

萩市・長門市可燃ごみ焼却施設 整備実施計画

平成 22 年 3 月

萩 市

< 目 次 >

第1章 基本的事項	1
1. 計画策定の目的	1
2. ごみ処理・処分の基本方針	1
3. 施設整備に関する基本方針	6
1) 中間処理施設(エネルギー回収推進施設)の将来計画	6
2) 循環型社会形成推進交付金制度の概要	7
3) 施設整備の基本方針	9
4. 処理対象物の把握	10
1) ごみ処理実績等の推移	10
2) 処理対象物の推計	24
3) 処理対象物量	34
4) 施設規模	44
5) 処理対象ごみ質(計画ごみ質)の推定	45
第2章 処理方式の概要	59
1. 処理システム	59
1) 処理方式の概要	60
2) 稼働実績	68
3) 生成物の受入先の確保	69
4) 処理方式の選定	70
2. 焼却処理技術の概要・特性	71
1) ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉の比較	71
第3章 ごみ処理施設整備計画	77
1. 基本的事項	77
2. ごみ処理施設計画	78
1) 主要設備の基本構成	78
2) 施設設備内容の詳細	79
3. 公害防止計画	91
1) 公害防止基準の概要	91
2) 公害防止設備	93
3) 公害防止基準の設定	104
4. 余熱利用計画	106
1) 余熱利用の形態	106
2) ごみ焼却施設における余熱利用の状況	107
3) 高効率ごみ発電の可能性	108
4) 余熱利用の内容	109

5. 配置計画	114
1) 配置計画の基本条件	114
2) 配置計画	115
第4章 施設建設及び運営計画	116
1. 施設建設運営方法	116
1) 施設建設及び運営方法の選択肢	116
2) PFI方式の特徴	120
3) PFI手法の適用性	124
4) PFIの有効性	125
5) 各事業方式の有効性	128
6) PFI事業の手順	130
7) PFIの導入における留意点	131
2. 施設建設及び運営計画	136
1) 施設建設	136
2) 建設費	139
3) 運転管理方法	142

第1章 基本的事項

1. 計画策定の目的

従来、萩市、長門市では、老朽化の進む萩清掃工場(稼働開始後 21 年)、長門市清掃工場(稼働開始後 28 年)に替わる新たな施設の整備をそれぞれで計画していた。

廃棄物処理をとりまく状況も変化し、平成 21 年度に萩市、長門市が協議し、それぞれが単独整備予定であったエネルギー回収推進施設を共同で整備し、これにより阿武町を含めた 2 市 1 町で地域内の循環型社会をより一層推進することとした。

本計画では、萩市、長門市、阿武町の 2 市 1 町(以降、「本地域」とする。)での広域処理実現に向け整備を計画しているエネルギー回収推進施設の具体的な実施計画を策定することを目的とする。

2. ごみ処理・処分の基本方針

萩市、長門市、阿武町それぞれの一般廃棄物処理基本計画での「ごみ処理・処分の基本方針」は以下のとおりである。

① 萩市 【萩市一般廃棄物処理基本計画 平成 19 年 3 月策定】

〈 萩市一般廃棄物処理基本計画におけるごみ処理の基本方針 〉

1. 三位一体の取り組みにより循環型社会を実現する

市民・事業者・行政が一体となり、市全体でごみ問題解決に向けての取り組みを行うことにより、萩市独自の「循環型社会」を構築していくとともに、地域の環境を通して地球全体の環境について考えていきます。

2. ごみの排出抑制に積極的に取り組む(Reduce[リデュース]、Reuse[リユース])

ごみ問題を解決するためには、まず、ごみの排出抑制が重要です。本市では、ごみの排出抑制を優先順位の第 1 位として取り組んでいきます。

3. リサイクルに積極的に取り組む(Recycle[リサイクル])

家庭で不要になったもののうち、リサイクルが可能なものについては、積極的にリサイクルを行い、処理しなければならないごみの量を減らします。本市では、リサイクルへの取り組みを優先順位の第 2 位として取り組んでいきます。

4. 廃棄物の適正処理

排出抑制・リサイクルの推進により、処理しなければならないごみの量を削減したのち、残ったごみについて適正な処理・処分を行っていきます。

その過程においても積極的に資源回収やエネルギー回収に取り組めます。

5. 事後評価の実施と継続的な改善

ごみ減量化等目標値の達成状況が「循環型社会」達成の目安となります。今後は、目標値の達成状況をチェックしながら、政策の評価と改善を行い、継続的にシステムの改善を行っていきます。

＜ 萩市一般廃棄物処理基本計画における各種施策・方策（抜粋） ＞

1. 再生利用計画

● 再生利用の推進に必要な施設の整備

今後、可燃ごみ処理施設の建設について検討を行う際には、処理により生じた廃熱を有効に活用できるようなシステムの導入について検討します。

＜施策＞

- 可燃ごみ処理施設における熱回収システムの検討

2. 収集・運搬計画

● 効率的な収集・運搬体制の確保

収集・運搬計画については、現行の体制を維持していくものとします。

また、ごみ減量化等目標値達成を目指していく上で、各種ごみ量の変動することが予測されますが、毎年度のごみ量の変動に配慮しつつ、収集・運搬体制の改善を行っていきます。

なお、古紙・古布類の回収増加が課題となっているため、拠点回収等排出方法の検討を行っていきます。

＜施策＞

- 現行の分別区分の継続と分別の徹底を推進
- 現行体制を基本とし、今後のごみ量の変動等に配慮しつつ、収集・運搬体制の改善を図る
- 古紙・古布類や紙製容器包装の拠点回収等排出方法の検討

3. 中間処理計画

● 廃棄物処理システム改善に向けた検討の開始

本市の可燃ごみ処理施設については、稼働開始後 18 年以上を経過しており、新処理施設建設に向けた検討を行う時期となっています。

新処理施設建設にあたっては、萩市全体の廃棄物処理システムがよりよい方向に進むよう、慎重に検討を行っていきます。また、事業形態についても本市の負担が軽減できるような方式について検討を行っていきます。

＜施策＞

- 廃棄物処理システム全体の改善を考慮した、新施設建設について検討を実施
- 費用負担の少ない事業形態についての検討を実施

4. 最終処分計画

最終処分場については、ごみの減量・再生利用を推進した上で、どうしても処分する必要がある廃棄物を適正に処分していくとともに、最終処分場の周辺環境の監視や浸出水処理等の維持管理を適正に行っていきます。

また、最終処分については、現在の最終処分場を延命化できる廃棄物処理システムの導入について検討を行っていきます。

＜施策＞

- 現最終処分場の適正な維持管理を実施
- 最終処分場の延命化が可能な廃棄物処理システムの検討を実施

② 長門市 【長門市一般廃棄物処理基本計画 平成 19 年 3 月策定】

＜ 長門市一般廃棄物処理基本計画におけるごみ処理の基本方針 ＞

1. 排出抑制の方策について

- 市民や事業者は、環境への負荷の少ない消費行動や事業活動を行い、市はそれらの活動を支援する一環としてごみの発生抑制、再使用等を重点とした施策や啓発を推進する。
- 減量につながる助成措置やごみ処理の一部有料化等、実効のある施策を検討・推進する。

2. 分別収集の取り組みについて

- 焼却量を削減し、一層の資源化を推進するため、早期にプラスチック製容器包装、紙製容器包装の分別収集の取り組みを図る。

3. 収集・運搬（収集回数の方針）について

- プラスチック製及び紙製容器包装の分別収集の実施などに伴う収集体制の見直しに合わせ、「燃えるごみ」「資源ごみ」の収集回数等を見直し、市民サービスの平準化を図る。

〈 長門市一般廃棄物処理基本計画における各種施策・方策（抜粋）〉

【 重点プロジェクト 】

1. 新分別収集の実施

焼却量を削減し、一層の資源化を推進するため、新たな分別収集の取り組みを図る。

〈 施策〉

新たな分別区分は、燃えるごみからプラスチック製および紙製容器包装の2種類とする。

また、ごみ種類によっては収集頻度などが地区ごとで一部異なっているため、新分別収集の実施にあわせ、その統一を図っていくものとする。

2. 可燃ごみ処理施設の整備

可燃ごみ処理施設は、環境に配慮し、適正な処理が行えるように整備する。

〈 施策〉

燃えるごみを処理している現有清掃工場は、供用開始から26年経っており更新時期を迎えつつある。したがって、その施設の計画・建設を進めていく。

その施設は、熱回収あるいは焼却残渣の有効利用等、循環型社会形成に寄与できるものとする。

【 施策の柱 】

1. 収集・運搬計画

- 収集運搬するごみの種類は、新分別収集の開始に合わせて変更し、収集頻度等は、収集運搬の効率性だけでなく、利便性・公平性に配慮しつつ、見直しを行っていくものとする。
- 分別収集の拡充に伴い、収集運搬体制の見直しを行うものとする。
- ごみを適正に排出してもらうため、ごみステーションの新設および修繕に係る補助を継続する。

〈 施策〉

- 収集運搬体制の見直し

新たな分別収集の開始に伴い、現在の5種14分別から、新たに2種類（プラスチック製容器包装類、紙製容器包装）を加え、5種16分別とする。

- ごみステーションの設置補助

2. 中間処理計画

- 現在のごみは、現行どおり適正に資源化・処理するものとする。
- 燃やすごみの処理を行っている現有清掃工場は供用開始から26年経過しているため、新施設を整備するものとする。
- 資源化を進めるため、分別種類を拡充し、プラスチック製容器包装類および紙製容器包装類の2品目を新たに資源化するものとする。

〈 施策〉

- 可燃ごみ処理施設の整備
- 資源化施設の整備
- 燃えないごみ・資源ごみ・粗大ごみ処理施設の維持管理

3. 最終処分計画

- 最終処分は、現行の最終処分方法とする。
- 現有最終処分場周辺的环境保全に努め、最終処分場に対する信頼性を確保していくものとする。

〈 施策〉

- 現有最終処分場の適正管理

③ 阿武町 【阿武町一般廃棄物処理基本計画 平成 21 年 3 月策定】

＜ 阿武町一般廃棄物処理基本計画におけるごみ処理の基本方針 ＞

循環型社会の推進に向け、住民・事業者・行政が一体となって「5 R + 1 L 運動」を推進します。

ごみの分別や出し方の徹底に加えて、ごみを減らす一番大切な方法は「ごみを出さない」ことです。また、ごみの減量化を図るためには環境学習や啓発、さらには意識改革が必要となります。そのため、ごみの分別や出し方を徹底し、身近な生活の中での実践を呼びかけながら、ごみの減量化・資源化を積極的に推進します。

また、個人、学校、家庭、事業所等で環境学習を行い「ごみを出さない」という意識の啓発に努めます。

1. ごみ排出量の抑制

ごみ減量・資源化目標を実現するため、まず、ごみそのものの排出量を減らすことに取り組みます。そのためには、住民 1 人ひとりのごみ減量・資源化意識の高揚を図るとともに、「5 R + 1 L 運動」を推進し、住民・事業者への自主的な取り組みの促進・支援を行います。

2. 分別・リサイクルの推進

排出抑制（リデュース）・再使用（リユース）に取り組むとともに、排出されるごみについては徹底して分別を行い、資源を再生利用（リサイクル）します。

3. 環境に配慮したごみの適正処理

徹底した資源化推進と、環境負荷の低減に配慮した廃棄物処理を推進します。

また、資源化の推進と安定的な廃棄物処理を行うため必要となる施設の計画的な整備を行います。特に、可燃ごみの焼却処理については、現在の萩市清掃工場が老朽化していることから、将来にわたり安定的に可燃ごみの処理を確保するため、萩市との連携・協働・応益負担のシステムを確立し、新たな焼却場の整備に協力します。

さらに、廃棄物処理の徹底した効率化を図るとともに、ごみ処理にかかるコストを精査し、適正な費用負担の見直しを行います。

＜ 阿武町一般廃棄物処理基本計画における各種施策・方策（抜粋） ＞

1. ごみ排出量の抑制

● ごみ減量・資源化意識の高揚

＜施策＞

- 情報提供の充実
- 啓発活動の推進
- 環境教育・環境学習の推進

● 発生抑制・再使用の推進

＜施策＞

- 住民の自主的な取組の支援
- 事業者の自主的な取組の促進
- 行政の率先行動の推進

2. 分別・リサイクルの推進

● 排出時の分別・リサイクル促進

＜施策＞

- 家庭系ごみの分別・資源化促進
- 事業系ごみの分別・資源化促進

● 廃棄物処理のリサイクル推進

＜施策＞

- 徹底したリサイクルの促進

3. 環境に配慮したごみの適正処理

● 適正処理の推進

<施 策>

○ 徹底した資源化の推進

資源化の推進と効率的な廃棄物処理を行う観点から、家電4品目やパソコン等の資源化ルートの適正な推進を図るため、情報提供や啓発を強化します。

○ 事業系ごみの処理に係る見直し

徹底した資源化を推進するという観点から、廃棄物の資源化と適正処理をはじめ、事業者に対して省エネ対策や廃棄物の発生抑制対策の実施、再使用対策の実施など、環境対策への現状の見直しを呼びかけます。

● 収集処分体制の充実

<施 策>

○ 収集・処分体制の見直し

町内全域での効率的な処理サービスの観点から、必要に応じて収集体制や収集回数の見直しを行います。

○ 住民サービスの充実

● 処理施設の適正な管理・運営

<施 策>

○ 搬出・搬入ルールの周知

○ 処理施設の効果的な運用

阿武町リサイクルセンターなどの廃棄物処理施設の効果的な運用により、徹底したごみの資源化や減容化等を推進します。

施設の管理に当たっては、徹底した環境保全対策を行うとともに管理状況に係る情報公開を行います。

○ 計画的な施設整備の推進

資源物の分別排出を促進する資源物ステーションの増設など、資源化や廃棄物の適正処理のため必要な整備を推進します。

● 効果的な廃棄物処理の推進

○ 効率的な廃棄物処理の推進

廃棄物処理の推進に当たっては処理体制を見直すなど、費用対効果の観点から、収集・処分に係る効率化と経費の節減に努めます。

○ 適正な排出者負担

廃棄物の処理にかかる経費の見直しと効率化を図るとともに、適正なごみ処理を推進するために必要な経費についての精査を行います。

3. 施設整備に関する基本方針

1) 中間処理施設(エネルギー回収推進施設)の将来計画

各市町の一般廃棄物処理基本計画における基本方針を勘案し、老朽化が進んでいる萩清掃工場並びに長門市清掃工場について施設の更新を行うものとする。

新施設については、萩市、長門市の2市で「エネルギー回収推進施設」を建設し、阿武町を含めた2市1町で地域内の循環型社会形成に寄与するため積極的な熱回収や焼却残渣の資源化を図るものとする。

なお、エネルギー回収推進施設の施設整備については、循環型社会形成推進交付金制度を用いるものとし、施設整備に係る概略工程については表1-1のように計画する。

また、本地域で現有する焼却施設の将来計画は表1-2のとおりである。

表1-1 施設整備工程(案)

項目\年度	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28~
地域計画	第1期 地域計画 ●		第2期 地域計画 ●					
測量・地質調査		→						
生活環境影響調査		→						
各種基本設計※		→						
造成工事			設計 →	工事 →				
プラント建設工事				実施設計 →	工事 →		供用開始 →	→

※ ここでいう各種基本設計とは、発注仕様書の作成、見積設計図書の検討等が該当する。

表1-2 現有施設(焼却施設)の状況と今後の更新、廃止、新設の予定

施設種類	実施主体	現有施設の内容				更新、廃止、新設の内容			備考
		型式及び 処理方式	補助の 有無	処理能力 (単位)	開始年月	更新、廃止 予定年月	更新、 廃止理由	施設竣工 予定年月	
長門市清掃工場 (ごみ焼却施設)	長門市	焼却施設	有	90t/16h	昭和56年度	H27.4月 廃止予定	老朽化 集約化	平成27年 3月 竣工予定	解体跡地に、容器包装リサイクル推進施設を整備予定
萩清掃工場	萩市	焼却施設	有	80t/16h	昭和63年度	H27.4月 廃止予定	老朽化 集約化		
大島ごみ焼却場	萩市	焼却施設	有	140kg/h	平成14年度	H27.4月 廃止予定	老朽化 集約化		
相島ごみ焼却場	萩市	焼却施設	有	70kg/h	平成7年度	H27.4月 廃止予定	老朽化 集約化		
見島環境管理センター ごみ焼却場	萩市	焼却施設	有	3t/8h	平成11年度				

2) 循環型社会形成推進交付金制度の概要

廃棄物処理施設の整備に対しては、循環型社会形成推進交付金制度を活用することができる。

下表に循環型社会形成推進交付金制度の概要を整理する。

表 1-3 循環型社会形成推進交付金の概要

交付対象事業	主な施設	備 考	交付限度額			
			沖縄 県	離島 地域	奄美 群島	
新設(更新を含む)に係る事業						
(ア) マテリアルリサイクル 推進施設	リサイクルセンター		1/3	1/2	1/3	1/3
	ストックヤード	保管に必要な最小限の設備(圧縮設備、梱包設備等)を含む				
	灰溶融施設					
	容器包装リサイクル推進施設	容り法対象品目のうち5品目以上				
(イ) エネルギー回収推進 施設 高効率ごみ発電施設 高効率原燃料回収施設	熱回収施設 (焼却施設(含ガス化溶融))	発電効率又は熱回収率が10%以上	1/3	1/2	1/3	1/3
	高効率ごみ発電施設 ※平成25年度までの時限措置	発電効率23%相当以上(規模により異なる)の施設ほか、高効率ごみ発電施設整備マニュアルに適合する事業	1/2	1/2	1/2	1/2
	高効率原燃料回収施設 ※平成23年度までの時限措置	メタン回収ガス発生率150Nm ³ /ごみトン以上であり、かつメタン回収ガス発生量3000Nm ³ /日以上のメタンガス化施設に限り、メタン発酵残さとその他のごみの焼却を組み合わせた方式を含む	1/2	1/2	1/2	1/2
	ごみ燃料化施設 (RDF、BDF、炭、エタール燃料、木材チップ等)	RDF化施設を整備する場合は発電効率又は熱回収率が20%以上の余熱を利用するRDF利用施設へ持ち込むものに限る。	1/3	1/2	1/3	1/3
(ウ) 有機性廃棄物リサイクル 推進施設	汚泥再生処理センター		1/3	1/2	1/2	1/2
	前処理設備として汚泥濃縮装置(移動式を含む)を整備する場合を含む	処理施設と一体的な整備事業であって、原則として複数の施設が共同して本装置を効率的に使用する事業に限る。				
	ごみ飼料化施設					
	ごみ堆肥化施設					
(エ) 最終処分場(可燃性廃棄物の直接埋立施設を除く)			1/3	1/2	1/3	1/3
(オ) コミュニティ・プラント			1/3	1/2	1/2	1/2
(カ) 可燃性廃棄物直接埋立施設		沖縄県、離島地域、奄美群島において整備するものに限る	—	1/2	1/3	1/3
(キ) 焼却施設(熱回収を行わない施設に限る)		沖縄県、離島地域、奄美群島において整備するものに限る	—	1/2	1/3	1/3
(ク) 施設整備に関する計画支援事業	事業実施のために必要な調査、計画、測量、設計、試験及び周辺環境調査等を行う事業	【対象事業(例)】 ・用地、地質、地盤、地下水、埋蔵文化財等の調査及び測量 ・環境アセスメント ・基本設計、発注仕様書の作成 ・廃焼却炉解体前のダイオキシン類調査、アスベスト調査 ・PFI事業者選定アドバイザー	各交付対象事業と同じ			

交付対象事業	主な施設	備 考	交付限度額			
			沖縄 県	離島 地域	奄美 群島	
増設に係る事業（既に設置されている廃棄物処理施設の処理・資源回収能力、また安全性を増強させる事業）						
(ケ) 施設の増設事業	(ア)から(キ)に定める施設	一部を改造し、又は施設の一部として廃棄物の処理に直接必要な設備を新たに整備する事業、安全対策上必要な設備を追加して設置する事業	新設に係る事業と同じ			
(コ) エネルギー回収能力増強事業		建設後15年以内の施設に対するエネルギー回収能力を増強させるために必要な設備を追加して設置する事業	1/3	1/2	1/3	1/3
(サ) 廃棄物処理施設耐震化事業	既存の、(ア)から(エ)に定める施設のうち、特に耐震化が必要であると認められる施設の耐震改修を行う事業	昭和56年新基準導入前に建設され、現行の耐震設計基準を満たさない廃棄物処理施設に限る	1/3	1/2	1/3	1/3
(シ) 最終処分場再生事業	既に埋め立てられている廃棄物を減容し埋立処分容量を増加する事業であって、その際に基準に適合する最終処分場とするもの	新たに最終処分場を整備する場合より費用対効果が優れていることを確認したうえでの総合的な計画である場合に限る	1/3	1/2	1/3	1/3
(ス) 施設整備に関する計画支援事業	(ク)と同様	(ク)と同様	各交付対象事業と同じ			
改造に係る事業（既に設置されている廃棄物処理施設の一部を改造する事業）						
(セ) 廃棄物循環型処理施設基幹的施設	設置後原則として7年以上経過したごみ処理施設の基幹的施設	沖縄県において整備するものに限る	—	1/2	—	—
施設の長寿命化計画策定に係る事業						
(ソ) 廃棄物処理施設における長寿命化計画策定支援事業	※平成25年度までの時限措置、ただし沖縄県、離島地域、奄美群島、豪雪地域、半島地域、山村地域及び過疎地域においては平成27年度までの時限措置	環境省が定める廃棄物処理施設において、施設の性能を満足しつつ延命化を図ることを目的とした長寿命化計画の策定のために必要な調査等を行うもので、「長寿命化計画作成の手引き」に適合する事業	1/3	1/2	1/3	1/3
浄化槽に係る事業						
(タ) 浄化槽設置整備事業			1/3	1/2	1/2	1/2
(チ) 浄化槽市町村整備推進事業			1/3	1/2	1/2	1/2

資料：環廃対発第090401006号 平成21年4月1日「循環型社会形成推進交付金交付要綱について」

環廃対発第090401007号 平成21年4月1日「循環型社会形成推進交付金交付要綱の取扱いについて」

平成18年5月 環境省「循環型社会への改革・レシピブック」ほか

3) 施設整備の基本方針

エネルギー回収推進施設の整備に当たっては、次のような基本的な考え方に基づき検討していくこととする。

(1) 環境保全対策を優先した施設とすること

周辺住民が特に危惧しているダイオキシン類等による環境への重大な影響がないよう、また、悪臭、騒音、排水、煙による影響等、周辺環境の保全に配慮し、施設の整備に際して万全の環境対策を施すこと。

(2) ごみを安全かつ安定的に処理できる施設とすること

- 萩清掃工場、長門市清掃工場に替わる本地域の中核施設として、将来にわたって搬入される可燃ごみを確実に、安定的に処理できること。
- 安全で安定した稼働により、事故や運転管理上のトラブルがないこと。また、多様なごみ質に対応し、災害時等の突発的なごみ量の増加にも安定的に対応できること。

(3) 資源の循環とごみの持つエネルギー有効利用に優れた施設とすること

- ごみ処理の過程で発生するエネルギーの回収並びに回収したエネルギーの有効利用を積極的に行うものとする。また、エネルギー回収推進施設を整備する場合は交付金制度の条件に合致した施設とすること。
- 積極的なごみの資源化や処理過程で生じる残渣等の再利用を図るとともに市民の啓発及び学習に役立つものとする。

(4) 周辺環境と地域に調和する施設とすること

- 従来のごみ処理施設のイメージを解消し、施設周辺地域に調和した施設とすること。
- 施設建設用地の一部を活用して、住民・市民の交流の場を確保し、地域の振興に貢献できる施設とする。

(5) 経済性に優れた施設及び運営管理体制とすること

建設費、運転管理費、最終処分経費を含めた全体経費の低減が可能な、経済性に優れた施設とすること。

4. 処理対象物の把握

1) ごみ処理実績等の推移

(1) ごみ排出量

① 萩市

本市の人口及びごみ排出量の推移をみると、人口は減少傾向にあり、ごみ排出量は平成 15 年度をピークにそれ以降は減少傾向となっている。

本市の 1 人 1 日当たり排出量は、平成 20 年度は 969g/人・日であり、全国平均(平成 19 年度)と比べると約 11%、山口県平均(平成 19 年度)と比べると約 15%少ない値となっている。

過去の推移をみると、平成 16 年度以降は減少傾向となっている。

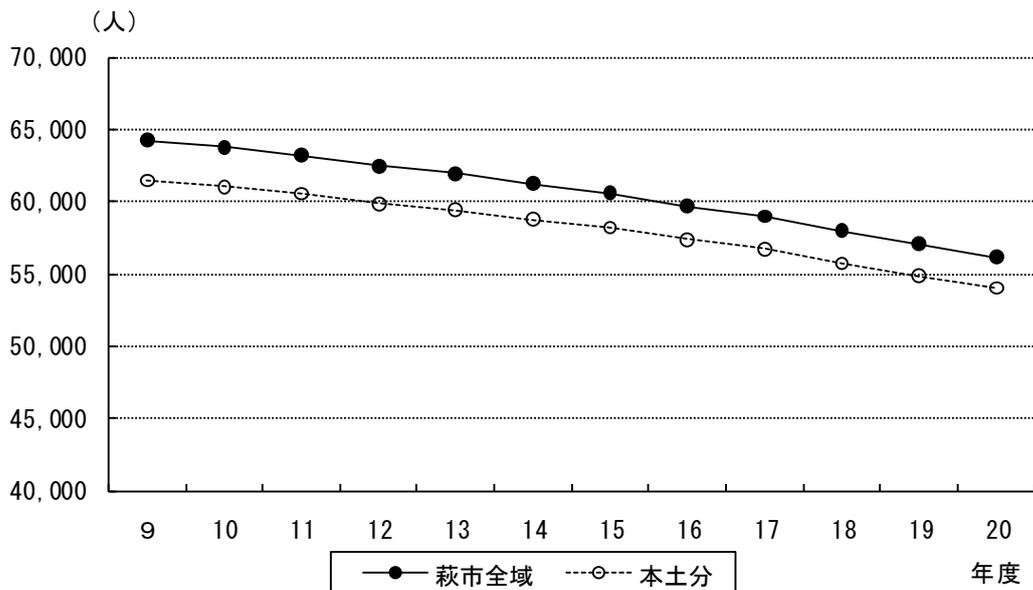


図 1-1 行政区域内人口の推移 (萩市)

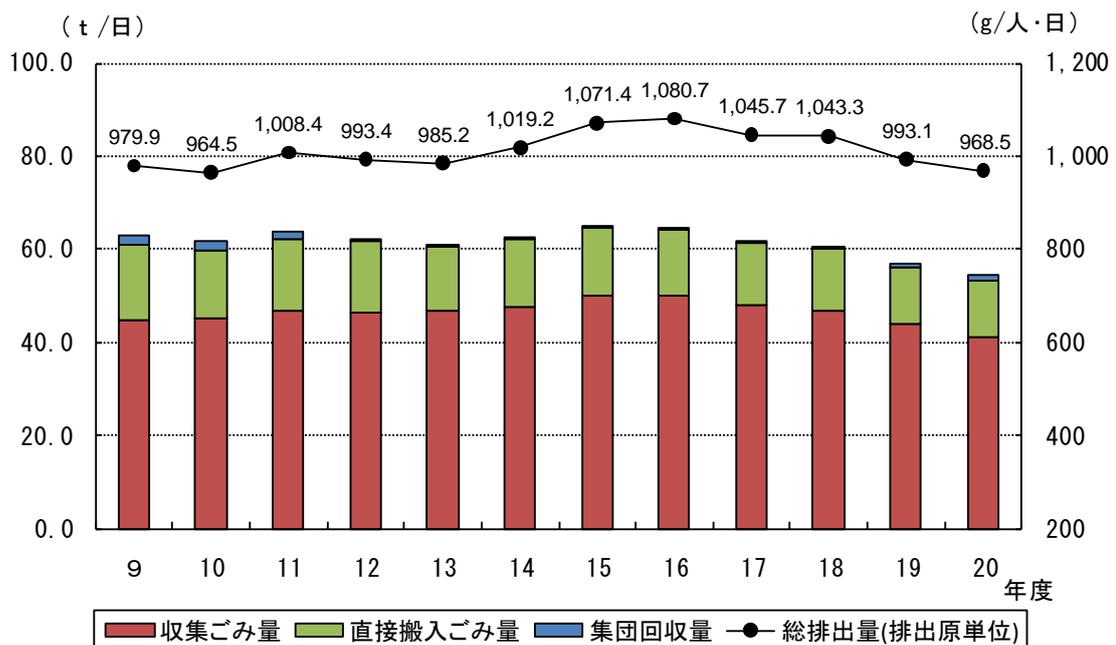


図 1-2 ごみ排出量の推移 (萩市)

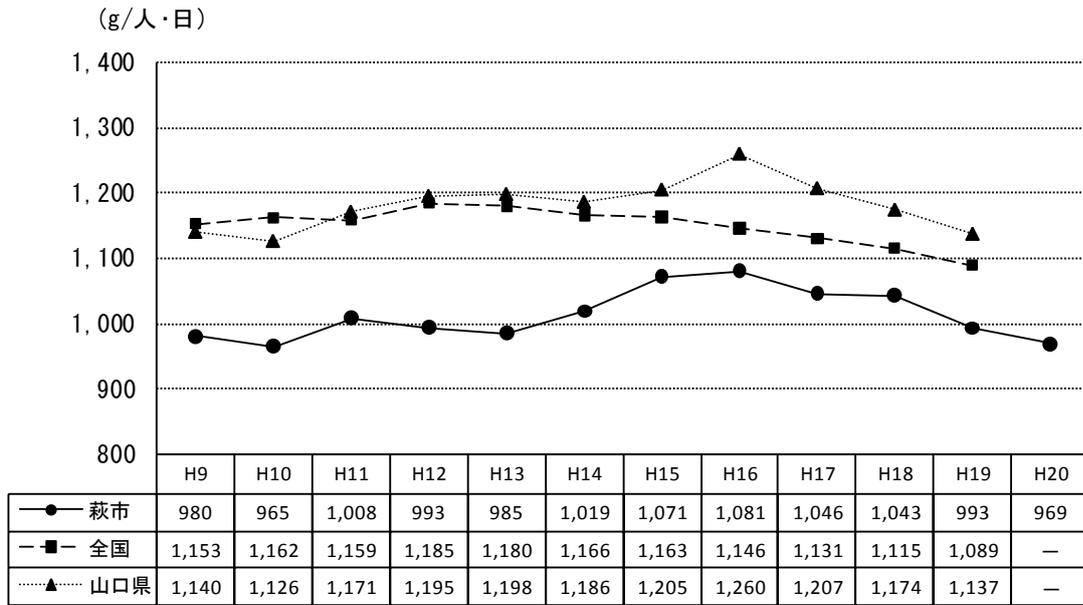


図1-3 1人1日当たり排出量の比較（萩市）

表1-4 ごみ種別排出量実績（萩市）

(No. 1)

項目	単位	年度												
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
人口	行政区域内人口	(人)	64,260	63,812	63,244	62,509	61,958	61,286	60,608	59,702	59,032	57,990	57,079	56,196
	本土	(人)	61,480	61,066	60,567	59,900	59,459	58,805	58,212	57,383	56,727	55,726	54,869	54,049
	離島	(人)	2,780	2,746	2,677	2,609	2,499	2,481	2,396	2,319	2,305	2,264	2,210	2,147
	計画収集人口													
	可燃ごみ	(人)	62,982	62,561	61,997	61,332	60,775	61,033	60,594	59,690	59,020	57,980	57,066	56,188
	本土	(人)	60,217	59,830	59,335	58,738	58,290	58,566	58,212	57,383	56,727	55,726	54,869	54,049
	離島	(人)	2,765	2,731	2,662	2,594	2,485	2,467	2,382	2,307	2,293	2,254	2,197	2,139
	不燃ごみ	(人)	63,258	62,834	62,270	61,559	61,025	61,266	60,594	59,690	59,020	57,980	57,066	56,188
	本土	(人)	60,493	60,103	59,608	58,965	58,540	58,799	58,212	57,383	56,727	55,726	54,869	54,049
	離島	(人)	2,765	2,731	2,662	2,594	2,485	2,467	2,382	2,307	2,293	2,254	2,197	2,139
	資源ごみ	(人)	63,258	62,834	62,270	61,559	61,025	61,266	60,594	59,690	59,020	57,990	57,079	56,196
	粗大ごみ	(人)	63,258	62,834	62,270	61,559	61,025	61,266	60,594	59,690	59,020	57,990	57,079	56,196
有害ごみ	(人)	1,480	1,444	1,439	1,402	1,379	2,239	2,202	2,150	59,032	57,990	57,079	56,196	
自家処理人口	可燃ごみ	(人)	1,278	1,251	1,247	1,177	1,183	253	14	12	12	10	13	8
	本土	(人)	1,263	1,236	1,232	1,162	1,169	239	0	0	0	0	0	0
	離島	(人)	15	15	15	15	14	14	14	12	12	10	13	8
	不燃ごみ	(人)	1,002	978	974	950	933	20	14	12	12	10	13	8
	本土	(人)	987	963	959	935	919	6	0	0	0	0	0	0
	離島	(人)	15	15	15	15	14	14	14	12	12	10	13	8
	資源ごみ	(人)	1,002	978	974	950	933	20	14	12	12	0	0	0
	粗大ごみ	(人)	1,002	978	974	950	933	20	14	12	12	0	0	0
	有害ごみ	(人)	62,780	62,368	61,805	61,107	60,579	59,047	58,406	57,552	0	0	0	0

表 1-4 ごみ種別排出量実績 (萩市)

(No. 2)

項 目		年度												
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
収集 ごみ	可燃ごみ	(t/年)	12,451	12,448	13,037	12,860	12,934	12,986	13,846	13,748	13,107	12,638	12,148	11,607
		(t/日)	34.113	34.104	35.620	35.232	35.435	35.578	37.831	37.665	35.909	34.625	33.192	31.800
		(g/人・日)	541.6	545.1	574.5	574.4	583.1	582.9	624.3	631.0	608.4	597.2	581.6	566.0
	本土分	(t/年)	11,847	11,911	12,553	12,316	12,366	12,410	13,307	13,181	12,590	12,137	11,650	11,126
		(t/日)	32.458	32.633	34.298	33.742	33.879	34.000	36.358	36.112	34.493	33.252	31.831	30.482
		(g/人・日)	539.0	545.4	578.0	574.4	581.2	580.5	624.6	629.3	608.1	596.7	580.1	564.0
	離島分	(t/年)	604	537	484	544	568	576	539	567	517	501	498	481
		(t/日)	1.655	1.471	1.322	1.490	1.556	1.578	1.473	1.553	1.416	1.373	1.361	1.318
		(g/人・日)	598.6	538.6	496.6	574.4	626.2	639.6	618.4	673.2	617.5	609.1	619.5	616.2
	不燃ごみ	(t/年)	2,069	2,132	2,040	2,029	1,432	1,582	1,652	1,571	1,227	1,325	1,183	1,044
		(t/日)	5.669	5.841	5.574	5.559	3.923	4.334	4.514	4.304	3.361	3.631	3.232	2.860
		(g/人・日)	89.6	93.0	89.5	90.3	64.3	70.7	74.5	72.1	56.9	62.6	56.6	50.9
	本土分	(t/年)	1,806	1,910	1,857	1,849	1,259	1,421	1,535	1,463	1,140	1,162	1,031	974
		(t/日)	4.948	5.233	5.074	5.066	3.449	3.893	4.194	4.008	3.123	3.184	2.817	2.668
		(g/人・日)	81.8	87.1	85.1	85.9	58.9	66.2	72.0	69.8	55.1	57.1	51.3	49.4
	離島分	(t/年)	263	222	183	180	173	161	117	108	87	163	152	70
		(t/日)	0.721	0.608	0.500	0.493	0.474	0.441	0.320	0.296	0.238	0.447	0.415	0.192
		(g/人・日)	260.8	222.6	187.8	190.1	190.7	178.8	134.3	128.3	103.8	198.3	188.9	89.8
	資源ごみ	(t/年)	1,471	1,536	1,734	1,793	2,543	2,631	2,647	2,752	3,032	2,890	2,623	2,343
		(t/日)	4.030	4.209	4.739	4.912	6.966	7.209	7.233	7.540	8.307	7.918	7.167	6.419
		(g/人・日)	63.7	67.0	76.1	79.8	114.1	117.7	119.4	126.3	140.7	136.5	125.6	114.2
可燃性	(t/年)	392	451	594	749	921	986	984	1,046	1,341	1,338	1,136	949	
	(t/日)	1.075	1.236	1.623	2.053	2.523	2.700	2.689	2.866	3.674	3.666	3.104	2.600	
	(g/人・日)	17.0	19.7	26.1	33.4	41.3	44.1	44.4	48.0	62.3	63.2	54.4	46.3	
不燃性	(t/年)	1,079	1,085	1,140	1,044	1,622	1,646	1,663	1,706	1,691	1,552	1,487	1,394	
	(t/日)	2.955	2.973	3.116	2.859	4.443	4.509	4.544	4.674	4.633	4.252	4.063	3.819	
	(g/人・日)	46.7	47.3	50.0	46.4	72.8	73.6	75.0	78.3	78.5	73.3	71.2	68.0	
粗大ごみ	(t/年)	310	334	264	287	208	201	200	224	151	119	139	68	
	(t/日)	0.849	0.915	0.721	0.786	0.570	0.551	0.546	0.614	0.414	0.326	0.380	0.186	
	(g/人・日)	13.4	14.6	11.6	12.8	9.3	9.0	9.0	10.3	7.0	5.6	6.7	3.3	
有害ごみ	(t/年)	0.0	0.0	0.2	0.2	0.4	0.4	1.0	1.0	33.0	35.0	21.0	9.0	
	(t/日)	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003	0.090	0.096	0.057	0.025	
	(g/人・日)	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7	0.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.0	0.4	
収集ごみ計	(t/年)	16,301	16,450	17,076	16,969	17,117	17,401	18,346	18,296	17,550	17,007	16,114	15,071	
	(t/日)	44.661	45.069	46.655	46.490	46.895	47.673	50.127	50.126	48.081	46.596	44.028	41.290	
	(g/人・日)	708.3	719.7	752.4	758.0	771.5	780.7	828.6	841.1	814.5	803.6	771.5	734.8	
直接 搬入 ごみ	可燃ごみ	(t/年)	3,645	3,772	3,906	3,814	4,098	3,922	4,112	4,021	3,799	4,051	3,625	3,658
		(t/日)	9.986	10.334	10.672	10.449	11.227	10.745	11.235	11.016	10.408	11.099	9.904	10.022
		(g/人・日)	147.1	150.4	153.7	150.0	160.0	153.7	160.0	156.7	150.0	153.7	147.1	147.1
	事業系	(t/年)	3,645	3,772	3,906	3,814	4,098	3,922	4,112	4,021	3,799	4,051	3,625	3,658
		(t/日)	9.986	10.334	10.672	10.449	11.227	10.745	11.235	11.016	10.408	11.099	9.904	10.022
		(g/人・日)	147.1	150.4	153.7	150.0	160.0	153.7	160.0	156.7	150.0	153.7	147.1	147.1
	一般者の直接搬入	(t/年)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(t/日)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		(g/人・日)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	不燃ごみ	(t/年)	2,297	1,633	1,699	1,713	908	1,293	1,111	1,073	1,035	861	791	692
		(t/日)	6.293	4.474	4.642	4.693	2.488	3.542	3.035	2.939	2.836	2.359	2.162	1.896
		(g/人・日)	89.6	64.7	67.0	67.5	33.0	47.0	40.0	38.9	37.9	30.8	28.1	24.3
事業系	(t/年)	2,297	1,633	1,699	1,713	908	1,293	1,111	1,073	1,035	861	791	692	
	(t/日)	6.293	4.474	4.642	4.693	2.488	3.542	3.035	2.939	2.836	2.359	2.162	1.896	
	(g/人・日)	89.6	64.7	67.0	67.5	33.0	47.0	40.0	38.9	37.9	30.8	28.1	24.3	
一般者の直接搬入	(t/年)	0	0	0	641	392	760	585	579	1,035	435	401	333	
	(t/日)	0.000	0.000	0.000	1.756	1.074	2.082	1.598	1.586	2.836	1.192	1.096	0.912	
	(g/人・日)	0.0	0.0	0.0	85.7	51.0	100.0	76.3	75.0	137.9	56.3	53.5	43.5	
直接搬入ごみ計	(t/年)	5,942	5,405	5,605	5,527	5,006	5,215	5,223	5,094	4,834	4,912	4,416	4,350	
	(t/日)	16.279	14.808	15.314	15.142	13.715	14.287	14.270	13.955	13.244	13.458	12.066	11.918	
	(g/人・日)	78.4	72.6	75.0	74.0	68.8	71.7	71.7	70.0	66.8	66.1	60.8	59.5	

備考) 1人1日当たりのごみ排出量(g/人・日)は、各ごみ排出量を年間日数(365又は366)及び行政区域内人口(収集ごみについては各計画収集人口)で除した値である。

表 1-4 ごみ種別排出量実績 (萩市)

(No. 3)

項 目		年度												
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
集団回収	可燃性	(t/年)	688	575	621	104	117	147	169	144	130	142	198	430
		(t/日)	1.884	1.575	1.697	0.285	0.320	0.404	0.463	0.395	0.356	0.389	0.541	1.178
		(g/人・日)	29.3	24.7	26.8	4.6	5.2	6.6	7.6	6.6	6.0	6.7	9.5	21.0
	古紙類	(t/年)	682	572	618	104	117	147	169	144	130	142	198	430
		(t/日)	1.868	1.567	1.689	0.285	0.320	0.404	0.463	0.395	0.356	0.389	0.541	1.178
		(g/人・日)	29.1	24.6	26.7	4.6	5.2	6.6	7.6	6.6	6.0	6.7	9.5	21.0
	布類	(t/年)	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(t/日)	0.016	0.008	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		(g/人・日)	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	不燃性	(t/年)	53	35	40	66	41	36	29	17	17	22	19	15
		(t/日)	0.145	0.096	0.109	0.182	0.113	0.099	0.078	0.046	0.047	0.060	0.052	0.041
		(g/人・日)	2.2	1.5	1.7	2.9	1.8	1.6	1.3	0.8	0.8	1.0	0.9	0.7
	金属類	(t/年)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(t/日)	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		(g/人・日)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
びん類	(t/年)	52	34	40	66	41	36	29	17	17	22	19	15	
	(t/日)	0.142	0.093	0.109	0.182	0.113	0.099	0.078	0.046	0.047	0.060	0.052	0.041	
	(g/人・日)	2.2	1.5	1.7	2.9	1.8	1.6	1.3	0.8	0.8	1.0	0.9	0.7	
集団回収計	(t/年)	741	610	661	171	158	184	198	161	147	164	217	445	
	(t/日)	2.029	1.671	1.806	0.467	0.433	0.503	0.541	0.441	0.403	0.449	0.593	1.219	
	(g/人・日)	31.5	26.2	28.5	7.5	7.0	8.2	8.9	7.4	6.8	7.7	10.4	21.7	
排出量合計	(t/年)	22,984	22,465	23,342	22,667	22,281	22,799	23,767	23,551	22,531	22,083	20,747	19,866	
	(t/日)	62,969	61,548	63,775	62,099	61,043	62,463	64,938	64,522	61,728	60,503	56,687	54,427	
	(g/人・日)	979.9	964.5	1,008.4	993.4	985.2	1,019.2	1,071.4	1,080.7	1,045.7	1,043.3	993.1	968.5	

備考) 1人1日当たりのごみ排出量(g/人・日)は、各ごみ排出量を年間日数(365又は366)及び行政区内人口(収集ごみについては各計画収集人口)で除した値である。

② 長門市

本市の人口及びごみ排出量の推移をみると、人口は減少傾向にあり、ごみ排出量は平成15年度までは増加傾向にあったもののそれ以降は減少傾向となっている。

本市の1人1日当たり排出量は、平成20年度は1,223g/人・日であり、全国平均(平成19年度)と比べると約12%、山口県平均(平成19年度)と比べると約7%多い値となっている。

過去の推移をみると、平成17年度まで増加傾向であったが、その後は減少傾向となっている。

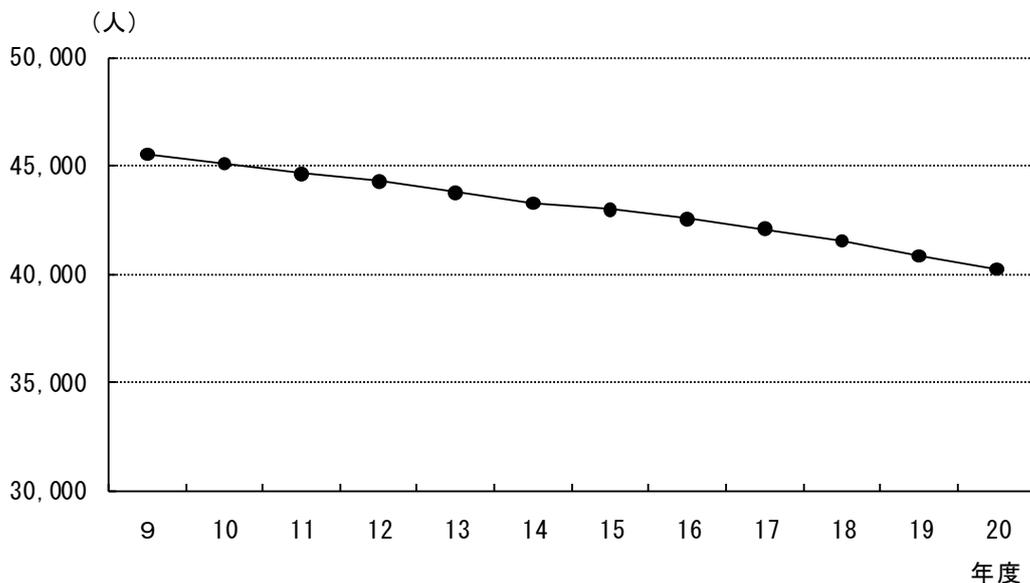


図 1-4 行政区内人口の推移 (長門市)

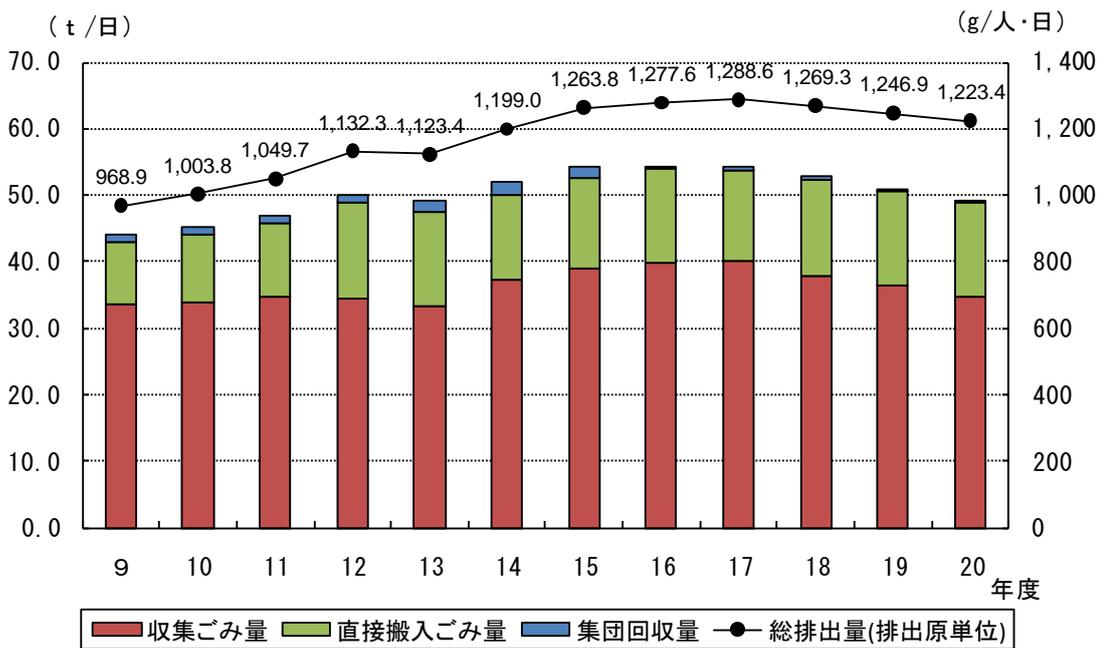


図 1-5 ごみ排出量の推移 (長門市)

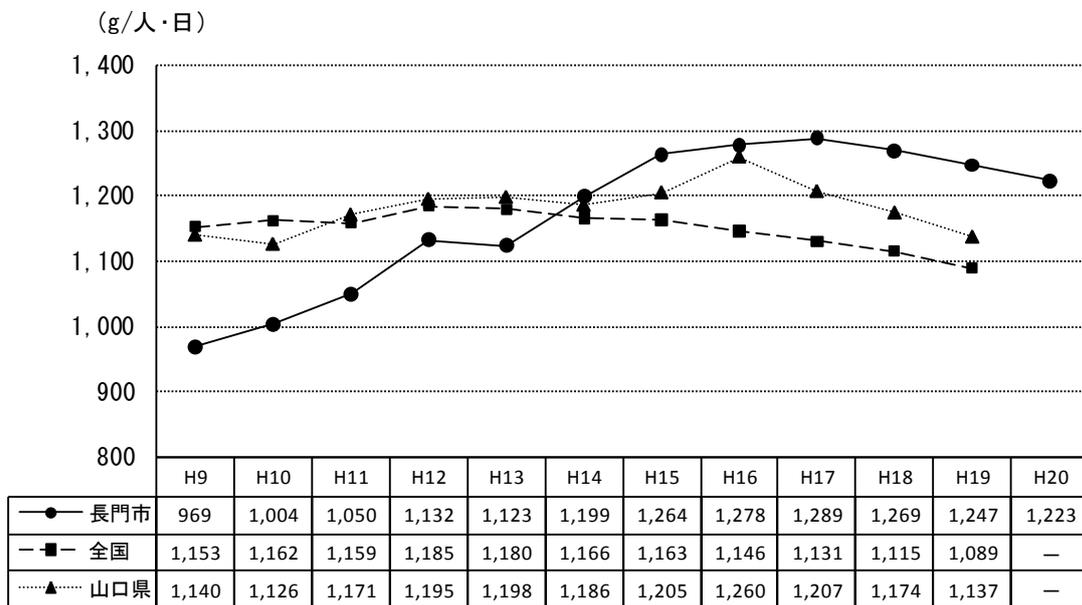


図 1-6 1人1日当たり排出量の比較 (長門市)

表 1-5 ごみ種別排出量実績（長門市）

項 目		年度												
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
人口	行政区域内人口 (人)	45,538	45,099	44,653	44,306	43,763	43,293	43,001	42,556	42,082	41,536	40,852	40,242	
	計画収集人口 (人)	45,538	45,099	44,653	44,306	43,763	43,293	43,001	42,556	42,082	41,536	40,852	40,242	
	自家処理人口 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収集ごみ	燃えるごみ	(t/年)	8,871	9,004	9,179	8,869	8,621	9,445	10,193	9,872	9,808	9,128	9,115	8,805
		(t/日)	24.30	24.67	25.08	24.30	23.62	25.88	27.85	27.05	26.87	25.01	24.90	24.13
		(g/人・日)	533.7	547.0	561.6	548.4	539.7	597.7	647.7	635.6	638.5	602.1	609.6	599.5
	燃えないごみ	(t/年)	1,493	1,450	1,369	1,104	592	528	489	441	478	365	325	315
		(t/日)	4.09	3.97	3.74	3.03	1.62	1.45	1.34	1.21	1.31	1.00	0.89	0.86
		(g/人・日)	89.8	88.1	83.8	68.3	37.1	33.4	31.1	28.4	31.1	24.1	21.7	21.4
	資源ごみ	(t/年)	1,631	1,618	1,853	2,148	2,713	3,344	3,195	3,776	3,997	3,979	3,635	3,348
		(t/日)	4.47	4.43	5.06	5.88	7.43	9.16	8.73	10.35	10.95	10.90	9.93	9.17
		(g/人・日)	98.1	98.3	113.4	132.8	169.8	211.6	203.0	243.1	260.2	262.5	243.1	227.9
	粗大ごみ	(t/年)	283	292	268	476	267	306	378	391	328	294	263	250
		(t/日)	0.77	0.80	0.73	1.30	0.73	0.84	1.03	1.07	0.90	0.81	0.72	0.68
		(g/人・日)	17.0	17.7	16.4	29.4	16.7	19.4	24.0	25.2	21.4	19.4	17.6	17.0
	収集ごみ計	(t/年)	12,278	12,364	12,669	12,597	12,193	13,623	14,255	14,480	14,611	13,766	13,338	12,718
		(t/日)	33.63	33.87	34.61	34.51	33.40	37.33	38.95	39.68	40.03	37.72	36.44	34.84
		(g/人・日)	738.7	751.1	775.2	779.0	763.3	862.1	905.7	932.2	951.2	908.0	892.1	865.9
直接搬入ごみ	燃えるごみ	(t/年)	2,924	3,184	3,476	4,395	4,684	4,232	4,438	4,656	4,551	4,892	4,754	4,758
		(t/日)	8.01	8.72	9.52	12.04	12.83	11.59	12.16	12.76	12.47	13.40	13.02	13.04
	燃えないごみ	(t/年)	225	210	170	202	134	136	140	128	146	135	118	100
		(t/日)	0.62	0.58	0.47	0.55	0.37	0.37	0.38	0.35	0.40	0.37	0.32	0.27
	資源ごみ	(t/年)	-	-	-	-	79	62	74	71	27	31	26	25
		(t/日)	-	-	-	-	0.22	0.17	0.20	0.19	0.07	0.08	0.07	0.07
	粗大ごみ	(t/年)	291	326	385	602	268	231	314	329	298	270	263	240
(t/日)		0.80	0.89	1.05	1.65	0.73	0.63	0.86	0.90	0.82	0.74	0.72	0.66	
直接搬入ごみ計	(t/年)	3,440	3,720	4,031	5,199	5,165	4,661	4,966	5,184	5,022	5,328	5,161	5,123	
	(t/日)	9.43	10.19	11.04	14.24	14.15	12.76	13.60	14.20	13.76	14.59	14.13	14.04	
集団回収	集団回収	(t/年)	386	439	456	515	587	662	669	181	160	150	144	128
		(t/日)	1.06	1.20	1.25	1.41	1.61	1.81	1.83	0.50	0.44	0.41	0.40	0.35
		(g/人・日)	23.2	26.7	28.0	31.8	36.7	41.9	42.6	11.7	10.4	9.9	9.7	8.7
	紙類	(t/年)	333	399	408	463	516	584	601	163	154	143	138	122
		(t/日)	0.91	1.09	1.12	1.27	1.41	1.60	1.64	0.45	0.42	0.39	0.38	0.33
		(g/人・日)	20.0	24.2	25.0	28.6	32.3	37.0	38.2	10.5	10.0	9.4	9.2	8.3
	金属類	(t/年)	27	26	28	30	52	62	54	6	6	7	6	6
		(t/日)	0.07	0.07	0.08	0.08	0.14	0.17	0.15	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	ガラス類	(t/年)	26	14	20	22	19	16	14	12	0	0	0	0
		(t/日)	0.07	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	排出量合計	(t/年)	16,104	16,523	17,156	18,311	17,945	18,946	19,890	19,845	19,793	19,244	18,643	17,969
(t/日)		44.12	45.26	46.90	50.16	49.16	51.90	54.38	54.38	54.23	52.72	50.97	49.23	
(g/人・日)		968.9	1,003.8	1,049.7	1,132.3	1,123.4	1,199.0	1,263.8	1,277.6	1,288.6	1,269.3	1,246.9	1,223.4	

備考) 1人1日当たりのごみ排出量(g/人・日)は、各ごみ排出量を年間日数(365又は366)及び行政区域内人口(収集ごみについては計画収集人口)で除した値である。

③ 阿武町

本町の人口及びごみ排出量の推移をみると、人口は減少傾向にあり、ごみ排出量は近年概ね 2.5 t/日程度となっている。

本町の 1 人 1 日当たり排出量は、平成 20 年度は 629g/人・日であり、全国平均(平成 19 年度)及び山口県平均(平成 19 年度)と比べると約半分程度となっている。

過去の推移をみると、平成 18 年度まで増加傾向であったが、近年は概ね 600g/人・日程度で横ばい傾向となっている。

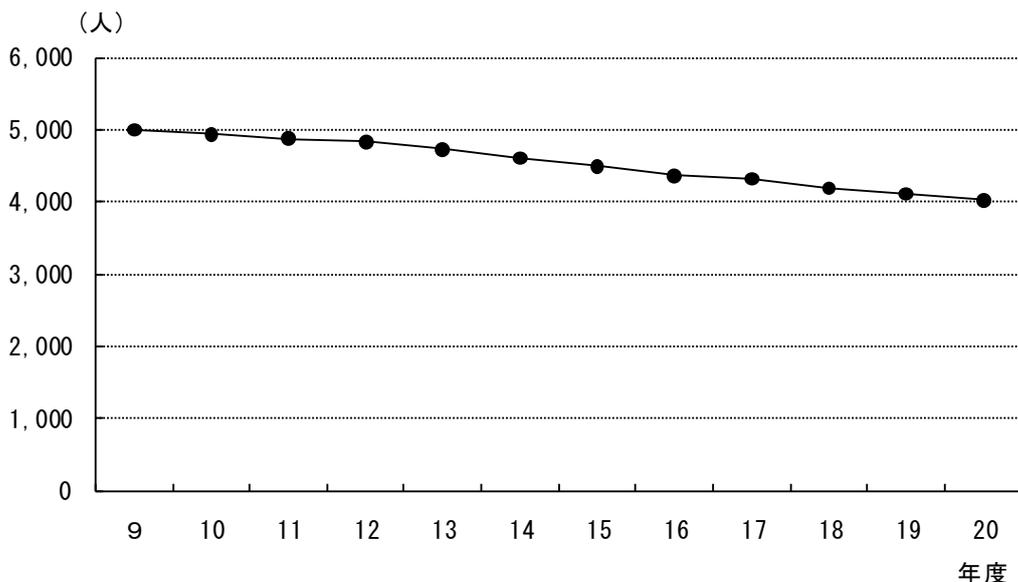


図 1-7 行政区域内人口の推移 (阿武町)

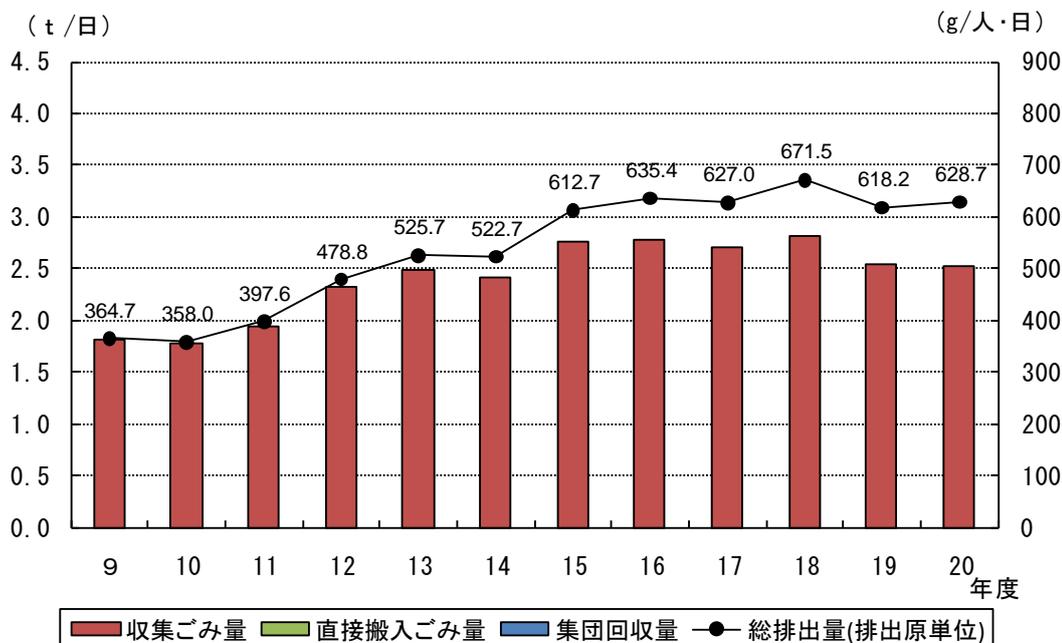


図 1-8 ごみ排出量の推移 (阿武町)

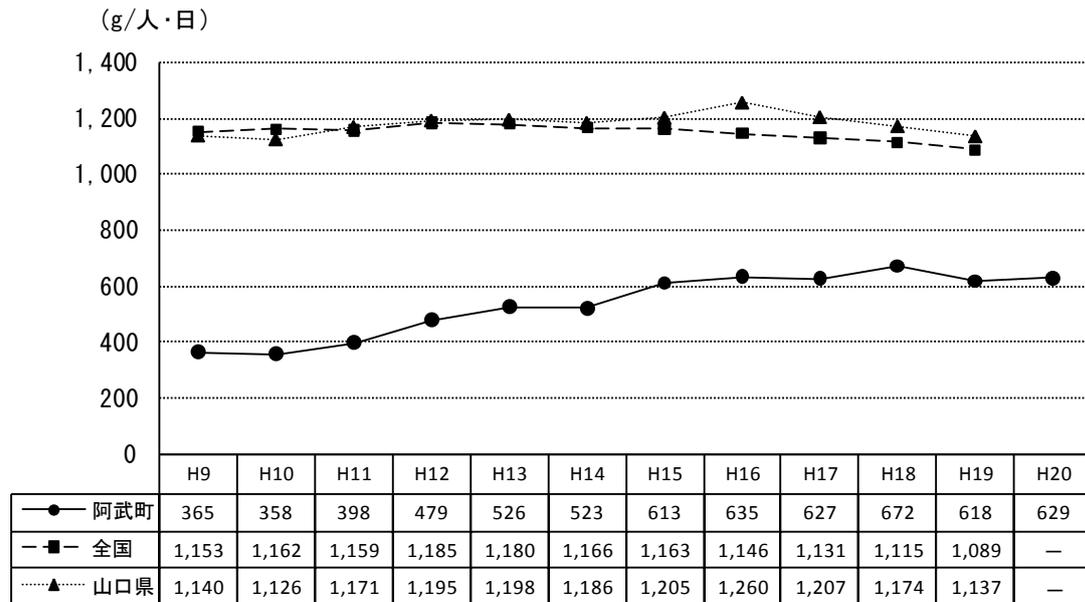


図1-9 1人1日当たり排出量の比較（阿武町）

表1-6 ごみ種別排出量実績（阿武町）

項目	年度													
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
人口	行政区域内人口 (人)	5,006	4,940	4,878	4,841	4,736	4,612	4,502	4,366	4,325	4,194	4,114	4,029	
	計画収集人口 (人)	5,006	4,940	4,878	4,841	4,736	4,612	4,502	4,366	4,325	4,194	4,114	4,029	
	自家処理人口 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収集ごみ	可燃ごみ	(t/年)	443	465	451	487	486	529	684	648	640	660	639	640
		(t/日)	1.21	1.27	1.23	1.33	1.33	1.45	1.87	1.77	1.75	1.81	1.75	1.75
		(g/人・日)	242.6	258.0	252.7	275.7	281.3	314.2	415.4	406.4	405.5	430.8	424.5	435.4
	生ごみ	(t/年)	—	—	20	50	60	25	—	—	—	—	—	—
		(t/日)	—	—	0.06	0.14	0.16	0.07	—	—	—	—	—	—
		(g/人・日)	—	—	11.3	28.2	34.7	15.1	—	—	—	—	—	—
	不燃ごみ	(t/年)	60	21	34	62	63	67	73	106	77	103	79	74
		(t/日)	0.16	0.06	0.09	0.17	0.17	0.18	0.20	0.29	0.21	0.28	0.22	0.20
		(g/人・日)	32.8	11.6	19.2	35.0	36.4	39.7	44.4	66.7	48.6	67.2	52.7	50.2
	不燃ごみ	(t/年)	60	21	22	35	46	44	58	83	57	73	60	56
		(t/日)	0.16	0.06	0.06	0.10	0.13	0.12	0.16	0.23	0.16	0.20	0.16	0.15
		(g/人・日)	32.8	11.6	12.3	20.0	26.9	26.3	34.9	52.3	36.2	47.5	39.6	38.0
	粗大ごみ	(t/年)	0	0	12	27	16	23	16	23	20	30	20	18
		(t/日)	0.00	0.00	0.03	0.07	0.04	0.06	0.04	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05
		(g/人・日)	0.0	0.0	6.9	15.0	9.5	13.4	9.5	14.4	12.4	19.7	13.1	12.2
資源ごみ	(t/年)	163	159	204	247	300	259	252	259	273	265	212	211	
	(t/日)	0.45	0.44	0.56	0.68	0.82	0.71	0.69	0.71	0.75	0.73	0.58	0.58	
	(g/人・日)	89.3	88.4	114.5	140.0	173.3	153.7	153.0	162.2	172.9	173.4	140.9	143.2	
容器包装ごみ	(t/年)	73	73	102	137	186	146	137	148	160	166	126	125	
	(t/日)	0.20	0.20	0.28	0.38	0.51	0.40	0.37	0.41	0.44	0.46	0.34	0.34	
	(g/人・日)	40.1	40.6	57.3	77.5	107.8	86.6	82.9	92.8	101.3	108.7	83.8	85.1	
資源ごみ	(t/年)	90	86	102	110	113	113	115	111	113	99	86	85	
	(t/日)	0.25	0.24	0.28	0.30	0.31	0.31	0.32	0.30	0.31	0.27	0.23	0.23	
	(g/人・日)	49.2	47.8	57.2	62.5	65.5	67.1	70.0	69.5	71.6	64.7	57.1	58.1	
収集ごみ計	(t/年)	666	646	710	846	909	880	1,010	1,013	990	1,028	931	925	
	(t/日)	1.82	1.77	1.94	2.32	2.48	2.41	2.76	2.77	2.71	2.82	2.55	2.53	
	(g/人・日)	364.7	358.0	397.6	478.8	525.7	522.7	612.7	635.4	627.0	671.5	618.2	628.7	
排出量合計	(t/年)	666	646	710	846	909	880	1,010	1,013	990	1,028	931	925	
	(t/日)	1.82	1.77	1.94	2.32	2.48	2.41	2.76	2.77	2.71	2.82	2.55	2.53	
	(g/人・日)	364.7	358.0	397.6	478.8	525.7	522.7	612.7	635.4	627.0	671.5	618.2	628.7	

備考) 1人1日当たりのごみ排出量(g/人・日)は、各ごみ排出量を年間日数(365又は366)及び行政区域内人口(収集ごみについては計画収集人口)で除した値である。

(2) 再生利用

① 萩市

本市の平成 20 年度のリサイクル率は 23.5%であり、全国平均(平成 19 年度)より約 3%高い値となっている。また、山口県平均(平成 19 年度)に対しては、約 5%低い値となっている。

過去の推移をみると、焼却灰について資源化(セメント原料化)を開始した平成 14 年度以降、リサイクル率は概ね 20~25%の範囲にある。

表 1-7 資源化実績 (萩市)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
資源化合計 (t/年)	2,502	2,318	2,533	2,229	2,975	4,738	4,994	5,440	5,598	5,484	4,732	4,660
ごみ総排出量 (t/年)	22,984	22,465	23,342	22,667	22,281	22,799	23,767	23,551	22,531	22,083	20,747	19,866
リサイクル率 (%)	10.9	10.3	10.8	9.8	13.4	20.8	21.0	23.1	24.8	24.8	22.8	23.5

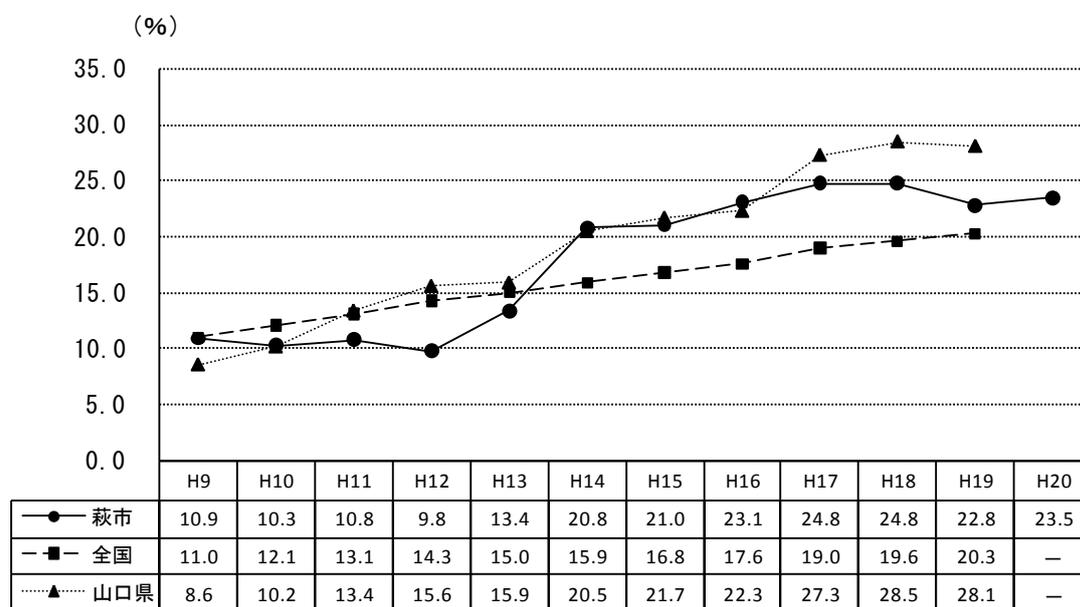


図 1-10 リサイクル率の推移 (萩市)

② 長門市

本市の平成 20 年度のリサイクル率は 29.2%であり、全国平均(平成 19 年度)を 10%以上上回っているとともに、廃棄物処理法の基本方針に掲げられたリサイクル率の目標値 24%(平成 22 年度)を既に満足する値となっている。

また、山口県平均(平成 19 年度)に対しても若干高い値となっている。

過去の推移をみると平成 14 年度からの焼却灰の資源化(セメント原料化)以降、リサイクル率は概ね 30%程度となっている。

表 1-8 資源化実績(長門市)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
資源化合計 (t/年)	2,802	2,820	3,062	3,347	4,103	6,240	6,037	6,255	6,184	6,091	5,587	5,241
ごみ総排出量 (t/年)	16,104	16,523	17,156	18,311	17,945	18,946	19,890	19,845	19,793	19,244	18,643	17,969
リサイクル率 (%)	17.4	17.1	17.8	18.3	22.9	32.9	30.4	31.5	31.2	31.7	30.0	29.2

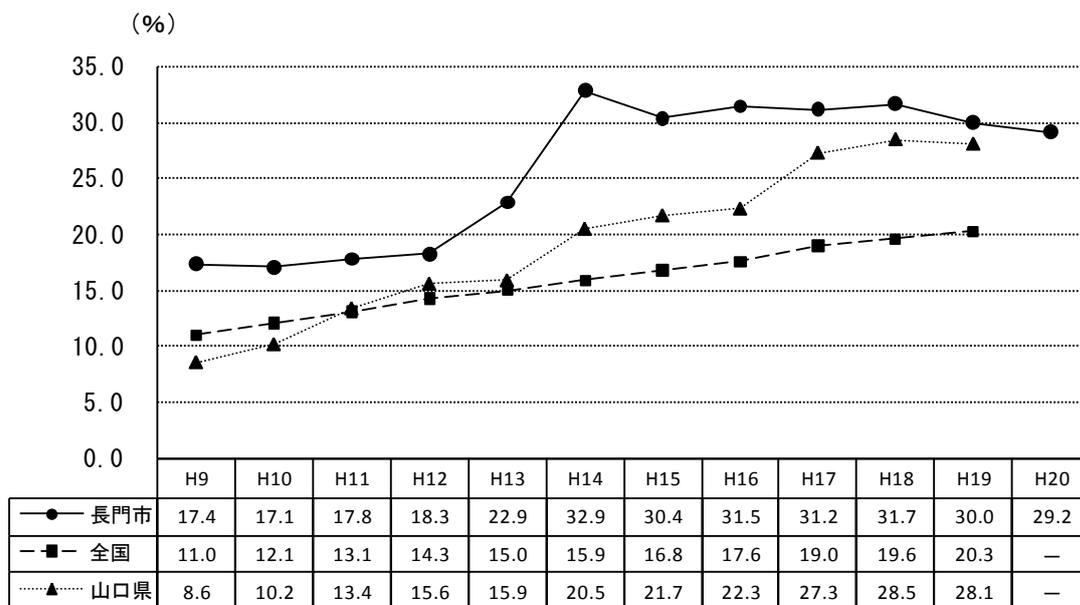


図 1-11 リサイクル率の推移(長門市)

③ 阿武町

本町の平成 20 年度のリサイクル率は 32.9%であり、全国平均(平成 19 年度)より 10%以上上回っている。また、山口県平均(平成 19 年度)に対しても約 5%高い値となっている。

過去の推移をみるとリサイクル率は非常に高い値で推移しており、廃棄物処理法の基本方針に掲げられたリサイクル率の目標値 24%(平成 22 年度)は既に満足する値となっており、山口県循環型社会形成推進基本計画に掲げられたリサイクル率の目標値 35%(平成 22 年度)に対しても概ね満足する値となっている。

表 1-9 資源化実績 (阿武町)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
資源化合計 (t/年)	163	159	237	320	385	308	345	362	368	370	294	304
ごみ総排出量 (t/年)	666	646	710	846	909	880	1,010	1,013	990	1,028	931	925
リサイクル率 (%)	24.5	24.7	33.4	37.9	42.4	35.0	34.2	35.8	37.2	36.0	31.6	32.9

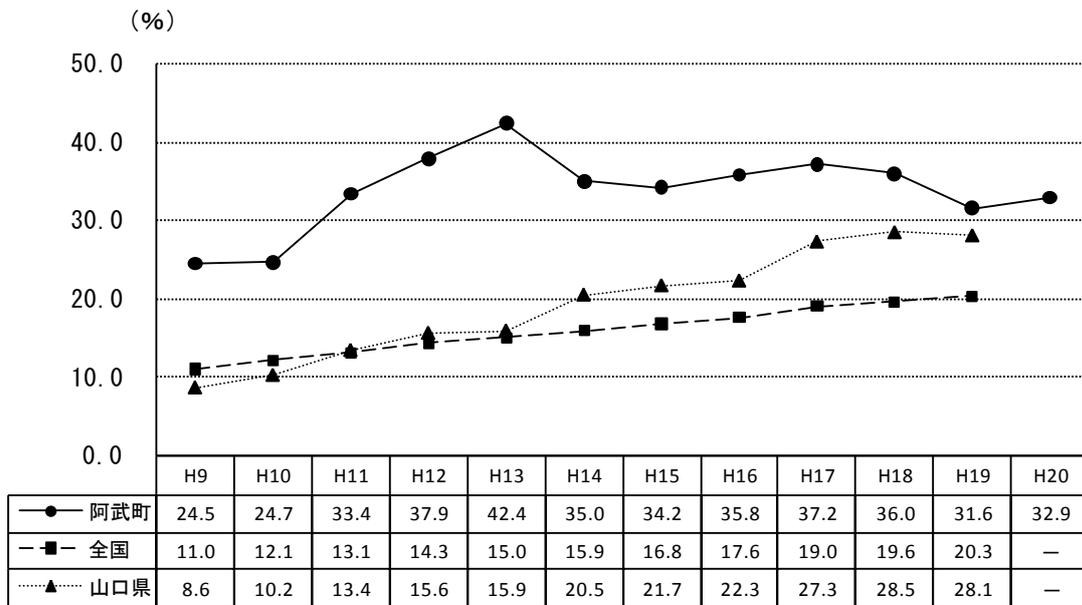


図 1-12 リサイクル率の推移 (阿武町)

(3) 最終処分

① 萩市

本市の平成 20 年度の最終処分率は 5.6%であり、全国平均(平成 19 年度)より約 7%低い値となっている。また、山口県平均(平成 19 年度)に対しては、約 6%低い値となっている。

過去の推移をみると、焼却灰について資源化を開始した平成 14 年度以降大幅に減少し、近年は概ね 5~8%程度となっており、廃棄物処理法の基本方針に掲げられた最終処分率の目標値 13%(平成 22 年度)を既に満足する値となっている。

表 1-10 最終処分量実績(萩市)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
最終処分量 (t/年)	6,061	6,148	6,141	5,936	5,888	3,492	2,537	1,740	1,650	1,731	1,380	1,121
直接最終処分 (t/年)	4,317	4,059	4,016	3,044	3,614	2,872	2,370	1,232	1,607	1,599	1,106	969
焼却残渣 (t/年)	1,737	1,858	1,945	2,244	2,118	122	62	45	43	132	274	152
処理残渣 (t/年)	7	231	180	648	156	498	105	463	0	0	0	0
ごみ総排出量 (t/年)	22,984	22,465	23,342	22,667	22,281	22,799	23,767	23,551	22,531	22,083	20,747	19,866
最終処分率 (%)	26.4	27.4	26.3	26.2	26.4	15.3	10.7	7.4	7.3	7.8	6.7	5.6

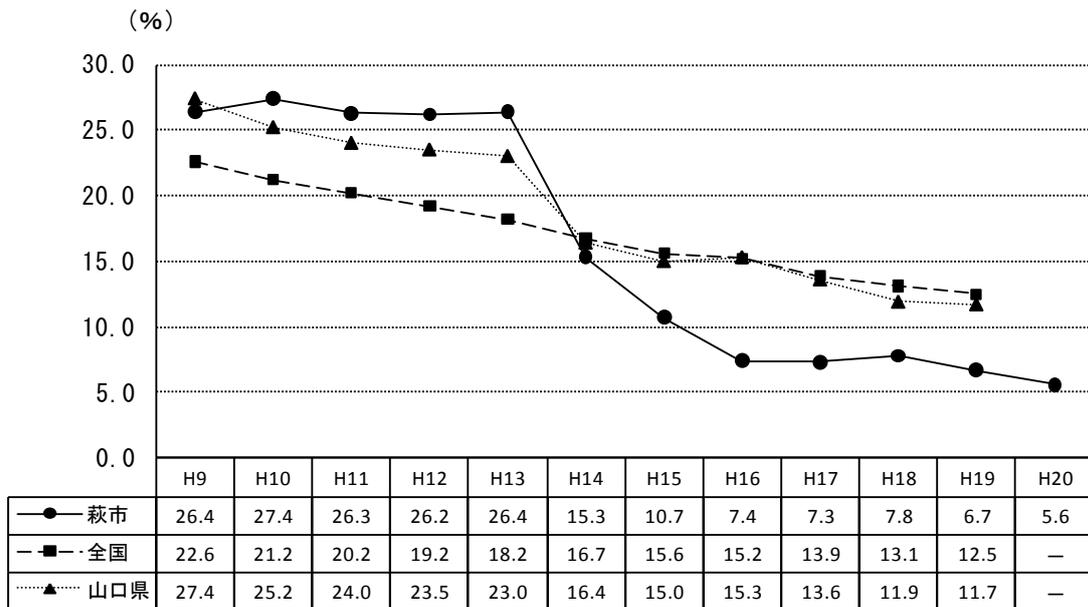


図 1-13 最終処分率の推移(萩市)

② 長門市

本市の平成 20 年度の最終処分率は 1.8%であり、全国平均(平成 19 年度)並びに山口県平均(平成 19 年度)に対してかなり低い値となっている。

過去の推移をみると、焼却灰について資源化を開始した平成 14 年度以降大幅に減少し、近年は概ね 2%程度となっており、廃棄物処理法の基本方針に掲げられた最終処分率の目標値 13% (平成 22 年度)を既に満足する値となっている。

表 1-1 1 最終処分量実績 (長門市)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
最終処分量 (t/年)	2,799	2,746	2,849	2,873	1,997	491	442	420	406	379	371	328
直接最終処分 (t/年)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
焼却残渣 (t/年)	1,596	1,596	1,870	1,914	1,649	153	114	157	109	88	94	61
処理残渣 (t/年)	1,203	1,150	979	959	348	338	328	263	297	291	277	267
ごみ総排出量 (t/年)	16,104	16,523	17,156	18,311	17,945	18,946	19,890	19,845	19,793	19,244	18,643	17,969
最終処分率 (%)	17.4	16.6	16.6	15.7	11.1	2.6	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8

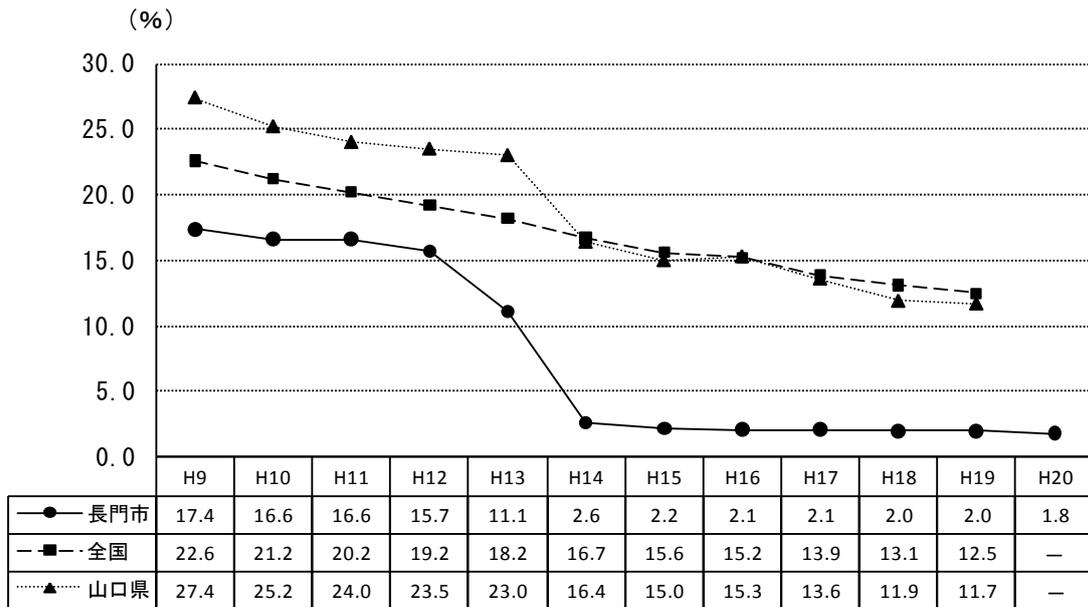


図 1-1 4 最終処分率の推移 (長門市)

③ 阿武町

本町の平成 20 年度の最終処分率は 3.2%であり、全国平均(平成 18 年度)並びに山口県平均(平成 18 年度)に対してかなり低い値となっている。

過去の推移をみると、平成 11 年度以降減少傾向を示していたが、平成 16 年度に若干増加し、近年は概ね 4%程度の横ばいとなっている。

なお、廃棄物処理法の基本方針に掲げられた最終処分率の目標値 13%(平成 22 年度)を既に満足する値となっている。

表 1-1 2 最終処分量実績 (阿武町)

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
最終処分量 (t/年)	128	48	94	99	79	50	30	48	40	52	42	30
直接最終処分 (t/年)	80	48	29	39	6	9	4	9	0	0	0	0
焼却残渣 (t/年)	48	0	53	60	55	10	2	2	0	0	0	0
処理残渣 (t/年)	0	0	12	0	18	31	24	37	40	52	42	30
ごみ総排出量 (t/年)	666	646	710	846	909	880	1,010	1,013	990	1,028	931	925
最終処分率 (%)	19.2	7.4	13.2	11.7	8.7	5.7	3.0	4.7	4.0	5.1	4.5	3.2

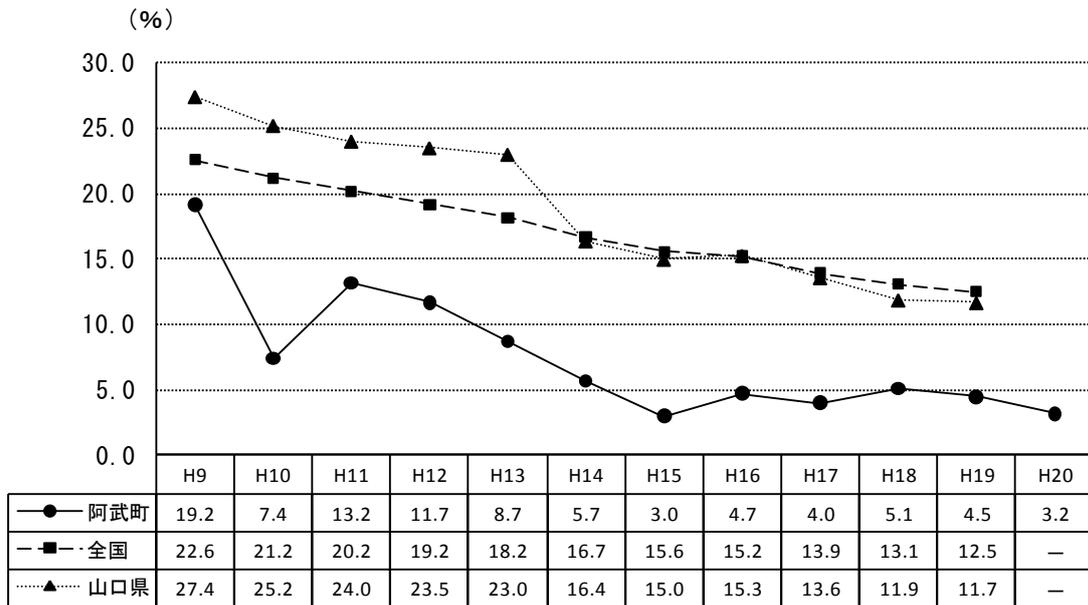


図 1-1 5 最終処分率の推移 (阿武町)

2) 処理対象物の推計

(1) ごみ発生量の将来予測

萩市、長門市、阿武町それぞれの一般廃棄物処理基本計画における「人口及びごみ発生量の将来予測結果」は以下のとおりである。

表 1-13 人口及びごみ発生量の将来予測結果（萩市）

項目\年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33		
人口	行政区域内人口	人	55,983	55,170	54,336	53,481	52,604	51,705	50,785	49,844	48,881	47,896	46,890	45,862	44,813	
	計画 収集人口	可燃ごみ	人	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804
		本土	人	53,809	53,027	52,225	51,403	50,560	49,697	48,813	47,908	46,982	46,035	45,069	44,081	43,072
		離島	人	2,163	2,132	2,100	2,067	2,033	1,998	1,962	1,926	1,889	1,851	1,812	1,772	1,732
		不燃ごみ	人	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804
		本土	人	53,809	53,027	52,225	51,403	50,560	49,697	48,813	47,908	46,982	46,035	45,069	44,081	43,072
		離島	人	2,163	2,132	2,100	2,067	2,033	1,998	1,962	1,926	1,889	1,851	1,812	1,772	1,732
	その他のごみ	人	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804	
	自家処理人口	人	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	
	収集	可燃ごみ	t/日	36.686	36.350	35.969	35.545	35.103	34.613	34.105	33.575	33.017	32.433	31.833	31.200	30.556
g/人・日			655.4	659.0	662.1	664.8	667.4	669.6	671.7	673.7	675.6	677.3	679.0	680.4	682.0	
本土			t/日	35.186	34.860	34.489	34.085	33.653	33.183	32.695	32.185	31.647	31.083	30.503	29.900	29.276
g/人・日			653.9	657.4	660.4	663.1	665.6	667.7	669.8	671.8	673.6	675.2	676.8	678.3	679.7	
離島			t/日	1.50	1.49	1.48	1.46	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.30	1.28
g/人・日			694.8	699.8	704.4	708.6	712.6	716.2	719.6	722.9	725.9	728.9	731.6	734.2	736.8	
不燃ごみ		t/日	4.213	4.167	4.129	4.084	4.027	3.977	3.911	3.857	3.787	3.720	3.646	3.580	3.502	
		g/人・日	75.3	75.5	76.0	76.4	76.6	76.9	77.0	77.4	77.5	77.7	77.8	78.1	78.2	
		本土	t/日	3.933	3.897	3.859	3.814	3.767	3.717	3.661	3.607	3.547	3.480	3.416	3.350	3.282
		g/人・日	73.1	73.5	73.9	74.2	74.5	74.8	75.0	75.3	75.5	75.6	75.8	76.0	76.2	
		離島	t/日	0.28	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.23	0.22
		g/人・日	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	128.3	
資源ごみ		t/日	7.361	7.298	7.214	7.133	7.042	6.948	6.850	6.738	6.622	6.512	6.390	6.264	6.133	
		g/人・日	131.5	132.3	132.8	133.4	133.9	134.4	134.9	135.2	135.5	136.0	136.3	136.6	136.9	
		可燃性	t/日	2.782	2.758	2.727	2.695	2.661	2.626	2.590	2.547	2.502	2.461	2.414	2.366	2.316
		g/人・日	49.7	50.0	50.2	50.4	50.6	50.8	51.0	51.1	51.2	51.4	51.5	51.6	51.7	
		不燃性	t/日	4.579	4.540	4.487	4.438	4.381	4.322	4.260	4.191	4.120	4.051	3.976	3.898	3.817
		g/人・日	81.8	82.3	82.6	83.0	83.3	83.6	83.9	84.1	84.3	84.6	84.8	85.0	85.2	
粗大ごみ		t/日	0.526	0.518	0.511	0.503	0.494	0.486	0.477	0.468	0.459	0.450	0.441	0.431	0.421	
		g/人・日	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	
有害ごみ	t/日	0.073	0.072	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058		
	g/人・日	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		
収集ごみ計	t/日	48.859	48.405	47.894	47.335	46.734	46.091	45.409	44.703	43.949	43.177	42.371	41.535	40.670		
	g/人・日	872.9	877.5	881.6	885.3	888.6	891.6	894.3	897.0	899.3	901.7	903.8	905.8	907.8		
直接搬入	可燃ごみ	t/日	11.483	11.546	11.608	11.669	11.730	11.790	11.850	11.910	11.970	12.029	12.089	12.148	12.207	
		事業系	t/日	11.483	11.546	11.608	11.669	11.730	11.790	11.850	11.910	11.970	12.029	12.089	12.148	12.207
		一般持ち込み	t/日	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	不燃ごみ	t/日	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	3.003	
		事業系	t/日	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	
		一般持ち込み	t/日	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	
直接搬入ごみ計	t/日	14.486	14.549	14.611	14.672	14.733	14.793	14.853	14.913	14.973	15.032	15.092	15.151	15.210		
集団回収	可燃性	t/日	0.397	0.392	0.391	0.385	0.379	0.377	0.371	0.364	0.357	0.350	0.347	0.339	0.332	
	不燃性	t/日	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	
	集団回収計	t/日	0.442	0.436	0.434	0.428	0.421	0.418	0.412	0.404	0.396	0.388	0.385	0.376	0.368	
排出量合計	t/日	63.787	63.390	62.939	62.435	61.888	61.302	60.674	60.020	59.318	58.597	57.848	57.062	56.248		

表 1-14 人口及びごみ発生量の将来予測結果（長門市）

項目\年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
人口	行政区域内人口	人	38,969	38,190	37,677	37,165	36,652	36,139	35,626	35,098	34,569	34,040	33,512	32,983	32,454
	計画処理区域内人口	人	38,969	38,190	37,677	37,165	36,652	36,139	35,626	35,098	34,569	34,040	33,512	32,983	32,454
収集	可燃ごみ	t/日	23.47	23.02	22.74	22.46	22.16	21.87	20.92	19.98	19.07	18.77	18.50	18.23	17.94
		g/人・日	602.3	602.8	603.5	604.3	604.7	605.2	587.2	569.3	551.6	551.5	551.9	552.6	552.9
	不燃ごみ	t/日	1.21	1.18	1.17	1.15	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.04	1.02	1.01
		g/人・日	31.0	30.9	31.0	31.0	31.2	31.0	30.8	30.8	30.9	31.1	31.1	30.9	31.1
	資源ごみ	t/日	10.34	10.14	10.01	9.86	9.74	9.60	10.11	10.62	11.10	10.92	10.76	10.58	10.43
		g/人・日	265.4	265.5	265.7	265.3	265.7	265.6	283.9	302.7	321.1	320.7	321.1	320.8	321.4
	資源ごみ	t/日	10.34	10.14	10.01	9.86	9.74	9.60	9.46	9.33	9.20	9.05	8.92	8.77	8.64
		g/人・日	265.4	265.5	265.7	265.3	265.7	265.6	265.6	265.9	266.1	265.8	266.2	265.9	266.2
	紙製容器包装	t/日							0.18	0.35	0.52	0.51	0.50	0.49	0.49
		g/人・日							5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
プラ製容器包装	t/日							0.47	0.94	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	
	g/人・日							13.3	26.7	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
粗大ごみ	t/日	0.83	0.81	0.79	0.78	0.76	0.76	0.75	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	
	g/人・日	21.3	21.3	21.0	21.0	20.7	21.0	21.1	21.4	21.1	21.1	21.1	21.2	21.3	
収集ごみ計	t/日	35.85	35.15	34.71	34.25	33.80	33.35	32.88	32.43	31.97	31.47	31.01	30.53	30.07	
	g/人・日	920.0	920.4	921.3	921.6	922.2	922.8	922.9	924.0	924.8	924.5	925.3	925.6	926.5	
直接搬入	可燃ごみ	t/日	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	
	不燃ごみ	t/日	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
	資源ごみ	t/日	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	
	粗大ごみ	t/日	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	
	直接搬入ごみ計	t/日	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	
集団回収	t/日	0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	
排出量合計	t/日	51.33	50.62	50.17	49.69	49.23	48.77	48.29	47.83	47.36	46.85	46.38	45.89	45.43	

表 1-15 人口及びごみ発生量の将来予測結果（阿武町）

項目\年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
行政区域内人口		人	3,870	3,740	3,646	3,562	3,468	3,374	3,280	3,186	3,092	3,000	2,910	2,822	2,736
計画収集人口		人	3,870	3,740	3,646	3,562	3,468	3,374	3,280	3,186	3,092	3,000	2,910	2,822	2,736
収集	可燃ごみ	t/日	1.68	1.64	1.61	1.59	1.56	1.52	1.48	1.43	1.39	1.35	1.31	1.27	1.23
		g/人・日	434.0	438.0	442.0	446.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0	450.0
	不燃ごみ (粗大ごみを含む)	t/日	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.20	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16
		g/人・日	58.0	58.0	59.0	59.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
	不燃ごみ	t/日	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
		g/人・日	43.5	43.5	44.3	44.3	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
	粗大ごみ	t/日	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
		g/人・日	14.5	14.5	14.8	14.8	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	資源ごみ	t/日	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	0.59	0.57	0.56	0.54	0.53	0.51	0.49	0.48
		g/人・日	171.0	172.0	173.0	174.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0	175.0
容器包装ごみ	t/日	0.38	0.37	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.30	0.29	0.28	
	g/人・日	99.2	99.8	100.3	100.9	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	
資源ごみ	t/日	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	
	g/人・日	71.8	72.2	72.7	73.1	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	
収集ごみ計	t/日	2.56	2.50	2.46	2.42	2.38	2.31	2.25	2.18	2.12	2.06	1.99	1.93	1.87	
	g/人・日	663	668	674	679	685	685	685	685	685	685	685	685	685	
直接搬入	t/日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
集団回収	t/日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
排出量合計	t/日	2.56	2.50	2.46	2.42	2.38	2.31	2.25	2.18	2.12	2.06	1.99	1.93	1.87	

(2) ごみ排出量の数値目標

萩市、長門市、阿武町それぞれの一般廃棄物処理基本計画での「ごみ排出量の数値目標」は以下のとおりである。

なお、エネルギー回収推進施設の規模算定にあたっては、稼動予定の7年後を超えない範囲内でごみ量が最大となる年次を計画目標年次とできることから、本地域での計画目標年度を平成27年度とする。

① 萩市

萩市の実績値と一般廃棄物処理基本計画における整備計画目標年度(平成27年度)の予測値を比較すると表1-16とおりであり、平成27年度の目標値をすでに平成20年度に達成していることから、排出抑制を一層推進するものとしてごみ排出量の見直しを行う。

排出抑制推進後のごみ排出量の将来予測結果は表1-18のとおりである。

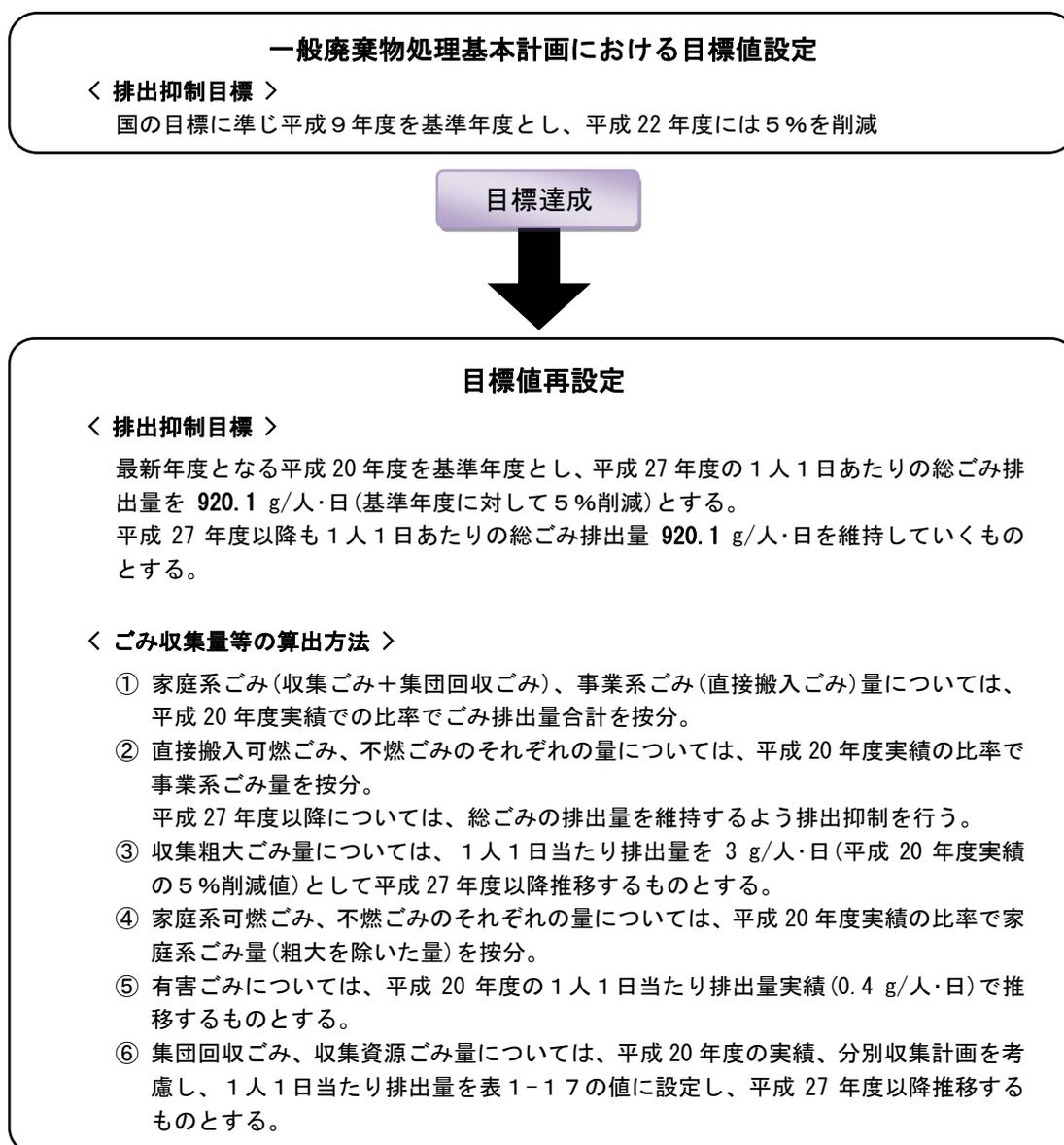


表 1-16 排出抑制目標値と実績の比較（萩市）

	実績	整備計画目標年度 (平成27年度) における数値目標値
		平成20年度 基本計画
行政区域内人口 (人)	56,196	50,785
本土	54,049	48,813
離島	2,147	1,972
計画収集人口 (人)		
もやせるごみ	56,188	50,775
本土	54,049	48,813
離島	2,139	1,962
もやせないごみ	56,188	50,775
本土	54,049	48,813
離島	2,139	1,962
資源・大型ごみ	56,196	50,775
有害ごみ	56,196	50,775
排出量 (t/日)	53,208	55,690
集団回収量 (t/日)	1,219	0,406
総排出量 (t/日)	54,427	56,096
(g/人・日)	968.5	1,104.6

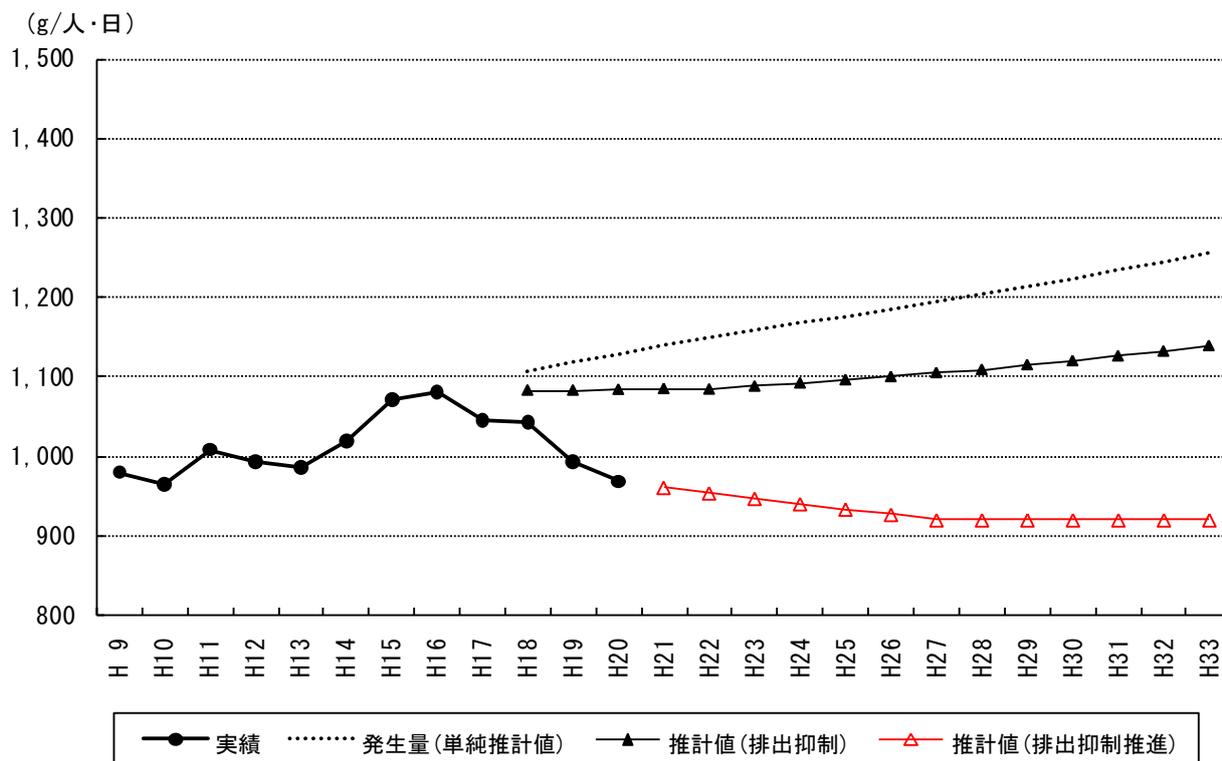
備考：基本計画：「萩市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)」での推計値

表 1-17 集団回収量・資源ごみ収集量の実績と目標値 [変更後：平成27年度]

	集団回収 (g/人・日)		分別収集 (g/人・日)	
	H20実績	目標値	H20実績	目標値
可燃性	21.8	22		47
紙類				
古紙	21.8	22	41.9	42
その他紙容器			2.7	3
布類			1.7	2
不燃性		1		81
金属類				
アルミ缶			4.1	5
スチール缶			4.5	6
ガラス類	0.8	1		
生きビン				
カレット			27.0	30
ペットボトル			5.5	8
プラスチック類				
白色トレイ			0.5	1
その他プラ			26.3	31
廃食油			0.1	

表 1-18 排出抑制推進後のごみ量の将来予測（萩市）

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
人口	行政区域内人口 (人)	55,983	55,170	54,336	53,481	52,604	51,705	50,785	49,844	48,881	47,896	46,890	45,862	44,813	
	本土 (人)	53,809	53,027	52,225	51,403	50,560	49,697	48,813	47,908	46,982	46,035	45,069	44,081	43,072	
	離島 (人)	2,174	2,143	2,111	2,078	2,044	2,008	1,972	1,936	1,899	1,861	1,821	1,781	1,741	
	計画収集人口 (人)	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804	
	本土 (人)	53,809	53,027	52,225	51,403	50,560	49,697	48,813	47,908	46,982	46,035	45,069	44,081	43,072	
	離島 (人)	2,163	2,132	2,100	2,067	2,033	1,998	1,962	1,926	1,889	1,851	1,812	1,772	1,732	
	不燃ごみ (人)	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804	
	本土 (人)	53,809	53,027	52,225	51,403	50,560	49,697	48,813	47,908	46,982	46,035	45,069	44,081	43,072	
	離島 (人)	2,163	2,132	2,100	2,067	2,033	1,998	1,962	1,926	1,889	1,851	1,812	1,772	1,732	
	上記以外のごみ (人)	55,972	55,159	54,325	53,470	52,593	51,695	50,775	49,834	48,871	47,886	46,881	45,853	44,804	
	自家処理人口(離島) (人)	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9	
	収集	可燃ごみ (t/日)	31.418	30.697	29.977	29.254	28.527	27.792	27.060	26.557	26.044	25.518	24.983	24.435	23.876
		(g/人・日)	561.3	556.5	551.8	547.1	542.4	537.6	532.9	532.9	532.9	532.9	532.9	532.9	532.9
本土分 (t/日)		30.101	29.414	28.729	28.040	27.348	26.648	25.951	25.468	24.976	24.472	23.959	23.433	22.897	
(g/人・日)		559.4	554.7	550.1	545.5	540.9	536.2	531.6	531.6	531.6	531.6	531.6	531.6	531.6	
離島分 (t/日)		1.317	1.283	1.248	1.214	1.179	1.144	1.109	1.089	1.068	1.046	1.024	1.002	0.979	
(g/人・日)		608.9	601.6	594.3	587.1	579.8	572.5	565.2	565.2	565.2	565.2	565.2	565.2	565.2	
不燃ごみ (t/日)		2.692	2.499	2.309	2.128	1.946	1.768	1.594	1.562	1.532	1.502	1.470	1.437	1.405	
(g/人・日)		48.1	45.3	42.5	39.8	37.0	34.2	31.4	31.3	31.3	31.4	31.4	31.3	31.4	
本土分 (t/日)		2.353	2.184	2.018	1.860	1.701	1.545	1.393	1.365	1.339	1.312	1.284	1.256	1.228	
(g/人・日)		43.7	41.2	38.6	36.2	33.6	31.1	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	
離島分 (t/日)		0.339	0.315	0.291	0.268	0.245	0.223	0.201	0.197	0.193	0.190	0.186	0.181	0.177	
(g/人・日)		156.7	147.7	138.6	129.7	120.5	111.6	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	
資源ごみ (t/日)		6.498	6.513	6.518	6.536	6.527	6.518	6.500	6.380	6.256	6.129	6.000	5.870	5.735	
(g/人・日)		116.1	118.1	120.0	122.2	124.1	126.1	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	
可燃性 (t/日)		2.591	2.564	2.526	2.503	2.462	2.429	2.387	2.343	2.298	2.251	2.204	2.156	2.106	
(g/人・日)		46.3	46.5	46.5	46.8	46.8	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	
古紙類 (t/日)		2.345	2.311	2.276	2.246	2.209	2.171	2.133	2.093	2.053	2.011	1.969	1.926	1.882	
(g/人・日)		41.9	41.9	41.9	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	
その他紙製容器 (t/日)		0.151	0.154	0.152	0.155	0.153	0.155	0.152	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.134	
(g/人・日)		2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
布類 (t/日)		0.095	0.099	0.098	0.102	0.100	0.103	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	
(g/人・日)		1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
不燃性 (t/日)		3.907	3.949	3.992	4.033	4.065	4.089	4.113	4.037	3.958	3.878	3.796	3.714	3.629	
(g/人・日)		69.8	71.6	73.5	75.4	77.3	79.1	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	
アルミ缶 (t/日)		0.235	0.243	0.244	0.246	0.247	0.253	0.254	0.249	0.244	0.239	0.234	0.229	0.224	
(g/人・日)		4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
スチール缶 (t/日)		0.263	0.270	0.277	0.289	0.295	0.300	0.305	0.299	0.293	0.287	0.281	0.275	0.269	
(g/人・日)		4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
びん (t/日)		1.534	1.539	1.537	1.535	1.530	1.530	1.523	1.495	1.466	1.437	1.406	1.376	1.344	
(g/人・日)		27.4	27.9	28.3	28.7	29.1	29.6	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	
ペットボトル (t/日)		0.330	0.342	0.359	0.369	0.384	0.393	0.406	0.399	0.391	0.383	0.375	0.367	0.358	
(g/人・日)		5.9	6.2	6.6	6.9	7.3	7.6	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
白色トレイ (t/日)		0.034	0.033	0.038	0.043	0.047	0.047	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	
(g/人・日)	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
その他プラスチック容器 (t/日)	1.511	1.522	1.537	1.551	1.562	1.566	1.574	1.545	1.515	1.484	1.453	1.421	1.389		
(g/人・日)	27.0	27.6	28.3	29.0	29.7	30.3	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0		
廃食油 (t/日)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(g/人・日)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
粗大ごみ (t/日)	0.185	0.177	0.174	0.166	0.163	0.155	0.152	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.134		
(g/人・日)	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
有害ごみ (t/日)	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018		
(g/人・日)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
収集ごみ計 (t/日)	40.815	39.908	39.000	38.105	37.184	36.254	35.326	34.669	33.999	33.312	32.613	31.898	31.168		
(g/人・日)	729.2	723.5	717.9	712.6	707.0	701.3	695.7	695.6	695.6	695.7	695.7	695.6	695.7		
直接搬入	可燃ごみ (t/日)	9.820	9.617	9.415	9.213	9.011	8.808	8.606	8.448	8.286	8.120	7.948	7.775	7.597	
不燃ごみ (t/日)	1.858	1.819	1.781	1.742	1.704	1.665	1.627	1.597	1.566	1.535	1.503	1.470	1.436		
直接搬入ごみ計 (t/日)	11.678	11.436	11.196	10.955	10.715	10.473	10.233	10.045	9.852	9.655	9.451	9.245	9.033		
集団回収	可燃性 (t/日)	1.220	1.208	1.190	1.171	1.152	1.138	1.117	1.097	1.075	1.054	1.032	1.009	0.986	
	(g/人・日)	21.8	21.9	21.9	21.9	21.9	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	
	古紙類 (t/日)	1.220	1.208	1.190	1.171	1.152	1.138	1.117	1.097	1.075	1.054	1.032	1.009	0.986	
	(g/人・日)	21.8	21.9	21.9	21.9	21.9	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	
	不燃性 (t/日)	0.045	0.050	0.049	0.048	0.047	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	
	(g/人・日)	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	びん類 (t/日)	0.045	0.050	0.049	0.048	0.047	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	
(g/人・日)	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
集団回収計 (t/日)	1.265	1.258	1.239	1.219	1.199	1.190	1.168	1.147	1.124	1.102	1.079	1.055	1.031		
(g/人・日)	22.6	22.8	22.8	22.8	22.8	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0		
排出量合計 (t/日)	53.758	52.602	51.435	50.279	49.098	47.917	46.727	45.861	44.975	44.069	43.143	42.198	41.232		
(g/人・日)	960.3	953.5	946.6	940.1	933.4	926.7	920.1	920.1	920.1	920.1	920.1	920.1	920.1		



備考) 各推計値については以下の通り。

発生量(単純推計値) : 萩市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)での数値

推計値(排出抑制) : 萩市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)での数値

推計値(排出抑制推進) : 平成27年度における数値目標を直近の実績値(H20年度 968.5g/人・日)の5%削減

図1-16 排出抑制目標ごとの総ごみ排出量の将来予測(萩市)

② 長門市

長門市の実績値と一般廃棄物処理基本計画における整備計画目標年度(平成27年度)の予測値等を比較すると表1-19とおりであり、平成20年度の実績値は、ほぼ基本計画における平成30年度の推計値と同程度であることから、排出抑制を一層推進するものとしてごみ排出量の見直しを行う。

排出抑制推進後のごみ排出量の将来予測結果は表1-20のとおりである。

一般廃棄物処理基本計画における目標値設定

< 排出抑制目標 >

- 排出抑制目標は、平成 33 年度までに、単純推計に対し、総ごみの排出量を市民一人一日当たり約180g削減とする。
- これにより、目標達成後の総ごみ市民一人一日平均排出量は、平成 22 年度では、1,215g/人日(基準年度に対して5%減)、平成 33 年度では1,213g/人日と見込まれる。

ほぼ目標達成

目標値再設定

< 排出抑制目標 >

平成 17 年度を基準年度とし、平成 27 年度の 1 人 1 日あたりの総ごみ排出量を 1159.7 g/人・日(基準年度に対して10%削減)以下とする。

なお、これにより、施設整備の計画目標年度である平成 27 年度の 1 人 1 日あたりの総ごみ排出量は、最新年度(平成 20 年度)の 5.2%削減。

< ごみ収集量等の算出方法 >

- ① 収集可燃ごみ及び収集資源ごみ量については、予測傾向(傾き)をそのままに、平成 20 年度実績値から推移するものとする。
- ② 容器包装類の分別収集については、現焼却施設の解体跡地にマテリアルリサイクル推進施設を整備した後の平成 28 年度から開始とする。

表－1人1日当たり排出量の設定値 (単位：g/人・日)

	H28	H29	H30	H31	H32	H33
紙製容器包装	5	10	15	15	15	15
プラ製容器包装	13.3	26.7	40.0	40.0	40.0	40.0

- ③ 直接搬入可燃ごみについては、平成 23 年度の処理手数料の引き上げに伴う排出抑制効果を見込むものとする。

表 1-19 排出抑制目標値と実績の比較(長門市)

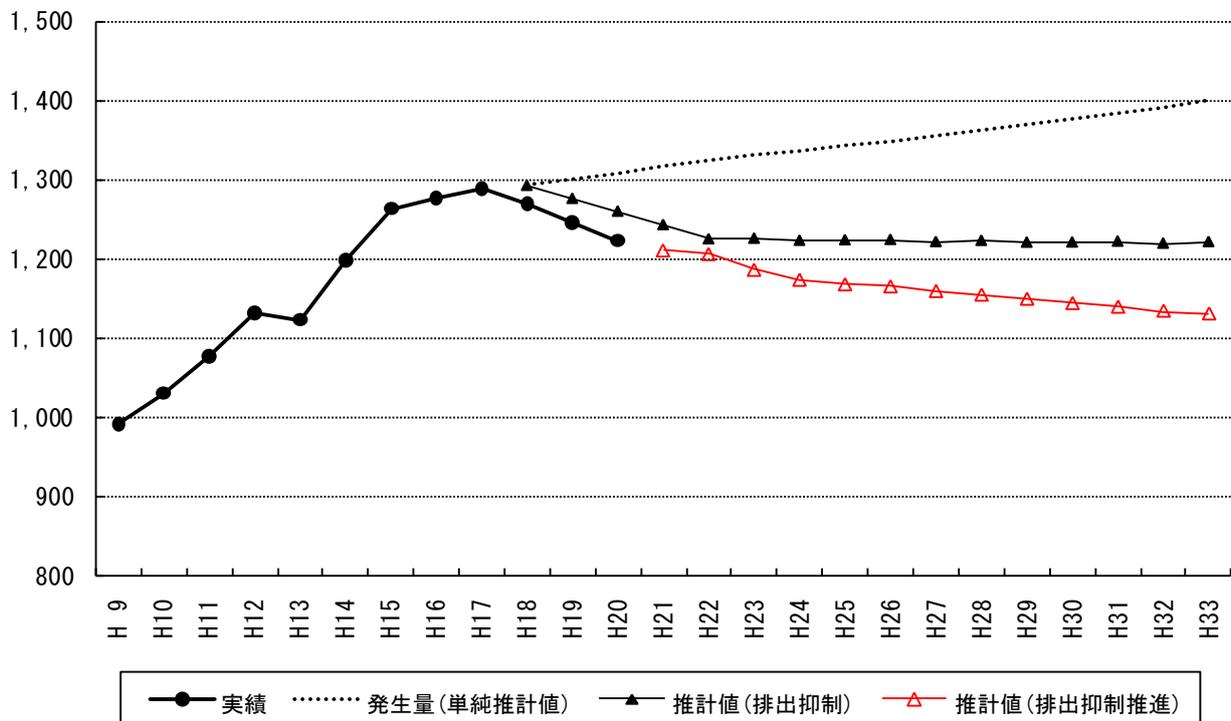
	実績	整備計画目標年度 (平成27年度) における数値目標値	中間目標年度 (平成22年度) における数値目標値	平成30年度 における推計値
		平成20年度 基本計画	基本計画	基本計画
行政区域内人口 (人)	40,242	35,626	38,190	34,040
計画収集人口 (人)	40,242	35,626	38,190	34,040
排出量 (t/日)	48.88	43.19	46.39	41.25
(g/人・日)	1,214.6	1,212.2	1,214.8	1,212.0
集団回収量 (t/日)	0.35	0.33	0.39	0.30
総排出量 (t/日)	49.23	43.52	46.78	41.55
(g/人・日)	1,223.4	1,221.5	1,225.0	1,220.8

備考：基本計画；「長門市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)」での推計値

表 1-20 排出抑制推進後のごみ量の将来予測（長門市）

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
人口	行政区域内人口 (人)	38,969	38,190	37,677	37,165	36,652	36,139	35,626	35,098	34,569	34,040	33,512	32,983	32,454	
	計画収集人口 (人)	38,969	38,190	37,677	37,165	36,652	36,139	35,626	35,098	34,569	34,040	33,512	32,983	32,454	
	自家処理人口 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収集	可燃ごみ	(t/日)	23.46	22.79	22.45	22.11	21.76	21.41	21.06	20.07	19.09	18.11	17.79	17.46	17.15
		(g/人・日)	602.1	596.8	595.9	595.0	593.8	592.5	591.0	571.9	552.1	532.0	530.9	529.5	528.6
	不燃ごみ	(t/日)	1.21	1.18	1.17	1.15	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.04	1.02	1.01
		(g/人・日)	31.0	30.9	31.0	31.0	31.2	31.0	30.8	30.8	30.9	31.1	31.1	30.9	31.1
	資源ごみ	(t/日)	6.62	6.49	6.40	6.31	6.23	6.14	6.06	6.61	7.16	7.67	7.55	7.43	7.32
		(g/人・日)	169.9	169.9	169.9	169.7	170.0	170.0	170.0	188.4	207.1	225.2	225.4	225.4	225.5
	資源ごみ	(t/日)	6.62	6.49	6.40	6.31	6.23	6.14	6.06	5.97	5.89	5.79	5.71	5.62	5.53
		(g/人・日)	169.9	169.9	169.9	169.7	170.0	170.0	170.0	170.2	170.4	170.2	170.5	170.3	170.5
	紙製容器	(t/日)	-	-	-	-	-	-	-	0.18	0.35	0.51	0.50	0.50	0.49
		(g/人・日)	-	-	-	-	-	-	-	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	プラ製容器	(t/日)	-	-	-	-	-	-	-	0.47	0.92	1.36	1.34	1.32	1.30
		(g/人・日)	-	-	-	-	-	-	-	13.3	26.7	40.0	40.0	40.0	40.0
	粗大ごみ	(t/日)	0.83	0.81	0.79	0.78	0.76	0.76	0.75	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69
		(g/人・日)	21.3	21.3	21.0	21.0	20.7	21.0	21.1	21.4	21.1	21.1	21.1	21.2	21.3
収集ごみ計	(t/日)	32.12	31.27	30.82	30.35	29.90	29.44	28.96	28.52	28.04	27.55	27.10	26.61	26.17	
	(g/人・日)	824.2	818.9	817.9	816.7	815.7	814.5	813.0	812.5	811.1	809.4	808.5	806.9	806.4	
直接搬入	可燃ごみ	(t/日)	13.30	13.03	12.12	11.51	11.17	10.94	10.62	10.30	9.99	9.69	9.40	9.12	8.84
	不燃ごみ	(t/日)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
	資源ごみ	(t/日)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
	粗大ごみ	(t/日)	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
直接搬入ごみ計	(t/日)	14.70	14.43	13.52	12.91	12.57	12.34	12.02	11.70	11.39	11.09	10.80	10.52	10.24	
集団回収	(t/日)	0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	
	(g/人・日)	10.3	10.2	10.0	9.7	9.6	9.4	9.3	9.1	9.0	8.9	8.7	8.6	8.7	
排出量合計	(t/日)	47.22	46.09	44.71	43.63	42.81	42.12	41.31	40.53	39.74	38.94	38.18	37.41	36.70	
	(g/人・日)	1,211.6	1,207.0	1,186.7	1,173.9	1,168.1	1,165.5	1,159.5	1,154.9	1,149.6	1,144.0	1,139.4	1,134.3	1,130.7	

(g/人・日)



備考) 各推計値については以下の通り。

発生量(単純推計値) : 長門市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)での数値

推計値(排出抑制) : 長門市一般廃棄物処理基本計画(平成19年3月)での数値

推計値(排出抑制推進) : 平成27年度における数値目標をH17年度(1288.6 g/人・日)の10%削減

図 1-17 排出抑制目標ごとの総ごみ排出量の将来予測（長門市）

③ 阿武町

阿武町の実績値と一般廃棄物処理基本計画における整備計画目標年度(平成27年度)並びに計画目標年度(平成30年度)の予測値を比較すると表1-21とおりであり、一人一日当たりの総排出量は平成20年度に平成30年度の数値目標値をすでに達成している。但し、収集可燃ごみの一人一日当たりの排出量は基本計画における目標値を満足していないことから、一般廃棄物処理基本計画での排出抑制目標値(表1-22)を今後も継続して取り組むものとする。

一般廃棄物処理基本計画における目標値設定

< 排出抑制目標 >

現在の住民1人1日に出すごみの量は、国・県と比較しても6割に満たない大変低い状態にあり、19年度実績で620g/人・日となっています。

今後の目標値を定める上で、社会構造の変化やごみの排出量の変化については、社会環境が短期間で大きく変容する現代社会の中で予測は大変難しい状況にありますが、これまでのごみ量の推移から算出した予測値に対して、平成25年度に2.5%、30年度5%それぞれ削減し、30年度のごみの総量を652g/人・日以下を目指します。

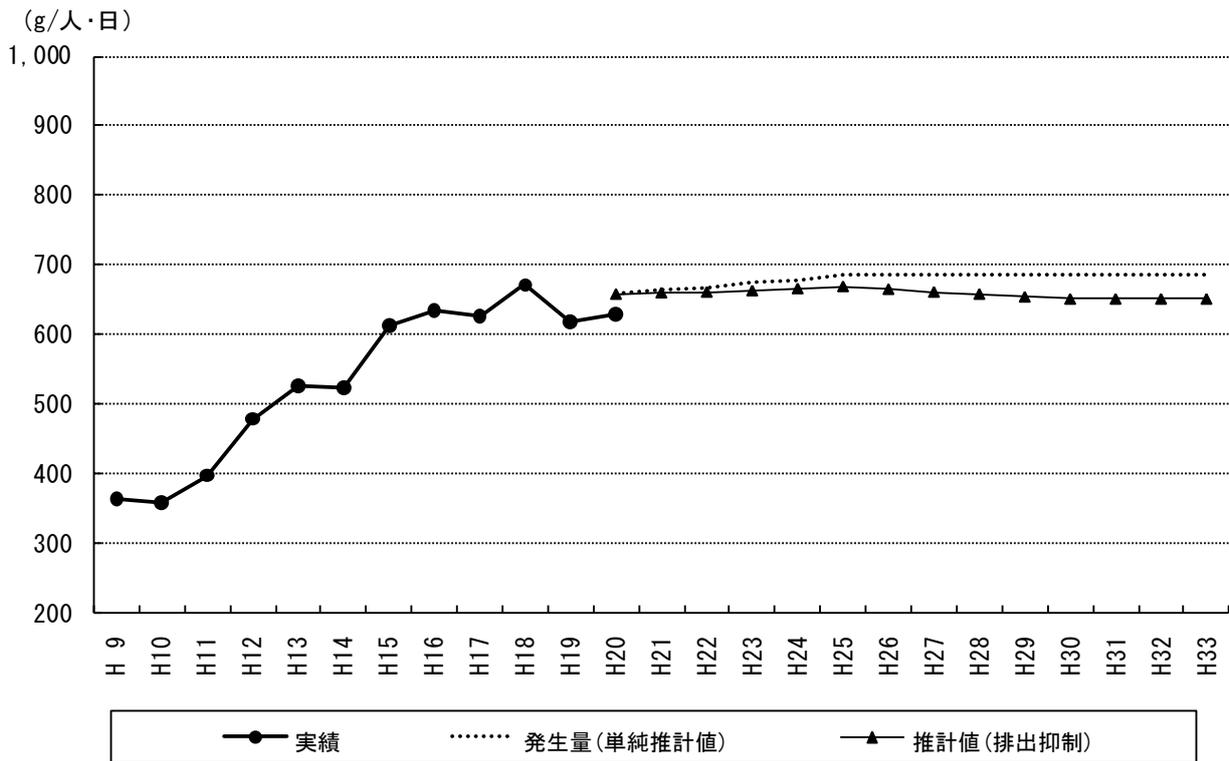
表1-21 排出抑制目標値と実績の比較(阿武町)

	実績	整備計画目標年度 (平成27年度) における数値目標値	計画目標年度 (平成30年度) における数値目標値
	平成20年度	基本計画	基本計画
行政区域内人口 (人)	4,029	3,280	3,000
計画収集人口 (人)	4,029	3,280	3,000
収集可燃ごみ (t/日)	1.75	1.42	1.28
(g/人・日)	435.4	434	428
収集不燃ごみ (t/日)	0.20	0.19	0.17
(g/人・日)	50.2	58	57
収集資源ごみ (t/日)	0.58	0.55	0.50
(g/人・日)	143.2	169	167
排出量 (t/日)	2.53	2.16	1.95
(g/人・日)	628.7	661	652
集団回収量 (t/日)	—	—	—
総排出量 (t/日)	2.53	2.16	1.95
(g/人・日)	628.7	661	652

備考：基本計画；「阿武町一般廃棄物処理基本計画(平成21年3月)」での推計式により算出した値

表 1-2 2 排出抑制推進後のごみ量の将来予測（阿武町）

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
人口	行政区域内人口 (人)	3,870	3,740	3,646	3,562	3,468	3,374	3,280	3,186	3,092	3,000	2,910	2,822	2,736	
	計画収集人口 (人)	3,870	3,740	3,646	3,562	3,468	3,374	3,280	3,186	3,092	3,000	2,910	2,822	2,736	
	自家処理人口 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収集	可燃ごみ	(t/日)	1.67	1.62	1.59	1.56	1.52	1.47	1.42	1.38	1.33	1.28	1.25	1.21	1.17
		(g/人・日)	432	434	435	437	439	437	434	432	430	428	428	428	428
	不燃ごみ (粗大ごみを含む)	(t/日)	0.22	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16
		(g/人・日)	58	57	58	58	59	58	58	58	57	57	57	57	57
	不燃ごみ	(t/日)	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
		(g/人・日)	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
	粗大ごみ	(t/日)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		(g/人・日)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	資源ごみ	(t/日)	0.66	0.64	0.62	0.61	0.59	0.57	0.55	0.54	0.52	0.50	0.48	0.47	0.45
		(g/人・日)	170	170	170	171	171	170	169	168	167	167	166	166	166
	容器包装ごみ	(t/日)	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27
		(g/人・日)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
資源ごみ	(t/日)	0.27	0.27	0.26	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	
	(g/人・日)	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	
収集ごみ計	(t/日)	2.55	2.47	2.42	2.38	2.31	2.24	2.16	2.10	2.03	1.95	1.90	1.84	1.78	
	(g/人・日)	660	661	663	666	669	665	661	658	654	652	651	651	651	
直接搬入ごみ	(t/日)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
集団回収計	(t/日)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
排出量合計	(t/日)	2.55	2.47	2.42	2.38	2.31	2.24	2.16	2.10	2.03	1.95	1.90	1.84	1.78	
	(g/人・日)	660	661	663	666	669	665	661	658	654	652	651	651	651	



備考) 各推計値については以下の通り。

発生量(単純推計値) : 阿武町一般廃棄物処理基本計画(平成21年3月)での数値

推計値(排出抑制) : 阿武町一般廃棄物処理基本計画(平成21年3月)での数値

図 1-1 8 排出抑制目標ごとの総ごみ排出量の将来予測（阿武町）

3) 処理対象物量

(1) 排出抑制推進後のごみ処理内訳等の推計結果

先に予測した排出抑制推進後のごみ量での萩市、長門市それぞれの焼却量等の処理内訳は以下のとおりである。

表 1-2-3 排出抑制推進後のごみ処理内訳等の予測結果 (萩市)

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33			
A 収集可燃ごみ (本土分)		30.101	29.414	28.729	28.040	27.348	26.648	25.951	25.468	24.976	24.472	23.959	23.433	22.897			
B 収集可燃ごみ (離島分)		1.317	1.283	1.248	1.214	1.179	1.144	1.109	1.089	1.068	1.046	1.024	1.002	0.979			
b ₁	大島分 = B × 37.4%	0.493	0.480	0.467	0.454	0.441	0.428	0.415	0.407	0.399	0.391	0.383	0.375	0.366			
b ₂	相島分 = B × 3.3%	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032			
b ₃	見島分 = B × 59.3%	0.781	0.761	0.740	0.720	0.699	0.678	0.657	0.646	0.634	0.620	0.607	0.594	0.581			
C 収集不燃ごみ (本土分)		2.353	2.184	2.018	1.860	1.701	1.545	1.393	1.365	1.339	1.312	1.284	1.256	1.228			
D 収集不燃ごみ (離島分)		0.339	0.315	0.291	0.268	0.245	0.223	0.201	0.197	0.193	0.190	0.186	0.181	0.177			
d ₁	大島分 = D × 39.1%	0.133	0.123	0.114	0.105	0.096	0.087	0.079	0.077	0.075	0.074	0.073	0.071	0.069			
d ₂	相島分 = D × 2.2%	0.007	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004			
d ₃	見島分 = D × 58.7%	0.199	0.185	0.171	0.157	0.144	0.131	0.118	0.116	0.113	0.112	0.109	0.106	0.104			
E 収集資源ごみ		6.498	6.513	6.518	6.536	6.527	6.518	6.500	6.380	6.256	6.129	6.000	5.870	5.735			
ごみ 排出 内訳	可燃性	古紙類	2.345	2.311	2.276	2.246	2.209	2.171	2.133	2.093	2.053	2.011	1.969	1.926	1.882		
		その他紙製容器	0.151	0.154	0.152	0.155	0.153	0.155	0.152	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.134		
	不燃性	布類	0.095	0.099	0.098	0.102	0.100	0.103	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090		
		アルミ缶	0.235	0.243	0.244	0.246	0.247	0.253	0.254	0.249	0.244	0.239	0.234	0.229	0.224		
		スチール缶	0.263	0.270	0.277	0.289	0.295	0.300	0.305	0.299	0.293	0.287	0.281	0.275	0.269		
		びん	1.534	1.539	1.537	1.535	1.530	1.530	1.523	1.495	1.466	1.437	1.406	1.376	1.344		
		ペットボトル	0.330	0.342	0.359	0.369	0.384	0.393	0.406	0.399	0.391	0.383	0.375	0.367	0.358		
		白色トレイ	0.034	0.033	0.038	0.043	0.047	0.047	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045		
		その他プラスチック	1.511	1.522	1.537	1.551	1.562	1.566	1.574	1.545	1.515	1.484	1.453	1.421	1.389		
		廃食油	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F 収集粗大ごみ		0.185	0.177	0.174	0.166	0.163	0.155	0.152	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.134			
G 収集有害ごみ		0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018			
H 直接搬入可燃ごみ		9.820	9.617	9.415	9.213	9.011	8.808	8.606	8.448	8.286	8.120	7.948	7.775	7.597			
I 直接搬入不燃ごみ		1.858	1.819	1.781	1.742	1.704	1.665	1.627	1.597	1.566	1.535	1.503	1.470	1.436			
J 集団回収		1.265	1.258	1.239	1.219	1.199	1.190	1.168	1.147	1.124	1.102	1.079	1.055	1.031			
j ₁	古紙類	1.220	1.208	1.190	1.171	1.152	1.138	1.117	1.097	1.075	1.054	1.032	1.009	0.986			
	びん類 (生きびん)	0.045	0.050	0.049	0.048	0.047	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045			
K ごみ排出量計 = (A~J) の合計		53.758	52.602	51.435	50.279	49.098	47.917	46.727	45.861	44.975	44.069	43.143	42.198	41.232			
L 焼却処理 = M + N		41.850	40.877	39.909	38.937	37.965	37.008	36.656	35.976	35.281	34.572	33.845	33.103	32.345			
処理 内訳	M 処理量	可燃ごみ = A + b ₁ + b ₂ + H	40.457	39.553	38.652	37.747	36.839	35.922	35.009	34.359	33.696	33.018	32.324	31.616	30.892		
		選別物 (可燃物) = U + V + W _{1b}	1.393	1.324	1.257	1.190	1.126	1.086	1.047	1.017	1.585	1.554	1.521	1.487	1.453		
		廃プラスチック = U 【再掲】	1.330	1.264	1.200	1.136	1.075	1.037	0.975	0.957	0.938	0.920	0.900	0.880	0.860		
		木材 = V 【再掲】	0.063	0.060	0.057	0.054	0.051	0.049	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041		
	N 処理残渣 (可燃性)	= W _{1b} 【再掲】	-	-	-	-	-	-	0.626	0.614	0.602	0.590	0.578	0.565	0.552		
		処理不適物 = L × 0.91%	埋立物	0.381	0.372	0.363	0.354	0.345	0.337	0.334	0.327	0.321	0.315	0.308	0.301	0.294	
	O 焼却灰	= L × 11.0%	4.604	4.496	4.390	4.283	4.176	4.071	4.032	3.957	3.881	3.803	3.723	3.641	3.558		
		P-R	資源物	4.556	4.449	4.344	4.238	4.132	4.028	3.990	3.915	3.840	3.763	3.684	3.603	3.521	
	Q 資源物	セメント原料化 (資源化対象)	= P - R	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	
		返送異物 (埋立対象)	= P × 1.05%	埋立物	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	
R 埋立物	返送異物 (埋立対象)	= P × 1.05%	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037			
I 焼却処理 (見島) = U + V + W		0.781	0.761	0.740	0.720	0.699	0.678	0.657	0.646	0.634	0.620	0.607	0.594	0.581			
ごみ 排出 内訳	m 処理量 (可燃ごみ)	= b ₃	0.781	0.761	0.740	0.720	0.699	0.678	0.657	0.646	0.634	0.620	0.607	0.594	0.581		
		焼却灰 = m × 34.1%	0.266	0.260	0.252	0.246	0.238	0.231	0.224	0.220	0.216	0.211	0.207	0.203	0.198		
	n 処理内訳	セメント原料化 (資源化対象)	= q - r	資源物	0.263	0.257	0.249	0.243	0.236	0.229	0.222	0.218	0.214	0.209	0.205	0.201	0.196
		返送異物 (埋立対象)	= P × 1.05%	埋立物	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	S 大井不燃物埋立場搬入物量 = C + I + F + d _{1b} + d ₃		4.505	4.365	4.144	3.925	3.712	3.583	3.369	3.305	3.240	3.177	3.110	3.041	2.971		
	収集不燃ごみ (本土分) = C 【再掲】		2.353	2.184	2.018	1.860	1.701	1.545	1.393	1.365	1.339	1.312	1.284	1.256	1.228		
	直接搬入不燃ごみ = I 【再掲】		1.858	1.819	1.781	1.742	1.704	1.665	1.627	1.597	1.566	1.535	1.503	1.470	1.436		
	収集粗大ごみ = F 【再掲】		0.185	0.177	0.174	0.166	0.163	0.155	0.152	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.134		
	d _{1a}	収集不燃ごみ (大島分) = d ₁ 【再掲】	埋立物	0.133	0.123	0.114	0.105	0.096	-	-	-	-	-	-	-		
		= d ₁ 【再掲】	本土処理	-	-	-	-	-	0.087	0.079	0.077	0.075	0.074	0.073	0.071	0.069	
d _{1b}	収集不燃ごみ (相島分) = d ₂ 【再掲】	埋立物	0.007	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004			
	= d ₂ 【再掲】	本土処理	0.007	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004			
収集不燃ごみ (見島分) = d ₃ 【再掲】		埋立物	0.199	0.185	0.171	0.157	0.144	0.131	0.118	0.116	0.113	0.112	0.109	0.106	0.104		
T 資源物		資源物	0.448	0.426	0.404	0.383	0.362	0.349	0.328	0.322	0.316	0.310	0.303	0.296	0.290		
U 選別物量	破砕金属 = S × 9.75%	資源物	0.448	0.426	0.404	0.383	0.362	0.349	0.328	0.322	0.316	0.310	0.303	0.296	0.290		
	廃プラスチック = S × 28.95%	可燃物	1.330	1.264	1.200	1.136	1.075	1.037	0.975	0.957	0.938	0.920	0.900	0.880	0.860		
V 選別物量	木材 = S × 1.38%	可燃物	0.063	0.060	0.057	0.054	0.051	0.049	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041		
	処理残渣 (直接埋立を含む) = S - T - U - V	埋立物	2.754	2.615	2.483	2.352	2.224	2.148	2.020	1.980	1.941	1.903	1.864	1.823	1.780		
W _{1a}	処理残渣 (可燃性) = W × 31%	埋立物	0.854	0.811	0.770	0.729	0.689	0.666	-	-	-	-	-	-			
	埋立物	0.854	0.811	0.770	0.729	0.689	0.666	-	-	-	-	-	-	-			
W ₂	処理残渣 (不燃性) = W - W _{1a} - W _{1b}	埋立物	1.900	1.804	1.713	1.623	1.535	1.482	1.394	1.366	1.339	1.313	1.286	1.258	1.228		
	埋立物	1.900	1.804	1.713	1.623	1.535	1.482	1.394	1.366	1.339	1.313	1.286	1.258	1.228			
X 萩リサイクルセンター (第一、第二) = E		資源物	6.498	6.513	6.518	6.536	6.527	6.518	6.500	6.380	6.256	6.129	6.000	5.870			
Y 処理委託 = G		資源物	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.018	0.018			
Z 集団回収 = J 【再掲】		資源物	1.265	1.258	1.239	1.219	1.199	1.190	1.168	1.147	1.124	1.102	1.079	1.055	1.031		
AA 資源化量 = "資源物" の計			13.052	12.925	12.776	12.640	12.477	12.335	12.228	12.002	11.770	11.532	11.290	11.043	10.791		
AB 埋立量 = "埋立物" の計			3.326	3.167	3.015	2.865	2.716	2.535	1.776	1.741	1.707	1.674	1.639	1.603	1.565		
AC 総排出量 = K 【再掲】			53.758	52.602	51.435	50.279	49.098	47.917	46.727								

表 1-2 4 排出抑制推進後のごみ処理内訳等の予測結果（長門市）

〔単位：t/日〕

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
ごみ排出内訳	A 収集燃えるごみ	23.46	22.79	22.45	22.11	21.76	21.41	21.06	20.07	19.09	18.11	17.79	17.46	17.15	
	B 収集燃えないごみ	1.21	1.18	1.17	1.15	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.04	1.02	1.01	
	C 収集資源ごみ	6.62	6.49	6.40	6.31	6.23	6.14	6.06	5.97	5.89	5.79	5.71	5.62	5.53	
	D 収集資源ごみ（紙製容器包装）	-	-	-	-	-	-	-	0.18	0.35	0.51	0.50	0.50	0.49	
	E 収集資源ごみ（プラ製容器包装）	-	-	-	-	-	-	-	0.47	0.92	1.36	1.34	1.32	1.30	
	F 収集粗大ごみ	0.83	0.81	0.79	0.78	0.76	0.76	0.75	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	
	G 直搬燃えるごみ	13.30	13.03	12.12	11.51	11.17	10.94	10.62	10.30	9.99	9.69	9.40	9.12	8.84	
	H 直搬燃えないごみ	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
	I 直搬資源ごみ	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	
	J 直搬粗大ごみ	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	
	K 集団回収	0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	
L ごみ排出量計	=(A~K)の合計		47.22	46.09	44.71	43.62	42.81	42.11	41.32	40.54	39.75	38.94	38.18	37.42	
M 焼却処理	=N+Q		38.01	37.05	35.78	34.82	34.11	33.52	32.83	31.51	30.21	28.91	28.29	27.66	
処理内訳	N 処理量	燃えるごみ	=A+G		36.76	35.82	34.57	33.62	32.93	32.35	31.68	30.37	29.08	27.80	26.58
		中間処理後の可燃物	=T【再掲】		1.25	1.23	1.21	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10
	O 焼却灰	資源物	=Q+R		4.21	4.10	3.96	3.85	3.78	3.71	3.63	3.49	3.34	3.20	3.13
		埋立物	=M×0.44%		0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
	P セメント原料化(資源化対象)	資源物	=M×10.63%		4.04	3.94	3.80	3.70	3.63	3.56	3.49	3.35	3.21	3.07	2.94
		埋立物	=M×0.44%		0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
	Q 資源物	資源物	=B+C+F+H+I+J		10.06	9.88	9.76	9.64	9.53	9.42	9.31	9.20	9.09	8.97	8.86
		可燃物	=(S×12.4%)		1.25	1.23	1.21	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10
	R ガラスくず	埋立物	=(S×8.7%)		0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77
		資源物	=(W~AC)の合計		7.94	7.80	7.70	7.61	7.52	7.43	7.35	7.26	7.17	7.08	6.99
	S 古紙類	資源物	=S×47.7%		4.80	4.71	4.66	4.60	4.55	4.49	4.44	4.39	4.34	4.28	4.23
		埋立物	=S×14.5%		1.46	1.43	1.42	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.32	1.30	1.28
	T スチール等	資源物	=S×3.5%		0.35	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31
		埋立物	=S×10.2%		1.03	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.91	0.90
	U 生きピン	資源物	=S×0.6%		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
		埋立物	=S×0.4%		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03
	V ベットボトル	資源物	=S×2.0%		0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.17
埋立物		=D【再掲】		-	-	-	-	-	-	-	0.18	0.35	0.51	0.50	
W プラ製容器包装	資源物	=E【再掲】		-	-	-	-	-	-	0.47	0.92	1.36	1.34	1.32	
	埋立物	=K【再掲】		0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	
X 資源物	資源物	=資源物の計		12.38	12.12	11.88	11.67	11.50	11.34	11.17	11.58	11.96	12.32	12.13	
	埋立物	=埋立物の計		1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	
Y 総排出量	資源物	=L【再掲】		47.62	46.48	45.09	43.98	43.16	42.45	41.65	40.86	40.06	39.24	38.47	
	埋立物	=AG÷AI		26.0%	26.1%	26.4%	26.5%	26.6%	26.7%	26.8%	28.3%	29.9%	31.4%	31.5%	
Z 最終処分率(%)	資源物	=AH÷AI		2.2%	2.2%	2.2%	2.3%	2.3%	2.3%	2.3%	2.3%	2.3%	2.3%	2.4%	
	埋立物	=埋立物の計		1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	
AA リサイクル率	資源物	=資源物の計		12.38	12.12	11.88	11.67	11.50	11.34	11.17	11.58	11.96	12.32	12.13	
	埋立物	=埋立物の計		1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	
AB 最終処分率(%)	資源物	=資源物の計		12.38	12.12	11.88	11.67	11.50	11.34	11.17	11.58	11.96	12.32	12.13	
	埋立物	=埋立物の計		1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	
AC 最終処分率(%)	資源物	=資源物の計		12.38	12.12	11.88	11.67	11.50	11.34	11.17	11.58	11.96	12.32	12.13	
	埋立物	=埋立物の計		1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	

備考：表中、処理内訳での各種算出式で示した発生率は、実績値、今後の傾向等を踏まえ想定した数値である。

表 1-2 5 排出抑制推進後のごみ処理内訳等の予測結果（阿武町）

〔単位：t/日〕

項目 \ 年度		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
ごみ排出内訳	A 収集可燃ごみ	1.67	1.62	1.59	1.56	1.52	1.47	1.42	1.38	1.33	1.28	1.25	1.21	1.17	
	B 収集不燃ごみ	0.22	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16	
	b1 不燃ごみ	粗大ごみ	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
		資源ごみ	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	C 収集資源ごみ	容器包装ごみ	0.66	0.64	0.62	0.61	0.59	0.57	0.55	0.54	0.52	0.50	0.48	0.47	0.45
		資源ごみ	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27
	D ごみ排出量計	=(A~C)の合計		2.55	2.47	2.42	2.38	2.31	2.24	2.16	2.10	2.03	1.95	1.90	1.84
	E 焼却処理(仮市に処理委託)	=F		1.67	1.62	1.59	1.56	1.52	1.47	1.42	1.38	1.33	1.28	1.25	1.21
	F 処理量	資源物	=A		1.67	1.62	1.59	1.56	1.52	1.47	1.42	1.38	1.33	1.28	1.25
		埋立物	=E×0.91%		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	G 焼却灰	資源物	=E×11.0%		0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
埋立物		=P-R		0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13	
H セメント原料化(資源化対象)	資源物	=H×1.05%		(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	
	埋立物	=H×1.05%		(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	
I 中間処理+直接資源化	資源物	=B+C		0.88	0.85	0.83	0.82	0.79	0.77	0.74	0.72	0.70	0.67	0.65	
	埋立物	=b1【再掲】		0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	
J 管理対象廃棄物(廃プラ)	資源物	=b1×43.76%		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	
	埋立物	=b1×4.34%		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
K 有害廃棄物	資源物	=b1×0.77%		(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	
	埋立物	=b1×18.92%		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	
L ガレキ類	資源物	=b1-b1a-b1b(計)		0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	埋立物	=b2【再掲】		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	
M 管理対象廃棄物	資源物	=b2×38.65%		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	埋立物	=b2-b2a		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	
N 有害廃棄物	資源物	=c1【再掲】		0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.32	0.31	0.30	0.29	
	埋立物	=c1×15.02%		0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	
O アルミ缶	資源物	=c1a×44.77%		0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	埋立物	=c1a×55.23%		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	
P スチール缶	資源物	=c1×26.04%		0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	
	埋立物	=c1×4.50%		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
Q 白色トレイ	資源物	=c1×0.45%		(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	
	埋立物	=c1×24.85%		0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	
R その他プラスチック	資源物	=c1×0.30%		(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	
	埋立物	=c1×26.79%													

(2) 処理対象物量

計画年間日平均処理量は、計画目標年次の計画処理区域内の処理量の日量換算値であり、稼働予定の7年後を超えない範囲内でごみ量が最大となる年次を計画目標年次とできることから、本地域での計画目標年次は平成27年度となり、整備規模算定にあたっての計画年間日平均処理量は、平成27年度の焼却対処物量 71.44 t/日となる。

なお、処理対象物量が最も多くなる計画目標年度(平成27年度)の各市町の処理・処分フローを図1-19から図1-21に示す。

表1-26 新エネルギー回収推進施設の処理対象物量の予測結果

(単位：t/日)

項目		平成年度	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33
		(稼働開始)	(1年目)	(2年目)	(3年目)	(4年目)	(5年目)	(6年目)	(7年目)
萩市	収集可燃ごみ(本土分)		25.951	25.468	24.976	24.472	23.959	23.433	22.897
	収集可燃ごみ(離島分)		0.452	0.443	0.434	0.426	0.417	0.408	0.398
	大島		0.415	0.407	0.399	0.391	0.383	0.375	0.366
	相島		0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032
	直接搬入可燃ごみ		8.606	8.448	8.286	8.120	7.948	7.775	7.597
	可燃残さ		1.647	1.617	1.585	1.554	1.521	1.487	1.453
	木材		0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
	廃プラ		0.975	0.957	0.938	0.920	0.900	0.880	0.860
	不燃残渣中可燃物		0.626	0.614	0.602	0.590	0.578	0.565	0.552
	上記合計		36.656	35.976	35.281	34.572	33.845	33.103	32.345
	一斉清掃ごみ		0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529
萩市処理対象物小計		37.185	36.505	35.810	35.101	34.374	33.632	32.874	
長門市	収集可燃ごみ		21.06	20.07	19.09	18.11	17.79	17.46	17.15
	直接搬入可燃ごみ		10.62	10.30	9.99	9.69	9.40	9.12	8.84
	可燃残渣		1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07
	長門市処理対象物小計		32.83	31.51	30.21	28.91	28.29	27.66	27.06
阿武町	収集可燃ごみ		1.42	1.38	1.33	1.28	1.25	1.21	1.17
	阿武町処理対象物小計		1.42	1.38	1.33	1.28	1.25	1.21	1.17
処理対象物合計			71.44	69.40	67.35	65.29	63.91	62.51	61.10

備考：一斉清掃ごみ及び不燃残渣中の可燃物については、新エネルギー回収推進施設の稼働にあわせて焼却処理する計画とする。

なお、一斉清掃ごみ量については過去の実績より0.529 t/日とする。

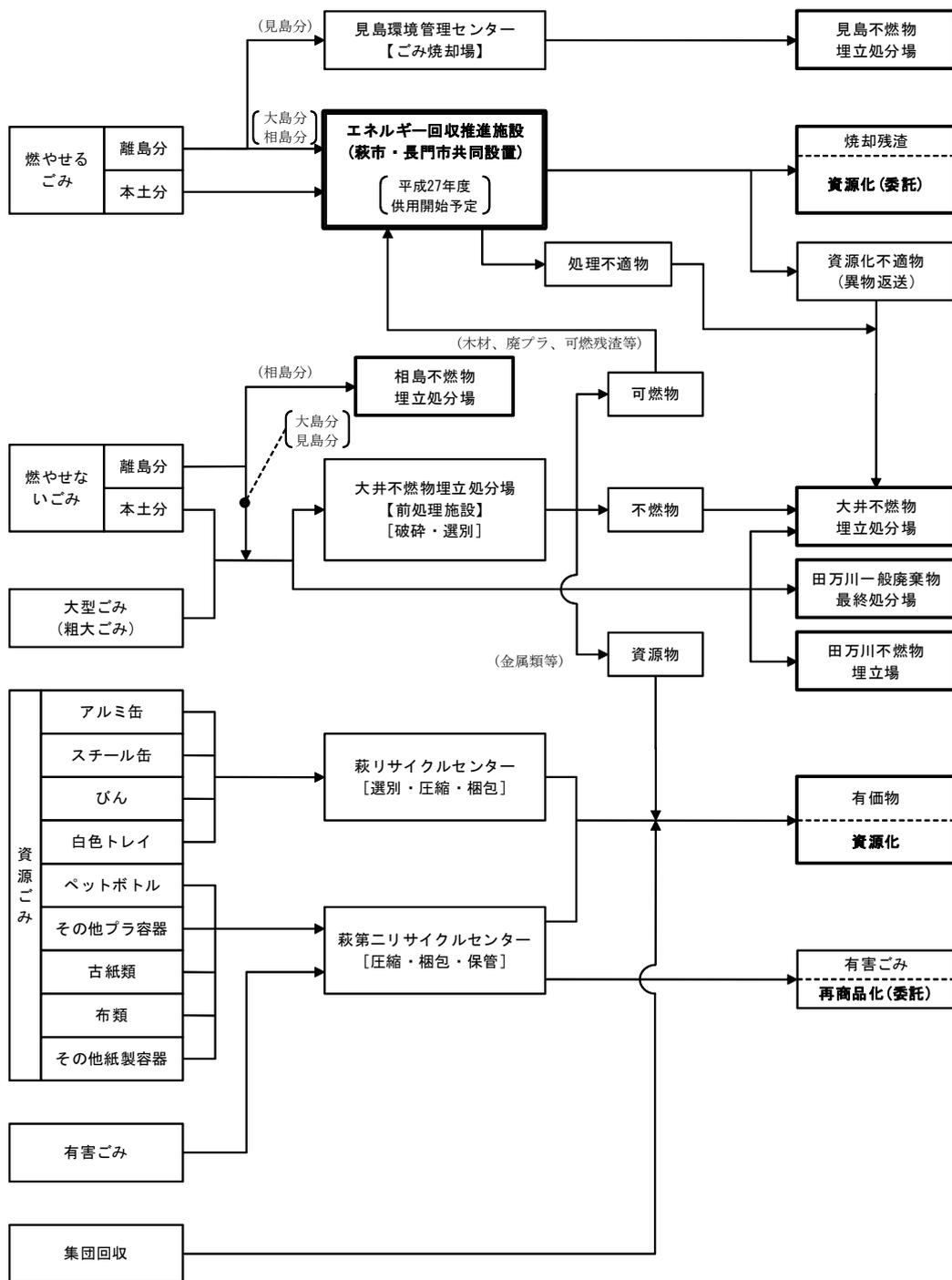


図 1-19 計画目標年次におけるごみ処理処分フロー（萩市：平成 27 年度）

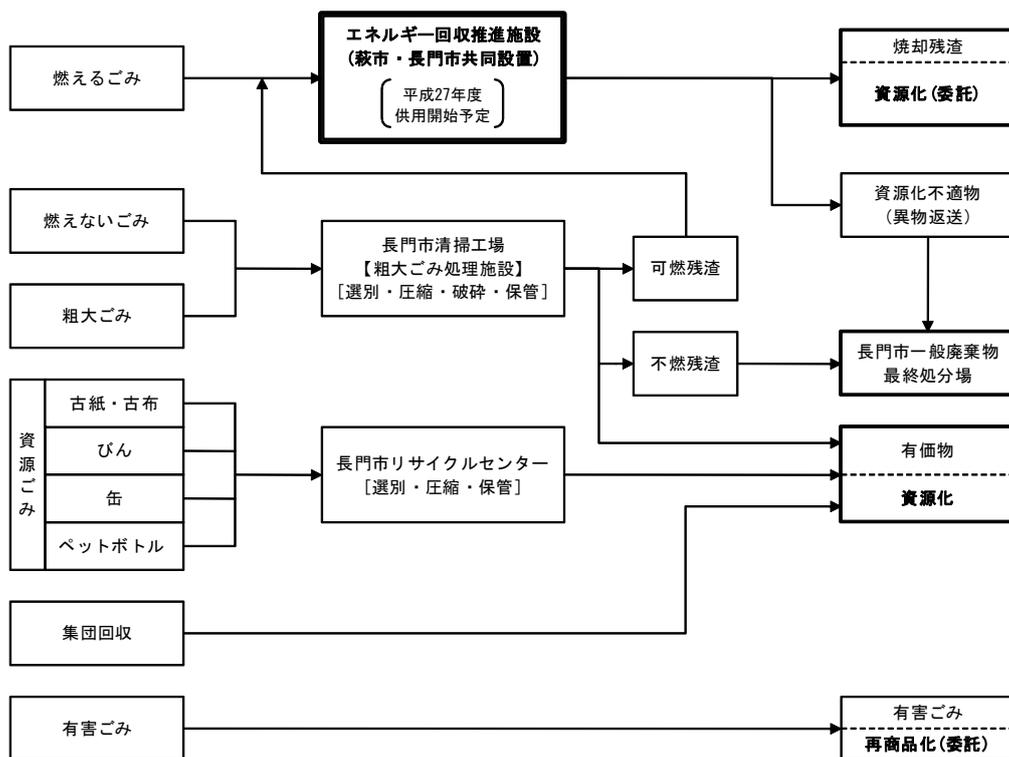


図 1-2 0 計画目標年次におけるごみ処理処分フロー（長門市：平成 27 年度）

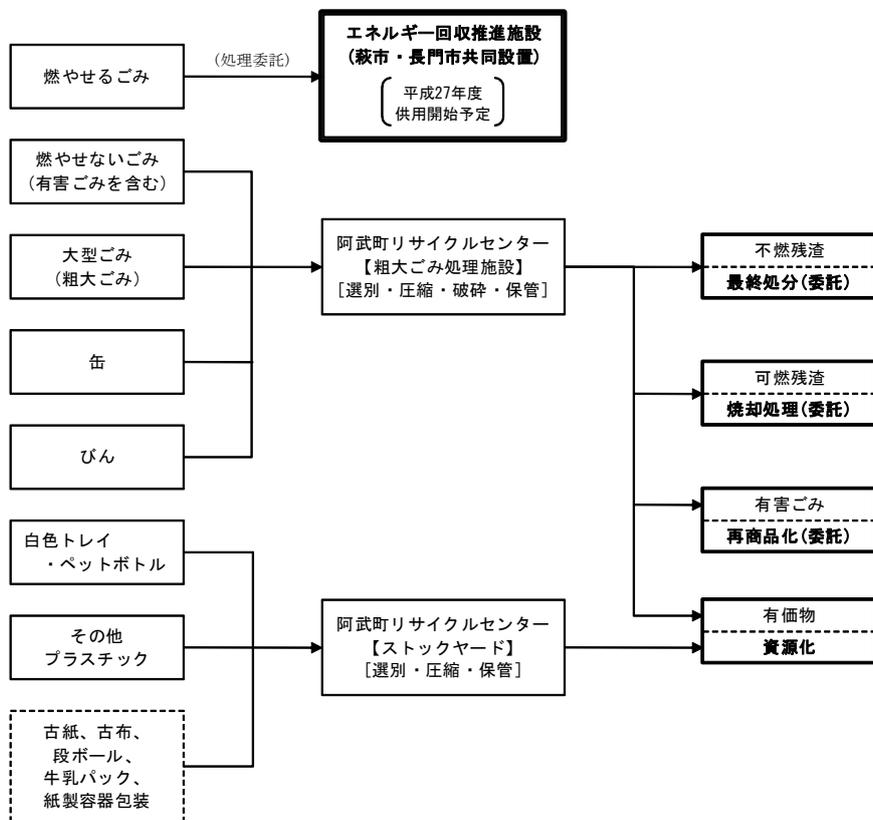


図 1-2 1 計画目標年次におけるごみ処理処分フロー（阿武町：平成 27 年度）

(3) 災害廃棄物量

大規模な地震や水害等の災害時には、通常どおりの廃棄物処理が困難となるとともに、大量のがれき等の廃棄物の発生量も多いため、平素より広域的な連携体制を築いておくことが必要である。更に、広域圏ごとに一定程度の余裕を持った焼却施設や最終処分場等を整備しておくことが国の基本方針でも示されている。

このような災害時の廃棄物処理体制の整備を検討するため、以下では、本地域における災害廃棄物量の推定を行うものとする。

災害時における廃棄物処理等の対処方法については、各市町で策定した「地域防災計画」において示されているものの発生量についての予測はされていないため、予測にあたっては、本地域での過去の災害実績等を参考に算出するものとする。

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13年5月環境省告示第34号)

改正 平成17年5月26日環境省告示第43号

(抜粋)

四 廃棄物の処理施設の整備に関する基本的な事項

廃棄物処理施設整備事業の実施に当たっては、廃棄物処理法第5条の3第1項の規定に基づく廃棄物処理施設整備計画に定める目標の達成に向けて重点的、効果的かつ効率的に進めるものとする。

2 一般廃棄物の減量その他その適正な処理に必要な一般廃棄物処理施設の整備

一般廃棄物の減量その他その適正な処理を確保するため、市町村の定める一般廃棄物処理計画に従って、必要な処理施設の整備を推進する。

具体的には、一般廃棄物の適正な処理体制が確保されるよう、中間処理施設及び最終処分場等の整備に取り組むものとし、特に中間処理については、焼却処理(溶融処理を含む。)、ごみ燃料化処理、高速堆肥化処理、ごみ飼料化処理、メタン発酵処理等の再生や熱回収のための処理方法があり、地域における最適な処理方法を、これらを組み合わせることも含めて選択することが必要である。また、これらの施設の整備については、発生抑制及び適正な循環的利用を推進するための明確な目標を設定した上で、地域における循環型社会の形成を推進するための総合的な計画となるよう一般廃棄物処理計画を作成して実施することを基本とする。

また、他の市町村との連携等による広域的な処理は、再生利用が可能な一般廃棄物を広域的に集めることにより再生利用がより容易になる場合があること、焼却処理を選択している場合にはごみ焼却施設の集約化による全連続炉化によりダイオキシン類の排出抑制や効率的な熱回収が可能となること、広い敷地を要する最終処分場の確保がより容易になること、高度な処理が可能な小規模処理施設を個別に整備するよりも施設を集約化した方が全体として整備費用が安くなること等の長所があるため、地域の社会的、地理的な特性を考慮した上で適正な施設の規模を確保し、広域的な処理に対応するものとする。

また、全連続炉を導入する場合においては、ごみ発電等の余熱利用が効率的に実施可能であるので、その導入について積極的な取組を図る。

なお、離島や過疎地域等広域的な処理が困難な地域において焼却炉を整備する場合は、効率的な熱回収が困難な全連続炉でない焼却施設の整備もやむを得ないが、極力ダイオキシン類の排出を抑制できる焼却施設を整備するものとする。

また、大規模な地震や水害等の災害時には、通常どおりの廃棄物処理が困難となるとともに、大量のがれき等の廃棄物が発生することが多い。そのため、平素より廃棄物処理の広域的な連携体制を築いておくとともに、広域圏ごとに一定程度の余裕を持った焼却施設や最終処分場等を整備しておくことが重要であり、今後、このような災害時の廃棄物処理体制の整備を進めていくことが必要である。

また、中長期的には、再生利用の推進による焼却量の減量化も踏まえ、必要な中間処理量、最終処分量を予測し、これらに応じて、目標年度以降における適正な施設配置も念頭に置いて、目標年度までの広域的な施設整備を計画するものとする。

① 水害廃棄物

本地域における近年の風水害による被害実績は表 1-27 のとおりである。

この被害実績を参考に、被害家屋数を設定し、発生量を試算すると表 1-28 のとおりとなり、本地域における水害廃棄物の処理対象物量は 2 t/日を見込むものとする。

表 1-27 台風 18 号(平成 16 年 9 月)での地域の被害状況

	住家被害		非住家		住家被害	
	全壊	半壊	全壊	半壊	床上浸水	床下浸水
萩市	0	3	5	0		4
川上村	0	0	0	0		0
田万川町	0	0	0	2		0
むつみ村	0	0	2	1		0
須佐町	0	0	0	3	0	0
旭村	0	0	2	2	1	0
福栄村	0	0	3	5		1
長門市	0	1	1	0		0
三隅町	0	0	2	0	0	0
日置町	0	1	0	0		0
油谷町	0	0	0	0		2
阿武町	0	0	0	0		0
合計	0	5	15	13	1	7
萩市分	0	3	12	13	1	5
長門市分	0	2	3	0	0	2
阿武町分	0	0	0	0	0	0

出典：「緊急災害情報」山口県ホームページ

表 1-28 風水害による水害廃棄物量の見込み

			備考
1. 倒壊等による廃棄物発生量			
設定被害家屋数		33 棟	過去の被害状況実績の全壊、半壊の合計とした。
発生量 ¹⁾		66 t	
2. 浸水による廃棄物発生量			
設定被害家屋数	床上浸水	1 棟	過去の被害状況実績より
	床下浸水	7 棟	過去の被害状況実績より
発生量 ²⁾		4.4 t	
発生量合計		70.4 t	
処理対象物量 ³⁾		2 t/日	

備考：1) 倒壊による廃棄物発生量は以下の方法により算出した。

「水害廃棄物対策指針」より、1 棟当たりの発生量を 2 t/棟として算出。

2) 浸水による廃棄物発生量は以下の方法により算出した。

「水害廃棄物対策指針」より、 $Y = 3.79 \times (\text{床上浸水家屋数}) + 0.08 \times (\text{床下浸水家屋数})$ の算出式を用いて算出。

3) 処理対象物量については、発生した災害廃棄物を乾燥等行った後、1 ヶ月で処理するものとして算出した値である。
 $\text{処理対象物量 t/日} = 70.4 \text{ t} \div (365 \text{ 日} / 12 \text{ ヶ月})$

② 震災廃棄物

山口県がとりまとめた山口県地震被害想定調査報告書(平成 20 年 3 月)によると、本地域での構造別被害棟数は表 1-29 のとおりであり、発生確率(添付資料参照)を考慮し「安芸灘～伊予灘の地震」での被害想定値を本地域での震災廃棄物の発生量の試算に当たって用いるものとする。

発生量の試算結果は表 1-30 のとおりとなり、本地域における震災廃棄物の処理対象物量は、7 t/日を見込むものとする。

表 1-29 想定地震毎の構造別被害棟数

	全壊		半壊	
	木造	非木造	木造	非木造
東南海・南海地震	0	0	0	0
安芸灘～伊予灘の地震	10	3	15	3
大竹断層*(小方～小瀬断層)	8	3	14	3
菊川断層	152	17	419	38
大原湖断層系(山口盆地北西縁層)	7	3	22	4
大原湖断層系(宇部東部断層+下郷断層)	36	12	133	19
中央構造線断層帯(石鎚山脈北縁西部～伊予灘)	11	3	20	6
渋木断層	386	74	2,714	207
厚狭東方断層	0	0	0	0
萩北断層	1,888	219	6,696	504
才ヶ峠断層	127	30	1,019	67
徳佐一地福断層	527	86	3,364	201
防府沖海底断層	60	16	286	28
佐波川断層	105	26	713	52
大河内断層	0	0	0	0
日積断層	0	0	0	0

備考：「山口県地震被害想定調査報告書(山口県；平成 20 年 3 月)」の「揺れ、液状化、土砂災害、津波による構造別被害棟数」を集計。

表 1-30 震災による震災廃棄物量の見込み

	解体棟数 ¹⁾		平均延床面積 ²⁾ (m ² /棟)	発生原単位 ³⁾ (t/m ²)	発生量 (t)
木造	全壊	10 棟	120.40	0.194	233.6
	半壊	15 棟			
非木造	全壊	3 棟	69.86	0.120	25.1
	半壊	3 棟			
発生量合計				(t)	446.5
処理対象物量 ⁴⁾				(t/日)	7

備考：1) 解体棟数については、「山口県地震被害想定調査報告書(山口県；平成20年3月)」における「安芸灘～伊予灘の地震」での揺れ、液状化、土砂災害、津波による構造別被害棟数。

2) 平均延べ床面積：「住宅・土地統計調査報告(平成15年)；山口県」より設定した値。

3) 発生原単位：「震災廃棄物対策指針(平成10年10月)；山口県」での「がれきの発生原単位の可燃物系」(阪神・淡路大震災時の兵庫県の資料、半壊は全壊の半分とした)

4) 処理対象物量については、発生した災害廃棄物の半分をチップ化しリサイクルするものとし、残りの半分の1ヶ月で焼却処理するものとして算出した値である。

$$\text{処理対象物量 t/日} = 446.5 \text{ t} \times 1/2 \div (365 \text{ 日}/12 \text{ ヶ月})$$

【参 考】

表 3-4 プレート間地震、プレート内地震の発生確率等

(算定基準日 平成 20 年 1 月 1 日)

想定地震		地震発生確率			上段:平均発生間隔
		10 年以内	30 年以内	50 年以内	下段:最新発生時期
1) 東南海 ・南海地震	南海地震	10%程度	50%程度	80%~90%程度	114.0 年 ----- 61.0 年前
	東南海地震	20%程度	60%~70%程度	90%程度	111.6 年 ----- 63.1 年前
2) 安芸灘~伊予灘の地震		10%程度	40%程度	50%程度	約 67 年 ----- -

※地震調査研究推進本部の公表値

表 3-5 内陸（地殻内）地震の発生確率等

(算定基準日 平成 20 年 1 月 1 日)

想定地震		地震発生確率			上段:平均活動間隔
		30 年以内	50 年以内	100 年以内	下段:最新活動時期
3) 岩国断層帯による地震		0.03%~2%	0.05%~3%	0.1%~6%	約 9,000 年-18,000 年 ----- 約 11,000 年前-10,000 年前
4) 菊川断層帯による地震		不明	不明	不明	不明 ----- 約 8500 年前-2100 年前
6) 中央構造線(石鎚山脈北縁西部 ~伊予灘)による地震		ほぼ 0%~0.3%	ほぼ 0%~0.6%	ほぼ 0%~2%	約 1,000 年-2,900 年 ----- 16 世紀

※地震調査研究推進本部の公表値

表 3-6 内陸（地殻内）地震の活動性

想定地震	再来間隔	最新活動時期	今後の活動
3) 大竹断層 (小方-小瀬断層)	約 15,000 年	約 9,000 年前	約 6,000 年後
4) 菊川断層による地震	約 9,000~11,500 年	約 7,000~2,000 年前	約 2,000~9,500 年後
5) 大原湖断層系 (山口盆地北西縁断層)	-	後期更新世以降	-
6) 大原湖断層系 (宇部東部断層+下郷断層)	下郷断層 21,000 年程度	3,500 年~4,500 年前	-
	宇部東部断層 -	11,500 年~400 年前	

* 出典 金折 裕司, 山口県の活断層, 2005

出典:「山口県地震被害想定調査報告書(山口県;平成20年3月)」P. I-16

4) 施設規模

(1) エネルギー回収推進施設規模

エネルギー回収推進施設の規模は、竣工後7年を超えない範囲でごみ量が最大となる年度を基準とし、以下に示す算定方法により算出した97 t/日に災害廃棄物量7 t/日を加えた104 t/日が本地域での要整備規模となる。

① 計画年間日平均処理量に対する整備規模

$$\begin{aligned}\text{整備規模} &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率} \\ &= 71.44 \div 0.767 \div 0.96 \\ &\doteq 97 \text{ (t/日)}\end{aligned}$$

② 災害廃棄物の要処理量（見込み）

7 t/日（震災廃棄物の処理対象物量とする）

※ 前述のとおり水害廃棄物の処理対象物量：2 t/日、震災廃棄物の処理対象物量：7 t/日であるが、水害と震災が同時に起こる可能性は低いであろうことから、施設規模算定における災害廃棄物量については、処理対象物量の多い震災廃棄物の処理量を災害廃棄物量とする。

③ 必要整備規模

$$\text{要整備規模} = 97 + 7 = 104$$

必要整備規模

104 t/日

【施設規模の試算】

$$\text{整備規模} = \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$$

● 計画年間日平均処理量

計画目標年次の計画処理区域内の処理量の日量換算値

※ 計画目標年次：稼働予定の7年後を超えない範囲内のごみ量最大年次

● 実稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日

$$= (365 \text{ 日} - 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日}$$

$$\doteq 0.767$$

年間停止日数	： 補修整備期間	30日
	補修点検	30日 (15日/回 × 2回)
	全停期間	7日
	起動に要する日数	9日 (3日/回 × 3回)
	停止に要する日数	9日 (3日/回 × 3回)
	計	85日

● 調整稼働率 = 96%

ごみ処理施設が正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数(96%)とする。

5) 処理対象ごみ質(計画ごみ質)の推定

現在、地域内で発生した可燃ごみについては、「萩清掃工場」、「見島環境管理センターごみ焼却場」、「大島ごみ焼却場」、「相島ごみ焼却場」、「長門市清掃工場」の5施設で処理を行っており、将来的には、見島(萩市)の管内から発生した可燃ごみを処理する「見島環境管理センターごみ焼却場」を除く4つの施設を統合し、新エネルギー回収推進施設で処理を行う計画である。

新エネルギー回収推進施設での可燃ごみ質の検討に当たっては、

- 阿武町からの焼却対象物はすでに萩清掃工場で処理していること
- 今後、処理対象物となる萩市(離島)の大島分、相島分の焼却対象分は、全体での焼却量に対して1%以下であること

等を考慮し、萩清掃工場、長門市清掃工場のごみ質分析結果を参考に今後の処理対象物量を踏まえ推定するものとする。

(1) 可燃ごみ質分析実績

本地域における焼却施設毎の可燃ごみ質分析実績を下表に示す。

なお、長門市焼却場の低位発熱量の値については三成分による計算値であることから、以下の方法により補正を行った。

<低位発熱量の補正>

低位発熱量の補正值は以下に従って算出した。

- ① (財)日本環境衛生センターが過去5年間(平成16~20年度)に全国で採取したごみ(833検体)のごみ質分析実績を用いて乾物可燃率と乾物発熱量との関係式を求める。

$$Y = 56.389X - 203.54$$

$$\left[\begin{array}{ll} X : \text{乾物可燃率} & (\%) \\ Y : \text{乾物発熱量} & (\text{kcal/kg}) \end{array} \right.$$

- ② 実績より乾物可燃率を求め①の式に代入し乾物発熱量を算出する。

$$\text{乾物可燃率} = \frac{V}{(100-W)} \times 100$$

- ③ ②により求めた乾物発熱量を次式に代入して低位発熱量を算出する。

$$H_o = H \times \frac{(100-W)}{100}$$

$$H_u = H_o - 600 \left(9 \times \frac{h}{100} \times \frac{V}{100} + \frac{W}{100} \right)$$

$$\left[\begin{array}{ll} H_o : \text{高位発熱量} & (\text{kcal/kg}) \\ H : \text{乾物発熱量} & (\text{kcal/kg}) \\ H_u : \text{低位発熱量} & (\text{kcal/kg}) \\ V : \text{可燃分} & (\%) \\ W : \text{水分} & (\%) \\ h : \text{水素分} [\text{可燃分}^\wedge - \lambda] & (\%) \\ & (\text{全国の実績値の平均より } 8.5\%) \end{array} \right.$$

表 1-3 1 可燃ごみ質分析実績（萩清掃工場）

採取月\項目	種類組成（乾物重量基準）							見掛比重 (kg/m ³)	三成分				低位発熱量 (kcal/kg)	
	紙・布 (%)	合成樹脂 (%)	木・竹 (%)	ちゅう芥 (%)	不燃物 (%)	その他 (%)	合計 (%)		水分 (%)	可燃物 (%)	灰分 (%)	合計 (%)		
平成16年度	5月	30.6	1.1	14.9	20.3	3.6	29.5	100.0	161	55.7	34.6	9.7	100.0	1,130
	8月	62.8	5.1	10.5	12.3	2.3	7.0	100.0	193	55.4	38.3	6.3	100.0	1,290
	11月	52.6	5.9	10.7	17.9	5.8	7.1	100.0	156	47.9	45.0	7.1	100.0	1,560
	2月	41.2	5.6	8.7	11.1	31.9	1.5	100.0	183	36.8	38.1	25.1	100.0	1,480
平成17年度	5月	59.8	7.4	3.3	21.0	6.3	2.2	100.0	153	55.6	37.1	7.3	100.0	1,220
	8月	73.3	6.7	7.8	7.2	0.3	4.7	100.0	280	43.7	49.4	6.9	100.0	2,010
	9月	69.4	5.0	10.5	7.7	0.3	7.1	100.0	340	46.0	47.1	6.9	100.0	1,880
	2月	49.0	5.0	2.1	30.1	4.2	9.6	100.0	288	53.1	40.0	6.9	100.0	1,420
平成18年度	5月	42.7	3.7	13.0	12.8	8.7	19.1	100.0	108	52.5	38.1	9.4	100.0	1,250
	8月	69.8	7.1	14.1	3.8	1.0	4.2	100.0	203	48.5	46.3	5.2	100.0	1,850
	11月	48.0	8.6	16.0	17.9	1.3	8.2	100.0	183	56.6	37.9	5.5	100.0	1,300
	2月	56.9	5.4	11.8	14.4	2.6	8.9	100.0	168	46.4	46.8	6.8	100.0	1,700
平成19年度	5月	55.0	6.1	15.6	18.9	2.2	2.2	100.0	277	58.1	36.6	5.3	100.0	1,670
	8月	77.7	3.3	2.8	12.5	2.6	1.1	100.0	247	42.2	47.5	10.3	100.0	1,750
	11月	54.5	6.3	7.2	25.4	3.0	3.6	100.0	211	54.9	37.5	7.6	100.0	1,830
	2月	69.2	6.4	5.8	12.8	2.6	3.2	100.0	173	48.4	43.6	8.0	100.0	1,630
平成20年度	5月	44.0	12.0	10.8	17.7	0.3	15.2	100.0	145	39.4	54.7	5.9	100.0	2,070
	8月	44.7	15.8	13.7	18.3	2.4	5.1	100.0	153	40.1	53.4	6.5	100.0	2,080
	11月	33.6	14.2	18.3	27.5	0.2	6.2	100.0	160	44.1	50.4	5.5	100.0	1,910
	2月	41.3	19.7	18.3	11.1	2.0	7.6	100.0	146	40.7	54.7	4.6	100.0	2,150
平成21年度	5月	55.1	7.2	17.4	13.5	1.1	5.7	100.0	197	53.4	40.5	6.1	100.0	1,300
	8月	44.4	12.7	12.4	24.4	0.4	5.7	100.0	189	50.2	44.9	4.9	100.0	1,650
平均	53.4	7.7	11.2	16.3	3.9	7.5	100.0	196	48.6	43.8	7.6	100.0	1,640	
最小	30.6	1.1	2.1	3.8	0.2	1.1	—	108	36.8	34.6	4.6	—	1,130	
最大	77.7	19.7	18.3	30.1	31.9	29.5	—	340	58.1	54.7	25.1	—	2,150	
標準偏差	12.96	4.46	4.86	6.74	6.62	6.49	—	56.9	6.39	6.26	4.19	—	311	

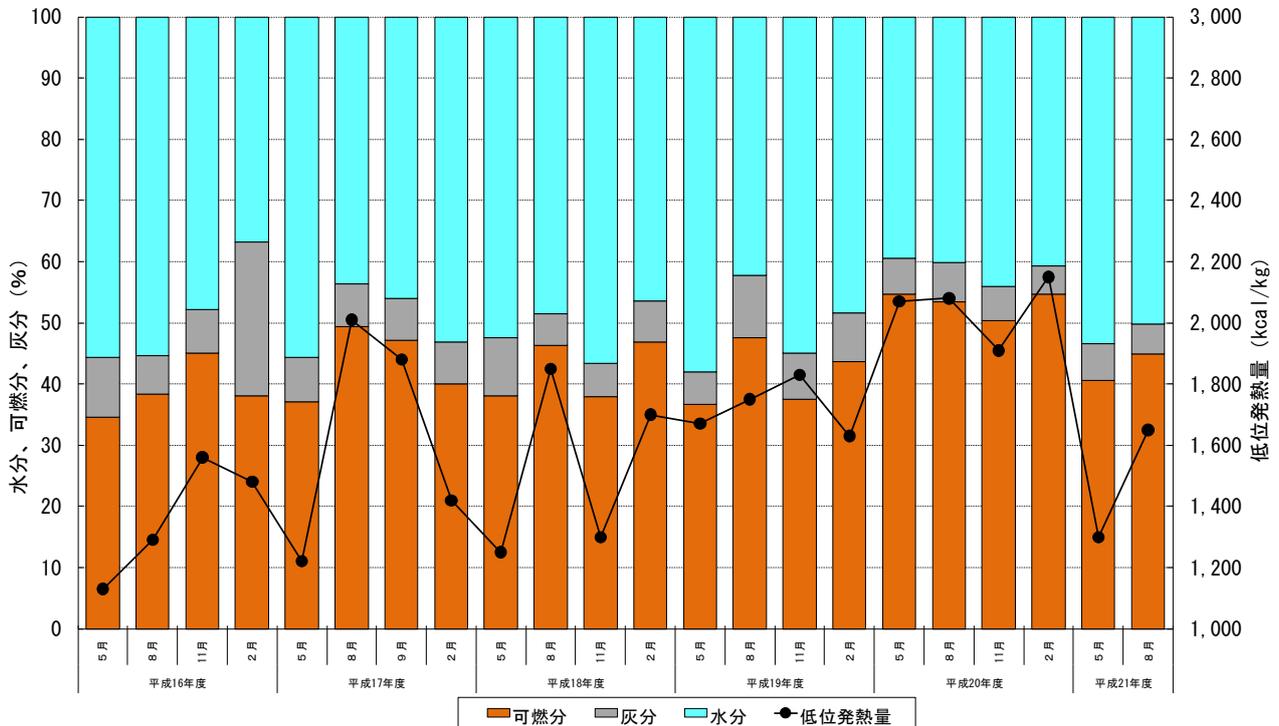


図 1-2 2 低位発熱量等の推移（萩清掃工場）

表 1-3 2 可燃ごみ質分析実績（長門市清掃工場）

採取月\項目	種類組成（乾物重量基準）								見掛比重 (kg/m ³)	三成分			低位発熱量 【補正值】* (kcal/kg)		
	紙・布 (%)	合成樹脂 (%)	ゴム・皮革 (%)	木・竹 (%)	ちゅう芥 (%)	不燃物 (%)	その他 (%)	合計 (%)		水分 (%)	可燃物 (%)	灰分 (%)		合計 (%)	
平成16年度	4月	39.3	20.4	0.8	15.5	21.0	1.4	1.6	100.0	150	49.5	46.9	3.6	100.0	2,240
	5月	40.6	19.4	1.1	16.3	20.7	1.3	0.6	100.0	140	52.8	43.7	3.5	100.0	2,040
	6月	39.0	19.5	1.3	16.9	20.8	1.2	1.3	100.0	150	56.7	40.1	3.2	100.0	1,830
	7月	39.1	19.9	0.0	16.6	21.9	1.3	1.2	100.0	160	56.0	40.8	3.2	100.0	1,870
	8月	37.4	19.6	2.0	16.1	22.6	1.3	1.0	100.0	150	56.6	40.3	3.1	100.0	1,840
	9月	35.6	19.9	1.9	16.6	23.2	1.8	1.0	100.0	150	54.5	42.0	3.5	100.0	1,940
	10月	34.8	21.1	0.0	17.3	22.9	2.5	1.4	100.0	160	54.1	42.0	3.9	100.0	1,940
	11月	33.9	22.6	0.0	17.9	21.3	3.0	1.3	100.0	160	52.3	43.7	4.0	100.0	2,050
	12月	33.1	22.9	0.0	17.7	22.1	2.4	1.8	100.0	160	53.5	42.8	3.7	100.0	1,990
	1月	33.8	21.3	2.7	13.8	24.4	2.2	1.8	100.0	170	52.2	44.0	3.8	100.0	2,070
	2月	36.5	21.4	1.5	13.0	25.0	1.6	1.0	100.0	160	52.8	43.8	3.4	100.0	2,050
	3月	38.1	22.7	1.7	13.3	21.5	1.5	1.2	100.0	150	49.4	47.0	3.6	100.0	2,240
平成17年度	4月	45.3	17.4	0.0	15.4	15.9	3.5	2.5	100.0	170	49.1	45.3	5.6	100.0	2,160
	5月	43.6	13.2	0.0	16.5	15.6	9.5	1.6	100.0	170	50.2	41.9	7.9	100.0	1,970
	6月	34.7	22.2	0.0	15.3	24.4	2.3	1.1	100.0	160	57.8	38.0	4.2	100.0	1,710
	7月	40.0	19.6	0.0	15.2	20.9	2.6	1.7	100.0	170	52.8	41.9	5.3	100.0	1,950
	8月	44.0	25.7	0.0	11.9	13.9	3.0	1.5	100.0	160	54.6	40.9	4.5	100.0	1,880
	9月	43.1	22.9	0.0	9.8	17.0	5.2	2.0	100.0	150	57.0	37.7	5.3	100.0	1,700
	10月	43.2	17.7	0.0	13.2	23.5	1.6	0.8	100.0	180	52.8	42.6	4.6	100.0	1,990
	11月	42.3	17.7	0.0	14.6	22.8	1.3	1.3	100.0	150	53.1	41.7	5.2	100.0	1,940
	12月	44.9	22.9	0.0	12.4	16.7	1.9	1.2	100.0	180	51.1	45.1	3.8	100.0	2,130
	1月	46.8	19.7	0.0	12.1	17.3	2.9	1.2	100.0	150	51.0	44.8	4.2	100.0	2,110
	2月	41.5	19.1	0.0	13.3	21.8	3.2	1.1	100.0	150	50.8	44.0	5.2	100.0	2,070
	3月	36.9	23.1	0.0	22.1	15.4	1.5	1.0	100.0	160	49.2	46.0	4.8	100.0	2,192
平成18年度	4月	40.4	25.7	0.0	14.8	16.7	1.9	0.5	100.0	170	51.5	45.4	3.1	100.0	2,140
	5月	41.3	20.7	0.0	15.7	19.6	2.2	0.5	100.0	160	53.8	42.5	3.7	100.0	1,970
	6月	47.6	27.4	0.0	8.9	11.9	2.4	1.8	100.0	150	51.2	45.0	3.8	100.0	2,120
	7月	45.0	21.7	0.0	12.9	14.9	4.8	0.7	100.0	170	54.4	40.9	4.7	100.0	1,890
	8月	39.1	21.3	0.0	17.4	10.9	7.2	4.1	100.0	190	48.5	44.3	7.2	100.0	2,110
	9月	27.7	22.7	0.0	23.2	20.5	1.6	4.3	100.0	190	61.8	34.2	4.0	100.0	1,480
	10月	58.9	26.6	0.0	0.6	10.1	0.9	2.9	100.0	140	45.7	49.8	4.5	100.0	2,420
	11月	20.5	9.3	0.0	14.1	29.6	2.4	24.1	100.0	180	55.2	34.6	10.2	100.0	1,550
	12月	38.9	18.7	0.0	15.3	17.3	2.9	6.9	100.0	130	50.9	42.9	6.2	100.0	2,020
	1月	32.0	23.1	0.0	20.8	11.6	3.2	9.3	100.0	110	59.7	34.7	5.6	100.0	1,520
	2月	51.6	15.3	0.0	7.8	17.7	3.1	4.5	100.0	220	54.3	39.1	6.6	100.0	1,790
	3月	64.7	16.1	0.0	3.3	9.4	3.3	3.2	100.0	130	44.8	47.8	7.4	100.0	2,320
平成19年度	4月	23.5	13.5	0.0	28.7	28.2	0.7	5.4	100.0	160	53.3	42.5	4.2	100.0	1,980
	5月	33.9	11.0	0.0	22.8	22.7	2.5	7.1	100.0	150	53.0	40.1	6.9	100.0	1,860
	6月	28.4	6.3	0.0	23.6	20.1	15.1	6.5	100.0	180	35.8	48.3	15.9	100.0	2,420
	7月	45.1	20.8	0.0	13.3	16.6	2.8	1.4	100.0	150	52.0	42.6	5.4	100.0	1,990
	8月	33.7	28.5	0.0	15.7	11.9	8.3	1.9	100.0	190	58.5	35.4	6.1	100.0	1,570
	9月	31.3	25.0	0.0	10.5	23.8	8.1	1.3	100.0	140	52.1	41.0	6.9	100.0	1,910
	10月	38.7	31.3	0.6	2.5	23.9	1.8	1.2	100.0	130	48.3	47.2	4.5	100.0	2,260
	11月	27.3	23.4	0.0	7.7	35.4	3.8	2.4	100.0	180	51.3	43.2	5.5	100.0	2,030
	12月	33.2	16.8	1.8	13.7	19.0	9.7	5.8	100.0	190	49.1	42.0	8.9	100.0	1,980
	1月	26.4	21.6	0.9	17.4	19.2	10.3	4.2	100.0	150	42.9	47.5	9.6	100.0	2,320
	2月	23.0	16.3	0.0	29.1	22.5	4.8	4.3	100.0	180	53.0	41.6	5.4	100.0	1,930
	3月	39.3	26.2	0.0	10.5	16.2	3.1	4.7	100.0	140	43.0	51.1	5.9	100.0	2,500
平成20年度	4月	41.6	23.2	7.7	4.3	17.8	3.2	2.2	100.0	160	49.6	44.8	5.6	100.0	2,130
	5月	31.1	30.5	1.7	9.0	20.4	5.6	1.7	100.0	150	49.6	44.2	6.2	100.0	2,100
	6月	38.9	13.6	0.0	19.9	17.2	6.8	3.6	100.0	170	48.6	43.4	8.0	100.0	2,060
	7月	44.9	17.5	0.0	6.8	21.0	7.8	2.0	100.0	180	53.9	38.5	7.6	100.0	1,760
	8月	29.3	16.6	1.5	28.7	15.6	3.4	4.9	100.0	150	44.7	49.1	6.2	100.0	2,390
	9月	35.6	21.1	0.0	17.8	13.9	9.4	2.2	100.0	150	52.5	39.9	7.6	100.0	1,850
	10月	28.0	23.0	0.4	25.5	17.2	3.8	2.1	100.0	160	41.1	52.4	6.5	100.0	2,590
	11月	39.9	18.1	3.1	6.7	28.5	2.1	1.6	100.0	180	56.6	39.0	4.4	100.0	1,770
	12月	34.8	17.6	0.4	18.0	19.1	8.6	1.5	100.0	190	45.7	45.8	8.5	100.0	2,210
	1月	37.3	25.4	3.6	4.7	25.9	1.0	2.1	100.0	150	46.8	48.5	4.7	100.0	2,340
	2月	31.1	28.0	0.5	5.2	32.6	1.6	1.0	100.0	160	49.7	45.9	4.4	100.0	2,180
	3月	36.8	18.1	1.3	12.9	18.7	10.3	1.9	100.0	130	45.2	45.2	9.6	100.0	2,180
平成21年度	4月	37.2	24.8	0.4	12.1	17.4	6.1	2.0	100.0	180	46.1	46.8	7.1	100.0	2,260
	5月	34.5	17.8	1.0	17.3	20.3	7.1	2.0	100.0	180	52.6	40.3	7.1	100.0	1,870
	6月	25.4	19.9	5.5	14.4	22.1	9.9	2.8	100.0	160	53.5	38.4	8.1	100.0	1,760
	7月	45.2	30.8	1.8	4.5	13.6	1.8	2.3	100.0	170	48.5	46.7	4.8	100.0	2,230
	8月	50.0	12.6	0.0	19.6	9.1	7.4	1.3	100.0	190	52.6	40.5	6.9	100.0	1,880
平均	37.9	20.6	0.7	14.5	19.6	4.0	2.7	100.0	162	51.3	43.1	5.6	100.0	2,020	
最小	20.5	6.3	0.0	0.6	9.1	0.7	0.5	-	110	35.8	34.2	3.1	-	1,480	
最大	64.7	31.3	7.7	29.1	35.4	15.1	24.1	-	220	61.8	52.4	15.9	-	2,590	
標準偏差	7.93	4.92	1.37	6.17	5.26	3.11	3.24	-	19.0	4.52	3.86	2.20	-	233	

備考) 低位発熱量【補正值】は、(財)日本環境衛生センターが過去5年間(平成16~20年度)に全国で採取したごみ(833検体)のごみ質分析実績を用いて補正を行った数値である。

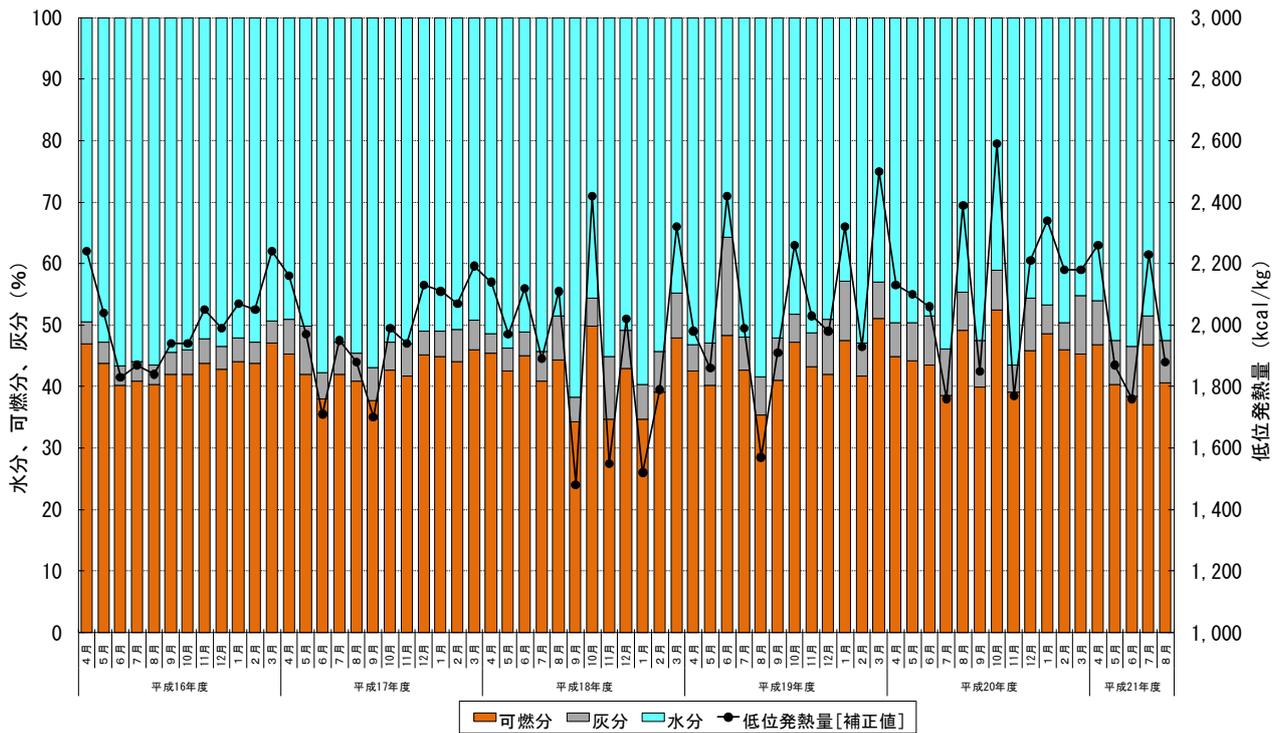


図1-23 低位発熱量等の推移（長門市清掃工場）

表1-33 可燃ごみ質分析実績の比較

	水分 (%)		可燃分 (%)		低位発熱量 (kcal/kg)	
	平均	(範囲)	平均	(範囲)	平均	(範囲)
萩清掃工場	48.6	(36.8~58.1)	43.8	(34.6~54.7)	1,640	(1,130~2,150)
長門市清掃工場	51.3	(35.8~61.8)	43.1	(34.2~52.4)	2,020	(1,480~2,590)

備考) 長門市清掃工場での低位発熱量は補正を行った数値である。

(2) ごみ質の推定

① 萩清掃工場

ア) 低位発熱量の推定

萩清掃工場でのごみ質分析結果(前述、表 1-3 1 及び図 1-2 2 参照)を元に90%信頼区間を求めると表 1-3 4 のとおりとなり、計画低位発熱量の推定結果は表 1-3 5 のとおりとなる。

正規分布による区間推定 = $X \pm \sigma \times 1.645$
 X : 平均値 (1,640 : 平成16~平成21年8月までの萩清掃工場におけるごみ質検査実績より算出)
 σ : 標準偏差 (311 : ")
 1.645 : 正規分布表から求めた 90%信頼区間に対応する定数

表 1-3 4 低位発熱量の区間推定結果 (90%信頼区間の両端値)

	算出式	下端値	上端値
低位発熱量 (kcal/kg)	$1,640 \pm 311 \times 1.645$	1,130	2,150

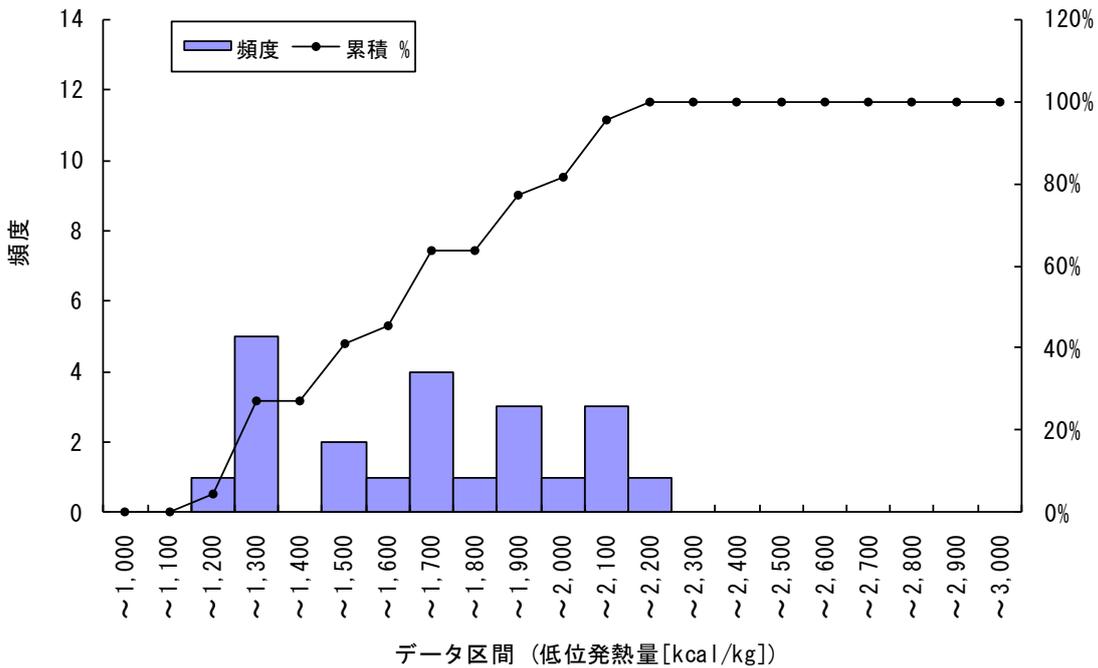


図 1-2 4 低位発熱量のヒストグラム (萩清掃工場)

表 1-3 5 低位発熱量の推定結果 (萩清掃工場)

	低質 (下端値)	基準 (平均値)	高質 (上端値)
低位発熱量 (kcal/kg)	1,130	1,640	2,150
(kJ/kg)	4,730	6,870	9,000

イ) 水分、可燃分、灰分の推定

水分及び可燃分は、低位発熱量との相関が高いことから、以下の式により水分及び可燃分を求めるものとし、表 1-36 のとおりに設定する。

なお、灰分については全体から水分及び可燃分を差し引いて求める。

＜三成分の算出＞

(財)日本環境衛生センターが過去5年間(平成16~20年度)に全国で採取したごみ(833検体)のごみ質分析実績を用いて関係式を算出。(図 1-25 参照)

$$\text{水分(\%)} = 76.538 - 0.013 \times \text{低位発熱量(kcal/kg)} \quad [R^2 = 0.7407]$$

$$\text{可燃分(\%)} = 18.407 + 0.0125 \times \text{低位発熱量(kcal/kg)} \quad [R^2 = 0.8092]$$

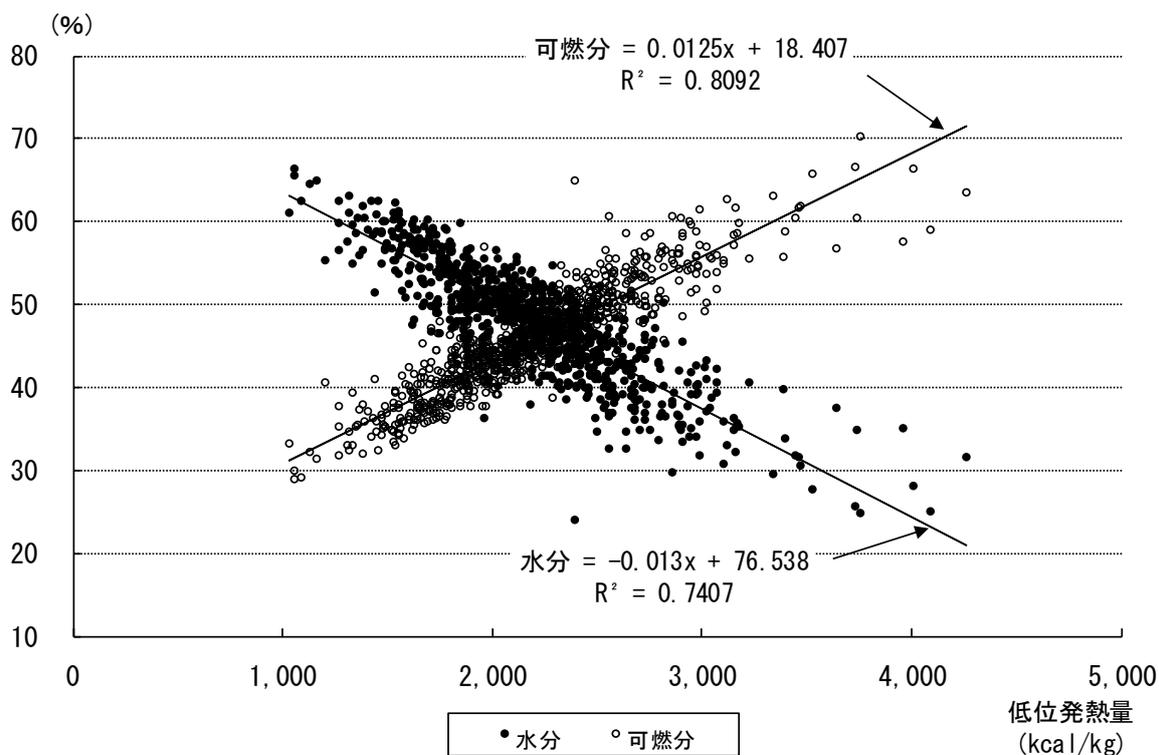


図 1-25 低位発熱量と水分及び可燃分の関係

表 1-36 計画可燃ごみ質 (萩清掃工場)

	低 質	基 準	高 質	
水分 (%)	61.8	55.2	48.6	
可燃分 (%)	32.5	38.9	45.3	
灰分 (%)	5.7	5.9	6.1	
低位発熱量 (kcal/kg)	1,130	1,640	2,150	
	(kJ/kg)	4,730	6,870	9,000

ウ) 元素組成

元素組成の算定にあたっては、萩清掃工場において、過去に元素組成分析を実施したごみ質検査の2検体の平均値とし、表1-37のように設定する。

表1-37 元素組成分析実績（萩清掃工場）

区分	元素組成（可燃分ベース%）						
	炭素 C	水素 H	窒素 N	酸素 O	硫黄 S	塩素 Cl	合計
平成17年8月23日	48.6	7.3	1.1	42.5	0.0	0.5	100.0
平成17年8月24日	48.3	7.5	0.8	43.0	0.0	0.4	100.0
平均	48.3	7.4	1.0	42.8	0.0	0.5	100.0

エ) 可燃ごみ質まとめ

以上の検討結果、萩清掃工場分の可燃ごみ質の推定結果は表1-38のとおりとする。

表1-38 可燃ごみ質まとめ（萩清掃工場分）

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分 (%)	61.8	55.2	48.6
	可燃分 (%)	32.5	38.9	45.3
	灰分 (%)	5.7	5.9	6.1
	合計 (%)	100.0	100.0	100.0
乾物発熱量 (kcal/kg)		4,270	4,750	5,100
高位発熱量 (kcal/kg)		1,630	2,130	2,620
低位発熱量 (kcal/kg)		1,130	1,640	2,150
(kJ/kg)		4,730	6,870	9,000
可燃分中水素分 (%)		7.4	7.4	7.4

備考) 乾物発熱量及び高位発熱量については、低位発熱量、可燃分中水素分、三成分から算出した値

② 長門市清掃工場

ア) 低位発熱量の推定

長門市清掃工場でのごみ質分析結果(前述、表 1-3 2 及び図 1-2 3 参照)を元に90%信頼区間を求めると表 1-3 9 のとおりとなり、計画低位発熱量の推定結果は表 1-4 0 のとおりとなる。

正規分布による区間推定 = $X \pm \sigma \times 1.645$
 X : 平均値 (2,020 : 平成16~平成21年8月までの長門市清掃工場におけるごみ質検査実績より算出)
 σ : 標準偏差 (233 : ")
 1.645 : 正規分布表から求めた 90%信頼区間に対応する定数

表 1-3 9 低位発熱量の区間推定結果 (90%信頼区間の両端値)

	算出式	下端値	上端値
低位発熱量 (kcal/kg)	$2,020 \pm 233 \times 1.645$	1,640	2,400

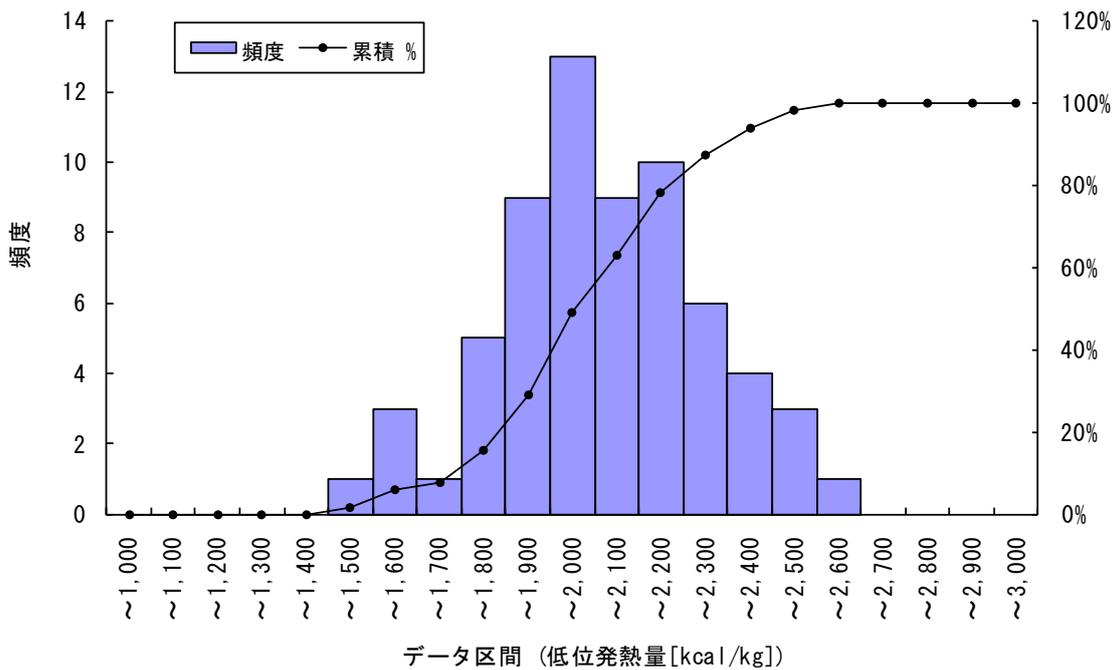


図 1-2 6 低位発熱量のヒストグラム (長門市清掃工場)

表 1-4 0 低位発熱量の推定結果 (長門市清掃工場)

	低質 (下端値)	基準 (平均値)	高質 (上端値)
低位発熱量 (kcal/kg)	1,640	2,020	2,400
(kJ/kg)	6,870	8,460	10,000

イ) 水分、可燃分、灰分の推定

水分、可燃分及び灰分については、萩清掃工場同様、前述の算出方法により求めるものとし、設定結果は表 1-4 1 のとおりである。

表 1-4 1 計画可燃ごみ質（長門市清掃工場）

	低 質	基 準	高 質
水 分 (%)	55.2	50.3	45.3
可燃分 (%)	38.9	43.7	48.4
灰 分 (%)	5.9	6.0	6.3
低位発熱量 (kcal/kg)	1,640	2,020	2,400
(kJ/kg)	6,870	8,460	10,000

ウ) 元素組成

元素組成の算定にあたっては、長門市清掃工場においては過去の検査実績がないので萩清掃工場と同様とする。

エ) 可燃ごみ質まとめ（長門市清掃工場）

以上の検討結果、長門市清掃工場分の可燃ごみ質の推定結果は表 1-4 2 のとおりとする。

表 1-4 2 可燃ごみ質まとめ（長門市清掃工場分）

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水 分 (%)	55.2	50.3	45.3
	可燃分 (%)	38.9	43.7	48.4
	灰 分 (%)	5.9	6.0	6.3
	合 計 (%)	100.0	100.0	100.0
乾物発熱量 (kcal/kg)		4,750	5,030	5,250
高位発熱量 (kcal/kg)		2,130	2,500	2,870
低位発熱量 (kcal/kg)		1,640	2,020	2,400
(kJ/kg)		6,870	8,460	10,000
可燃分中水素分 (%)		7.4	7.4	7.4

備 考) 乾物発熱量及び高位発熱量については、低位発熱量、可燃分中水素分、三成分から算出した値

(3) 計画ごみ質

① 焼却対象ごみ質の推定

前述の萩清掃工場、長門市清掃工場それぞれの可燃ごみ質の推定結果に、新エネルギー回収推進施設の稼働開始にあわせて焼却対象とする廃プラスチック類の性状を加味して、新施設での焼却対象ごみ質を推定すると図1-27のとおりである。

また、長門市では新施設稼働後、長門市清掃工場解体跡地にマテリアル推進施設を整備し、これにあわせ紙製容器包装及びプラスチック製容器包装の分別収集を行う予定であり、住民への啓発が十分行き届き、分別収集が徹底されると見込まれる年度を平成30年度(前述P.30参照)としていることから、平成30年度での焼却対象ごみ質を図1-28に示す。

なお、推定に当たっての「廃プラスチックごみ」、「紙製容器包装」及び「プラスチック製容器包装」のそれぞれの性状については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」に示された「プラスチック類(ごみ袋)」、「紙類(ボール紙)」及び「プラスチック類(食品容器)」の数値とした。

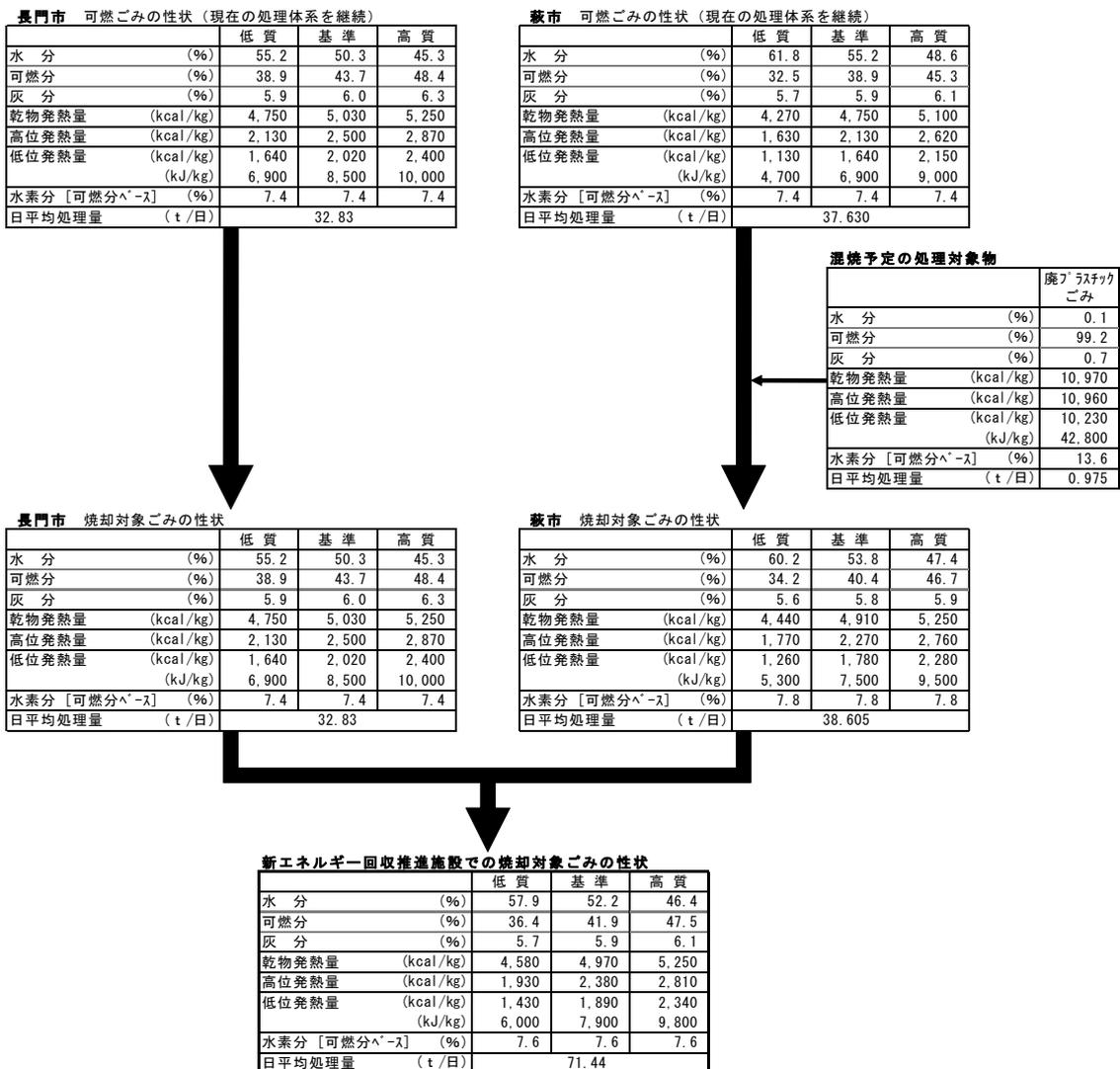


図1-27 計画目標年度(平成27年度)での焼却対象ごみの性状

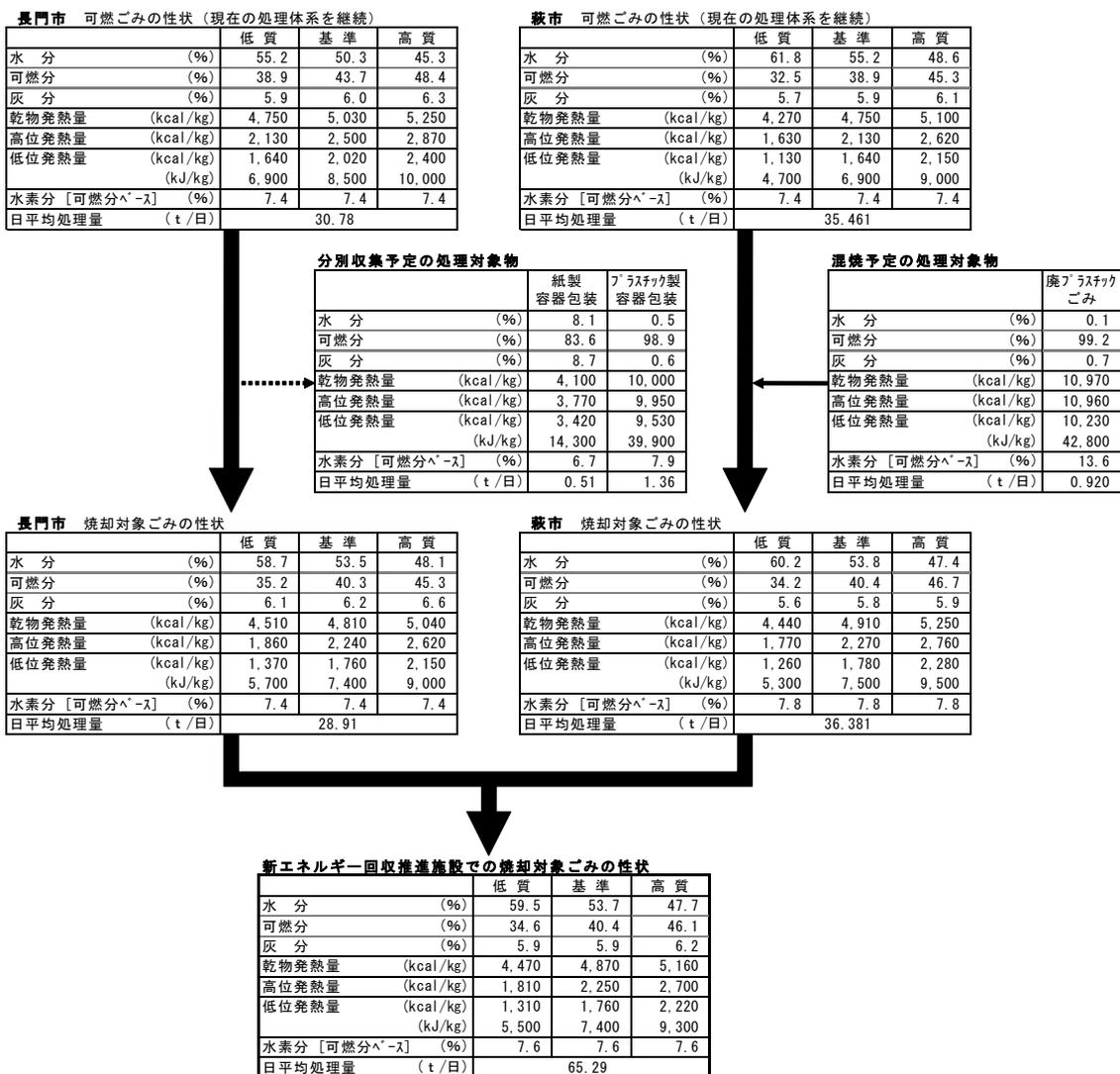


図 1-2 8 平成 30 年度での焼却対象ごみの性状

② 計画ごみ質の推定

ア) 低位発熱量

新施設の計画ごみ質の設定にあたっては、長門市の分別収集が徹底された平成30年度の焼却対象ごみ質を基本とするが、前述のように稼働当初から分別収集が徹底されるまでの3年間は平成30年度のごみ質に比べ若干高カロリー化するものと推測され、また、ごみ質の異なる2地域のごみを混合処理するため変動が大きくなることが考えられる。

焼却施設においては、計画ごみ質の数値を基に設備・装置の容量等が決定されるため、計画条件の範囲を超えた低カロリーまたは高カロリーなごみを適正処理する場合にはいずれも焼却能力の低下が懸念されることから、ごみ質の変動に備え範囲を広くとることが求められるが、高質ごみと低質ごみの発熱量の差が2.5倍以上になるときは、燃焼設備、通風設備、ガス冷却設備等の全般にわたって、発熱量の両極端の条件を共に満足するような経済設計が困難になる傾向があるとされている。

したがって、新施設の計画ごみ質は、基準ごみについては平成30年度の基準ごみ推定値を、低質ごみ及び高質ごみについては2.5倍程度の幅を持たせて設定するものとする。

設定結果については、表 1-4 3のとおりである。

表 1-43 計画ごみ質（低位発熱量）

		低 質	基 準	高 質
低位発熱量	(kcal/kg)	1,100	1,800	2,600
	(kJ/kg)	4,600	7,500	11,000

II. 1 焼却施設に関する基本的事項 1.3 計画ごみ質

1.3.2 ごみ質の設定

1) 計画ごみ質の設定

焼却処理施設において、搬入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、燃焼の完結にはより長時間を要すること等から、一定の焼却灰質を保とうとする場合、焼却能力は低下する傾向となる。一方、水分が少なく発熱量が高い場合には、供給空気量、燃焼ガス量は共に増大し、また、蒸発熱が大となることから、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。

表 1.3.2-1 ごみ質と設備計画との関係

ごみ質	関係設備	焼却炉設備	付帯設備の容量等
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) 炉床燃焼率(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

したがって、焼却施設の計画に際しては、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみについて、それぞれ計画値の設定が必要である。表 1.3.2-1 は、焼却炉設備の基本計画あるいは付帯設備の容量決定に際して、高質ごみ（設計上の最高ごみ質）、低質ごみ（設計上の最低ごみ質）がどのように関与するかを示すものである。

なお、基準ごみ質（平均的、標準的ごみ質）は、施設が持つ標準能力を示すとともに用役費を中心とした日常の維持管理費の把握等に欠かせない項目である。

ごみ質の設定、特にその上限、下限値を定めるに当たっては、施設計画の経済性を考慮し、実質的な範囲で定めることが重要である。かなり多数のデータがある場合には、「I 編 1.6.2 計画ごみ質」で述べたように過去の実績をもとに通常 90%信頼区間の下限値のごみを低質ごみ、上限値のごみを高質ごみ、また平均値のごみを基準ごみとして定めることが行われている。

なお、容器包装リサイクル法との関係等、社会的動きも反映しておく必要がある。

2) ごみ質の調整改善について

ごみの発熱量が低く安定燃焼温度(850℃以上)を下回るような場合には、燃焼温度を維持するために補助燃料(重油、灯油、ガス等)が必要となる。ごみ焼却炉でいう安定燃焼温度とは、ダイオキシン類の分解が促進できる温度領域を指しており、この安定燃焼温度を維持して運転できる限界の低位発熱量の数値としては、炉形式やガス冷却方式等により相違するが、通常 4,200~5,000kJ/kg 前後であることが多い。

また高質ごみと低質ごみの発熱量の差が開き、その比が 2.5 倍以上になるときは、燃焼設備、通風設備、ガス冷却設備等の全般にわたって、発熱量の両極端の条件を共に満足するような経済設計が困難になる傾向がある。

したがってこのような場合には、ごみピットでの攪拌を徹底するなど極力ごみの均質化を図ることが重要である。

(ごみ処理施設整備の計画・設計要領；(社)全国都市清掃会議)

イ) 計画ごみ質

前項で設定した低位発熱量を基に、水分、可燃分及び灰分、発熱量等の諸数値については、前述の「(2) ごみ質の推定」で用いた算出方法により、また、見掛比重については、(財)日本環境衛生センターが過去5年間(平成16~20年度)に全国で採取したごみ(824検体)のごみ質分析結果による低位発熱量と見掛比重の回帰式(一次回帰式)より推計した値を新施設における計画ごみ質と設定する。

計画ごみ質の結果については表1-44のとおりである。

<見掛比重の算出>

(財)日本環境衛生センターが過去5年間(平成16~20年度)に全国で採取したごみ(824検体)のごみ質分析実績を用いて関係式を算出。(図1-29参照)

$$\text{見掛比重 (kg/m}^3\text{)} = 330.53 - 0.0472 \times \text{低位発熱量 (kcal/kg)} \quad [R^2 = 0.1079]$$

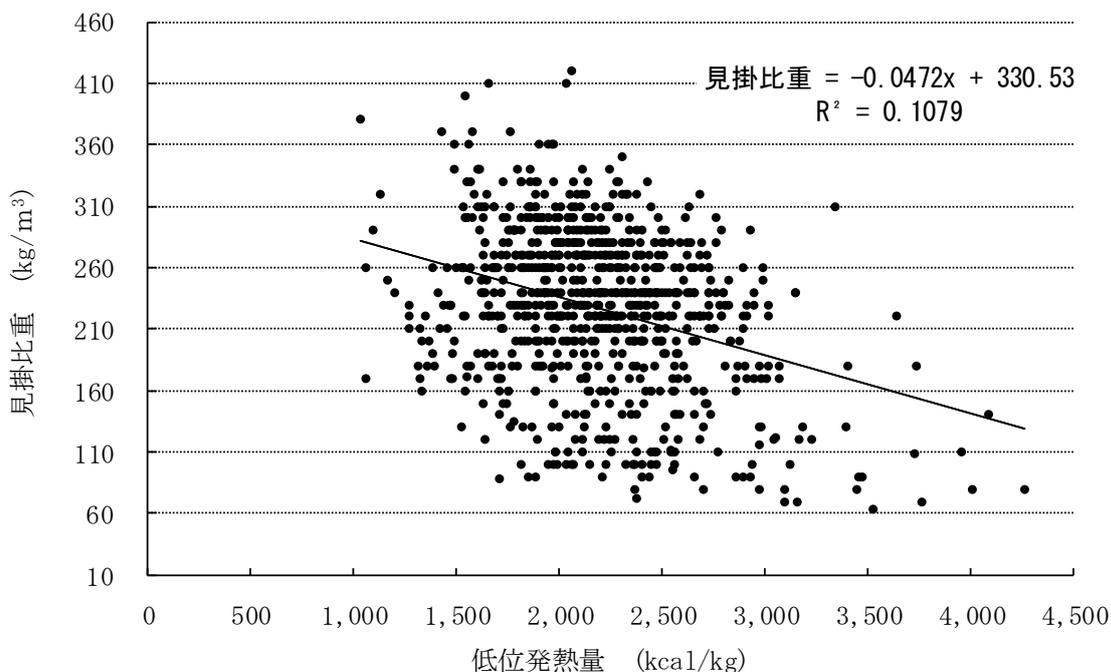


図1-29 低位発熱量と見掛比重の関係

表 1-4 4 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分 (%)	62	53	43
	可燃分 (%)	32	41	51
	灰分 (%)	6	6	6
	合計 (%)	100	100	100
見掛比重 (kg/m ³)	280	250	210	
乾物発熱量 (kcal/kg)		4,210	4,870	5,390
	(kJ/kg)	18,000	20,000	23,000
高位発熱量 (kcal/kg)		1,600	2,290	3,070
	(kJ/kg)	6,700	9,600	13,000
低位発熱量 (kcal/kg)		1,100	1,800	2,600
	(kJ/kg)	4,600	7,500	11,000

備考) 乾物発熱量及び高位発熱量については、低位発熱量、可燃分中水素分、三成分から算出した値

	炭素 C	水素 H	窒素 N	酸素 O	硫黄 S	塩素 Cl	合計
元素組成 (可燃分 ^へ -%)	48.3	7.6	1.0	42.6	0.0	0.5	100.0

第2章 処理方式の概要

1. 処理システム

エネルギー回収推進施設の代表的な処理方式を循環型社会形成推進交付金制度の区分に準じて整理すると下図のとおりである。

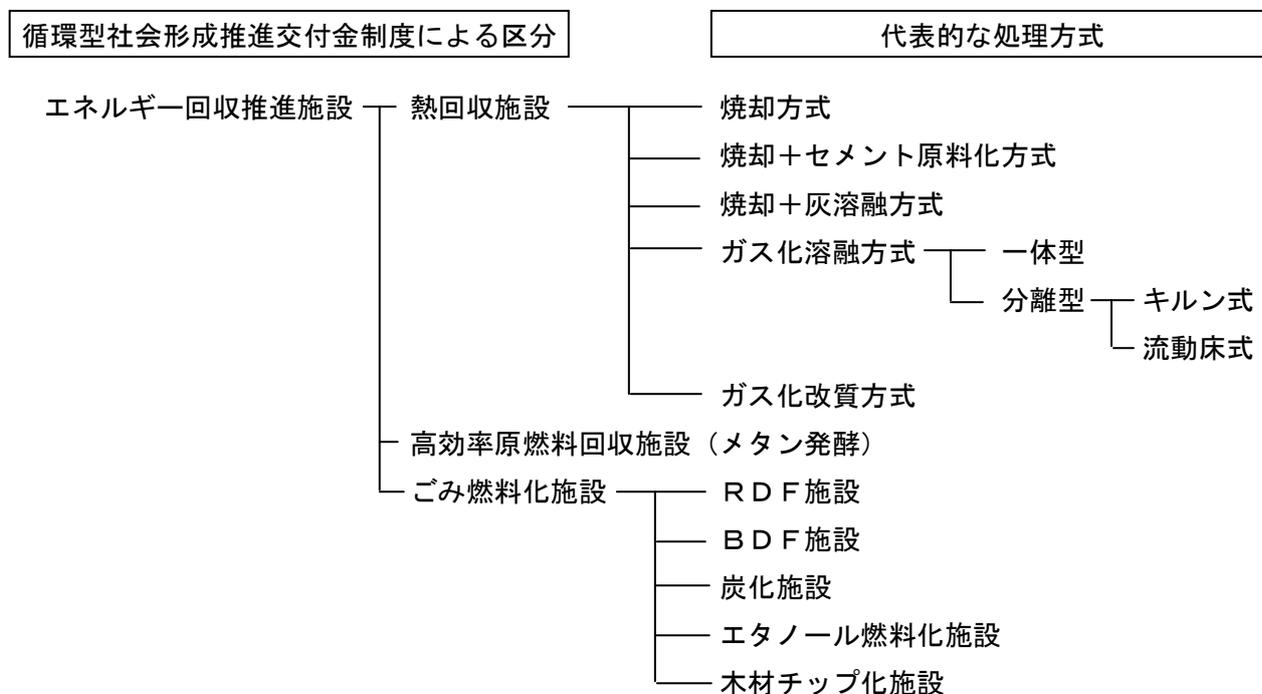


図 2-1 処理方式の系統図

1) 処理方式の概要

エネルギー回収推進施設のうち、熱回収施設についての概要は以下のとおりである。

また、各技術の開発経緯を表2-1に示す。

(1) 焼却+灰溶融施設

① 焼却処理技術

現在、最も一般的なごみ処理方式となっている焼却処理施設を地方公共団体として初めて採用したのは、明治36年の大阪市である。その後、長年にわたり改良が加えられ、昭和40年にはごみ発電付き焼却炉1号機が大阪市で稼働しており、近年では、ボイラの高温・高圧化及びスーパーごみ発電等の発電の高効率化やダイオキシン類対策等が技術開発の目標となっている。

また、焼却した後の焼却灰については、後述する灰溶融処理や一部の市町村でもセメント原料化等の有効利用を図る事例も認められる。なお、セメント原料化については市町村の処理施設における資源化ではなく、焼却残渣をセメント原料として利用している民間のセメント工場に委託して資源化する方式が一般的である。

なお、本地域においても、萩清掃工場及び長門市清掃工場からの焼却残渣を民間のセメント工場に委託している。

② 灰溶融処理技術

灰溶融処理技術には、灯油・コークス等燃料による燃料溶融炉と、電気による電気溶融炉があり、燃料溶融炉は昭和53年頃、電気溶融炉は昭和55年頃からテストプラントでの技術開発が行われており、燃料溶融は昭和56年に茨城県鹿島町、電気溶融炉は平成3年に東京都でそれぞれ1号機が稼働を開始している。

(2) ガス化溶融処理技術

① 一体型（シャフト炉）

シャフト炉は昭和51年頃にテストプラントでの技術開発が行われ、昭和54年岩手県釜石市で1号炉が稼働しているが、一般的に自治体で採用され始めたのは平成8年頃からである。

② 分離型（キルン式、流動床式）

分離型における熱分解部分の技術開発は昭和51年頃に行われたが採用例はなく、その後、熱分解・溶融技術として、平成5年に外熱キルン型熱分解炉や旋回流型溶融炉（流動床式）の実証プラントによる開発が開始され、一般廃棄物の実用機の第1号は、キルン式が平成12年に福岡県八女西部衛生施設組合で稼働を開始し、流動床炉は平成14年に山形県酒田地区クリーン組合で稼働を開始している。

現在(平成20年4月現在)は、キルン式：12自治体、流動床式：33自治体で採用されている。

(3) ガス化改質技術

海外で開発され日本に導入された技術であり、平成4年に第1号機がイタリアで稼働し、日本では、平成10年に実証プラントが建設された。また、平成15年に一般廃棄物を対象とした最初の実用機が稼働し、現在(平成20年4月現在)、5自治体(内、2施設はPFIにより民間が管理)で採用されている。

表 2-1 各技術の開発経緯

	焼却+灰溶融施設		ガス化溶融施設		ガス化改質施設
	焼却施設 発電設備	灰溶融設備 (燃料式) (電気式)	一体型 (シャフト炉式)	分離型 (キルン式) (流動床式)	
明治 36	ごみ焼却場 1号機 (大阪市)				
昭和 40	ごみ発電 1号機稼働 (大阪市西淀)				
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
平成 1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8	スーパーごみ発電 1号機稼働(大阪府堺市等)				
9	発電が国庫補助事業の条件となる ¹⁾	灰溶融が国庫補助事業の条件となる ¹⁾			
10					
11					
12					
13					
14					
15					

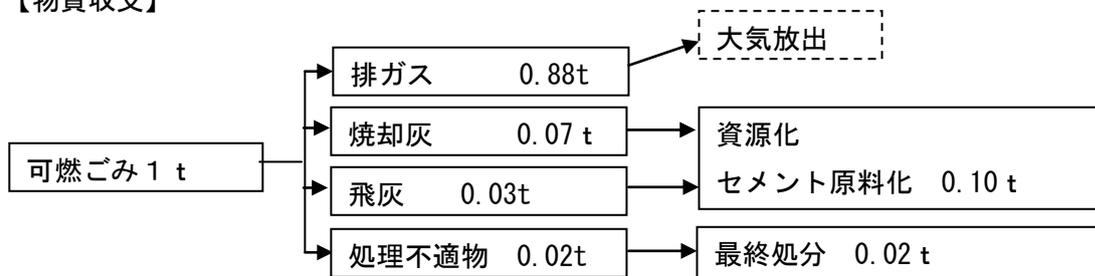
備考： 1) 発電設備については、「設けることが望ましいこと」、溶融固化設備は「有していること」とされている。

2) 電気溶融開発技術は、下水污泥を対象とした時期を含む

ア. 焼却処理方式1（焼却＋セメント原料化方式）

<p>処理 フロー</p>	<p>ストーカ式焼却炉の概要</p>
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却処理方式により、焼却処理を行った後の残渣を民間のセメント原料化施設へ移送し、セメント原料化する方式である。 ・ 焼却処理技術は古くから採用されている方式であり、実績及び技術的な蓄積は最も多い ・ 飛灰をセメント原料化する場合は薬剤処理等を行う必要がないが、埋立処理を行う場合は薬剤処理等を行う必要がある。 <p><ストーカ式焼却炉の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 可動する火格子上で焼却物を移動させながら、火格子下部より空気を送入し燃焼させる。 <p><流動床式焼却炉の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流動媒体となる砂を炉体の底部に充填し、底部に設けられた散気装置から加圧した空気を供給して沸騰しているような状態の流動層を形成させ、その中でごみを燃焼させる。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却残渣のセメント原料化など再資源化の委託先を確保する必要がある。 ・ 焼却残渣の再資源化に委託費が必要となる。 ・ 焼却時の発生排ガス量が多い(理論的に必要な空気量の2倍を供給するため)。ただし、次世代型ストーカでは低空気比燃焼により排ガス量を20～30%削減することを目標としている。 ・ 焼却後に選別される酸化金属の再利用が難しい。 ・ 他方式と比較してダイオキシンの発生濃度がやや高くなる傾向にあるので、次世代ストーカや高度化ストーカの技術開発による発生抑制技術の確立を目指している。(規制値への対応は十分可能である)

【物質収支】



備考：飛灰を最終処分する場合は薬剤を0.01 t / t 程度添加する必要があり、飛灰の最終処分量は0.04 t となる。

図 2-2 焼却処理＋セメント原料化方式

イ. 焼却処理方式 2 (焼却+灰溶融方式)

<p>処理 フロー</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の焼却処理方式に灰溶融施設を付加したものである。灰溶融処理に使用する熱源としては電気、燃料（灯油、コークス等）があり、ごみ発電を行う場合は、発電電力を使用した電気溶融方式が一般的であるが、発電が困難な施設では燃料溶融方式が一般的である。 ・灰溶融処理技術については、ガス化溶融方式と比較すると実績及び技術的な蓄積は多い ・焼却炉と一体で溶融炉を設置する一体型方式もある。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用量ならびにコストが高くなる。 ・焼却処理と灰溶融処理それぞれに関連設備が必要であるので、施設全体のコンパクト化が課題である。 ・焼却時の発生排ガス量が多い(理論的に必要な空気量の2倍を供給するため)。ただし、次世代型ストーカでは低空気比燃焼により排ガス量を20~30%削減することを目標としている。 ・灰溶融処理に他のエネルギー源(発電電気等)が必要で、その分ごみ焼却熱のプラント外への有効利用が制限される。 ・灰溶融前処理時に選別される酸化金属の再利用が難しい。 ・他方式と比較してダイオキシンの発生濃度がやや高くなる傾向にあるので、次世代ストーカや高度化ストーカの技術開発による発生抑制技術の確立を目指している。(規制値への対応は十分可能である)

【物質収支】



備考：1) 方式により異なるが、ここでは補助燃料(コークス等)を利用しないケースについて示した。

2) 飛灰を最終処分する場合は薬剤を0.01 t / t 程度添加する必要があり、飛灰の最終処分量は0.04 t となる。

図 2-3 焼却+灰溶融方式

ウ. ガス化溶融施設

ウー1. 一体型ガス化溶融炉

<p>処理 フロー</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・溶融炉は、縦型円筒構造で、本体、燃焼用空気供給口、バーナ、残渣排出装置より構成される。 ・投入されたごみは、低空気比の条件下で予熱・乾燥(300℃)、熱分解(300~1,000℃)へと進み、分解された可燃性ガスは燃焼室で空気を供給され燃焼、熱分解残渣は酸素リッチな空気を供給する溶融炉底部で、コークスとともに高温燃焼し1500~1800℃で溶融する。なお、溶融物の流動性を高めるため石灰石をごみに対し2~5%添加する方式もある。 ・溶融メタルの資源化が可能である。 ・不燃・粗大ごみ残渣など比較的多種・多様なごみに対応できる。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・溶融燃料としてコークス・石灰石、純酸素等を必要とする。 ・酸素富化を必要とするため、多少消費電力が多くなる。 ・スラグ引扱は機械化されているものの、かなりの部分を人手により行い、かつ専門的な技術が必要であり危険を伴う。 (スラグ引き抜きを人手によらないで計画している技術もある。) ・低空気比運転で空気過剰率は1.5~2.0程度であるが、コークスの燃焼ガスを加えると排ガス発生量が多くなる。 ・排ガスは焼却炉と同じ温度領域(850~950℃)を通過するので、ダイオキシン類の発生は基本的に焼却施設と同じ程度と思われるが、全体的にはやや低いと言われている。

ウー 2. 分離型ガス化熔融炉（キルン方式）

<p>処理 フロー</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱分解キルン内には、高温空気 (530℃) が流れる鋼管が多数走っており、ごみはこの中で熱分解され、熱分解ガスと炭化物が生成する。 ・ 熱分解ガスは直接熔融炉へ送られ、熱分解された炭化物はガレキ等の不燃物を選別・処理した後に別途供給され、分解ガスとともに熔融炉内で燃焼及び熔融される。 ・ 選別された不燃物中の鉄・アルミは酸化されておらず再資源化できる。 ・ 排ガス量の発生が少ない。 ・ 他の熱源が基本的には不要である。 ・ 排ガス温度が 1,200~1,300℃ 付近の高温領域を通過するのでダイオキシン類の発生抑制に有効である。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみ熱量に下限があり、低位発熱量が低い低質ごみは他の熱源が必要となる。 ・ 長期間運転した場合、旋回熔融炉・出口部におけるスラグ固着・成長が生じないか懸念される。 ・ 熱分解残渣の分離工程での発火・閉塞等のトラブルの防止対策に配慮する必要がある。 ・ 処理対象ごみの前処理を行ったり、外部燃焼を用いて熱分解を促進させる方式もあり、処理機能の安定性確保のため用役が増加している機種もある。 ・ 高温空気予熱器を用いる機種では、耐用度の向上と経済性のバランスを確保することが必要である。

ウー 3. 流動床方式

<p>処理 フロー</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガス化炉は従来から使用されている流動床炉と同様の形式である。 ・ 廃棄物は低空気比の条件下、流動層(500~600℃)で熱分解されガス化する。 ・ 生成した熱分解ガスと、未燃カーボンが燃焼室で空気を供給され、1,350℃の高温状態で外部エネルギーを用いずに燃焼及びスラグ化することを目標としている。 ・ 選別された不燃物中の鉄・アルミは酸化されていないので、比較的容易に再資源化できる。 ・ 排ガス量の発生が少ない。 ・ 他の熱源が基本的には不要である。 ・ 排ガス温度が1,200~1,300℃付近の高温領域を通過するのでダイオキシン類の発生抑制に有効である。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみ熱量に下限があり、低位発熱量が低い低質ごみは他の熱源が必要となる。 ・ 長期間運転した場合、旋回溶融炉・出口部におけるスラグ固着・成長が生じないか懸念される。 ・ 熱分解炉からの返りの砂の熱損失を最小限にできる設備内容とする必要がある。 ・ ごみ質の変動に伴う機能の安定性・制御性の確保が必要である。 ・ 溶融炉・スラグ出滓口等に酸素・灯油・LPG等の助燃を用いるメーカーもあり、補助燃料の低減が一つの課題である。 ・ 処理機能の安定化のため、処理対象ごみの破碎等の前処理が必要である。

【物質収支】



備考：1) 方式により異なるが、ここでは補助燃料(コークス等)を利用しないケースについて示した。

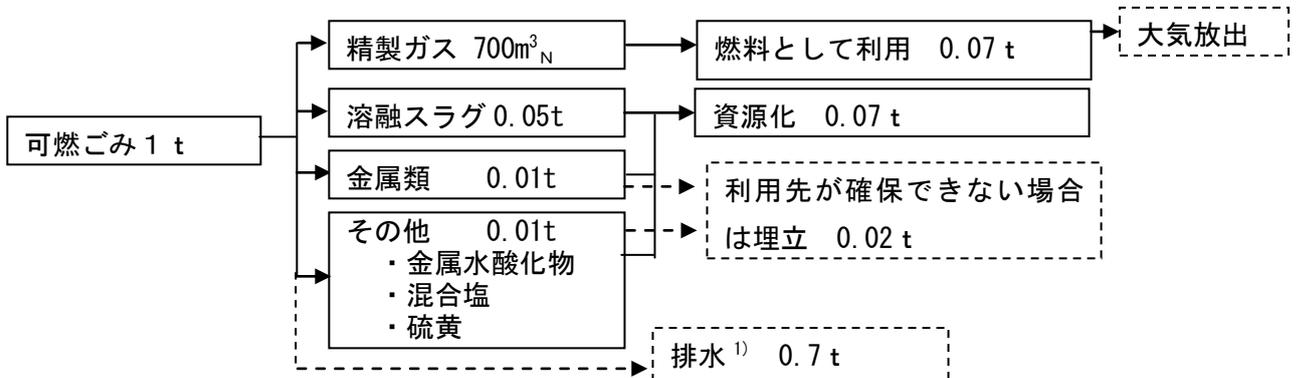
2) 飛灰を最終処分する場合は薬剤を0.01 t / t 程度添加する必要があり、飛灰の最終処分量は0.04 t となる。

図 2-4 ガス化溶融方式

エ. ガス化改質施設

<p>処理 フロー</p>	
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物を脱ガスチャンネルで間接加熱することにより、乾燥・熱分解処理する。 ・ 熱分解物を高温溶融炉に移送し、純酸素をバーナで供給することにより、熱分解物中の炭素と酸素の反応熱により廃棄物中の無機物を 1,600~2,000℃の高温で溶融する。 ・ 発生したガスを 1200℃程度の高温で 2 秒以上保持することによりガス改質し、有機物を一酸化炭素と水素等の簡単な分子に転換し、急冷、ガス精製することによって、清浄な燃料ガスを回収する。 ・ 精製ガスは、ごみ質にもよるが、ごみ 1 t 当たり最大 900m³_N/t 程度、発熱量が 8,370kJ/m³_N (2,000kcal/m³_N) 前後である。用途先としてはガスタービン等で使用することも研究されている。現在稼働している施設では、隣接する関連企業で利用している。 ・ 溶融メタル、金属水酸化物、混合塩、硫黄の資源化が可能である。 ・ 他の方式と比べて使用水量が多い。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低カロリーごみでは燃料及び純酸素の消費量が多くなることが予想される。 ・ 純酸素を使用するため、電気使用量は他方式と比較すると多くなる傾向がある。 ・ ごみ質の変動に伴う機能の安定性・制御性の確保が必要である。 ・ 排水量が多く、水処理設備が大きくなりかつ複雑となる。なお、処理水について再利用する場合は脱塩処理が必要となりコストが高くなる。

【物質収支】



備考：排ガスを水により急冷する方式であるため、循環利用は行わないものの、他の方式と比べて多くの排水が生じる。

図 2-5 ガス化改質方式

2) 稼働実績

平成 19 年度時点での熱回収施設及び炭化施設の稼働状況を以下に示す。

表 2-2 施設稼働状況（平成 19 年度実績）

施設の種類		施設数
焼却施設		1,066
内、溶融設備を有するもの		92
ガス化溶融施設		86
一体型	シャフト	41
分離型	流動床	33
	キルン	12
ガス化改質施設		3
炭化施設		3

備考：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)」を集計。

なお、施設の改廃等が「休止・廃止」の施設は除外した。

参考資料：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)；環境省
HP (http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h19/index.html)」
2) 「供給者別溶融炉とエコスラグ状況；(社)日本産業機械工業会 エコスラグ
利用普及センターHP (<http://www.jsim.or.jp/ecoslag/03.html>)」

表 2-3 運転時間別施設数（平成 19 年度実績）

		全連続運転	准連続運転	バッチ運転
焼却施設		525	227	314
ガス化溶融施設	シャフト式	38	2	1
	流動床式	33	0	0
	キルン式	12	0	0
ガス化改質施設		3	0	0
炭化施設		1	2	0

備考：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)」を集計。

なお、施設の改廃等が「休止・廃止」の施設は除外した。

参考資料：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)；環境省
HP (http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h19/index.html)」
2) 「供給者別溶融炉とエコスラグ状況；(社)日本産業機械工業会 エコスラグ
利用普及センターHP (<http://www.jsim.or.jp/ecoslag/03.html>)」

表 2-4 施設規模の範囲（平成 19 年度実績）

		施設規模 (t/日)	1 炉当たり規模 (t/日・炉)	1 炉 1 時間 当たり規模 (t/h・炉)	データ数
焼却施設		0.25 ~ 1,800	0.3 ~ 600	0.03 ~ 25.00	1,066
ガス化溶 融施設	シャフト式	2 ~ 720	2 ~ 265	0.13 ~ 11.04	41
	流動床式	25 ~ 420	18.8 ~ 150	0.78 ~ 6.25	33
	キルン式	80 ~ 400	40 ~ 200	1.67 ~ 8.33	12
ガス化改質施設		120 ~ 300	60 ~ 100	2.50 ~ 4.17	3
炭化施設		14 ~ 70	14 ~ 35	0.88 ~ 1.46	3

備考：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)」を集計。

なお、施設の改廃等が「休止・廃止」の施設は除外した。

参考資料：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成 19 年度調査結果)；環境省
HP (http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h19/index.html)」
2) 「供給者別溶融炉とエコスラグ状況；(社)日本産業機械工業会 エコスラグ
利用普及センターHP (<http://www.jsim.or.jp/ecoslag/03.html>)」

3) 生成物の受入先の確保

各処理技術から発生する生成物を、本地域がおかれている状況の中で適正に再生利用及び適正処分することが可能であるかという視点は非常に重要である。

以下では、各処理技術による生成物とその搬入先の確保について整理した。

表 2-1 搬入先確保面からの検討結果

処理方式	生成物	対 応	搬出先の確保
焼却方式	焼却灰	最終処分	△ 最終処分場を圧迫
		セメント原料化	○ 県内の原料化工場に搬送が可能
	焼却飛灰	最終処分	△ 最終処分場を圧迫
		セメント原料化	○ 県内の原料化工場に搬送が可能
	金属類	最終処分又は資源化	△ 資源化する際は酸化金属であるため価値が低い
処理不適物	最終処分	○	
焼却+灰溶融方式 ガス化溶融方式	溶融スラグ	最終処分	△ 量的に多く最終処分場を圧迫
		土木資材等としての利用	○ 独自で利用先を確保する必要があるが、他者に左右されず独自の裁量で再生利用が可能である
	溶融飛灰	最終処分	△ 最終処分場を圧迫
		セメント原料化	○ 県内の原料化工場に搬送が可能
金属類	資源化	○ 資源化可能	
処理不適物	最終処分	○	
ガス化改質方式	精製ガス	熱回収	△ 他施設での利用は本地域では困難なため、発電設備が必要
	溶融スラグ	最終処分	△ 最終処分場を圧迫
		土木資材等としての利用	○ 独自で利用先を確保する必要があるが、他者に左右されず独自の裁量で再生利用が可能である
	金属類	最終処分又は資源化	○
混合塩等	再生利用又は委託処分	△ 混合塩を活用できる工場が近隣にないため再生利用は困難	
炭化施設	炭化物	熱回収	△ 利用先の確保が必要
	飛灰	最終処分	○ 他技術より量的に少ない
		セメント原料化	○ 県内の原料化工場に搬送が可能
処理不適物	最終処分	○	

備考) ○：受け入れ先の確保が容易、△：受け入れ先の確保が不透明又は望ましくない、×：受け入れ先の確保が困難

4) 処理方式の選定

熱回収施設の方式については、前述の図2-1に示すように「焼却方式」、「焼却＋セメント原料化方式」、「焼却＋灰溶融方式」、「ガス化溶融方式」、「ガス化改質方式」、「ごみ燃料化施設(炭化施設)」がある。

- ① 生成物の搬出先の確保の面から、ガス化改質の精製ガス、混合塩等及び炭化施設の炭化物は確実な取引先を想定することができないので、「ガス化改質方式」及び「炭化方式」については、本計画の処理方式の対象とすることができない。
- ② 「焼却方式(埋立)」、「焼却＋セメント原料化方式」、「焼却＋灰溶融方式」、「ガス化溶融方式」の4つの処理方式があるが、埋立は現状では全量埋立処分が確保できないことから、本計画の処理方式の対象とすることができない。
- ③ 残りの方式はセメント化と溶融スラグ化であるが、山口県では、「やまぐちエコタウン事業」のもとごみ焼却灰等のセメント原料化を行う工場が整備され、セメント原料化に係る循環システムが確立しており、発生する生成物(焼却灰等)を長期的に再生利用及び適正処分することが可能である。

本計画の処理方式の対象として、「焼却＋セメント原料化方式」の採用を想定し、以降では同方式の処理施設概要等について整理する。

2. 焼却処理技術の概要・特性

1) ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉の比較

(1) 焼却炉の構造

焼却処理施設の処理方式には、火格子燃焼式焼却炉(以下、ストーカ式と略す)と流動床式焼却炉(以下、流動床式と略す)、キルン(回転)式焼却炉(以下、キルン式と略す)の3種類がある。但し、キルン式については産業廃棄物焼却炉を中心に採用されている技術であり、一般廃棄物ではストーカ炉と組み合わせて用いられることが多いので、ここではストーカ式に含めて検討する。

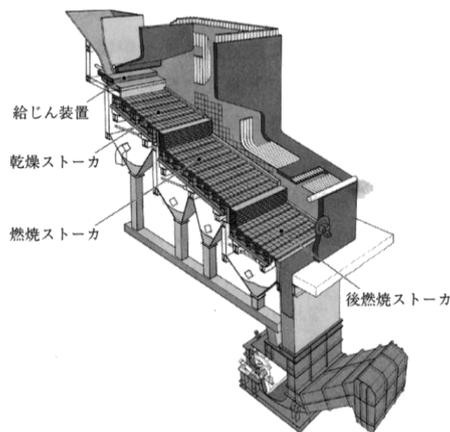


図 2-6 火格子燃焼式(ストーカ式)焼却炉の例

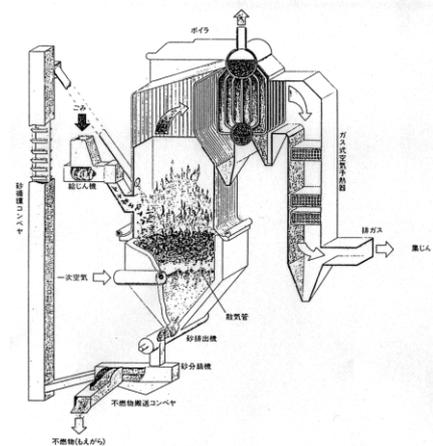


図 2-7 流動床式焼却炉の例

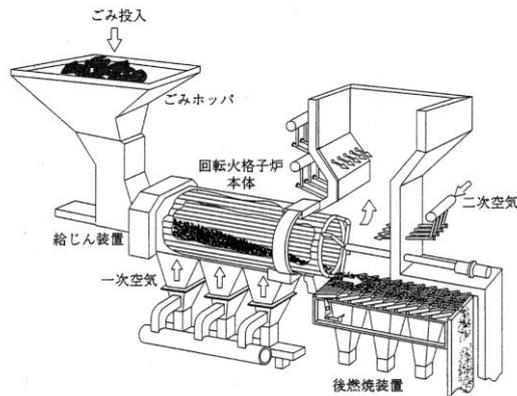


図 2-8 キルン(回転)式焼却炉の例

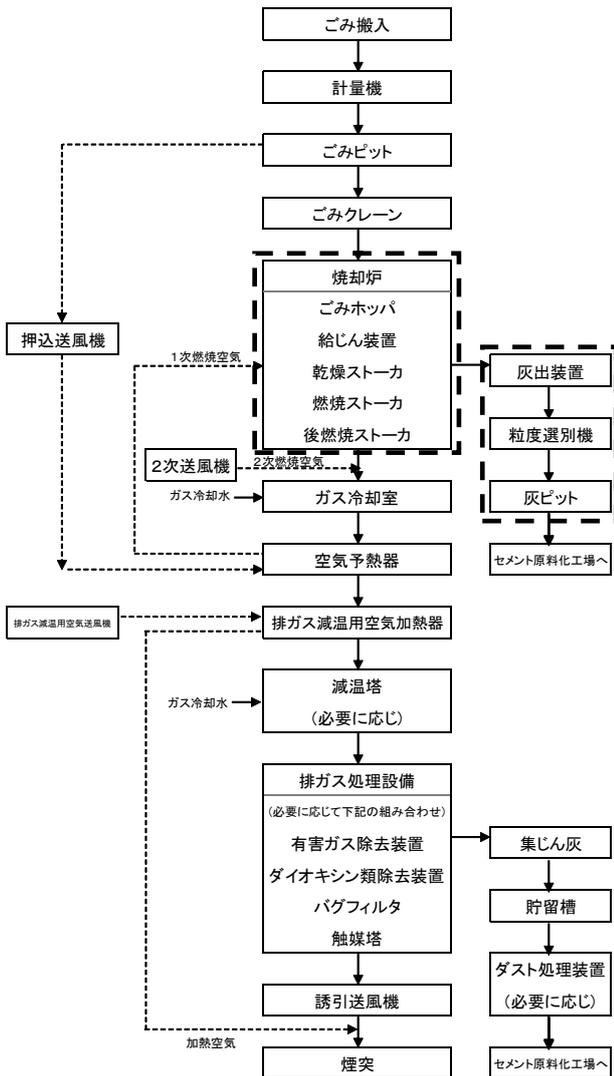
(2) 概略フロー

ストーカ式焼却炉及び流動床式焼却炉の一般的な概略フローを図 2-9 ならびに図 2-10 に示す。なお、キルン式(回転)式焼却炉については、ストーカ式焼却炉の乾燥・燃焼・後燃焼ストーカの部分がキルン(回転炉)に代わるのみであるので、ここでは省略した。

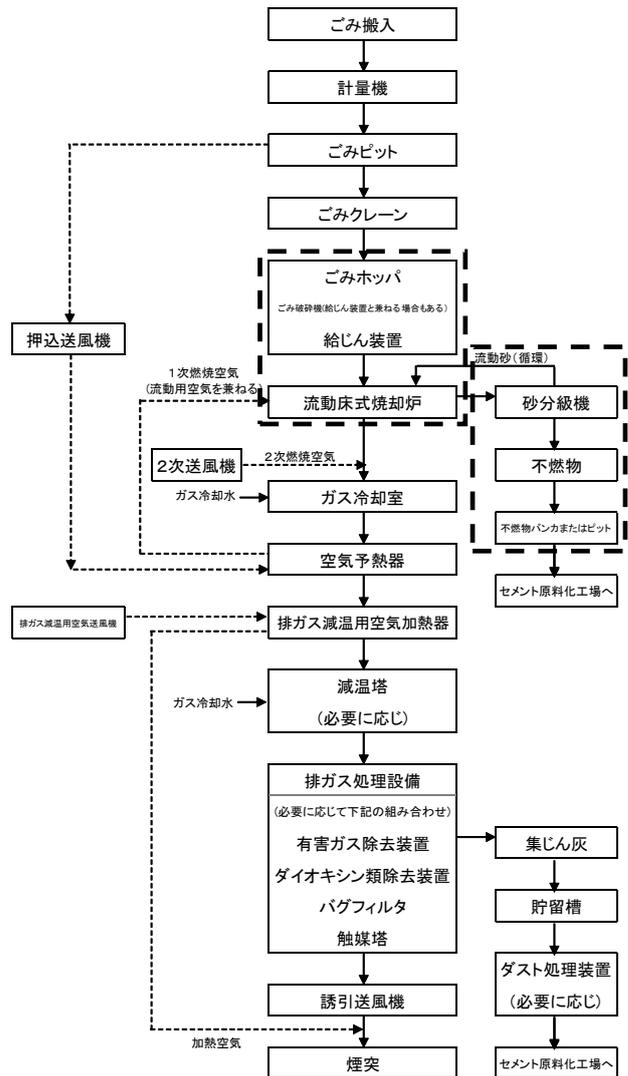
ストーカ式(キルン式)と流動床式は、「受入供給部」と「灰出部」が大きく異なっている。その内容を以下にまとめる。(フロー図中の□□□□で囲んでいる範囲が異なっている箇所を示す。)

	ストーカ式（キルン式）	流動床式
受入供給部	ごみクレーンを用いて受入ホッパへ投入し、ごみはそのまま焼却炉内へ入る。給じん装置は焼却炉内部に設置される。	ごみクレーンを用いて受入ホッパへ投入し、ごみ破砕機で破砕された後、焼却炉の外部に設置された給じん装置で焼却炉内へごみが投入される。
灰出部	ごみの灰分は焼却炉から排出される焼却灰と排ガス処理設備で捕集される集じん灰に分かれる。	ごみに含まれる不燃物(ガレキや金属類等)は、焼却炉の底部から流動砂とともに排出され焼却炉からは焼却灰は排出されない。ごみ中の灰分(不燃物以外)は燃焼ガスとともに全て炉外へ飛散し、排ガス処理設備にて捕集され集じん灰として排出される。

ストーカ式焼却炉



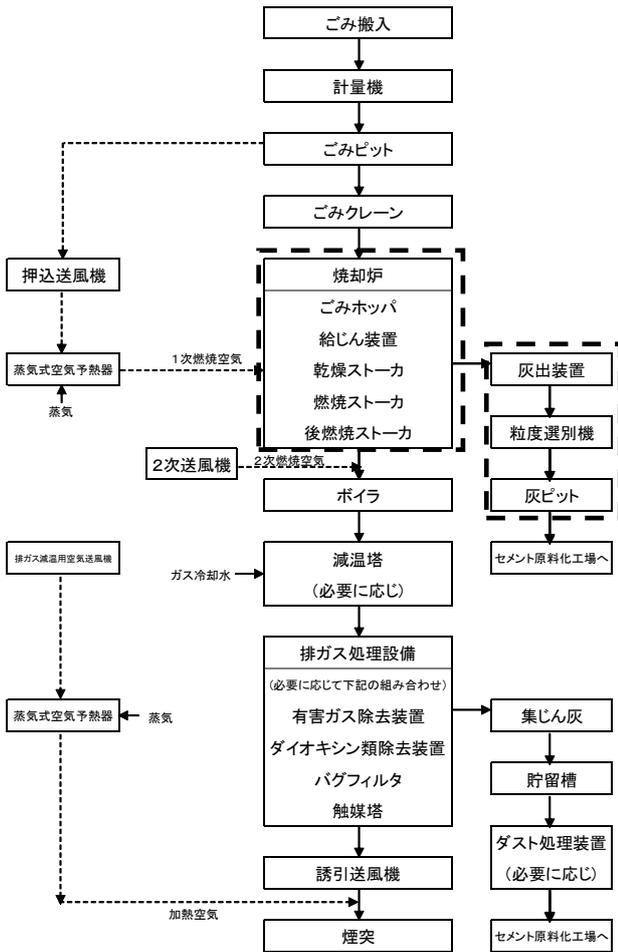
流動床式焼却炉



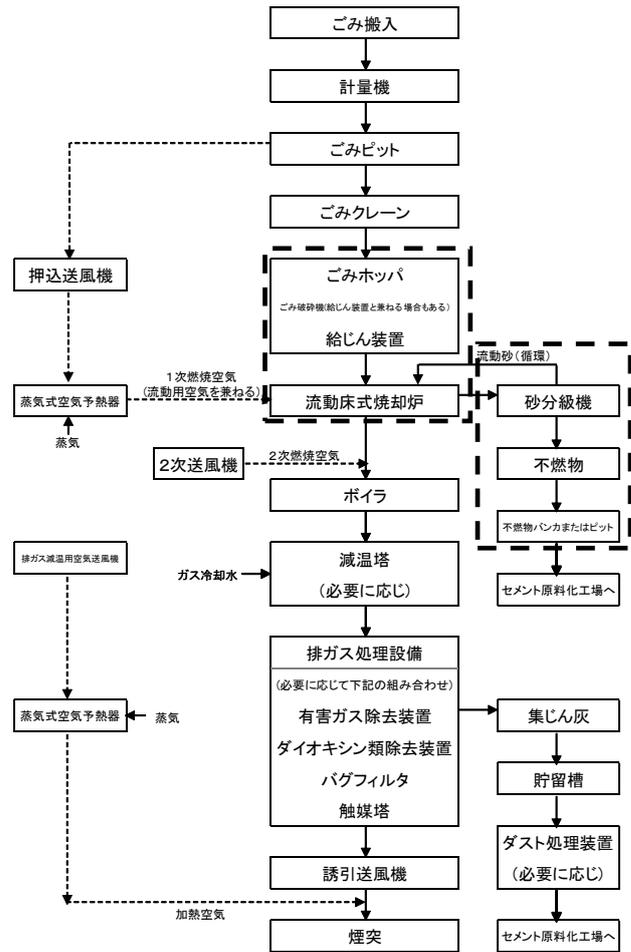
※キルン式(回転)式焼却炉については、ストーカ式焼却炉の乾燥・燃焼・後燃焼ストーカの部分がキルン(回転炉)に代わるのみである。

図 2-9 ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉の一般的な処理フロー(ガス冷却方式:水噴射式の場合)

ストーカ式焼却炉

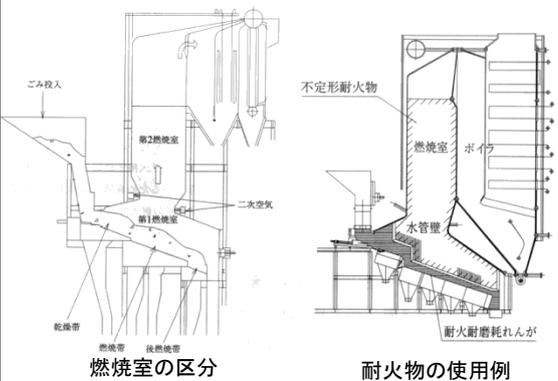
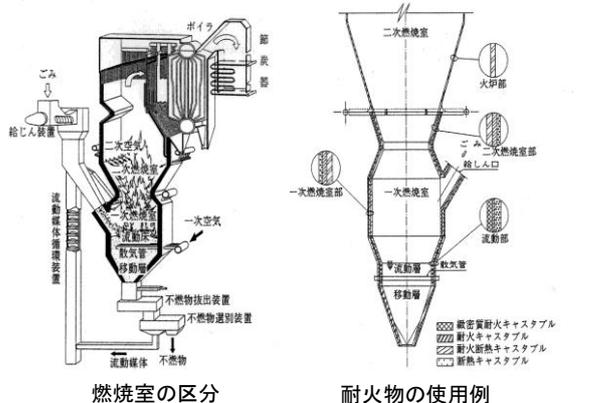
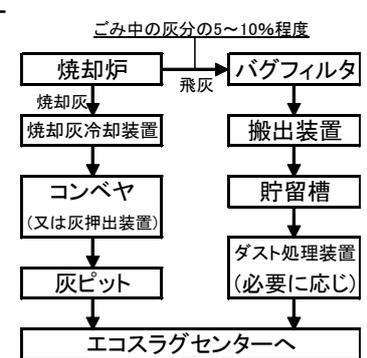
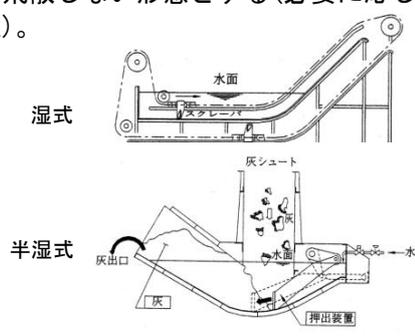
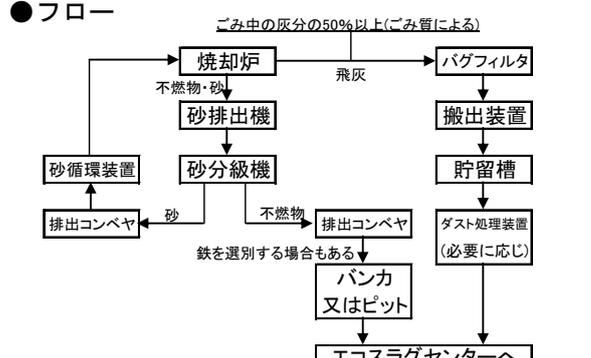
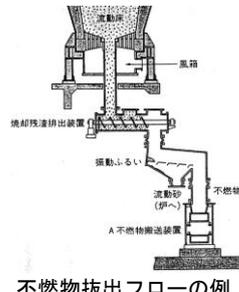


流動床式焼却炉



※キルン式(回転)式焼却炉については、ストーカ式焼却炉の乾燥・燃焼・後燃焼ストーカの部分がキルン(回転炉)に代わるのみである。

図2-10 ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉の一般的な処理フロー(ガス冷却方式:ボイラの場合)

比較項目	ストーカ式焼却炉	流動床式焼却炉
<p>炉本体</p>	<p>● 1次燃焼室と2次燃焼室で構成される。ごみと接触する部分には耐摩耗性の耐火物が用いられることが多く、それ以外の範囲は耐火レンガや不定形耐火物(キャストブル、プラスチック耐火物等)が用いられる。</p>  <p>● 燃焼空気の供給 乾燥・燃焼・後燃焼の各ストーカの下側に設けられた風箱より1次燃焼空気が供給され、各風箱へ供給する空気量を調整して燃焼状態を制御する。2次燃焼室には燃焼排ガスの完全燃焼を図るため、1次燃焼空気とは別途に2次燃焼空気が供給される。</p>	<p>● 1次燃焼室(フリーボード部：ごみが燃焼する空間)と2次燃焼室で構成される。焼却炉内部は流動媒体である砂による摩耗を考慮して耐摩耗性の耐火物が用いられる。</p>  <p>● 燃焼空気の供給 焼却炉の底部に設置された散気装置より、砂の流動化を主目的とした1次燃焼空気が供給される。2次燃焼室には燃焼排ガスの完全燃焼を図るため、1次燃焼空気とは別途に2次燃焼空気が供給される。</p>
<p>灰出</p>	<p>● フロー</p>  <p>● 灰出方式 焼却灰の消火・飛散防止のため湿式または半湿式となるので、焼却灰重量は増える。集じん灰はエコスラグセンターへの搬送時に飛散しない形態とする(必要に応じ処理)。</p> 	<p>● フロー</p>  <p>● 灰出方式 焼却炉下部から出てくる炉底灰(不燃物)は乾式となる。集じん灰はエコスラグセンターへの搬送時に飛散しない形態とする(必要に応じ処理実施)。但し、ストーカ式よりも集じん灰量が多い。</p> 
<p>その他</p>	<p>● 押込送風機 一般的な風圧1.6~6.4kPa(160~640mmAq)程度。</p>	<p>● 押込送風機 砂の流動用空気と1次燃焼空気を兼ねるので一般的な風圧は15~25kPa(1500~2500mmAq)程度とストーカ式より高い。</p>

(4) まとめ

ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉の主な特徴での優位性を比較すると以下のとおりである。

項目	ストーカ式	比較	流動床式	評価
1. ゴミ質への対応性	<ul style="list-style-type: none"> ●水分の多いゴミ質の場合は、乾燥に留意する必要がある ●プラスチック含有率30% (湿ベース)程度まで焼却可能 ●汚泥の混焼は処理量の15%程度まで可能 (乾燥した場合は30%程度まで可能) 	≒	<ul style="list-style-type: none"> ●水分を多く含むゴミ (汚泥含む) からプラスチック類を多く含むゴミまで幅広いゴミ質に対応可能 ●汚泥の混焼は処理量の30%程度まで可能 (助燃すれば汚泥のみの焼却ので可能) ●かさばるゴミや紐状のゴミ等による供給装置のトラブル対応に留意が必要 	両方式とも幅広いゴミ質への対応が可能であるが、それぞれ制約もある。
2. 制御性	<p>1度に多量のゴミを燃焼炉に供給し、火格子の上を移動しながら乾燥、燃焼、後燃焼の工程を経て徐々に燃焼が進行する (緩やかな燃焼) ため、流動床式に比べ燃焼変動が緩やかで制御がしやすい。</p> <p><制御方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ●炉温の維持 <ul style="list-style-type: none"> ・ストーカのごみ送り速度 ・燃焼用 (二次燃焼) 空気量 ・ごみ投入量 ・助燃 (再燃) バーナの使用 等 <p>※自動燃焼制御装置 (ACC) を導入することにより燃焼の安定性を増すことができる</p>	≒	<p>少量のゴミを焼却炉に連続的に供給し、流動媒体の上で瞬時に近い状態で燃焼する (瞬間的な燃焼) ため、炉内に供給されるゴミの質的・量的変動を短時間に受けやすく、燃焼制御 (炉温の維持、CO濃度 [O₂濃度] 等) には特に留意が必要となる。</p> <p><制御方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ●炉温の維持 <ul style="list-style-type: none"> ・給じん量 ・流動用空気量 ・二次燃焼空気量 ・助燃 (再燃) バーナの使用 ●炉床温度の維持 <ul style="list-style-type: none"> ・昇温バーナ 等 <p>※自動燃焼制御装置 (ACC) を導入することにより燃焼の安定性を増すことができる</p>	燃焼変動が少なく、制御性が高いことがダイオキシン類対策等で必要であることから、ストーカ式が有利。
3. 維持管理性				
(1) 前処理設備構成	特に必要なし	>	<p>前処理設備が必要</p> <p><設置理由></p> <ul style="list-style-type: none"> ●ゴミを破碎し細かくすることで、投入ゴミによる流動化の阻害を防止する ●ゴミを均質化し、安定燃焼をし易くする ●大型不燃物等を事前に除去することにより、炉底からの不燃物の引き抜きを容易にする 	前処理設備を特に設ける必要の無いストーカ式が、維持管理・補修面で有利。
(2) 灰出設備構成 (焼却灰)	<ul style="list-style-type: none"> ・灰押出機 ・灰出コンベヤ ・灰ピット又は灰バンカ ・振動コンベヤ、磁選機 (セメント原料化工場の受け入れ基準や処理費を考慮して設置) 	≒	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃物排出機 ・砂分級機 (振動ふるい) ・砂循環コンベヤ ※ ・砂貯留槽 ※ ・不燃物コンベヤ ・磁選機 ・不燃物 ・磁性物バンカ <p>※ 砂循環機構の形式によっては、設置しない場合もある。</p>	流動床式に比べ、灰出設備での機器数が少ないため、維持管理・補修面でストーカ式が有利。
4. 生成物への対応性				
(1) 焼却灰量 ¹⁾ (主灰)	<p>焼却灰 : 0.07 t/ごみt</p> <p>処理不適物 : 0.02 t/ごみt</p>	<	<p>焼却灰 : ごみ中の灰分については、炉底より排出される炉底灰 (磁性物 [金属類]、不燃物 [ガレキ類]) 以外は、飛灰として集じん装置等で捕集。</p> <p>磁性物 : 0.002 t/ごみt [乾物]</p> <p>不燃物 : 0.02 t/ごみt [乾物]</p> <p>※、ゴミ質による</p>	発生量の少ない流動床式が有利。
(2) 飛灰量 ¹⁾	飛灰 : 0.03 t/ごみt	>	飛灰 : 0.08 t/ごみt	発生量の少ないストーカ式が有利。
5. 実績 ²⁾	<p>945施設</p> <p>(内、稼働施設 852施設)</p>	≒	<p>182施設</p> <p>(内、稼働施設 168施設)</p>	実績数は差があるが、流動床式も一定の実績をあげている。
まとめ	<p>ゴミ質への対応性の点ではストーカ式と流動床方式とも同様であるが、制御性、維持管理性の面ではストーカ式が有利である。</p> <p>また、流動床式の場合、灰分の大半は飛灰として集じん装置等で補修されるため飛灰量が多くなり、セメント原料化を前提としても特別管理一般廃棄物である飛灰の一時保管、運搬、処理等の対応を考慮するとストーカ式に比べ不利にならないを得ない。</p>			

備考 : 1) ゴミ質の灰分を10%としての値

2) 「一般廃棄物処理事業実態調査 (平成19年度調査結果) : 環境省」を元に、焼却施設 (ガス化熔融施設、ガス化改質施設、炭化施設は含まない) における処理方式別 (ストーカ式、流動床式) を集計。

第3章 ごみ処理施設整備計画

1. 基本的事項

前章までの検討事項を踏まえ、本地域で整備するエネルギー回収推進施設収施設の基本的事項を以下に示す。

【処理方式】 焼却＋セメント原料化方式

【処理能力】 104 t/日 (52 t / 24 h × 2 炉)

【計画ごみ質】 下表のとおり

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分 (%)	62	53	43
	可燃分 (%)	32	41	51
	灰分 (%)	6	6	6
	合計 (%)	100	100	100
見掛比重 (kg/m ³)	280	250	210	
乾物発熱量	(kcal/kg)	4,210	4,870	5,390
	(kJ/kg)	18,000	20,000	23,000
高位発熱量	(kcal/kg)	1,600	2,290	3,070
	(kJ/kg)	6,700	9,600	13,000
低位発熱量	(kcal/kg)	1,100	1,800	2,600
	(kJ/kg)	4,600	7,500	11,000

元素組成 (可燃分ベース %)	炭素C	水素H	窒素N	酸素O	硫黄S	塩素Cl	合計
	48.3	7.6	1.0	42.6	0.0	0.5	100.0

備考) 乾物発熱量及び高位発熱量については、低位発熱量、可燃分中水素分、三成分から算出した値

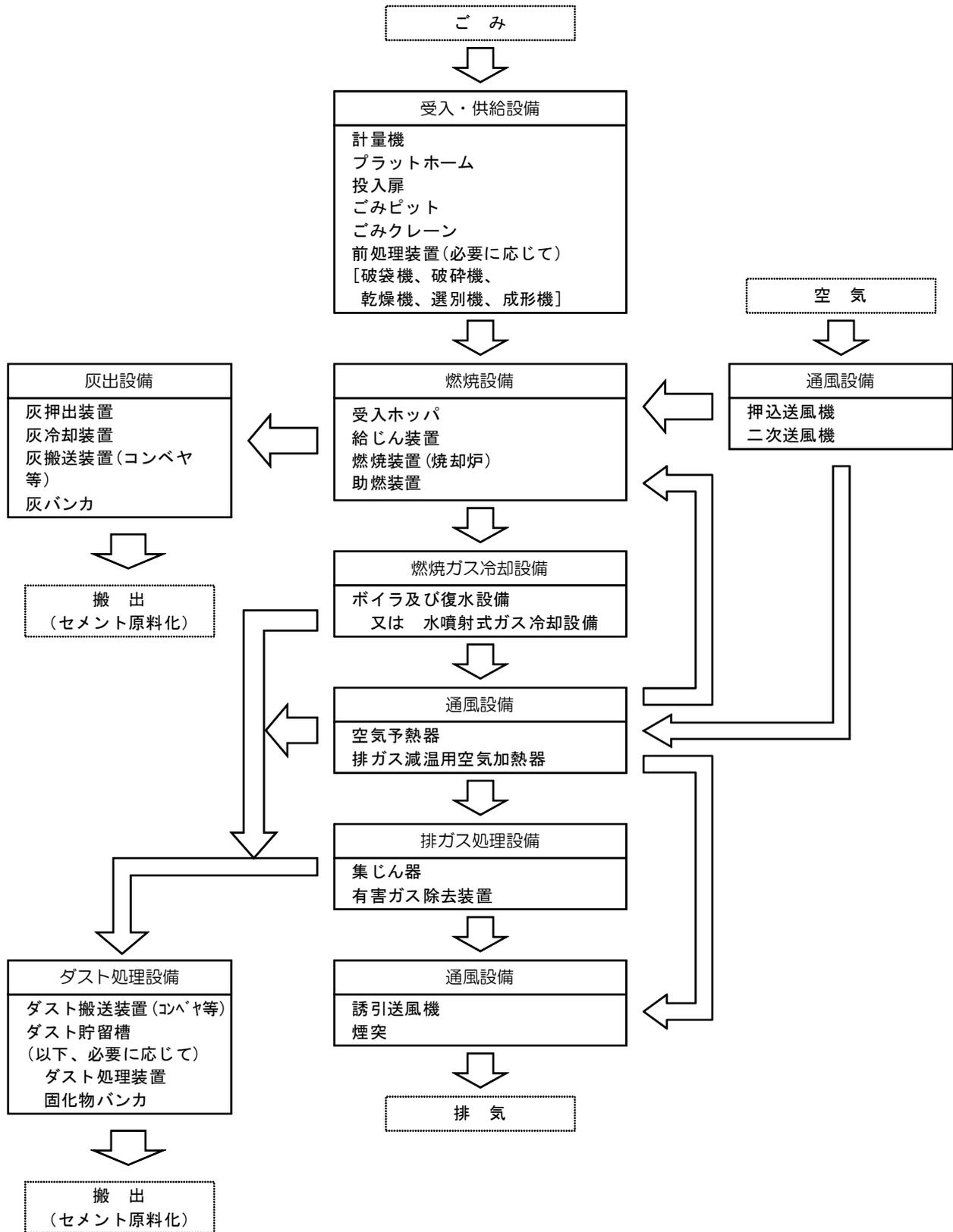
【処理対象物】 下表のとおり

処理対象物		対象物量【平成27年度】(t/日)	
萩市	収集可燃ごみ(本土分)	25.951	
	収集可燃ごみ(離島分)	大島	0.415
		相島	0.037
	直接搬入可燃ごみ	8.606	
	可燃残さ	木材	0.046
		廃プラ	0.975
		不燃残渣中可燃物	0.626
上記合計	36.656		
一斉清掃ごみ	0.529		37.185
長門市	収集可燃ごみ	21.06	
	直接搬入可燃ごみ	10.62	
	可燃残渣	1.15	
阿武町	収集可燃ごみ	1.42	
処理対象物量合計		71.44	
災害ごみ		7	

2. ごみ処理施設設計画

1) 主要設備の基本構成

焼却+セメント原料化方式の主要設備の基本構成を以下に示す。



④ ごみ投入扉

投入扉には下図に示すような種類がある。気密性や開閉時間を考慮すると、観音開き式または中折れヒンジ式を採用することが望ましい。

設置基数については、表3-2からすると3基程度となる。

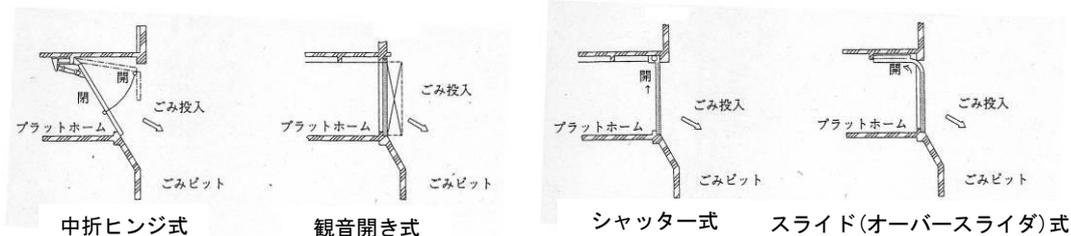


図3-3 ごみ投入扉の種類

表3-2 投入扉数量

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

⑤ ごみピット

ごみピットは搬入された可燃ごみ及び可燃残さを貯留するものである。

ごみピット容量を5日分と7日分とした場合の必要容量や全炉停止時の貯留可能日数は、下表のとおりである。また、ごみピットは悪臭の主要な発生源であるので、十分な防臭対策を講じる必要がある。

表3-3 ごみピット容量

項目	単位	算出式	試算値	
A 貯留日数	日	—	5日分	7日分
B 処理能力	t/日	—	104	104
C 単位体積重量 (基準ごみ)	t/m ³	—	0.24	0.24
D ごみピット必要容量	m ³	B÷C×A	2,166	3,033
E 計画目標年次[H27年度]の日平均ごみ量	t/日	—	71.44	71.44
F 全炉停止時の貯留可能日数	日	D÷(E÷C)	7.3	10.2

⑥ ごみクレーン

ごみクレーンは施設の稼働を支える重要な役割をもっており、故障等によるクレーンの停止は、施設の休止につながるため、原則として予備クレーンを設置することが望ましく、その基数は常用1基、予備1基程度である。

また、ごみクレーンの運転は以下の方式が一般的であり、ごみクレーンはダイオキシン類発生抑制の対策の1つとして、ごみピット内の攪拌等によるごみ質の均質化と焼却炉への定量的な供給が重要であるため、省力化ならびに夜間の運転と併せて、クレーンの全自動化を図ることが望まれる。

- 遠隔操作方式 (クレーン操作室は独立)
- 半自動方式 (クレーン操作室は中央制御室と同室)
- 全自動方式 (クレーン操作室は中央制御室と同室)

⑦ ダンピングボックス

ダンピングボックスは、一般住民等がごみを直接持ち込み、ごみピットへごみを投入する際に誤ってピット内へ転落するのを防ぐために設置する。

本装置は、ごみ投入扉の前のプラットホーム床面に設けられ、ここで一旦持ち込まれたごみを受け入れ、危険物等の有無を確認した上でごみピットへ投入される。

形式は、下図に示すとおりである。

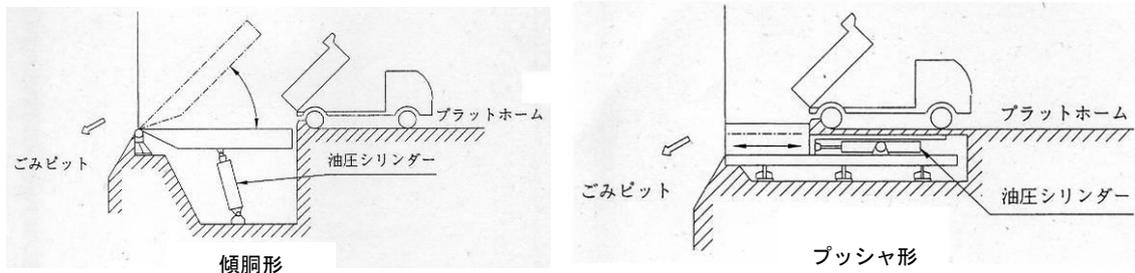
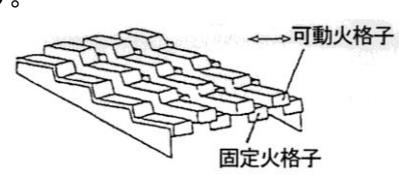
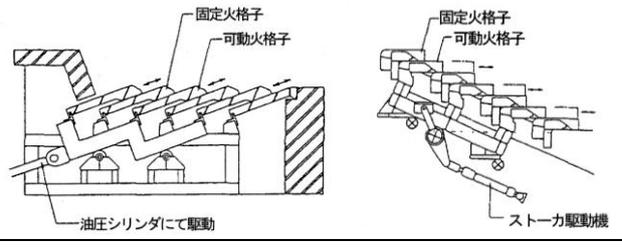
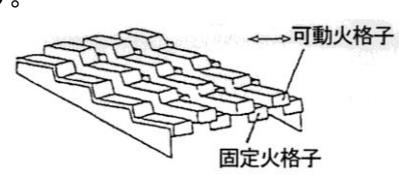
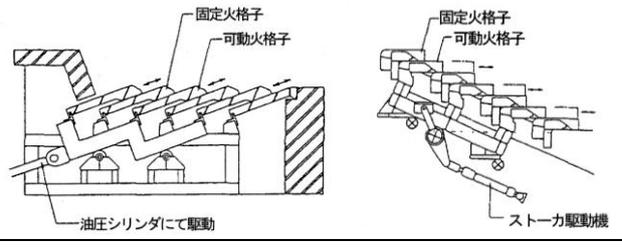
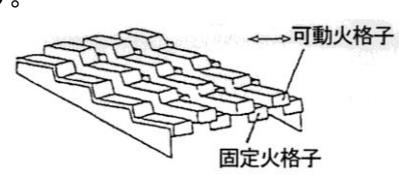
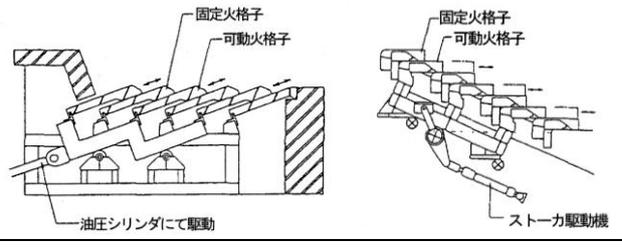
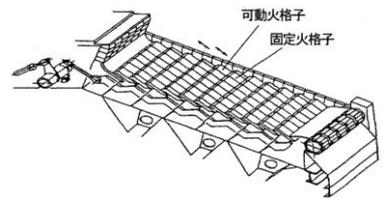
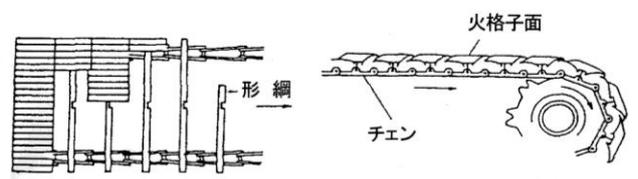
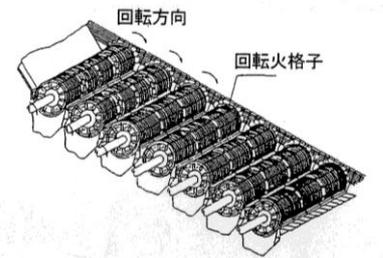
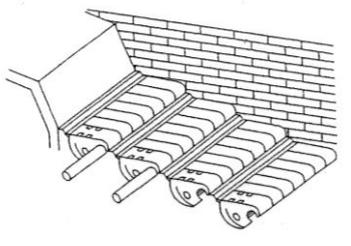


図3-4 ダンピングボックスの種類

(2) 焼却設備

① ストーカ式焼却炉

技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ●可動する火格子上でごみを移動させながら、火格子下部より空気を送入し燃焼させる。 ●ごみは火格子上を移動しながら乾燥・燃焼・後燃焼の工程を経て灰と燃焼排ガスになる。 ●燃焼工程は乾燥したごみのなかで燃えやすい紙やプラスチック類から燃え始め、次第に周囲に燃え広がっていく。ごみの成分は種々雑多なものであり、燃焼速度に差異があるので後燃焼工程を設けて完全燃焼を図っている。 						
技術の特徴	<p>火格子(ストーカ)の形式は多数あり、それぞれ独特の構造や特徴を持っている。以下に代表的なものをまとめる。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">構造・特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">並列揺動式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●火格子はごみの送り方向に傾斜し、階段状の起伏を持たせた長い火格子であり可動火格子・固定火格子を交互に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は油圧式が多い。 ●比較的大きな攪拌力と移送力を持っており、段差によるごみの反転も効果的であるので、乾燥段、燃焼段に広く利用されている。  </td> </tr> <tr> <td>階段式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●可動火格子・固定火格子を交互に階段状に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は電動式または油圧式による。 ●並列揺動式と並んで広く用いられている。  </td> </tr> </tbody> </table>	構造・特徴		並列揺動式	<ul style="list-style-type: none"> ●火格子はごみの送り方向に傾斜し、階段状の起伏を持たせた長い火格子であり可動火格子・固定火格子を交互に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は油圧式が多い。 ●比較的大きな攪拌力と移送力を持っており、段差によるごみの反転も効果的であるので、乾燥段、燃焼段に広く利用されている。 	階段式	<ul style="list-style-type: none"> ●可動火格子・固定火格子を交互に階段状に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は電動式または油圧式による。 ●並列揺動式と並んで広く用いられている。 
構造・特徴							
並列揺動式	<ul style="list-style-type: none"> ●火格子はごみの送り方向に傾斜し、階段状の起伏を持たせた長い火格子であり可動火格子・固定火格子を交互に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は油圧式が多い。 ●比較的大きな攪拌力と移送力を持っており、段差によるごみの反転も効果的であるので、乾燥段、燃焼段に広く利用されている。 						
階段式	<ul style="list-style-type: none"> ●可動火格子・固定火格子を交互に階段状に配列している。 ●可動火格子を前後に往復動させ、ごみの移送・攪拌を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は電動式または油圧式による。 ●並列揺動式と並んで広く用いられている。 						

構造・特徴	
<p>逆動式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●可動火格子・固定火格子がごみの送り方向に緩い傾斜で配列されており、階段式が変形した形である。 ●可動火格子をごみの上流側(ごみ投入ホッパ側)に向かって逆方向に往復動させる。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は油圧式が多い。 ●ごみ層の一部が、ごみの移動方向(下流側：灰出側)と逆方向(ごみ投入ホッパ側)に反転する動きを持っている。 
<p>移床式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●多数の火格子をキャタピラ状に連ねて火格子面を構成している。 ●コンベヤのようにごみを移送し、行き還りの工程があるため火格子の冷却効果が高い。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は電動式が多い。 ●コンベヤのようにごみを移送するので、焼却物の攪拌機能は持っていない。このため乾燥ストーカや燃焼ストーカ等の間に段差を設けてごみの反転を行ったり、掻きならし装置を設けることでごみの攪拌を補う。 
<p>回転ローラ式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●火格子片を組み合わせて円筒状に構成したローラを、ごみの送り方向に順次階段状に配列している。 ●ごみはローラの回転により移送され、ローラを乗り移る際に焼却物は反転・攪拌される。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動はローラ個々に設けた電動式が多い。 ●ローラが緩速の回転をしているので火格子の冷却効果が高く、また、ごみの送り速度の制御性が良い。但し、水分の多いごみの厚焚運転では送り速度の調整等、炉の運転に留意を要する。 
<p>扇反転式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●扇形の断面形状をもった火格子を階段状に配列している。 ●個々の火格子を90度往復運動させ、ごみの攪拌・移送を行う。 ●通気は各火格子の開孔や火格子間の隙間から行う。 ●駆動は油圧式が多い。 ●攪拌力が大きく、水分の多いごみを焼却する小容量の連続炉や機械化バッチ炉などに用いられる。火格子先端が火層の上に露出することの防止対策、火格子間の異物の噛み込み防止対策が必要である。 

最近では、ガス化溶融炉と同様の効果が期待できる焼却炉として、従来のストーカ式焼却炉をより高度化した次世代型ストーカ炉の開発が進められている。

次世代型ストーカ炉の開発コンセプトの1例は以下のとおりである。

- ① 全燃焼とコンパクトな排ガス処理（環境負荷の最小化）
- ② 低空気比燃焼とボイラーの高温高压化
- ③ 処理コストの削減（最適運転システムによる維持管理費の削減、長寿命化）
- ④ 設備のコンパクト化

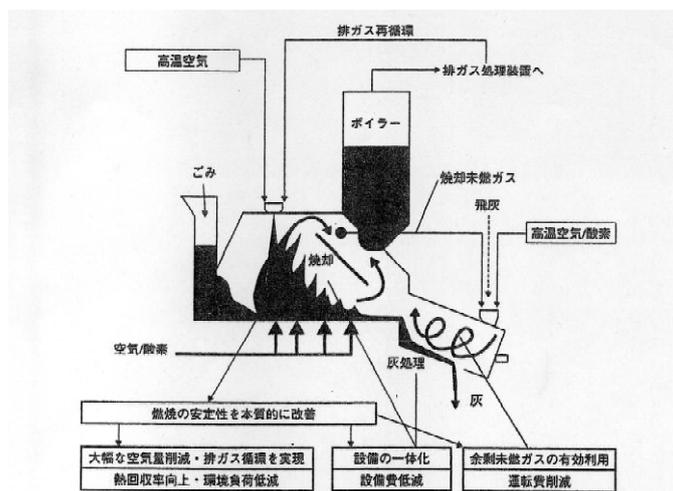


図3-5 次世代型ストーカ炉のイメージ

表3-4 次世代型ストーカ炉の技術内容の具体例

目的	内容
排ガス量の低減	①低空気比燃焼の実現 (排ガス再循環、酸素富化等の導入。従来型2.0前後→次世代型1.3~1.5)
高温燃焼	①焼却炉内温度、炉出口温度の高温化(1000℃前後) (一酸化炭素や未燃ガスの完全燃焼、D X N 類の発生抑制・分解) ②ストーカ冷却性向上(耐用性の向上) (間接・直接水冷ストーカの導入) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>間接水冷ストーカの例</p> <p>冷却水 伝熱セメント使用 冷却水管</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>直接水冷ストーカの例</p> <p>冷却水入口</p> </div> </div>
熱回収効率の向上	①ボイラーの高効率化(蒸気の高温・高压化) (ボイラー水管材質の強化) ②発電効率の向上
燃焼制御の高度化	①自動燃焼制御装置の高度化 (学習機能・ファジィ制御の導入、焼却炉内燃焼状態[温度分布・酸素濃度等]の監視制御装置の導入)
有害物質の削減	①D X N 類の発生抑制・再合成防止・除去・分解の高度化 (低温触媒、集じん灰の低温D X N 分解装置の導入) ②低温での有害ガス除去、反応生成物量の低減 (ナトリウム系薬剤による塩化水素、硫酸化物の除去、低温触媒による窒素酸化物の除去)

(3) ガス冷却設備

ガス冷却設備の方式には、水噴射式、廃熱ボイラ式の2方式がある。下表に水噴射式、廃熱ボイラ式の機能と運営管理に関する比較をまとめる。

なお、本地域の施設規模では水噴射式が一般的である。

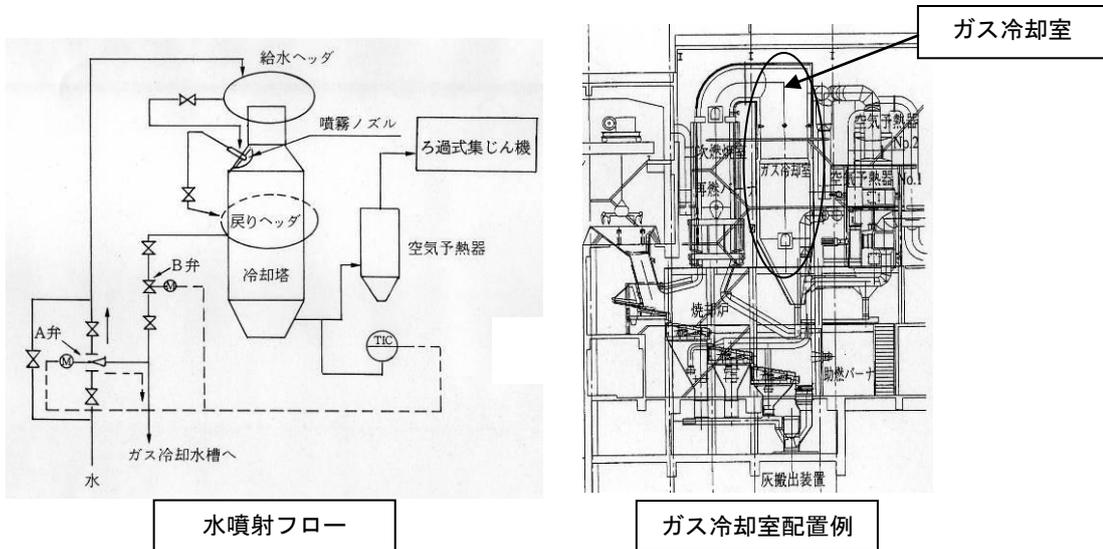
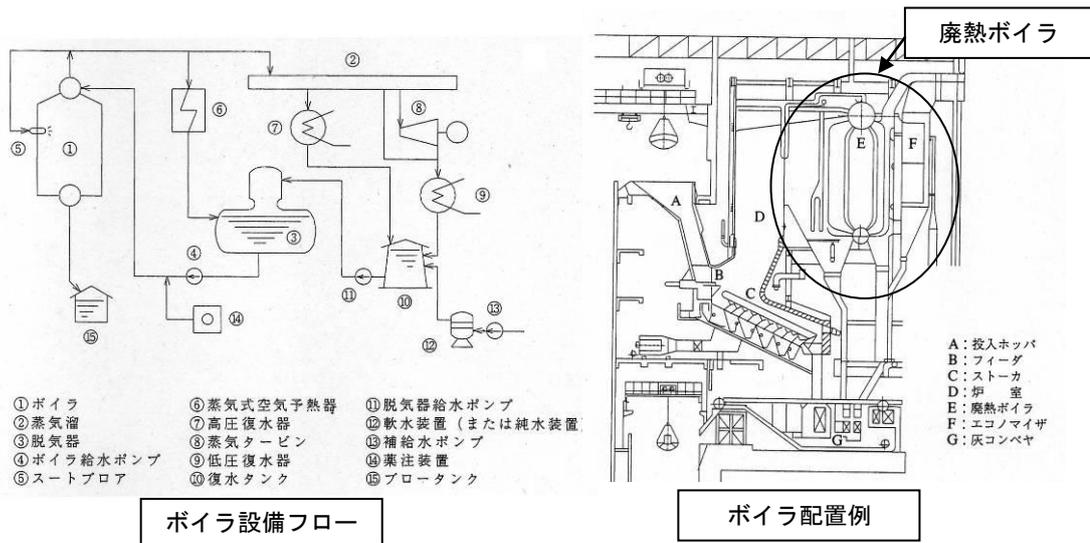


図3-6 水噴射式の例



- | | | |
|------------|------------|------------------|
| ① ボイラ | ⑥ 蒸気式空気予熱器 | ⑪ 脱気器給水ポンプ |
| ② 蒸気溜 | ⑦ 高圧復水器 | ⑫ 軟水装置 (または純水装置) |
| ③ 脱気器 | ⑧ 蒸気タービン | ⑬ 補給水ポンプ |
| ④ ボイラ給水ポンプ | ⑨ 低圧復水器 | ⑭ 薬注装置 |
| ⑤ ストープロア | ⑩ 復水タンク | ⑮ ブロータンク |

- A: 投入ホッパ
- B: フィーダ
- C: ストーカー
- D: 炉室
- E: 廃熱ボイラ
- F: エコノマイザ
- G: 灰コンベヤ

図3-7 廃熱ボイラ式の例

表 3-5 ガス冷却方式の機能・運営管理に関する比較

		水噴射式	廃熱ボイラ式
原理		高温の排ガス中に水を噴射して、水の蒸発潜熱により排ガスを冷却	高温の排ガスの熱量を、ボイラ水管を通して熱交換して水が蒸気になる過程で熱量を吸収し、排ガスを冷却
主要構成設備		1) ガス冷却室 (耐火物施工) 2) 水噴射ポンプ 3) 水噴射ノズル 4) 冷却水貯留槽	1) ボイラ本体 2) 過熱器、エコノマイザ 3) 給水ポンプ 4) 蒸気ドラム 5) 高圧・低圧蒸気だめ 6) ボイラ水処理装置等
排ガス温度制御		○水噴射量を調整して自動制御により排ガス温度200℃以下に制御	○ボイラ給水量、ボイラバイパス、燃焼制御等の自動制御により排ガス温度300℃前後に制御
排ガス性状		○排ガスの冷却は、水噴射と後段に設置する空気予熱器により実施 ○冷却後の排ガス中の水分は、ごみの水分に冷却水の水分が加わるので40%前後になる	○排ガスの冷却は、ボイラと後段に設置する減温塔(水噴射)により排ガス温度200℃以下に制御 ○冷却後の排ガス中の水分は、ごみの水分だけであるので20~30%程度になる
熱利用との関連性		○回収できる熱量は限られる ○後段の空気予熱器で回収した高温空気を余熱利用し、冷却装置自体は余熱利用から独立	○回収できる熱量は排ガスの80%前後と多い ○ボイラで回収した蒸気を発電、プラントで利用するため、冷却機能と余熱利用機能が一体化
計画・設計上の留意点		○小規模から中規模施設まで、適用範囲は広い ○噴射水の確保 (ごみ1tあたり2m ³ 前後)、水質の制約は緩やか ○噴射水の完全蒸発が可能な冷却室容量、ノズル構造とする ○水噴射ポンプ等は、ごみ質範囲に応じた容量、圧力及び30%程度の余裕の確保	○中規模から大規模施設に適用 ○ボイラ水の確保 (ごみ1tあたり0.5~1m ³)、水質は上水が基本 ○高温・高圧蒸気を回収する場合、ボイラ水管の腐食等による早期損傷対策(材質、補修頻度)を図る ○ボイラ水管のダスト付着等による熱交換機能低下を加味した容量の設計
ダイオキシン類対策との関連性		○排ガスをガス冷却室で急速に冷却するので、ダイオキシン類再合成対策上は有利 ○ガス冷却室付着ダストによる再合成の防止をはかるため、定期清掃は不可欠	○排ガス冷却が比較的緩やかなため、ボイラ入口までの過程で、高温・完全燃焼の確保が重要 ○再合成防止のため、ボイラ水管の機械的な清掃、定期清掃が不可欠
維持管理上の留意点		○日常的な運転管理は容易 ○ポンプ、ノズルを運転中は点検し、異常を生じたら予備に切り替え ○炉立ち上げ、下げ時も即応性が高い ○冷却室耐火物は毎年部分補修が必要、耐用年数は10~15年	○日常的な運転管理は自動化が図られているので比較的容易 ○給水ポンプ、蒸気量・圧力、冷却塔を運転中に点検し、異常を生じたら燃焼制御による対応及び予備に切り替え ○炉立ち上げ、下げ時はボイラ水管保護のため緩やかな温度制御と管理が必要で、時間を要す ○焼損確認のためボイラ水管厚さを計測して、限界にきたら部分交換、また高温部の耐火材は部分補修、耐用年数は10~15年 ○ボイラ面積にもよるが、1~2年に1回の法定検査が必要
比較のまとめ	経費	○建設費は廃熱ボイラ式より安価 ○用水単価によるが維持管理費も全体的にはボイラ設備より安価	○建設費、維持管理費は水噴射式より高い
	熱回収	○熱回収機能はボイラ式より劣る	○熱回収機能及び用途は水噴射式より高く、用途も広い
	運転管理	○運転管理、立ち上げ・下げ操作はボイラ式より容易	○運転管理、立ち上げ・下げ操作は水噴射式より高度で煩雑 ○無放流方式を採用する場合は、水収支に注意を要する

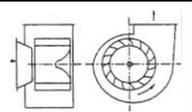
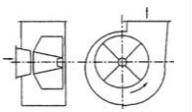
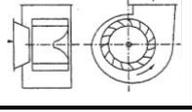
(4) 通風設備

① 押込送風機

押込送風機の容量は計算によって求められる最大必要風量に 10～20%の余裕を持たせて計画する。

送風機の種類は、軸流式、斜流式、遠心式等があるが、ごみ焼却施設の送風機には通常、遠心式のうちターボ式が用いられる。遠心式送風機の特徴を下表に示す。

表 3-6 送風機形式

形式		特 徴	
遠 心 式	ターボ		形が大きく高価であるが、3方式中で効率が最も良く、騒音が低い。また、比較的高い風圧、大容量のものに適する。
	ラジアル		ダストを多く含む気体あるいは粉体を空気輸送する場合に多く用いられる。
	多翼		形が小さく安価であるため、低風圧、小馬力用等に使用される。

② 空気予熱器

ごみの熱分解に必要な高温空気を得る目的として設置する。

空気予熱器には下表に示すとおり、ごみの燃焼排ガスの熱により空気を予熱するガス式空気予熱器、ボイラの発生蒸気により燃焼用空気を予熱する蒸気式空気予熱器、燃料油、ガス等の高温燃焼ガスを燃焼用空気と混合させて予熱する直火式空気予熱器がある。

表 3-7 空気予熱器の種類

種 類	熱 源
ガス式空気予熱器	ごみの燃焼排ガス
蒸気式空気予熱器	ボイラの発生蒸気
直火式空気予熱器	燃料の高温燃焼ガスと燃焼空気

ア) ガス式空気予熱器

ガス冷却方式に水噴射式を採用する場合はガス式空気予熱器が用いられ、以下に示すように多管式やプレート式がある。なお、空気予熱器と排ガスが直接接触するため以下の対策が必要となる。

- 低温腐食防止対策
- ダイオキシン類再合成防止のため伝熱面にばいじんが付着・堆積しにくい構造とする
- 付着したばいじんの清掃が容易に行える構造とするとともに、機械式の清掃装置を設置する

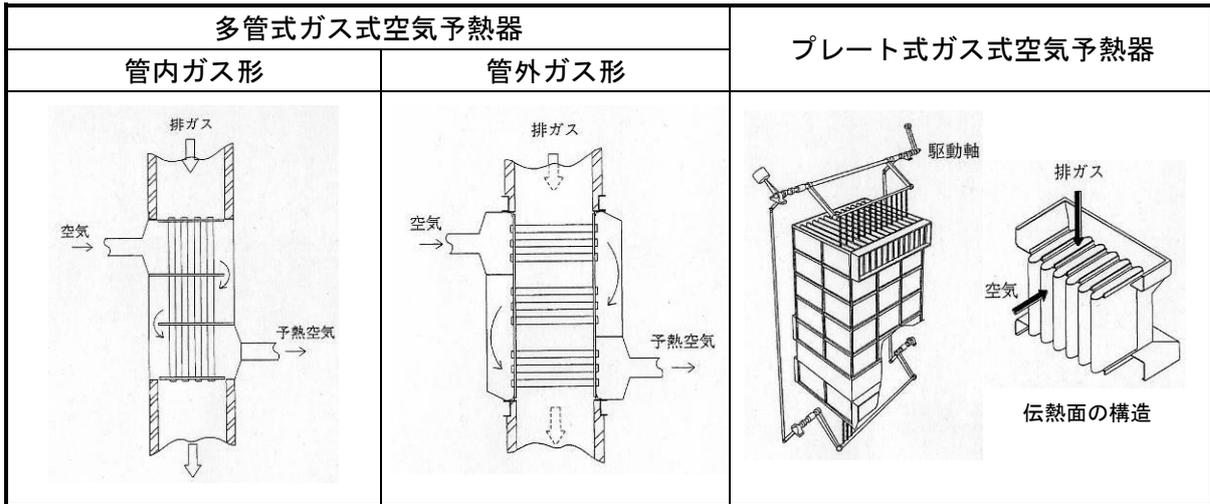


図 3-8 ガス式空気予熱器

イ) 蒸気式空気予熱器

ガス冷却室方式に廃熱ボイラ式を採用する場合は、蒸気式空気予熱器が用いられる。蒸気式空気予熱器の形式には、下図に示すように伝熱管の外側にフィンをつけて伝熱面積を増やすフィンチューブ式と、フィンの無いベアチューブ式がある。

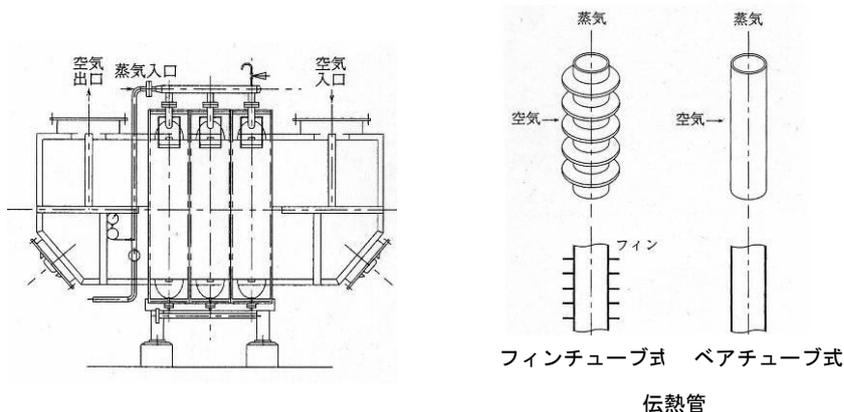


図 3-9 蒸気式空気予熱器

ウ) 直火式空気予熱器

直火式空気予熱器は、蒸気式空気予熱器だけでは空気温度が不足する場合に併設されることがある。また、排ガスの再加熱用として用いられる場合がある。

③ 誘引送風機

誘引送風機は、ごみの燃焼に伴って発生する排ガスを煙突を通じて大気に放出するにあたり、必要となる通風力を確保する目的で設置される。

一般に燃焼に伴って発生する排ガス量は以下の内容によって大きく変化する。

- 投入したごみの質や量
- 燃焼や炉温の制御の結果生じた押込送風量の変化
- 経年的劣化による各部の漏れ込み空気量の増加 等

これらの条件があることから、誘引送風機の容量は計算によって求められる最大必要風量に15～30%の余裕を持たせて計画する。また、風圧については必要風圧に15～30%の余裕を持たせて計画する。

風量の制御は、炉内圧に対する自動制御が比較的多く、従来はダンパ制御が多く用いられてきたが、最近では電動機の回転数を変化させることが風量を制御し、併せて消費電力の節減が図れる回転数制御(インバータ制御)式が多く採用されている。

誘引送風機の形式は、押込送風機と同様にターボ式が多く用いられている。また、押込送風機に比べ2倍以上の大きさとなるのが一般的であり、騒音や振動が大きくなるので回転数を1000～1200min⁻¹程度に遅くするとともに、専用室内への設置や基礎を強固にする等の対策が講じられる。

④ 煙突

煙突高さは、環境影響調査結果や航空法及び建物高さ等を考慮して決定する必要があるが、60m以上の場合、航空障害灯の設置が義務づけられている関係上、環境影響調査結果で問題がなければ59m程度とする場合が多い。

最近では、コンクリート製の外筒と鋼製内筒で構成されるものが一般的である。

また、炉の休止に併せて、煙突内部の点検・補修整備を行うことができる、1炉1筒方式が採用されることが多い。

(5) 灰出設備

① 焼却灰(炉底灰)冷却方法

ストーカ式の場合、焼却灰は消火・飛散防止のため、灰押出装置(半湿式)や灰出コンベヤ(湿式)で消火・冷却後排出する。焼却灰は、セメント原料化工場でセメント化を行うため、できるだけ焼却灰に含まれる水分を少なくし乾燥に要するエネルギーを低減することが必要である。

このため、灰押出装置(半湿式)の採用や、灰出コンベヤ(湿式)の間欠運転による焼却灰の水切り時間の確保等の対応が必要である。

(a) 灰押出機

図3-10に示すとおり、水槽内に灰を押し出す装置が設けられており、装置内にはコンベヤを有しないため一般的に故障する頻度が少ない。また、水槽内で消火された焼却灰は、水面上に上がってから十分な時間を経て装置から排出されるので、その滞留している時間の中で十分な水切りが行われ、焼却灰に含まれる水分が少ない(水分20%程度)利点がある。

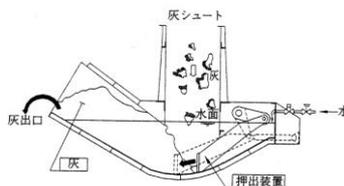


図3-10 灰押出装置 (半湿式)

(b) 灰出コンベヤ

図3-11に示すとおり、スクレーパコンベヤは一部が完全に水没するため腐食対策を十分におこなう必要がある。また、焼却灰は水槽内に完全に水没してからスクレーパで掻き上げられてくるため多量の水分を含む。焼却灰の水切りは、水面上に出てからコンベヤの傾斜部分で行われるので、水切り時間を確保しなければ、焼却灰の水分が高くなる(水分30~40%)場合がある。

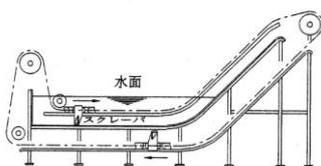


図3-11 灰出コンベヤ (湿式)

② 焼却灰 (炉底灰) 貯留方法

ストーカ式の場合排出された焼却灰は、セメント原料化工場に搬出されるまでの間に一時貯留する必要がある。

貯留方式にはピット方式とバンカ方式があるが、以下の理由によりピット方式を採用することが望ましい。

- ピット内で焼却灰の滞留時間が確保できるため焼却灰の水切り効果が高い
 - 搬出車両の大きさや搬出時間の変化に柔軟に対応できる
- ※バンカ方式はバンカが満杯になったら必ず排出しなければならず、バンカ1基あたりの貯留容量は、搬出車両の容量に制限される。

③ 集じん灰飛散防止・運搬方法

集じん灰については、コンベヤにより飛灰貯留槽に搬送され、セメント原料化工場への搬出まで一時貯留される。

なお、集じん灰は特別管理一般廃棄物に該当するため、特に飛散しないよう機器の構造に注意する必要がある。

(6) その他必要な設備

その他の必要な設備として、給排水設備や電気計装設備等があるが、ここでは危険防止、安全確保の観点から、非常用電源について述べる。

非常用電源を供給する対象は、一般的には下表に示すような設備装置があるが、不測の停電に伴う危険防止、安全確保のために重要な設備装置から順に選定されるので、施設の設備内容に応じた検討が必要である。

但し、本設備は停電時でも通常の運転を行えることを目的としたものではなく、不測の停電に伴う危険防止、安全確保のために重要な設備装置に対して電力を供給するために設けられるものである。

このため、停電が長期化することが予想される場合は、施設の運転停止が原則となる。

表3-8 非常用電源を供給する設備装置の例

設 備	装 置	設 備	装 置
プラント設備関係	ごみ投入扉(1門) プラント用揚水ポンプ 機器冷却水ポンプ 排ガス温度調節ポンプ 各種ダンパ類	建築設備関係	保安用照明・非常用コンセント 消火ポンプ 排煙設備 防火シャッター 非常用発電機室換気ファン 通信放送設備
ボイラ関係	脱気器給水ポンプ ボイラ給水ポンプ ボイラ循環ポンプ	共通設備	無停電電源設備
計装関係	計装用電源 計装用コンプレッサ 炉圧制御用ダンパ 水噴射温度調節弁	非常用発電機関係	補機

備考) ごみ処理施設整備の計画・設計要領を基本とし、本計画に準じて一部加筆・修正

3. 公害防止計画

1) 公害防止基準の概要

公害防止基準値は、法規制値を満足させるのは当然であり、本地域の既存施設(菽清掃工場、長門市清掃工場)及び近年建設された類似施設等の公害防止基準値を勘案して決定していくことが前提となる。

新エネルギー回収推進施設建設にあたり、適用される公害防止規制値の概要をまとめると表3-9のとおりである。

表3-9 新施設に適用される公害防止規制値の概要

(No. 1)

項目	施設の種類等			規制値	関係法令		
ばい煙関係	硫黄酸化物	廃棄物焼却炉		K値17.5より算出される値	大気汚染防止法		
		ばいじん	廃棄物焼却炉	処理能力		4t/h以上	0.04 g/m ³ N以下
	2t/h以上4t/h未満					0.08 g/m ³ N以下	
	乾燥炉		排ガス量	2t/h未満		0.15 g/m ³ N以下	
				4万m ³ N/h以上		0.15 g/m ³ N以下	
	窒素酸化物	廃棄物焼却炉	連続炉	4万m ³ N/h以下		0.20 g/m ³ N以下	
				連続炉以外(排ガス量)		4万m ³ N/h以上	250 cm ³ /m ³ N以下
		乾燥炉		4万m ³ N/h以下		—	
						230 cm ³ /m ³ N以下	
	塩化水素	廃棄物焼却炉		700 mg/m ³ N以下			
水質関係	排水	一般廃棄物処理施設である焼却施設		焼却施設	水質汚濁防止法		
				焼却施設(排水量が50m ³ /日以上の場合)			
ダイオキシン類関係	排ガス	廃棄物焼却炉	処理能力	4t/h以上	0.1 ng-TEQ/m ³ N以下		
				2t/h以上4t/h未満	1 ng-TEQ/m ³ N以下		
				2t/h未満	5 ng-TEQ/m ³ N以下*		
	焼却残渣	廃棄物焼却炉		3 ng-TEQ/g以下			
	排水	廃棄物焼却炉		10 pg-TEQ/l以下			
騒音関係	騒音	建設予定地の地域指定による	地域区分\時間区分		[dB(A)以下]		
			第1種区域	朝(6時~8時)	昼(8時~18時)	夕(18時~21時)	夜(21時~翌日6時)
			第2種区域	45	50	45	40
			第3種区域	50	60	50	45
			第4種区域	65	65	65	55
振動関係	振動	建設予定地の地域指定による	地域区分\時間区分		[dB以下]		
			第1種区域	昼間(8時~19時)	夜間(19時~翌日8時)		
			第2種区域(一)	60	55		
			第2種区域(二)	65	60		
			70	65			

* ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインによる恒久対策の基準は、全連続炉が0.1ng-TEQ/m³N以下、準連続炉、パッチ炉は「可能な限り削減」とされている。

表3-9 新施設に適用される公害防止規制値の概要

(No. 2)

項目		施設の種類の等		規制値			関係法令			
		区分\地域区分		A地域	B地域	C地域				
悪臭関係	特定悪臭物質	建設予定地の地域指定による	敷地境界 [ppm以下]	アンモニア	1	2	5	悪臭防止法		
				メチルメルカプタン	0.002	0.004	0.01			
				硫化水素	0.02	0.06	0.2			
				硫化メチル	0.01	0.05	0.2			
				二硫化メチル	0.009	0.03	0.1			
				トリメチルアミン	0.005	0.02	0.07			
				アセトアルデヒド	0.05	0.1	0.5			
				プロピオンアルデヒド	0.05	0.1	0.5			
				ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.03	0.08			
				イソブチルアルデヒド	0.02	0.07	0.2			
				ノルマルバレールアルデヒド	0.009	0.02	0.05			
				イソバレールアルデヒド	0.003	0.006	0.01			
				イソブタノール	0.9	4	20			
				酢酸エチル	3	7	20			
				メチルイソブチルケトン	1	3	6			
				トルエン	10	30	60			
				スチレン	0.4	0.8	2			
				キシレン	1	2	5			
				プロピオン酸	0.03	0.07	0.2			
				ノルマル酪酸	0.001	0.002	0.006			
			ノルマル吉草酸	0.0009	0.002	0.004				
			イソ吉草酸	0.001	0.004	0.01				
			気体排出口 [ppm以下]	アンモニア	1	2	5			
				硫化水素	0.02	0.06	0.2			
				トリメチルアミン	0.005	0.02	0.07			
				プロピオンアルデヒド	0.05	0.1	0.5			
				ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.03	0.08			
				イソブチルアルデヒド	0.02	0.07	0.2			
				ノルマルバレールアルデヒド	0.009	0.02	0.05			
				イソバレールアルデヒド	0.003	0.006	0.01			
				イソブタノール	0.9	4	20			
				酢酸エチル	3	7	20			
				メチルイソブチルケトン	1	3	6			
				トルエン	10	30	60			
				キシレン	1	2	5			
				排水中の悪臭物質 [mg/L以下]	0.001m ³ /s以下	メチルメルカプタン	0.03		0.06	0.2
						硫化水素	0.1		0.3	1
			硫化メチル			0.3	2		6	
			二硫化メチル			0.6	2		6	
			0.001m ³ /s超、 0.01m ³ /s以下		メチルメルカプタン	0.007	0.01		0.03	
					硫化水素	0.02	0.07		0.2	
					硫化メチル	0.07	0.3		1	
					二硫化メチル	0.1	0.4		1	
			0.1m ³ /s超		メチルメルカプタン	0.002	0.003		0.007	
					硫化水素	0.005	0.02		0.05	
硫化メチル	0.01	0.07			0.3					
二硫化メチル	0.03	0.09			0.3					
建設予定地の地域指定による	区分\地域区分		[臭気指数]			山口県悪臭防止対策指導要綱				
			悪臭防止法による規制地域							
			A地域	B地域	C地域		その他地域			
	敷地境界		10	14	18		14			
	排出口	高さ5m以上、 15m未満	排出ガス量300m ³ /分以上	25	29		33	29		
			排出ガス量300m ³ /分未満	28	32		36	32		
		高さ15m以上、30m未満		28	32		36	32		
		高さ30m以上、50m未満		30	34		38	34		
		高さ50m以上		33	37		41	37		

2) 公害防止設備

以下では、主な公害防止装置の概要について整理する。

(1) ダイオキシン類除去・分解

① 基準値

本施設に適用されるダイオキシン類関係の基準値は下表のとおりである。

排ガス関係は、焼却炉の処理能力別に基準が設定されており、本計画施設の場合は規模が104t/日(52t/24h・炉×2 炉≒2.16t/h・炉)であるので、2t/h以上4t/h未満の1ng-TEQ/m³_N以下が適用される。

但し、交付金制度を活用するため、「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(平成9年1月)」に示された、全連続炉(新設)の恒久対策の基準値0.1ng-TEQ/m³_N以下を満足する必要がある。

また、排水関係については10pg-TEQ/lが適用されるが、循環無放流の場合はダイオキシン類関係の基準は適用されない。

表3-10 ダイオキシン類関係の基準

	対象施設・対象物	基準値	
		処理能力	
排ガス関係	廃棄物焼却炉 (火床面積0.5m ² 以上又は焼却能力50kg/h以上)	4t/h以上	0.1ng-TEQ/m ³ _N 以下
		2t/h以上4t/h未満	1ng-TEQ/m ³ _N 以下
		2t/h未満	5ng-TEQ/m ³ _N 以下
焼却残渣関係	ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻 排ガス洗浄施設汚泥 これらの廃棄物を処分するために処理したもの	3ng-TEQ/g以下	
排水関係	排ガス洗浄施設 湿式集じん施設 灰の貯留施設(汚水又は廃液を排出するもの)	10pg-TEQ/l以下	

② 排ガス

ダイオキシン類発生抑制・除去対策の例及び排ガス中のダイオキシン類除去・分解装置の例を以下に示す。

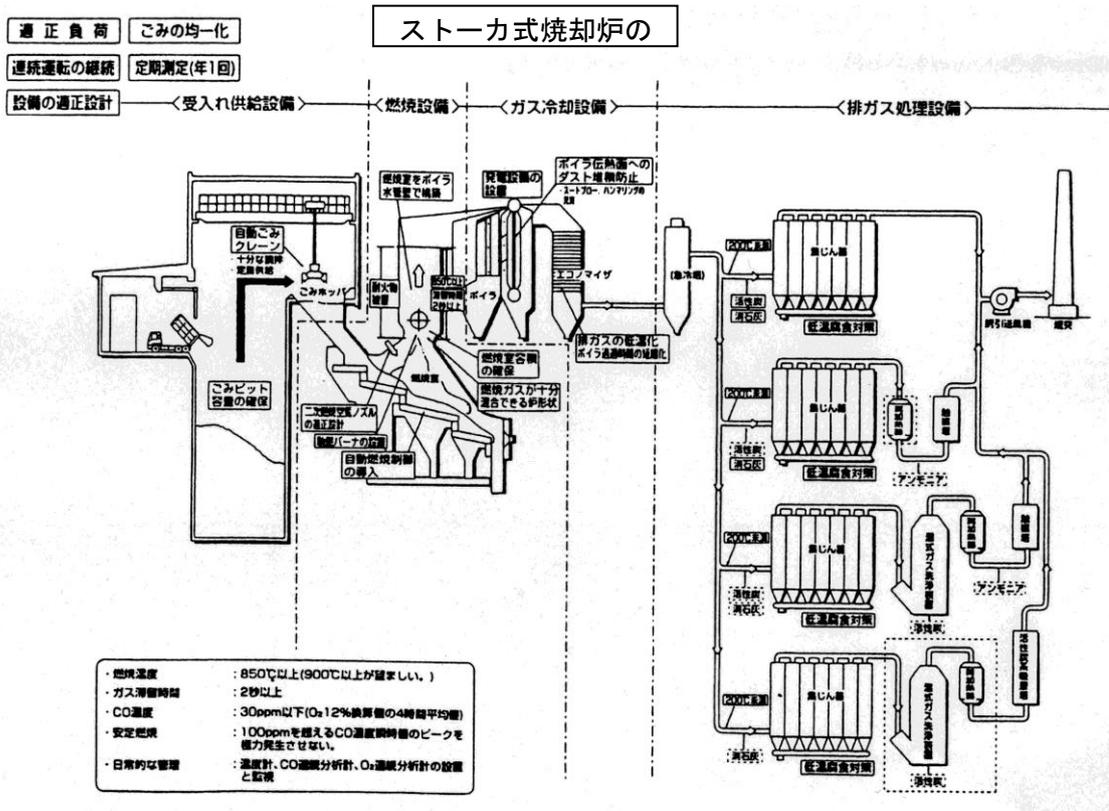


図3-12 排ガス中のダイオキシン類の発生抑制・除去対策例（ストーカ式焼却炉）

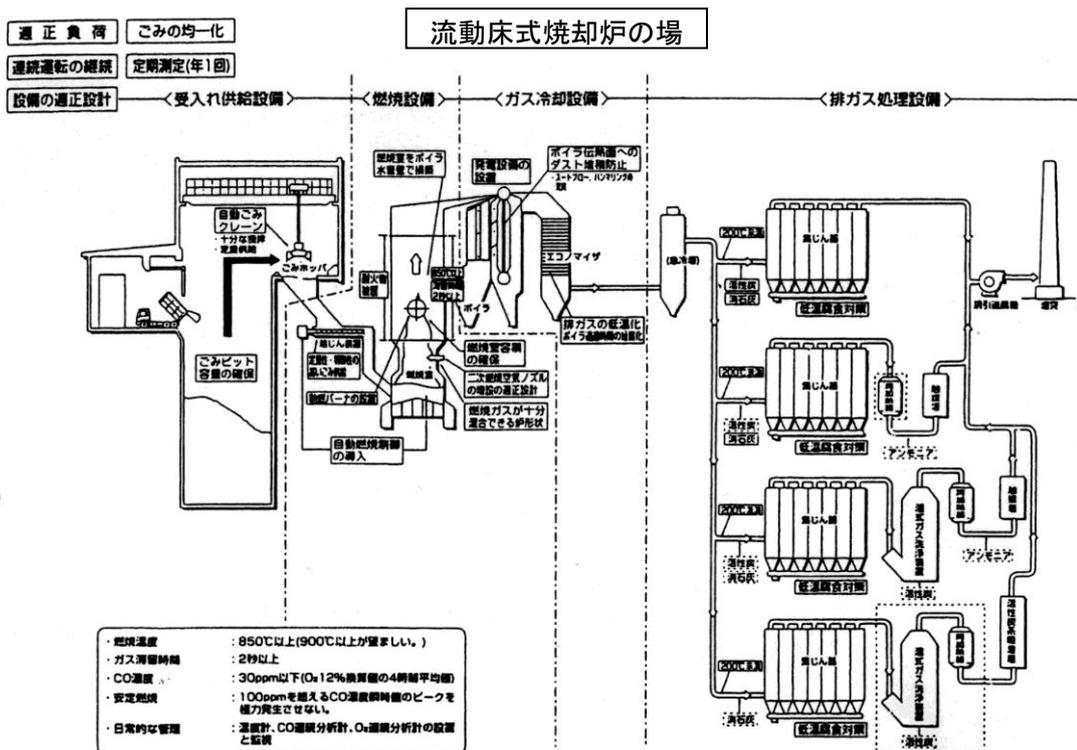


図3-13 排ガス中のダイオキシン類の発生抑制・除去対策例（流動床式焼却炉）

表3-11 排ガス中のダイオキシン類除去・分解装置

方式 項目	活性炭吹込	活性炭吸着塔	触媒バグフィルタ	触媒分解装置
装置の概要	<p>バグフィルタ入口で消石灰とともに活性炭を吹き込み (0.05 ~ 1g/m³_N)、排ガス中のダイオキシン類を吸着除去する</p> <p>活性炭吹込フロー例</p>	<p>バグフィルタの出口側に吸着塔を設置し、複層の活性炭層を排ガスが通過する際にダイオキシン類は活性炭に吸着除去される</p> <p>活性炭吸着塔設置例</p>	<p>バグフィルタのろ布に触媒を織り込み、排ガスがろ布を通過する際に、ダイオキシン類が触媒により分解除去される</p> <p>ろ布表面における反応模式図</p> <p>ダイオキシン類の分解模式図</p>	<p>バグフィルタの出口側に触媒装置を設置して、排ガス中のダイオキシン類を触媒(チタン、白金、バナジウム等)により酸化分解する</p> <p>触媒塔の構造例</p> <p>ダイオキシン類の分解模式図</p>
機能の分類	<p>吸着・除去 (ダイオキシン類はそのままの状態)</p>	<p>吸着・除去 (ダイオキシン類はそのままの状態)</p>	<p>吸着・除去、酸化分解 (ダイオキシン類はH₂O・CO₂・HClに分解)</p>	<p>酸化分解 (ダイオキシン類はH₂O・CO₂・HClに分解)</p>
使用温度	150~200℃	150~200℃	200℃前後	200~250℃
特徴	<p>①装置がシンプルで複雑な維持管理が不要</p> <p>②バグフィルタ入口のダイオキシン類濃度が低濃度で安定している施設では0.1ng-TEQ/m³_N以下が可能</p>	<p>①比較的、長期に安定した機能を維持する</p> <p>②バグフィルタ出口排ガスのダイオキシン類を0.1ng-TEQ/m³_N以下に保つためのバックアップ機能</p>	<p>①装置がシンプルで複雑な維持管理が不要</p> <p>②バグフィルタ入口ダイオキシン類濃度が高い場合や変動した場合にも対応可能</p> <p>③排ガスのダイオキシン類の低濃度化対応が可能</p>	<p>①排ガス中の気相・固相のダイオキシン類を分解</p> <p>②バグフィルタ入口のダイオキシン類濃度が高濃度でも0.1ng-TEQ/m³_N以下が可能</p> <p>③排ガスのダイオキシン類の低濃度化対応が可能</p> <p>④窒素酸化物も同時に除去</p>

③ 排水

排水関係の必要設備については、ダイオキシン類は水に対する溶解度が低いことから、懸濁態(浮遊物質に付着)の除去が代表的である。一般的には、下図に示す「凝集沈殿処理、砂ろ過、活性炭処理」の併用で行われることが多い。

また、排水中のダイオキシン類除去の方法として表3-12に示す方法も開発されている。

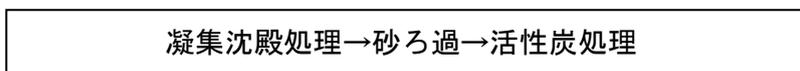


図3-14 一般的な水質関係のダイオキシン類除去フロー

表3-12 排水中のダイオキシン類除去方法

方式	内容
促進酸化法	オゾン、過酸化水素等の酸化剤の添加、紫外線の照射等によりこれらの酸化力を利用してダイオキシン類を分解除去する
触媒酸化法	二酸化マンガン、二酸化チタン等の触媒を用いて、ダイオキシン類を分解除去する。
膜分離法	精密ろ過膜(MF)、限外ろ過膜(UF)、逆浸透膜(RO)等によりダイオキシン類を除去する。
超臨界水酸化分解法	水を374℃、22.1MPaの臨界点を超えて加熱・加圧すると、溶解特性、分解特性に優れた状態となるため、この特性を利用してダイオキシン類を分解除去する。

(2) ばいじん対策

ばいじんの除去方式については、ばいじんの排出基準が平成10年4月の大気汚染防止法の改正により強化(新設の場合は平成10年7月1日から適用)されたこと、粒子状のダイオキシン類や重金属の除去にも有効であること等から、ろ過式集じん器(バグフィルタ)の採用例が一般的となっている。

バグフィルタの原理は図3-15のようにテフロン繊維やガラス繊維を使ったろ布で排ガスをろ過するものであり、ろ布上に堆積した飛灰がろ過効果を高めるため、非常に微細な粒子まで集じんすることができる。

また、前述のとおり、ろ布にダイオキシン類分解触媒を織り込んで、ばいじんのろ過と排ガス中のダイオキシン類の分解を同時に行う技術も開発されている。

なお、実際の運転では、以下に示すろ布やバグフィルタ本体の機能的な制約があり、これらの対策として炉緊急停止用のバイパスダンプの設置や本体の保温等の安全対策が取られる。

- ろ布の耐熱温度はガラス繊維を用いた場合で約250℃程度が上限である。
- 一般的に圧力損失が980~1,960Paと高くなっているが、飛灰が湿潤になると圧力損失の増大やろ布面からの集じん灰の剥離が悪化しやすくなる。
- 使用温度域を200℃以下で設定しているため、本体及び送風機等について低温腐食を生じる恐れがある。

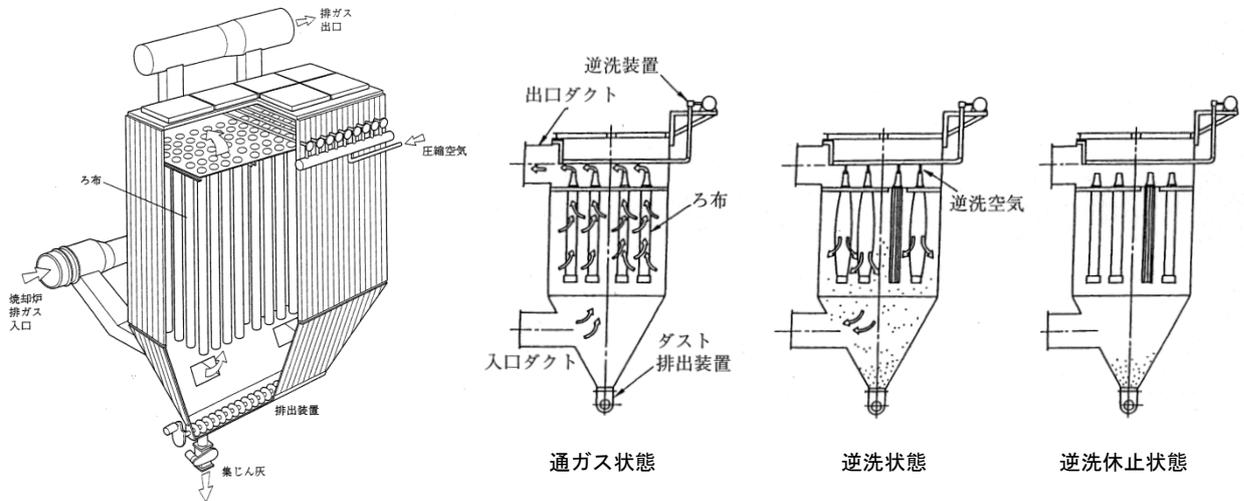


図3-15 バグフィルタの構造

(3) 有害ガス対策

① 塩化水素、硫黄酸化物

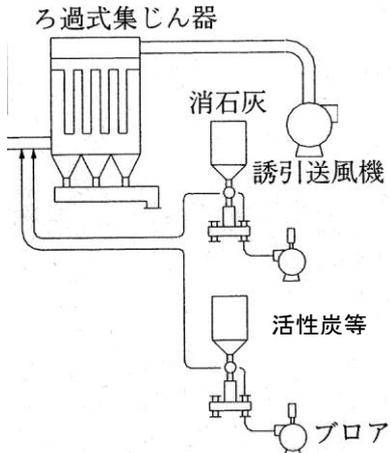
塩化水素の発生源は、塩化ビニル系の合成樹脂類が主体で、その他無機塩類からの発生も指摘されている。また、硫黄酸化物はごみ中の硫黄分及び助燃燃料中の硫黄分が燃焼することにより発生する。これらの酸性ガスは、表3-13に示す乾式法、半乾式法、湿式法にて同時に除去され、それぞれの方式ごとに除去率、付帯設備に相違がある。

各方式のフローを図3-16に示す。

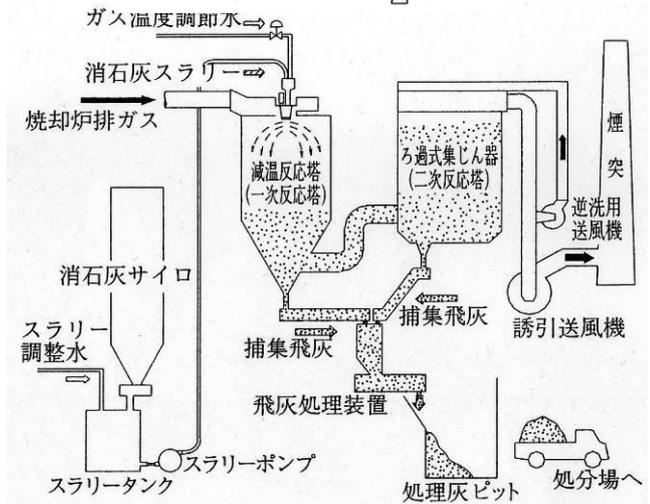
表3-13 塩化水素・硫黄酸化物の除去技術と特徴

乾式法	<p>消石灰貯留槽 → 供給ブロワ</p> <p>↓</p> <p>排ガス → 煙道 → バグフィルタ → 清浄ガス</p> <p><反応式></p> <p>○消石灰</p> $\text{Na}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaSO}_4$
	<p>排ガス中の塩化水素・硫黄酸化物は、バグフィルタのろ布上に形成された消石灰層を通過する際に反応・除去される。</p>
半乾式法	<p>消石灰貯留槽 → 溶解槽(スラリー化)</p> <p>↓</p> <p>排ガス → 反応分散塔 → バグフィルタ → 清浄ガス</p> <p><反応式></p> <p>○消石灰</p> $\text{Na}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaSO}_4$
	<p>塩化水素・硫黄酸化物の除去反応は乾式と同じであるが、薬剤を水に溶解させて噴霧される。噴霧される薬剤が液状(スラリー状)になっているため、反応効率は乾式より高い。ただし、バグフィルタへの影響(固着)に留意する必要がある。</p>
湿式法	<p>吸収液(NaOH)槽</p> <p>↓</p> <p>排ガス → バグフィルタ → 誘引送風機 → 湿式排ガス洗浄装置 → 再加熱器 → 清浄ガス</p> <p><反応式></p> <p>○苛性ソーダ</p> $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaSO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
	<p>乾式法と異なりアルカリ溶液を噴霧する方式であり、各設備の腐食防止対策として、通常は誘引送風機と煙突間に洗浄塔(反応塔)を設置する。また、洗浄塔(反応塔)出口の排ガス温度が低下し、煙突通風力に影響を与えたり、煙突から白煙(水蒸気)を生じることがあるため、通常は反応塔以降にガス再加熱器を設ける。</p> <p>この他、洗浄塔(反応塔)の腐食、塩の析出、排水処理等、留意が必要な箇所が多いが、除去効率は最も高い。</p>

乾式法



半乾式法



湿式法

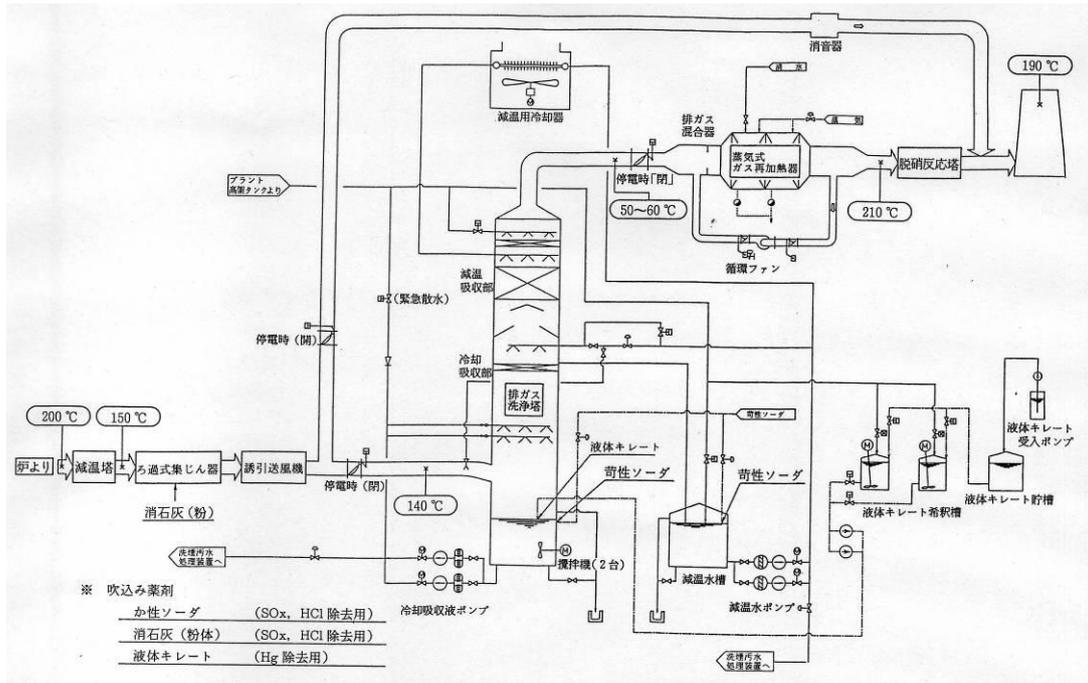


図 3-16 塩化水素・硫黄酸化物の除去方式別フローの例

② 窒素酸化物

窒素酸化物は、ごみ中の窒素分が燃焼することによって生じるフューエル NOx と燃焼用空気中の窒素の酸化によって生じるサーマル NOx がある。

燃焼温度が低いごみ焼却施設の場合は、サーマル NOx は少なく、7～8割以上がフューエル NOx であると言われているが、近年では、ダイオキシンの発生抑制やボイラの熱交換を高めるために、炉出口・ボイラ入口排ガス温度を高め設定する事例が増えてきたため、サーマル NOx が発生し易くなってきており、除去・発生抑制対策の必要性が高まっている。

窒素酸化物の一般的な除去・抑制対策を下表に示す。

表3-14 窒素酸化物の除去・抑制方法

反応除去法	無触媒脱硝法	<p>焼却炉内の高温部にアンモニア、尿素を注入し、窒素酸化物をN₂とH₂O、CO₂に分解する方法。</p> <p><反応式> アンモニア吹き込みの場合 $4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$ 尿素吹き込みの場合 $4NO + 2(NH_2)_2CO + O_2 \rightarrow 4N_2 + 4H_2O + 2CO_2$</p>		
	触媒脱硝法	<p>触媒(酸化タングステン、酸化バナジウム、酸化チタン等の材質を用いたハニカム状のもの)を用いて200～300℃の条件下で窒素酸化物をN₂とH₂Oに分解する方法。</p> <p><反応式> $4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$</p> <p>※ 触媒は反応式に現れないが、低温領域(200～350℃)で上記の反応を行い易くする働きがある</p>		
生成抑制法	燃焼制御法	<p>原理 ごみの乾燥ガス化の過程で発生するNH₃、CO等の還元性ガスによって窒素酸化物の自己脱硝反応を促進する。このためには低O₂運転が必要。</p> <p>特徴 焼却量の低下、灰質の悪化、炉温の変動をまねきやすい。 窒素酸化物濃度：100ppm程度</p>		
	炉内噴霧法	<p>原理 火炎部に水を直接噴霧し、温度を低減化することによって実O₂濃度を下げる。</p> <p>特徴 耐火材の傷み、未燃カーボンの発生に留意が必要。 窒素酸化物濃度：70～80ppm (低O₂運転下)</p>		
	排ガス再循環法	<p>原理 集じん器出口の排ガスを一部循環し炉冷用あるいは燃焼空気用として使用する。(EGR法扱)</p> <p>特徴 排ガス再循環煙道の腐食を防止するための保温対策が必要。 窒素酸化物濃度：70～80ppm (低O₂運転下)</p>		

(4) 騒音・振動

① 騒音

ごみ処理施設からの代表的な騒音の発生源ならびに対策は下表に示すとおりである。

表 3-15 騒音の発生源と防止対策

発生源	対 策
送風機 クレーン コンプレッサ 油圧装置 等	防音施工 専用室収納 室内の吸音施工 消音器の設置 等

② 振動

振動の発生源は、騒音の発生源とほぼ同じになる。

振動防止対策としては、下表に示す対策が実施される。

表 3-16 振動の防止対策

防止対策の種類		内 容
振動源対策	振動が発生しない工夫	○振動の発生、伝播を妨げる。 ○衝突、不平衡力を減らす。
	共振防止	○機械を含む基礎と地盤系の固有振動数と加振力の周波数との共振を避けるよう基礎重量などを決める。
	振動絶縁	○機械の振動が基礎に伝わらないように、機械台と基礎の間に防振装置(防振ゴムや重り等)を入れる。
伝播防止	距離を離す	○振動が問題となる地点から振動源を離す
	向きを変える	○振動が問題となる地点に対して振動源を向けない

(5) 悪臭

ごみ処理施設からの代表的な悪臭の発生源ならびに対策は下表に示すとおりである。

表 3-17 悪臭の発生源と防止対策

発生源	対 策
プラットホーム	○プラットホーム出入口部にエアカーテン、二重扉等の対策を行い、悪臭の拡散を防ぐ。 ○マスキング材の噴霧等によって、局所的な悪臭を防止することができる
ごみピット	○押込送風機でごみピット内の空気を吸引し、ピット内部を負圧に保ち外部への悪臭の漏出を防ぐ。 ○ごみピット内の空気を燃焼炉の燃焼用空気として使用し、悪臭物質を燃焼炉内で分解する。 ○炉休止時の対策として、活性炭吸着塔等の脱臭設備を設ける例が多い
各種排水槽	○水槽を密閉化し、周囲への悪臭物質の拡散を防ぐ。

(6) その他の必要な対策

① 排水処理

ごみ処理施設から発生する代表的な排水の種類は以下とおりである。

- ごみピット汚水
- 洗車排水
- 生活排水
- 床洗浄排水
- 排ガス洗浄排水(排ガス処理に湿式法を用いる場合)
- 灰出排水(灰出に湿式法を用いる場合)

ア) ごみピット汚水

焼却施設のごみピット汚水はBODやSSが高濃度であるので、生物処理による排水処理が困難な性状である。

このため、ごみピット汚水は下図のように燃焼炉内に噴霧して蒸発酸化処理するのが一般的である。但し、噴霧にあたっては、燃焼炉出口温度が850℃を下回らないよう留意しなければならない。

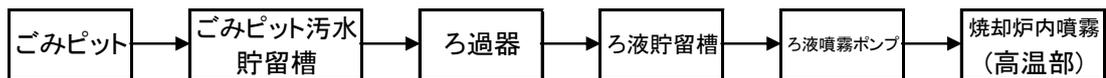


図3-17 ごみピット汚水の処理フロー例

イ) ごみピット汚水以外の排水

ごみピット汚水を除く、その他の排水(洗車排水や生活排水等)は、本計画規模の場合是一般的には下図に示すとおり処理後循環利用されることが多い。

但し、ガス冷却方式に廃熱ボイラ式を採用した場合は、ガス冷却水として再利用できる水量が減少する上、ボイラ排水も発生する。このため、排水発生量と再利用水量のバランスが崩れる可能性があるので水収支には注意が必要である。

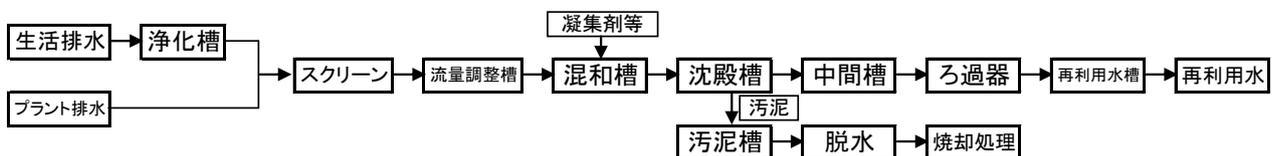


図3-18 排水処理フローの例

② ダイオキシン類ばく露防止対策

その他としてダイオキシン類ばく露防止対策が挙げられ、以下にその概要を示す。

労働安全衛生対策としてのダイオキシン類対策の徹底を図るため、平成 13 年 4 月 25 日に「労働安全衛生規則の一部を改正する省令」が公布され、平成 13 年 6 月 1 日より施行されている。

ばく露防止対策を講ずべき作業の分類として以下のように 3 つの業務が指定されており、事業者はそれぞれの業務に対してばく露防止のための措置を講じなければならないとされている。

その概要は下表に示すとおりである。

○運転(ばいじん及び焼却灰その他燃え殻を取り扱う業務)
○点検(廃棄物焼却炉、集じん器等の設備の保守点検等の業務)
○解体(廃棄物焼却炉、集じん器等の設備の解体等の業務及びこれに伴いばいじん及び焼却灰その他燃え殻を取り扱う業務)

表 3-18 ダイオキシン類ばく露防止対策の概要

措 置	内 容	対象となる業務		
		運転	点検	解体
1. 特別教育	運転・保守点検作業、解体作業に労働者を就かせる場合は、ダイオキシン類ばく露防止等についての特別教育を事前に行う。	○	○	○
2. 計画の届け出	火格子面積 2m ² 以上または焼却能力 200kg/h 以上の廃棄物焼却施設に設置された廃棄物焼却炉や集じん器等の解体について仕事開始の 14 日前までに所轄労働基準監督署長へ計画の届け出を行う。			○
3. ダイオキシン類の濃度測定	6 ヶ月以内ごとに 1 回定期的に空気中のダイオキシン類濃度を測定する	○	○	
4. ダイオキシン類の含有率測定	作業開始前に設備内部に付着した物に含まれるダイオキシン類の含有率を測定する。			○
5. 付着物の除去	作業を行う前に設備内部の付着物を除去する。			○
6. 発散源の湿潤化	作業に従事させるときは、発散源を湿潤な状態にする。	○		○
7. 保護具	ダイオキシン類の濃度、含有率に応じた適切な保護具を使用させる。	○	○	○
8. 作業指揮者	作業指揮者を定め、作業の指揮と 5. 6. 7. の措置が適合しているか点検させる。	○	○	○

③ 飛灰処理

ごみ焼却施設の集じん設備で捕集されたばいじんは、特別管理一般廃棄物に指定されており、「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分又は再生の方法として環境大臣が定める方法(平成4年7月3日 厚生省告示第194号)」に示す次の方法で処理する必要がある。

また、「特別管理一般廃棄物又は特別管理産業廃棄物を処分又は再生したことにより生じた廃棄物の埋立処分に関する基準(平成4年7月3日 環境庁告示第42号)」に基づき、処理した飛灰は、表3-19に示す埋立処分の判定基準を遵守する必要がある。

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

表3-19 中間処理されたばいじんの溶出基準

項 目	基 準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀またはその化合物	0.005 mg/l 以下
カドミウムまたはその化合物	0.3 mg/l 以下
鉛またはその化合物	0.3 mg/l 以下
六価クロム化合物	1.5 mg/l 以下
ひ素またはその化合物	0.3 mg/l 以下
セレンまたはその化合物	0.3 mg/l 以下

3) 公害防止基準の設定

以上を勘案して新施設の公害防止基準値(計画値)を表3-20のとおりを設定した。

表3-20 新施設の公害防止基準値（計画値）

項 目		新施設の公害防止基準値		
		(規制値)	(計画値)	
排 ガ ス 関 係	硫黄酸化物	K 値 17.5 以下	100ppm 以下 (K 値 17.5 以下)	
	ばいじん g/m ³ _N	0.08 以下	0.01 以下	
	窒素酸化物 cm ³ /m ³ _N	250 以下	100 以下	
	塩化水素 mg/m ³ _N	700 以下	200 以下	
	ダイオキシン類 ng-TEQ/m ³ _N	1 以下	0.1 以下	
	一酸化炭素 (O ₂ 12%換算値の4時間平均値) ppm	100 以下 ※1	30 以下	
焼 却 残 渣	焼却灰ダイオキシン類 ng-TEQ/g	3 以下	3 以下	
	飛灰ダイオキシン類 ng-TEQ/g	3 以下	3 以下	
	焼却灰熱しゃく減量 %	10 以下	5 以下	
	飛 灰 処 理 物 溶 出 基 準	アルキル水銀化合物 mg/l	—	(不検出)
		水銀またはその化合物 mg/l	—	(0.005 以下)
		カドミウムまたはその化合物 mg/l	—	(0.3 以下)
		鉛またはその化合物 mg/l	—	(0.3 以下)
		六価クロム化合物 mg/l	—	(1.5 以下)
		ヒ素またはその化合物 mg/l	—	(0.3 以下)
セレンまたはその化合物 mg/l		—	(0.3 以下)	
悪 臭 (敷地境界)	臭気指数	14 以下	14 以下	
	臭気強度	—	2.5 以下	
	アンモニア ppm	—	1 以下	
	メチルメルカプタン ppm	—	0.002 以下	
	硫化水素 ppm	—	0.02 以下	
	硫化メチル ppm	—	0.01 以下	
	二硫化メチル ppm	—	0.009 以下	
	トリメチルアミン ppm	—	0.005 以下	
	アセトアルデヒド ppm	—	0.05 以下	
	プロピオンアルデヒド ppm	—	0.05 以下	
	ノルマルブチルアルデヒド ppm	—	0.009 以下	
	イソブチルアルデヒド ppm	—	0.02 以下	
	ノルマルバレールアルデヒド ppm	—	0.009 以下	
	イソバレールアルデヒド ppm	—	0.003 以下	
	イソブタノール ppm	—	0.9 以下	
	酢酸エチル ppm	—	3 以下	
	メチルイソブチルケトン ppm	—	1 以下	
	トルエン ppm	—	10 以下	
	ステレン ppm	—	0.4 以下	
	キシレン ppm	—	1 以下	
	プロピオン酸 ppm	—	0.03 以下	
ノルマル酪酸 ppm	—	0.001 以下		
ノルマル吉草酸 ppm	—	0.0009 以下		
イソ吉草酸 ppm	—	0.001 以下		
騒 音	昼間(午前8時～午後6時) dB(A)	—	70 以下	
	朝夕(午前6時～午前8時及び午後6時～午後9時) dB(A)	—	70 以下	
	夜間(午後9時～翌日午前8時) dB(A)	—	65 以下	
振 動	昼(午前8時～午後7時) dB	—	65 以下	
	夜(午後7時～翌日午前8時) dB	—	60 以下	

※1 廃棄物処理法に示された維持管理基準値 (O₂ 12%換算値の1時間平均値)

備 考：飛灰処理物溶出基準は必要に応じて

4. 余熱利用計画

1) 余熱利用の形態

循環型社会形成推進交付金制度の交付対象に合致したエネルギー回収推進施設(発電効率又は熱回収率 10%以上)として整備するためには、ごみを持つエネルギーの有効利用を促進する必要がある。

一般的な熱利用の形態とその利用先を図3-19に示す。

なお、ガス冷却方式に水噴射式を採用した場合は、ガス式空気予熱器による高温空気の回収と、温水発生器による温水の回収が可能になり、ガス冷却方式に廃熱ボイラ式を採用した場合は、発電をはじめ、得られた蒸気による様々な利用形態がある。

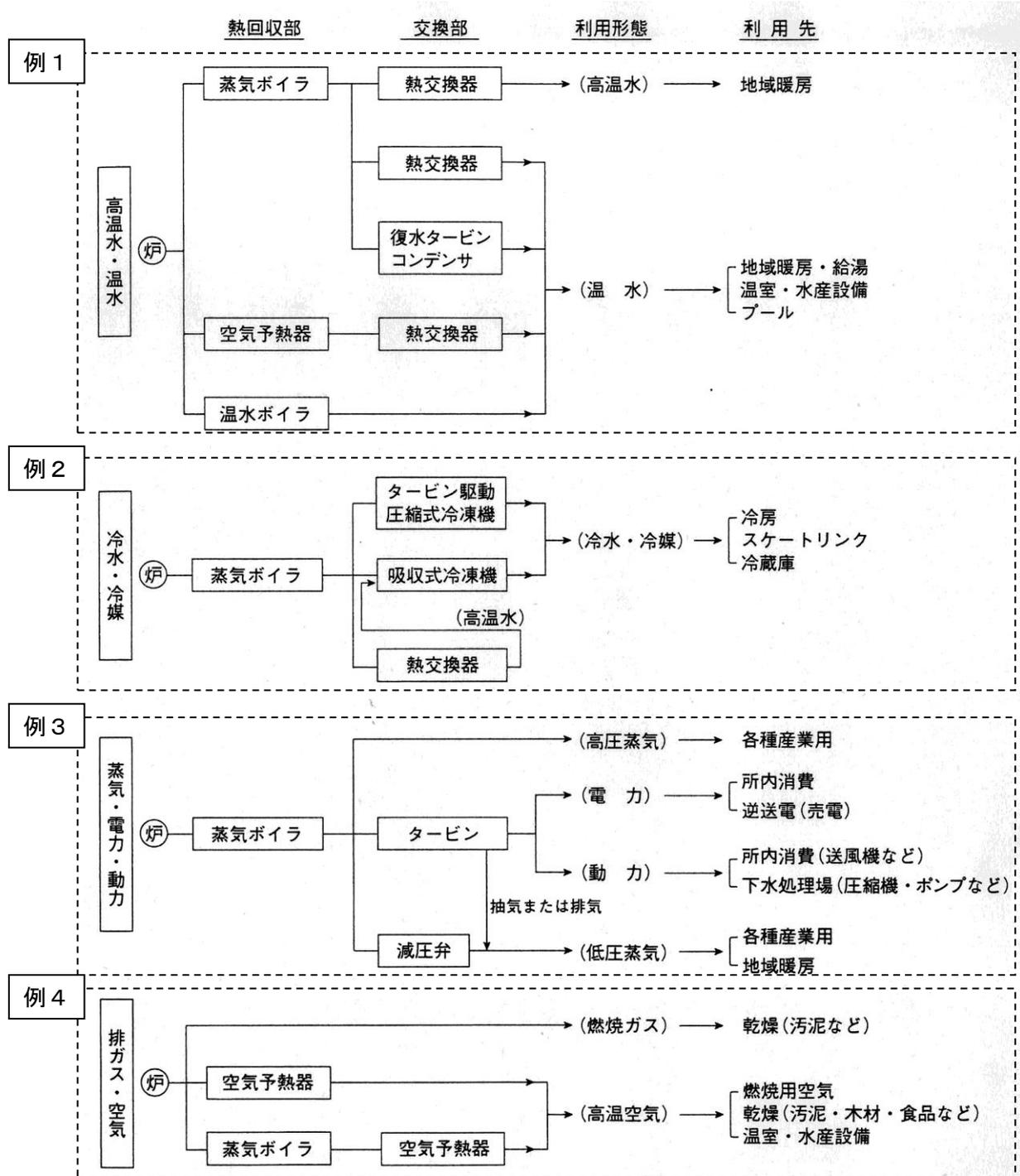


図3-19 熱利用の形態と利用先の例

2) ごみ焼却施設における余熱利用の状況

環境省廃棄物処理技術情報に掲載されている「一般廃棄物処理事業実態調査(平成19年度調査結果)※」での焼却施設の調査データ(対象施設数:1,300施設[溶融施設及びを除く])を基に、余熱利用の状況を以下の3パターンに分けて集計した結果は図3-20、図3-21のとおりである。

- ① 発電を行っている施設
- ② 発電を行っていないが蒸気利用を行っている施設
- ③ 温水回収を行っている施設(発電ならびに蒸気利用を行っている施設を除く)

本計画施設の規模(104t/日[52t/24h・炉×2炉])程度以下で発電を行っている施設は少なく、焼却方式での同規模程度の余熱利用は温水回収を行う施設が多くなっている。

※ http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h19/index.html

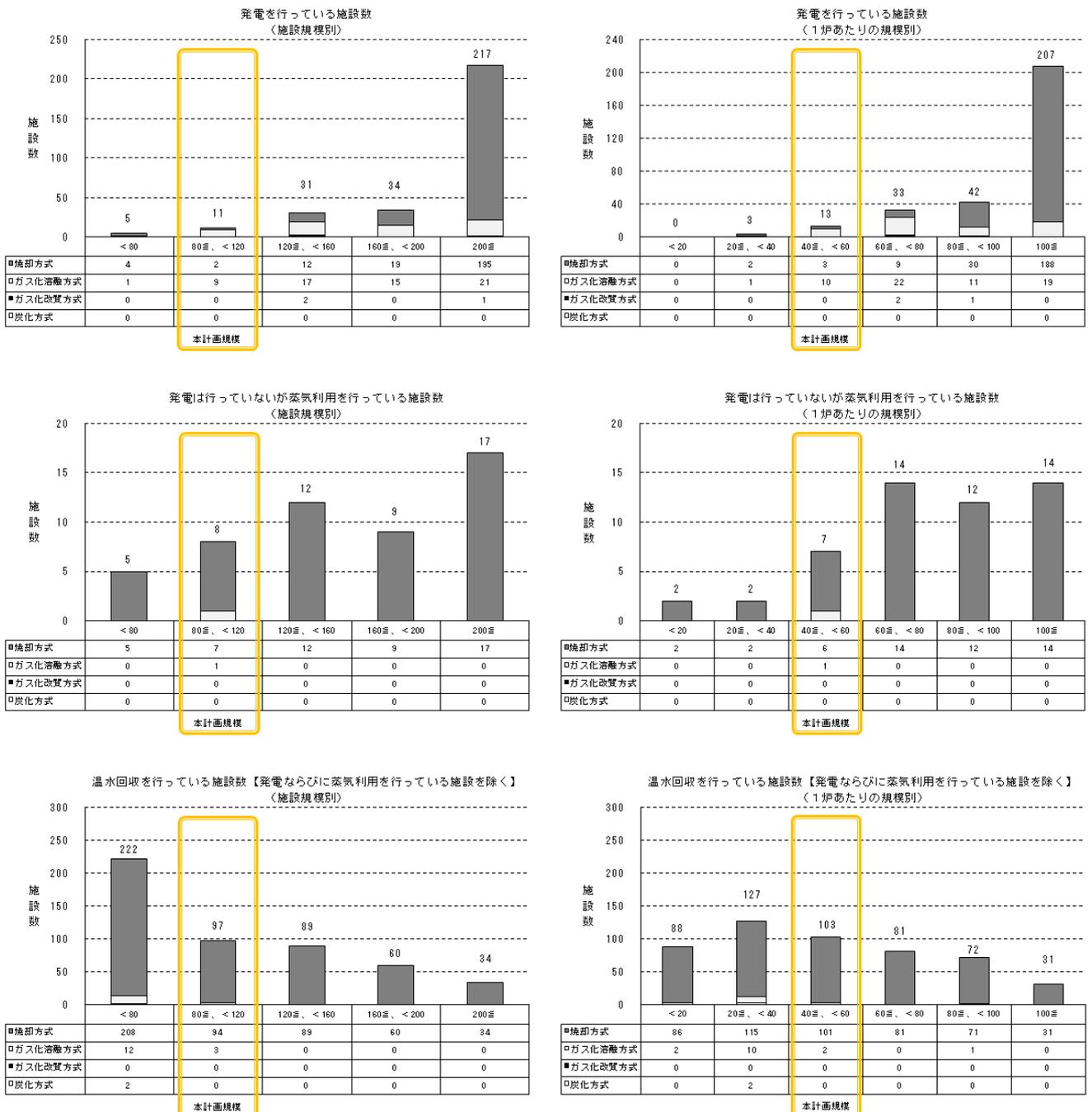
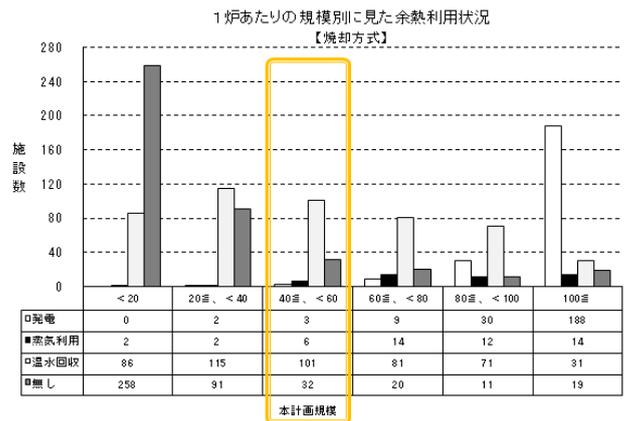
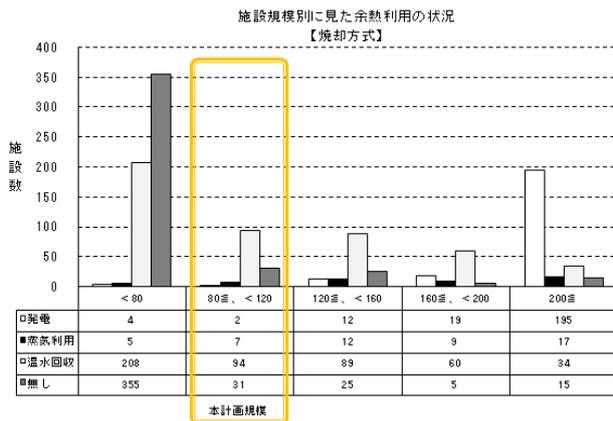


図3-20 ごみ焼却施設における余熱利用の状況



備考：1) 「一般廃棄物処理事業実態調査(平成19年度調査結果)」を集計。

なお、余熱利用の状況が「その他」の施設は除外した。

図3-21 焼却方式での余熱利用の状況

3) 高効率ごみ発電の可能性

廃棄物分野での更なる温暖化対策推進を目的とし、ごみの燃焼に伴い生じるエネルギーのより一層の有効利用を行う「高効率ごみ発電施設」に対して、低炭素社会実現に向け交付率1/2の積極的な拡充支援を行うことが平成21年度より「循環型社会形成推進交付金」のメニューに加わった(平成25年度までの時限措置)。

「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」での試算条件ごみ質と前章で設定した本地域での計画ごみ質を比較すると表3-21のとおりであり、計画ごみ質からみた高効率発電の可能性については、基準ごみの低位発熱量が、試算条件より15%程度低くなっていることからすると、交付要件(発電効率14%; 施設規模100t/日超、150t/日以下)の達成は、制約が多く可能性が低いものと思われる。

表3-21 計画ごみ質とマニュアルでの試算条件ごみ質*との条件比較

	計画ごみ質			マニュアルでの試算条件*	
	低質	基準	高質		
水分 (%)	62	53	43	45.6	
可燃分 (%)	32	41	51	46.4	
灰分 (%)	6	6	6	8.0	
低位発熱量 (kcal/kg)	1,100	1,800	2,600	2,100	
(kJ/kg)	4,600	7,500	11,000	8,800	
マニュアルでの (kcal/kg)	-1,000	-300	500	-	
試算条件ごみ質 (kJ/kg)	-4,200	-1,300	2,200	-	
との差	割合	-48%	-15%	25%	-

※「高効率ごみ発電施設整備マニュアル(平成21年3月); 環境省」参考資料2より

4) 余熱利用の内容

(1) 余熱利用方法

熱回収率 10%以上を達成するための余熱利用の内容をまとめると表 3-2 2 のとおりとなる。

表 3-2 2 余熱利用の内容

ガス冷却方式	余熱利用方法
水噴射式	● 温水回収（場内給湯、空調、ロードヒーティング） ● 燃焼用空気加熱 ● 白煙防止用空気加熱
廃熱ボイラ式	● ボイラによる蒸気回収 回収した蒸気を以下に利用 ○ 温水回収（場内給湯、空調、ロードヒーティング） ○ 燃焼用空気・白煙防止用空気加熱、排ガス再加熱 ○ 誘引送風機駆動

(2) 熱回収率

前述の余熱利用方法での熱回収率の試算結果は表3-23のとおりであり、水噴射式、廃熱ボイラ式とも循環型社会形成推進交付金制度の交付対象である熱回収施設(熱回収率10%以上)に該当することが可能な熱回収率となっている。

なお、熱回収率の算出根拠となる、基準ごみ時の入熱量と回収熱量の試算結果を表3-24に示す。

また、参考として熱回収形態とその必要熱量を表3-25に示す。

表3-23 熱回収率の試算結果(基準ごみ時)

	水噴射式	廃熱ボイラ式
燃烧用空気加熱	9.0%	—
ボイラ回収熱	—	80%
温水回収	2.3%	—
白煙防止用空気加熱	(16.7%)	—
合計	11.3 (28.0%)	80%以上

備考：表中()内の数値は、白煙防止用空気を考慮した場合

表3-24 回収熱量の試算結果【基準ごみ時】

(単位：MJ/h)

	水噴射式	廃熱ボイラ式	備考
入熱量	32,500	32,500	基準ごみ発熱量(7,500kJ/kg)を104t/日(4,333.3kg/h)処理した場合の熱量
場内利用熱量	9,125	26,000	
燃烧用空気加熱	2,940	—	燃烧用空気温度：20→150℃ 燃烧用空気量：4 m ³ _N /ごみkg
ボイラ回収熱量	—	26,000	ボイラ熱回収率：80%
温水回収	753	—	給湯温度：20→80℃ 供給量：3 m ³ /h
白煙防止用空気加熱	5,432	—	白防用空気温度：20→180℃ 白防用空気量：6 m ³ _N /ごみkg
排ガス持出熱量	23,375	6,500	

表3-25 熱回収形態とその必要熱量

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当り熱量	備考	
場内プラント関係熱回収設備	誘引送風機のタービン駆動	タービン出力 500kW	蒸気タービン	33,000	66,000 kJ/kWh	蒸気復水器にて大気を拡散する熱量を含む
	排気蒸発処理設備	蒸発処理能力 2,000t/h	蒸気	6,700	34,000 kJ/排水100t	
	発電	定格発電能力 1,000kW (背圧タービン)	蒸気タービン	35,000	35,000 kJ/kWh	蒸気復水器にて大気を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	20,000 kJ/kWh	
	洗車水加温	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気	310	50,000 kJ/台	5-54℃加温
洗車用スチームクリーナ	1日(8時間) 洗車台数 50台/8h	蒸気噴霧	1,600	250,000 kJ/台		
場内建築関係熱回収設備	工場・管理棟給湯	1日(8時間) 給湯量 10m ³ /8h	蒸気温水	290	230,000 kJ/m ³	5-60℃加温
	工場・管理棟暖房	延床面積 1,200m ²	蒸気温水	800	670 kJ/m ² ・h	
	工場・管理棟冷房	延床面積 1,200m ²	吸収式冷凍機	1,000	840 kJ/m ² ・h	
	作業服クリーニング	1日(4時間) 50着	蒸気洗淨	≒0	-	
	道路その他の融雪	延面積 1,000m ²	蒸気温水	1,300	1,300 kJ/m ² ・h	
場外熱回収設備	福祉センター給湯	収容人数 60名 1日(8時間) 給湯量 16m ³ /h	蒸気温水	460	230,000 kJ/m ³	5-60℃加温
	福祉センター冷房	収容人数 60名 延床面積 2,400m ²	蒸気温水	1,600	670 kJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	地域集中給湯	対象 100世帯 給湯量 300L/世帯・日	蒸気温水	84	69,000 kJ/世帯・日	5-60℃加温
	地域集中暖房	集合住宅 100世帯 個別住宅 100棟	蒸気温水	4,200	42,000 kJ/世帯・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
			蒸気温水	8,400	84,000 kJ/世帯・h	
	温水プール	25m 一般用・子供用併設	蒸気温水	2,100		
	温水プール用シャワー設備	1日(8時間) 給湯量 30m ³ /8h	蒸気温水	860	230,000 kJ/m ³	5-60℃加温
	温水プール用管理棟暖房	延床面積 350m ²	蒸気温水	230	670 kJ/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	蒸気温水	670	840 kJ/m ² ・h	
	熱帯動植物用温室	延床面積 1,000m ²	蒸気温水	1,900	1,900 kJ/m ² ・h	
	海水淡水化設備	造水能力 1,000m ³ /日	蒸気	18,000	430 kJ/造水1L	多重効用缶方式
				(26,000)	(630 kJ/造水1L)	(2重効用缶方式)
	施設園芸	面積 10,000m ²	蒸気温水	6,300~15,000	630~1,500 kJ/m ² ・h	
野菜工場	サラダ菜換算 5,500株/日	発電電力	700kW			
アイススケート場	リンク面積 1,200m ²	吸収式冷凍機	6,500	5,400 kJ/m ² ・h	空調用含む滑走人員500名	

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改正版：(社)全国都市清掃会議

(3) 経済性

余熱利用方法(発電の有無)による経済性の試算結果は、表3-26及び図3-22のとおりであり、20年間での経費を比較すると、発電有り(廃熱ボイラ式)比べ、発電無し(水噴射式)の方が若干安い結果となっている。

表3-26 余熱利用方法(発電の有無)での経済性の比較

		発電有り (廃熱ボイラ式)	発電無し (水噴射式)	備考
試算条件	年平均ごみ発熱量 (kJ/kg)	7,500		A 計画ごみ質(基準ごみ)
	(kcal/kg)	1,800		
施設規模	(t/日)	104		B
初期コスト	建設単価 ^{注1)} (万円/規模t)	6,000	5,100	C
	建設費 (百万円)	6,240	5,304	D = B × C ÷ 100
	発電に関する設備 (百万円)	936	477	E = Σ (F~F')
	発電設備(ボイラ、発電機等) (百万円)	936	-	F = D × 発電設備建設費比率(対建設費)【15.0%】 ^{注1)}
	ガス冷却設備 (百万円)	-	477	F' = D × ガス冷却設備比率(対建設費)【9.0%】 ^{注3)}
ランニングコスト	① 修繕費 (百万円/年)	28.1	14.3	G = E × 建設費に対する補修比率(平均)【3.0%】 ^{注1)}
	② 電力料金 ^{注2)} (百万円/年)	11.8	42.8	H = a + b - c
	基本料金 (百万円/年)	12.5	8.2	a
	買電電力 (百万円/年)	1.5	34.6	c
	売電電力 (百万円/年)	2.2	0.0	b
	③ 用水料金 ^{注3)} (百万円/年)	0.0	0.0	I
	④ ボイラ薬剤費 ^{注4)} (百万円/年)	3.0	-	J ※ 実際は水道水の水質により増減するため確認を要する
	⑤ 人件費(発電設備付加による増分) ^{注5)} (百万円/年)	14.0	-	K 2名分(ボイラタービン主任技術者、保全業務従事者) ^{注1)}
年間計(①~⑤の計) (百万円/年)	56.9	57.1	L = Σ (G~K)	
上記項目の20年間計 (百万円/20年間)	1,138	1,142	M = L × 20年間	
20年間に要する経費 (百万円/20年間)	2,074	1,619	N = E + L	
ごみ1t当たり換算 (円/ごみt)	3,600	2,800	O = N ÷ (B × 280日/年 × 20年間) × 10 ⁶	

注1) 「廃棄物発電導入マニュアル」新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)作成(H11.3)より設定
 注2) 電力料金算出に当たっての電力単価は以下のとおりとする。
 基本料金: 1.654円/kW・月、買電電力: 11.20円/kW(夏季[7~9月] 11.98円/kWh、その他季 10.94円/kWh)、売電電力: 2.40円/kWh
 注3) 本施設では用水については、井水を利用する計画である。
 なお、類似施設の用水使用実績は以下のとおり。
 発電有り: 0.67m³/ごみt(範囲: 0.23~1.10m³)、発電無し: 2.29m³/ごみt(範囲: 1.29~3.79m³)
 注4) 類似施設の実績より設定
 注5) 人件費については、1人当たりの人件費を年間7百万円として計上した。

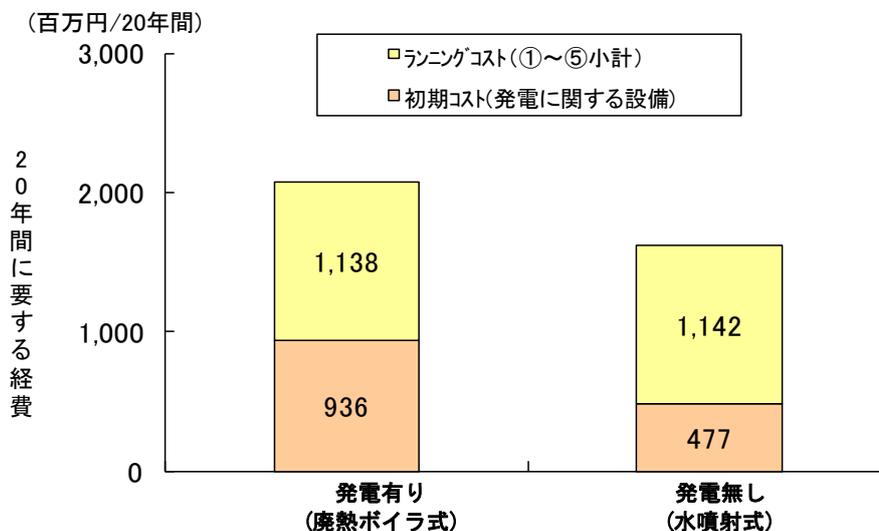


図3-22 余熱利用方法(発電の有無)での経費の比較

(4) 温室効果ガス排出量

焼却による温室効果ガスの排出量を余熱利用方法(発電の有無)別に試算すると表3-27のとおりとなり、発電による買電電力量の削減により、温室効果ガス発生量は、発電有り(廃熱ボイラ式)の方が35%程度少ない量となっている。

表3-27 余熱利用方法(発電の有無)での温室効果ガス排出量の比較

(その1)

				発電有り (廃熱ボイラ式)	発電無し (水噴射式)	備考
運転時間	2炉運転時間	A	(h/年)	4,992		208日/年として
	1炉運転時間	B	(h/年)	3,600		150日/年として
	全炉停止時間	C	(h/年)	168		7日/年として
処理量		D = E + F	(t/年)	29,436		
	2炉時	E = e × A ÷ 103	(t/年)	21,635		
	1時間当たり	e	(kg/h)	4,334		
	1炉時	F = f × B ÷ 103	(t/年)	7,801		
	1時間当たり	f	(kg/h)	2,167		
消費電力量		G = H + I + J	(kWh/年)	5,920,272	3,089,808	
	2炉運転時	H = h × A	(kWh/年)	4,343,040	2,146,560	
		h	(kWh)	870	430	
	1炉運転時	I = i × B	(kWh/年)	1,548,000	928,800	
		i	(kWh)	430	258	
	全炉停止時	J = j × C	(kWh/年)	29,232	14,448	
	j	(kWh)	174	86		
発電電力量		G1 = H1 + I1 + J1	(kWh/年)	7,291,200	0	
	2炉運転時	H1 = h1 × A	(kWh/年)	5,491,200	—	
		h1	(kWh)	1,100	—	
	1炉運転時	I1 = i1 × B	(kWh/年)	1,800,000	—	
		i1	(kWh)	500	—	
	全炉停止時	J1 = j1 × C	(kWh/年)	0	—	
	j1	(kWh)	0	—		
蒸気、温水回収		K = K1 + K2	(MJ/年)	15,061,776	6,469,776	
	温水回収	K1 = k1 × (A + B)	(MJ/年)	6,469,776	6,469,776	
		k1	(MJ/h)	753	753	
	場内蒸気利用 (工場・管理棟冷暖房)	K2 = k2 × (A + B)	(MJ/年)	8,592,000	0	
	k2	(MJ/h)	1,000	—		
重油使用量		L = L1 × D ÷ 1000	(kl/年)	44.2	44.2	
	ごみ1t当たり	L1	(%t)	1.5	1.5	類似施設の実績より
プラスチック焼却量[乾物]		M = D × (1 - m1/100) × m2/10	(t/年)	2,214		
	水分	m1	(%)	53		計画値条件(基準ごみ)より
	プラスチック[乾物組成]	m2	(%)	16		実績等により算出

表3-27 余熱利用方法(発電の有無)での温室効果ガス排出量の比較

(その2)

		発電有り (廃熱回収式)	発電無し (水噴射式)	備考		
排出量	ごみの焼却に由来					
	メタン	$N = D \times n$	(t-CH ₄ /年)	3		
	排出係数	n	(t-CH ₄ /t)	0.000096	一般廃棄物の焼却 (連続燃焼式焼却施設)	
	一酸化二窒素	$O = D \times o$	(t-N ₂ O/年)	2		
	排出係数	o	(t-N ₂ O/t)	0.0000565	一般廃棄物の焼却 (連続燃焼式焼却施設)	
	電気の使用に由来					
	二酸化炭素	$P = (G - G1) \times p$	(t-CO ₂ /年)	-687	1,548	
	排出係数	p	(t-CO ₂ /kWh)	0.000501		CO ₂ 排出クレジット反映後 [中国電力H20年度実績]
	蒸気、温水回収に由来					
	二酸化炭素	$Q = K \times q \times -1$	(t-CO ₂ /年)	-859	-369	
	排出係数	q	(t-CO ₂ /MJ)	0.000057		
	燃料の使用に由来					
二酸化炭素	$R = L \times r$	(t-CO ₂ /年)	120	120		
排出係数	r	(t-CO ₂ /kl)	2.71		燃料の使用(A重油)	
プラスチックの焼却に由来						
二酸化炭素	$S = M \times s$	(t-CO ₂ /年)	5,955			
排出係数	s	(t-CO ₂ /t)	2.69		廃棄物の焼却及び製品の製造の用途 への使用(一般廃棄物中のプラスチック)	
地球温暖化係数						
二酸化炭素	CO ₂	T1	1			
メタン	CH ₄	T2	21			
一酸化二窒素	N ₂ O	T3	310			
温室効果ガス排出量		$U = u1 + u2 + u3 + u4$	5,212	7,937		
ごみの焼却に由来	$u1 = M \times T2 + O \times T3$	(t-CO ₂ /年)	683			
電気の使用に由来	$u2 = P \times T1$	(t-CO ₂ /年)	-687	1,548		
蒸気、温水回収に由来	$u3 = Q \times T2$	(t-CO ₂ /年)	-859	-369		
重油の使用に由来	$u4 = R \times T1$	(t-CO ₂ /年)	120	120		
プラスチックの焼却に由来	$u5 = S \times T1$	(t-CO ₂ /年)	5,955			

備考: 1) 「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルVer. 2.4 平成21年3月 環境省・経済産業省」での数値
 ごみ焼却由来のメタン、一酸化二窒素の排出係数: 一般廃棄物の焼却(連続燃焼式焼却施設)
 蒸気、温水の使用による二酸化炭素の排出係数: 蒸気(産業用のもは除く。)、温水、冷水
 燃料の使用による二酸化炭素の排出係数: A重油
 プラスチックの焼却由来の二酸化炭素の排出係数: 廃棄物の焼却及び製品の製造の用途への使用(一般廃棄物中のプラスチック)
 2) 「中国電力 2008年度CO₂排出クレジット反映後の排出係数」(<http://www.energia.co.jp/energy/eco/kaikeibo.html>)

5. 配置計画

1) 配置計画の基本条件

配置計画の検討にあたっては、以下の点を基本的な条件とする。

① 施設計画上の条件

施設については、必要な建築面積、構内道路、緑化スペース、駐車スペースを確保するため、有効面積 1.5ha 程度の用地を確保することを基本とする。

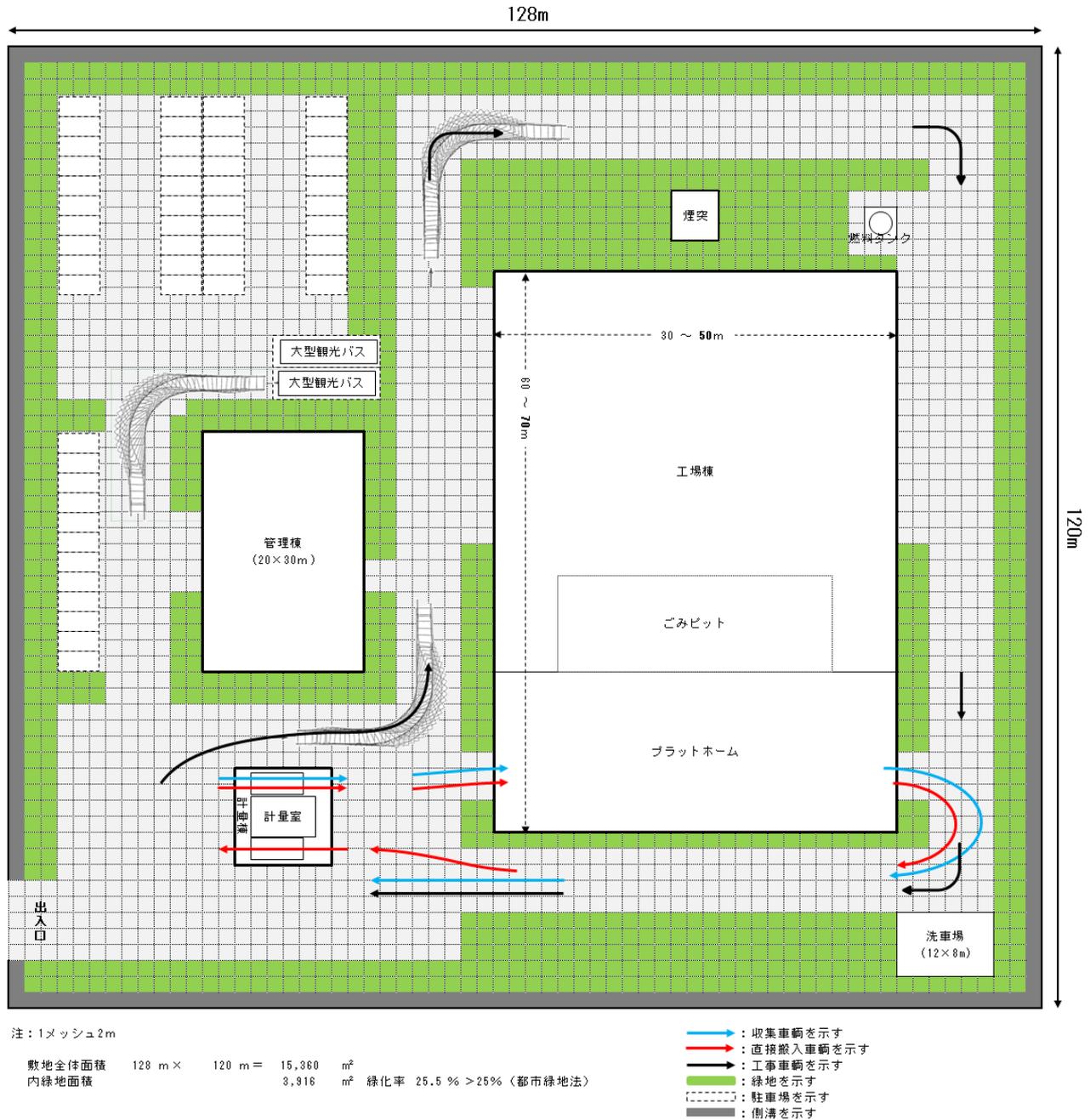
② 全体配置上の留意事項

- 工場入口については、建設予定地決定後公道との取り合いを考慮して計画する。
- 煙突の位置については、周辺環境や美観等を考慮して決定する。
- 構内の動線計画は一方通行を基本とするので、これに合致した配置計画とする。

2) 配置計画

上記の配置条件を基に、図3-23に配置計画例を示す。

なお、本配置計画は用地決定後、確保した用地面積、地形、公道との位置関係より合理的な配置とするよう見直すものとする。



※ 本図は、最小限必要と考えられる寸法を記載したものであり、駐車スペースや緑地の確保内容によっては、さらに広い敷地が必要となる。

図3-23 可燃ごみ処理施設の配置計画例

第4章 施設建設及び運営計画

1. 施設建設運営方法

1) 施設建設及び運営方法の選択肢

(1) PFI事業の概要

① はじめに

近年わが国における公共事業については、公共の建設事業や運営の高コスト問題と一方では財政の悪化、事業の必要性の不確かさと不透明性、そして民間部門の経済不況などを背景として、行財政改革による効率的な公共事業・サービスの推進と規制緩和による民間活力の導入がはかれようとしている。そのための方法として、1992年に英国政府の政策（イニシアティブ）として用いられたPFIがわが国でも着目され、様々な視点から研究され、制度化されてきたところである。このPFI（Private Finance Initiative：プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）は、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して、より少ない税金で良質の公共サービスを提供することを目的として、英国では行政改革・財政再建のための施策の一環として誕生した。わが国では、1997年に検討が開始され、1998年7月には「PFI法（民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律）」が成立した。

② PFIの目的

PFIは、本来公共部門が行うべき公共事業やサービスを対象としており、事業計画の主導権や事業管理責任は公共が担い、施設整備とサービス提供を効率的かつ効果的に実施する役割を民間部門が自己責任のもと実施するものである。このようなPFIの基本方針を整理すると表4-1、民間の活力を利用した事業方式の概要を図4-1に要約することができる。

表4-1 PFI事業の基本方針

五原則	公共性原則	公共性のある事業を対象とする。
	民間経営資源活用原則	民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用する。
	効率性原則	民間事業者の自主性と創意工夫を尊重することにより、効率的かつ効果的に実施する。
	公平性原則	特定事業の選定及び民間事業者の選定においては、公平性を担保する。
	透明性原則	特定事業の発案から終結に至る全過程を通じ、透明性を確保する。
三主義	客観主義	事業の実施の各段階で、評価決定について客観性を持つ。
	契約主義	当事者の役割及び責任分担等の契約内容を明確にすることを必須とする。
	独立主義	事業を担う企業体の法人格上の独立性または事業部門の区分経理上の独立性を確保する。

民間委託の範囲	各手法の内容					導入効果		
<p style="text-align: center;">小</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">大</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">直営方式</div>	施設の請負工事や保守点検を民間に任せる	○					<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>↑</p> <p>公共性担保の確実性</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>事業全体の経費抑制</p> </div> </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">部分委託</div>	運営の一部を民間に委託(アウトソーシング)する	○	○				
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">民設公営</div>	民間が整備した施設を公共が運営する	○	○	○			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">公設民営</div>	運営を一括して民間に委託する	○	-		○		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">PFI</div>	民間が整備した施設を民間が運営する	○	-	○	○		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">民営化</div>	公共は必要な許認可を行い、民間が事業を行う	-	-	-	-	○	
<p>民間調達：清掃、法定点検等の常識的な範囲の民間調達 一部委託：運営の一部を民間委託 一括委託：運営の全てを民間委託 民間整備：施設を民間が整備 契約無し：官民の事業契約は無い</p>								

直接方式：実施設計委託、警報設備点検委託、清掃委託など

公設民営：温泉施設、ごみ焼却場、スポーツセンターなど

部分委託：企画段階での有識者活用、法律相談における弁護士、職員の給与計算など

民営化：JR、NTT など

民設公営：公共事務所の貸借、一部借上げ住宅、公共目的に転用可能な民間施設の買取りなど

出典：「PFI 導入の手引き-基礎編- (Q3 民間の活力を活用した事業方式) ; 内閣府 PFI ホームページ
 (http://www8.cao.go.jp/pfi/tebiki/kiso/kiso03_01.html)」

図 4-1 民間の活力を活用した事業方式

③ P F I 事業の沿革

PFI の事業形態は、事業コストの回収方法以外に「施設の設計・建設」、「維持管理・運営」、「施設所有権」等から官民双方の役割、行為で幾つかのパターンが選択できる。

事業方式は、PFI 事業者である民間側の役割、行為で選択することになるが、主にリスク管理、リスク分担、交付金制度及び公物管理制度等によって決定する。

PFI の事業方式の区分は図 4-2 に、また PFI の事業方式の分類とその手法の内容を表 4-2 に示す。なお、PFI 事業形態は、様々な種類の PFI 手法が提案されているが、国内の PFI 導入例では、「BOT」、「BTO」、「BOO」および「DBO」があげられる。

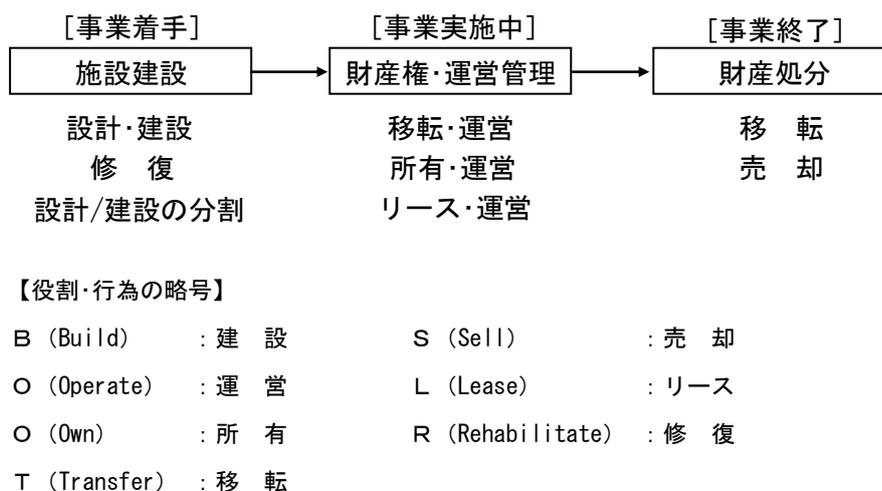


図 4-2 P F I の事業方式の区分

◇ D B O (Design Build Operate) 方式とは

D B O 方式とは、自治体の資金調達により施設を建設し、維持管理及び運営部分については P F I 的な考え方に基づいた、民間委託方式である。この場合、施設の所有権は自治体が保有するが、事業主体としては民間事業者となる。

特徴として、①自治体の資金調達能力を活用すること、②民間事業者の経営能力及び技術的能力を活用すること、③民間事業者が維持管理及び運営を実施することなどである。

D B O 方式では、低金利にて調達できる公債を用いることで、ライフサイクルコストの縮減効果が期待され、民間の経営能力及び技術的能力を最大限活かすことにより、PFI 方式と比較して V F M が得やすい事業方式と考えられている。

◇ 長期責任委託方式とは

長期責任委託とは、既存施設の運営部分に PFI 的な考え方を導入した委託方式である。多くの自治体の公共施設では、施設建設は既に完了しており、稼働中の施設がほとんどである。一方、多くの自治体において、①事業年度が進むほど施設の老朽化に伴い、補修コストが増加する傾向にあること、②施設のトラブルや予想外の補修によるリスク及び費用負担は自治体が全て負っていること、③これら運営に係る費用負担は自治体の“持ち出し”により実施されていること等、運営部分に多くの課題を抱えている。

これは、従来の発注方式において、①業務範囲が限定的であること、②細部に至るまで仕様が規定されていること、③効率化や業務の質の向上が委託費へ反映されない構造となっていることなどから民間事業者の創意工夫による業務の効率化等が発揮しづらい構造となっていることに起因するものである。このため、既存施設に対し、PFI 的な考え方に基づき、①委託業務範囲の拡大化（民間へのリスク移転）、②委託年数の複数年度化（長期的な事業視野の確保）、③性能発注化（民間の創意工夫の余地を拡大）をはかることにより、運営部分の業務効率化をはかることが可能となる。

表 4-2 PFI の事業方式の分類と手法

事業方式	手 法
BOT (Build Operate Transfer) 建設-運営-移転	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設を建設し、契約期間にわたり管理・運営を行った後、公共にその施設を移管する。 ➤ PFI の事業方式として最も基本的な方式である。
BTO (Build Transfer Operate) 建設-移転-運営	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設を建設した後、施設を公共に移管したうえで、PFI 事業者がその施設の管理・運営を行う。
BOO (Build Own Operate) 建設-所有-運営	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設を建設し、そのまま保有し続け、管理・運営を行う。 ➤ BOT では、契約期間が終了した時点で施設を公共に譲渡するが、BOO では、施設の譲渡を行わず PFI 事業者が保有しつづけるかもしくは撤去する。
DBO (Design Build Operate) 設計-建設-運営	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設の設計・建設を行い建設費は公共が調達する。 ➤ さらに PFI 事業者が施設の管理運営を行う。 ➤ <u>建設費を起債により調達するので金利が低く、低コストが見込まれるが、法による PFI ではないとの見解もある。</u>
ROT (Rehabilitate Operate Transfer) 修復*2-運営-移転	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設を修復し、契約期間にわたり管理・運営を行った後、公共にその施設を移管する。
RTO (Rehabilitate Transfer Operate) 修復*2-移転-運営	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が施設を修復した後、施設の所有権を公共に移管したうえで、PFI 事業者がその施設の管理・運営を行う。
BOS (Build Operate Sell) 建設-運営-売却	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 民間事業者が自らの資金調達により施設を建設・所有し、事業期間にわたり施設を維持管理および運営した後、事業終了後に公共へ施設を有償売却する形態
BSO (Build Sell Operate) 建設-売却-運営	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 民間事業者が自らの資金調達により施設を建設、完成時に施設を公共側に売却し、その売却益を資金回収の原資に充てる形態で、維持管理・運営は事業期間にわたり民間事業者が行う。
BLT (Build Lease Transfer) 建設-リース-移転	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PFI 事業者が資金調達を行い、施設を建設し、公共にその施設をリースした上で、PFI 事業者が契約期間にわたり維持管理、運営を行う方式である。 ➤ 公共からのリース代で資金回収後、施設の所有権を公共に移転する。

*2 修復とは、通常の PFI 事業のように施設を新規に建設するのではなく、既存の建築物等の構造体を活用し、内装や設備等を更新して新たな施設として活用することを指す。PFI では、今後このような事例が増加すると見込まれます。

2) PFI方式の特徴

(1) 廃棄物処理施設の事業方式

前述の事業方式のうち、廃棄物処理施設に係る事業方式を整理すると以下のように6つの方式が想定される。

表 4-3 廃棄物 PFI の事業方式と採用事例

方式	形態	事業工程における主体				備考
		施設所有	資金調達	設計建設	施設運営	
BOO	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設 (Build)・所有 (Own) し、事業期間にわたり維持管理・運営 (Operate) を行った後、事業終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する等の方式	民間	民間	民間	民間	倉敷市 大館組合
BOT	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設 (Build)・所有し、事業期間にわたり維持管理・運営 (Operate) を行った後、事業終了時点で公共に施設の所有権を移転 (Transfer) する方式	民間	民間	民間	民間	益田広域
BTO	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設 (Build) した後、施設の所有権を公共に移転 (Transfer) し、施設の維持管理・運営 (Operate) を民間事業者が事業終了時点まで行っていく方式。	公共	民間	民間	民間	名古屋市 堺市
DBO	民間事業者が施設設計 (Design)・施設を建設 (Build)・施設の維持管理・運営 (Operate) を行う。公共が資金調達を行い、設計・建設に関与し、施設を所有する。	公共	公共	公共 民間	民間	西いぶり 藤沢市 福島市 浜松市等
長期包括	公共が自ら資金調達を行い、施設を建設した後、施設の維持管理・運営のみを民間事業者に長期間委託する方式。DBO方式と異なり施設を建設する民間業者との契約と施設を維持管理する民間業者との契約は別々である。	公共	公共	公共	民間	高松地区 田村広域 栃木地区 千葉市 柏市等
公共	公共が自ら資金調達を行い、施設を建設した後、施設の所有権を有し、長期にわたる施設の維持管理・運営 (運転の民間委託を含む) を事業終了時点まで行っていく方式。	公共	公共	公共	公共	上記以外の 全国の新規 施設

出典：廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き 平成18年3月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部に加筆

(2) 事例

廃棄物処理施設における PFI の導入事例は、以下のとおりである。なおここでは、PFI 事業に限らず、DBD (Design Build Operate) 及び長期包括責任委託等 PFI の手法を踏まえた事業も含んでいる。

表 4-4 PFI 事業の導入事例 (その 1)

事業名	①西胆振廃棄物広域処理事業	②大館周辺広域市町村圏組合・ごみ処理事業	③倉敷市資源循環型廃棄物処理施設整備運営事業
実施主体	西いぶり廃棄物処理広域連合 (北海道)	大館周辺広域市町村圏組合 (秋田県)→現在大館市	倉敷市 (岡山県)
事業の内容・範囲	西胆振 7 市町村から排出される一般廃棄物の中間処理 (焼却・溶融処理、不燃粗大ごみ処理)	大館周辺広域 (1 市 2 町) から排出される一般廃棄物の中間処理 (焼却・溶融処理)、最終処分	倉敷市域から排出される一般廃棄物等の中間処理 (ガス化溶融処理)
処理対象物 (計画処理量)	可燃ごみ: 52,000t/年 不燃・粗大ごみ: 11,400 t 破碎可燃物*: 8,400t/年 *粗大・不燃ごみ処理設備からの破碎可燃物	可燃ごみ: 21,700t/年 破碎残渣*: 44,000t/年 *リサイクルプラザからの破碎残渣	可燃ごみ: 51,300t/年 焼却灰: 16,900t/年 下水汚泥: 18,600t/年
事業スケジュール	着工: 2001 年 3 月 供用開始: 2003 年 4 月 運営期間: 18 年間	着工: 2003 年 10 月 供用開始: 2005 年 8 月 運営期間: 15 年間	着工: 2003 年 4 月 供用開始: 2005 年 4 月 運営期間: 20 年間
事業者選定方式	一般競争入札 (資格審査・技術審査)	一般競争入札 (資格審査・技術審査)	一般競争入札 (資格審査・技術審査)
民間事業者	日本製鋼所・三井造船・三井物産共同企業体	エコマネジ・ユナイテッド計画共同事業体 (SPC: 大館エコマネジ)	JFE (SPC: 水島エコワークス)
施設規模 技術方式	210t/日 (105t/日 × 2 炉) キルン式ガス化溶融	90t/日 (45t/日 × 2 炉) ストーカ式焼却炉 + 灰溶融炉	555t/日 (185t/日 × 3 炉) シャフト炉式ガス化溶融炉
事業方式・事業スキーム	DBO 方式	B00 方式	B00 方式
事業の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・PFI 法以前に検討が開始された国内初の DBO 事業である。 ・国庫補助金、交付税措置が従来の公設公営方式と同様に適用される。加えて、民間事業者の創意工夫による事業の効率化が行われるため、ライフサイクルコストが最小化される。 ・資金調達に際して起債が可能であるため、公共の低金利の資金を活用することができ、ライフサイクルコストの低減に大きく貢献する。 ・技術方式はガス化溶融炉を指定した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内初の補助金適用型 B00 事業である。 ・従来の公設公営の場合と同様に国庫補助金及び交付税措置が適用される (自治体が同額の施設を建設したのとして交付税を算出) ・民間事業者は自らの責任において、一般廃棄物の処理に加えて産業廃棄物の処理を併せて行うこともできた。 ・民間事業者は、自ら事業実施用地を提案することができた。 ・民間事業者が最終処分も実施する。 ・技術方式を特定しない提案応募とした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の公設公営の場合と同様に国庫補助金及び交付税措置が適用される (自治体が同額の施設を建設したのとして交付税を算出) ・民間事業者には一般廃棄物処理量の 2/3~同量の産業廃棄物を処理する事業の提案を義務付けた。 ・産業廃棄物の処理事業については、分離会計とし民間事業者は無制限の事業責任を持つ。 ・国庫補助金、地方交付税は一般廃棄物処理相当部分にのみ適用される。 ・民間事業者は事業実施用地を提案することができる。 ・技術方式はガス化溶融炉を指定した。

出典: 廃棄物処理・リサイクルにおける PFI の動向 資源環境対策 Vol. 41 No.18 (2005)

表 4-4 PFI 事業の導入事例（その 2）

事業名	④藤沢市北部環境事業所 1 号炉更新運営事業	⑤福島市あらかわクリーンセンター焼却炉建替事業	⑥名古屋市鳴海工場整備・運営事業	⑦（仮称）浜松市新清掃工場・新水泳場整備運営事業
実施主体	藤沢市（神奈川県）	福島市（福島県）	名古屋市（愛知県）	浜松市（静岡県）
事業の内容・範囲	藤沢市から排出される一般廃棄物等の中間処理（焼却処理）	可燃ごみ及び可燃粗大ごみ、隣接する資源化施設から搬送される破砕選別可燃物等を受入れ、燃焼・溶融処理を行い、余熱によるエネルギー利用を行う。	可燃ごみ等と他工場焼却灰の中間処理（ガス化溶融処理）	浜松市内で発生する一般廃棄物等、市内他清掃工場で発生する焼却灰の中間処理及び水泳場への余熱（電気、熱）供給
処理対象物（計画処理量）	可燃ごみ*：45,000t/年 *不燃・大型ごみの処理残渣、し尿汚泥（最大 2t/日）・し渣、下水汚泥を含む	可燃ごみ：62,000t/年	可燃ごみ等：450t/日（年間 12 万 t 程度） 他工場焼却灰：80t/日（年間 2 万 t 程度）	可燃ごみ等*：121,000t/年 他工場焼却灰：15,000t/年 *可燃ごみ、PET 減容後焼却炉へまわる分、破砕可燃、下水汚泥、下水道し渣、衛生工場し渣
事業スケジュール	着工：2005 年 1 月 供用開始：2007 年 4 月 運営期間：20 年間	着工：2006 年 1 月 供用開始：2008 年 4 月 運営期間：20 年間	着工：2005 年 4 月 供用開始：2009 年 7 月 運営期間：20 年間	着工：2005 年 6 月 供用開始：2009 年 4 月 運営期間：15 年間
事業者選定方式	公募型プロポーザル方式（資格審査、技術審査、コスト審査）	総合評価一般競争入札（資格審査、技術審査、非価格要素審査及び価格審査）	総合評価一般競争入札（資格審査、提案審査）	公募型プロポーザル方式（第 1 次審査、第 2 次審査）
民間事業者	タクマグループ（タクマ、タクマテクノス）	あらかわ E サービス（荏原製作所、荏原エンジニアリングサービス）	新日本製鐵グループ（新日本製鐵、エコマネジ、電源開発、東邦瓦斯、豊田通商、日本硝子）	三井造船グループ（三井造船、楠山設計、セントラルスポーツ、三井住友建設）
施設規模 技術方式	150t/日（1 炉） ストーカ式焼却炉	220t/日（110t/日×2 炉） ストーカ炉＋灰溶融炉	530t/日（265t/日×2 炉） シャフト炉式ガス化溶融炉	450t/日（150t/日×3 系列） キルン式ガス化溶融炉
事業方式・事業スキーム	DBO 方式	DBO 方式	BT0 方式	DBO 方式
事業の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・既存清掃工場敷地内の用地を利用した建替・更新事業である。 ・焼却灰、飛灰は外部で溶融処理するため、焼却炉のみの更新事業である。 ・隣接する破砕施設、資源化施設への発電電力の供給を行う。 ・公募型プロポーザル方式による事業者選定であるが、ライフサイクルコストのみで事業者を選定した。 ・技術方式はストーカ式焼却炉を指定した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非価格要素を考慮した総合評価一般競争入札による事業者選定（価格要素：非価格要素＝70:30）を採用した。 ・非価格要素は、①建設・運営実績、②財務支援能力・事業収支の安定性、③地域経済への貢献、④環境への配慮の 4 要素を審査した。 ・技術方式を特定しない提案公募 	<ul style="list-style-type: none"> ・SPC が民間資金によって施設を整備し、竣工後市へ引き渡す。 ・補助金／交付税措置等の財政支援が適用される。 ・施設整備費のうち、国庫補助金、起債調達分は建設期間に年度払い、残りの施設整備費は運営機関に割賦払いする。 ・非価格要素の評価項目は、事業計画、施設計画、中間処理の性能、運営・維持管理計画、環境・循環型社会への配慮、経営計画である。 ・技術方式はガス化溶融炉を指定した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水泳場の整備運営との一体事業（水泳場への電熱供給）である。 ・価格要素、非価格要素の評価による公募型プロポーザル方式による事業者選定（価格要素：非価格要素＝1:2）を採用した。 ・非価格要素は、設計・建設計画、運営・維持管理計画、事業計画を審査した。 ・事業者が溶融スラグ等の有効利用を提案 ・技術方式を特定しない提案公募とした。

出典：廃棄物処理・リサイクルにおける PFI の動向 資源環境対策 Vol.41 No.18 (2005)

表 4-5 長期包括責任委託の導入事例

事業名	発注者名	事業概要
石川北部RDF専焼炉運営事業	石川北部RDF広域処理組合	①施設規模：RDF専焼施設160t/日、②処理方式：ガス化溶融方式(流動床方式)[施工者：日立造船JV]、③事業者：日立造船、④事業期間平成15年4月～31年3月末(15年間)、⑤事業範囲：RDF専焼施設、⑥事業者選定方式：随意契約
奥能登クリーンセンター運営事業	奥能登クリーン組合	①施設規模：RDF製造施設48t/日、ごみ資源化施設14t/日、②処理方式：RDF製造施設[施工者：日立造船JV]、③事業者：日立造船、④事業期間：平成15年4月～31年3月末(15年間)、⑤事業範囲：RDF製造施設、⑥事業者選定方法：制限付き一般競争入札
羽咋リサイクルセンター運営事業	羽咋郡市広域圏事務組合	①施設規模：RDF製造施設66t/日、ごみ資源化施設21t/日、②処理方式：RDF製造施設[施工者：JFE・極東開発JV]、③事業者：JFE・極東開発JV、④事業期間：平成15年4月～31年3月末(15年間)、⑤事業範囲：RDF製造施設、ごみ資源化施設、⑥事業者選定方法：プロポーザル
南部新清掃工場(仮称)等の管理運営業務委託事業	高松地区広域市町村圏振興事務組合	①施設規模：焼却施設300t/日、ごみ再利用施設35t/日、最終処分場43,800m ² 、②処理方式：ガス化溶融方式(流動床方式)[施工者：日立造船JV]、③事業者：日立造船、西松建設、穴吹JV、④事業期間：平成15年8月～31年3月末(15年間)、⑤事業範囲：計量棟、焼却施設、ごみ再生利用施設、管理棟、最終処分場にかかるすべての業務、⑥事業者選定方法：総合評価一般競争入札
第二清掃工場運営管理委託	柏市	①施設規模：第二清掃工場(焼却施設、灰溶融施設)焼却炉250t/日[施工者：日立造船・大同特殊鋼JV]、灰溶融炉23t/日[施工者：日立造船・大同特殊鋼JV]、②処理方式：ストーカ方式、③事業者：日立造船、④事業期間：平成17年4月～36年3月末(20年間)、⑤事業範囲：焼却炉、灰溶融炉にかかるすべての業務、⑥事業者選定方法：制限付き一般競争入札

出典：廃棄物処理・リサイクルにおけるPFIの動向 資源環境対策 Vol.41 No.18 (2005)

3) PFI手法の適用性

廃棄物処理施設における PFI 手法の導入については、前述の導入事例のとおり全国的に広く行われつつある。

また、過去に萩市が実施した新施設に関するメーカーアンケート調査においても、事業方式については制限を設けているものの9社中8社が本事業での PFI の導入を見込めるものと回答している。

なお、参考として各社の P F I に関するアンケート結果を表 4-6 に示す。

表 4-6 PFI に関するアンケート結果 (PFI 導入の可能性及び希望する方式)

	導入の可能性	希望する方式	
		方式	理由
ストリーカ式	A社 可能	DBO	1. 自治体の信用力をベースとした低利の資金活用が出来る。 2. 施設の所有権が自治体にある為、固定資産税等の税負担が軽減できる。 3. 他方式に比べ、DBO 方式は金融機関の関与が薄くなる為、自治体のごみ処理行政の自由度を担保できる。 (他方式の場合、施設所有権が民間事業者に有する為、災害等の緊急事態においても金融機関との調整が必要であり、臨機応変なごみ処理行政の遂行に難点がある)
	B社 可能	DBO 公設民営	1. ごみ処理施設においては運営部分の比率が高く、この部分を PFI あるいは民営とすることで、いわゆる箱モノに比べて民間のノウハウを活用した効率化の余地が大きくなります。 2. PFI 方式にも種々ありますが、資金調達コスト(公債 vs 長期ファイナンス)や施設所有コスト(固定資産税ほか)の官民差を考慮すれば、有利な条件で施設整備が可能で、かつ運営部分に民間ノウハウを取り込むことができる DBO や、公設民営方式が望ましいと考えています。
シャフト式	C社 可能	DBO	1. 自治体の信用力をベースとした低利の資金活用が出来る。 2. 施設の所有権が自治体にある為、固定資産税等の税負担が軽減できる。 3. 他方式に比べ、DBO 方式は金融機関の関与が薄くなる為、自治体のごみ処理行政の自由度を担保できる。 (他方式の場合、施設所有権が民間事業者に有する為、災害等の緊急事態においても金融機関との調整が必要であり、臨機応変なごみ処理行政の遂行に難点がある)
	D社 可能	長期包括委託	1. 今回、貴市ご計画の処理規模及びご指示の条件では、民間事業者が PFI 事業として取組む中で積極的に創意工夫を發揮することが難しいと考えます。従いまして、施設は公共が建設・所有とし、事業開始後の整備及び運転にかかわる部分に長期委託方式を採用、事業期間に係る費用を平準化させるメリットを活かす方式をご提案しました。
	E社 可能	DBO	1. 民間資本を活用し、プロジェクトファイナンスを実施する場合には、負担金利や諸手数料が別途かかります。これらの諸経費は、小型炉になれば総事業費に対し相対的に割高となります。従って、今回ご計画のような小規模施設において P F I 事業を検討される場合は、VMF の点からプロジェクトファイナンスを必要としない DBO 方式が望ましいと考えます。
キルン式	F社 可能	DBO	1. PFI 法のもとでは、民間の資金調達、経営能力、及び技術的能力を活用することが求められておりますが、民間事業者による資金調達は公共による資金調達に比べ、一般的に金利面で不利になる場合が多いといわれております。 DBO 方式(公設民営)の場合、施設の公共による所有、及び公共による公債での資金調達等、事業採算性に有利に働くものと考えます。
	G社 可能	DBO	民間企業の創意工夫を建設・運営双方で發揮でき、結果として貴市の財政負担の縮減と公共サービスの向上に貢献できるから。(貴市ライフサイクルコストの縮減とバリュー・フォー・マネーの創出の実現) <建設>・稼働率アップによる炉規模の縮小化によるインシヤルコスト低減 ・公設であるため、民間企業側での資金調達が不要。その結果、借入金の金利負担がない。 <運営>・運転管理と維持補修の一体化による維持補修コストの低減化及び運転人員数の極小化 ・SPC の自助努力による運転員人件費の低減化 ・有価物売却収入の徹底追及
流動床式	H社 可能	DBO	自治体 : 財政負担の縮減度が最も大きい。→VFMが最大となる方式です 民間事業者 : BOO・BOT・BTOでは、プロジェクトファイナンスのために、人的(フィナンシャルアドバイザー、弁護士、他)・経済的(人的費用・金利・組成手数料・口座管理費用などの金融費用)・時間的(契約交渉の所要期間などの)負担が、DBOに比べ問題にならないほど多くなります。 したがって、民間事業者としても、できるだけプロジェクトファイナンスを回避したいと考えております。
	I社 可能	BOO BOT BTO DBO	施設の所有形態(BOO, BOT, BTO, DBO等)についてはいずれの場合も対応可能であり、この中で優先順位は特にございません。ごみ処理委託料として公共よりサービス提供の対価を受け取る「サービス購入型」の事業形態で、事業者が負うリスクが適切な範囲であることがポイントとなります。

4) PFIの有効性

先進事例や過去に萩市が実施した新施設に関するメーカーアンケート結果から、PFI手法の導入の有効性についてまとめると以下のとおりである。

なお、参考としてメーカーアンケート調査結果を表4-8に示す。

(1) 経費の削減効果

全国の事例によると、廃棄物処理施設のPFI事業におけるVFM (Value for Money) については、特定事業選定段階において4~33% (他施設実績) と評価されている (表4-7参照)。

また、過去に萩市が実施した新施設に関するメーカーアンケートによると、経費の削減効果については、メーカや項目によってバラツキはあるものの概ね5~10%程度を見込んでいる。

表4-7 PFI事業調査集計 (VFMの比較)

事業名	特定事業選定段階	事業者決定段階
浜松市新清掃工場・新水泳場整備運営事業	9.9%	22.6%
倉敷市廃棄物処理施設	6.1%	11.1%
新リサイクルセンター	6.0~11.0%	—
留辺藻町外一般廃棄物最終処分場	9.0%	49.6%
彩の国資源循環工場整備	33.0%	—
長泉町一般廃棄物最終処分場	7.0%	20.6%
名古屋市鳴海工場	18.0%	27.8%
益田地区広域クリーンセンター	6.0%	—
稚内市廃棄物最終処分場	4.0%	17.0%
堺市・資源循環型廃棄物処理施設	15.0%	—
平均 (括弧内: 範囲)	11.7% (4.0~33.0)	24.8% (11.1~49.6)

出典: 環境施設 No.101 (2005) 及び加筆

「VFM」(Value for Money) とは、一般に、「支払に対して最も価値の高いサービスを提供する」という考え方である。同一の目的を有する2つの事業を比較する場合、支払に対して価値の高いサービスを提供する方を他に対し「VFMがある」といい、残りの一方を他に対し「VFMがない」という。

(2) その他の効果

PFI の導入は一般的に補修費の確保に有効であると言われている。

廃棄物処理施設は下図のように施設の稼働年数の経過に伴い経費負担額が増加する傾向にある。また、突発的な故障等が発生した場合には、緊急的な支出となるので、市町村の予算の都合上、補修費の確保が困難となる場合がある。

一方、PFI 等の長期委託を行う場合には、維持管理・補修を一括して民間に委託し、ライフサイクルにおける経費を均等払いにすることになるので、突発的な故障時等の多額で緊急的な支出は生じないこととなる。

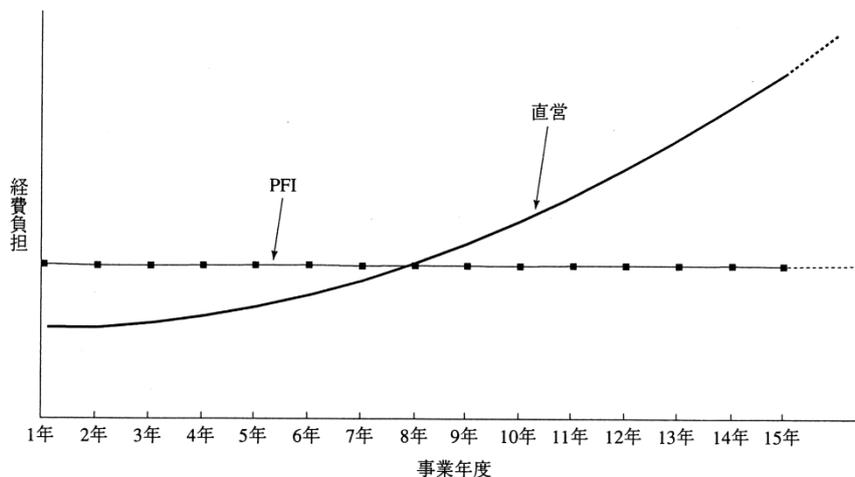


図 4-3 直営方式と PFI 方式の違いによる経費負担の比較

また、アンケートによると以下に示す効果が見込まれるとの回答となっている。

- 施設設計と運営維持管理の一体発注により、機能的で安全、安心な施設が建設出来、安定した施設運営・安定処理が出来る。
- 利用者の利便性に配慮した、土日や休日の一般家庭からの持ち込みごみの受入や季節による受入時間帯の変更等のサービス向上を図る事が出来る。
- 発注者と民間事業者の役割、リスク分担を事前に明確化することで、必要以上にリスク料を建設費にのせることがなくなり、公共側は予定外の責任、財政的負担の軽減が期待できる。
- PFI 法で定める事業実施プロセスに則ることにより、実施方針の公表から事業者の選定・公表まで、透明性及び公平性の高い事業者選定が可能となる。
- 人員の多能化及び効率的配置による人件費の縮減・処理システムの簡素化による設備及び運営費の縮減・長期契約に基づく物品・用役の柔軟化、大口購入による単価引き下げの効果
- 仕様書規定による発注から性能確保によるコスト縮減（施設稼働率の見直しによる施設規模の縮小及び電力費の縮減、建屋意匠の簡素化等）

表4-8 PFIに関するアンケート結果（PFI導入による効果）

		削減可能な費用						その他の効果	
		建設費	用役費	人件費	予備品・消耗品費	点検費	補修費		その他
ストリーカ式	A社	約10%	約5%	約30%	約5%	約5%	約10%	1. 施設設計と運営維持管理を一体で受注する事により、機能的で安全、安心な施設が建設出来、安定した施設の運営が出来る。 2. 利用者の利便性に配慮した、土日や休日の一般家庭からの持ち込みごみの受入や季節による受入時間帯の変更等のサービス向上を図る事が出来る。 3. 長期間の施設運営の為、施設の大規模補修が必要となる場合、その為の費用を捻出する必要があります。この為、民間事業者が施設の所有権を有して運営する場合は、税法上の大規模補修費用の積み立てが認められていませんので、税引き後の利益から積み立てる事になります。因みに100万円の補修費を積み立てるとすると、167万円（実効税率40%とした場合）の経常利益が必要となります。これに対してDBO方式は、施設所有権が自治体にある為財政負担は発生するものの、必要な費用のみの支出で補修する事が出来、経済的です。	
	B社	効果はあるとしているが数値記載なし。						1. 運営全般を民間委託することにより、現在、貴市のごみ処理施設に携わっておられる公共人も削減可能となり、行政のスリム化に寄与できます。	
シヤンパ式	C社	約10%	約5%	約30%	約5%	約5%	約10%	1. 施設設計と運営維持管理を一体で受注する事により、機能的で安全、安心な施設が建設出来、安定した施設の運営が出来る。 2. 利用者の利便性に配慮した、土日や休日の一般家庭からの持ち込みごみの受入や季節による受入時間帯の変更等のサービス向上を図る事が出来る。 3. 長期間の施設運営の為、施設の大規模補修が必要となる場合、その為の費用を捻出する必要があります。この為、民間事業者が施設の所有権を有して運営する場合は、税法上の大規模補修費用の積み立てが認められていませんので、税引き後の利益から積み立てる事になります。因みに100万円の補修費を積み立てるとすると、167万円（実効税率40%とした場合）の経常利益が必要となります。これに対してDBO方式は、施設所有権が自治体にある為財政負担は発生するものの、必要な費用のみの支出で補修する事が出来、経済的です。	
	D社	-	-	効果はあるとしているが数値記載なし		2~3%程度	2~3%程度	管理費（数値記載なし）	-
	E社	5~10%程度	5~10%程度	-	-	5~10%程度	5~10%程度	1. 発注者と民間事業者の役割、リスク分担を事前に明確化することで、必要以上にリスク料を建設費にのせることがなくなり、公共側は予定外の責任、財政的負担の軽減が期待できる。 2. PFI法で定める事業実施プロセスに則ることにより、実施方針の公表から事業者の選定・公表まで、透明性及び公平性の高い事業者選定が可能となる。 3. 総合かつ長期的なごみ処理コストの評価が可能となる。	
キレン式	F社	5%程度	-	5%程度	5%程度	5%程度	5%程度	-	
	G社	8~9%程度	1~3%程度	5~10%程度	5~10%程度	5~10%程度	5~10%程度	有価物売却収入の徹底追及（数値記載なし） 1. DBOの場合、長期安定・安全稼働を安価なコストで実現でき、公共サービスの質の向上にも貢献できると考えている。	
流動床式	H社	PFI要求水準書がない現在、各項目でどのくらいの経費削減が期待できそうか、判断はできかねます。しかし、これまでの経験から、全体で、少なくとも5%程度は削減できるような取組をしたいと考えております。						1. 設計建設と運営維持管理を一体受注することで、使い勝手の良い施設が建設でき、また、安全かつ安定した処理の継続を約束できる 2. 価格要素と非価格要素を総合的に評価でき、非価格要素として、地域の環境保全への多面的な貢献等を盛り込むことができる 3. 今回の処理規模でのPFI事業募集要項では、処理方式、炉数、燃焼ガス冷却方法（ボイラor水噴射）、灰処理方法等により、稼働後の運営費が大幅に異なります。事業者が創意工夫を發揮し、自治体の財政縮減を図りつつ、環境保全及び循環型社会の構築に資するようなシステム、例えば、ストリーカ方式+灰の有効利用などが提案できるよう自由度をもたせていただくことをお願い致します。これにより、自由な提案により、稼働後の運営費が低減できる。	
	I社	具体的な回答なし						1. 仕様書規定による発注から性能確保によるコスト縮減（施設稼働率の見直しによる施設規模の縮小及び電力費の縮減、建屋意匠の簡素化等） 2. 人員の多能化及び効率的配置による人件費の縮減・処理システムの簡素化による設備及び運営費の縮減・長期契約に基づく物品・用役の柔軟化、大口購入による単価引き下げの効果	

5) 各事業方式の有効性

計画要件への適合性や一般的な経済性、アンケート結果等を考慮して、有効な方式等を検討すると以下のとおりである。

(1) 事業方式別の長短

様々な事業方式の内、公設公営、公設民営、民設民営の運営管理方式の長所・短所及び留意事項について、実施事例報告等よりまとめると下表のとおりとなっている。

表 4-9 ごみ処理施設の事業方式の比較

項目\形態	公設公営	公設民営 (DBO、長期包括委託)	民設民営 (左記以外のPFI)
定義	従来の公共側が資金調達して、性能発注により施設を建設し、運転管理は直営・民間委託を行って実施する方式。運営管理の主体、施設の所有権は公共。	従来の公共側が資金調達して、民間が運転管理の主体となることを前提として性能発注により施設を建設し、民間事業者が責任を持って運営管理を行う方式。運営管理の主体は民間事業者、施設の所有権は公共。	民間で資金調達して、施設建設、長期での運営管理を行う方式。運営管理の主体、施設の所有権は民間事業者。
事業手続き	○事前調査、交付金申請等は従来のおりである。	○民間事業者の公募、選定、委託契約書作成等が余分に必要となるが、国・県への手続きは公設公営とほぼ同じである。	●公設民営の手続きの外、民間事業者決定後の環境調査・評価、県への設置許可申請等事業手続き・工程が煩雑となる。
建設費	○交付金、起債等、利率の低い資金調達が可能で、建設費部分の総額を抑制することができる。 ●施設建設費に影響する機器仕様については、公共側の意志が強く反映され高規格になりがちである。	○交付金、起債等、利率の低い資金調達が可能で、建設費部分の総額を抑制することができる。 ●施設建設費に影響する機器仕様については、やや民間の自由度が制限される。	●交付金は公共と同様に充当できるが、これ以外は公共より高い利率で民間から調達するため、借入金の利子を含めた建設費総額が高くなる。 ○機器仕様については、民間の自由度が大きく合理的な規格の設定がある程度可能である。
運転管理費	●近年中間処理技術が高度化し、運転管理の工夫による低減が行いにくいこと、用役等の長期にわたる一括購入による削減ができないことなど、予算に縛られた対応になりがちである。	○民間の運営手法を活用することにより、高度な技術への対応、安価な用役の調達、運転員の効率的な配置等による人件費の削減が期待できる。	○民間の運営手法を活用することにより、高度な技術への対応、安価な用役の調達、運転員の効率的な配置等による人件費の削減が期待できる。
補修費	●補修費の経年的な変動・増加、積算内容の検討等により、市町村予算との調整・確保に苦慮している。 ●突発的な故障が発生した場合には、緊急的な支出となるが、市町村の予算の都合上、補修費の確保が困難となる場合もある。	○長期間包括的に委託することで、民間の創意工夫を高め、効果的な補修計画を立てることができる。補修費の削減に繋がる。 ○維持管理費も含め補修費等の委託費を民間事業者等に平準化して支払う契約であるため、計画的な財政計画が立案しやすい。 ●新処理技術を導入した場合、従来技術と異なり長期的な補修費の妥当性が確認できないこと、公共の責任に起因する機能回復工事費の妥当性の確認方法等の課題も残されている。	○長期間包括的に委託することで、民間の創意工夫を高め、効果的な補修計画を立てることができる。補修費の削減に繋がる。 ○維持管理費も含め補修費等の委託費を民間事業者等に平準化して支払う契約であるため、計画的な財政計画が立案しやすい。 ●新処理技術を導入した場合、従来技術と異なり長期的な補修費の妥当性が確認できないこと、公共の責任に起因する機能回復工事費の妥当性の確認方法等の課題も残されている。
リスク分担	●全て公共で負担。特に高度処理技術を導入した場合の技術的なノウハウ、人材確保は市町村にとっては困難なリスクとなる。 ○今後、ごみ量が減少した場合の運転管理リスクは調整しやすい。	○一定の範囲を超えたごみ量・ごみ質の変化に対するリスク、環境基準の変更に対するリスク等公共のリスク負担の範囲は限定される。 ●ごみ量が減少した場合、財政的な運営管理リスクを契約時の条件の範囲では対応できないおそれもある。	○一定の範囲を超えたごみ量・ごみ質の変化に対するリスク、環境基準の変更に対するリスク等公共のリスク負担の範囲は限定される。 ●ごみ量が減少した場合、財政的な運営管理リスクを契約時の条件の範囲では対応できないおそれもある。
住民合意	○公共が行うことから、一定の住民の理解は得られやすい。	●民間事業に対する理解が得られにくく、住民の不安感を増長するおそれもある。ただし、市町村に所有権があることから、住民説明時においては民設民営より有利である。	●民間事業に対する理解が得られにくく、住民の不安感を増長するおそれもある。
留意事項		◆PFIは近年動き始めた手法であり、採用後経過年数が短いことから、不確定な要素が多い。またリスク分担や事業範囲等の設定条件によってVFMが大きく異なることから、全ての市町村において効果的であるとは限らない。	◆PFIは近年動き始めた手法であり、採用後経過年数が短いことから、不確定な要素が多い。またリスク分担や事業範囲等の設定条件によってVFMが大きく異なることから、全ての市町村において効果的であるとは限らない。
		◆委託期間が長く、性能維持や補修の頻度等のリスクを民間事業者が負うため、委託できる能力のある民間事業者を選定することが重要である。	◆委託期間が長く、性能維持や補修の頻度等のリスクを民間事業者が負うため、委託できる能力のある民間事業者を選定することが重要である。
		◆施設に何らかの支障が生じた場合、支障の原因が投入したごみ側に起因するのか、施設側に起因するのか判定が困難な場合もあるので、原因究明困難時のリスク分担について、事前にできるだけ具体的に決めておく必要がある。	◆施設に何らかの支障が生じた場合、支障の原因が投入したごみ側に起因するのか、施設側に起因するのか判定が困難な場合もあるので、原因究明困難時のリスク分担について、事前にできるだけ具体的に決めておく必要がある。

参考文献：資源環境対策Vol.41 No.13(2005)特集「廃棄物処理・リサイクルとPFI事業」、性能発注の考え方に基づく民間委託のためのガイドライン
廃棄物処理施設維持管理の動向(社)全国都市清掃会議等を基に作成

(2) ライフサイクルコストの比較事例

A自治体における経済性の評価の事例におけるライフサイクルコストの優劣をみると、公設民営方式、民設民営方式、公設公営方式の順となる。

表4-10 A自治体の廃棄物処理事業におけるライフサイクルコスト

	公設公営方式	公設民営方式	民設民営方式	備 考
ライフサイクルコスト	255 億円	192 億円	211 億円	
建設に関わるコスト	126 億円	111 億円	125 億円	公設公営方式は次世代型発注(納入)実績平均値。公設民営方式、民設民営方式は参考見積りの次世代型3社の平均値
①補助金	31.6	27.7	27.7	
②起債償還費 (借入返済額)	76	66.5	(60.4)	
③金利	14	12.3	25.7	
④一般財源	5	4.1	(11.1)	
運営に係るコスト	129 億円	81 億円	86 億円	公設公営方式は室蘭市の実績+灰溶融実績値。公設公営方式、民設民営方式は参考見積りの次世代型3社の平均値
(A)ランニングコスト	138.8	90.9	90.9	
(B)買電収入	9.9	9.9	4.9	

出典：廃棄物処理・リサイクルとPFI事業 導入事例：その1 資源環境対策 Vol.41 No.18 (2005)

(3) 有効な事業方式

過去に萩市が実施した新施設に関するメーカーアンケートによると、PFI手法の導入可能とした8社での希望する方式は、6社がDBO、残り2社は「長期包括委託」、「どの方式でもよい」としている。

DBOの採用希望理由としては、資金調達コスト及び税金対策を上げている。

6) PFI 事業の手順

一般に PFI 事業方式を採用する場合、下図のような手順を経ることになる。

なお、参考として、PFI 事業化プロセスにおける事務手続き例を表 4-1 1 に示す。

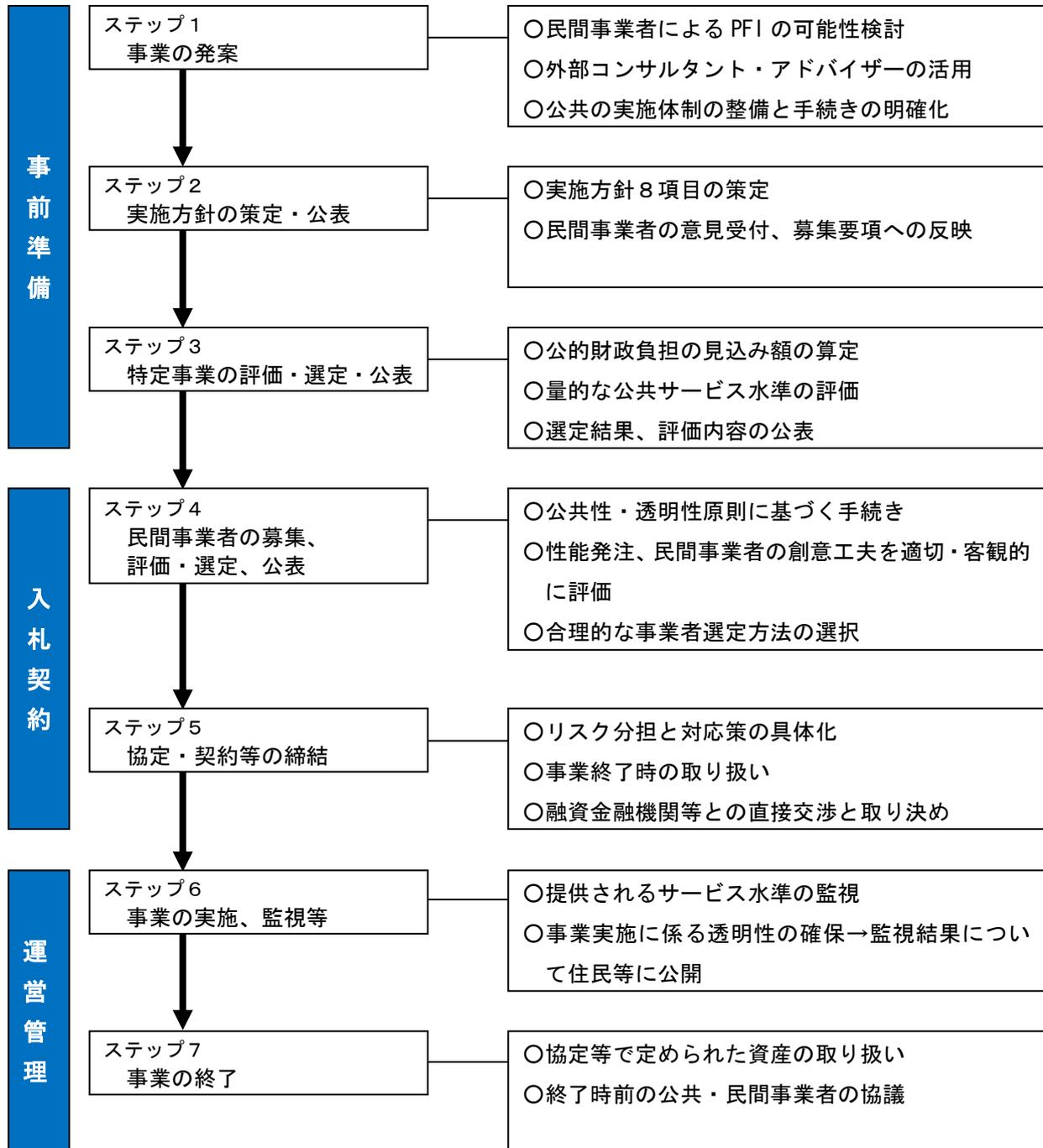


図 4-4 PFI 事業のプロセスとポイント

表4-11 PFI事業化プロセスにおける事務手続き例

プロセス	公共側の手続き
事業の発案 (民間からの発案も含む) 【1年目】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 基本構想・基本計画策定など事業の発案 ➤ 官民協働整備運営手法、PFI導入の適合性検討 ➤ PFIアドバイザーの選定・契約 ➤ PFI導入可能性調査(概算VFMの評価等) ➤ PFI導入可能性調査の評価および方針決定
実施方針の策定および公表 【1~2年目】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 要求水準、実施方針案の作成 ➤ 審査委員会の設置、開催[第1回] ➤ 実施方針の策定、公表 ➤ 説明会実施、意見招請・質問受付と回答
特定事業の評価・選定、公表 【2年目】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 特定事業の評価・選定、公表 ➤ 債務負担行為の設定 ➤ 議会の議決 ➤ 入札説明書・募集要項等の関連資料の作成 ➤ 審査委員会の開催[第2回]
民間事業者の募集、評価・選定、公表 【2~3年目】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 入札公告 ➤ 民間事業者への説明等の実施、質問受付・回答 ➤ 入札参加資格の確認 ➤ 入札 ➤ 審査委員会の開催[第3回] ➤ 落札者決定・公表
協定の締結など契約手続き 【3~4年目】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 契約交渉、契約書の作成(金融機関との協定等含む) ➤ 仮契約の締結 ➤ 議会の議決 ➤ PFI事業契約締結
事業の実施、監視、評価など	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業の実施、監視、評価 (立入検査、報告の徴収等)
事業の終了	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業の終了、事後評価 (土地建物の明渡し、現状復帰等契約に基づく終了作業)

7) PFIの導入における留意点

(1) PFI事業導入によるリスク分担

廃棄物処理事業に係るリスクとしては下表のようなことが想定される。

- ① 政治的なリスク：首長交代、議会承認、政策・方針の変更等による支援体制の中止、遅延に伴うコスト増大、操業中止
- ② 経営破綻リスク：参加企業の経営破綻に伴う事業継続の困難化
- ③ 資金調達リスク：必要資金の調達の不確実性に伴う事業中止、遅延
- ④ 供給リスク：ごみ質・量の変動に伴う対応の困難性

表4-12 想定されるリスク

リスクの種類		リスクの概要	官	民
全般	政治的リスク	・首長交代、議会承認、政策方針の変更等による、支援体制の中止、遅延に伴うコスト増大、操業中止。	○	
	経済的リスク	・物価変動や金利変動の伴う費用増大、資金調達コストの増大。	○	
	経営破綻リスク	・参加企業の経営破綻に伴う事業継続の困難化。		○
	社会的リスク	・関係法令・社会ニーズの変更に伴う費用増大、事業継続の困難化。	○	
	災害リスク	・天災など自治体・企業のいずれの責にも帰することのできない事由に伴う設計変更、延期、中止、費用の増大。	○	
計画	設計リスク	・設計ミス等に伴う設計の変更、費用の増大、事業の継続の困難化。		○
	計画変更	・公聴会や住民ニーズに伴う計画の変更、遅延。	○	
	用地取得リスク	・用地取得の遅延に伴う費用の増大。	○	
	住民合意形成リスク	・住民合意形成の遅延に伴う費用の増大。	○	
	資金調達リスク	・必要な資金の調達の不確実性に伴う事業の中止、遅延。	○	○
建設	タイムオーバーランリスク	・資材調達、工程管理等の問題による工事遅延によるコスト増大。 ・その他の事由による工事遅延によるコスト増大。	○	○
	コストオーバーランリスク	・工事費の見積ミス等に伴うコスト増大リスク。 ・その他の事由による工事遅延によるコスト増大。	○	○
		供給リスク	・計画のごみ量を越えることに伴うコスト増大。 ・ごみ減量化に伴うコスト削減及びそれに伴う経営の困難化。(ごみ減量効果をコストに反映しにくい) ・計画ごみが確保されないことに伴うコスト増大。 ・分別の不徹底に伴う事故、改修の必要性。	○
管理	性能リスク	・設計や工事の不備、管理の不備に伴い、当初の性能が発揮されず、改修などが必要になった場合のコスト増大。		○
	運営コストリスク	・設計や工事の不備などによる管理・運営コストの増大に伴う経営の困難化。		○

※ 「官」「民」の区分は、一般的に想定される役割分担。

(2) 事業期間

① 基本的な事業期間の考え方

内閣府 PFI 推進室の PFI 事業導入の手引きによると、廃棄物処理事業に限らず一般的な PFI 事業の事業期間については次のような考え方が示されている。

< 事業期間 >

- PFI の事業期間は、業務範囲や毎年の支払額（サービス対価）等から総合的に判断する。
なお、支払額の平準化が可能となるため、事業期間が長いほど毎年の支払額は小さくなるが、支払額を平準化して分割払とした場合には、金利分の財政負担が発生する。
- 一般的な先行事例における事業期間は 7～30 年程度。
- 事業期間の設定にあたっては、事業期間が長期になり契約上の業務範囲を大きく変更する可能性がないかを検討することが必要となっている。これは、事業開始時に一旦業務範囲を契約すると、これを変更することは容易ではない。

出典：内閣府 PFI 推進室ホームページ PFI 事業導入の手引き

② 先行事例の事業期間

先行事例（国のPFI事業認定外も含む）の事業期間を形態毎に整理すると、15年間で20年間に設定されている事例がほとんどで、次のような特徴が伺える。

- 先行事例の事業期間は15年間としている例が10箇所、20年間としている例（8箇所）より多い。
- PFI事業で施設建設から運営管理までを行う事業範囲の場合は20年間が多いが、長期包括委託の場合は15年間が圧倒的に多い。
- 事業期間として15年間を選択した理由としては、一般的な施設の耐用年数が15年程度であること、ライフサイクルコストを最小化することを主な理由としてあげている。
- 事業期間として20年間を選択した理由としては、機械設備を中心とした耐用年数が20年程度であることをあげている。事業終了後の施設の取扱いについては、更新工事を行って処理を継続する、もしくはPFI事業の終了時点で施設を廃止するなど、二つの方向性が想定されている。なお、PFI 7事業の内、施設の所有権が最終的に公共となるBT0、DB0は5事業を占め、所有権が民間事業者のままである事業は2事業にすぎない。
- 従って、事業期間の選択は機械設備の耐用限界がきて大規模な補修・更新工事が必要となる時期をどのように考えるか、施設のライフサイクルをどの程度に想定するか（例えば30年）、基幹的整備改良事業の導入時期、事業終了後の施設の所有権がどちらにあるか、等様々な要因によって決ってくる。

表4-13 先行事例の事業期間

事業期間	15年間	20年間
PFI事業 (DB0, B00, BT0等)	大館周辺(B00)、浜松市(DB0)、 田原市(DB0)、益田地区(B0T) 【4事例】	木更津市(B00)、倉敷エコワークス(B00)、 藤沢北部(DB0)、福島市あらかわ(DB0)、 名古屋(BT0)、西胆振(DB0)、堺市(BT0) 【7事例】
長期包括	石川北部、奥能登、羽咋郡、 高松地区、田村広域、 (財)宮崎県環境整備公社 【6事例】	柏市 【1事例】
選択理由	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一般的な施設のライフサイクルを勘案し、その後大規模補修を計画 ○ 施設の耐用年数と次期の広域化の年限を考慮 ○ ライフサイクルコストを最小化 ○ 機械設備の寿命がほぼ15年であることから 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既存施設は、20年が経過すると大規模補修が必要となり、この期間内を委託期間としたため ○ 施設の更新も含めた、ライフサイクルに併せたため ○ 既存施設の耐用年数などを参考にした

出典：資源環境対策Vol. 41 NO. 18 及び各市町村・組合・メーカーホームページ等より

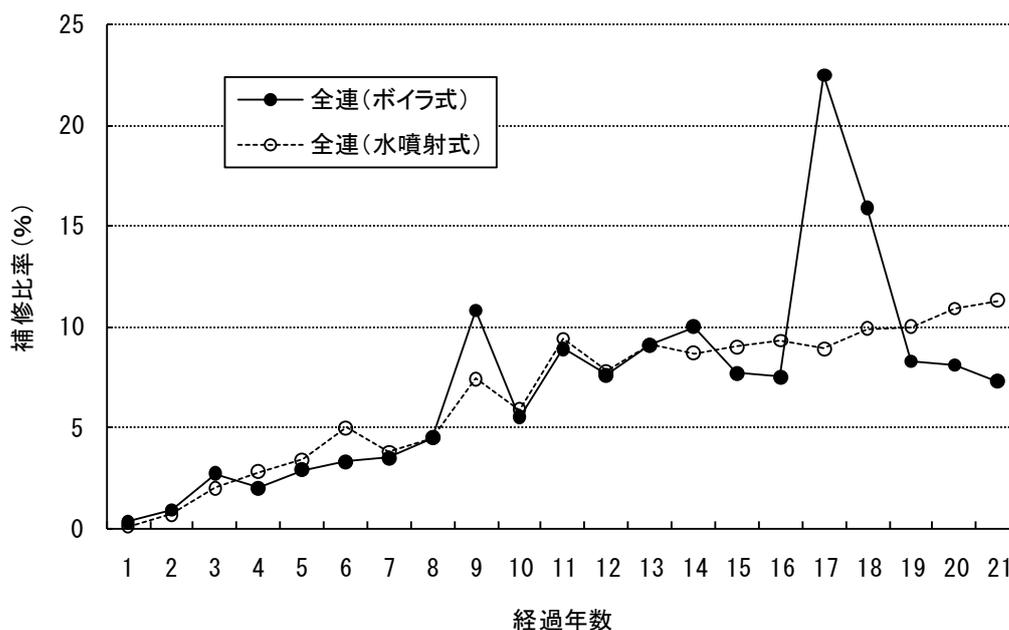
③ 事業期間の比較

ここでは、内閣府が「事業期間を検討するポイント」としてあげた4つの項目とごみ処理事業の将来性に関する項目に沿って比較する。なお、比較にあたって以下の4つの事項を基本条件とする。

- 条件－1 新たな焼却施設の建設を事業対象として想定する。
- 条件－2 事業の対象とする施設は焼却施設1カ所とする。
- 条件－3 将来的に、搬入されるごみ量はやや減少傾向となることを前提とする。
- 条件－4 焼却施設のライフサイクルとしては30年を想定し、運営管理に臨む。

表4-14 事業期間の比較

検討ポイント	15年間	20年間
<資金調達> 事業期間が長いほど、民間事業者に金利や、借り換え費用の負担が発生。	○ 相応の資金調達が必要であるが、事業期間が短いことから有利であるといえる。	△ 事業費は15年間より高くなり、資金調達の面からは不利といえる。大規模修繕リスクの分担が一部発生する。
<設備等の耐用年数> 事業期間中に設備等の更新が必要となるか。	○ 主要設備機器の耐用年数は、概ね10～15年程度と言われており、事業期間と一致することができる。	△ 主要設備機器の耐用年数は、概ね10～15年程度と言われており、耐用年数を上回る事業期間となる可能性がある。
<大規模修繕> 事業期間が長期にわたる場合、大規模修繕業務をPFI事業範囲とするか。	△ 主要機器の耐用年数から判断して、大規模修繕業務(図4-5参照)が事業範囲とならないため自治体の負担経費は少なくてすむ。ただし、その後の事業継続のためには大規模修繕が必要となる。	△ 主要機器の耐用年数から判断して、相当の大規模修繕業務が事業範囲となり自治体の負担経費は多くなることが考えられるが、その後の事業継続は容易である。
<陳腐化> 技術進歩の早い機器が、事業期間中に陳腐化するか。	○ 近年の技術開発動向から判断すると、機器の陳腐化を防ぐためには事業期間は短い方が有利である。	△ 15年間より、機器の陳腐化の恐れが高くなる。



備考：平成12～14年度に(財)日本環境衛生センターが全国で行った精密機能検査まとめ
 全連(ボイラ式)：全連続式焼却炉(ボイラ式) 【施設数14、施設規模90～570t/日】
 全連(水噴射式)：全連続式焼却炉(水噴射式) 【施設数14】
 補修比率(%)：年度毎点検整備費/プラント建設費×100(%)

図4-5 年度毎補修比率の経年的変化

④ まとめ

事業期間の比較結果より、4つの検討ポイントを総合的に比較すると、15年間の事業期間とすることが有利といえる。

特に、ごみ処理事業の将来性の点から検討すると、事業期間終了後の対応と大規模修繕リスク(図4-5参照)の分担の面からは、それぞれ公共にとって長短があるものの、全体としては、30年間の処理施設の継続使用や民間事業者への委託等を前提条件として、15年間の事業期間とすることが有利な面が多くなっている。

2. 施設建設及び運営計画

1) 施設建設

(1) 施設整備に係る入札・契約手続き

従来の指名競争入札方式を用いたエネルギー回収推進施設の施設整備の事務の流れを図4-6に示す。なお、近年、一般廃棄物処理施設の建設工事の入札・契約をめぐるはその専門性、特殊な分野であることから種々の問題が指摘されており、環境省では、地方自治体向けに「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」を作成し、「公共工事入札・契約適正化法」や「公共工物品質確保法」を踏まえ、「経済性に配慮しつつ価格以外の多用な要素をも考慮し、価格及び品質が総合的に優れた内容の契約」を実現する『総合評価落札方式』を廃棄物処理施設建設工事の発注・選定方式の基本として積極的に導入することを推奨していることから、総合評価落札方式(高度技術提案型)を導入した場合での、一般競争入札並びに公募型指名競争入札の入札・契約手続きフローを図4-7並びに図4-8に示す。

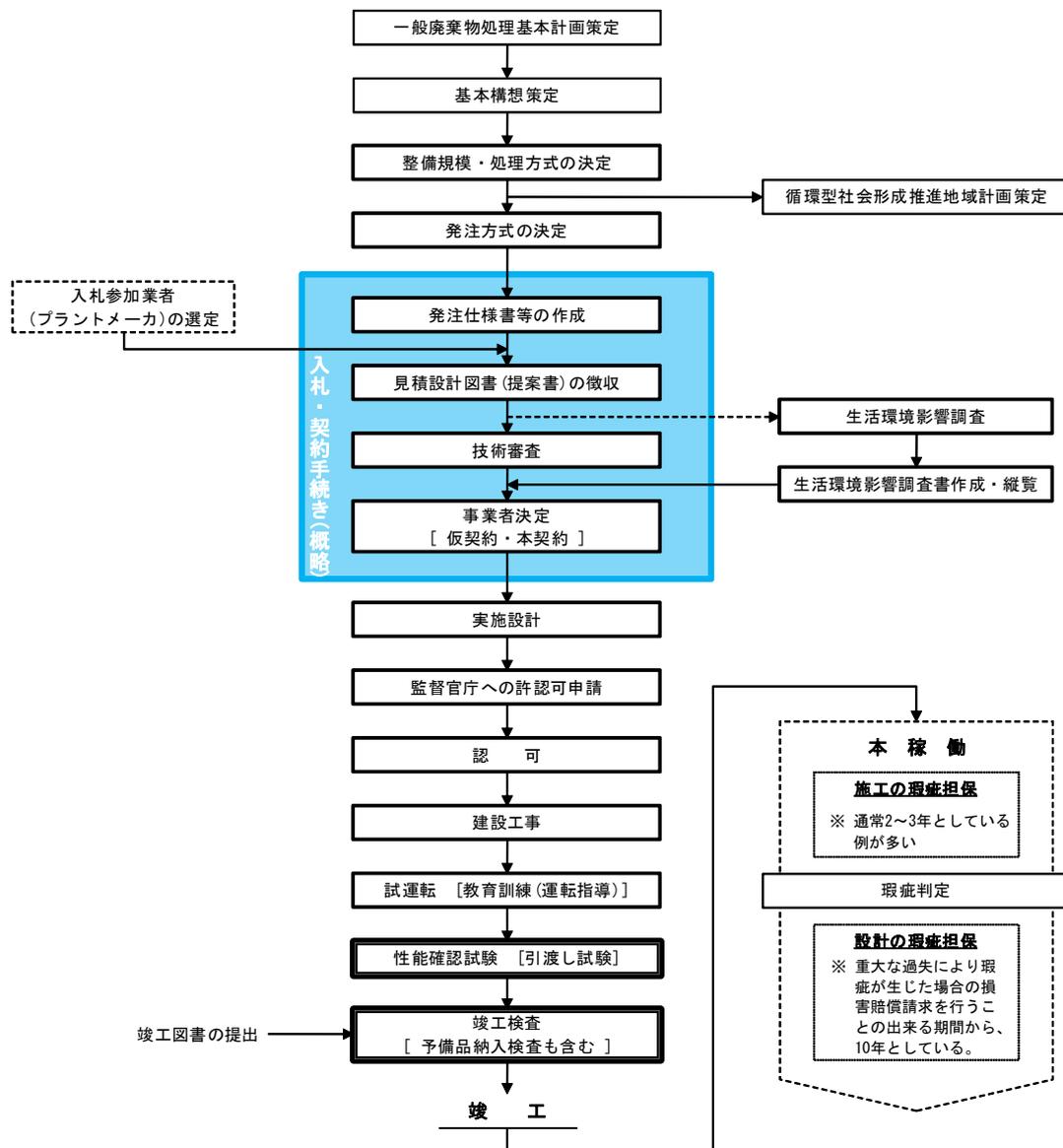
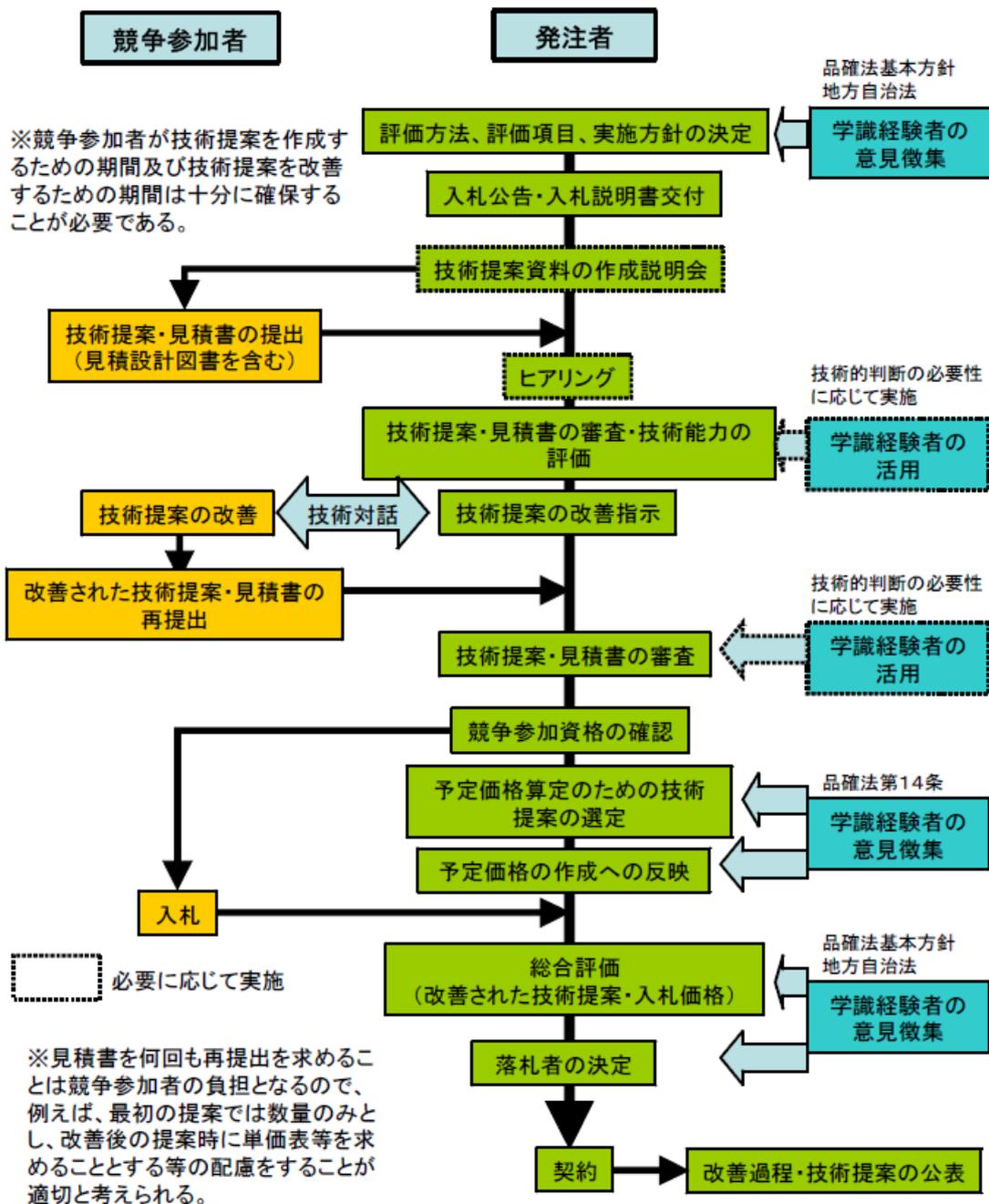
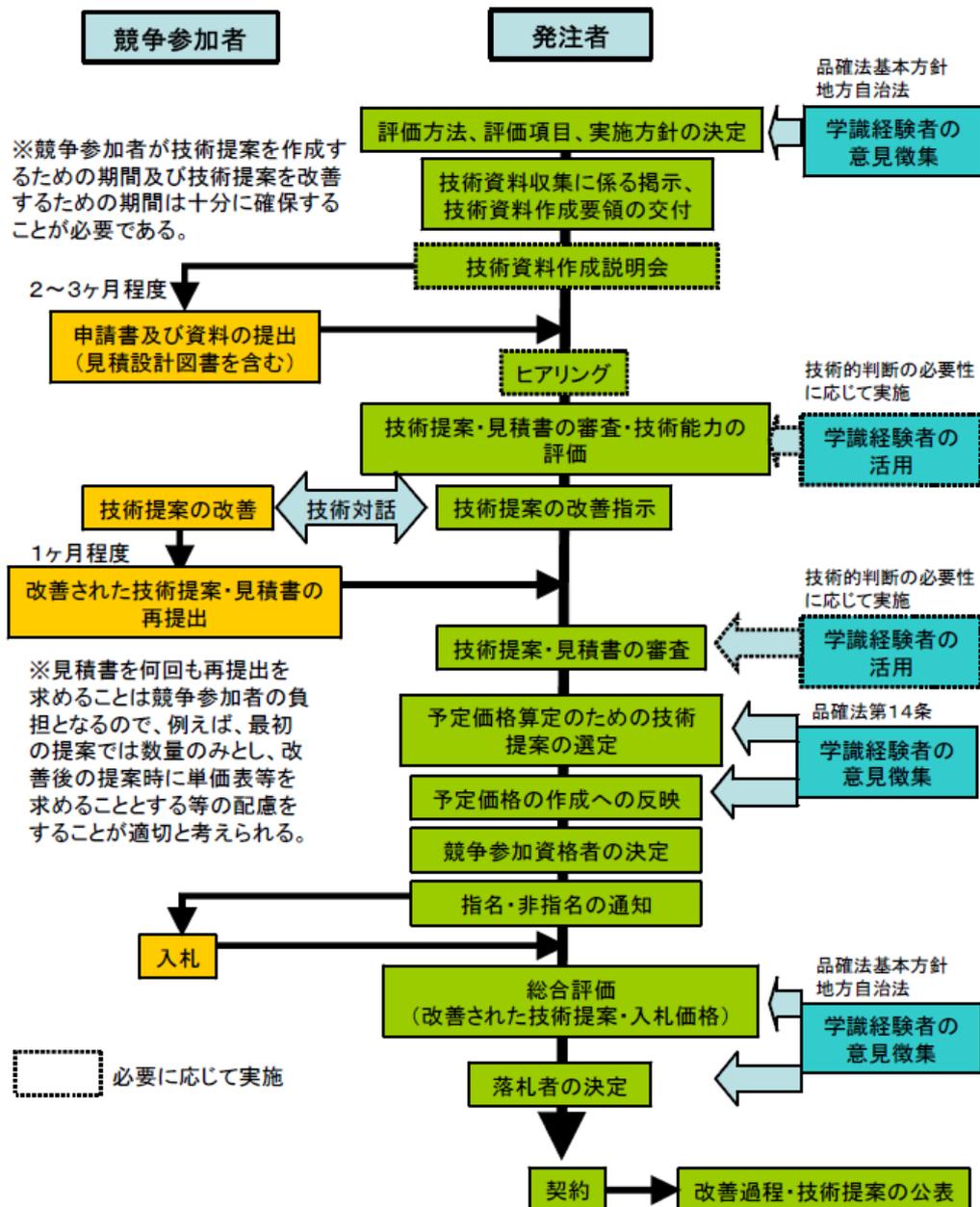


図4-6 ごみ処理施設整備に係る事務のながれ



出典：廃棄物処理施設建設工事等の入札契約の手引き，平成18年7月，環境省

図4-7 総合評価落札方式（一般競争入札、高度技術提案型）の入札・契約手続きフロー



出典：廃棄物処理施設建設工事等の入札契約の手引き，平成18年7月，環境省

図4-8 総合評価落札方式（公募型指名競争入札、高度技術提案型）
の入札・契約手続きフロー

2) 建設費

(1) 事業費構成の概要

「第1章 3. 2) 循環型社会形成推進交付金制度の概要」で述べたとおり、廃棄物処理施設の整備に対しては循環型社会形成推進交付金制度を活用することができ、今回、整備する施設については、同制度の交付対象事業である「熱回収施設」として整備を行うものである。

事業費構成は下図のとおりである。

← 交付対象内事業			→ 交付対象外事業 →		
プラントに係る事業費			建屋・困障等に係る事業費		
循環型社会形成推進交付金 1/3	一般廃棄物処理事業充当率		一般廃棄物処理事業充当率		自治体実質負担
	交付税措置	自治体実質負担	交付税措置	自治体実質負担	

(2) 建設費

過去に萩市が実施した新施設に関するメーカーアンケート調査における焼却方式(ストーカー式)での建設費は表4-15のとおりであるが、

アンケート調査時における施設の計画規模は66t/日(33t/24h×2炉)であるため、「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き(平成18年7月):環境省」の中で示された「0.6乗比例に係る経験則法(能力-価格曲線の近似)に基づく積算技法」を用いて、本計画規模(104t/日)での建設費の推算を行うと表4-16のとおりとなる。

なお、参考として環境省廃棄物処理技術情報に掲載されている「廃棄物処理施設設置費用調査結果※(平成13年度実績)」を表4-17に示す。

※ http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/setti/index.html

表4-15 建設費

(単位:千円)

建設費	4,320,000 ~ 5,940,000
プラント工事費	2,940,000 ~ 3,860,000
建築工事費	1,380,000 ~ 2,080,000

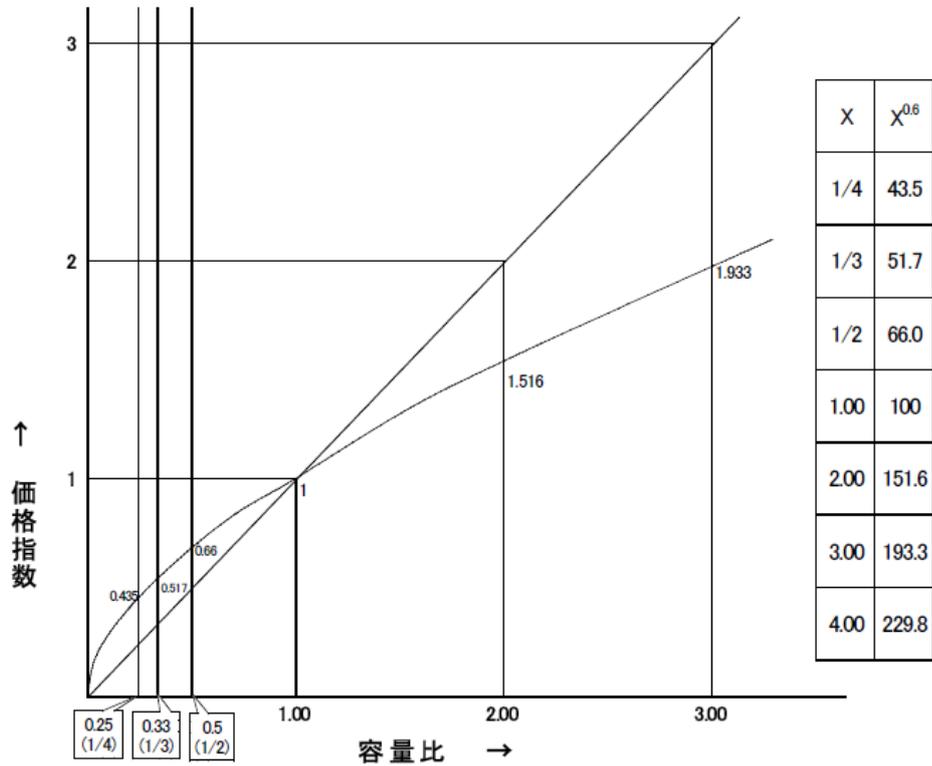


図1 0.6乗比例に係る経験則の概念図（データベース構築後は、適切な実績データの蓄積によって、能力-価格曲線を近似することが考えられる）

出典：「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（平成18年7月）：環境省」

表4-16 建設費の推定結果

施設規模	容積比	価格指数 (0.6乗比例)	建設費 [億円(税別)]		
			A社	B社	平均
66 t/日	1.000	1.000	59.4	43.2	51.3
104 t/日	1.576	1.314	78.1	56.8	67.4

表 4-17 平成 13 年度ごみ焼却施設入札状況調査

処理方式	1日あたりの処理量 (処理量[t/日]×炉数)	件数		処理量 1t あたりの単価[百万円] (契約額[百万円]÷処理量[t])			
				平均値		最低値	最高値
ストーカ方式	100t 未満	(7)	4	(63.3)	86.4	47.3	139.2
	100t 以上 200t 未満	(8)	1	(57.4)	16.4	16.4	16.4
	200t 以上 300t 未満	(8)	1	(55.5)	68.4	68.4	68.4
	300t 以上	(11)	1	(47.4)	30.3	30.3	30.3
	小計	(34)	7	(54.9)	65.8	16.4	139.2
ガス化熔融方式	100t 未満	(5)	5	(63.3)	60.4	37.6	80.2
	100t 以上 200t 未満	(19)	2	(54.3)	43.8	40.4	47.2
	200t 以上 300t 未満	(7)	2	(48.2)	32.0	21.3	42.6
	300t 以上	(3)	0	(42.8)	—	—	—
	小計	(34)	9	(53.4)	50.4	21.3	80.2
その他	100t 未満	(2)	—	(29.1)	—	—	—
	100t 以上 200t 未満	(2)	—	(46.1)	—	—	—
	200t 以上 300t 未満	(1)	—	(28.7)	—	—	—
	300t 以上	(3)	—	(42.7)	—	—	—
	小計	(8)	—	(38.4)	—	—	—
全体	100t 未満	(14)	9	(58.4)	71.9	37.6	139.2
	100t 以上 200t 未満	(29)	3	(54.6)	34.7	16.4	47.2
	200t 以上 300t 未満	(16)	3	(50.6)	44.1	21.3	68.4
	300t 以上	(17)	1	(45.7)	30.3	30.3	30.3
	小計	(76)	16	(52.5)	57.1	16.4	139.2

注 1) 「契約額」は、ごみ焼却施設整備にあたって市町村等が施工業者と契約した額

2) () 書きは、11 又は 12 年度中に市町村等が発注・契約した事業の数値

備考：平成 13 年度中に市町村等が発注・契約した廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)であって、国庫補助を受けて整備(新設、更新)したものについて、都道府県を通じて調査を実施。

ただし、沖縄県、離島における整備事業については、集計から除外。

出典：「廃棄物処理施設設置費用調査結果；環境省廃棄物処理技術情報

http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/setti/index.html]

3) 運転管理方法

(1) 運転時間

ごみ焼却施設の1系列あたり連続運転可能期間、定期補修の頻度等についてまとめると、表4-18のとおりとなり、施設は全連続(24時間)で約3ヶ月の連続運転が基本となる。

表4-18 ごみ焼却施設の運転時間

1系列あたりの連続運転可能な期間	●約3ヶ月間
定期補修 ¹⁾	●約30日間の定期補修(炉ごと)が1回/年 ●約15日間の定期点検(炉ごと)が2回/年 ●約7日間の全炉停止が1回/年
その他	●立ち上げ・立ち下げ ²⁾ 作業に約3日を要する。 ※ガス冷却方式に水噴射式を採用した場合は、廃熱ボイラの昇温・降温工程が無いので、立ち上げ・立ち下げ作業はそれぞれ1~2日間程度に短縮される可能性がある。

備考：1)定期補修の頻度・日数については、ごみ処理施設の規模算定方法による。(平成10年4月8日付)

2)立ち上げ作業：運転開始から定常運転に至るまでの作業のこと。

立ち下げ作業：定常運転から運転停止に至るまでの作業のこと。

(2) 人員配置計画

一般的な人員配置計画、必要な資格をまとめると表4-19のとおりとなる。

表4-19 人員配置計画と必要資格

必要人員	直勤(2直4班体制)	16~20人
	操炉・中央操作室	4~5人/班
	日勤	7人
	受入監視(ごみの搬入時間帯以外は不要)	1人
	クレーン	1人
	搬出	1人
	電気	1人
	ボイラ ^{※1}	1人
	補機	2人
	計	23~27人
主要資格	廃棄物処理法	●ごみ処理施設技術管理者
	労働安全衛生法	●安全衛生推進者又は衛生推進者 ^{※2} (10人以上、50人未満の事業所) ●作業主任者 ^{※3} ●ボイラ技士 ^{※1}
	消防法	●防火管理者(収容人数50人以上) ●危険物取扱者 ●危険物保安監督者
	電気事業法	●電気主任技術者

※1：ガス冷却方式が廃熱ボイラ式の場合

※2：労働安全衛生法では、事業場の業種、規模等に応じて、総括安全衛生管理者、安全管理者、衛生管理者及び産業医の選任を義務づけており、清掃業の場合は次の通り。

●総括安全衛生管理者 (100人以上の事業所)

●安全管理者、衛生管理者、産業医 (50人以上の事業所)

※3：ガス溶接作業主任者、ボイラー取扱作業主任者、酸素欠乏危険作業主任者等必要に応じて配置

(3) 労働安全対策

ごみ処理施設では、危険を伴う場所での作業が多く、これまでも多くの労働安全対策がとられてきたが、爆発や火災等重大事故が発生する可能性もあるので、万全の安全対策を講じておく必要があり、その内容について表4-20にまとめた。

また、平成16年度一般廃棄物処理施設管理技術講習会(平成17年3月)において廃棄物処理施設事故対応マニュアル作成指針(案)が公表されているので、本指針に基づいた事故対応マニュアルの作成が必要である。

表4-20 ごみ焼却施設の労働安全対策

場 所	対策が必要な内容
プラットホーム	交通事故、挟まれ等
ごみピット	酸欠、感染、転落等
炉室・機械室	火傷、酸欠、巻き込まれ、転落、感電等
ボイラ・蒸気関連	火傷、吹出し、薬品注意等
灰出関連	火傷、熱灰吸込み、水蒸気爆発等 作業環境中のダイオキシン
各種排水・水槽関連	酸欠、薬品注意等
電気室	感電、火傷、火災等

(4) 管理内容

① 情報公開

廃棄物処理施設の維持管理状況の記録・閲覧の必要性については、廃棄物処理法では、次のように記述されている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">●廃棄物処理施設の設置の許可手続きの強化●廃棄物の焼却施設及び最終処分場の設置者を対象に、施設に搬入された廃棄物の種類、量や維持管理データ等を記録 |
|--|

さらに、平成10年6月16日付の「廃棄物処理施設の維持管理状況の記録・閲覧について」(廃棄物処理法施行規則)は表4-21のように記録・閲覧の方法が具体的に示されている。

表 4-2 1 維持管理状況の記録・閲覧制度の概要

項 目	内 容
1) 対象施設	①一般廃棄物及び産業廃棄物の焼却施設（新設・既設） ②一般廃棄物及び産業廃棄物の最終処分場（新設・既設）
2) 閲覧を求められることができる者	施設の維持管理に関し、生活環境の保全上利害を有する者
3) 記録・閲覧の方法	
(1) 記録を採り、これを備え置くまでの期限	翌月の末日まで (点検又は措置を行った場合は、これを行った月の翌月の末日) (測定を行った場合は、結果が得られた月の翌月の末日)
(2) 記録を備え置く場所	当該の廃棄物処理施設 (施設に備え置くことが困難である場合は、設置者の最寄りの事務所)
(3) 閲覧の期間	3年間
(4) 記録する事項	
①焼却施設	
●処分した廃棄物	●各月ごとの種類及び数量
●燃焼ガス温度	●測定結果が得られた年月日
●集じん器に流入する燃焼ガスの温度	●測定結果
●排ガス中のCO濃度・測定を行った位置	
●冷却設備、排ガス処理設備にたい積したばいじんの除去	●除去を行った年月日
●排ガス中のダイオキシン類濃度	●排ガスを採取した位置
●排ガス中のばい煙量又はばい煙濃度 (硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、窒素酸化物に係るもの)	●排ガスを採取した年月日
	●測定結果の得られた年月日
	●測定結果

② 計測項目及び法定検査

各種法令・通達などにより定められている管理項目、各種計測・頻度についてまとめると表 4-2 2 のとおりとなる。

表 4-2 2 管理項目、各種計測・頻度

管理項目	<ul style="list-style-type: none"> ●搬入・搬出状況（種類・量・地区等） ●運転状況（燃焼管理、蒸気関連、発電関連、各種用役、各設備稼働・故障等） ●公害関連データ ●その他必要事項 	
各種計測・頻度	法定項目	<ul style="list-style-type: none"> ●ごみ質（4回/年以上） ●焼却残渣の熱灼減量（1回/月以上） ●ばい煙（ばいじん、HCl、SOx、NOx：2回/年以上） ●排ガス中、焼却灰中、飛灰中のダイオキシン類（1回/年） ●放流水の水質（1回/月）（放流する場合） ●炉出口温度（常時）※ ●CO濃度（常時）※ ●作業環境測定（1回/6ヶ月）
	維持管理項目	<ul style="list-style-type: none"> ●飛灰重金属等溶出 ●ボイラ関連水質（ガス冷却方式：廃熱ボイラ式の場合） ●排水処理関連水質 ●各部温度・圧力・流速等 ●各機器電圧・電流値 ●受電等電力量 ●各種用役量
法定検査	<ul style="list-style-type: none"> ●ごみ計量機（1回/2年） ●電気設備（保安規定を定め自主定期点検[1回/年]） ●ボイラ設備（1回/2～3年）（ガス冷却方式：廃熱ボイラ式の場合） ●その他 	

※ 廃棄物処理法のごみ焼却施設の維持管理基準に示されている事項。

(5) 年間運転計画と定期点検整備時の対応

通常、定期補修のために、炉別に約1ヶ月の停止期間が必要であり、運転中には補修できない共通設備については、1週間程度の全炉停止が必要である。

これらの定期補修については、年間を通して比較的小さい月に計画し実施することが効率的である。

また、突発的な補修が発生した場合は、近隣市町村の他施設と連携した処理も必要である。以下に、年間運転計画案を示す。

<p><設定条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ① ごみ量が最も多くなる月は全炉稼働とする。 ② 定期補修は、ごみ量の最も少ない月（最少月）から2番目に少ない月まで順に実施する。 ③ 定期補修期間は、点検期間を含めて30日とする。 ④ 定期補修の他、各炉とも2～4ヶ月毎に15日間の点検・補修月（年2回）を設定する。

表 4-2 3 搬入実績月変動係数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	最大係数	最小係数
平成18年度	0.949	1.062	1.049	0.994	1.065	1.002	1.010	0.974	1.075 最大	0.936	0.907 最小	0.967	1.075	0.907
平成19年度	1.042	1.067	1.024	1.069 最大	1.052	0.969	1.043	1.003	1.049	0.929	0.856 最小	0.890	1.069	0.856
平成20年度	1.046	1.043	1.051	1.063	0.996	1.052	1.009	0.913	1.106 最大	0.874 最小	0.878	0.958	1.106	0.874
平均	1.012	1.057	1.041	1.042	1.038	1.008	1.021	0.963	1.077	0.913	0.880	0.938	1.077	0.880

備考：月変動係数については、萩清掃工場及び長門市清掃工場の搬入実績を元に算出した。

表 4-2 4 搬入量の月変動係数の順位

1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	11位	12位
12月	5月	7月	6月	8月	10月	4月	9月	11月	3月	1月	2月
1.077	1.057	1.042	1.041	1.038	1.021	1.012	1.008	0.963	0.938	0.913	0.880

表 4-2 5 月変動係数での年間運転計画案

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1号炉	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2号炉	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

全炉停止