去

触媒を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する方法です

以上のようにダイオキシン類除去方法は各種方法がありますが、本計画では、ばいじん除去を兼ねてろ過式集じん器を設置し、活性炭吹込み方式で効率的な除去ができることから活性炭吹込み方式とします。

2.6 一酸化炭素（CO）除去設備

一酸化炭素は、ごみの不完全燃焼時に発生することが多いので、ごみの攪拌による投入ごみ質の均一化及び燃焼制御による対策により、不完全燃焼の抑制を図ります。

2.7 水銀除去設備

水銀は、ごみの燃焼過程において、金属水銀蒸気として揮発し、排ガス中の冷却過程において、同時に発生する塩化水素と結合して、その60～90%が水溶性の水銀（塩化第二水銀 HgCl_2 等）として、残りは金属水銀（ Hg ）等として存在します。水銀は、ダイオキシン類と同様、集じん過程での温度域（200℃程度）においては、主にガス相として存在するため、ダイオキシン類除去設備である低温ろ過式集じん器や活性炭吹込みろ過式集じん装置が水銀除去にも有効なことから、本計画では、活性炭吹込み方式で水銀除去を図ります。

なお、排ガス中の水銀濃度は、ごみに含まれる水銀量に依存しますから、持ち込ませないようにすることが最も重要です。住民による分別の徹底を図るとともに、事業者等の持込ごみの検査を厳しく実施します。

3. 排ガスの環境保全目標値に対する除去設備計画

以上の検討結果を踏まえ、排ガスの環境保全目標値に対する除去設備計画を表 8.7.9 に示します。

表 8.7.9 排ガスの環境保全目標値に対する除去設備計画

項 目	目標値	除去設備方法
ばいじん (g/m ³ N)	0.01 以下	ろ過式集じん器
塩化水素 HCl (ppm)	50 以下	乾式法 (アルカリ剤＋ろ過式集じん器)
硫黄酸化物 SO _x (ppm)	30 以下	乾式法 (アルカリ剤＋ろ過式集じん器)
窒素酸化物 NO _x (ppm)	100 以下	無触媒脱硝法を基本とする。
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1 以下	活性炭吹込み方式＋ろ過式集じん器
一酸化炭素 CO (ppm)	30 以下 (4 時間平均)	燃焼制御
水銀 Hg (μg/m ³ N)	30 以下	活性炭吹込み方式＋ろ過式集じん器

第 8 節 主要設備計画

1. 受入供給設備

1.1 計量機

計量機は、搬入用 2~3 基とし、マテリアルリサイクル推進施設への搬入・搬出の計量も行います。屋根付きとし、風除対策を行います。

計量機	搬入用 2~3 基
-----	-----------

1.2 プラットホーム

プラットホームは、ごみピットに接して設け、ごみ収集車、その他の車両からごみ投入作業が安全かつ容易に、また、渋滞なく円滑にできる広さが必要です。そのため、一方通行で 12m 以上、対面通行で 15m 以上を確保するものとします。

通常時は、押込送風機により、プラットホーム内の空気を吸入し、ごみ燃焼用空気として使用することにより、プラットホーム内を負圧に保って悪臭のもれを防ぎますが、1 炉運転時等負圧が保てない時は、吸着脱臭方式の脱臭設備により周辺への臭気漏れがないようにします。

①プラットホーム幅	一方通行で 12m 以上、対面通行で 15m 以上
②脱臭設備	1 式

1.3 ごみピット容量

ごみピットは、搬入されたごみを一時貯えることにより、処理量を調整するとともに、焼却量の均一化や攪拌実施による安定燃焼確保のために設置します。この容量は、ごみの搬入計画、炉の運転・補修計画（1 炉停止期間や全炉停止期間）、搬入量変動等から計画日処理量の 7 日分を確保します。

従来、ごみピットは 1 ピット方式が通例でしたが、最近では、2 段ピットを採用する事例もあります。ピット容量は、ごみ扉下面の水平線以下の容量をピット容量としていますが、二段ピットの場合は、図 8.8.1 に示すように二段めのピット高さを高くできることから、ピット容量を大きく確保できるために、ごみ量の変動に対応し易い等のメリットがあります。

ごみピット容量	計画日処理量 7 日分
ピット方式	2 段ピットも可能（必要により）

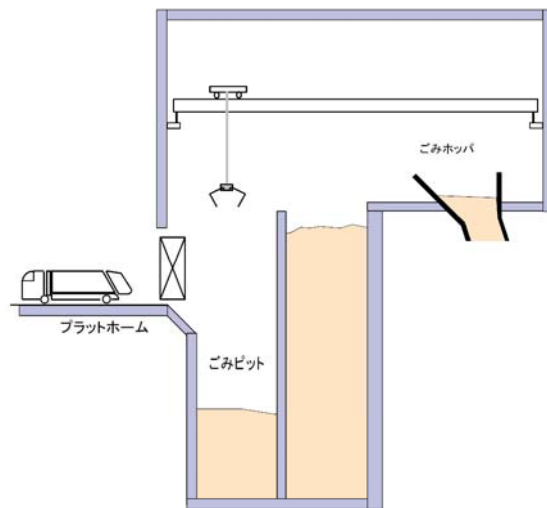
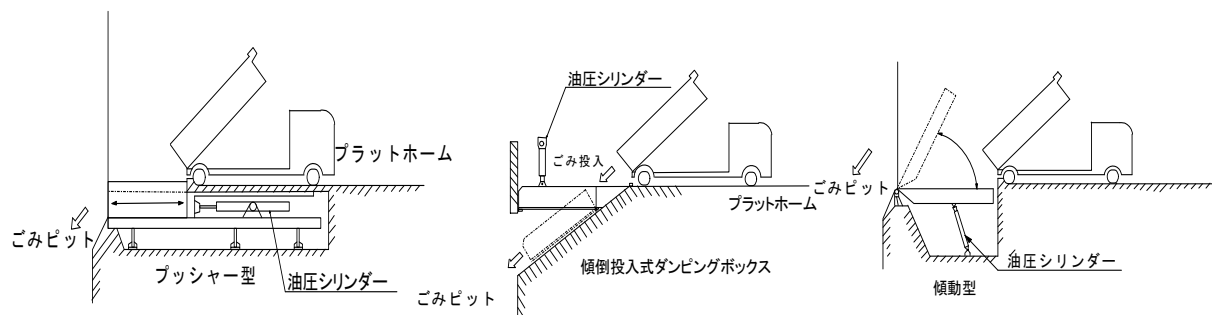


図 8.8.1 二段ピット

1.4 投入扉の基数

投入扉の設置基数は、搬入車が集中する時間帯でも車両が滞留することなく円滑に投入作業が続けられるように搬入車の種類・収集計画等を勘案して決定します。「計画・設計要領」では、100～150 t/日規模での投入扉の設置数を3基としていることから、本施設でも3基設置します。また、本施設には市町民及び事業者の直接搬入があるため、ごみピットへの転落防止など安全性に配慮し、その対応として、ダンピングボックスを1基設置する計画とします。ダンピングボックスは、投入扉前プラットフォーム床に設けられ、ここに一旦受入れ、持ち込みごみの危険物検査を行い、ごみピットに投入します。投入方式は、図 8.8.2 に示すようにプッシャ型、傾斜投入型及び傾動型のダンピングボックスがあります。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2,017 改訂版）

図 8.8.2 ダンピングボックスの投入方式

持ち込みの場合は、ダンピングボックスへ人が直接投入することになるため、ダンピングボックスの高さは投入のし易さを考慮し、床面と同一高さとします。

また、し尿汚泥を受入れて焼却処理するための汚泥受入専用室を計画します。専用室にはシャッター式扉、汚泥受入貯留槽、脱臭装置等を計画します。

①ごみ投入扉	3 基
②ダンピングボックス	1 基
③し尿汚泥受入貯留槽	1 基（専用室、脱臭装置）

1.5 ごみクレーン

ごみクレーンは、運転の省力化のため、ピット内のつかみ位置の決定、巻上げ巻下げ、横行走行中の加速や減速、供給と混合攪拌・積み替え作業を全て自動で行える全自動式とします。設置数は、常用を1基とし、予備を1基設けます。

- ①ごみクレーン 1 基
- ②予備クレーン 1 基

1.6 前処理設備

本施設では、タンス等の家具類や剪定枝のような可燃性粗大ごみを受入れて処理する計画です。可燃性粗大ごみは、大型なものが多いことから、安定的な焼却処理を行うために、適当な大きさに破碎する破碎機を設けます。破碎機は、可燃性粗大ごみを連続的に破碎できる方式とします。破碎対象物の受入最大寸法は、1,500mm×1,000mm×2,000mm です。また、1本の木材の最大寸法は、直径12cm、長さ2m以内です。

また、前述したようにし尿汚泥の受入貯留槽を設置しますので、専用の供給装置を設けます。以上の内容の概念図を図8.8.3に示します。

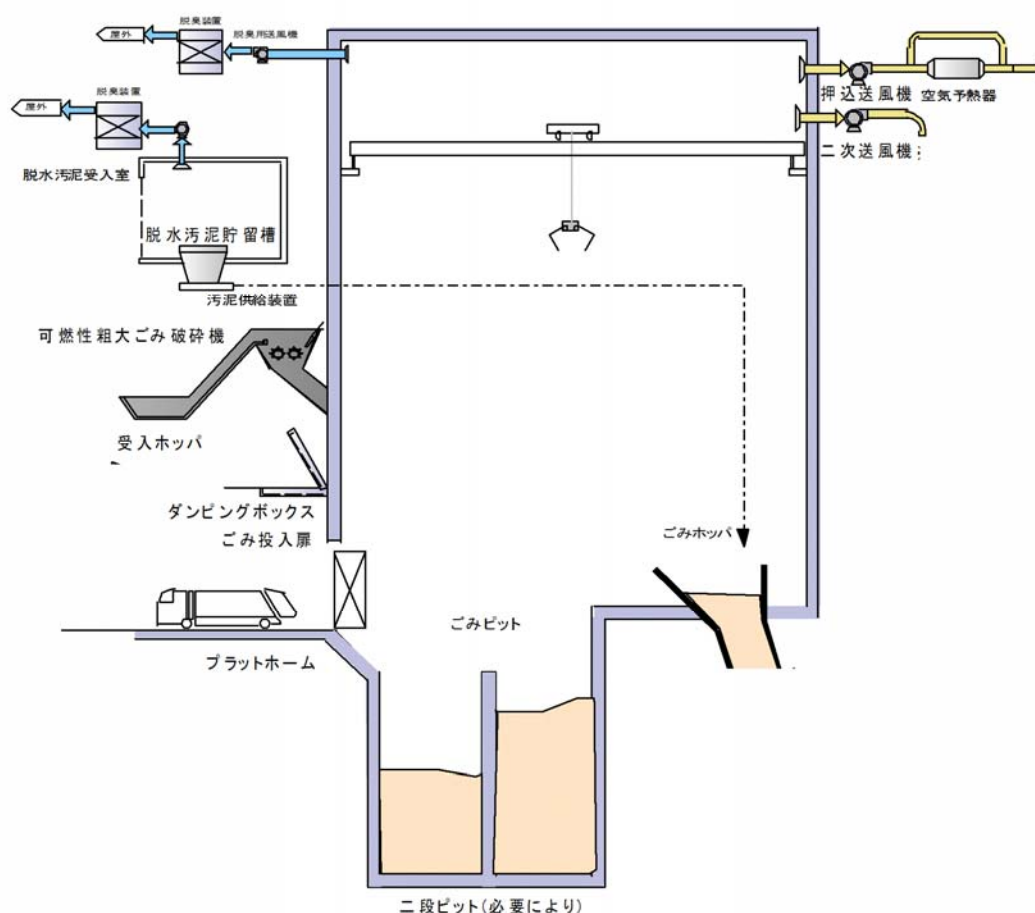


図 8.8.3 プラットホーム前処理設備概念図

2. 燃焼設備

燃焼設備は、最も実績があり、安定した稼働が可能であるストーカ式燃焼装置とします。
燃焼設備概要を表 8.8.4 に示します。

表 8.8.4 燃焼設備概要

項 目	概 要
形 式	全連続燃焼式 ストーカ式燃焼装置
機器構成	ごみホッパ、給じん装置、燃焼装置、助燃装置等
処理能力	133 (t/日) (66.5/日×2 炉)
燃焼条件	①炉内温度 ・燃焼室出口温度 850℃以上 ・燃焼温度でのガス滞留時間 2 秒以上 ・煙突出口の CO 濃度 30ppm 以下 (O ₂ 12%換算値の 4 時間平均値)※1 ※1 100ppm 超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないこと。
	②焼却残さの熱灼減量 5%以下 (自主規制値)
	③焼却残さのダイオキシン類含有量 3ng-TEQ/g 以下※2 ※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

3. 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみ燃焼後の排ガスを後段の排ガス処理設備が安全に、かつ効率よく運転できる温度まで冷却する目的で設置します。

本施設では、ごみの焼却により発生した熱を積極的に有効利用するために廃熱ボイラ式を採用します。

近年では、ボイラの蒸気条件は、高効率発電を目的として蒸気圧 4MPa、蒸気温度 400℃が採用されてきています。

メーカーへのアンケート調査結果では、5社の全社が廃熱ボイラの蒸気条件は 400℃、4MPa でした。

燃焼ガス冷却設備 廃熱ボイラ
(ボイラ出口蒸気条件：400℃、4MPa)

4. 排ガス処理設備

以下の処理方式を採用し、環境保全目標値を確実に遵守するものとします。

①ばいじん除去設備	ろ過式集じん器
②HCl・SO _x 除去設備	乾式法
③NO _x 除去設備	無触媒脱硝法を基本とします。
④ダイオキシン類除去設備	ろ過式集じん器＋活性炭吹き込み
⑤水銀	ろ過式集じん器＋活性炭吹き込み

5. 熱回収設備

本施設では、焼却に伴い発生する熱を回収し、有効利用する計画です。回収した熱エネルギーは、燃焼用空気の加熱など施設を稼働させるために活用するとともに、発電及び本施設内の給湯を行うものとしします。なお、施設外の施設への供給については、今後の計画と調整を図り決定していくものとしします。(第 9 節「余熱利用方式の検討」参照)

5.1 発電方式

蒸気タービンには、背圧タービン、復水タービン、抽気復水タービンの 3 タイプがあります。表 8.8.5 に各タービンの特徴の比較結果を示します。

表 8.8.5 各タービンの比較

背圧タービン	復水タービン	抽気復水タービン
主蒸気 排気 (大気圧以上) 背圧タービン	主蒸気 排気 (大気圧未満) 復水タービン	主蒸気 タービン抽気 (余熱利用施設等へ) 排気 (大気圧未満) 抽気復水タービン
タービンの排気圧力が大気圧以上の場合で、我が国の初期のごみ焼却発電設備に多く採用されてきた。発電としての効率は低い、排気を全量地域冷暖房等に利用される例もある。タービン効率は、復水タービンに比べると低い。	復水タービンは、排気圧を真空圧まで下げることから熱落差を大きくすることができ、主蒸気の持つ熱エネルギーを最大限に動力に変換できる形式。タービンの低圧部は、蒸気の体積流量がきわめて大きくなるため、各部の通路面積が広がり、タービン翼も長くなる。発電端出力を多く必要とする場合に用いられる。	タービン内で蒸気が膨張していく途中で一部の蒸気を抽出し、熱源として利用する形式。復水タービンに抽気をつけることにより、熱源としての蒸気を必要量利用し、残りは効率よく発電することが可能。

近年の熱回収施設においては、ほとんどの施設で復水タービン（抽気を含む）が採用されていることや、新ごみ処理施設が熱回収を推進する方針であることから、復水タービン式もしくは抽気復水タービンを採用することとしします。

アンケート調査結果では処理フローを提出した 3 社のうち 2 社が抽気タービン、1 社が復水タービンの提案です。今後、余熱利用施設等の検討に併せて検討し決定することとしします。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付率 1/2 と 1/3 の場合の交付要件を表 8.8.6 に示します。

表 8.8.6 エネルギー回収率の交付要件

施設規模 (t/日)	交付率 (1/2)		交付率 1/3
	循環型社会形成推 進交付金	二酸化炭素排出抑制 対策事業費交付金	循環型社会形成推 進交付金
	エネルギー回収率 (%)		
100 超、150 以下	16.5	12.5	12.5

タービン方式は、復水もしくは抽気復水タービンとします。

5.2 発電効率の要素

発電量は、ボイラの効率と発電への蒸気利用率、タービン効率によって決まります。ボイラ効率はボイラ出口の持出し熱量で決まりますので、ボイラ出口温度が高い程効率が高くなります。前述のように最近では、蒸気温度 400℃のボイラも採用されています。ごみ発熱量と発電効率の要素を図 8.8.4 に示します。

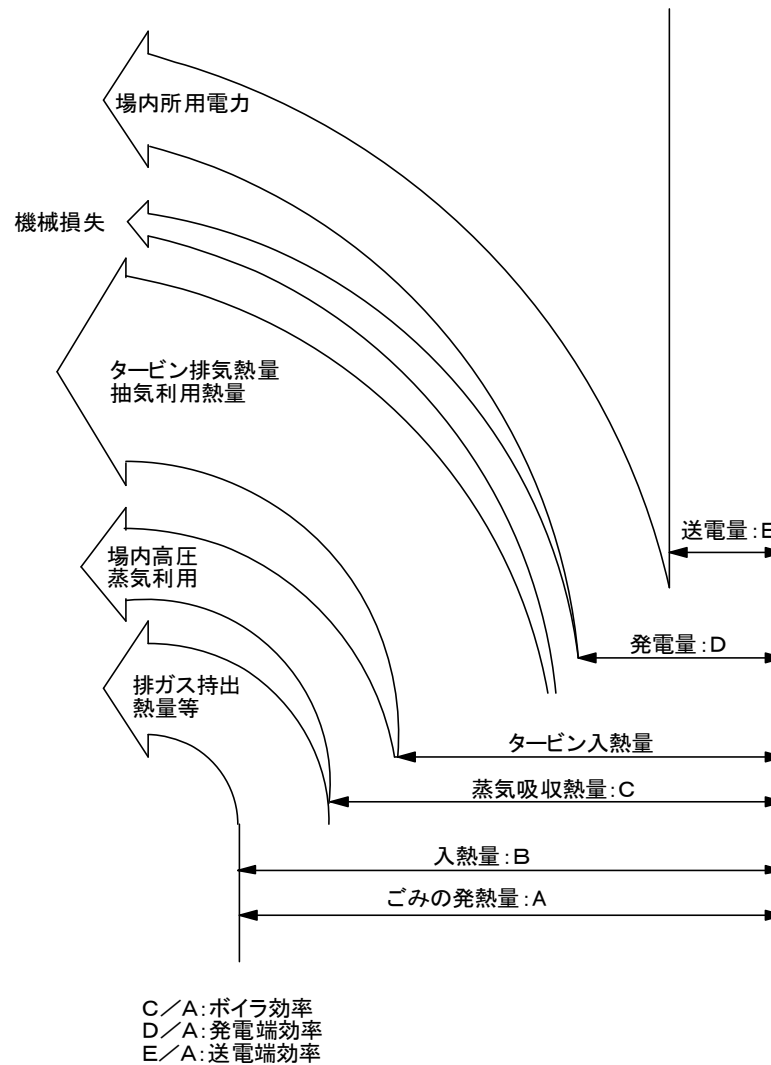


図 8.8.4 ごみ発熱量と発電効率の要素

5.3 発電設備容量の算定

タービンの発電設備定格容量の算定方法の考え方を表 8.8.8 に示します。

表 8.8.8 発電設備容量の算定方法

	ケース 1	ケース 2
設定条件	2 炉稼働、高質ごみ程度を設定	2 炉稼働、基準ごみ程度を設定
利 点	常に場内所用蒸気を除いた全蒸気を発電に利用できる。	タービンの定格能力は、ケース 1 より小さいが、平均発生蒸気量をベースに発電機容量を選定するため、ピーク的な出力は出せないが年間発電量は経済的となる。
欠 点	高質ごみ時以外の場合は、蒸気量は少なく、タービンの負荷率が低くなり、低効率で運転することとなり、ケース 2 よりも発電量が少なくなる場合もある。	高質ごみ時の余剰蒸気は、蒸気復水器で復水することになる。

ケース 1 の高質ごみベースの発熱量で発電を計画した場合、発電能力は大きくなりますが、建設費が高くなることに加え、高質ごみの 1 年間の出現割合が低い場合は、蒸気タービンの負荷率が低くなるため発電効率が低下し、経済性が低下します。従って、ケース 2 の基準ごみベースの発熱量を基本として、発電機の稼働率を高くすることが経済的と考えます

以上より、2 炉基準ごみ以上の発熱量時に発生する余剰蒸気は、タービン容量を 2 炉基準～高質ごみベースに設定し、抽気蒸気を低圧復水器により復水することを基本とします。

5.4 発電量の試算

エネルギー回収型廃棄物処理施設では、ボイラで回収した蒸気が発生エネルギーの概算値となります。回収した蒸気は一部プロセスに利用する以外は積極的に発電に利用します。循環型社会形成推進交付金事業において、交付率 1/2 の高効率の要件は、エネルギー回収型廃棄物処理施設の規模が 100 (t/日) ～150 (t/日) の範囲では、エネルギー回収率が 16.5% です。熱回収による余熱利用を見込まない場合は、エネルギー回収率 16.5% を満足するための発電規模は、次式により 2,083kW 以上が必要となります。

$$\begin{aligned} \text{発電出力 (kW)} &= \text{発電効率 (\%)} \times \frac{8,200 \text{ (kJ/kg)} \times 133 \text{ (t/日)} \div 24 \text{ (h)} \times 1000 \text{ (kg/t)}}{3,600 \text{ (kJ/kWh)} \times 100 \text{ (\%)}} \\ &\div 2,083 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

熱回収ボイラの効率を 90%、ボイラで回収した蒸気のうち場内でプラント設備等に使用する分を 15% と仮定した場合の発電量の試算を表 8.8.9 に示します。この表に示すように発電量は 2,414 (kW) 程度、発電効率は 16.5% となり交付要件を満たします。

表 8.8.9 発電量の試算

項 目	単位	値等	備 考
① 施設規模	t/日	133.0	施設規模＝計画日平均処理量÷実稼働率÷調整稼働率 ＝97.69÷0.768÷0.96＝133
② 低位発熱量	kJ/kg	8,200	基準ごみ質
③ ごみ入熱量	GJ/h	45.44	2炉運転時 ＝ごみ発熱量(kJ/kg)×施設規模(t/日)÷24(h)×1,000(kg/t)
④ 熱回収量	GJ/h	40.90	③×0.9 90%ボイラ回収率設定
⑤ 場内熱消費量	GJ/h	6.13	④×0.15(15%設定)
⑥ 余熱利用発電使用量	GJ/h	34.76	④－⑤
⑦ 発電量	GJ/h	8.7	⑥×25% タービン～発電機効率
⑧ 発電量	kW	2,414	⑦×10 ⁶ ÷3,600(kW)
⑨ 発電効率	%	19.1	発電効率16.5%以上＝ $\frac{\text{発電量(kW)} \times 3,600 \times 100\%}{\text{ごみ発熱量(kJ/kg)} \times \text{施設規模(t/日)} \div 24(h) \times 1,000(kg/t)}$

この試算は、蒸気量を全量発電した場合のものですが、発電規模は蒸気を利用する余熱利用施設の規模によって異なることや、ボイラの熱回収効率もプラントメーカーによって多少異なるため、本事業における発電施設の規模は、余熱利用施設と併せて発注段階までに検討し決定することにします。

5.5 1 炉運転時発電量

基準ごみで定格容量を設定した場合の発電量を表 8.8.10 に示します。

表 8.8.10 蒸気タービン発電量

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
(1)発電機の定格出力	kW	2,350		
(2)時間当り発電電力量				
1) 1炉運転時	kWh	700	1,000	1,650
2) 2炉運転時	kWh	1,800	2,350	2,050
(3)自家消費電力量				
1) 1炉運転時	kWh	720	760	840
2) 2炉運転時	kWh	840	890	980
(4)余剰電力量				
1) 1炉運転時	kWh	0	240	810
2) 2炉運転時	kWh	960	1,460	1,070
(5)発電効率	%	17.0	18.6	11.5

5.6 通風設備の設定

通風設備は、ごみ焼却に必要な空気を必要な条件に整えて焼却炉に送り、また、煙突を通してごみ焼却炉からの排ガスを大気に排出するまでの関連施設です。方式は、本施設において、一般的に使用されている平衡通風方式とし、押込送風機、誘引通風機を設置します。

通風設備については、平衡通風方式とします。

5.7 灰処理設備

焼却炉から発生する焼却残さには、焼却炉のストーカ下部及びストーカ終端部から排出する灰（以下、「焼却灰」という。）と、排ガスとともに焼却炉から排出され、集じん装置等により捕捉される灰（以下、「飛灰」という。）があります。

本施設から排出する焼却灰及び飛灰は、本施設と併せて整備する本組合の最終処分場にて埋立処分します。

① 焼却灰の排出・運搬

焼却灰は、水で加湿して灰ピットで一次貯留し、クレーンでダンプトラックに積み込み、搬出します。

② 飛灰の排出・運搬

重金属固定化剤を飛灰に混合する薬剤処理設備を設けるものとします。

焼却灰は、本組合で整備する被覆型最終処分場にて埋立処分します。

6. 給水設備

本施設のプラント用水は、主に、機器冷却水、灰冷却水等で使用します。

エネルギー回収型廃棄物処理施設のプラント用水は、井戸水を利用します。参考として、図 8.8.5 に給排水系統の基本フローを示します。減温塔を設けるか設けないかによって用水量が異なります。また、井戸の水質によっては除鉄等の前処理装置が必要となるため、工事発注前に水質調査を行います。

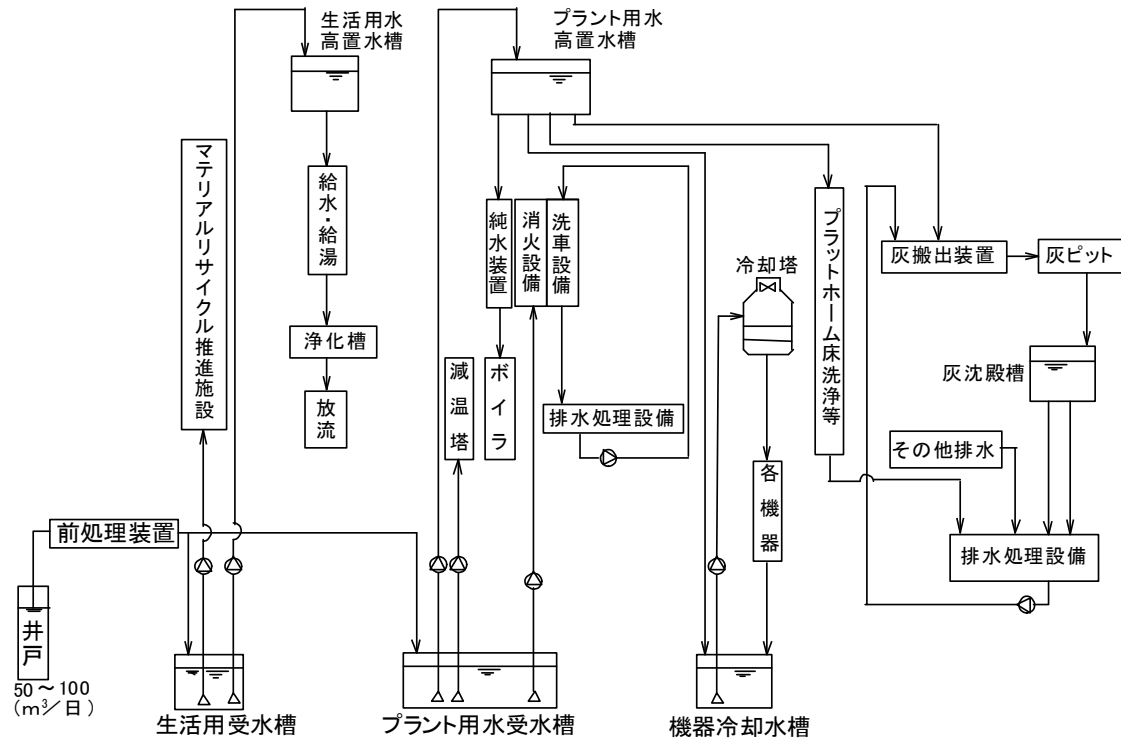


図 8.8.5 給排水系統の基本フロー

7. 排水処理設備

プラント系排水は、排水処理設備にて処理し、プラント水として再利用します。洗車排水は、プラント系排水処理設備にて処理し再利用します。

生活排水は、浄化槽にて処理し、公共用水域に放流します。

8. 電気・計装設備計画

8.1 基本的事項

電気・計装設備の基本的な考え方は以下に示すとおりとします。

- ① 施設の適正な管理のための所要の能力を持つとともに、安全性と信頼性を備えた設備とします。
- ② 操作、保守及び管理の容易性と省力化を考慮し、費用対効果の高い設備とします。
- ③ 事故防止及び事故の波及防止を考慮した設備とします。
- ④ 標準的な電気方式、標準化された機器及び装置を採用します。

8.2 電気設備

電気設備は、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用発電設備、照明設備、蒸気タービン発電設備及び制御装置から構成されます。

8.3 非常用電源設備

地震等により焼却炉が緊急停止しかつ停電した場合でも、焼却炉の1炉を立上げ、通常の蒸気タービン発電機による焼却炉の自立運転が可能になるように非常用発電機を設けます。非常用発電機の形式は、ディーゼルエンジン、ガスタービンエンジン等が考えられます。図8.8.6に非常用電源設備のシステム概念図を示します。

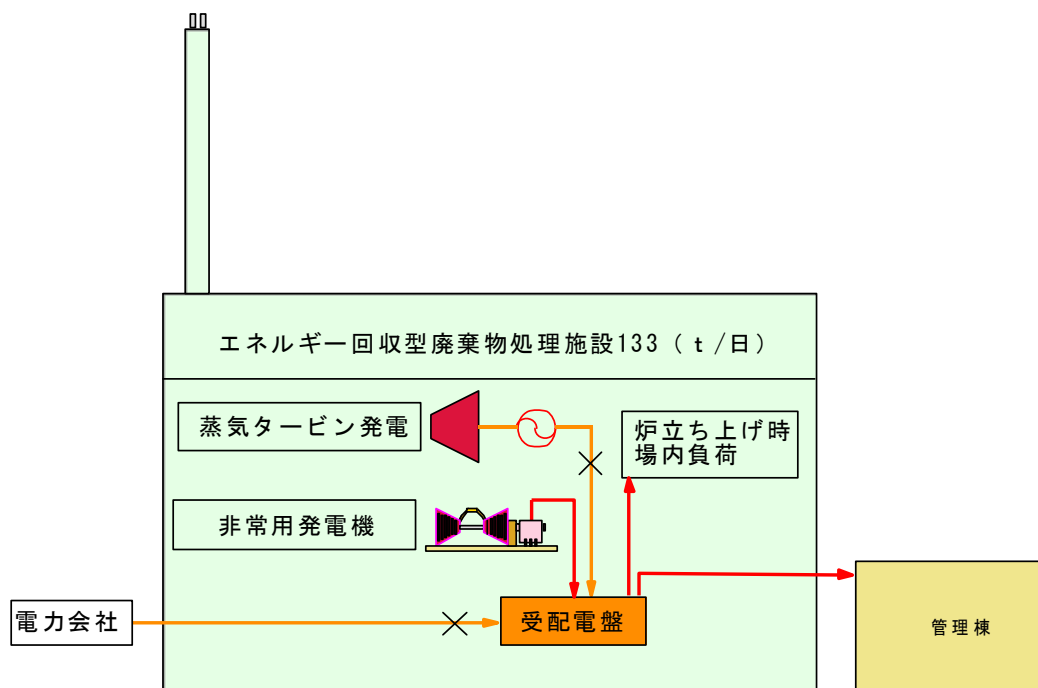


図 8.8.6 非常用発電機のシステム概念図

非常用発電機の規模等は発注段階において、詳細は検討します。消防法に準じて、停電から 40 秒以内に自動的に所定の電力供給を確立する能力とします。

8.4 計装設備

計装設備は、設備の制御を目的とした計測装置、計測制御装置等で構成されます。各設備で安定的かつ効率的な運転、常時最適な運転をするためのシステムを構築します。

第9節 余熱利用方式の検討

1. 余熱利用形態

図 8.9.1 に廃熱ボイラによる蒸気回収による余熱利用形態を示します。蒸気の場合の施設利用としては、プロセス系として空気予熱器、脱気器、スートブロワ等が考えられます。発電は、蒸気タービンにより発電し、プラント動力へ電力供給を行い、余剰電力は売電することになります。

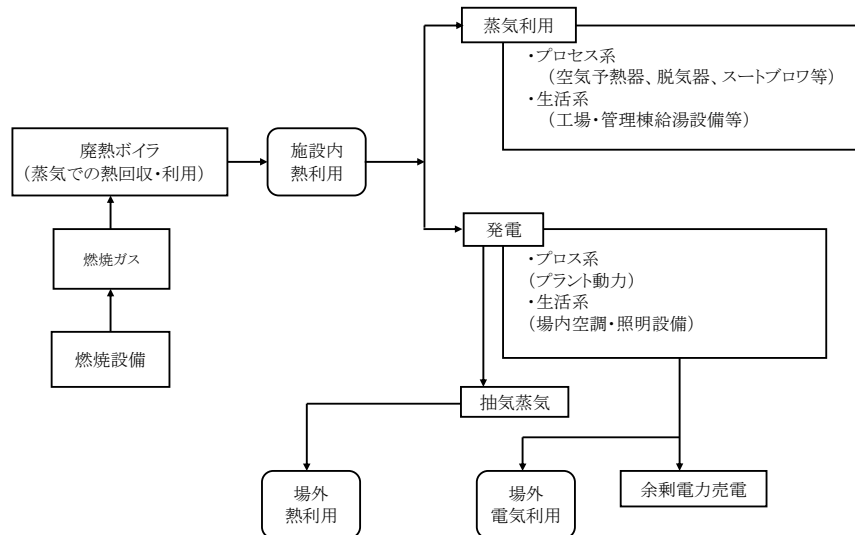


図 8.9.1 蒸気エネルギーの利用形態

2. 余熱利用フロー例

ボイラを設置して蒸気を回収し、蒸気を優先的に発電にまわす全量発電方式の余熱利用フロー例を図 8.9.2 に示します。余熱利用に必要な熱量は、タービンの抽気を利用する方法となります。

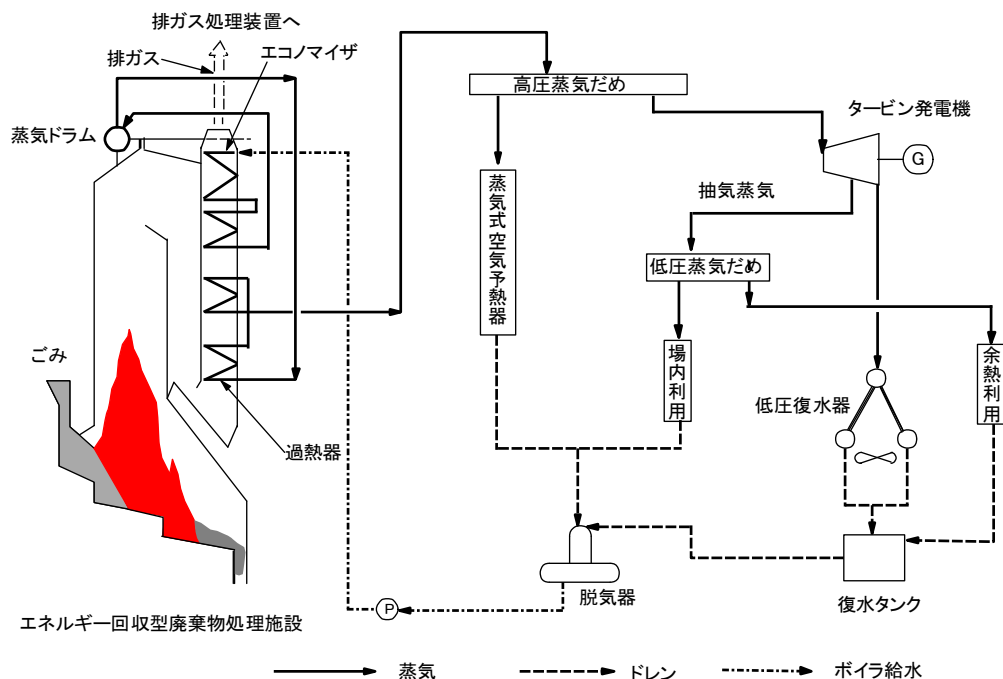


図 8.9.2 全量発電の場合の余熱利用フロー例

施設内での余熱の利用方法と利用場所の例を表 8.9.1 に示します。

表 8.9.1 施設内での余熱の利用方法と利用場所の例

利用方法	形態	場所	利用場所
発電設備	ボイラ→蒸気	施設内	施設内の電力を補う
プラント補機類	ボイラ→蒸気	〃	発電設備の補機類
燃焼用空気予熱器	蒸気→空気	〃	燃焼用空気予熱器
脱気器	蒸気→加熱	〃	脱気器
温水発生器	蒸気→温水	〃	給湯設備・風呂等

3. 場外利用

場外利用への熱供給設備は、ボイラで回収した熱を用いて熱媒体を加熱するための熱交換装置と熱を移送するための導管（配管）から構成されます。

熱を供給するための熱媒体としては、温水、高温水及び蒸気などがありますが、供給方法、供給量、経済性、利用形態を考慮して適切に選択することになります。

本計画では、余熱利用施設の利用形態が決まっていないことから、蒸気または高温水による熱供給が考えられます。余熱利用施設で利用可能な電力もしくは熱量は、発電量から施設内消費電力を差し引いた量となります。発電量と余剰電力を表 8.9.2 に再掲します。余熱利用施設への供給熱量は、この余剰電力分となり、発電または熱エネルギーとして利用することになります。

表 8.9.2 発電量と余剰電力量

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
(1)発電機の定格出力	kW	2,350		
(2)時間当り発電電力量				
1) 1炉運転時	kWh	700	1,000	1,650
2) 2炉運転時	kWh	1,800	2,350	2,050
(3)自家消費電力量				
1) 1炉運転時	kWh	720	760	840
2) 2炉運転時	kWh	840	890	980
(4)余剰電力量				
1) 1炉運転時	kWh	0	240	810
2) 2炉運転時	kWh	960	1,460	1,070
(5)発電効率	%	17.0	18.6	11.5

なお、マテリアルリサイクル推進施設は昼間稼働を基本としているため、余剰電力は夜間の方が多くなります。表 8.9.3 に昼間と夜間の余剰電力を示します。

表 8.9.3 昼間と夜間の余剰電力

運転炉数	運転時間	発電(kW)	施設内消費電力(kW)		余剰電力(kW)
			エネルギー回収型 廃棄物処理施設	マテリアルリサイクル 推進施設	
2炉 運転時	昼間	2,350	810	80	1,460
	夜間	2,350	810	0	1,540
1炉 運転時	昼間	1,000	680	80	240
	夜間	1,000	680	0	320

※アンケートを参考に設定

表 8.9.4 にエネルギー回収形態とその必要熱量を示します。この表から可能な余熱利用施設は、温水プールや道路の融雪、福祉センターへの給湯等が考えられます。

表 8.9.4 エネルギー回収形態とその必要熱量

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

(注) 本表に示す必要熱量、単位当りの熱量は一般的な値を示しており、施設の条件により異なる場合がある。

ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017改定版参照

第9章 マテリアルリサイクル推進施設の検討

第1節 マテリアルリサイクル推進施設の考えられる処理システム

1. 一般廃棄物処理広域化実施計画（2年次）による処理システム

一般廃棄物処理広域化実施計画（2年次）では、マテリアルリサイクル推進施設の処理システムについて、図9.1.1のように整理しています。

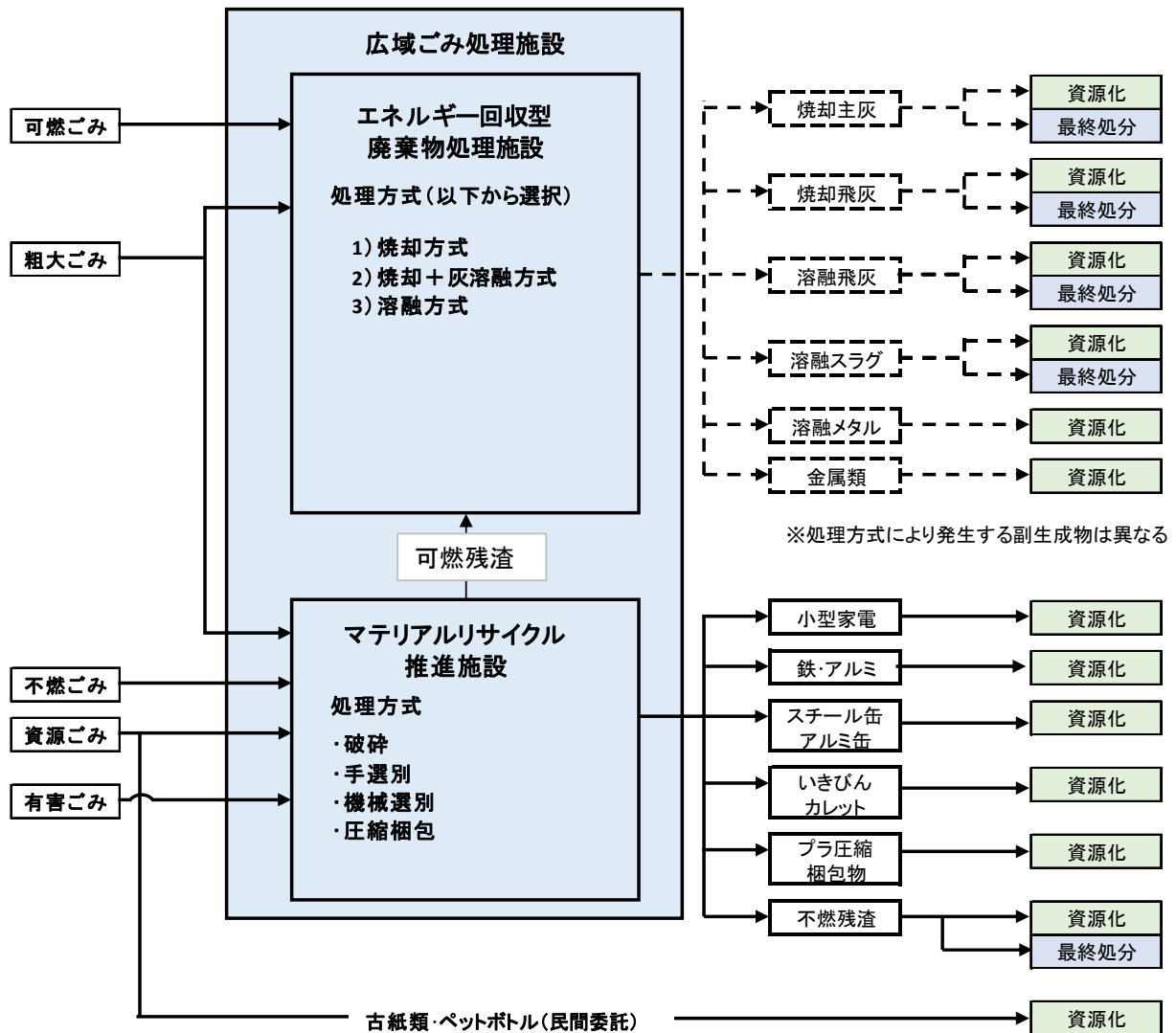


図9.1.1 マテリアルリサイクル推進施設の処理システム

この図に示すように粗大ごみ、不燃ごみ、資源ごみ、有害ごみを処理・資源化する内容です。処理方式として、

「破砕＋手選別＋機械選別＋圧縮梱包」

と整理しています。

2. 計画施設規模

マテリアルリサイクル推進施設計画施設規模は、表 9.1.1 に示すように、11(t/5h)です。
その算定方法を表 9.1.2 に示します。

表 9.1.1 ごみの種類別の計画施設規模

ごみの種類	計画施設規模
①不燃・粗大ごみ	3 (t/5h)
②缶類	2 (t/5h)
③びん類	3 (t/5h)
④プラスチック製容器包装	3 (t/5h)
合計	11 (t/5h)

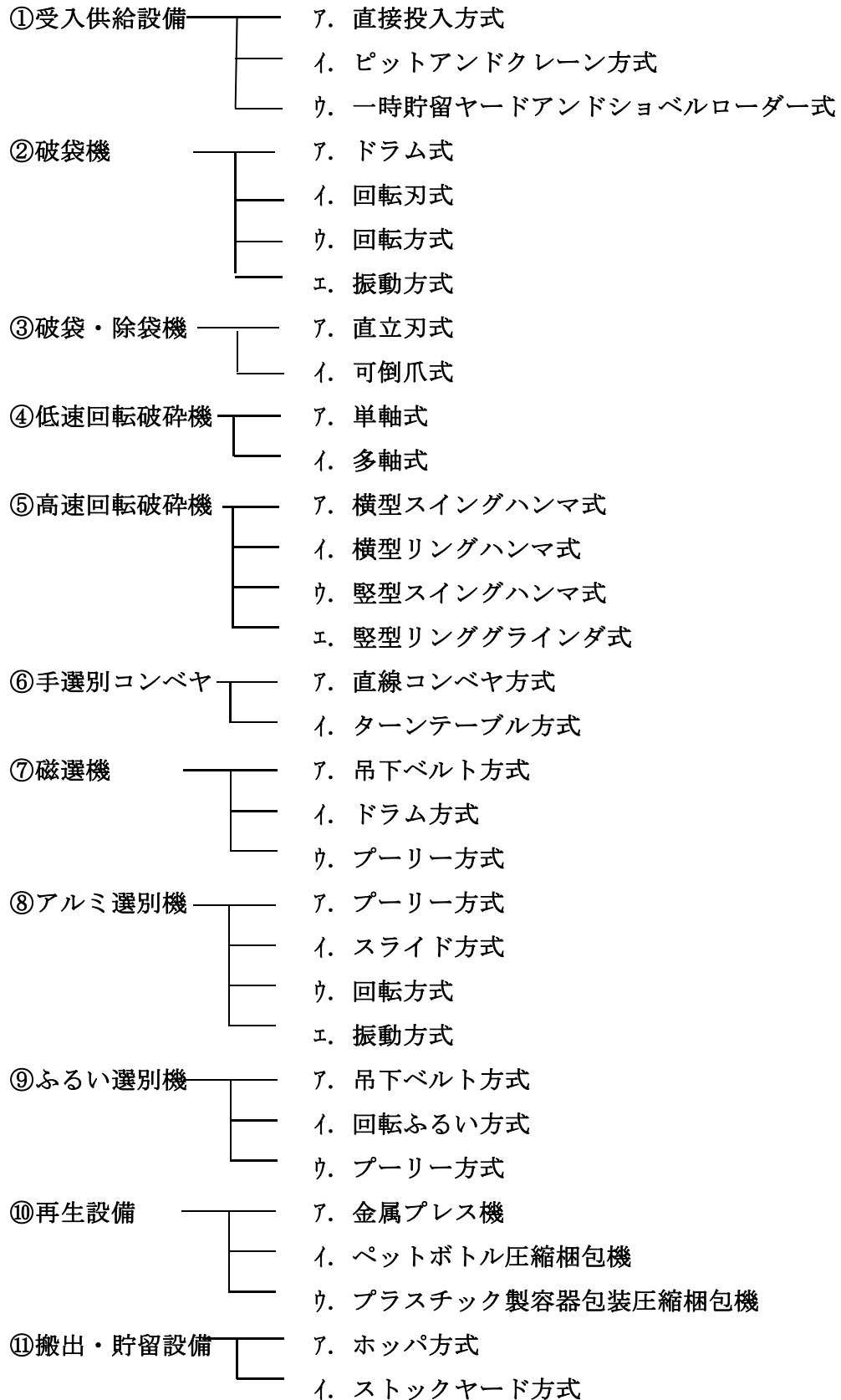
表 9.1.2 計画施設規模の算定

	不燃 粗大ごみ等	缶類	ビン類	容プラ	計
H35 度処理量(t/年)	603.4	237.1	580.1	591.1	—
計画年間日平均処理量(t/日)	1.6	0.6	1.5	1.6	
実稼働率	0.658				
計画月変動係数	1.15				
施設規模(小数点以下繰上げ)(t/日)	3	2	3	3	11

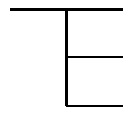
第2節 マテリアルリサイクル推進施設の処理方式の検討

1. 主要機器の仕様

本施設で使用する主要機器に関してはそれぞれ以下のような形式のものが考えられます。



⑫集塵設備



- ア. バグフィルタ単独方式
- イ. サイクロン・バグフィルタ併用方式
- ウ. サイクロン・湿式集塵機併用方式

2. 主要機器の比較

表 9.2.1～表 9.2.12 に各主要機器の比較結果を示します。

表 9.2.1 受 入 供 給 設 備

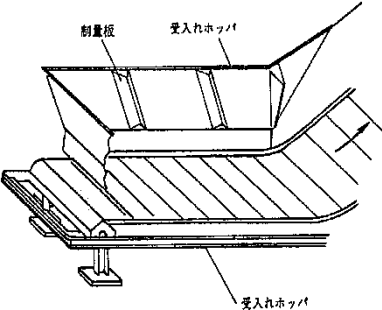
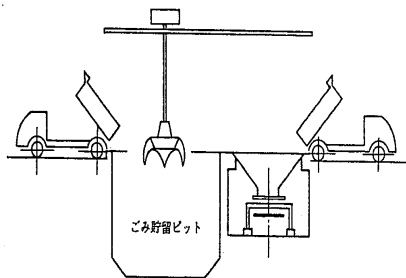
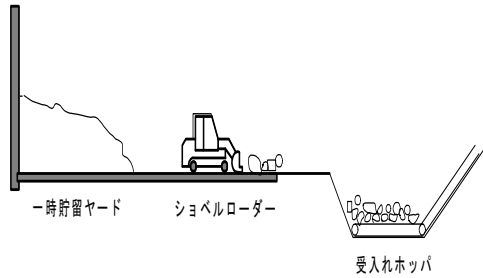
方 式	直接投入方式	ピットアンドクレーン方式	一時貯留ヤードアンドショベルローダー方式
概要図			
概要	受入ホッパに貯留された資源物を連続してコンベヤで投入する方式	処理対象物を一度ピット内に貯留し、クレーンで供給する方式	処理対象物を一時貯留ヤードに貯留し、ショベルローダーで受入れホッパへ供給する方式
適用性	小～中規模の施設に適用される。	中～大規模の施設に適用される。	中～大規模の施設に適用される。
操作性及び保守性	構成機器が少なく運転操作及び保守が容易。	構成機器が多くクレーンの運転に資格が必要となる。また、運転操作及び保守点検に技術を要する。	ピットアンドクレーン方式に比べ、維持管理が容易
特徴	・建設費、維持管理費とも低廉で経済的 ・ごみの定量供給がやや困難であるが制量盤や掻きならし装置を設けたりして安定供給の工夫はなされている。 ・構造物の腐食が懸念される。 ・組合既存施設でも採用している方法。	・建設費、維持管理費ともに高い ・ピット内の臭気、汚水対策が必要。 ・ごみの定量供給が容易・貯留量が多い ・本施設の規模からすると、処理能力が過大となる。また、維持管理上の負担が大きい。	・建設費は低廉 ・比較的大きな貯留量が確保できる。 ・処理対象物に制限がない。 ・本施設への適用は高い

表 9.2.2 破 袋 機

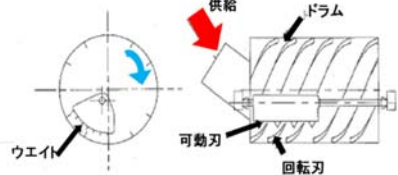
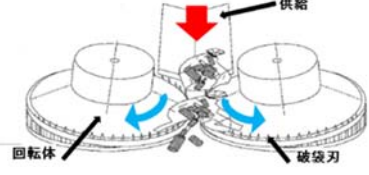
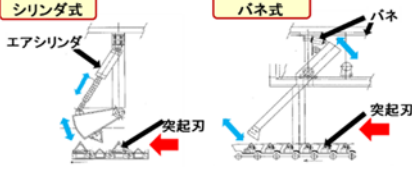
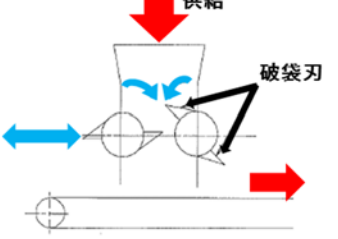
方式	ドラム式	回転刃式	回転方式	振動方式
概要図				
概要	進行方向に下向きの傾斜を持たせた回転ドラム内面にブレードやスパイクを設け、回転力と処理物の自重またはドラム内の破袋刃等の作用を利用し、袋の引き裂きやほぐしを行う。	左右に相対する回転体の外周に、破袋刃が設けられており、投入口にごみが供給されると、袋に噛み込んだ刃が袋自体を左右に引っ張り広げることにより破袋を行う。	上方の破断刃で内容物を破壊しない程度に加圧して、加圧刃とコンベヤ上の突起刃とで破袋する。	適当な間隔を有し周速の異なる2個の回転せん断刃を相対して回転させ、せん断力と両者の速度差を利用して袋を引きちぎる。回転刃間に鉄パイプ等の障害物をかみこんだ場合には自動的に間隔が広がるか、逆回転するなど配慮されている。
特徴	・ドラム回転により、袋をまんべんなく破袋することが可能。 ・ドラムの回転機構や、ドラム内部刃物設置等により構造が複雑であり、日々の清掃や点検に手間がかかる。 ・設置スペースが大きい。 ・ドラム回転等の動力が大きく、比較的ランニングコストが高い。	・2つの回転体のみであるため、構造は比較的単純。 ・回転体が平面構造であるため、設置スペースが大きい。 ・破袋が底面のみであるため、処理能力・破袋率が比較的低い。 ・作業時の保守点検が必要。 ・回転体の動力が必要。 ・破袋刃の交換コストが高い。	・構造が簡便であり、既設コンベヤ上にも設置可能。 ・イニシャル・ランニングコストは比較的安い。 ・刃のメンテナンスが必要。 ・破袋率は比較的低い。	・設置スペースが小さい。 ・異物混入時の機械停止等への対策が必要。 ・刃のメンテナンスが必要。 ・イニシャルコストは比較的安いですが、2軸回転体の動力が必要でランニングコストは比較的高い。

表 9.2.3 破 袋 ・ 除 袋 機

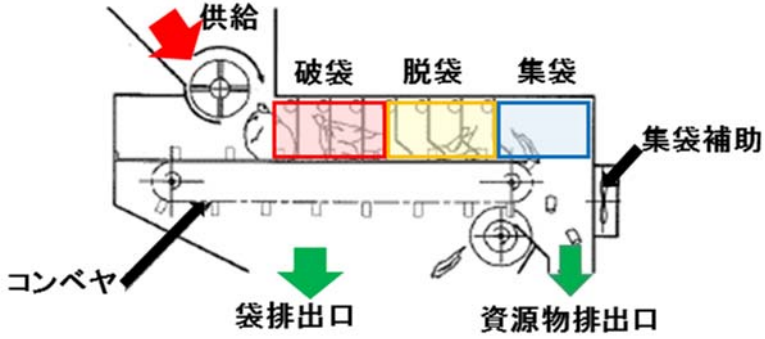
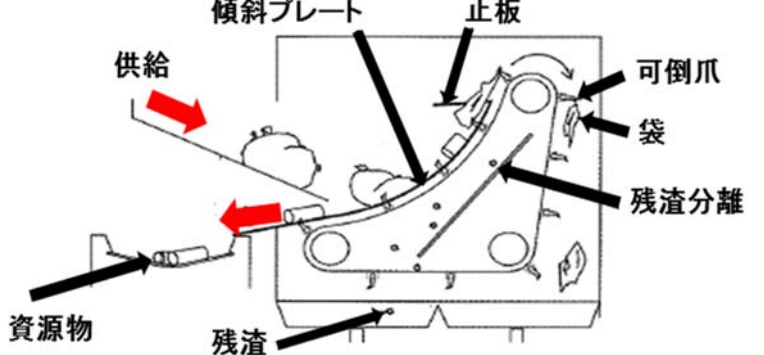
方 式	直 立 刃 式	可 倒 爪 式
概要図		
概要	・ 高速で回転する直立刃付きのコンベヤと、上方より吊るされたバネ付破袋針により構成され、ごみ袋はコンベヤ上の直立刃でバネ付破袋針の間を押し通すことにより破袋する。 ・ 資源物は機器前方の排出シュートより排出するが、破袋後の袋はコンベヤ上の直立刃により機器後方に搬送して排出する。	・ 傾斜プレートに複数のスリットを刻み、そのスリット間を移動する可倒爪でごみ袋を引っ掛けて上方移動させ、止板で資源物の進行を遮り、袋を引きちぎる。破袋後の袋は可倒爪に引っ掛けて止板のスリットを通過させ、資源物から分離する。
特徴	・ 構造が複雑で、設置スペースが比較的大きい。 ・ 袋の除去率が高く、資源物と袋との区分率が高い。 ・ 目詰まりを起こしにくく、保守管理がしやすい。 ・ コンベヤ刃物、破袋針、脱袋針のメンテナンスが必要。	・ 機械が大型であり、設置スペースが大きい。 ・ 資源物と袋の区分率は劣るが、残渣の摘出が可能 ・ 内部構造がやや複雑であり、可倒爪及びベルトの取替え等、保守管理に手間がかかる。

表 9.2.4 低 速 回 転 破 碎 機

方 式	単 軸 式	多 軸 式
概 要 図		
概 要	・低速回転する回転刃と固定刃（複数の回転刃）の間で破碎する。 ・比較的広い範囲のごみに適用できるが、表面が滑らかで刃に掛からないものや、大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に固いもの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。	
	・回転軸外周面に何枚かの刃を有し、回転することによって破碎を行う。粒度を揃えて排出する構造となっており、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。	・並行に設けられた回転軸相互の刃で切断する。 ・強固なものがかみ込んだ場合は自動停止し、繰返し破碎するように配慮されているものが多い。 ・繰返し破碎でも処理できない場合は自動排出するものもある。
特 徴	・軟質物や延性物の処理に適している。 ・破碎粒度は小さくなる。 ・不特定なごみ質や大量処理には適さない。 ・単位動力あたりの処理量は少ない。 ・押し込み装置も導入すると、装置構成が複雑となる。 ・刃物単価は安い、交換頻度が多い。 ・保守性が良い。	・比較的広範囲のごみに適用可能。 ・粗破碎に適しており、大量処理が可能。 ・異物に対する逆回転による排出などが可能。 ・スプレー缶のガス抜きも可能。 ・刃物単価は単軸式に比べ高価であるが、交換頻度は少ない。 ・交換作業は大掛かりになる。

表 9.2.5 高 速 回 転 破 碎 機

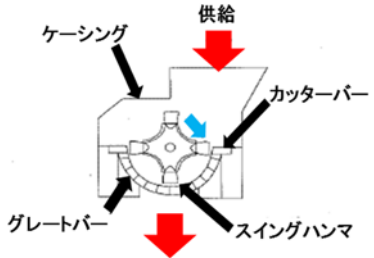
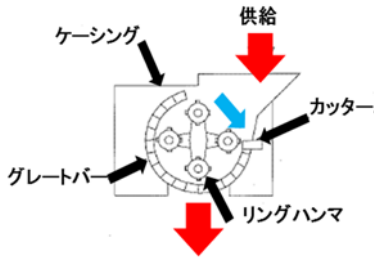
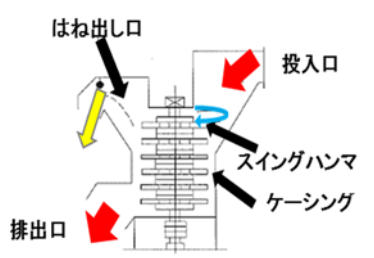
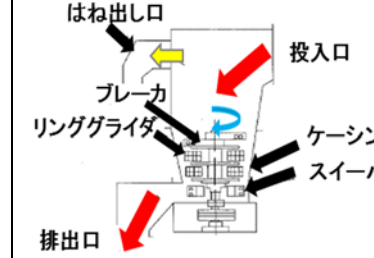
方式	横型回転破砕機		縦型回転破砕機	
	スイングハンマ式	リングハンマ式	スイングハンマ式	リンググライダ式
概要図				
概要	固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破砕可能である。じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難であるが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。			
	衝突板、固定刃等の位置や間隙部を調整することにより、破砕粒度の調整が容易にできる。ケーシングを大きく開けることにより、ハンマ等の交換や、清掃などのメンテナンス作業が容易にできる。		縦軸と一体のロータの先端にスイングハンマを取り付け、縦軸を高速回転させて遠心力により引き出すハンマの衝撃・せん断作用によりごみを破砕する。破砕されたごみは下部より排出され、破砕されないものは上部はねだし出口より排出する。	縦軸と一体のロータ先端に、一次破砕用のブレーカと二次破砕用のリング状のグライダを取り付け、衝撃作用とすりつぶし効果も利用して破砕する。
	2～4個のスイングハンマを外周に取付けたロータを回転させ、ごみに衝撃を与えると同時に固定刃によりせん断する。	外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させ、衝撃力とせん断力、すりつぶしにより、ごみを破砕する。		
特徴	・イニシャルコストは縦型と比較して高い。 ・ハンマの交換頻度はリング式に比べて多い。 ・ケーシングを大きく開けるため、メンテナンスは容易。 ・上下方向の振動が大きく、防振対策が必要。	・イニシャルコストは縦型と比較して高い。 ・ハンマ全周が磨耗対象であり、交換頻度は少ない。 ・ケーシングを大きく開けるため、メンテナンスは容易。 ・上限方向の振動が大きく、防振対策が必要。	・イニシャルコストは横型より低廉。 ・ハンマ交換頻度はリング式より多い。 ・メンテナンスは点検扉等より実施 ・横型に比べ振動は小さい。 ・破砕粒度は横型に比べ小さい。	・イニシャルコストは横型より低廉。 ・ハンマ交換頻度スイング式に比べ少ない。 ・投入開口部が大きいので、投入が容易で、メンテナンスも容易にできる。 ・横型に比べ振動は小さい。 ・破砕粒度は横型に比べ小さい。

表 9.2.6 手 選 別 コ ン ベ ャ

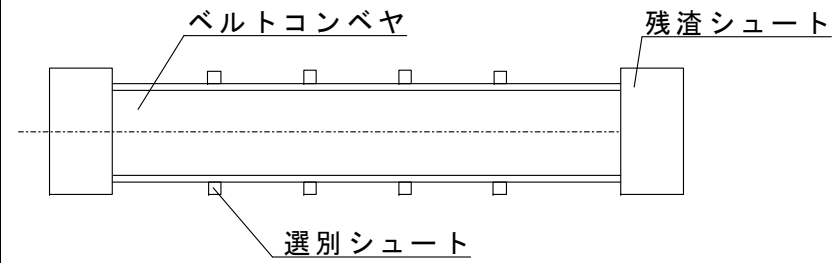
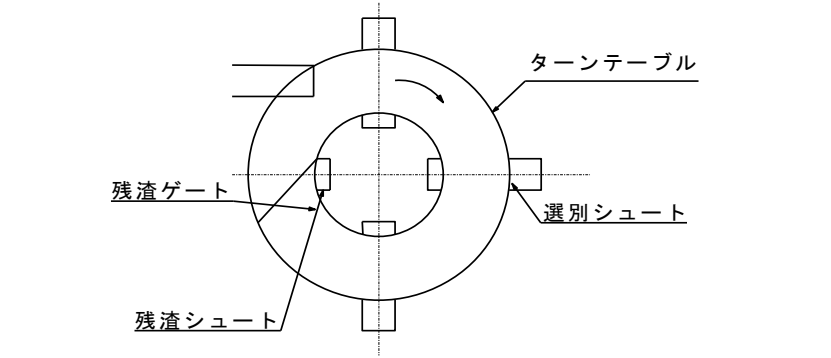
方 式	直線コンベヤ方式	ターンテーブル方式
概要図		
概要	直線にコンベヤが移動し、一列に並ぶ形で選別する方式	円状にコンベヤが移動し、その周りで選別する方式
適用性	選別数を多くするためには、コンベヤ長を長くして対応する。	選別数を多くするためには、直径を大きくして対応する。
操作性及び保守性	・構造がシンプルで運転操作及び保守が容易。 ・ベルトコンベヤのゆるみ・蛇行等が生じる可能性がある。	・重量物を回転させるため、運転操作及び保守性が直線式に比べてやや劣る。 ・本体は鉄板製のため、破損摩耗が少ない。
特徴	・建設費、維持管理費とも低廉で経済的。 ・選別量及び選別種類に合せて自由な配置計画が可能。 ・コンベヤの両側で選別作業が行えるため作業性が良い。 ・取り損なった場合の対応は難しく、これを防ぐためには速度や人員にゆとりを持って計画する必要がある。 ・作業性がよく、配置計画も容易なため、本施設に適している。	・一般的に建設費、維持管理費は直線方式より高い。 ・一般的にはコンパクトとなるが、選別数が多い場合には、大きくなる場合がある。 ・ターンテーブル内側での選別操作性が悪い。 ・回転数を調整することにより、高い選別効果が得られる。 ・最近の採用例はあまり多くない。

表 9.2.7 磁 選 機

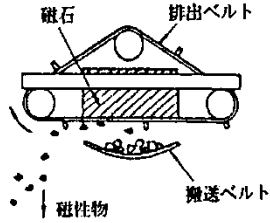
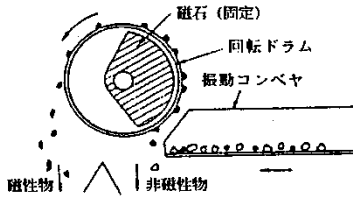
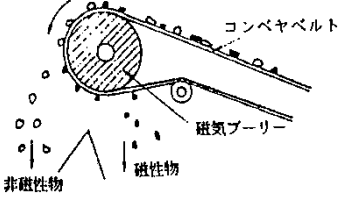
		吊下ベルト方式	ドラム方式	プーリー方式
概要図				
概要		固定の磁石を内蔵したベルトを回転させ、磁石部で磁着させ、非磁石部分で落下させる方式。	固定の磁石を内蔵したドラムを回転させ、上方又は下方から資源物を供給し、選別する方式。	コンベヤベルト内の、電磁石と永久磁石を内蔵したドラムを回転させることにより、資源物を選別する方式。
磁石の種類		・電磁石 ・永久磁石 ・電磁石、永久磁石の併用	・電磁石 ・永久磁石 ・電磁石、永久磁石の併用	・電磁石 ・永久磁石
処理対象ごみ		スチール缶、その他鉄類	スチール缶、その他鉄類	スチール缶、その他鉄類
選 別 効果	回収率	高い（吸着力大）	高い（吸着力はやや小さい）	最も高い
	純度	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	劣る（1次磁選機以外ではほとんど使われない。）
維持管理		・ベルト損耗があり 2、3 年で交換。 ・ベルトの磁着面にステンレスを張ったものもある。	・ドラムはステンレス製か高マンガン鋼製で耐用度は高いため交換頻度は少ない。	・磁気プーリーに直接磁性物が当たらないので損耗が少なく交換頻度は少ない。
特徴		・吸着面がベルトであり、吸着時の音がドラム式に比べ小さい。 ・コンベア上で自由に配置が可能 ・比較的低廉 ・吸着力も優れており、選別回収率及び純度も優れている。	・吸着面が金属式ドラムのため、吸着時の音が大きく騒音が大きい。 ・配置計画に制約を受ける。 ・選別回収率及び純度から見ると適しているが、配置に制約を受ける。	・不純物の巻き込みが多い。 ・省スペース、低廉 ・吸着力は優れているが、選別純度に課題が残る。

表 9.2.8 アルミ選別機

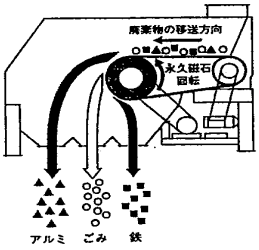
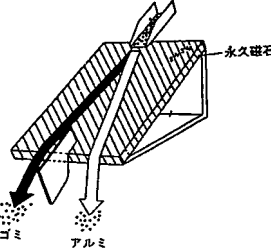
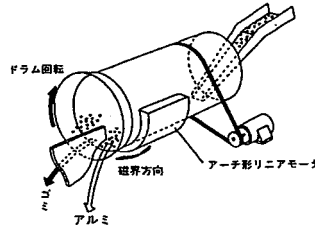
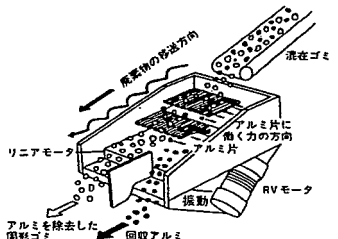
方式		プーリー方式	スライド方式	回転方式	振動方式
概要図					
概要		コンベヤベルト内の電磁石と永久磁石を内蔵したドラムを回転させることにより、アルミをはじき選別する	N極、S極を交互に並べ、渦電流を発生させ、傾斜シュート上で選別する	ドラムの回転方向と逆に磁界方向をつくり、渦電流を発生させ、ドラム内で選別する	リニアモーター上で発生した渦電流と振動による分離を用い選別する方法
磁石の種類		・電磁石、永久磁石	・永久磁石	・永久磁石 ・リニアモーター	・リニアモーター
処理対象ごみ		アルミ・鉄・その他の分離	アルミ・その他の分離	アルミ・その他の分離（除鉄機付有り）	アルミ・その他の分離
選別効果	回収率	高い（処理量による）	低い（処理量による）	低い（処理量による）	中間（処理量による）
	純度	回収率との関係によるが、高い純度の設定は可能である。	回収率との関係による	回収率との関係による	回収率との関係による
維持管理		・表面の固着物の除去、ベルト蛇行の調整、軸受け部の定期給油等が必要 ・防塵対策可能	立体的配置となるため清掃がやや困難	・回転部の点検、清掃口の取付がやや困難 ・防塵対策では、回転部の密閉がやや困難	・振動モーターの点検等が必要 ・防塵対策可能
特徴		・大塊物のものでも高い回収率が可能である。 ・他の方式に比べ回収率が高く、現在では最も実績がある。	・傾斜シュートと永久磁石を組み合わせたもので、圧縮機が必要とされる。 ・選別種類にもよるが、傾斜シュートをスライドして分離するため、障害となるものが多いと回収率が下がる。	・回転ドラムと永久磁石及びリニアモーターを組み合わせたもので、電力消費が大きい。 ・選別種類にもよるが、回転ドラム内をスライドして分離するため、障害となるものが多いと回収率が下がる。	・リニアモーター式のため電力消費が大きい。 ・傾斜シュートのみよりも回収率は期待できる。より精度を上げるためにアルミ選別を2段階設ける時の2段目に計画される時がある。

表 9.2.9 ふ る い 選 別 機

方 式	吊下ベルト方式	回転ふるい方式	プーリー方式
概要図			
概要	・ 網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。 ・ 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ものもある。	・ 回転する円筒もしくは円錐状ドラムに処理物を供給し、回転力による攪拌、ほぐし効果を与えながら選別する。 ・ ドラム面にある開孔部の大きさにより、小粒物は供給口側、中粒物は排出口側のそれぞれの開き目から分離落下するが、大粒物はそのままドラム出口より排出される。	・ 複数の回転するローラの外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。 ・ 処理物は、各ローラの回転力にて移送される際、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。
特徴	・ 平面ふるいのため、比較的コンパクトにでき、イニシャルコストは低い。 ・ 攪拌効果が少なく、振動加速度が作用するため、やや目詰まりしやすい。 ・ 防振対策が必要であり、ふるい面は前面カバーが必要である。 ・ 攪拌効果が小さいため、回収率、純度共やや劣る。 ・ 長孔のため、ふるい目寸法より長寸のものが出ることがある。	・ 回転ふるい本体が比較的大きく、コンパクト性に劣る。 ・ 攪拌効果が高く、目詰まりはしにくい。 ・ 設置後のふるい目の調整は難しい。 ・ 円筒部には全面カバーが必要。 ・ 攪拌効果が高いため、純度・回収率は高い。	・ 平面ふるいのため比較的コンパクトにレイアウトが可能。 ・ 多数のローラ及びその駆動装置が必要でイニシャルコストは高い。 ・ 防振・防音対策が必要。 ・ ローラ間にはまり込む目詰まりは起こしやすいが、清掃はしやすい。 ・ 攪拌効果がほとんどないため、純度・回収率は劣る。

表 9.2.10 再 生 設 備

方 式	金属プレス機	ペットボトル圧縮梱包機	プラスチック製容器包装圧縮梱包機
概要図	油圧三方締め金属プレス機		
概要	金属プレス機は、スチール缶、アルミ缶、破碎磁性物、破碎アルミ等を圧縮成型し減容化するものである。	収集したペットボトルを再商品化工場へ搬送するために、ペットボトルを圧縮梱包するものである。	プラスチック製容器包装を圧縮梱包し、運搬を容易にする設備である。
特徴	- 圧縮するタイプとして、油圧一方締め、油圧二方締め、油圧三方締めがある。 - 缶類の一方締めの成型品寸法は、幅 400～800mm、高さ 300～700mm、厚み 100～300mm である。 - 缶類の二方締めの成型品寸法は、幅 500～900mm、高さ 300～700mm、厚み 100～300mm である。 - 破碎物の三方締めの成型品寸法は、幅 600～700mm、高さ 500～600mm、厚み 300～600mm である。	ペットボトル圧縮梱包品の寸法としては、容器包装リサイクル協会が推奨している寸法は、600mm×400mm×300mm である。	- 梱包は、PP バンド、PET バンドで結束するほかに、シート巻き、袋詰め等の方法がある。 - シート巻き、袋詰めは圧縮梱包品を密封するため、臭気漏洩防止、荷こぼれ防止に効果がある。 - 六面包装方式、2 シート製袋方式、カセットロール方式等がある。 - 圧縮梱包品の寸法としては、容器包装リサイクル協会が以下の寸法を奨励している。 ① 600mm×400mm×600mm ② 1,000mm×1,000mm×1,000mm

表 9.2.11 搬出・貯留設備

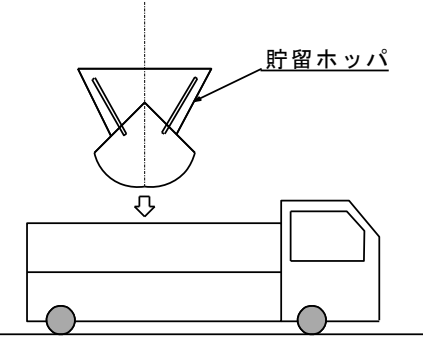
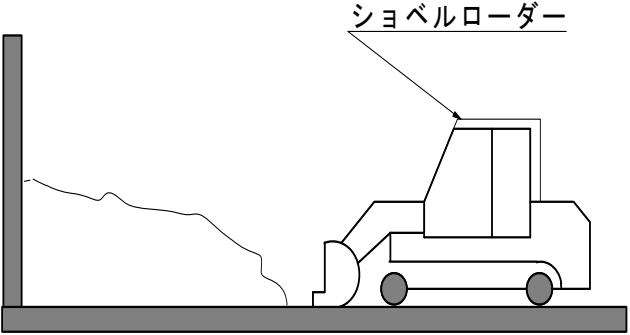
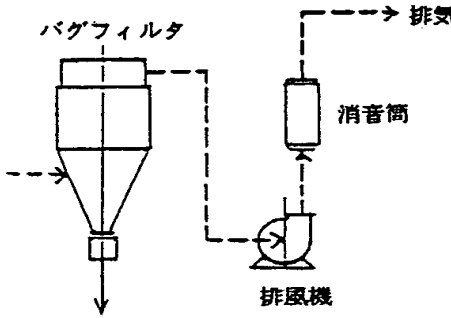
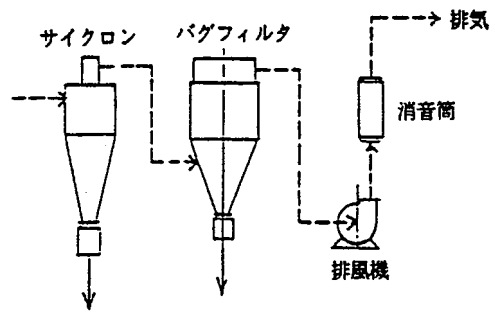
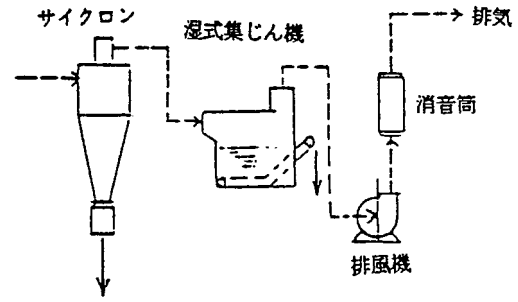
方 式	ホッパ方式	ストックヤード方式
概要図		
概要	選別された資源物をホッパに貯留し、直接搬送車に積み込みを行う方式	選別された資源物を一度ストックヤードに貯留し、ショベルローダー等を用い搬送車へ積み込む方式
保守性	ゲート開閉用の油圧装置または空圧装置が必要となり、保守点検が複雑。	開閉装置がないため、保守管理が不要
特徴	・構造上貯留容量は、比較的小さい。 ・直接搬出車に積載できるため、作業性が良い。 ・粉塵の発生が少なく、衛生的な貯留を行える。 ・貯留量によっては1日に数回、搬出する必要がある。	・貯留量が大きい ・搬出車への積み込みにショベルローダー等積み込み機械が必要となる。 ・経済的な配置が行える。
採用に際しての留意点	施設の改造等の自由度がストックヤードに比べ低いため、処理対象物の種類及び搬出までの必要貯留容量、搬送車の車種等を十分考慮し、採用しなければならない。	ストックヤードには、容器包装リサイクル法に示されている業者への搬出条件を考慮すると、屋根を設置する必要がある。

表 9.2.12 集 塵 設 備

方 式	バグフィルタ単独方式	サイクロン・バグフィルタ併用方式	サイクロン・湿式集塵機併用方式
概要図			
概 要	バグフィルタのみで集塵を行う方式	サイクロンで大径の粉塵を集塵後、バグフィルタにて小径の粉塵を集塵する方法	サイクロンで大径の粉塵を集塵後、湿式の集塵機にて小径の粉塵を集塵する方法
保守性	- フィルタの「ろ布」の目詰まりの点検と堆積したダストの除去作業が必要。 - バグフィルタ以外の機器は、それほど保守点検の必要はない。	- フィルタの「ろ布」の目詰まりの点検が主で、ダストが堆積することは殆どない。 - バグフィルタ以外の機器は、それほど保守点検の必要はない。	- 水槽底部に堆積したダストを定期的に取り除く必要があり、作業が複雑。 - 湿式のため汚水処理が別途必要となる。 - 水を消費する。
特 徴	- 大径ダストを吸引すると「ろ布」に目詰まりを起し、また「ろ布」の間にダストが堆積するため集塵効率が低下する。 - 捕集したダストの払い落としは容易。 - 排風機の正圧が少なくすむ。 - 構成機器が少なく建設費が安い。 - 大径ダストの吸引の少ないリサイクル施設で採用が多い。 - 大径のダストが発生する場合、ろ布での目詰まりが発生する可能性がある。	- サイクロンで大径ダストが除去されているため、バグフィルタの「ろ布」が目詰まりを起こしにくい。 - 捕集したダストの払い落としは容易。 - 構成機器が多く建設費が高い。 - 大径ダストの発生にも適応するため、適しているが、設備費が高価となる。	- 吸引したダストを水面に衝突させる方式のため、軽量ダストの捕集が完全にできない場合がある。 - 捕集したダストは、水中から掻き上げるため完全には行えない。 - 汚水処理設備等の付帯設備が必要になり、建設費が最も高い。また、保守点検が複雑になる。

第3節 本施設への搬入条件

本施設に搬入される各ごみの搬入条件を、表 9.3.1 に示します。

表 9.3.1 各ごみの搬入条件

分別区分	搬入時容器形状						搬入車輛	
	五泉市		阿賀野市(安田地区)		阿賀町			
	家庭系	事業系 & 持込み	家庭系	事業系 & 持込み	家庭系	事業系 & 持込み	家庭系	事業系 & 持込み
不燃・粗大ごみ 金属、小型家電 製品、電球、陶磁 器等	袋・裸(袋無し) 	袋・裸(袋無し)・ 段ボールなど	袋・裸(袋無し) 	袋・裸(袋無し)・ 段ボールなど	袋・裸(袋無し) 	袋・裸(袋無し)・ 段ボールなど	バックカー車・ 深ボディ車	さまざま※1
びん類 飲料・食料びん (白色、茶、赤・ 黒、青・緑)いきび ん	コンテナ 	袋など	コンテナ 	袋など	コンテナ 	袋など	トラック・ 深ボディ車	
缶類 鉄缶、アルミ缶、 スプレー缶	裸(袋無し) 	袋など	袋など 	袋など	裸(袋無し)	袋など	トラック・ バックカー車	
プラスチック製 容器包装	袋	袋	袋	袋	袋	袋	バックカー車	
有害ごみ※2	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	袋・箱 (乾電池など袋、 蛍光灯など箱)	トラック・ (バックカー 車)	

※1:「事業系&持ち込み」は、分別区分ごとの搬入でなく、種類さまざま混ざった搬入となります。

※2:有害ごみはコンテナ搬入ではなく袋や箱で入ってくるので、それらを取り除きながら専用容器に入れます。

第4節 マテリアルリサイクル推進施設処理フロー

本施設には、

- 1.不燃ごみ・粗大ごみ
- 2.びん類
- 3.缶類
- 4.プラスチック製容器包装
- 5.有害ごみ

の5種類のごみが搬入されます。そのため種類ごとの処理ラインが必要となります。

処理ラインには、前述したマテリアルリサイクル推進施設の主要機器を設置して破碎・選別・圧縮等を行います。そのために、各ラインで望ましい処理フローの設定が重要となります。

1. 不燃ごみ・粗大ごみ

1) 受入れ貯留・供給

受入れ貯留方法には、ピット方式と受入れ貯留ヤード方式が考えられますが、ピット方式は本施設規模では経済的に適合性が低いことから受入れ貯留ヤード方式とします。

供給方法は、受入れ貯留ヤードに貯留された不燃ごみ・粗大ごみをショベルローダーにて、受入れホッパに投入します。また、必要によりダンピングボックスにて危険物の確認を行った後、受入れホッパに投入します。なお、小型家電については、必要に応じピックアップし、ストックヤード棟にて保管します。

2) 破碎設備

不燃ごみ・粗大ごみを破碎するために破碎機を設置します。破碎機は高速回転破碎機に加えて、ボンベ等の爆発の危険性が比較的少ない低速回転破碎機を設け、粗破碎による前処理を行います。高速回転破碎機には横型と縦型がありますが、破碎粒度の調整が容易なこと、イニシャルコストが廉価なことから縦型とします。

3) 選別設備

破碎設備にて破碎された破碎物は、磁力選別機、アルミ選別機、篩い選別機等で「破碎不燃物（埋立物）」、「鉄類」、「アルミ類」、「破碎可燃物」に選別されます。破碎可燃物は、焼却施設のごみピットへコンベヤ等で投入します。

4) 貯留設備

選別された、「破碎不燃物」「鉄類」、「アルミ類」、は、鉄バンカ、アルミバンカ、不燃物バンカ等にて一時貯留します。

5) 処理フロー

以上に述べた不燃ごみ・粗大ごみの基本処理フローを図 9.4.1 に示します。

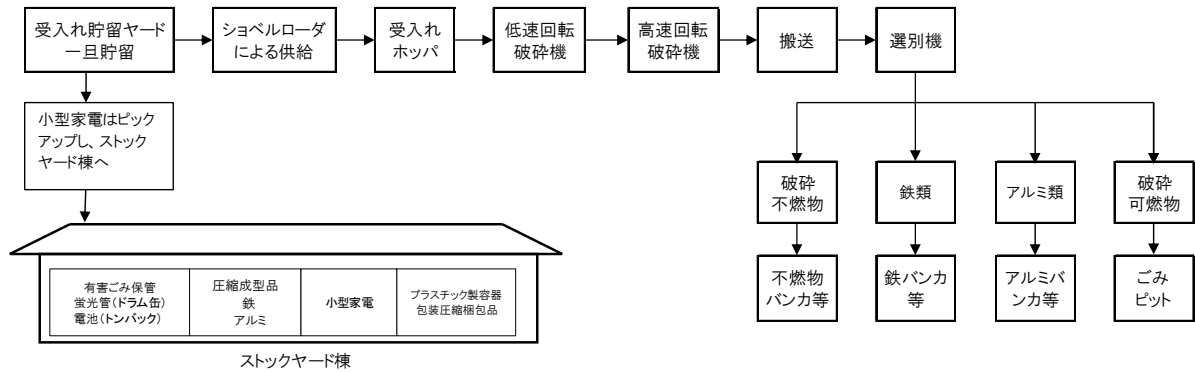


図 9.4.1 不燃・粗大ごみ基本処理フロー

2. びん類

1) 受入れ貯留・供給

コンテナにて搬入されたびんは、一旦受入れ貯留ヤードにて貯留します。コンテナに入ったびんは、人力で受入れホッパに投入し、コンベヤに乗せます。

2) 選別コンベヤ

コンベヤでいきびん、袋・異物を手選別により回収した後、手選別により「白カレット」、「茶カレット」、「赤・黒カレット」、「青・緑カレット」に選別します。

3) 貯留設備

選別された各カレットは、「白カレットヤード」、「茶カレットヤード」、「赤・黒カレットヤード」、「青・緑カレットヤード」に一時貯留します。選別の結果生じた残渣は「残渣ヤード」に一時貯留した後に、埋立処分します。

4) びん類選別基本処理フロー

以上に述べたびん類の基本処理フローを図 9.4.2 に示します。

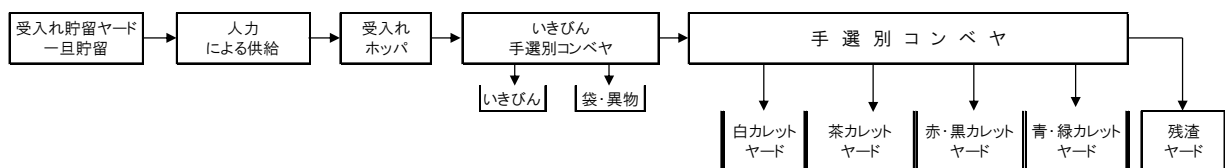


図 9.4.2 びん類の基本処理フロー

3. 缶類

1) 受入れ貯留・供給

缶類は、トラック・パッカー車にてそのまま搬入されます（一部袋収集有り）。缶の受入れ貯留方法は、受入れ貯留ヤード方式とします。搬入された缶は、一旦受入れ貯留ヤードに貯留した後に、ショベルローダーで受入れホッパに投入します。

2) 破袋・除袋機

袋に入った缶類は、破袋・除袋機にて破袋し、袋を取りだします。

3) 缶類異物除去手選別コンベヤ

コンベヤ上で缶以外の異物を手選別します。

4) 磁力選別機

磁力選別機にて鉄を回収します。

5) アルミ選別機

アルミ選別機にてアルミを回収します。

6) 再生設備

選別された鉄、アルミは、圧縮機で圧縮成型し減容化します。選別の結果生じた残渣は「残渣ヤード」に一時貯留した後に、埋立処分します。

7) 貯留設備

圧縮成型された鉄、アルミは、一時貯留ヤードにて貯留します。

8) スtockヤード棟

一時貯留ヤードに貯留された圧縮成型品をStockヤード棟にて保管します。

9) 缶類選別基本処理フロー

以上に述べた缶類の基本処理フローを図 9.4.3 に示します。

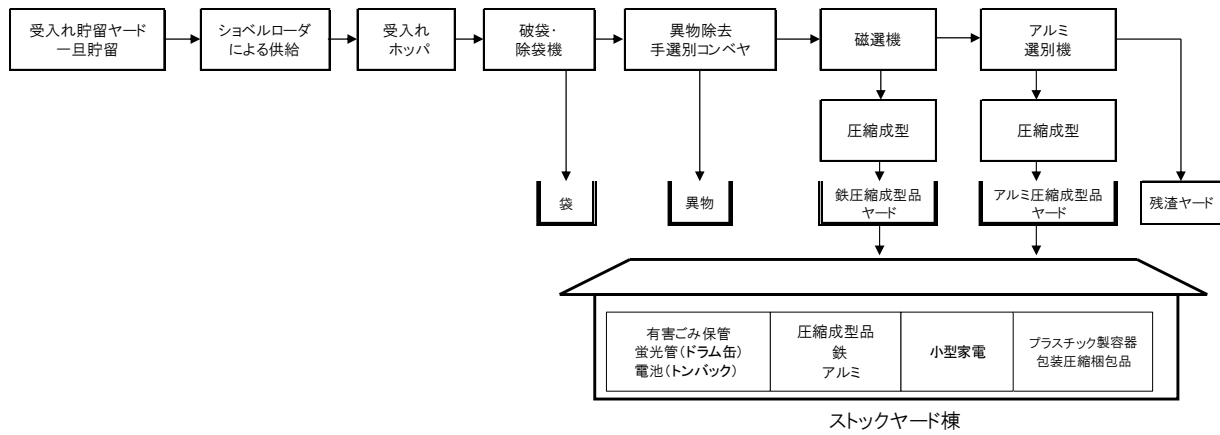


図 9.4.3 缶類基本処理フロー

4. プラスチック製容器包装

1) 受入れ貯留・供給

プラスチック製容器包装を入れたビニール袋は、一旦受入れ貯留ヤードで貯留し、ショベルローダーで受入れホッパに投入します。

2) 破袋・除袋機

袋に入ったプラスチック製容器包装を破袋・除袋機にて破袋し、袋を取りだします。

3) 異物除去手選別コンベヤ

コンベヤ上でプラスチック製容器包装以外の異物を手選別します。

4) 圧縮梱包機

プラスチック製容器包装を圧縮梱包機で圧縮梱包します。

5) 貯留設備

圧縮梱包されたプラスチック製容器包装を一時貯留ヤードで一時保管します。

6) スtockヤード棟

一時貯留ヤードに貯留されたプラスチック製容器包装圧縮成型品をストックヤード棟にて保管します。

7) プラスチック製容器包装基本処理フロー

以上に述べたプラスチック製容器包装の基本処理フローを図 9.4.4 に示します。

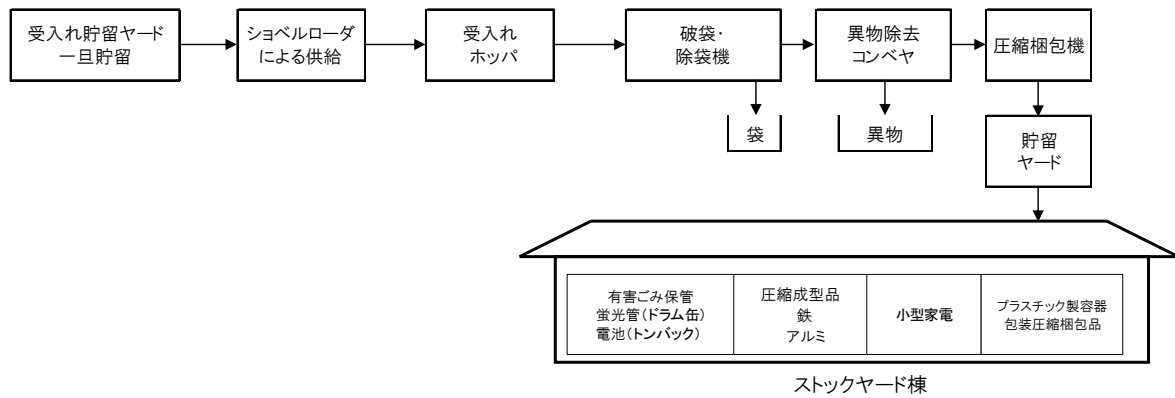


図 9.4.4 プラスチック製容器包装基本処理フロー

5. 有害ごみ

1) 受入れ貯留

有害ごみはコンテナ搬入でなく袋や箱で入ってくるので、それらを取り除き専用容器に入れます。

2) 貯留設備

専用容器は、ストックヤード棟で一時保管します。

3) 有害ごみ基本処理フロー

以上に述べた有害ごみ基本処理フローを図 9.4.5 に示します。

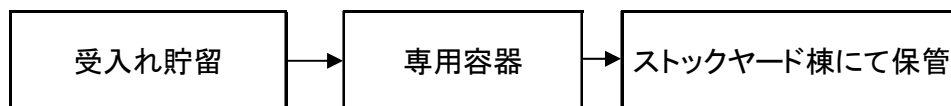


図 9.4.5 有害ごみ基本処理フロー

第 10 章 基本フローの設定

以上の検討からエネルギー回収型廃棄物処理施設の基本フローを図 10.1.1 に、マテリアルリサイクル推進施設の基本フローを図 10.1.2 にそれぞれ示します。

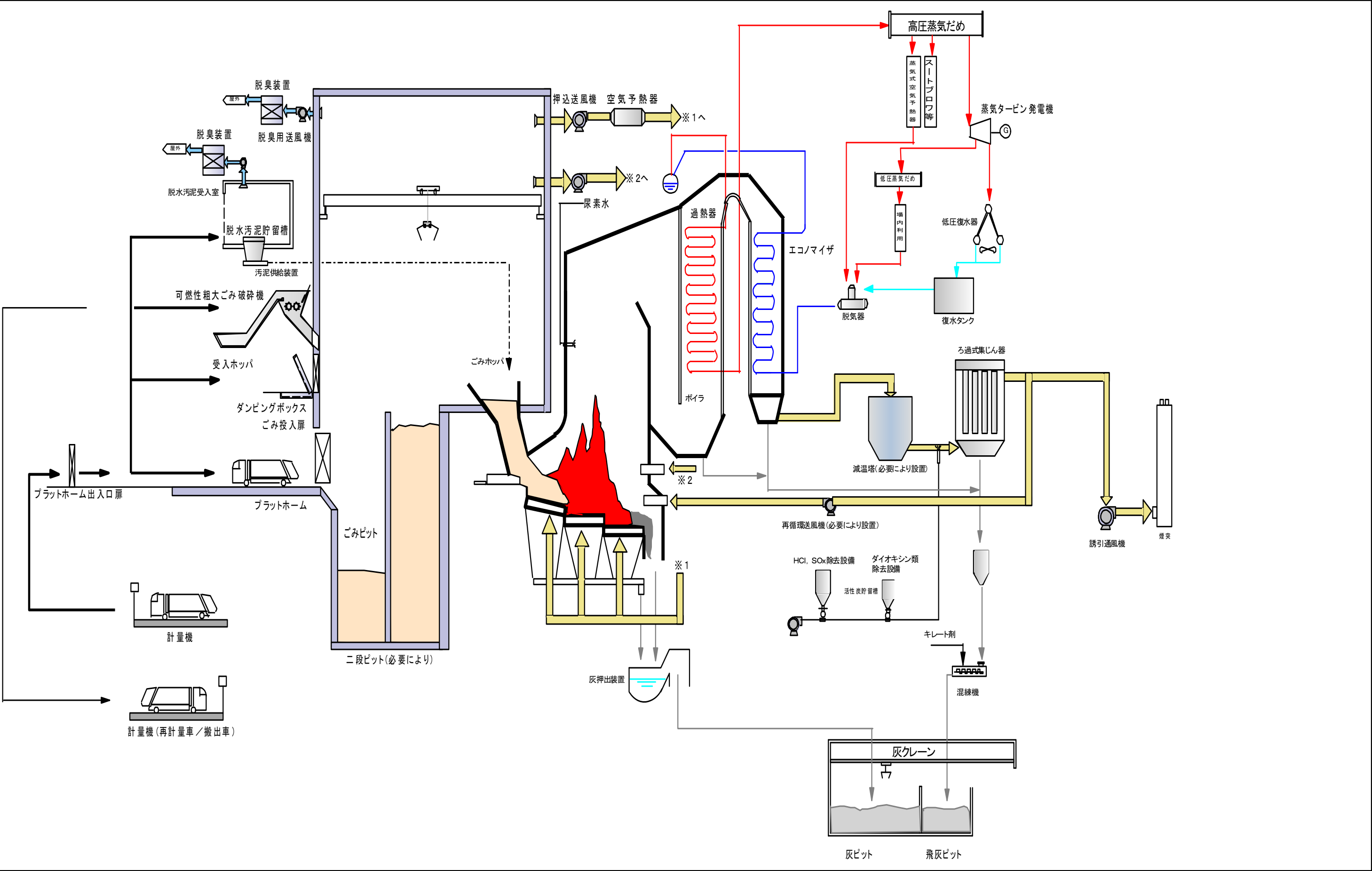


図 10.1.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設処理フロー

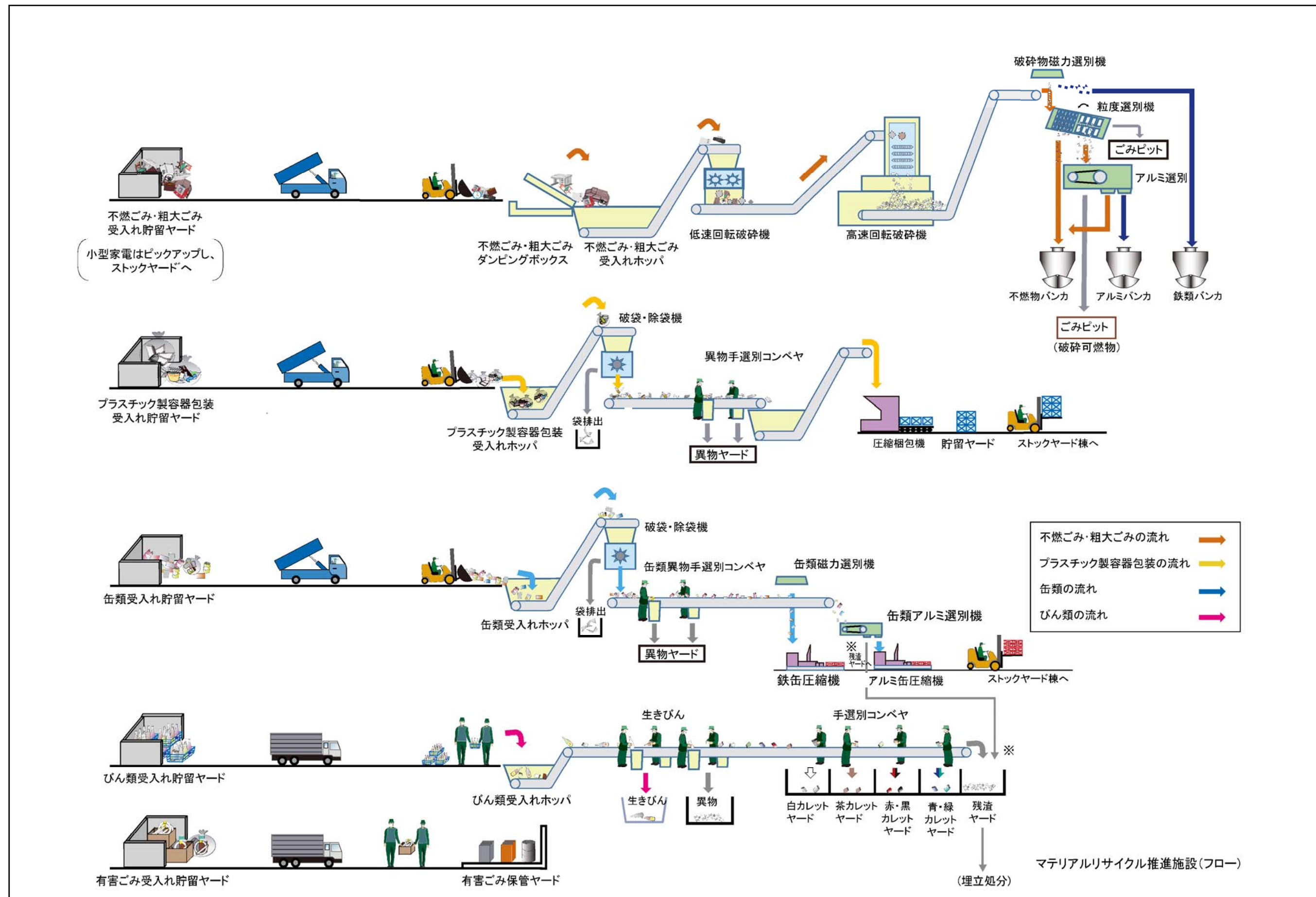


図 10.1.2 マテリアルリサイクル推進施設処理フロー

第 11 章 啓発機能の検討

本施設で計画・具備する環境学習・啓発機能については、整備基本方針で述べたように、「地域に密着した施設」として、地域の活性化や環境学習の拠点となる施設を目指します。そのため、見学に訪れた市民等が本施設でごみの処理の流れや機能・設備について一体的に見学学習できるよう、安全な見学ルートの確保と見学学習のスペース等を検討します。また、身障者、高齢者にも安全で安心して利用していただけるよう動線のバリアフリー化を図り、安全性・利便性にも配慮するものとします。

第12章 事業方式及び運営管理計画

第1節 事業方式の整理

廃棄物処理施設の事業は、施設の建設・運営を自治体（組合）で実施する公設公営方式（DB方式）が主体でしたが、近年では、民間と連携して公共サービスの提供を行う方式（PPP：Public Private Partnership）の事業計画を採用する自治体が増えつつあります。また、PPPは施設整備資金を公共で調達する公設民営方式（DBM：Design Build Maintenance、DB+O：Design Build+Operate、DBO：Design Build Operate）と、民間資金等を活用するPFI方式に分けられます。

PPPを導入する際には、組合が自ら事業を実施する場合に比べて、「事業に用いられる公共資金（税金等）に対してより価値の高いサービスの供給（VFM：Value For Money）」を確保できることが前提となります。

事業方式の形態及び概要は表12.1.1に示すとおりです。

表12.1.1 整備運営事業における事業形態の概要

事業形態			資金調達	設計建設	管理運営	施設所有			特徴など
						建設中	運営期間中	事業終了後	
公設公営方式	DB方式 Design-Build		組合	組合	組合	組合	組合	組合	小 大 ↑ 民間の関与 ↓ 公共の関与 ↑ 大 小
民間との連携（PPP）	公設民営方式	DBM方式 Design-Build-Maintenance	組合	組合	組合・民間	組合	組合	組合	
		長期包括運営業務委託方式 (DB+O方式) Design-Build+Operate	組合	組合	民間	組合	組合	組合	
		DBO方式 Design-Build-Operate	組合	組合	民間	組合	組合	組合	
	PFI方式	BTO方式 Build-Transfer-Operate	民間	民間	民間	民間	組合	組合	
		BOT方式 Build-Operate-Transfer	民間	民間	民間	民間	民間	組合	
		BOO方式 Build-Own-Operate	民間	民間	民間	民間	民間	民間	

1. 公設公営方式（DB 方式）

公設公営方式（DB 方式）は、組合が主体となり施設を設計・建設、所有し、組合が自ら施設の運営・維持管理をすることにより処理品目の適正処理を行う方式です。

本方式は従来から行われており、ごみ処理施設の場合、組合が設計・施工をあわせて発注し、民間事業者と契約を行う「設計・施工契約」が一般的となっています。

運営（処理品目の適正処理業務）については、施設の運転管理業務、設備点検業務、清掃業務、緑地管理業務等がありますが、個別業務ごとに予算化し、組合が直接実施するか、または民間事業者に単年度ごとに役務、請負及び委託契約により個別に発注するのが一般的です。

既存施設においては、年度ごとに施設の運転管理業務、設備点検業務、清掃業務、緑地管理業務等を予算化し、個別業務ごとに民間事業者が発注する方式（DB＋単年度運転業務委託）

（以下「現行方式」という。）にて運用しています。この場合、助燃用灯油や公害防止薬品等の消耗品について、組合が単価契約し、支給しています。

公設公営方式の概要を表 12.1.2 に示します。

表 12.1.2 公設公営方式の概要

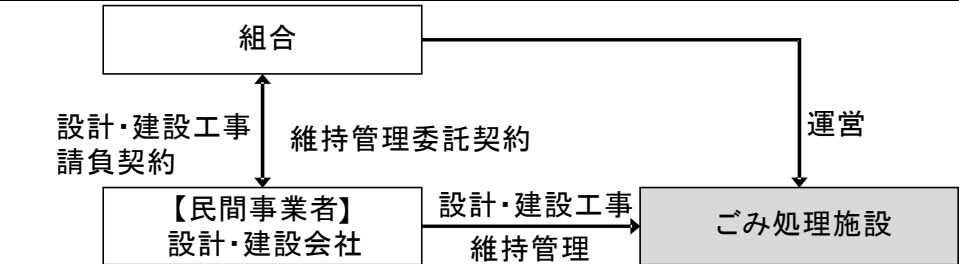
方式	公設公営方式（DB 方式）
事業の概要	組合が資金調達し、民間事業者は組合の施設として性能仕様を満たすように設計（Design）・建設（Build）する。施設の運営維持管理は組合が行う。 <pre> graph TD A[組合] <--> 設計・建設費 一括払い B["【民間事業者】 設計・建設会社"] B -- "設計 建設工事" --> C[ごみ処理施設] C -- "運営維持管理" --> A </pre>
メリット	組合が資金調達から設計・建設及び管理運営までの事業主体となるため、住民からの信頼性が高い。
留意点	財政支出が平準化されず、費用の低減が見込めない。

2. 公設民営方式

① DBM 方式

DBM 方式は、組合所有の下で新たに施設を整備し、運転は組合が行い、定期整備修繕等の維持管理を長期包括責任委託による一括発注・契約する方式です。概要を表 12.1.3 に示します。

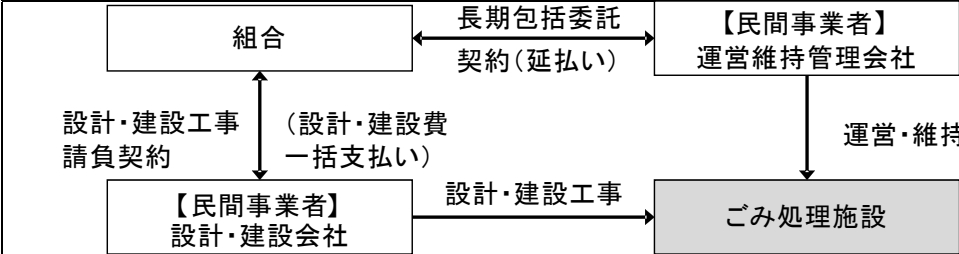
表 12.1.3 DBM 方式の概要

方式	公設民営方式（DBM 方式）
事業の概要	組合が資金調達し、組合の施設として民間事業者は施設の設計（Design）・建設（Build）を行い、施設の運営は組合が、維持管理（Maintenance）は民間事業者が行う。  <pre> graph TD S[組合] -- "設計・建設工事 請負契約" --> M["【民間事業者】 設計・建設会社"] M -- "維持管理委託契約" --> S S -- "運営" --> F[ごみ処理施設] M -- "設計・建設工事 維持管理" --> F </pre>
メリット	① 組合が運営を行うため、ごみ処理施設の運営に関する技術伝承ができる。 ② 維持管理費について財政支出の平準化が可能になる。
留意点	運営と維持管理・点検整備の責任分解点が曖昧になる。

② 長期包括運營業務委託方式（DB+O 方式）

長期包括運營業務委託方式（DB+O 方式）は、組合が主体となり、公共資金を用いて、施設の設計・建設を行い、施設の所有権は組合が保持し、その下で運営・維持管理を民間事業者（特別目的会社（SPC：Special purpose company）または維持管理を行う既存の民間事業者）に別途発注し、長期間包括的に責任委託する方式です。概要を表 12.1.4 に示します。

表 12.1.4 長期包括運營業務委託方式の概要

方式	公設民営方式（DB+O 方式）
事業の概要	組合が資金調達し、組合の施設として民間事業者は施設の設計（Design）・建設（Build）を行う。運営維持管理（Operate）については、別途発注の長期包括委託により民間事業者が行う。  <pre> graph TD S[組合] -- "設計・建設工事 請負契約" --> M["【民間事業者】 設計・建設会社"] M -- "(設計・建設費 一括支払い)" --> S S <--> "長期包括委託 契約(延払い)" O["【民間事業者】 運営維持管理会社"] O -- "運営・維持管理" --> F[ごみ処理施設] M -- "設計・建設工事" --> F </pre>
メリット	① 設計建設については、組合が資金調達から設計・建設まで事業主体となるため住民からの信頼性が高い。 ② 運営維持管理費について財政支出の平準化が可能になる。
留意点	① 建設事業者と運営維持管理事業者を別々に選定することから、設計建設と運営維持管理の間で、リスク分担が曖昧になる可能性がある。 ② 建設費の財政負担が大きくなる。 ③ 運営維持管理期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。

DB+O 方式は「一定の性能を発揮できれば、施設の運転方法など詳細については民間事業者の裁量に任せる」という、性能発注方式の考えに基づく委託方式です。なお、本方式は、供用途中から実施される場合もあります。

現行方式と長期包括運営業務委託方式の比較は表 12.1.5 に示すとおりです。

表 12.1.5 現行方式と長期包括運営業務委託方式の比較

項目	現行方式	長期包括運営業務委託方式
民間事業者の役割	・ 組合の補助者 施設の運転方法、仕様書に記載された内容を満足するための役割を提供する。	・ 運転主体者 想定するごみ量などを受け入れ、定められた基準値以下に処理し、関連する一連の業務を提供する。
委託業務の範囲	・ 限定的委託 施設の運転管理業務、設備点検業務、清掃業務、緑地管理業務などは業務仕様が規定されており、物品については支給する。	・ 包括的委託 施設の運転管理業務、設備点検業務、清掃業務、物品管理業務、緑地管理業務などを一括して委託する。
契約年数	・ 単年度	・ 複数年
業務遂行の自由度	・ 限定される 仕様に定められた職員数が必要。	・ 大きな自由度がある 性能が満足していれば、職員数などは民間事業者の自由裁量が原則。
契約に基づく責任分担	・ 契約上では明確な規定が少ない 仕様書に記載された役務の提供を行っている限り、責任は委託した組合側にある。	・ 明確に規定 想定範囲にあるごみ質、ごみ量であれば責任を持って基準値以内に処理する必要がある。
維持管理効率化に向けたインセンティブ	民間事業者の創意工夫が反映できる予知が少なく、維持管理の効率化は期待できない。	民間事業者の創意工夫が民間事業者にとってメリットにつながるため、維持管理の効率化が期待できる。

③ DBO 方式

DBO 方式は、組合所有の下で新たに施設を整備し、維持管理、運転、点検、全体的な計画統制を長期包括責任委託による一括発注・契約する方式です。概要を表 12.1.6 に示します。

表 12.1.6 DBO 方式の概要

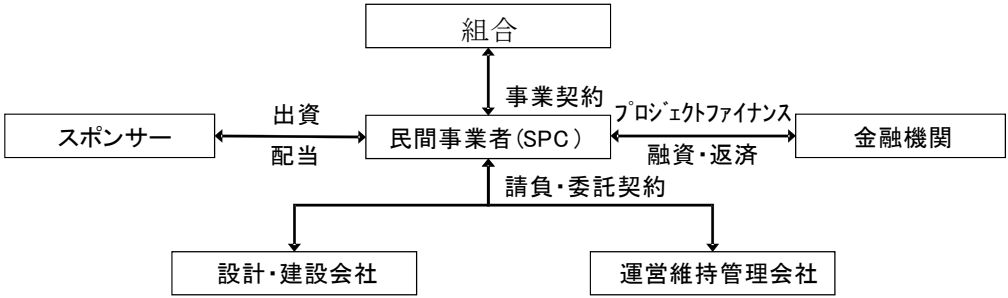
方式	公設民営方式（DBO 方式）
事業の概要	組合が資金調達し、組合の施設として民間事業者は施設の設計（Design）・建設（Build）を行い、運営維持管理(Operate)も一括して行う。 <pre> graph TD SPC[民間事業者 SPC] SPC -- "基本契約" --> K[組合] SPC -- "運営維持管理委託契約" --> K K -- "出資" --> SPC K -- "配当" --> SPC SPC -- "出資" --> OMC[運営維持管理会社] OMC -- "配当" --> SPC K -- "設計・建設工事請負契約" --> DCJV[設計・建設会社 または JV] DCJV -- "設計・建設工事" --> GHS[ごみ処理施設] OMC -- "運営維持管理" --> GHS </pre>
メリット	①設計建設と運営維持管理を民間事業者（SPC）に一括発注することから、設計建設と運営維持管理が一元化され、リスク分担が曖昧になる課題が解消される。 ②運営維持管理費について財政支出の平準化が可能になるとともに、財政負担がもっとも小さくなる可能性がある。
留意点	運営維持管理期間中の制度及び施策変更等への対応は、契約変更が伴う。

3. PFI 方式

PFI 方式は、民間が独自に資金調達し、施設の整備、運営を行い、公共サービスの対価の支払いにより、利益を含めた投資資金を回収する方式です。

施設の所有形態から、BTO 方式、BOT 方式及び BOO 方式等に分類されます。概要は表 12.1.7 に示すとおりです。

表 12.1.7 PFI 方式の概要

方式	PFI 方式
事業の概要	民間事業者が独自に資金を調達し、施設の整備、運営を行い、公共サービスの対価の支払いにより利益を含めた投資資金を回収する方式。施設の所有形態から、BTO 方式、BOT 方式及び BOO 方式等に分類される。  <pre> graph TD S[組合] <--> 事業契約 M[民間事業者 SPC] M <--> 出資 配当 Sp[スポンサー] M <--> プロジェクトファイナンス 融資・返済 F[金融機関] M <--> 請負・委託契約 D[設計・建設会社] M <--> 請負・委託契約 O[運営維持管理会社] </pre>
メリット	①組合は資金調達が不要となり、また、ライフサイクルを通じて SPC に責任、リスクが移転されるため、理念上、公共民間連携の中では最も安価での事業実施が期待できる。 ②民間事業者は設計、建設、運営・維持管理業務を一括して受託することができる。 ③金融機関がプロジェクトファイナンスを組成して融資することにより、財務モニタリングの機能を担うことから、安定した財務運営が可能になる。
留意点	①組合と民間事業者のリスク分担を契約で明確にしておく必要がある。 ②民間事業者側に大きなリスクを負わせると、応募する民間事業者がいなくなる場合がある。
①BTO 方式	BTO 方式は、民間事業者が独自に資金を調達し、施設の整備を行い、整備した施設等については完成させた後、ただちに組合に所有権を移転する。組合が当該施設を所有し、民間事業者は当該施設を利用（運営）して公共サービスの提供を行い、公共サービスの対価の支払いにより、利益を含めた投資資金を回収する方式。
②BOT 方式	BOT 方式は、民間事業者が独自に資金を調達して施設等の整備を行い、整備した施設等を所有して運営を行い、公共サービスの対価の支払いにより、利益を含めた投資資金を回収する方式。 事業期間終了後、公共サービスの提供に必要な全ての施設等を組合に譲渡する。
③BOO 方式	BOO 方式は、民間事業者が独自に資金を調達して施設等の整備を行い、整備した施設等を所有して運営を行い、公共サービスの対価の支払いにより、利益を含めた投資資金を回収する方式。 事業期間が終了しても、民間事業者が施設等を継続して所有して公共には譲渡せず、その後の公共サービスは、契約の継続または別途定める契約によって継続する。

第 2 節 運転管理計画

1. 運転主体

本施設の運転主体は、大別すると直営と運転委託が考えられます。運転委託につきましては、長期運転委託や建設と一体で委託する事例が増えてきています。本施設での運転主体については、事業手法の検討を行いその結果等を考慮し決定していくものとします。

1.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の想定運転人員

エネルギー回収型廃棄物処理施設の想定運転人員を表 12.2.1 に示します。

表 12.2.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の想定運転人員

項 目		人員数
所長		1 人
技術責任者	ボイラータービン主任技術者	1 人
	電気主任技術者	1 人
	運転責任者	1 人
運転班	一班当り人員	4 人/班
	班数	4 班
日勤	受付計量	2 人
	搬入管理（プラットホーム）	1 人
	ごみクレーン（機器点検兼務）	1 人
	機器点検	4 人
	焼却残渣等搬出	1 人
	事務員	1 人
計		30 人

注）アンケート参照

1.2 マテリアルリサイクル推進施設の想定運転人員

マテリアルリサイクル推進施設の想定運転人員を表 12.2.2 に示します。

表 12.2.2 マテリアルリサイクル推進施設の想定運転人員

項 目		人 員
人員種類	作業内容	
責任者		1 人
日 勤 【管理棟】	監視員	1 人
	事務員	1 人
日 勤 【粗大】	搬入管理（プラットフォーム）	1 人
	運転	1 人
	機器点検	1 人
	ごみ投入・搬出	1 人
	有価物の搬出	1 人
日 勤 【資源系】	搬入管理（プラットフォーム）	1 人
	選別	10 人
	ごみ投入・搬出	2 人
	梱包品搬出	1 人
	有価物の搬出	1 人
日 勤 【ストック ヤード】	搬出	1 人
計		24 人

注) アンケート参照

第 13 章 概略配置の検討

第 1 節 全体配置図

1. 配置・動線計画

本施設に入退場する車両は、以下のものが考えられますので、敷地内の動線については、交通に支障がない動線計画が必要です。

本施設に入退場する車両

- (1)可燃ごみの収集運搬車両（委託・許可）
- (2)可燃ごみの直接搬入車両（市町民、事業者）
- (3)可燃ごみ・不燃ごみの混載車（市町民）
- (4)不燃・粗大ごみ収集運搬車両（委託・許可）
- (5)焼却残渣・不燃残渣・選別資源の搬出車両
- (6)薬品、資材等の搬出入車両
- (7)職員・作業員車両
- (8)来客者の車両

また、エネルギー回収型廃棄物処理施設へ搬入する車両と不燃・粗大ごみ、資源ごみ（びん類・缶類、プラスチック製容器包装等）をマテリアルリサイクル推進施設へ搬入する車両、可燃ごみと不燃ごみを混載してくる直接搬入車両等があり、極力、これらの交通がスムーズな動線計画が望ましいです。

以上を踏まえ検討した配置・動線計画例を図 13.1.1 に示します。なお、詳細な造成計画は、基本設計時に検討します。また、配置・動線計画は、発注段階で民間事業者の提案等も踏まえ、検討を行います。

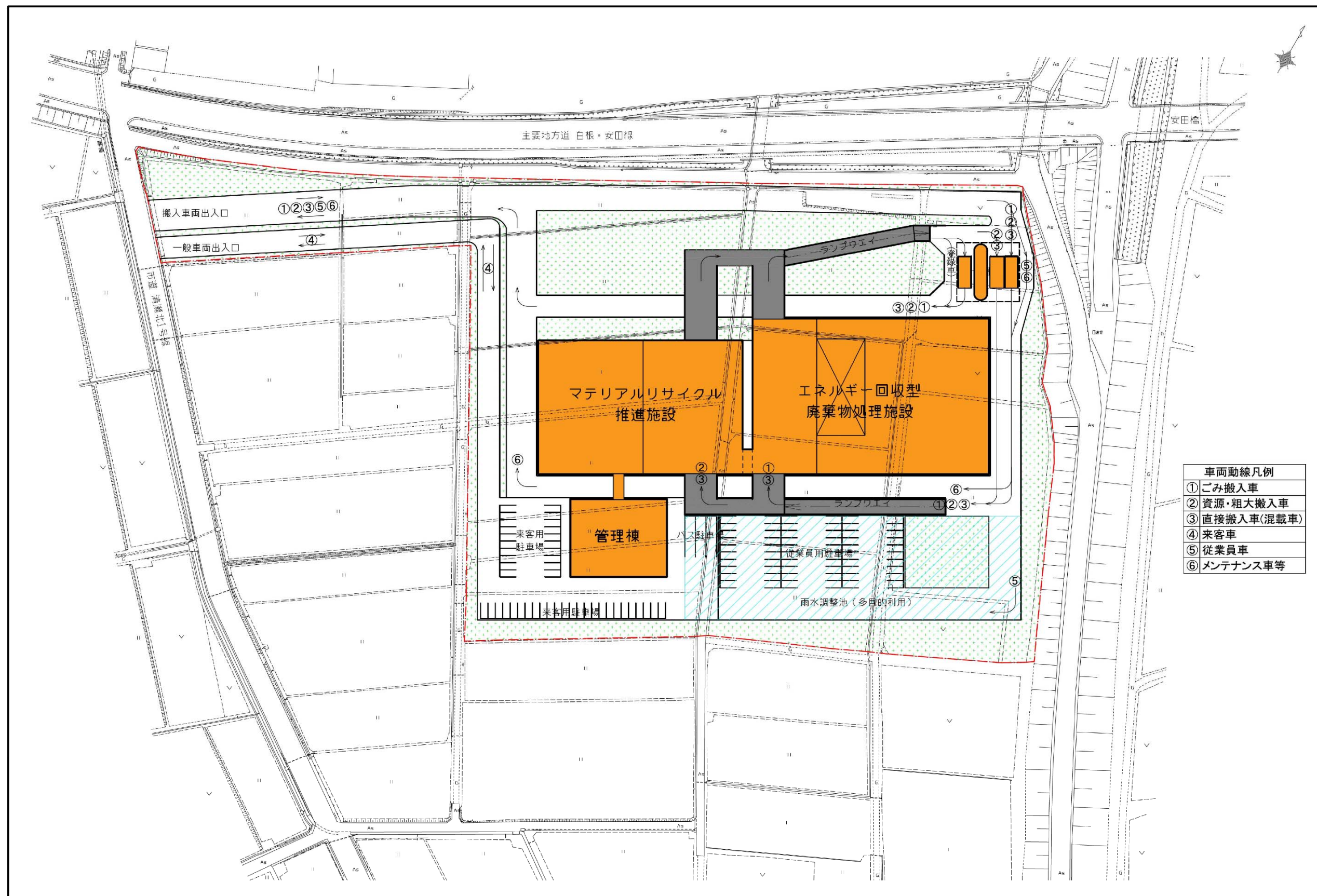


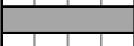
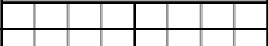
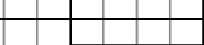
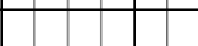
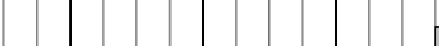
図 13.1.1 配置・動線計画例

第 14 章 事業スケジュール及び財務計画

第 1 節 事業スケジュール

本事業における中間処理施設基本設計から施設の供用開始までの事業スケジュールを、表 14.1.1 に示します。

表 14.1.1 事業スケジュール

項目 \ 年度	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
中間処理施設基本設計							
中間処理施設造成基本設計							
事業方式検討業務							
環境影響評価							
都市計画決定手続き							
事業者選定・発注							
建設工事							
供用開始							

第2節 財務計画

1. 財源の構成

本施設を整備する財源は、廃棄物処理施設の建設において広く用いられている循環型社会形成推進交付金（以下、「交付金」という。）の活用を前提としています。

本組合が整備する中間処理施設のうち焼却施設は、循環型社会形成推進交付金制度におけるエネルギー回収型廃棄物処理施設に該当し、不燃・粗大ごみ処理施設は、マテリアルリサイクル推進施設に該当し、それぞれ交付金の対象となります。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付対象範囲のうち、高効率エネルギー回収に必要な設備及び災害対策設備については、交付対象事業費の1/2が交付金の限度額となります。その他の通常部分は、交付対象事業費の1/3が交付限度額となります。

以上のエネルギー回収型廃棄物処理施設の財源の構成は、図14.2.1のとおりです。

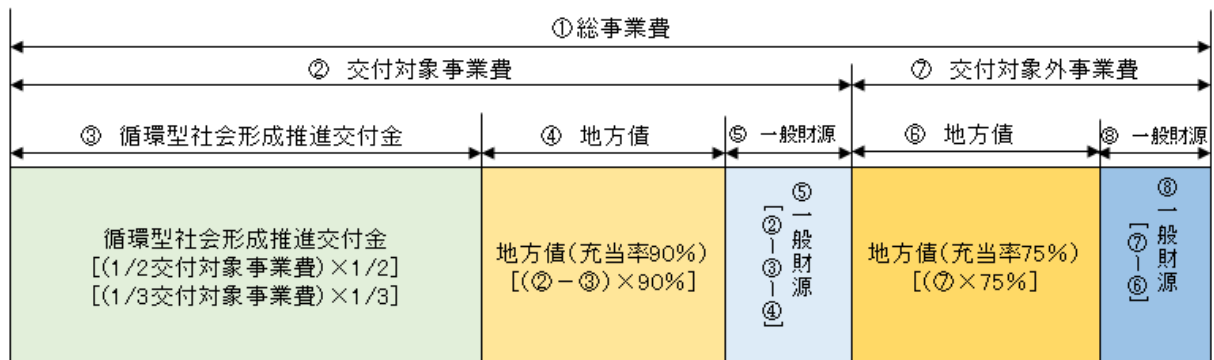


図 14. 2. 1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の財源の構成

マテリアルリサイクル推進施設は、循環型社会形成推進交付金取扱要領により交付対象範囲が定められ、循環型社会形成推進交付金交付要綱に基づき、交付対象事業費の1/3が交付金の限度額となります。

以上のマテリアルリサイクル推進施設の財源の構成は、図14.2.2のとおりです。

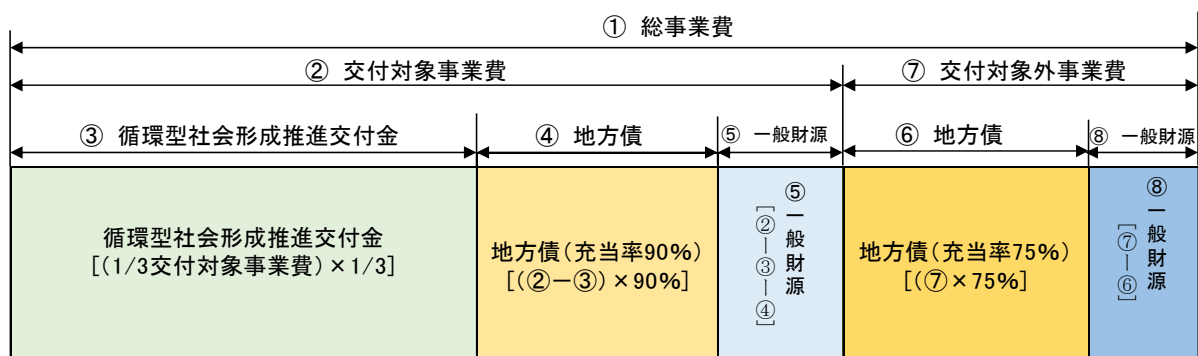


図 14. 2. 2 マテリアルリサイクル推進施設の財源の構成

2. エネルギー回収型廃棄物処理施設の概算事業費

2.1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の発注実績

平成26年度から平成28年度までにおけるエネルギー回収型廃棄物処理施設（ストーカ炉）の発注実績を表14.2.1に示します。

表 14.2.1 発注実績（ストーカ炉）（平成 26 年度～平成 28 年度）

No.	事業名	実施主体	入札 公表日	施設規模 (t/日)	建設費 (百万円) 消費税 抜き	建設費 (百万円/t)
1	たてばやし(仮称)クリーンセンター建設工事	館林衛生施設組合	H26.4	100	4,800	48
2	クリーンセンター施設整備工事	木津川市	H26.4	94	8,300	88
3	折居清掃工場更新施設整備運営事業	城南衛生管理組合	H26.4	115	8,447	73
4	高槻市ごみ処理施設建設工事	高槻市	H26.4	150	12,100	81
5	やまと広域環境衛生事務組合新ごみ処理 施設建設工事	やまと広域環境衛生 事務組合	H26.6	120	8,488	71
6	岩国市ごみ焼却施設整備運営事業	岩国市	H26.6	160	17,450	109
7	高座清掃施設組合新ごみ処理施設整備 ・運営事業	高座清掃施設組合	H26.8	245	16,260	66
8	小松市新ごみ処理施設整備事業及び運営 事業	小松市	H26.9	110	7,400	67
9	須賀川地方新ごみ処理施設建設運営事業	須賀川地方保健環境 組合	H27.5	95	9,050	95
10	下呂市新クリーンセタ整備工事	下呂市	H27.5	60	3,696	62
11	「(仮称)長野広域連合 A 焼却施設」整備及 び運営事業	長野広域連合	H27.6	405	25,540	63
12	光が丘清掃工場建替工事	東京二十三区清掃一部 事務組合	H27.6	300	31,100	104
13	新ごみ中間処理施設整備運営事業	上伊那広域連合	H27.6	118	8,741	74
14	水戸市新清掃工場整備・運営事業	水戸市	H27.7	330	20,968	64
15	船橋市南部清掃工場整備・運営事業	船橋市	H27.7	339	24,300	72
16	新可燃ごみ処理施設整備・運営事業	浅川清流環境組合	H28.2	228	15,572	68
17	クリーンセンター(ごみ焼却施設)建設・運営 事業	佐久市・北佐久郡環境 施設組合	H28.3	110	8,352	76
18	(仮称)新北清掃センター建設工事	宇都宮市	H28.4	190	13,866	73

※No1,2,4 の施設は入札公表月が不明であったため、年度の始まりに当たる 4 月が入札公表

日だと仮定。

※雑誌「環境施設」に新たな情報を追加

平成24年度以前は、規模単価4,000（万円/t）から5,000（万円/t）で推移していましたが、この表からわかるように、特に、最近では、平成26年度以降は、4,800（万円/t）～10,900（万円/t）と急激に高騰して、数年前の実績が参考にならない状況です。この表の実績データに基づいて施設規模別の建設費の関係を示したものを図14.2.3に示します。

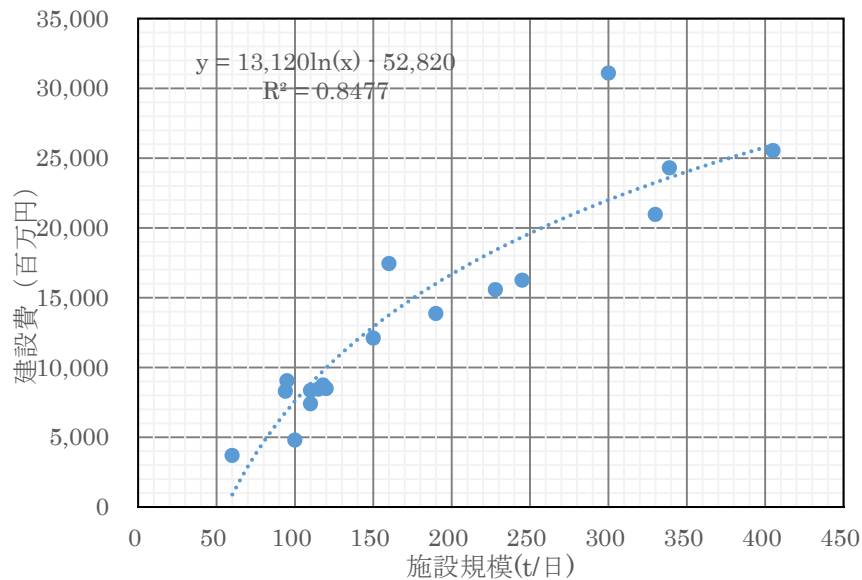


図14.2.3 発注実績（ストーカ炉）（平成26年度～平成28年度）

図14.2.3に示す施設規模別の建設費の関係式より、本施設の施設規模133 t/日の概算事業費を推計すると約113億円程度と見込まれます。

アンケート調査の見積は、各社にかなり開きがあり、発注実績に基づく4,800（万円/t）～10,900（万円/t）の範囲内にある見積は3社でした。この3社の平均値は、約114億円で、概ね発注実績に基づく推計値に近いことから、3社の平均値を概算事業費と設定します。

2.2 エネルギー回収型廃棄物処理施設整備事業の年度別概算事業費と財源内訳

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備事業の年度別概算事業費と財源内訳を表14.2.2に示します。（今後発注段階で精査しますので、現時点における概算事業費です。）

表 14.2.2 エネルギー回収型廃棄物処理施設整備事業の年度別概算事業費と財源内訳

単位：千円

財源内訳	全体事業費	平成 32 年度	平成 33 年度	平成 34 年度	平成 35 年度
交付金	3,523,000	0	622,000	1,546,000	1,355,000
地方債	6,743,500	36,000	1,107,600	2,921,100	2,678,800
一般財源	1,133,500	12,000	177,400	482,900	461,200
合計	11,400,000	48,000	1,907,000	4,950,000	4,495,000

※比率はアンケート結果等参照

※消費税抜き

3. マテリアルリサイクル推進施設の概算事業費

3.1 マテリアルリサイクル推進施設の発注実績

平成 25 年度から平成 28 年度のマテリアルリサイクル推進施設の発注実績（単独発注）を表 14.2.3 に示します。

表 14.2.3 マテリアルリサイクル推進施設の発注実績

No.	都道府県名	事業主体名	年度	処理能力 (t/日)	概略処理対象物処理内容	建設費 (千円) 税抜き	建設費 (千円/t) 税抜き
1	埼玉県	志木地区衛生組合	H25	38.0	不燃、粗大、資源物	1,540,554	40,000
2	三重県	津市	H25	89.0	不燃、粗大	3,547,639	40,000
3	東京都	八王子市	H25	34.0	不燃、粗大	826,389	24,000
4	福岡県	久留米市	H25	22.5	不燃、粗大	612,500	27,000
5	北海道	士別市	H26	32.0	不燃、粗大、資源物	1,430,000	45,000
6	北海道	網走市	H26	20.0	不燃、粗大、資源物 (びん、ペット、プラ)	402,000	20,000
7	群馬県	館林衛生施設組合	H27	5.0	不燃、粗大	700,000	140,000
8	愛知県	豊川市	H27	16.0	不燃ごみ、剪定枝	1,323,000	83,000
9	愛知県	大崎広域行政事務組合	H28	31.3	不燃ごみ、粗大ごみ、資源ごみ (びん、カン、プラ)	3,902,700	125,000
10	茨城県	つくば市	H28	72.0	不燃ごみ、粗大ごみ、資源ごみ	3,740,000	52,000
11	東京都	小平・村山・大和衛生組合	H28	23.0	資源ごみ	2,354,800	102,000
12	東京都	小平市	H28	18.2	資源ごみ	1,250,000	69,000
13	沖縄県	宮古島市	H28	11.0	不燃・粗大ごみ、資源ごみ (びん、缶、ペットボトル)	2,248,000	204,000

表 14.2.3 に示す年度別のトン単価の年平均値の経年変化を表 14.2.4 に示します。

表 14.2.4 マテリアルリサイクル推進施設のトン単価の経年変化

年 度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
トン単価（百万円/t）	33	33	112	110

また、その経年変化を図 14.2.4 に示します。これらの図表に示しますように平成 27 年

度以降急激にトン単価（百万円/t）が高くなっており、数年前の実績が参考にならない状況です。

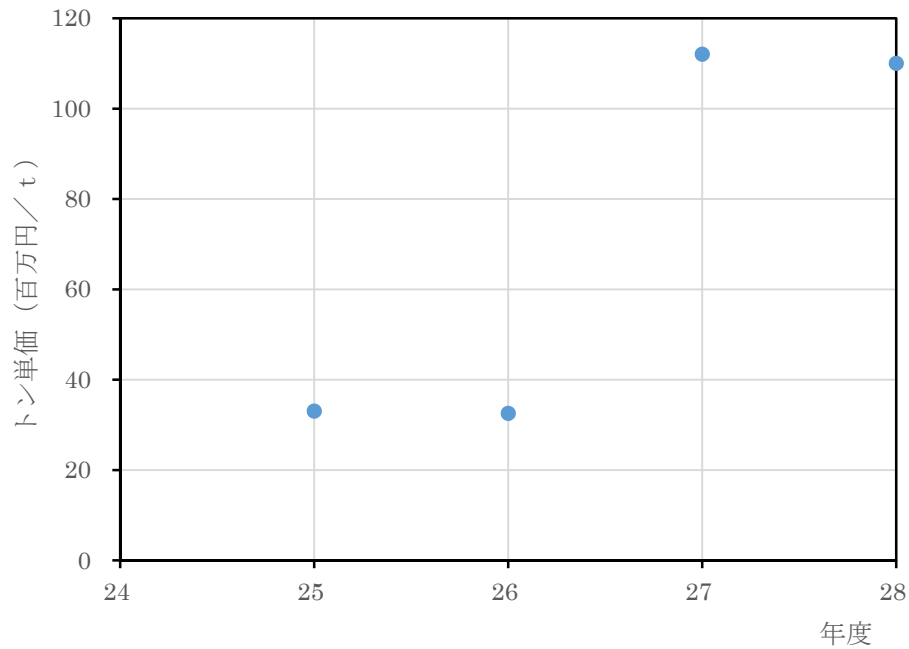


図14.2.4 マテリアルリサイクル推進施設のトン単価の経年変化

この実績データに基づいて平成 27 年度、平成 28 年度の施設規模と建設費の関係性を調べた図を図 14.2.5 に示します。

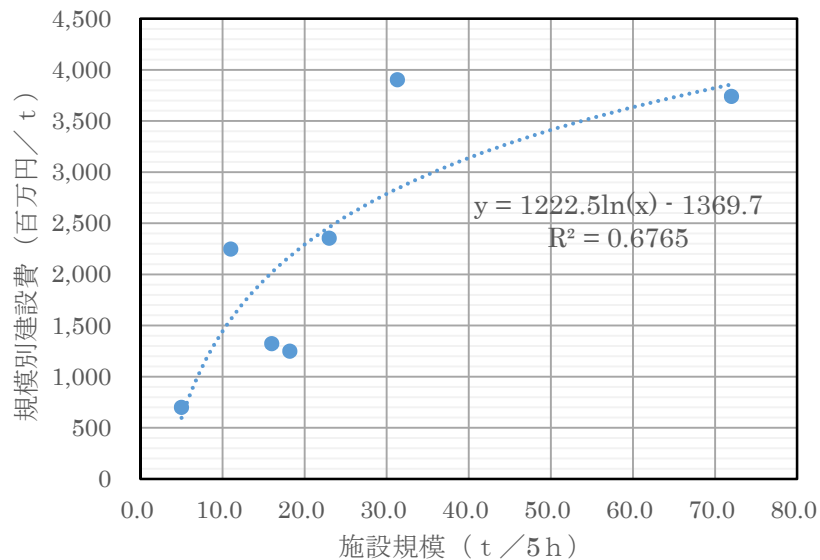


図14.2.5 施設規模別建設費

図 14.2.5 に示す施設規模と建設費の関係式より、本施設の施設規模 11 t/日の概算事業費を推計すると約 16 億円程度（税抜き）と見込まれます。今後、オリンピック開催に向けて建設費の高騰等も想定されますので、建設費につきましては、発注段階で発注形態を含めて検討します。

3.2 マテリアルリサイクル推進施設整備事業の概算事業費と財源内訳

16億円をマテリアルリサイクル推進施設整備事業費と設定し、年度別概算事業費と財源内訳を表14.2.5に示します。

表 14.2.5 マテリアルリサイクル推進施設整備事業の年度別概算事業費と財源内訳

単位：千円

財源内訳	全体事業費	平成 32 年度	平成 33 年度	平成 34 年度	平成 35 年度
交付金	531,800	3,600	85,300	291,300	151,600
地方債	964,200	6,600	153,600	527,700	276,300
一般財源	104,000	800	17,100	57,000	29,100
合計	1,600,000	11,000	256,000	876,000	457,000

※日本衛生施設工業会HP、アンケート結果、メーカーヒアリング等参考に設定

※比率はアンケート結果等参照

※消費税抜き

4. 全体事業費

以上より全体事業費を、表14.2.6に示します。（今後発注段階で精査しますので、現時点における概算事業費です。）

表 14.2.6 全体事業費の財源内訳

単位：千円

財源内訳		全体事業費	平成 32 年度	平成 33 年度	平成 34 年度	平成 35 年度
廃棄物処理施設 エネルギー回収型	交付金	3,523,000	0	622,000	1,546,000	1,355,000
	地方債	6,743,500	36,000	1,107,600	2,921,100	2,678,800
	一般財源	1,133,500	12,000	177,400	482,900	461,200
	計	11,400,000	48,000	1,907,000	4,950,000	4,495,000
マテリアルリサイクル推進施設	交付金	531,800	3,600	85,300	291,300	151,600
	地方債	964,200	6,600	153,600	527,700	276,300
	一般財源	104,000	800	17,100	57,000	29,100
	計	1,600,000	11,000	256,000	876,000	457,000
全体事業費	交付金	4,054,800	3,600	707,300	1,837,300	1,506,600
	地方債	7,707,700	42,600	1,261,200	3,448,800	2,955,100
	一般財源	1,237,500	12,800	194,500	539,900	490,300
	合計	13,000,000	59,000	2,163,000	5,826,000	4,952,000

※消費税抜き