

一般廃棄物処理施設整備基本構想

平成28年12月

四街道市

目 次

第 1 章 基本方針	1
第 2 章 ごみ処理の現状	2
1. ごみ排出量	2
2. ごみ処理フロー	3
3. ごみ収集・処理・処分	4
第 3 章 計画処理量・計画ごみ質・計画施設規模の設定	6
1. エネルギー回収型廃棄物処理施設	6
2. マテリアルリサイクル推進施設	9
第 4 章 公害防止基準の設定	11
1. 排ガスの処理方式と自主規制値	11
2. 排水の自主規制値	14
3. 騒音の自主規制値	14
4. 振動の自主規制値	15
5. 悪臭の自主規制値	17
6. 次期施設の自主規制値	19
第 5 章 ごみ処理方式の検討	20
1. エネルギー回収型廃棄物処理施設	20
2. マテリアルリサイクル推進施設	26
第 6 章 焼却灰・溶融スラグの処理方法等	34
1. 焼却灰・溶融スラグの概要	34
2. 焼却灰・溶融スラグの処理方法等	36
3. 焼却灰の資源化の概要	37
4. 溶融スラグの利用について	38
5. 千葉県の溶融スラグ生産量・有効利用量等の推移	39

第 7 章 熱利用の方向性	40
1. 熱利用の形態	40
2. 熱利用の検討	41
第 8 章 事業計画	44
1. 整備スケジュール	44
2. 概算事業費の検討	45

第 1 章 基本方針

四街道市（以下、「本市」とする。）では、平成 28 年 8 月に策定した「一般廃棄物処理基本計画」において、以下の基本方針が示されている。

表 1-1 基本方針

○基本方針 1 < 2 R を意識した 3 R の推進 > 1-1 発生抑制・再使用・資源化の推進 1-2 3 R 推進のためのしくみづくり
○基本方針 2 < 市民・事業者・行政の協働 > 2-1 市民の取組 2-2 事業者の取組 2-3 行政の取組
○基本方針 3 < 適正処理の構築 > 3-1 収集・運搬の検討 3-2 中間処理施設の整備 3-3 最終処分の検討 3-4 適正な事業経営の推進

資料：「一般廃棄物処理基本計画」（平成 28 年 8 月 四街道市）

本基本構想は「一般廃棄物処理基本計画」で示された「中間処理施設の整備」という基本方針に基づき、関係法令、技術基準、規格等を遵守し、一般廃棄物処理施設の全体像を明らかにするとともに、実行可能な施設の事業化に対する構想計画を策定することを目的とする。

また、本基本構想を取りまとめるにあたり、学識経験者、市民の代表者、民間諸団体の推薦を受けた者で構成する「四街道市ごみ処理対策委員会専門部会」において、次期施設の安全性や処理方式などについて検討を行った。

第 2 章 ごみ処理の現状

1. ごみ排出量

本市のごみ排出量（総排出量及び排出量原単位）の推移は表 1-1 及び図 1-1 に示すとおりである。

総排出量は、平成 22 年度の 28,315 t/年から平成 27 年度の 27,853 t/年と微減傾向を示している。

また、排出量原単位は、平成 22 年度の 874 g/人日から平成 27 年度の 832 g/人日と減少傾向を示している。

表 1-1 ごみ排出量の推移

項目	単位	H22	H23	H24	H25	H26	H27
人口	人	88,949	89,961	90,296	91,073	91,258	91,441
総排出量	t/年	28,315	29,294	28,938	28,312	28,040	27,853
生活系ごみ	t/年	23,504	24,404	24,301	23,825	23,510	23,516
事業系ごみ	t/年	4,811	4,890	4,637	4,487	4,530	4,337
排出量原単位	g/人日	874	892	878	852	842	832
生活系ごみ	g/人日	724	741	737	717	706	703
事業系ごみ	g/人日	150	151	141	135	136	129

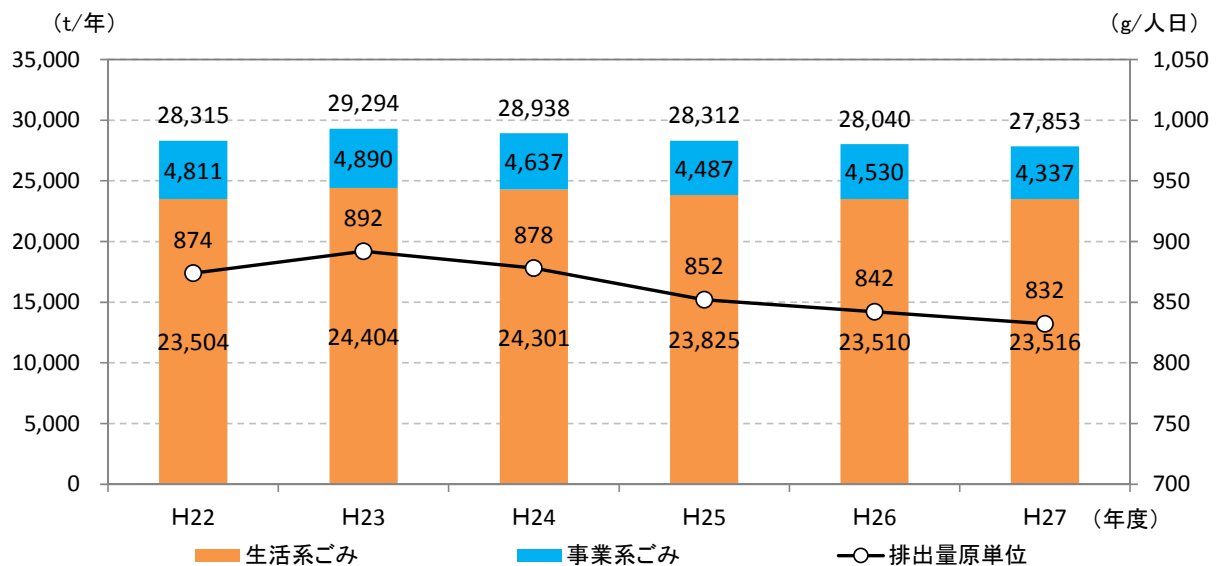


図 1-1 ごみ排出量の推移

2. ごみ処理フロー

平成 27 年度のごみ処理フローは図 2-1 に示すとおりである。

現在は、四街道市クリーンセンターに焼却施設及び粗大ごみ処理施設を設置している。焼却施設では主に可燃ごみを焼却処理し、粗大ごみ処理施設では主に粗大ごみ、プラスチック・ビニール類を処理している。

また、分別排出されたごみと資源物は、四街道市クリーンセンター及び民間業者、古紙問屋に搬入され、中間処理、資源回収、最終処分等の適正な処理を行っている。

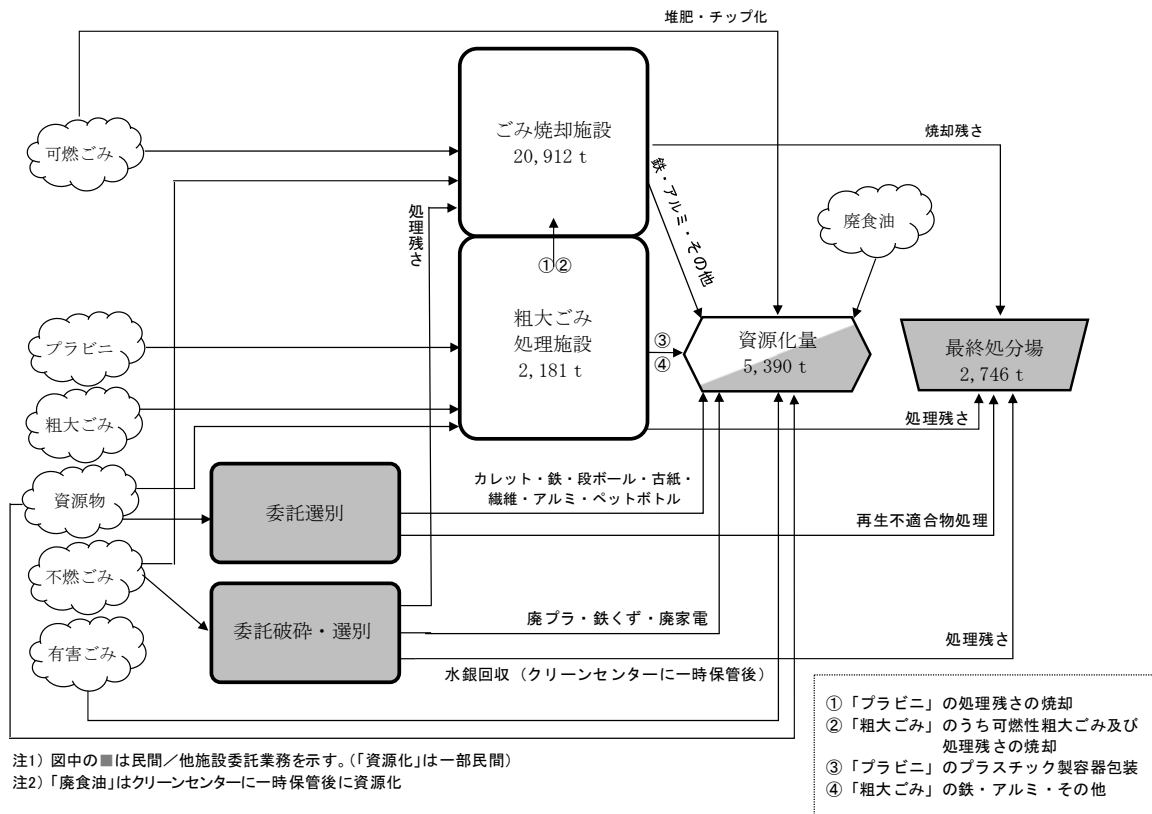


図 2-1 平成 27 年度のごみ処理フロー

3. ごみ収集・処理・処分

3.1 処理主体

収集運搬、中間処理、最終処分について、それぞれの処理を表 3-1 に示すとおり実施している。

表 3-1 処理主体

区 分		計画・処理責任	収集・運搬、処理の主体
収集運搬	家庭系ごみ ^{注1)}	市	直営 ^{注2)} 、委託業者、自己搬入
	事業系ごみ	市および事業者	許可業者、自己搬入
中間処理	中間処理(資源回収含む)	市	ごみの種類により直営又は委託業者
最終処分	埋立、資源化	市	委託業者

注1) 表中の「家庭系ごみ」は、「生活系ごみ」のうち「集団回収」を除いたものを示す。

注2) 直営は高齢者・障害者を対象とした戸別収集に限る。

3.2 現施設の概要

現施設（焼却施設及び粗大ごみ処理施設）の概要は、表 3-2 及び表 3-3 に示すとおりである。

表 3-2 四街道市クリーンセンター焼却施設概要

名称	四街道市クリーンセンター焼却施設
処理能力	竣 工 時：110 t/日 (55 t/16h × 2 炉) 時間延長後：165 t/日 (82.5 t/24h × 2 炉) (平成 20 年 6 月より)
処理方式	全連続燃焼式焼却炉 (流動床)
建設年度	着工：平成元年 12 月 竣工：平成 4 年 3 月

表 3-3 四街道市クリーンセンター粗大ごみ処理施設概要

名称	四街道市クリーンセンター粗大ごみ処理施設
処理能力	15 t/8h
処理方式	横型回転ハンマ式破砕機 (粗大ごみ) 油圧圧縮+ストレッチフィルム梱包式 (プラスチック・ビニール類)
建設年度	着工：平成元年 12 月 竣工：平成 4 年 3 月

3.3 処理・処分量等の推移

平成22年度から平成27年度までの処理・処分量等の推移を表3-4及び図3-1～図3-2に示す。

焼却処理量は、平成23年度から微減傾向を示している。

破碎選別処理量は、平成23年度から減少傾向を示していたが、平成27年度で増加傾向がみられた。また、圧縮梱包処理量は、平成24年度から減少傾向を示している。

なお、最終処分量は、平成23年度中より焼却灰の資源化（エコセメント）を委託していたエコセメント施設が稼働を停止したことから平成23年度より増加傾向を示し、平成24年度から平成27年度までは2,688～2,798 t/年で推移している。

表 3-4 処理・処分量等の推移

項目	単位	H22	H23	H24	H25	H26	H27
焼却処理量	t/年	20,842	21,840	21,377	20,942	20,919	20,912
破碎選別処理量	t/年	770	726	726	682	564	607
圧縮梱包処理量	t/年	1,711	1,752	1,620	1,601	1,566	1,574
総資源化量	t/年	7,366	6,855	5,971	5,787	5,588	5,390
最終処分量	t/年	774	1,423	2,690	2,798	2,688	2,746

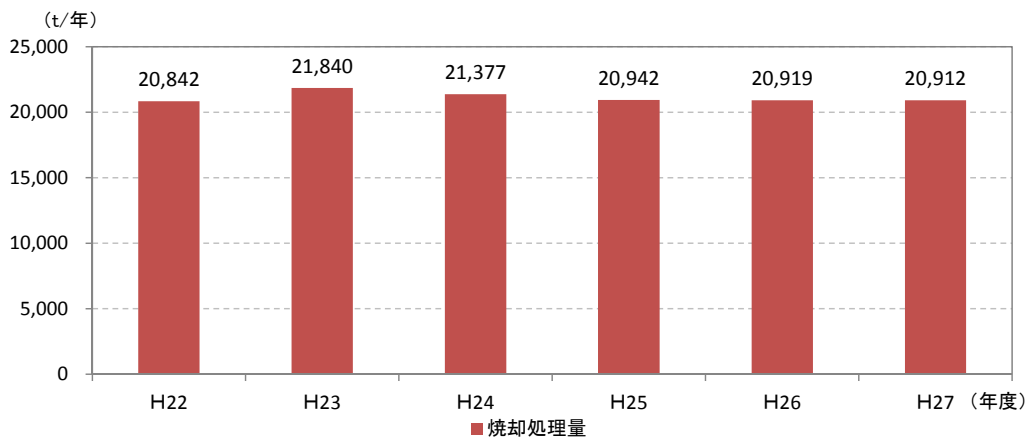


図 3-1 焼却処理量の推移

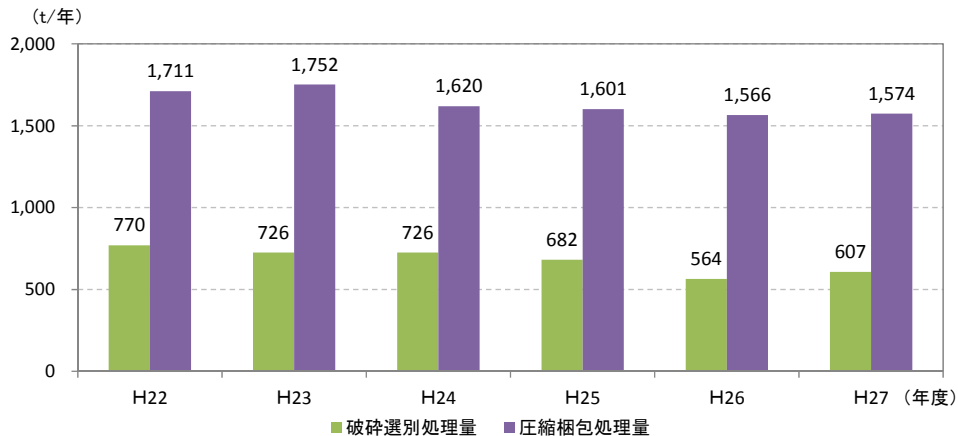


図 3-2 破碎選別処理量・圧縮梱包処理量の推移

第 3 章 計画処理量・計画ごみ質・計画施設規模の設定

1. エネルギー回収型廃棄物処理施設

1.1 計画処理量

エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画処理量は、本市が平成 28 年 8 月に策定した「一般廃棄物処理基本計画」で予測した処理量を基に設定する。

処理量の予測を表 1-1 に示す。

計画処理量は、「一般廃棄物処理基本計画」で予測された期間において最大となる平成 35 年度（焼却処理量 19,464 t /年）の予測値とした。

表 1-1 処理量の予測

項目	単位	実績					予測											
		平成22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
年間日数	日	365	366	365	365	365	366	365	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365
人口	人	88,949	89,961	90,296	91,073	91,258	91,441	91,636	91,831	92,026	92,221	92,416	92,611	92,806	93,000	92,657	92,314	
焼却処理量	t/年	20,842	21,840	21,377	20,942	20,919	20,874	20,864	20,899	20,934	21,014	19,329	19,361	19,392	19,464	19,368	19,313	

資料：「一般廃棄物処理基本計画」（平成 28 年 8 月 四街道市）

1.2 計画ごみ質

エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画ごみ質、三成分及び低位発熱量は、平成 23 年度～平成 27 年度の四街道市クリーンセンターにおけるごみ質分析結果の統計処理結果を基に、新たに加えるリサイクルに適さないプラスチック類を勘案し、表 1-2 に示すとおり設定した。

表 1-2 計画ごみ質

		計画処理対象ごみ		
		低質	基準	高質
処理量	t /年	19,464		
三成分(%)	水分	55.7	45.7	33.5
	可燃分	39.0	47.9	58.8
	灰分	5.3	6.4	7.7
低位発熱量	kJ/kg	6,500	9,200	12,500
単位体積重量 (kg/m ³)		229.9	169.1	110.7

1.3 計画施設規模

エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模は、処理量が最大となる平成 35 年度の年間処理量に基づき設定した。

なお、平成 35 年度は人口のピーク年でもある。

1.3.1 通常ごみを処理するための施設規模（73 t/日）

エネルギー回収型廃棄物処理施設における通常ごみを処理するための施設規模は、以下のとおり 73 t/日と算出した。

年間処理量	: 19,464 t
施設規模	: 19,464 t ÷ 366 日
	÷ 実稼働率（年間 85 日の停止日数として 0.76 とする）
	÷ 調整稼働率（0.96）
	≒ 73 t/日

1.3.2 災害ごみの処理に対応するための施設規模（80 t/日）

「災害廃棄物量の算定」（p.8）より、焼却処理を要する可燃性のある災害廃棄物の量は約 14,700 t と想定した。

「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）」（平成 23 年 5 月 16 日 環境省）における処理期間は約 3 年である。

そのため、計画施設規模を 73 t/日から 80 t/日とし、緊急時の対応として実稼働日数を 320 日（停止日数（定期点検及び定期補修）を年間 46 日程度）として、災害ごみの処理に対応することとする。

規模(73 t → 80 t) + 緊急対応	: 80 t/日 × 366 日 × 0.87 (320/366) × 0.96 ≒ 24,400 t/年
災害ごみ処理分	: 24,400 t/年 - 19,464 t/年 (通常ごみ処理分) = 4,936 t/年
災害ごみ処理期間	: 14,700 t ÷ 4,936 t/年 ≒ 2.98 年 (約 3 年で処理)

災害廃棄物の算定

1. 揺れによる被災レベル別建物被害

表-1

単位：棟

全建物棟数	全壊棟数（率）	半壊棟数（率）
28,998	534（1.8%）	3,037（10.5%）

資料：「四街道市地域防災計画策定業務委託防災アセスメント調査報告書」
（平成 25 年 3 月 四街道市）p.80（表-3.3.6）より抜粋。

2. 災害廃棄物の発生原単位

表-2

単位：t/棟

建物レベル	発生原単位
全 壊	161
半 壊	32

資料：「災害廃棄物対策指針」（平成 26 年 3 月 環境省）（技
1-11-1-1 災害廃棄物等の発生量の推計）

3. 災害廃棄物の種類別割合

表-3

単位：%

項 目	液状化、揺れ、津波
	既往文献の発生原単位に首都圏 の建物特性を加味して設定
可燃物	8
不燃物	28
コンクリートがら	58
金属	3
柱角材	3

資料：「災害廃棄物対策指針」（平成 26 年 3 月 環境省）（技
1-11-1-1 災害廃棄物等の発生量の推計）

※表の種類別割合は、首都直下地震に適用するものを示す。

4. 災害廃棄物量の算定

表-1～表-2 より災害廃棄物量を算定すると全体で 183,158 t となる。

このうち焼却対象量は、表-3 より約 14,700 t となる。

【災害廃棄物量全体】

全 壊： 534 棟×161 t/棟 = 85,974 t

半 壊： 3,037 棟× 32 t/棟 = 97,184 t

計 183,158 t

【災害廃棄物量焼却対象量】

183,158 t × 8% = 14,652 t

約 14,700 t

2. マテリアルリサイクル推進施設

2.1 計画処理量

マテリアルリサイクル推進施設の計画処理量は、本市が平成 28 年 8 月に策定した「一般廃棄物処理基本計画」で予測した処理量を基に設定する。

処理量の予測を表 2-1 に示す。

計画処理量は、「一般廃棄物処理基本計画」で予測された期間において最大となる平成 35 年度(粗大ごみ処理量 616 t /年、プラスチック類処理量 1,498 t /年)の予測値とした。

表 2-1 処理量の予測

項目	単位	実績					予測										
		平成22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
年間日数	日	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365
人口	人	88,949	89,961	90,296	91,073	91,258	91,441	91,636	91,831	92,026	92,221	92,416	92,611	92,806	93,000	92,657	92,314
粗大ごみ処理量	t/年	770	726	726	682	564	649	649	650	652	655	610	612	613	616	612	610
プラスチック類処理量	t/年	1,711	1,752	1,620	1,601	1,566	1,579	1,578	1,581	1,585	1,592	1,485	1,488	1,491	1,498	1,489	1,483

資料：「一般廃棄物処理基本計画」(平成 28 年 8 月 四街道市)

2.2 計画ごみ質

マテリアルリサイクル推進施設の処理対象物の単位体積重量と処理内訳を表 2-2 及び表 2-3 に示す。

表 2-2 粗大ごみの処理内訳

	処理量 (t/年)	処理量 (t/日)	割合 (%)
粗大ごみ	616	1.7	100.0
可燃系	344	1.0	55.8
不燃系	272	0.7	44.2
単位体積重量	0.15 t/m ³		

注 1) 表中の単位体積重量は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」((社) 全国都市清掃会議)より設定した。

注 2) 平成 35 年度は閏年である。

表 2-3 プラスチック類の処理内訳

	処理量 (t/年)	処理量 (t/日)	割合 (%)
プラスチック類	1,498	4.1	100.0
資源化	925	2.5	61.7
可燃系	573	1.6	38.3
単位体積重量	0.03 t/m ³		

注 1) 表中の単位体積重量は、「四街道市クリーンセンターごみ質分析結果」(H15~H19 年)の平均値を採用した。

注 2) 平成 35 年度は閏年である。

2.3 計画施設規模

マテリアルリサイクル推進施設の施設規模は、処理量が最大となる平成 35 年度の年間処理量に基づき以下のとおり設定した。

また、災害ごみについては実稼働率を上げて対応することとする。

なお、現在、処理を委託している業者が、市内の事業所を閉鎖・縮小した場合には、代替施設の確保も含め、検討の必要が生じる可能性がある。

○年間処理量

粗大ごみ : 616 t

プラスチック類 : 1,498 t

○施設規模

12 t (3.9 t + 8.1 t)

○粗大ごみ処理施設

$616 \text{ t} \div 366 \text{ 日} \times 1.31 \text{ (月変動係数)} \div 0.56 \text{ (実稼働率)}^{\text{注)}} \doteq \underline{3.9 \text{ t}}$

○プラスチック処理施設

$1,498 \text{ t} \div 366 \text{ 日} \times 1.11 \text{ (月変動係数)} \div 0.56 \text{ (実稼働率)}^{\text{注)}} \doteq \underline{8.1 \text{ t}}$

注) 実稼働率 : 土日・祝日・行政機関休日(122日) + 有害ごみ搬入日(24日) + 定期補修日(14日)
= 計 160 日(年間停止日数) (206/366=0.56(実稼働率))

第 4 章 公害防止基準の設定

1. 排ガスの処理方式と自主規制値

1.1 現施設の排ガスの自主規制値等

現施設の排ガスに係る自主規制値等を表 1-1 に示す。

表 1-1 現施設の排ガスに係る自主規制値等

項目	単位	現施設の自主規制値	法令等による規制値
ばいじん	g/m ³ N	0.03	0.04
硫黄酸化物 (SO _x)	ppm	30	約 4700 注1)
窒素酸化物 (NO _x)	ppm	150	250
塩化水素 (HCl)	ppm	25	430
ダイオキシン類 (DXN)	ng-TEQ/m ³ N	1 注2)	1

注 1) K 値=9.0。K 値とは、大気汚染防止法の硫黄酸化物の量規制 (K 値規制) の係数。大気汚染の程度によって全国を 16 段階の地域に分け、それぞれ係数 (K 値) を決め、許容量を超える硫黄酸化物の排出を制限するもの。値が小さいほど厳しい規制となる。四街道市は千葉県が定める地域 (1.75~17.5) のうち、9.0 の適用地域に該当する。

注 2) 法規制値。

1.2 近隣施設の排ガスの自主規制値等

近隣施設 (計画中及び建設中) 及び視察を行った施設の排ガスに係る自主規制値等を表 1-2 に示す。

表 1-2 近隣施設及び視察施設の排ガスに係る自主規制値等

近隣施設の排ガスに係る自主規制値等								
No	施設名称	竣工年	ばいじん	SO _x	NO _x	HCl	DXN	水銀 ^{注)}
			g/m ³ N	ppm	ppm	ppm	ng-TEQ/m ³ N	mg/m ³ N
①	印西クリーンセンター(次期)	未定	0.01	20	50	20	0.05	-
②	我孫子市クリーンセンター(次期)	未定	0.01	40	150	約 62	0.05	-
③	市川市クリーンセンター(次期)	H36	0.02	50	90	50	0.1	-
④	東総地区広域市町村圏事務組合(次期)	H32	0.01	10	30	10	0.01	0.03
⑤	船橋市南部清掃工場(次期)	H32	0.01	20	50	20	0.05	-
視察施設の排ガスに係る自主規制値等								
⑥	芳賀地区エコステーション (栃木県)	H26	0.02	30	70	50	0.1	-
⑦	クリーンプラザふじみ (東京都)	H25	0.01	10	50	10	0.1	0.05
⑧	成田富里いずみ清掃工場 (千葉県)	H24	0.01	40	50	50	0.05	0.03

注) 廃棄物焼却施設の排ガス中の水銀濃度に排出規制基準は定められていないが、2013 年 (平成 25 年) に「水銀に関する水俣条約」(国際条約) が採択され、法的な規制も検討されていること等から、水銀の自主規制値を設定する施設が見られる。

1.3 次期施設の排ガスの自主規制値

次期施設の排ガスの自主規制値は、市民の生活環境を保全することを目的とし、近隣施設等の事例や除去設備の排出濃度等を踏まえて設定する。

また、法令等による規制値を満足し、かつ現施設より厳しい自主規制値を設定する。排ガスの主な除去設備と自主規制値を表 1-3 に示す。

次期施設の排ガスの自主規制値は、全物質において「現施設の自主規制値等」を下回る。

「法令等による規制値」に対しても、全物質において規制値を大幅に下回る値である。

表 1-3 主な除去設備と自主規制値

除去設備及び 規制値 有害物質 (単位)	バグフィルタ	洗煙塔	触媒脱硝	次期施設の 自主規制値	現施設の 自主規制値	法令等による 規制値
ばいじん (g/m ³ N)	○ 0.01 以下			0.01	0.03	0.04
硫黄酸化物 (SO _x) (ppm)	○ 20~50	○ ~15		20	30	約 4700 ^{注1)}
窒素酸化物 (NO _x) (ppm)	○ 50		○ 50	50	150	250
塩化水素 (HCl) (ppm)	○ 20~30	○ ~15		20	25	430
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	○ 0.05~		○ ~0.05	0.1	1	5
水銀 (mg/m ³ N)	○ (活性炭吹込)	○ (液体キレート)		0.03	—	—
設備費	中	大	大	—	—	—
運転費	中	大	大	—	—	—

注1) K値=9.0

注2) 表中の「除去設備」における「20~30」等は、該当する除去設備における有害物質の排出濃度を示す。

注3) 表中の「バグフィルタ」の排出濃度は、設備費・運転費が他の方法と比較して小さく実績の多い「乾式法」、「無触媒脱硝法」及び「低温ろ過式集じん器法」を採用した場合の値を示す（概要を表 1-4~表 1-6 に示す）。

注4) 表中の「水銀」における排出濃度を示す資料は確認できなかったが、除去率として「低温ろ過式集じん器方式」で40~70%、「低温ろ過式集じん器方式+活性炭吹込」で70~90%が期待できると報告されている（「第2回水銀廃棄物適正処理検討専門委員会」（平成26年7月 中央環境審議会循環型社会部会））。また、同委員会では一般廃棄物処理施設の水銀平均値は0.0067 mg/m³Nと報告されている。

表 1-4 乾式法（硫黄酸化物 SO_x 及び塩化水素 HCl 対策）の概要

方法	概要	硫黄酸化物 排出濃度	塩化水素 排出濃度	設備費	運転費	水の使用
乾式法	主に消石灰等のアルカリ粉体を集じん器前に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	20~50ppm	20~30ppm	小	小	不要

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

表 1-5 無触媒脱硝法（窒素酸化物 NO_x 対策）の概要

方法	概要	除去率	排出濃度	設備費	運転費	採用例
無触媒脱硝法	アンモニアガス又はアンモニア水、尿素を炉内の高温ゾーンに噴霧して還元する方法。	30~40%	70~100ppm ^{注)}	小~中	小~中	多

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

注) メーカー数社に問い合わせた結果、現在では定常的に50ppmを下回ることが可能であることを確認した。

表 1-6 低温ろ過式集じん器法（ダイオキシン類対策）の概要（バグフィルタ）

方式	概要	除去率	設備費	運転費	実績
低温ろ過式集じん器方式	ろ過式集じん器を低温域（150~170℃）で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする方式。	約 90%	中	小	多

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

2. 排水の自主規制値

現施設の排水処理は「循環再利用方式（凝集沈殿＋ろ過）」（クローズドシステム）であり、公共水域及び公共下水道に排出していないため、排水基準は適用されない。

次期施設の排水の自主規制値は、今後設定される排水処理の方式に従い、適切に設定することとする。

3. 騒音の自主規制値

3.1 現施設の騒音の自主規制値

現施設の騒音に係る自主規制値は以下となっている。

表 3-1 現施設の騒音に係る自主規制値

騒音		
項目	単位	自主規制値
朝（06時～08時）	dB	45
昼（08時～19時）	dB	45
夕（19時～22時）	dB	45
夜（22時～06時）	dB	40

3.2 騒音規制法

次期施設の建設地は「都市計画区域内の用途地域指定なし」であるため、騒音規制法の規制地域外となる。

3.3 四街道市公害防止条例

次期施設の建設地は「都市計画区域内の用途地域指定なし」であるため、四街道市公害防止条例の「その他の地域」の規制基準（条例第9条第1項に規定する規制基準）となる。

表 3-2 騒音の規制基準（四街道市公害防止条例（その他の地域））

騒音		
項目	単位	規制基準
朝（06時～08時）	dB	55
昼（08時～19時）	dB	60
夕（19時～22時）	dB	55
夜（22時～06時）	dB	50

資料：「四街道市公害防止条例施行規則」（昭和47年12月21日 規則第28号）別表第4

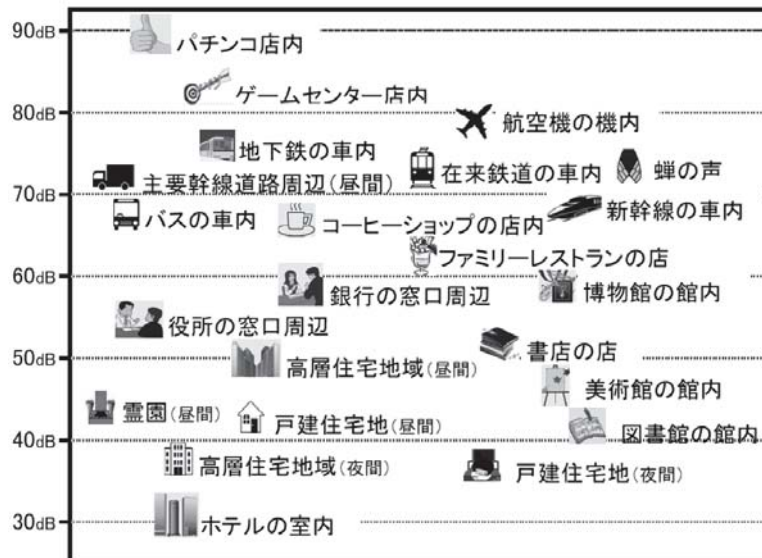
3.4 次期施設の騒音の自主規制値

次期施設の騒音の自主規制値は、計画地の周辺環境を考慮し、計画地の敷地境界において法令等による規制値を満足するものとして、表 3-3 に示す値に設定した。

表 3-3 「騒音」の自主規制値

項目	単位	次期施設の 自主規制値	現施設の 自主規制値	法令等による規制値
朝 (06 時～08 時)	dB	55	45	55
昼 (08 時～19 時)	dB	60	45	60
夕 (19 時～22 時)	dB	55	45	55
夜 (22 時～06 時)	dB	50	40	50

表 3-4 騒音のめやす



出典：全国環境研協議会騒音調査小委員会

資料：「平成 27 年版千葉県環境白書」(平成 28 年 2 月 千葉県)

4. 振動の自主規制値

4.1 現施設の振動の自主規制値

現施設の振動に係る自主規制値は以下となっている。

表 4-1 現施設の振動に係る自主規制値

振 動		
項目	単位	自主規制値
昼 (08 時～19 時)	dB	50
夜 (19 時～08 時)	dB	50

4.2 振動規制法

次期施設の建設地は「都市計画区域内の用途地域指定なし」であるため、振動規制法の規制地域外となる。

4.3 四街道市公害防止条例

次期施設の建設地は「都市計画区域内の用途地域指定なし」であるため、四街道市公害防止条例の「その他の地域」の規制基準（条例第9条第1項に規定する規制基準）となる。

表 4-2 振動の規制基準（四街道市公害防止条例（その他の地域））

振 動		
項目	単位	規制基準
昼（08時～19時）	dB	60
夜（19時～08時）	dB	55

資料：「四街道市公害防止条例施行規則」（昭和47年12月21日 規則第28号）別表第4

4.4 次期施設の振動の自主規制値

次期施設の振動の自主規制値は、計画地の周辺環境を考慮し、計画地の敷地境界において法令等による規制値を満足するものとして、表 4-3 に示す値に設定した。

表 4-3 「振動」の自主規制値

項目	単位	次期施設の 自主規制値	現施設の 自主規制値	法令等による規制値
昼（08時～19時）	dB	60	50	60
夜（19時～08時）	dB	55	50	55

表 4-4 振動のめやす

振動レベル	震度階級	人間の感覚
55dB 以下	0	人は揺れを感じない。
55～65dB	1	屋内にいる人の一部が、わずかな揺れを感じる。
65～75dB	2	屋内にいる多くの人が、揺れを感じる。眠っている人の一部が目覚めます。
75～85dB	3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。恐怖感を覚える人もいる。
85～95dB	4	かなりの恐怖感があり、一部の人は、身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚めます。
95～105dB	5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。
	5強	非常な恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。
105～110dB	6弱	立っていることが困難になる。
	6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。
110dB 以上	7	揺れにほんろうされ、自分の意思で行動できない。

資料：気象庁、環境省

5. 悪臭の自主規制値

5.1 現施設の悪臭の自主規制値

現施設の悪臭の自主規制値は以下となっている。

表 5-1 現施設の悪臭（臭気）の規制基準

項目	現施設の自主規制値
アンモニア	0.59ppm 以下
メチルメルカプタン	0.00065ppm 以下
硫化水素	0.0056ppm 以下
硫化メチル	0.0023ppm 以下
トリメチルアミン	0.0014ppm 以下
二硫化メチル	0.0029ppm 以下
スチレン	0.17ppm 以下
アセトアルデヒド	0.015ppm 以下
臭気濃度	10 以下
臭気強度	2 以下

※周辺住民に対し、不快な臭気を発生させないこと。

表 5-2 臭気濃度とは

臭気のある気体を無臭の空気希釈し、臭いが感じられなくなった希釈倍数。臭気濃度 10 とは、無臭の空気希釈したときに臭いが消える臭気のことをいう。

表 5-3 臭気強度とは（6段階臭気強度表示法）

臭気強度	においの程度
0	無臭
1	やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）
2	何のにおいであるかがわかる弱いにおい（認知閾値濃度）
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

資料：「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」（環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部）

5.2 悪臭防止法

次期施設の建設地は「都市計画区域内の用途地域指定なし」であるため、悪臭防止法の対象地域外となる。

5.3 四街道市公害防止条例

「四街道市公害防止条例」の悪臭の規制基準（条例第9条第1項に規定する規制基準）は以下となっている。

表 5-4 悪臭の規制基準

悪臭の規制基準は周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出し又は飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感じると認められない程度とする。

資料：「四街道市公害防止条例施行規則」（昭和47年12月21日 規則第28号）別表第4

5.4 次期施設の悪臭の自主規制値

悪臭の自主規制値は、次期施設の敷地境界において規制値及び指針値を満足するものとして、表 5-5 に示す値に設定した。

現施設の自主規制値として設定された特定悪臭物質については、現施設の自主規制値と同値とし、新たに設定された特定悪臭物質については、規制値及び指針値（臭気強度 2.5 に相当）を下回る「臭気強度 2 に相当」に対応する物質濃度の値とした。

表 5-5 「悪臭」の自主規制値

特定悪臭物質の種類	次期施設の 自主規制値	現施設の 自主規制値	物質濃度	
			臭気強度 2	規制値及び 指針値 (臭気強度 2.5)
アンモニア	0.59 ppm	0.59 ppm	0.6 ppm	1 ppm
メチルメルカプタン	0.00065 ppm	0.00065 ppm	0.0007 ppm	0.002 ppm
硫化水素	0.0056 ppm	0.0056 ppm	0.006 ppm	0.02 ppm
硫化メチル	0.0023 ppm	0.0023 ppm	0.002 ppm	0.01 ppm
二硫化メチル	0.0029 ppm	0.0029 ppm	0.003 ppm	0.009 ppm
トリメチルアミン	0.0014 ppm	0.0014 ppm	0.001 ppm	0.005 ppm
アセトアルデヒド	0.015 ppm	0.015 ppm	0.01 ppm	0.05 ppm
プロピオンアルデヒド	0.02 ppm	—	0.02 ppm	0.05 ppm
ノルマルブチルアルデヒド	0.003 ppm	—	0.003 ppm	0.009 ppm
イソブチルアルデヒド	0.008 ppm	—	0.008 ppm	0.02 ppm
ノルマルバレルアルデヒド	0.004 ppm	—	0.004 ppm	0.009 ppm
イソバレルアルデヒド	0.001 ppm	—	0.001 ppm	0.003 ppm
イソブタノール	0.2 ppm	—	0.2 ppm	0.9 ppm
酢酸エチル	1 ppm	—	1 ppm	3 ppm
メチルイソブチルケトン	0.7 ppm	—	0.7 ppm	1 ppm
トルエン	5 ppm	—	5 ppm	10 ppm
スチレン	0.17 ppm	0.17 ppm	0.2 ppm	0.4 ppm
キシレン	0.5 ppm	—	0.5 ppm	1 ppm
プロピオン酸	0.01 ppm	—	0.01 ppm	0.03 ppm
ノルマル酪酸	0.0004 ppm	—	0.0004 ppm	0.001 ppm
ノルマル吉草酸	0.0005 ppm	—	0.0005 ppm	0.0009 ppm
イソ吉草酸	0.0004 ppm	—	0.0004 ppm	0.001 ppm
臭気濃度	10 (敷地境界)	10 (敷地境界)	—	20 (敷地境界)
	—	—	—	1000 (排出口)
臭気強度	2	2	2	2.5

注) 自主規制値は、次期施設の敷地境界における値である。

6. 次期施設の自主規制値

施設整備に向けて設定する排ガス、騒音、振動及び悪臭の最終的な自主規制値については、今後、地元地区との対話の中で決定していくものとする。

第 5 章 ごみ処理方式の検討

1. エネルギー回収型廃棄物処理施設

1.1 ごみ処理方式の比較

現在確立されているごみ処理方式を図 1-1 に、ごみ処理方式の比較を表 1-1 に示す。

ごみ処理方式には、ごみを焼却する「焼却」と、生ごみ等の有機性廃棄物を発酵させ、バイオガス化する「バイオガス化」の 2 つに大別される。

そのうちの「バイオガス化」は、焼却施設にバイオガス化施設を併設する事例があるが、コストの上昇、維持管理の複雑化、悪臭・汚水対策の必要性、バイオガス化施設の敷地面積が必要などの課題が多いと判断したため、今回の比較対象から除外した。

ごみ処理方式の分類

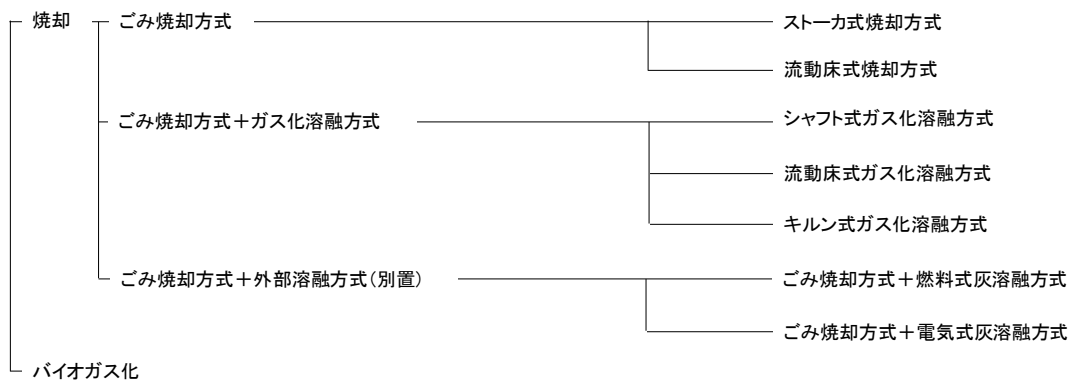


図 1-1 ごみ処理方式の分類

表 1-1 ごみ処理方式の比較

ごみ処理方式の比較		
項目	A 焼却	B バイオガス化 (+焼却)
概略図		
概要	<p>出典：小平・村山・大和衛生組合（ストーカ式焼却方式）</p> <p>ごみを燃焼して無機化することにより無害化、安定化、減容化する技術であり、日本で最も多く採用されている方式である。ごみを燃やすための設備（ごみピット、焼却炉等）、ごみの余熱を利用する設備（ボイラー、タービン発電機等）、ガス・汚水・灰の処理設備（バグフィルタ、灰ピット等）、その他の設備（計装設備、冷却水設備等）などから構成される。</p>	<p>出典：メーカー資料（南但クリーンセンター）</p> <p>バイオガス化方式は、廃棄物系バイオマス（主に食品廃棄物・紙ごみ）を収集し、嫌気条件下（酸素の無い状態）で微生物の働きによって分解し、メタンガスと二酸化炭素を含む可燃性ガス（バイオガス）を生成し、燃料や発電・熱源として利用する方式。バイオガス回収後の残さは焼却処理もしくは肥料化するため、農山漁村以外の都市では焼却施設との併設が一般的である。</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ○処理技術が確立している。 ○最も普及した方式である。 ○バイオガス化施設と比較して敷地面積が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○啓発効果が高く、新しい取組として注目されやすい。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ○資源循環の過程が外部からは見えにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○バイオガス化施設の分、敷地面積が比較的大きい。 ○可燃ごみとしての収集の場合、選別のための前処理設備が必要。 ○初期投資や維持管理費が高い。 ○新たにメタン発酵の管理技術が必要となる。

1.2 近年の状況

近年のエネルギー回収型廃棄物処理施設の採用実績を表 1-2 に、ごみ処理方式別採用実績の割合を図 1-2 に示す。

近年の採用実績の割合では、「ストーカ式焼却方式」が 43.4%で最多となっている。

続いて、「シャフト式ガス化溶融方式」が 15.1%、「流動床式ガス化溶融方式」が 13.2%という結果であった。

また、「流動床式焼却方式」、「ストーカ式焼却+灰溶融方式」、「流動床式焼却+灰溶融方式」、「キルン式ガス化溶融方式」については、近年採用実績がないことから、本検討から除外することとする。

表 1-2 エネルギー回収型廃棄物処理施設の採用実績

環境省一般廃棄物処理実態調査H25 焼却施設(溶融施設含む) 全国 50t~100t

処理方式	施設数	総施設数 に対する 割合	供用開始年度																	備考	
			1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2015
			H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26		H27
ストーカ式焼却方式	23	43.4%	6	5	2	1	4	1	1	1			1							1	
流動床式焼却方式	6	11.3%	1	3	1					1										近年、実績がないため対象外とする。	
ストーカ式焼却+灰溶融方式	6	11.3%	1		1	1	2					1								近年、実績がないため対象外とする。	
流動床式焼却+灰溶融方式	3	5.7%			1					2										近年、実績がないため対象外とする。	
シャフト式ガス化溶融方式	8	15.1%	1		1		2	1	1		1								1		
流動床式ガス化溶融方式	7	13.2%					3				1		2			1					
キルン式ガス化溶融方式	0	0.0%																		実績がないため対象外とする。	
計	53	100.0%	9	8	6	2	11	2	2	2	4	1	3	0	0	0	1	0	1	1	

注1) 表中の「灰溶融方式」について、平成9年からの焼却施設整備の補助条件として、ストーカ方式及び流動床方式とする場合、灰溶融固化設備を原則として整備する必要があったが、平成17年に補助金制度から交付金制度に移行するとともに、焼却施設整備時の灰溶融固化設備の設置義務がなくなっている。

注2) 表中の方式の他に「ガス化改質方式」があるが、近年では実績がなかったため省略した。

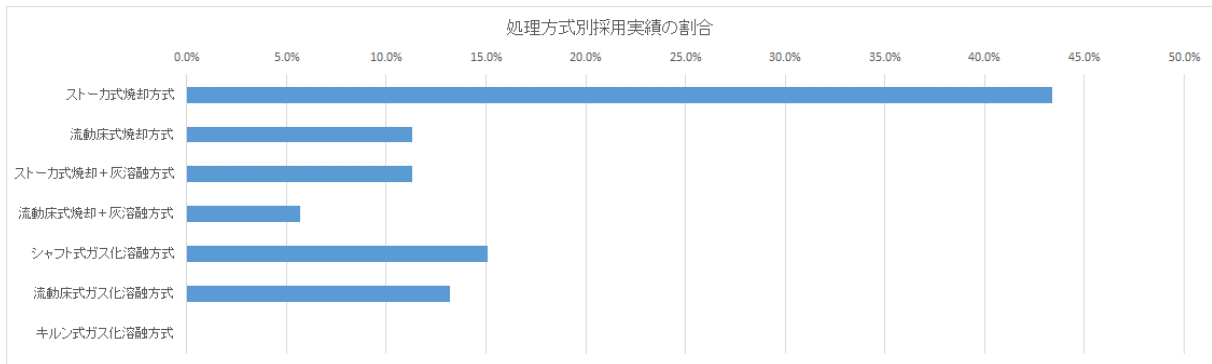


図 1-2 処理方式別採用実績の割合

1.3 ごみ処理方式の比較

ごみ処理方式の概要と生成物の比較を表 1-3 に、初年度・20 年間コストの比較を表 1-4 に示す。

1.3.1 ごみ処理方式の概要

「ストーカ式焼却方式」は、我が国のごみ処理方式の中では最も普及している方式であり、安定性・安全性が高く、技術的に確立されている。

「シャフト式ガス化溶融方式」は、ガス化溶融方式の中では最も長い歴史と多くの納入実績を持ち、ごみのメタル化及びスラグ化により、最終処分量を小さくできる。

「流動床式ガス化溶融方式」は、ダイオキシン類対策に優れ、灰分のスラグ化により、最終処分量を小さくできる。

ごみ処理方式の実績の点では「ストーカ式焼却方式」が優位であり、最終処分量の削減の点では「シャフト式ガス化溶融方式」及び「流動床式ガス化溶融方式」が優位である。

1.3.2 生成物における比較

「ストーカ式焼却方式」は、処理後に「焼却灰」が生成される。

「焼却灰」は、引き続き民間処分場に埋立処分を委託することが可能である。また、資源化が可能であるが、その場合は資源化方法を模索する必要がある。

「シャフト式ガス化溶融方式」及び「流動床式ガス化溶融方式」は、処理後に「溶融スラグ」が生成される。

「溶融スラグ」は、建設資材等として利用を図れば、最終処分場の延命化に効果的とされている。この場合は売却先や供給先等の受入先を確保する必要がある。

また、会計検査院の検査結果によれば、他の事業主体において溶融スラグを利用することなく埋立処分している事態等が見受けられており、受入先の確保が困難だった場合、同様の事態となる可能性が考えられる。

1.3.3 コストにおける比較

建設コストにおける比較では、

「ストーカ式焼却方式 < 流動床式ガス化溶融方式 < シャフト式ガス化溶融方式」
(平成 14 年度から平成 25 年度の契約実績より)

となり、「ストーカ式焼却方式」が優位である結果となった。

管理コストにおける比較では、

「ストーカ式焼却方式 < シャフト式ガス化溶融方式 = 流動床式ガス化溶融方式」
となり、「ストーカ式焼却方式」が優位である結果となった。

また、初年度合計（建設費＋平成 33 年度の管理コスト）では、「ストーカ式焼却方式」（約 34 億円）に対し、次点は「流動床式ガス化溶融方式」（約 36 億円）であった。

なお、建設費＋20 年（建設費＋平成 33 年度の管理コストが 20 年間推移すると仮定）では、「ストーカ式焼却方式」（約 74 億円）に対し、次点は「流動床式ガス化溶融方式」（約 96 億円）であった。

表 1-3 ごみ処理方式の概要と生成物の比較

項目	ストーカ式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
概略図			
概要	<p>焼却炉は火格子床面と炉壁から成る。投入されたごみは、乾燥→燃焼→後燃焼の後、灰となって炉より排出。</p> <p>近年、環境性・熱回収等の向上を実現した「次世代型ストーカ方式」が開発された。</p>	<p>ごみを製鉄用の溶鉱炉状の堅型炉（シャフト炉）上部から投入。</p> <p>ごみは、乾燥→燃焼→溶融の後、不燃物は全て溶融状態で炉底部から排出。</p> <p>炉上部から出る熱分解ガスは後段の燃焼室で燃焼。</p>	<p>流動床炉を直接加熱型熱分解炉として使用。</p> <p>炭化物（チャー）と灰分は旋回溶融炉で溶融。</p> <p>金属類やガレキ等は熱分解炉下部から排出。</p> <p>ガレキ類を溶融する場合は粉砕が必要。</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ○長い歴史を経て技術的にも成熟し、信頼性が最も高い。 ○燃焼が安定しており、自動化・運転管理がしやすい。 ○ごみの前処理が不要。 ○助燃なしで処理できるごみの発熱量の下限が低い。 ○完全燃焼技術が確立し、ダイオキシン類の排出量を十分に低減することが出来る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ガス化溶融方式の中では最も長い歴史と多くの納入実績を持つ。 ○コークスを用いる機種は多様なごみ質に対応できる。 ○ごみの前処理が不要な機種もある。 ○投入ごみの全てを溶融し、スラグとメタルに分離回収して利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○従来方式（焼却方式）より排ガス量が少ない。 ○未酸化の鉄・アルミ等の回収が可能。 ○ごみの燃焼熱のみで溶融が可能。 ○溶融炉出口のダイオキシン濃度が低く、排ガス処理設備への負荷が小さい。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ○排出される鉄は酸化し、資源としての価値が低い。また、アルミも回収できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○コークス、酸素、LPG等の副資材を必要とし、運転費が高い傾向にある。 ○二酸化炭素の排出量が他方式より多い。 ○スラグの連続出滓が出来ない機種もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ごみの前処理（粗破碎）が必要である。 ○熱分解炉の安定運転の確保に配慮が必要である。
実績	43.4% (23/53 施設)	15.1% (8/53 施設)	13.2% (7/53 施設)
生成物	焼却灰	溶融スラグ	
生成物の利点・課題	<ul style="list-style-type: none"> ○焼却灰処理の民間委託の利点 ・市町村で焼却灰の処理方法を選択することが可能。 ・民間企業の方が有効利用について実行しやすい。 ・民間に埋立処分を委託可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ○溶融スラグ利用の利点 ・建設資材等への利用が可能とされている。 ○溶融スラグ利用の課題 ・溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分している事態がある（17/77 事業主体）。 ・受入先の確保が困難になる可能性が考えられる。 	

注) 表中の「実績」は、全国の施設規模 50～100t（供用開始 H10～27 年度）の総施設数に対する割合と施設数を示す。

表 1-4 初年度・20年間コストの比較

項目	ストーカ式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
概略図			
建設コスト	40.2 百万/(t/日)×80 t/日 3,216,000,000 円	46.8 百万/(t/日)×80 t/日 3,744,000,000 円	41.7 百万/(t/日)×80 t/日 3,336,000,000 円
管理コスト	① 規模あたり定期整備補修費[(円/年)/(t/日)]×80 t/日		
	47,936,000 円	91,264,000 円	157,424,000 円
	② 規模あたり運転・管理委託費[(円/年)/(t/日)]×80 t/日		
	49,864,000 円	110,672,000 円	92,296,000 円
	③ ごみあたり燃料費(円/t)×19,361 t/年 (平成 33 年度焼却処理量)		
	2,075,499 円	55,517,668 円	11,610,792 円
	④ ごみあたり電気代(円/t)×19,361 t/年 (平成 33 年度焼却処理量)		
	21,655,279 円	29,080,222 円	36,170,220 円
	⑤ ごみあたり薬品費(円/t)×19,361 t/年 (平成 33 年度焼却処理量)		
	10,718,250 円	11,837,315 円	11,837,315 円
	⑥ ごみあたり用水費(円/t)×19,361 t/年 (平成 33 年度焼却処理量)		
	2,662,138 円	3,943,836 円	3,943,836 円
	⑦ 最終処分費(35,000 円/t)×2,087 t/年 (平成 33 年度焼却残さ最終処分量)		
73,045,000 円	0 円	0 円	
(単年) 207,956,165 円	(単年) 302,315,041 円	(単年) 313,282,163 円	
(20年) 4,159,123,296 円	(20年) 6,046,300,812 円	(20年) 6,265,643,260 円	
建設費 + 初年度	3,423,956,165 円 (34 億 2395 万 6165 円)	4,046,315,041 円 (40 億 4631 万 5041 円)	3,649,282,163 円 (36 億 4928 万 2163 円)
建設費 + 20年	7,375,123,296 円 (73 億 7512 万 3296 円)	9,790,300,812 円 (97 億 9030 万 0812 円)	9,601,643,260 円 (96 億 0164 万 3260 円)

注 1) 表中の「建設コスト」は、平成 14 年度から平成 25 年度の契約実績から建設コストを算出したものである。

資料：「環境施設 No.138」(平成 26 年 12 月 公共投資ジャーナル社)

注 2) 表中の「管理コスト」は、平成 22 年に全国の一般廃棄物全連続式焼却施設(635 施設)にアンケートを送付して得られた結果から算出したものであり、今回のメーカーアンケート等の見積額は考慮していない。

注 3) 表中の「管理コスト」の「(単年)」の金額は、「管理コスト」の各項目(①～⑦)の合計金額である。

資料：「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(平成 24 年 3 月 北海道大学)

注 4) 表中の「平成 33 年度焼却処理量」は「一般廃棄物処理基本計画」(H28 年 四街道市)の予測値とした。

注 5) 表中の「平成 33 年度焼却残さ最終処分量」は「一般廃棄物処理基本計画」(H28 年 四街道市)の予測値とした。

注 6) 表中の「建設費+初年度」は「建設コスト」+「平成 33 年 10 月～平成 34 年 9 月(初年度)の管理コスト」とした。

注 7) 表中の「建設費+20年」は「建設コスト」+「平成 33 年度の管理コストが 20 年間推移すると仮定」とした。

1.4 ごみ処理方式の設定について

今回のごみ処理方式の比較は、「ストーカ式焼却方式」、「シャフト式ガス化溶融方式」及び「流動床式ガス化溶融方式」の3つのごみ処理方式について行った。

3つのごみ処理方式を相対的に比較した結果、技術的な成熟度では、長い歴史を経て運用されてきた「ストーカ式焼却方式」が優位であり、安定・安全的に稼働することが期待できる。

また、コストにおける比較では、建設コスト・管理コストともに「ストーカ式焼却方式」が優位であった。そのうち管理コストは、「ストーカ式焼却方式」のみ「最終処分費」が見込まれるとして算出した。

なお、コストについては、各ごみ処理方式を相対的に比較する目的で算出しているため、実際のメーカー見積額と乖離することが考えられる。特に建設コストについては、近年の原材料費の高騰に加え、東日本大震災後の復興需要や、東京オリンピック開催決定などによる人材不足から年々高騰している状況にあるため、今回の算出額より大幅に高額になると予想される。

「シャフト式ガス化溶融方式」及び「流動床式ガス化溶融方式」が優位な点は、焼却後に生成される「溶融スラグ」を利用することにより、最終処分場の延命化に資することができ、最終処分費が不要になることが挙げられる。また、焼却後の生成物の発生量について、「焼却灰」が約 1/10 の減容となるのに対し、「溶融スラグ」では約 1/20 の減容となる。

しかし、「溶融スラグ」の利用に当たっては、「第6章 焼却灰・溶融スラグの処理方法等」で後述するとおり、売却先や供給先等の受入先を確保する必要がある。受入先の確保が不調となった場合は、「焼却灰」と比較して減容化はされているが、より大きいエネルギーとコストをかけて生成した「溶融スラグ」が最終的に埋立処分されることになり、最終処分費も必要となる。

「溶融固化施設の運営及び維持管理並びに溶融スラグの利用について」（平成 26 年 9 月 30 日付け 環境大臣宛て 会計検査院）では、他の自治体では溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分している事態等が見受けられるとの指摘がなされていることに鑑みると、本市が「シャフト式ガス化溶融方式」又は「流動床式ガス化溶融方式」を採用した場合、生成した「溶融スラグ」をリサイクルできるようになるまでの道のりは困難になることが予想される。

なお、「ストーカ式焼却方式」を採用した場合には、焼却灰のセメント資源化等によるリサイクル方法を模索することで循環型社会形成推進に資することができる可能性がある。

以上より、「ストーカ式焼却方式」、「シャフト式ガス化溶融方式」及び「流動床式ガス化溶融方式」を比較すると、現段階では次期エネルギー回収型廃棄物処理施設のごみ処理方式としては、「ストーカ式焼却方式」に優位性が見られる。今後、これら3つのごみ処理方式について、機種選定の過程でさらに精査していくものとする。

2. マテリアルリサイクル推進施設

2.1 処理方式の設定

2.1.1 現施設の概要

現施設（粗大ごみ処理施設）の概要を表 2-1 及び図 2-1～図 2-2 に示す。

表 2-1 現施設（粗大ごみ処理施設）の概要

処理能力	15 t / 8 h	
処理方式	粗大ごみ	横型回転ハンマ式破碎機
	プラスチック・ビニール類	油圧圧縮+ストレッチフィルム梱包式

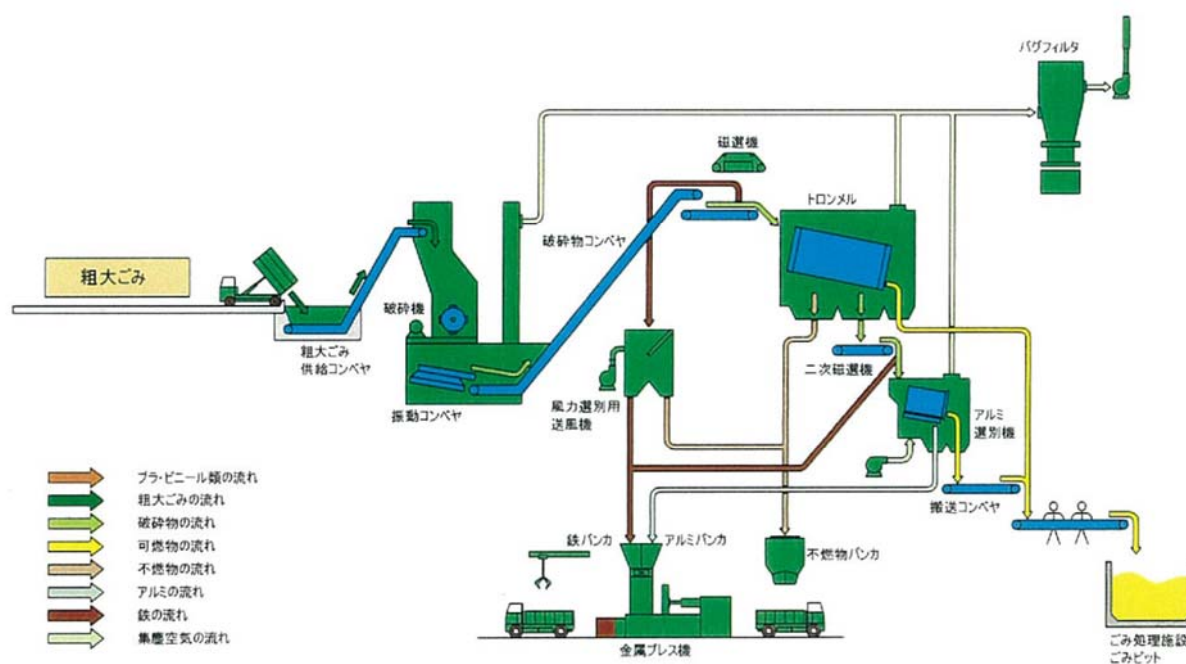


図 2-1 現施設（粗大ごみ処理ライン）の概要

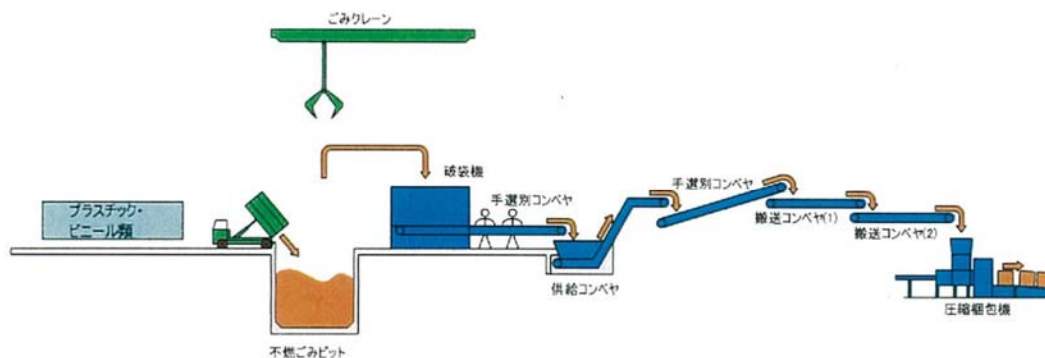


図 2-2 現施設（プラスチック・ビニール類処理ライン）の概要

2.1.2 次期施設の規模

次期施設の規模は「第3章 計画処理量・計画ごみ質・計画施設規模の設定」で示したとおり「12 t」と算出されている。

○ 粗大ごみ処理施設 (3.9 t) + プラスチック処理施設 (8.1 t) = 12 t

2.2 次期施設の整備について

次期施設では、「粗大ごみ処理施設」と「プラスチック処理施設」の整備が想定される。

「粗大ごみ処理施設」では、破碎設備及び選別設備が主な設備となる。

また、「プラスチック処理施設」では、選別設備（もしくは手選別）が主なものとなる。

破碎設備は、「所定量のごみを目的に適した寸法に破碎するもので、耐久性に優れた構造及び材質を有する設備が望ましく、処理の目的に適した機種を選定しなければならない。」とされている。

選別設備は、「ごみを有価物、可燃物等に選別するもので、目標とする選別に適した設備を設ける必要がある。」とされている。

また、選別設備は各種の選別機と、コンベヤなどの各種搬送機器から構成されているが、機械による選別で十分な効果が得られない場合には手選別が必要となり、破袋機等を設置することがある。

なお、設備の選定にあたっては、一般廃棄物処理施設整備基本計画の中で、騒音及び振動等の公害防止基準を踏まえ、建設コスト及び運営コスト並びにメーカーが提案する設備を考慮して、本市の粗大ごみ及びプラスチック・ビニール類の特性に合うものとなるよう総合的に検討していくものとする。

2.3 破碎設備の概要

破碎機の種類を表 2-2 に、破碎機の概要を表 2-3(1)～(2)に示す。

表 2-2 破碎機の種類

機 種	型 式	処理対象ごみと適合度				
		可燃性粗大	不燃性粗大	不燃物	プラスチック	
切断機	縦型切断機	○	△	×	×	
	横型切断機	○	△	×	×	
高速回転 破碎機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△
		リングハンマ式	○	○	○	△
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△
		リンググラインダ式	○	○	○	△
低速回転破碎機	単軸式	○	△	△	○	
	多軸式	○	△	△	○	

注 1) 表中の記号の意味は次のとおりである。○：適 △：一部不適 ×：不適

注 2) 適合機種の選定に関しては一般に利用されているものを記載しているが、不適と例示されたごみに対しても対応できる例があるため、確認し機種選定することが望ましい。

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

表 2-3(1) 破碎機の概要

型 式	構造図	概 要
縦型切断機		<p>固定刃と油圧駆動で上下する可動刃により圧縮せん断破碎する。 通常は粗破碎に適する。 大量処理には向かず、長尺もの等の破碎には適する。</p>
横型切断機		<p>数本の固定刃と油圧駆動の同数の可動刃により、粗大ごみの複数箇所を同時にせん断する。 粗破碎には適するが、刃と刃の間より細長い物が素通りすることがあり、供給には留意が必要。</p>

表 2-3(2) 破碎機の概要

型式		構造図	概要
高速回転破碎機	横型		<p>2～4 個のスイング式ハンマを外周に取付けたロータを回転させてごみに衝撃を与え、同時に固定刃(カッターバー) でせん断する。 破碎粒度は大きい。</p>
	横型		<p>リング状のハンマを外周に取付けたロータを回転させてごみに衝撃を与え、リングハンマとカッターバー、グレートバー間でのせん断力、すりつぶし効果で破碎する。 破碎粒度は大きい。</p>
	縦型		<p>縦軸のロータ外周にスイングハンマを取付け、遠心力により開き出すハンマの衝撃・せん断作用により破碎する。破碎ごみは下部より、破碎されないごみははね出し口より排出。破碎粒度は小さい。</p>
	縦型		<p>縦軸のロータ外周に一次破碎用のブレーカと二次破碎用のリング状グラインダを取付け、衝撃作用・すりつぶし効果を利用して破碎する。破碎粒度は大きい。</p>
低速回転破碎機	単軸式		<p>回転軸外周面にある何枚かの刃を回転させ、固定刃とのせん断作用により破碎。下部にスクリーンを備え粒度をそろえて排出する。 軟質物・延性物や細破碎処理に使用する場合が多い。</p>
	多軸式		<p>平行して設けた回転軸相互の切断刃でせん断する。定格負荷以上のものが入ると、逆回転、正回転を繰り返して破碎する。 粗大ごみの粗破碎に使用される場合が多い。</p>

2.4 選別設備の概要

選別機等の種類を表 2-4 に、選別機の概要を表 2-5(1)～(3)に、手選別の概要を表 2-6 に示す。

表 2-4 選別機等の種類

	使用目的	型 式		原 理
	選別機	可燃物・不燃物の選別	ふるい分け型	振動式
回転式				
ローラ式				
比重差型			風力式	比重・形状
			複合式	
鉄の選別			磁気型	吊り下げ式
		ドラム式		
		プーリ式		
非鉄金属の選別		渦電流型	永久磁石回転式	渦電流
			リニアモータ式	
びん・プラスチックの色や材質による選別	電磁波型	X線式	材料特性	
		近赤外線式		
		可視光線式		
手選別（作業員の目視及び手作業による選別）				

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

表 2-5(1) 選別機の概要

型式	構造図	概要
ふるい分け型 可燃物・不燃物の選別		<p>網またはバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。</p>
		<p>トロンメルの通称で呼ばれ、回転する円筒・円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えて選別する。ドラム面の穴は供給口が小さく、排出口が大きいいため、粒度による選別が行える。</p>
		<p>処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力にて移送される。ローラ間を通過する際、処理物は反転、攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。</p>
比重差型		<p>縦型は、ジグザグ形の風管内下部から空気を吹き上げ、そこに処理物を供給すると軽量物や表面積が大きく抵抗力がある物は上部へ、重量物は下部へ落下する。横型は、飛距離の差を利用するものであり、一般的には縦型に比べ選別制度は劣ると言われている。</p>
		<p>処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行う。粒径の細かい物質は、選別機下部より細粒物として分離される。比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網を上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</p>

表 2-5(2) 選別機の概要

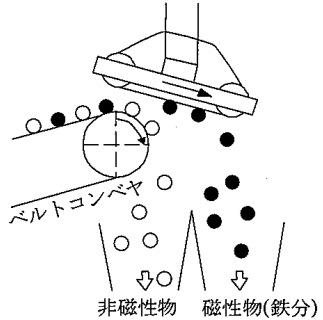
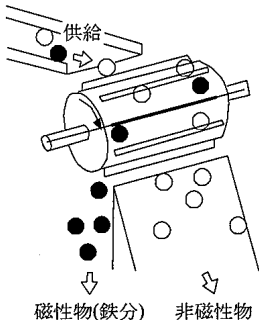
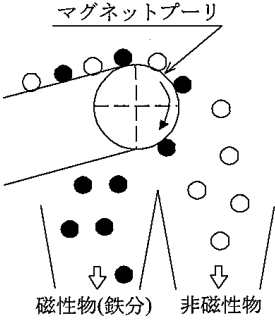
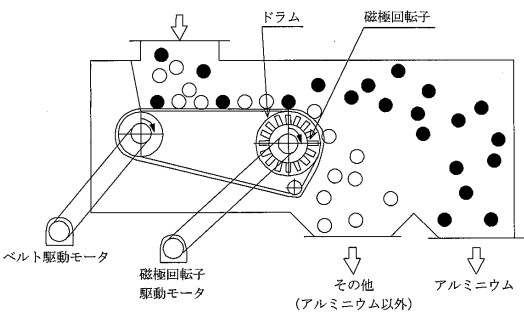
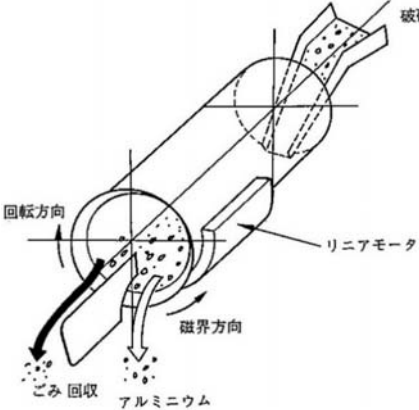
型式	構造図	概要
鉄の選別 磁気型		<p>ベルトコンベア上部に磁石を吊り下げ、鉄などの磁性物を吸着選別する。 非磁性物はベルトコンベアの末端から落下する。</p>
		<p>回転するドラムに磁石を組み込み、上部から処理物を落下させ、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p>
		<p>ベルトコンベアのヘッドプーリに磁石を組み込み、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p>
非鉄金属の選別 渦電流型		<p>N極とS極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵し高速回転させることでドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通ると、アルミニウムに渦電流が起こり、前方に推力を受けて飛び、選別が行われる。</p>
		<p>アルミニウム片はリニアモータ上で発生した渦電流により誘導され、直線の推力を受け移動する。さらに振動式にすることによりほぐし効果を得られ、選別精度を向上させることができる。永久磁石回転式に比べ、選別精度や維持管理の面で劣ることから、採用は減りつつある。</p>

表 2-5(3) 選別機の概要

型式		構造図	概要
びん・プラスチックの色や材質による選別	X線式		PET ^{※1} とPVC ^{※2} は飲料ボトルなどの容器の材料として使われている。X線を照射するとそれぞれ透過率が異なることを利用し、選別を行う。
	近赤外線式		プラスチックなどの有機化合物に赤外線を照射すると分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なることを利用し、選別を行う。
	可視光線式		ガラス製容器やプラスチック容器はカラフルに着色されていることが多い。光を照射すると、着色された色によって、透過する光の色が異なるため、物体を透過した透過光を CCD カメラで受光し、色を特定することができる。このことを利用し、選別を行う。

注) ※1 : PET (ペット樹脂)、※2 : PVC (ポリ塩化ビニル)

表 2-6 手選別の概要

	概要
手選別	<p>作業員の目視及び手作業による選別を行う。</p> <p>取り出す資源化物の純度が高いレベルで求められる場合に必要となる。</p> <p>選別場所としてのストックヤードやコンベヤを併せて整備する必要がある。</p>

第 6 章 焼却灰・溶融スラグの処理方法等

1. 焼却灰・溶融スラグの概要

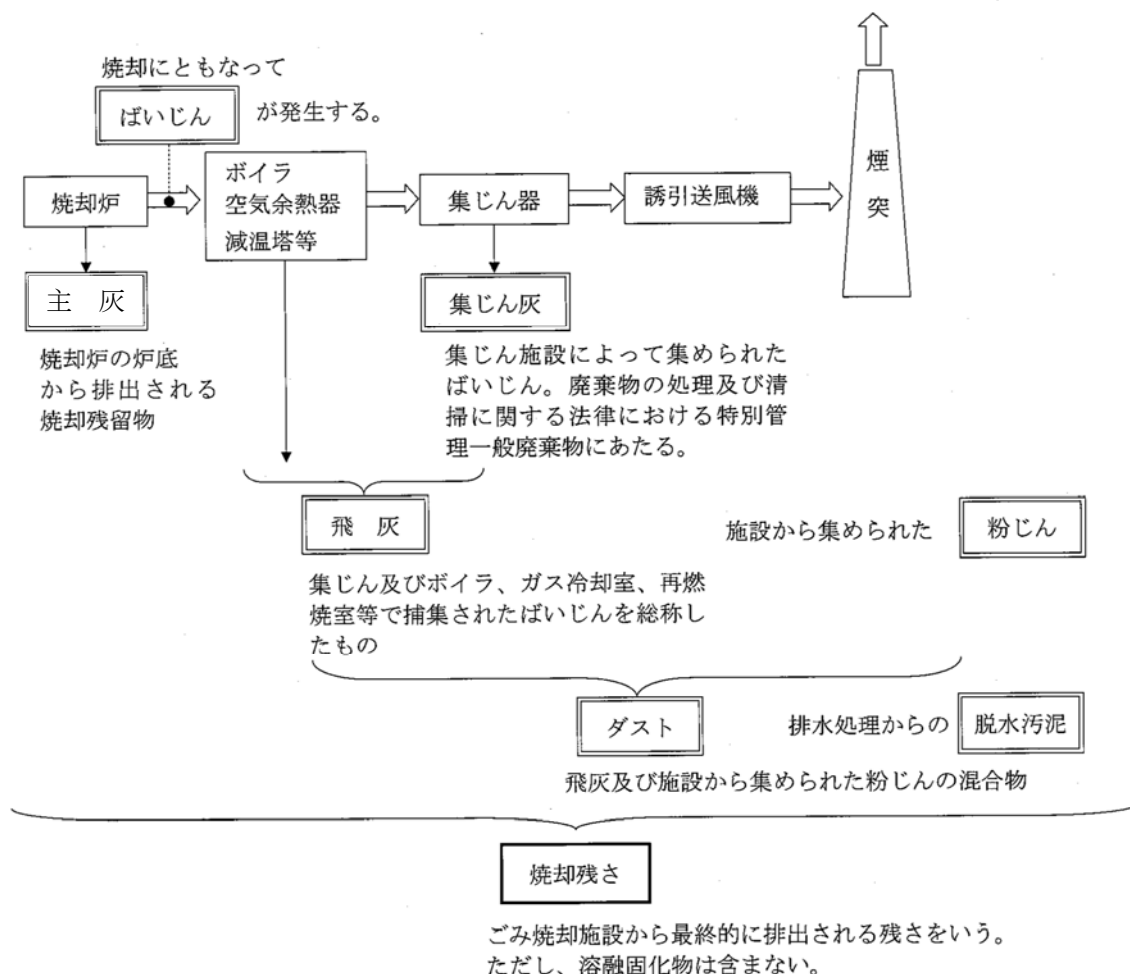
エネルギー回収型廃棄物処理施設に搬入されたごみは主に、ごみ処理方式がストーカ式の場合は焼却灰（主灰・飛灰）、ガス化溶融方式の場合は溶融スラグとなることから、これらの処理方法等を検討する必要がある。

焼却灰及び溶融スラグの概要を表 1-1 に、主灰と飛灰の概要を図 1-1 に示す。

また、ガス化溶融方式の概要を図 1-2 に示す。

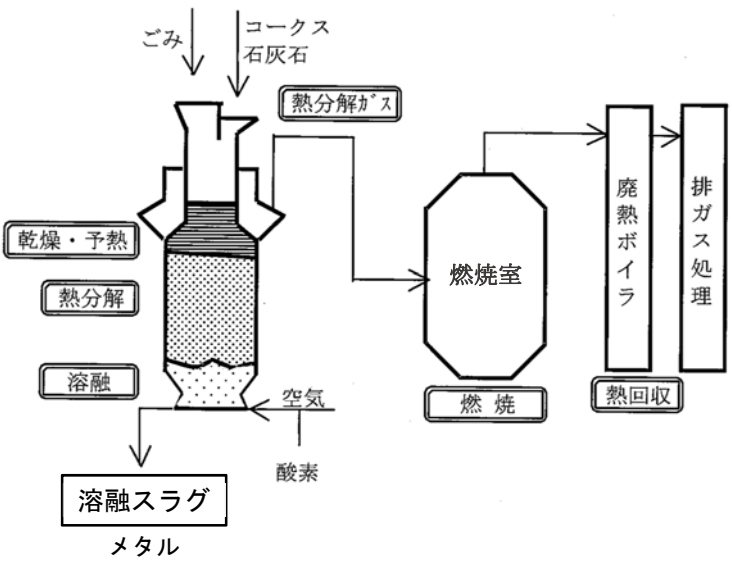
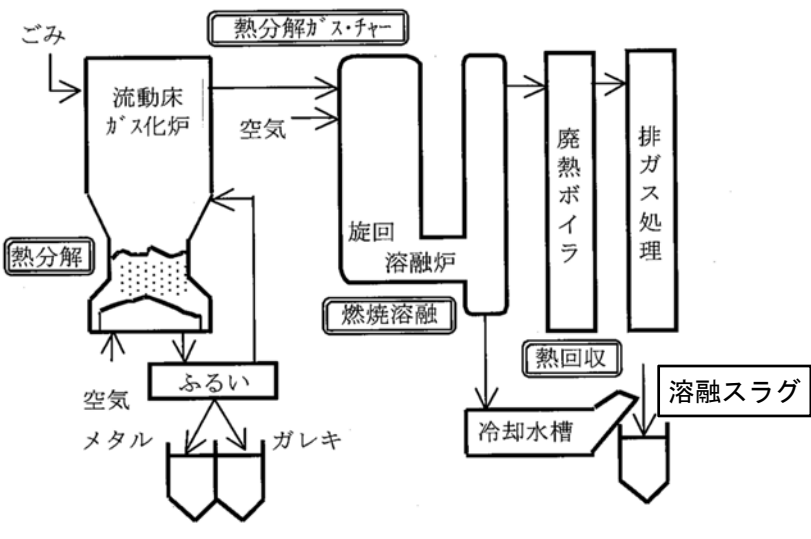
表 1-1 焼却灰（主灰・飛灰）及び溶融スラグの概要

ごみ処理方式	項目	概要
ストーカ式	主 灰	ごみが焼却炉で燃やされた後に残る燃えがらのこと。排ガスに含まれる飛灰と区別して主灰と呼ばれる。
	飛 灰	ごみ焼却時に発生する灰のうち、集じん器で集めたばいじんと、ボイラー等から払い落とされたばいじんの総称。
ガス化溶融方式	溶融スラグ	ごみの焼却灰等を 1200℃以上の高温で溶融し生成されるガラス状の固化物のこと。



資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」((社) 全国都市清掃会議) (一部改変)

図 1-1 主灰と飛灰の概要

シャフト式ガス化溶融方式	概 要
	<p>シャフト式ガス化溶融方式では、コークス[※]等を利用した高温でスラグ成分とメタル分も溶融する。 メタルは磁選機[※]で分離回収する。</p> <p>コークス[※] 石炭を原料に炭素を主成分とした多孔質の固体。</p> <p>磁選機[※] 磁力を利用して鉄（磁性物）を選別するもの。</p>
流動床式ガス化溶融方式	概 要
	<p>流動床式ガス化溶融方式では、ガス化炉でメタルやガレキ等を分離回収し、主としてチャー[※]中の灰分のみを溶融する。</p> <p>チャー[※] ごみの熱分解によって発生する炭化した固形分と灰分。</p>

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」（(社) 全国都市清掃会議）（一部改変）

図 1-2 ガス化溶融方式の概要

2. 焼却灰・溶融スラグの処理方法等

現施設の焼却灰の処理方法と、焼却灰・溶融スラグの処理方法等を表 2-1 に示す。

将来のごみ処理方式をストーカ式焼却方式とした場合、焼却灰が発生する。その場合、引き続き民間処分場に埋立処分を委託するか、資源化の方法を模索する必要がある。

これに対し、将来のごみ処理方式をガス化溶融方式とした場合、溶融スラグが生成される。溶融スラグは建設資材等への利用が可能とされており、利用に取り組んでいる事業者がある中、溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分している例が、77 事業者主体中 17 事業者主体において見受けられたとする会計検査院の検査結果が報告されている。

表 2-1 焼却灰・溶融スラグの処理方法等

方式	施設内	施設外	利点と課題など
現施設			<ul style="list-style-type: none"> ○現施設の状況 ・民間処分場に埋立処分を委託。
ストーカ式焼却方式			<ul style="list-style-type: none"> ○焼却灰処理の民間委託の利点 ・市町村によって焼却灰の処理方法を選択することが可能。 ・民間企業の方が有効利用について実行しやすい。 ・民間処分場に埋立処分を委託可能。
シャフト式ガス化溶融方式			<ul style="list-style-type: none"> ○溶融スラグ利用の利点 ・建設資材等への利用が可能とされている。 ○溶融スラグ利用の課題 ・溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分している事態がある (17/77 事業者主体)。 ・受入先の確保が困難になる可能性が考えられる。
流動床式ガス化溶融方式			

※1:「焼成」とは、焼却灰を単体、または副原料と混合して1,000~1,100℃程度で加熱・焼成処理する方法である。処理後は砂状の固化物になり、建設資材として利用される。

※2:「セメント資源化」とは、主灰・飛灰を原料としてセメントを製造する方法。

※3:「溶融飛灰」とは、ごみをガス化溶融炉や灰溶融炉で溶融処理する際に発生するばいじん。

※4:「山元還元(やまもとかんげん)」とは、溶融飛灰から非鉄金属(鉛、カドミウム、亜鉛、銅等)を回収・再利用する技術のこと。廃棄物を埋立処分せずに山元(鉱山や精錬所)に戻し、有価金属として再生利用する(還元)することから「山元還元」と呼ばれる。

3. 焼却灰の資源化の概要

焼却灰の資源化（民間委託）の概要を表 3-1 に示す。

表 3-1 焼却灰の資源化の概要

資源化方法	溶融（スラグ化）	焼 成	セメント資源化
処 理 対 象	主灰・飛灰	主灰	主灰・飛灰
資 源 化 物	スラグ・メタル	砂状固化物（建設資材）	セメント
安 全 性	民間の精錬技術を応用し、溶融スラグ中の重金属の含有量は少ない。◎	焼成技術は重金属類除去温度域にないため、重金属類のコントロール必要。△	重金属類の溶出懸念は通常のセメントと同じレベルである。◎
品 質 用 途	溶融スラグの JIS 規格が整備されているが、骨材としての用途が限られ、取引価格が安い。○	JIS 規格が整備されておらず、人工砂としての用途が限られている。また、取引価格が安い。△	通常のセメントと同様に品質管理されて使用できるため、安心できる資源化方法である。◎
受 入 能 力	全国で 4 か所 △ (平成 22 年 3 月現在)	全国で 2 か所 △ (平成 22 年 3 月現在)	全国各地に存在 ○ (平成 22 年 3 月現在)
二酸化炭素排出量	多 △	中 ○	少 ◎
コ ス ト	主灰 約 3.8～4.8 万円/t 飛灰 約 3.8～4.6 万円/t △	主灰 約 2.0 万円/t ◎	主灰 約 2.5～3.2 万円/t 飛灰 約 3.0～6.3 万円/t ○

注) 表中の◎、○、△は各項目のトレードオフ（両立しない関係）がわかるように付けた相対的な記号である。
資料: 「ごみ焼却灰リサイクルの温室効果ガス排出削減・ライフサイクル管理に関する調査研究 - 民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究 (その 2) -」(平成 22 年 3 月 財団法人クリーン・ジャパン・センター) を基に作成した。

4. 溶融スラグの利用について

溶融スラグは、埋立処分をすることなく建設資材等として利用を図れば最終処分場の延命化に効果的とされている。

しかし、「溶融固化施設の運営及び維持管理並びに溶融スラグの利用について」（平成 26 年 9 月 30 日付け 環境大臣宛て 会計検査院）によれば、溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分している事態等が見受けられている。

会計検査院の検査結果を表 4-1 に示す。

以下の検査結果より、溶融スラグの利用については、品質管理や売却先の確保等が不十分だった場合、受入先の確保が困難になり、利用することなく埋立処分を行う事態となる可能性が考えられる。今後、溶融スラグの利用可能性を精査していく。

表 4-1 会計検査院の検査結果

○生成した溶融スラグの全部又は大半を利用していないもの（抜粋）
<p>77 事業主体における 24、25 両年度の溶融スラグの利用状況等についてみたところ、JIS 等に適合させるために溶融スラグの品質管理に努めていたり、建設資材等を製造する業者との間で溶融スラグを継続的に供給するための契約を締結して売却先を確保したり、市町の土木部局等と密接に連携して公共事業における建設資材等として供給したりするなどの取組によって利用を行っている事業主体が多数見受けられた。一方で、生成した溶融スラグの全部又は大半を利用することなく埋立処分しているなどの事態が、17 事業主体^(注3)、17 溶融固化施設（事業費計 445 億 4915 万余円、交付金等相当額計 144 億 5092 万余円）において見受けられた。</p> <p>(注3) 17 事業主体 日高中部衛生施設組合、所沢市、川越市、成田市・富里市、山口市、中津川市、掛川市・菊川市衛生施設組合、吹田市、枚方市、猪名川上流広域ごみ処理施設組合、高砂市、桜井市、呉市、新上五島町、対馬市、人吉球磨広域行政組合、屋久島町</p>
○溶融固化施設の適切な運営及び維持管理を行っておらず長期にわたって使用していないもの（要約）
<p><焼却灰等の処分の方法を変更して溶融固化施設を使用していないもの></p> <p>11 事業主体^(注4)は、9 年度から 22 年度までの間に交付金等の交付を受けて整備した 11 溶融固化施設について、溶融固化施設の使用を継続することによる経費や溶融スラグの利用状況等を考慮した結果、焼却灰等を溶融固化せずに最終処分場へ直接埋め立てる方式に変更するなどしていたため、長期にわたって使用していない状況となっていた。</p> <p><適切に溶融固化を行えなくなったにもかかわらず補修等を実施しておらず溶融固化施設を使用していないもの></p> <p>5 事業主体^(注5)は、12 年度から 15 年度までの間に整備費補助金の交付を受けて整備した 5 溶融固化施設について、機器の故障等の不具合が生じて適切に溶融固化を行えなくなったにもかかわらず、その補修等を実施しておらず、長期にわたって使用していない状況となっていた。</p> <p>(注4) 11 事業主体 北しりべし廃棄物処理広域連合、大仙美郷環境事業組合、八千代市、富士吉田市、磐田市、湖北広域行政事務センター、尼崎市、橿原市、豊前市外二町清掃施設組合、鹿児島市、渡名喜村</p> <p>(注5) 5 事業主体 大月都留広域事務組合、嘉麻市、徳之島愛ランド広域連合、伊平屋村、座間味村</p>

注) 表中の検査は、環境省及び 22 都道府県（東京都、北海道、大阪府、青森、秋田、埼玉、千葉、山梨、長野、岐阜、静岡、滋賀、兵庫、奈良、広島、香川、愛媛、福岡、長崎、熊本、鹿児島、沖縄各県）の 93 事業主体において、9 年度から 24 年度までに交付金等の交付を受けて設置した溶融固化施設 102 施設を対象とした。
資料：「溶融固化施設の運営及び維持管理並びに溶融スラグの利用について」（平成 26 年 9 月 30 日付け 環境大臣宛て 会計検査院）

5. 千葉県の溶融スラグ生産量・有効利用量等の推移

千葉県の溶融スラグ生産量・有効利用量等の推移を表 5-1 及び図 5-1 に示す。

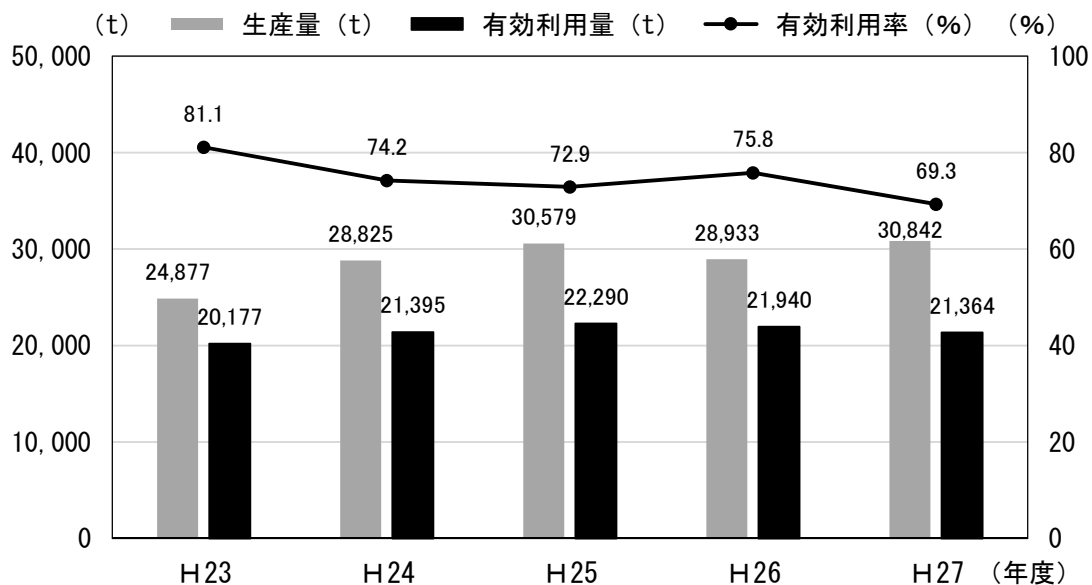
溶融スラグの生産量は、24,877 t（H23 年度）→ 30,842 t（H27 年度）と増加したが、溶融スラグの有効利用率は、81.1%（H23 年度）→ 69.3%（H27 年度）と減少傾向が見られた。

また、以下の結果から平成 27 年度に千葉県で生成された溶融スラグは、有効利用率が 69.3%となっており、全体の約 3 割が埋立処分等によって処分されていると考えられる。

表 5-1 千葉県の溶融スラグ生産量・有効利用量等の推移

年 度	H23	H24	H25	H26	H27
生 産 量 (t)	24,877	28,825	30,579	28,933	30,842
有効利用量 (t)	20,177	21,395	22,290	21,940	21,364
有効利用率 (%)	81.1	74.2	72.9	75.8	69.3

注) 溶融スラグによる最終処分場の覆土等は有効利用に含めていない。



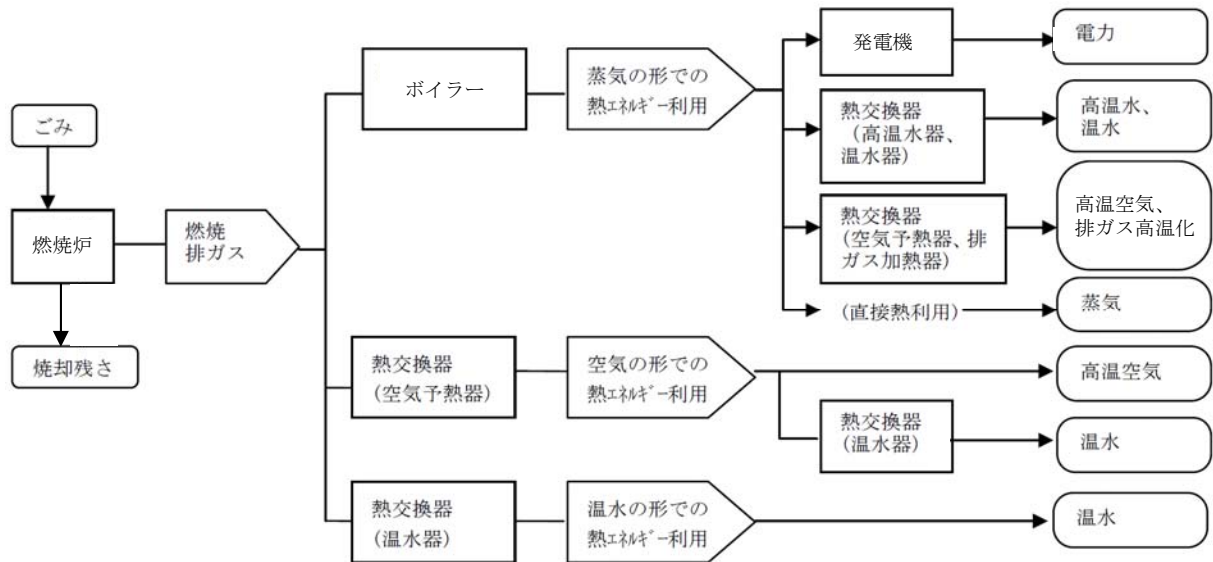
資料：「千葉県ホームページ」

図 5-1 千葉県の溶融スラグ生産量・有効利用量等の推移

第 7 章 熱利用の方向性

1. 熱利用の形態

熱利用とは、ごみ焼却の際に発生する排ガスの熱エネルギーを、ボイラーや熱交換器を通して温水、蒸気、高温空気等のエネルギーに変換し、他の用途に利用することである。焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態を図 1-1 に示す。



注記：ごみ処理施設構造指針解説（(社)全国都市清掃会議、1987）の図を一部修正
資料：「廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル 参考資料」（平成 23 年 2 月 7 日 環境省）

図 1-1 焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態

2. 熱利用の検討

2.1 交付要件について

平成 26 年度より、発電等の余熱利用を行う焼却施設の新設は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設」に該当することとなった。循環型社会形成推進交付金制度の交付率は、エネルギー回収率や災害廃棄物処理対策の実施有無等の違いにより、高効率エネルギー回収型（1/2）と従来のエネルギー回収推進型（1/3）の二つに分けられる。

表 2-1 エネルギー回収率の交付要件

施設規模（t/日）	エネルギー回収率（%）	
	交付率 1/2	交付率 1/3
100 以下	15.5	10.0
100 超、150 以下	16.5	12.5
150 超、200 以下	17.5	13.5
200 超、300 以下	19.0	15.0
300 超、450 以下	20.5	16.5
450 超、600 以下	21.5	17.5
600 超、800 以下	22.5	18.5
800 超、1000 以下	23.5	19.5
1000 超、1400 以下	24.5	20.5
1400 超、1800 以下	25.5	21.5
1800 超	26.5	22.5

注) 表中の■は、次期エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模（約 80t）に該当する部分を示す。

2.2 エネルギー回収率の試算

余熱利用について、次期エネルギー回収型廃棄物処理施設は交付要件を満足するエネルギー回収率であるかを試算した。

余熱利用は、発電と温水供給（現施設の余熱利用）の2通りについて行った。

熱回収は双方ボイラによるものとし、ボイラ効率は80%に設定した。また、場内熱消費量は30%、タービン発電効率は30%とし、温水供給は8時間/日を有効な供給時間とした。

なお、発電効率及び熱利用率は以下の式より算出した。今回の試算では、外部熱投入量は「0」として算出した。

$$\begin{aligned} \text{発電効率(\%)} &= \frac{\text{発電出力} \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{発電出力(kW)} \times 3600(\text{kJ/kWh}) \times 100 (\%)}{\text{ごみ発熱量(kJ/kg)} \times \text{施設規模(t/日)} \div 24(\text{h}) \times 1000(\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量(kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量(kg/h)}} \\ \\ \text{熱利用率(\%)} &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46 \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{有効熱量(MJ/h)} \times 1,000(\text{kJ/MJ}) \times 0.46 \times 100 (\%)}{\text{ごみ発熱量(kJ/kg)} \times \text{施設規模(t/日)} \div 24(\text{h}) \times 1000(\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量(kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量(kg/h)}} \end{aligned}$$

※0.46は、発電/熱の等価係数

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（平成28年3月改訂 環境省）

注）上記の式の項目と、以下の表2-2の項目の対応は以下のとおりである。

「ごみ発熱量」＝「②低位発熱量」、「施設規模」＝「①処理能力」、「有効熱量」＝「⑦場外利用施設熱量」

試算結果を表2-2に示す。

次期エネルギー回収型廃棄物処理施設で発電を行う場合は交付率1/2の要件を満足し、温水供給を行う場合は交付なしという試算結果となった。

表 2-2 エネルギー回収率の試算結果

項目	単位	熱量等		備考
		発電	温水供給	
①処理能力	t/日	80	80	将来施設の規模
②低位発熱量	kJ/kg	9,200	9,200	基準ごみ
③ごみ入力熱量	GJ/h	30.7	30.7	=①÷24×1,000×②
④熱回収量	GJ/h	24.5	24.5	=③×80%（ボイラ効率）に設定
⑤場内熱消費量	GJ/h	7.4	7.4	=④×30%に設定
⑥余熱利用可能量	GJ/h	17.2	17.2	=④-⑤
⑦場外利用施設熱量	GJ/h	0.0	17.2	温水利用
⑧熱利用率	%	0.0	25.8	=⑦×0.46÷③×100
⑨発電用熱量	GJ/h	17.2	0.0	=⑥-⑦
⑩発電量（熱量）	GJ/h	5.2	0.0	=⑨×30%（タービン発電効率）
⑪発電量（発電出力）	kw	1,431	0	=⑩÷3.6×1,000
⑫発電効率	%	16.8	0.0	=3,600×⑪÷③÷10 ⁶ ×100
⑬エネルギー回収率	%	16.8	8.6	=⑧+⑫（温水供給は8時間供給）
交付率		1/2	交付なし	

2.3 近年の傾向

全国のエネルギー回収型廃棄物処理施設について、近年における発電設備付き施設の状況を確認した。

近年では99 t/日以下の規模でも半数以上の施設が発電設備付きとなっている。

抽出結果を表 2-3 に示す。

表 2-3 近年の発電設備付き施設

施設規模	施設数	発電設備付き施設	割合	発電以外の余熱利用
～ 99 t/日	8	6	75.0%	場内温水(2)、その他(1)
100～199 t/日	11	9	81.8%	場内温水(1)、無し(1)
200～299 t/日	6	5	83.3%	無し(1)
300～399 t/日	3	3	100.0%	—
400～499 t/日	1	1	100.0%	—

資料：「一般廃棄物処理実態調査結果 平成 26 年度調査結果」（環境省）

注 1) 表中の設置事例は、「使用開始年度 2013 年（平成 25 年）以降」「全連続（24 時間）燃焼方式」「焼却対象廃棄物に可燃ごみを含む施設」を条件として抽出した。また、計画（又は建設）中の施設を含む。

注 2) 表中の「発電以外の余熱利用」の（ ）内の数値は施設数を示す。

2.4 熱利用の方向性について

以上の検討結果を踏まえると、次期エネルギー回収型廃棄物処理施設での熱利用の方向性については、発電を基本とすべきと考える。

なお、次期エネルギー回収型廃棄物処理施設で発電を行うとした場合であっても、発電後の廃熱が利用できる可能性がある。廃熱の利用については、地元地区の要望や市民の意見等を考慮しながら、総合的に検討するものとする。

第 8 章 事業計画

1. 整備スケジュール

次期施設の整備スケジュール（案）を表 1-1 に示す。

次期施設は、平成 33 年 10 月の本格稼働開始を予定している。

また、詳細なスケジュールの検討は、今後策定を予定している「一般廃棄物処理施設整備基本計画」等において行うものとする。

表 1-1 整備スケジュール（案）

項目	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度
一般廃棄物処理施設整備基本構想							
一般廃棄物処理施設整備基本計画							
事業方式選定							
ごみ処理施設整備基本設計							
P F I 等導入手続							
生活環境影響調査							
用地造成計画・設計							
用地造成工事							
建設工事（設計・工事）							

2. 概算事業費の検討

概算事業費について、メーカーアンケート調査で得られた見積額及び発注実績による建設費及び運営費を示す。

一般廃棄物処理施設の建設費は、東日本大震災後の復興需要やその後の政情の変化、東京オリンピック開催決定など建設需要拡大に合わせる形で人材不足が顕著化し、これに伴い建設費も年々高騰している状況にある。

また、今回のメーカーアンケート調査で得られた見積額についても現状における東京オリンピック開催特需等による建設物価を織り込んだ金額と思われる。

今回は、基本構想段階であり施設の処理方式や設備仕様が決まっていないことから、現段階での目安として以下に示すものとする。

2.1 メーカーアンケートによる建設費及び運営費

メーカーアンケートによる建設費及び運営費は、表 2-1 に示すとおりである。

次期エネルギー回収型廃棄物処理施設の建設費の最低価格は 7,621,040 千円（B社、建設単価^{注)} 95,263 千円/t）、次期マテリアルリサイクル推進施設の建設費の最低価格は 1,200,000 千円（C社、建設単価^{注)} 100,000 千円/t）であった。

また、運営費を含む事業費の最低価格は、次期エネルギー回収型廃棄物処理施設で 16,148,000 千円（D社）、次期マテリアルリサイクル推進施設で 4,024,000 千円（D社）であった。

注)「建設単価」は、日処理能力 1 t 当たりの建設費を示す。

表 2-1 メーカーアンケートによる建設費及び運営費

メーカー	エネルギー回収型廃棄物処理施設					マテリアルリサイクル推進施設				
	施設規模 (t/日)	建設単価 (千円/t)	建設費 (千円)	運営費 (千円/20年)	事業費 (建設費+運営費) (千円)	施設規模 (t/日)	建設単価 (千円/t)	建設費 (千円)	運営費 (千円/20年)	事業費 (建設費+運営費) (千円)
A社	80	130,000	10,400,000	10,900,000	21,300,000	12	—	—	—	—
B社		95,263	7,621,040	11,000,000	18,621,040		—	—	—	—
C社		100,000	8,000,000	15,100,000	23,100,000		100,000	1,200,000	4,500,000	5,700,000
D社		110,000	8,800,000	7,348,000	16,148,000		135,000	1,620,000	2,404,000	4,024,000
E社		150,000	12,000,000	11,756,000	23,756,000		275,000	3,300,000	2,820,000	6,120,000
平均	—	117,053	9,364,208	11,220,800	20,585,008	—	170,000	2,040,000	3,241,333	5,281,333
最低	—	95,263	7,621,040	7,348,000	16,148,000	—	100,000	1,200,000	2,404,000	4,024,000

2.2 発注実績による建設費及び運営費

近年に発注された一般廃棄物処理施設の建設費及び運営費をもとに建設単価を算定し、次期施設の建設費及び運営費^{注)}を算出した。

次期エネルギー回収型廃棄物処理施設の建設費は7,824,000千円(建設単価97,800千円/t)、運営費は8,640,000千円/20年となった。

次期マテリアルリサイクル推進施設の建設費は、1,170,000千円(建設単価97,500千円/t)となった。

なお、マテリアルリサイクル推進施設の運営費は明らかにされていないため算出できなかった。

○次期エネルギー回収型廃棄物処理施設

【建設費】

$$80 \text{ t/日} \times 97,800 \text{ 千円/t} = 7,824,000 \text{ 千円}$$

【運営費】

$$80 \text{ t/日} \times 5,400 \text{ 千円/年} \cdot \text{t} \times 20 \text{ 年} = 8,640,000 \text{ 千円/20年}$$

○次期マテリアルリサイクル推進施設

【建設費】

$$12 \text{ t/5h} \times 97,500 \text{ 千円/t} = 1,170,000 \text{ 千円}$$

注) 建設費及び運営費については、今後の実勢価格の動向を踏まえ、検討していくこととする。