

新館清掃施設整備基本計画書

平成 27 年 3 月

八 王 子 市

はじめに

大量生産・大量消費の社会経済活動は、私たちに物質的な豊かさといった大きな恩恵をもたらしましたが、その一方で、限りある天然資源の枯渇問題、生態系の破壊、地球温暖化等、多岐にわたる地球環境問題を引き起こしています。

このような地球環境問題の顕在化に対応するため、国においては循環型社会の形成を目指して「循環型社会形成推進基本法」をはじめ、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法とします。）」の改正や「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）」、「特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）」といった各種リサイクル法の整備を進めました。

八王子市（以下、本市とします。）においても、廃棄物の処理を大きな課題の一つとして捉え、循環型社会の形成に向けた各種施策を実施・拡充してきたところです。

特に、平成 16 年 10 月に開始した家庭系ごみの有料化以降、広く市民にごみ処理問題に関する理解を求め、ごみの減量化を効果的に推進するとともに、平成 22 年 10 月には不燃ごみの減量化、最終処分場の延命化を図るため、プラスチック資源化センターを整備し、循環型社会構築へ向けて容器包装プラスチック並びにペットボトル等の資源化拡大に取り組んできた経緯があります。

また、本市では市民と協働の取り組みにより、ごみの効果的な減量化を推進してきた実績があり、平成 22 年 9 月には市内にある 3 工場の内、最も老朽化が懸念されていた館清掃工場を休止することができました。

しかしながら、残る現在稼働中の 2 工場にあっては、平成 27 年 3 月の段階で北野清掃工場が稼働から 20 年、戸吹清掃工場が 17 年を経過するため、老朽化対策等の検討をする時期を迎えています。

加えて、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において、発電施設を有していなかった北野清掃工場が、一時的ではありますが十分なごみ処理を行うことが困難になるといった状況に置かれ、新施設に対する意識が高まった事実として記憶されました。

そして、平成 25 年 3 月本市は「ごみ処理基本計画」を改定、今後のごみ減量化施策や変化する社会情勢等を踏まえた将来のごみ発生量の推計予測、ごみ及び資源化物の流れ等について精査し、本市における施設整備の基礎と位置付ける中長期的なごみ処理計画を定めるに至っています。

本計画は、ごみ処理基本計画に基づく主要な施策と位置付け、計画の基礎となる本市のごみ質及びごみ発生量に基づいた具体的な施設整備の諸条件について調査・検討するとともに、循環型社会形成事業にふさわしい施設整備あるいは運営手法のあり方の計画を行なうものです。

計画策定においては、新館清掃工場基本計画検討委員会を設置し、現状における本市の施設整備事業の方向性に対する考え方を取りまとめ、今後、実施していく新館清掃施設の基本設計の基礎資料として供することを目的としました。

目 次

	Page
第1章 基本計画策定の趣旨	1
1.1 基本計画策定の背景と目的	1
1.2 計画目標の設定	2
第2章 基本方針	3
2.1 施設整備の基本的考え方	3
2.2 施設整備基本方針	5
第3章 基本条件の整理	6
3.1 施設整備基本条件	6
3.2 整備条件の整理	9
3.3 公害防止基準	13
第4章 施設計画	17
4.1 施設整備計画	17
4.2 炉（燃焼装置）構成	20
4.3 計画ごみ質	23
4.4 灰処理計画	25
4.5 煙突高さ	26
第5章 ごみ処理方式の検討	29
5.1 ごみ処理方式の概要	29
5.2 ごみ処理方式の検討方法	36
5.3 ごみ処理方式の決定方法	36
5.4 処理方式の調査結果	37
第6章 環境保全計画	38
6.1 環境保全計画概要	38
6.2 燃焼排ガス	38
6.3 水質	39
6.4 騒音・振動	39
6.5 悪臭	39
第7章 余熱利用計画	40
7.1 余熱利用方法	40
7.2 蒸気利用方法（タービン方式）に関する検討	43
7.3 余熱利用の可能性に関する検討	44

第8章 施設配置計画	46
8.1 配置計画	46
8.2 施設構成概要	46
8.3 配置計画の検討	47
第9章 処理設備計画	51
9.1 処理工程概要	51
9.2 施設概要説明	53
第10章 維持・管理計画概要	77
10.1 維持・管理計画	77
10.2 機能維持・管理に関する基本事項	80
10.3 安全対策	82
第11章 事業計画	85
11.1 施設整備事業の流れ	85
11.2 施設整備申請手続等	86
11.3 生活環境影響調査	88
11.4 事業計画概要	90
11.5 実施設計・施工監理の留意点	92
11.6 事業計画概要（事業タイムスケジュール）	93
第12章 施設運用計画	94
12.1 事業方式の種類	94
12.2 先行事例	100
12.3 発注・選定方式	102
12.4 事業方式のまとめ	104
新館清掃工場基本計画検討委員会委員名簿	105
用語の説明	106

第 1 章 基本計画策定の趣旨

1.1 基本計画策定の背景と目的

1.1.1 基本計画策定の背景

本市では、これまで家庭系ごみの有料化（平成 16 年 10 月）や容器包装プラスチック及びペットボトルの資源化拡大（平成 22 年 10 月）等の施策実施により、ごみの減量やリサイクルの推進を積極的に行ってきました。

そして、戸吹不燃物処理センターでは、平成 27 年 4 月から不燃物の手選別処理を実施することにより、さらなる資源化を推進していく計画としています。

しかしながら、現時点では可燃ごみの排出はやむを得ないことであり、可能な限りリサイクルを推進した後、残る可燃残渣を含めた可燃ごみの安定的な処理を継続して実施し、公衆衛生の保全並びに良質な市民サービスを維持していかなければなりません。

しかし、市内の施設は老朽化により処理能力が低下しており、それに伴う遠隔の多摩清掃工場への搬入は収集効率の低下を招いています。そのため、市内に位置する施設を基盤とした安定的な可燃ごみの処理体制の確立が急がれています。

1.1.2 基本計画策定の目的

前述のような背景にあって、本市では北野清掃工場に替わる新たな処理施設として、現在休止中の館清掃工場を解体し、新館清掃工場（以下、新館清掃施設とします。）を整備し、可燃ごみに対する処理機能を確保していくことで、将来的な可燃ごみの処理能力不足の解消を図ること、同時に、現在、処理能力の偏った可燃ごみ処理体制を改善し「ベストバランスが取れた可燃ごみ処理体制」とすること並びに災害時におけるごみ処理機能の確保を念頭に置いた「災害時に機能する処理施設」を達成するものとします。

本計画は、平成 24 年度に策定された「八王子市ごみ処理基本計画」に基づき、「八王子市循環型社会形成推進地域計画」（平成 24 年度 第二次計画策定）他、過去に本市において策定された諸計画との整合性・調整を図ったうえ、新館清掃施設の整備に必要な基本的事項を取りまとめたものです。

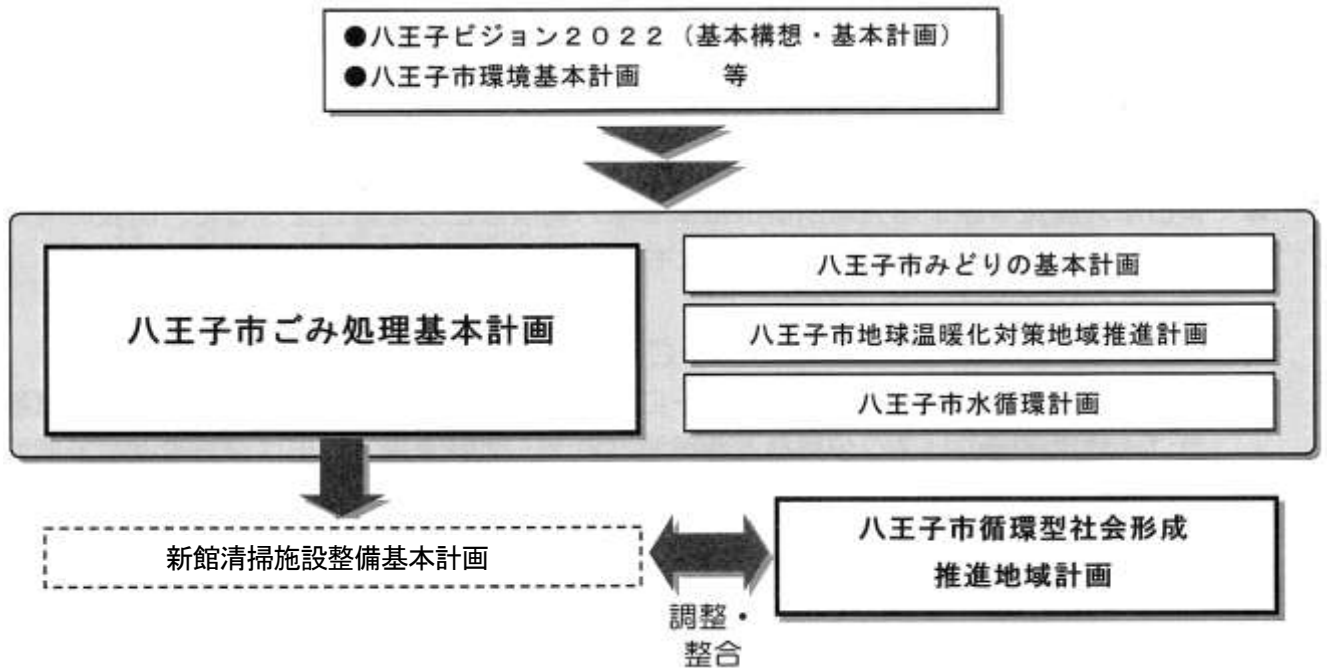


図 1-1 上位計画等に対する本計画の位置付け

1.2 計画目標の設定

新館清掃施設については、北野清掃工場における設備機器類の寿命と考えられる時期（供用開始から 26 年を経る平成 33 年度中）に停止することを想定し、平成 34 年度の供用開始を目途に進めていく計画としています。

そのため、本計画における計画目標年次は平成 34 年度と設定しました。

なお、新館清掃施設の整備事業に関連する現時点における諸条件は以下のとおりとなります。

施設整備に関連する現時点での諸条件

- ・新館清掃施設整備後、「市内 2 清掃工場＋多摩清掃工場」でのごみ処理体制を基本とします。
- ・北野清掃工場は、新館清掃施設の稼働（供用開始）に伴い、平成 33 年度末に稼働停止とします。
- ・新館清掃施設の稼働に伴い、多摩清掃工場への搬入エリアを一部再編します。
- ・多摩清掃工場は、各構成市の状況を見ながら効果的運営を目指していくこととします。

第2章 基本方針

2.1 施設整備の基本的考え方

新館清掃施設の整備に際しての配慮すべき事項を整理し、本計画における施設整備基本方針を設定します。

2.1.1 新清掃施設整備に向けて配慮すべきポイント

ごみ処理基本計画等施設整備に関する基本方針を踏まえ、委員会で検討した新館清掃施設の整備方針に向けた配慮すべきポイントを示します。

(1) 安全性

安全性の高い施設を整備することは地域住民の安心や信頼を確保することにつながり、そこで初めて円滑な施設運営を実現することが可能となるため、最も重要な要素となります。

新館清掃施設では、安全対策を十分考慮した設備等の導入や信頼性の高い実用的な技術の採用及び適切な運営管理により、ごみ処理における周辺住民や作業員の安全性を確保することが重要です。

最新の技術を広く調査・研究し、その信頼性を十分に確認したうえで採用の可否を慎重に検討していくものとします。

(2) 安定・継続性

新館清掃施設は、本市域において発生する可燃ごみを処理する市内2清掃工場のうちのひとつとして位置付けられます。このため、日々発生する可燃ごみを確実かつ速やかに処理し続けることのできる施設としなければなりません。焼却施設の主要な目的である廃棄物の減容（量）化、無害化、安定化を高いレベルで実現したうえで、制御系統やライフラインの必要な予備システムの配慮等、不測の事態への備えを確保すること。今後のごみ減量・資源化の推進によるごみ量・ごみ質の変化等に対応することにより、安定した処理を継続できる施設を構築するものとします。

(3) 環境負荷の低減

新館清掃施設は、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図るうえで必要不可欠な施設であり、環境保全・公害防止対策に万全を期すことで、環境負荷の低減を図ることが求められます。

そのため、新館清掃施設の整備にあっては、施設の外観と周辺の豊かな環境資源との調和、優れた技術の採用と適切な運転管理によるダイオキシン類などの有害物質の発生量の削減を達成し、周辺環境に配慮した施設として計画することが重要となります。

本計画では、焼却残渣等の資源循環を行い廃棄物の有効利用を推進することにより、八王子市ごみ処理基本計画の基本理念として掲げる「循環型都市八王子の実現」に向けた循環型社会を考慮した施設とするほか、高効率なエネルギー回収を行い積極的な発電・売電を行うことで温室効果ガスの発生量を削減し、低炭素社会へ寄与する施設として計画します。

(4) 市民協働

新館清掃施設の整備にあたっては、市民・事業者・市の関係強化を図るとともに、コミュニケーションをとり信頼関係を築き上げていくために最大限の活用を目指す啓発施設として位置付けていくことが望まれています。

新館清掃施設では、「環境問題について体験型で学ぶことができる場」「情報発信・情報交換の場」「市民団体や地域の活動拠点となる場」を設けることで、地域コミュニティの場として、また、環境・エネルギー分野の啓発機能を有する「環境教育や情報発信の拠点」として、市民に親しまれる施設とすることを目指します。

(5) 防災対策

本市では平成 23 年 3 月の東日本大震災で、電力の供給不足等の問題が生じ、一時的ではあるものの十分なごみ処理を行うことが困難となった経験をしました。

また、国の動向として国土強靱化の推進がみられ、国土強靱化に関する総合的な施策の検討・推進を目的として開催されている「国土強靱化の推進に関する関係政府省庁連絡会議（平成 25 年 3 月より開催）」では、廃棄物に関連する事項として“大量に発生する災害廃棄物の処理の停滞により復旧・復興が大幅に遅れる事態”を回避する必要があること、“災害に強い廃棄物処理システムの構築”が求められていることを挙げています。

これらの経験や国の動向を踏まえ、新館清掃施設では、災害に強い施設を目指し、耐震性への十分な配慮及び防災機能の付与に加え、自己発電電力により災害時にも運転可能なシステムの構築、災害時の市民支援の拠点化や敷地の活用等についても考慮することにより、災害時に頼れる施設を目指します。

(6) 経済性

ごみ処理は市町村の固有事務であり、それに係る経費については必要不可欠な費用ではありますが、本市においても他市町村と同様、限られた財源の有効利用を図ることが求められます。

従いまして、新館清掃施設は、前述した「安全性」「安定・継続性」「自然共生（環境共生）、環境負荷低減」「市民協働」「防災対策」についての基本方針は達成したうえで、施設建設費や維持管理費に対する費用対効果を可能な限り大きくすることで、経済性に優れた施設として計画します。

2.2 施設整備基本方針

本計画における施設整備に関する方向性について以下に示します。

施設整備基本方針

- (1) 安全・安心を確保し、安定した処理を継続できる施設
 - ・安全対策を十分考慮した施設
 - ・安定稼働の実績のある機器の選定
 - ・市民との信頼関係を築ける施設
- (2) 周辺環境に配慮し、市民に親しまれる施設
 - ・周辺の景観と調和がとれている施設
 - ・信頼性の高い公害防止設備を採用し環境に配慮した施設
 - ・市民が集い、見学や学習体験のできる環境の確保
- (3) 廃棄物の有効利用により、循環型・低炭素社会に寄与する施設
 - ・廃棄物を利用した積極的な発電による、温室効果ガスの削減への寄与
 - ・効率的なエネルギー回収の徹底による、焼却熱の有効利用
 - ・資源循環の推進に配慮した施設
- (4) 災害時に頼れる施設
 - ・災害発生時にも運転が可能な施設
 - ・災害時に市民の支援拠点となる施設
 - ・災害時の施設活用を考慮した配置
- (5) 経済性に優れた施設
 - ・費用対効果を考慮した合理性の高い施設
 - ・維持管理に費用負担の少ない施設
 - ・運転操作性に優れた施設

第 3 章 基本条件の整理

3.1 施設整備基本条件

3.1.1 将来人口の推計予測

計画目標年次における新館清掃施設の処理能力や設備計画等の整備事業の根幹に直接結びつく項目は、本市におけるごみの将来像に基づいて設定する必要があります。

そのため、ごみの将来像を把握するために重要な要素となる人口の推計予測を行い、表 3-1 及び図 3-1 に示します。本計画では人口は「八王子市ごみ処理基本計画」で設定した数値に基づき予測しました。

本市における将来人口は、平成 27 年度までは現在の増加傾向が続きますが、その後、傾斜が緩やかになり平成 32 年度をピークに減少傾向となると予測されます。

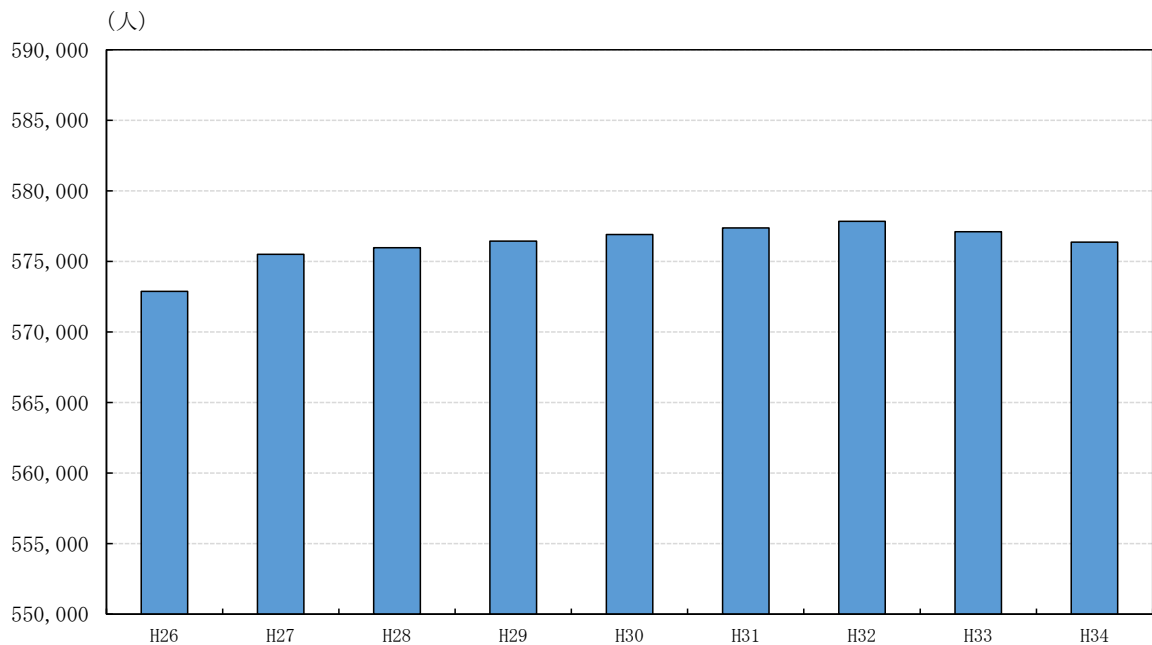


図 3-1 本市における将来人口の推計予測

表 3-1 本市における将来人口の推計予測

年 度	H26	H27	H28	H29	H30
人 口	572,870	575,501	575,970	576,439	576,908

年 度	H31	H32	H33	H34
人 口	577,377	577,845	577,107	576,369

3.1.2 計画目標年次における計画処理量

新館清掃施設において処理の対象として計画しているごみは、次の2種類となります。

- ①可燃ごみ（収集された可燃ごみ及び持込（直接搬入）による可燃ごみ）
- ②可燃残渣（不燃物処理後の可燃物、可燃性粗大ごみ、側溝汚泥、不法投棄物、プラスチックからの可燃残渣）

過去の実績に基づく推計予測の結果、人口が増加中の、平成 23～24 年度をピークに緩やかな増加傾向から減少傾向に転じています。

また、本市におけるごみの将来的な推移を予測したところ、ごみ総排出量（家庭系ごみ、事業系ごみ、集団回収量の合計）はほぼ現状と同程度の水準で推移することが予測されました。

本計画では、計画策定年にはおおよごみ排出量がピークであること。また、循環型社会の構築に関する施策が今後、より推進されていくこと等を勘案し、計画目標年次（平成 34 年度）におけるごみの総発生量を 162,967 t／年と設定し、市内清掃工場での焼却処理量は 82,087 t／年と設定します。

なお、計画目標年次におけるごみ排出量の内訳を表 3-2 及び図 3-2 に示します。

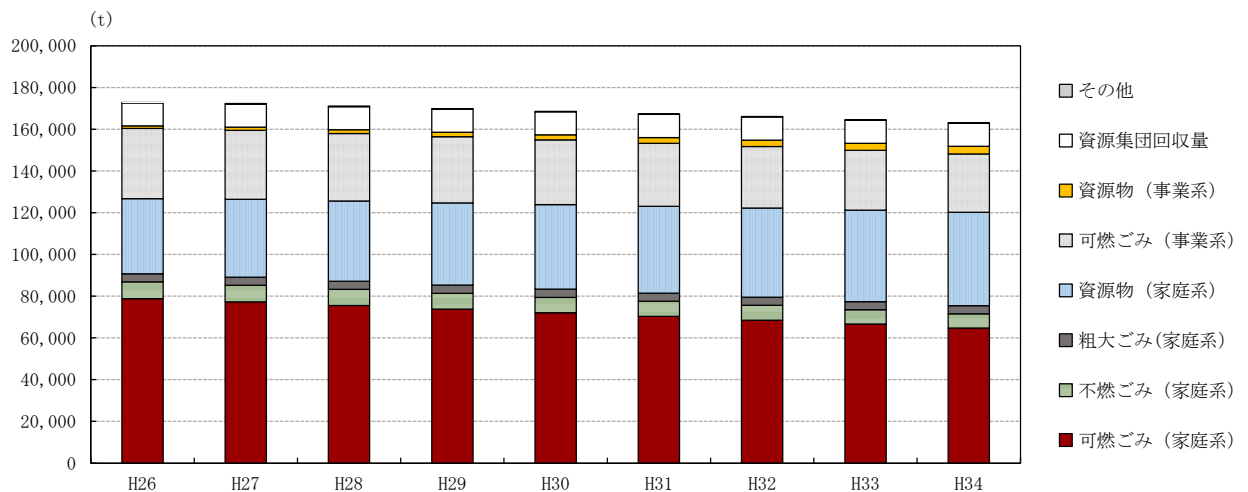


図 3-2 計画処理量の推移 (推計予測結果)

表 3-2 計画処理量の推移 (推計予測結果)

年 度	H26	H27	H28	H29	H30
可燃ごみ (家庭系)	78,744	77,296	75,551	73,802	72,050
不燃ごみ (家庭系)	8,068	7,926	7,752	7,579	7,404
粗大ごみ (家庭系)	3,868	3,886	3,889	3,892	3,896
資源物 (家庭系)	36,039	37,271	38,368	39,467	40,569
可燃ごみ (事業系)	33,681	33,090	32,368	31,644	30,920
資源物 (事業系)	1,229	1,537	1,842	2,146	2,451
資源集団回収量	10,978	11,028	11,037	11,046	11,055
その他	253	253	253	253	253
合 計	172,860	172,287	171,060	169,829	168,598

年 度	H31	H32	H33	H34
可燃ごみ (家庭系)	70,293	68,535	66,636	64,740
不燃ごみ (家庭系)	7,229	7,056	6,867	6,804
粗大ごみ (家庭系)	3,899	3,902	3,897	3,892
資源物 (家庭系)	41,672	42,776	43,790	44,802
可燃ごみ (事業系)	30,196	29,469	28,682	27,897
資源物 (事業系)	2,756	3,063	3,362	3,660
資源集団回収量	11,064	11,073	11,059	11,045
その他	253	253	253	253
合 計	167,362	166,127	164,546	162,967

3.2 整備条件の整理

新館清掃施設の整備に際しては、関係する法令・規制を遵守しなければなりません。

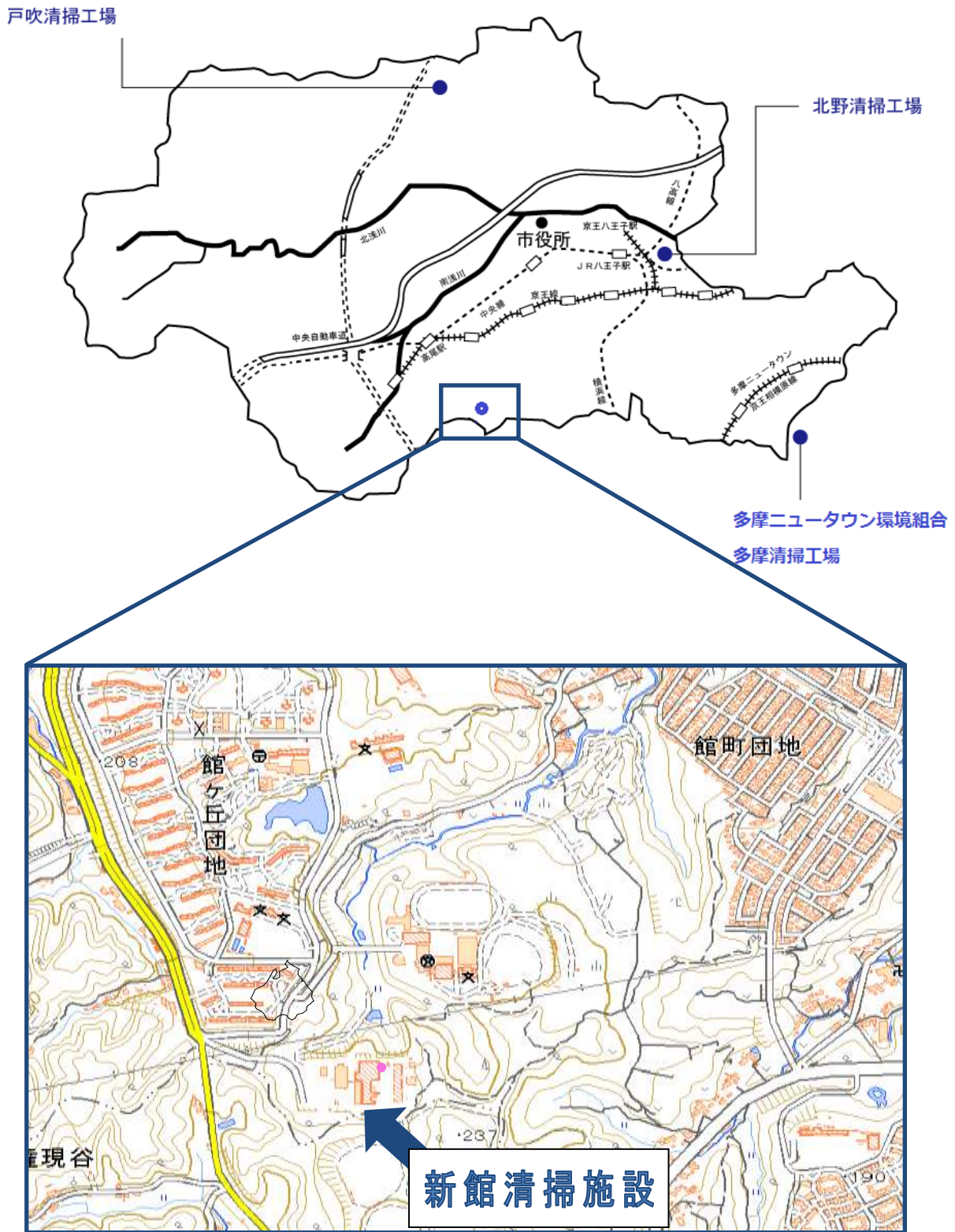
3.2.1 更新用地（建設予定地）の状況

更新用地における法的立地条件を以下に示します。

表3-3 更新用地の状況

項 目		館清掃工場用地	出典
位置		八王子市館町2700番地 (敷地南側が町田市との境界)	
敷地面積		72,462メートル	市清掃事業概要
形状		いびつであり、北側に突き出た形となっている。東側についても、搬入道路周辺が突き出た形となっている。	
高低差		敷地は高尾駅から坂を上った地域にある。敷地内北側は低く、敷地中央部分から北側は急な下りとなっている(北側に調整池あり)。敷地内西側は高く、敷地への搬入道路が下りとなっている。敷地内南側、東側に上り傾斜がある。	
法的条件	歴史的風土特別保存地区	—	
	史跡・名勝・天然記念物	—	
	伝統的建造物群保存地区	—	
	国有林	—	
	保安林	—	
	国立および国定公園	—	
	原生自然環境保全地区	—	
	鳥獣特別保護区 保存林	— —	
周辺状況	周辺建築物等	北東側：穎明館中学高等学校 南側：法政大学球場 北西側：館が丘団地、高尾山学園中学部	
	搬入道路	あり(旧)館清掃工場で利用)	
地域地区	都市計画	八王子市都市計画ごみ焼却場 (S53.9.20 第55号)	市清掃事業概要
	用途地域	準工業地域(建ぺい率：60% 容積率：200%) 外壁の後退距離：— 敷地面積の最低限度：— 高さの最高限度：—	東京都都市整備局HP
	高度地区	種別：第2高度地区 最高限度：— 最低限度：—	東京都都市整備局HP
	都市再生特別地区	—	東京都都市整備局HP
	防火・準防火地域	準防火地域	東京都都市整備局HP
	特定防災街区整備地区	—	東京都都市整備局HP
	地区計画	—	東京都都市整備局HP
	防災街区整備地区計画	—	東京都都市整備局HP
	防災街区整備事業	—	東京都都市整備局HP
	特定街区 特定整備路線	— —	東京都都市整備局HP 東京都都市整備局HP
給排水	上水道	あり	
	下水道	あり	市図面
既施設		使用中：館清掃事業所、紙資源ストックヤード、収集車車庫 閉鎖中：(旧)館清掃工場	

—：該当なし



出典：国土地理院 より引用作成。

図3-3 更新用地の位置

3.2.2 法的条件の整理

清掃施設の整備に関連する法令については、主に環境保全、土地利用規制、施設（工場等）の設置等に関する法律があります。

以下に、関係する法令及びその概要を示します。

表 3-4(1) 清掃施設の整備に関連する各令とその概要

法律名		適用範囲等
環境保全に関する法律	廃棄物処理法	処理能力が1日5 t以上の清掃施設(焼却施設においては、1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上)は本法の対象となります。
	大気汚染防止法	火格子面積が2㎡以上、又は焼却能力が1時間当たり200kg以上であるごみ焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当します。
	水質汚濁防止法	処理能力が1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上のごみ焼却施設から河川、湖沼等公共用水域に排出する場合、本法の特定施設に該当します。
	騒音規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限る)は本法の特定施設に該当し、知事(市長)が指定する地域では規制の対象となります。
	振動規制法	圧縮機(原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、知事(市長)が指定する地域では規制の対象となります。
	悪臭防止法	本市においては、知事(市長)が指定する区域では規制を受けます。建設予定地は第二種区域として規制の対象となります。
	下水道法	1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上の焼却施設は、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当します。
	ダイオキシン類対策特別措置法	工場又は事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が1時間当たり50kg以上又は火格子面積が0.5㎡以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出又はこれを含む汚水もしくは排水を排出する場合、特定施設に該当します。
	土壌汚染対策法	有害物質使用特定施設を廃止したとき、健康被害が生ずるおそれがあるときは本法の適用を受けますが、清掃工場は有害物質使用特定施設には該当しません。しかし、都道府県の条例で都条例116条, 117条, 118条にふれて排水処理施設を有害物の「取り扱い」に該当するとの判断をして、条例を適用する場合があります。
都市計画に関する法律	都市計画法	都市計画区域内に本法で定める処理施設を設置する場合、都市施設として都市計画決定が必要となります。
	都市再開発法	市街地再開発事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合に該当します。
	土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合に該当します。
	景観法	景観計画区域内において、建築物の建設等、工作物の建設等、開発行為その他の行為をする場合、工事着工30日前に通知が必要となります。

表 3-4(2) 清掃施設の整備に関連する各令とその概要

法律名		適用範囲等
土地利用規制に関する法律	河川法	河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除去する場合は、河川管理者の許可が必要となります。
	急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設又は工作物の設置・改造の制限がかかります。
	宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内に処理施設を建設する場合に該当します。
	道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路使用する場合に該当します。
	農地法	工場を建設するために農地を転用する場合に該当します。
	文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合該当します。
自然環境に関する法律	都市緑地保全法	緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合に該当します。
	首都圏近郊緑地保全法	保全区域（緑地保全地区を除く）内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合に該当します。
	鳥獣保護及び狩猟に関する法律	特別保護地区内において工作物を設置する場合に該当します。
施設の設置に関する法律	建築基準法	51条で都市計画決定がなければ建築できないとされています。ただし、その敷地の位置が都市計画上、支障無いと認めて許可した場合及び増築する場合はこの限りではありません。 建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要になります。なお、用途地域別の建築物の制限があります。
	消防法	建築主事は、建築物の防火に関して、消防長又は消防所長の同意を得なければ、建築確認等を行うことができません。
	航空法	進入表面、転移表面又は平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限があります。 地表又は水面から60m以上の高さの物件及び省令で定められた物件には、航空障害灯が必要になります。昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から60m以上の高さのものには昼間障害標識が必要になります。
	電波法	電波障害防止区域内において、その最高部の高さが地表から31mを超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合に対象になります。
	有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合に対象になります。
	高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合に対象になります。
	電気事業法	特別高圧（7,000ボルト以上）で受電する場合。高圧受電で受電電力の容量が50kW以上の場合になります。自家用発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合に対象になります。
	労働安全衛生法	事業場の安全衛生管理体制等、施設運営に関連記述が存在します。 特定機械等に関する規制、酸素欠乏等労働者の危険又は健康障害を防止するための装置、その他関係規制、規格等があります。
	工業用水法	指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が6cm ² を超えるもの）により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合に対象になります。
	建築物用地下水の採取の規制に関する法律	指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が6cm ² を超えるもの）により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合に対象になります。

3.3 公害防止基準

新館清掃施設は、公害関係法令(大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法、振動規制法及び悪臭防止法等)並びに関係条例において、大気質、排水、騒音・振動、悪臭に関する規制値が定められています。

以下、国(法令)において規定された規制基準を示します。

3.3.1 大気質

大気汚染防止法では、工場及び事業場の事業活動並びに建築物の解体等に伴うばい煙、揮発性化合物及びふんじんにおける規制基準に係る許容限度を定めています。

本計画において整備対象の施設は「廃棄物焼却炉」であり、次に示した規模に該当する場合、大気汚染防止法の「ばい煙発生施設」に該当して規制基準の適用を受けます。

(なお、本計画における計画値、自主基準値等については後述します。)

施 設	規 模
廃棄物焼却炉	火格子面積が 2 m ² 以上であるか、又は焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上であること。

(1) 硫黄酸化物

硫黄酸化物(SO_x)の規制基準は、拡散希釈を前提としてばい煙発生施設毎に排出口(煙突)の高さに応じた排出量を定めるK値規制方式がとられています。

また、硫黄酸化物の排出量(q)は、次式により算出した値が限度となります。

$$q = K \times 10^{-3} \times H_e^2$$

ただし、q：硫黄酸化物の排出許容量(m³N/h)

K：地域別に定められた値

H_e：補正された排出口の高さ(m)

なお、K値の設定については、硫黄酸化物の「環境基準の達成」を目標として段階的に強化されており、更新用地に適用されるK値は6.42となります。

(2) ばいじん

ばいじんの規制基準は、ばい煙発生施設から排出されるばいじんの濃度について、施設の種類及び規模毎に全国一律の基準が設定されています。

本計画では廃棄物焼却炉に該当し、その規制基準は次表のとおりとなります。

廃棄物の処理能力	新 設	既 設
	(単位：g/m ³ N:O ₂ 12%換算)	
4 t/h 以上	0.04 以下	0.08 以下
2 ～ 4 t/h	0.08 以下	0.15 以下
2 t/h 未満	0.15 以下	0.25 以下

※既設とは、平成10年7月1日において現に設置されている施設(工事着手のものを含む)

(3) 塩化水素

塩化水素 (HCl) の規制基準は、大気汚染防止法施行規則の改正 (昭和 52 年総理府令第 32 号) により新たに廃棄物焼却炉が加わった経緯があります。

規制基準は 700mg/m³N (0°C、約 430ppm 残存酸素量 12%標準酸素濃度値) 以下と定められました。

施設の種類	規 模	規制基準値
廃棄物焼却炉	火格子面積 2 m ² 以上 又は焼却能力 200kg/h 以上	700mg/m ³ N 以下 (約 430ppm)

(4) 窒素酸化物

窒素酸化物 (NO_x) の規制基準は、昭和 48 年の大型施設を対象とする第 1 次規制に始まり、昭和 54 年 8 月のほとんどすべての施設を対象にした第 4 次規制、昭和 58 年 9 月の石炭等固体燃焼ボイラーの基準強化を内容とする第 5 次規制まで、段階的に強化・改定がなされてきた経緯があります。なお、現在、ほぼすべての施設について、施設の種類及び規模毎に規制基準が設定されています。

施設の種類	規制対象施設	規制基準値
廃棄物焼却炉	連 続 炉	250ppm 以下
	連 続 炉 以 外	4 万 m ³ N/h 以上 250ppm 以下

(5) ダイオキシン類

ダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法において廃棄物焼却施設から排出される排ガス、排水及びばいじん・焼却灰についての規制基準が設定されています。

[燃焼排ガスに関するダイオキシン類の規制基準]

施設の種類	規 模		焼却能力 (t/h)		
			2 未満	2~4 未満	4 以上
廃棄物焼却炉 (排ガス)	火格子面積 0.5 m ² 以上、 又は焼却能力 50kg/h 以上	新設	5ng-TEQ/m ³ N 以下	1ng-TEQ/m ³ N 以下	0.1ng-TEQ/m ³ N 以下
		既設	10ng-TEQ/m ³ N 以下	5ng-TEQ/m ³ N 以下	1ng-TEQ/m ³ N 以下

※既設は平成 12 年 1 月 14 日までに設置された廃棄物焼却炉が該当します。

※新設は平成 12 年 1 月 15 日以降新しく設置された施設に適用します。

※ダイオキシン類の量は TEQ (毒性等価換算濃度) で表示します。

[排水及びばいじん・焼却灰に関するダイオキシン類の規制基準]

対 象	規制基準値
廃棄物焼却炉 (排水)	10pg-TEQ/L 以下
廃棄物焼却炉 (ばいじん・焼却灰)	3ng-TEQ/g 以下
ばいじん、焼却灰等については埋立最終処分を行う場合の規制値であり、この規制値に適合しない場合には廃棄物処理法に規定する特別管理廃棄物の扱いとなります。	

3.3.2 排水（施設排水）

水質汚濁防止法では、施設から公共用水域への排水、下水道法では、公共下水道への排水に対して、水質汚濁防止を図り、国民の健康を保護し生活環境を保全することを目的として、水質基準値が定められています。

以下、国（法令）において規定された排水基準を示します。

(mg/l)

種 類	水質汚濁防止法	下水道法
カドミウム及びその化合物	0.03 以下	0.03 以下
シアン化合物	1 以下	1 以下
有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN に限る）	1 以下	1 以下
鉛及びその化合物	0.1 以下	0.1 以下
六価クロム化合物	0.5 以下	0.5 以下
ヒ素及びその化合物	0.1 以下	0.1 以下
水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物	0.005 以下	0.005 以下
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 以下	0.003 以下
トリクロロエチレン	0.3 以下	0.3 以下
テトラクロロエチレン	0.1 以下	0.1 以下
ジクロロメタン	0.2 以下	0.2 以下
四塩化炭素	0.02 以下	0.02 以下
1,2-ジクロロエタン	0.04 以下	0.04 以下
1,1-ジクロロエチレン	1 以下	1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下	0.4 以下
1,1,1-トリクロロエタン	3 以下	3 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下	0.06 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下	0.02 以下
チウラム	0.06 以下	0.06 以下
シマジン	0.03 以下	0.03 以下
チオベンカルブ	0.2 以下	0.2 以下
ベンゼン	0.1 以下	0.1 以下
セレン及びその化合物	0.1 以下	0.1 以下
ほう素及びその化合物	10 以下	10 以下
ふっ素及びその化合物	8 以下	8 以下
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量として 100 以下	アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量として 100 以下
1,4-ジオキサン	0.5 以下	0.5 以下

3.3.3 騒音

騒音規制法に基づき、住民の生活環境を保全する必要があると認められる地域を規制地域として指定し、規制地域毎に基準を定めています。また、市町村はその地域内において、特定施設を設置している工場・事業場及び特定建設作業から発生する騒音を規制するとともに指導を行っています。

	朝	昼 間	夕	夜 間
		午前 6 時から 午前 8 時まで	午前 8 時から 午後 8 時まで	午後 8 時から 午後 11 時まで
騒音 (db)	40～60	45～70	40～60	40～55

3.3.4 振動

振動規制法に基づき、住民の生活環境を保全する必要があると認められる地域を規制地域として指定し、規制地域ごとに基準を定めています。また、市町村は、その地域内において、工場及び事業場から発生する振動を規制するとともに指導を行っています。

	昼 間	夜 間
		午前 8 時から 午後 8 時まで
振動 (db)	60～65	55～60

3.3.5 悪臭

悪臭防止法に基づき、住民の生活環境を保全するため、悪臭を防止する必要があると認められる地域を規制地域として指定して規制基準を定めており、市町村は、その地域内の工場・事業場からの悪臭を規制基準に基づき指導しています。

なお、法律に定める悪臭物質の種類及び規制基準の範囲は「6」段階の臭気強度表示法において2.5～3.5に対応しています。

また、新館清掃施設における悪臭の基準として用いる臭気指数を表3-5に示します。

表 3-5 新館清掃施設における臭気指数

区分	規制基準
地表	臭気指数 12 以下
排出口 (実高さ 15m 以上※)	$q_t = 436 \times H_0^2$ 以下 q_t : 排出ガスの臭気排出強度 (m ³ N/h) H_0 : 排出口の実高さ (m)
排水水	臭気指数 28 以下

※環境大臣が定める方法により算出される周辺最大建物の高さの2.5倍未満である施設に限ります。

出典：八王子市告示第84号より引用作成。

第4章 施設計画

4.1 施設整備計画

4.1.1 計画施設規模の設定

(1) 施設整備計画における基本条件の整理

1) 処理対象物

本市で排出されるごみのうち、新館清掃施設において処理の対象として計画しているごみを以下に示します。

- ①収集可燃ごみ
- ②持込可燃ごみ
- ③可燃性粗大ごみ
- ④不燃物処理後可燃残渣
- ⑤プラスチック資源化後可燃残渣
- ⑥側溝汚泥
- ⑦不法投棄物

2) 運転方式

「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）に基づき、ごみ処理体系の基本的な方向として、焼却施設の運転においてはダイオキシン類の発生抑制の観点から24時間運転の連続稼働による安定燃焼を原則としました。

これは、焼却施設の昇温及び降温時に最もダイオキシン類が発生し易くなる特性を考慮した発生抑制対策のひとつであり、環境保全上重要な対策と位置付けられています。

また、熱エネルギーの有効利用等の観点からも24時間の連続運転が最も望ましい姿として示されていることも加味し、新館清掃施設における運転方式は24時間連続運転の全連続運転方式と設定しました。

3) 稼働日数

新館清掃施設における年間の稼働日数については「廃棄物処理施設整備費国庫補助交付金交付要綱の取扱いについて平成十六年四月二十八日環廃対発第〇四〇四二八〇〇三号」にならい、年1回の補修整備期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停止期間7日間並びに起動・停止に要する日数3日各3回の合計（85日）を差し引いた日数（280日）と設定します。

休止日：85日（補修整備期間30日、補修点検期間15日×2回、全停止期間7日間、
起動に要する日数3日×3回、停止に要する日数3日×3回）
⇒ 年間稼働日数：280日（365日－85日）

(2) ごみ排出量に基づく計画施設規模の算定

計画施設規模の設定に際しては、第一に規模設定の基盤となるごみ排出量に基づく計画施設規模の算定を行うものとします。

なお、施設規模に対する算定にあつては「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社団法人全国都市清掃会議編)に基づいて次式により算出しました。

$$\text{計画施設規模 (t/日)} = \text{計画日平均処理量 (t/日)} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$$

年間での計画日平均処理量は、計画目標年次の計画年間処理量 82,087t/年を稼働予定(新館清掃施設及び戸吹清掃工場)の2施設で処理する計画としています。

そのため、年間日数 365 日で除すと計画日平均処理量は 112.45 t/日と試算されます。

次に、稼働日数等の運転計画による補正を行います。

$$\begin{aligned} \text{実稼働日数} &: 365 \text{ 日} - \text{年間停止日数 } 85 \text{ 日} = 280 \text{ 日} \\ \text{実稼働率} &= \text{年間実稼働日数} \div 365 \text{ 日} \\ &= (365 \text{ 日} - \text{年間停止日数 } 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日} \\ &= 280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.767 \\ \text{調整稼働率} &: 0.96 \end{aligned}$$

従いまして、ごみ排出量に基づく計画施設規模は、

計画施設規模(ごみ排出量分) = 112.45t/日 \div 0.767 \div 0.96 = 152.7t/日
と試算しました。

4.1.2 災害廃棄物処理条件の設定

本市におけるごみ処理基本計画にあつては、安定・継続的なごみ処理体制の確保と同時に大規模災害に備えた廃棄物処理体制の構築についても目指しています。

そのため、新館清掃施設の施設規模の設定に際しては災害廃棄物等処理対応分についても考慮したうえで設定するものとししました。

震災がれきの処理マニュアルにおいて、本市が対応する震災がれきの発生量は最大で206万トンで、そのうちの焼却対象処理物は88,000tが見込まれています。

本市内で発生した震災がれき中の焼却対象物について、市内2施設、広域1施設の計3施設において期間として1.5年間を掛けて処理を行うことを基本条件として設定します。

処理手法として現実的には全量の2分の1は他自治体の処理支援を受けることを基本条件として設定すると、新館清掃施設にて処理可能な震災がれきの計画日平均処理量は、次のとおり試算されます。

$$\begin{aligned} \text{震災がれきの計画日平均処理量} & : 26.79\text{t}/\text{日} \\ \text{計画施設規模（震災がれき分）} & = 26.79\text{t}/\text{日} \div 0.767 \div 0.96 \\ & = 36.4\text{ t}/\text{日} \end{aligned}$$

4.1.3 計画施設規模の設定

計画施設規模の設定に際しては、第一に規模設定の基盤となるごみ排出量に基づく計画施設規模に災害廃棄物等処理対応分の計画施設規模を加えた規模を、計画施設規模と設定するものとします。

$\begin{aligned} \text{計画施設規模} & = \text{計画施設規模（ごみ排出量分）} + \text{計画施設規模（震災がれき分）} \\ & = 152.7\text{ t}/\text{日} + 36.4\text{ t}/\text{日} \\ & = 189.1\text{t}/\text{日} \end{aligned}$

従いまして、本計画における新館清掃施設の施設規模は189.1t/日 ≒ 200 t/日とします。
なお、今後の実施設計策定時において最新の人口、ごみ量推計を採用し、規模を確定していきます。

4.2 炉（燃焼装置）構成

4.2.1 炉（燃焼装置）構成

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」（社団法人全国都市清掃会議編）では、ごみ焼却施設における焼却炉の数については、2 炉または 3 炉（2 系列または 3 系列）とし、補修・点検時等においても処理の継続性を確保することを原則としています。

また、同時に、炉（燃焼装置）構成の決定に際しては、経済性に関する検討を十分に考慮して決定することとしています。休止予定の北野清掃工場が 1 炉構成であることも考慮し、炉（燃焼装置）の構成の設定に際しては、1 炉から 3 炉のケースを対象として検討を進めました。

なお、本市のごみ処理基本計画では、バランスのとれた市内 2 清掃工場体制の確立と高効率なエネルギー回収の実現を掲げていることから、“安定性”、“経済性”、“エネルギー回収・温暖化防止”の観点から比較検討を行った結果、炉（燃焼装置）の構成について、故障及び緊急メンテナンス時の安定処理については 3 炉構成のケースが有利でした。

しかしながら、経済性あるいはエネルギー回収の面でみた発電効率等の面では 1 炉あたりの発生熱量と回収熱量のバランスが良い 2 炉構成が有利と判断されます。

また、2 炉構成のケースが若干劣った故障及び緊急メンテナンス時の対応についても、事実上、ごみピットにおいてごみを貯留（一時保管）することにより処理の安定性を確保することが可能となるため、危機管理上の対応は十分に可能であると判断しました。

以上のことから、本計画にあっては、燃焼により発生する熱量とエネルギー回収のバランスのより良い 2 炉（2 系列）構成を採用するものとします。

		1炉構成 (約200t/日×1炉)	2炉構成 (約100t/日×2炉)	3炉構成 (約67t/日×3炉)
安定処理	故障・メンテナンス時の安定処理	×	○	◎
	搬入調整	△	○	○
	安定燃焼	◎	○	△
経済性		◎	○	△
	エネルギー回収・温暖化防止	◎	○	△

表4-1 炉（燃焼装置）構成に関する検討結果

4.2.2 ごみ処理能力

ごみ質は施設毎に相違し、また、季節的な変動があるので計画条件としては、一般的に一定の幅を持たせています。ごみ処理能力は、ごみの質、焼却残渣の熱灼減量、燃焼の補助手段（空気加熱：余熱利用等手法）により変化する特性をもっていることに留意し、ごみ処理能力と焼却残渣の質の確保を図らなければなりません。

一つの燃焼装置上でのごみの燃焼を考えた場合、可燃物に含まれる水分の多いごみ程燃焼し難く、また、少ないごみ程燃え易くなります。

本計画にあつては、熱量（発熱量）を指標として基準のごみ質を設定し、高位（水分の少ない）のごみを最大値、低位（水分が多い）のごみを最小値に設定することにより、ごみ処理能力と焼却残渣とのバランスを図ることとし、焼却残渣の熱灼減量（焼却残渣中に残留している未燃分の量）を10%以下と設定します。

4.2.3 燃焼装置における技術上の基準

燃焼装置における技術上の基準（廃棄物処理法施行規則第4条）として次の事項を遵守する構造を有するものとします。

- ・外気と遮断された状態で、定量ずつ連続的にごみを燃焼室に投入することができる供給装置が設けられていること。
- ・燃焼ガスの温度が、摂氏 800℃以上の状態でごみを焼却することができるものであること。
- ・燃焼ガスが 800℃以上の温度を保ちつつ、2 秒以上滞留できるものであること。
- ・外気と遮断されたものであること。
- ・燃焼ガスの温度を速やかに 800℃以上にし、及びこれを保つために必要な助燃装置が設けられているものであること。
- ・燃焼に必要な量の空気を供給できる設備（供給空気量を調節する機能を有するものに限る）が設けられていること。

4.3 計画ごみ質

4.3.1 ごみ組成の設定

ごみ処理能力の項にて既述したように、搬入されるごみの発熱量が低い場合には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必要があることなどから、焼却能力は低下する傾向があります。

一方、水分量が少なく発熱量が高い場合には、供給空気量、燃焼ガス量とともに増大し、また、熱発生量が大となることから、付帯設備（ガス冷却設備、通風設備、集塵設備等）の許容量に達すると焼却能力が制限されることとなります。

従いまして、本計画にあつては低位発熱量（水分を含むごみの保有熱量）及び三成分（水分、可燃分、灰分）を基準に、低質ごみ、基準ごみ、高質ごみについて計画値を設定します。

表 4-2 ごみ質と設備機器計画との関連

区 分	設 備 計 画 設 計 条 件
高質ごみ質 (設計最高ごみ質)	燃焼室負荷、燃焼室容積 再燃焼装置(室)容積
基準ごみ質 (平均ごみ質)	基本設計値 各設備機器基本(定格)容量
低質ごみ質 (設計最低ごみ質)	火格子燃焼率 火格子面積

なお、ごみ質の設定にあたっては、平成 23 年度から 25 年度の実績データに基づいて設定しました。

また、低質ごみ及び高質ごみについては、各試料の最小値及び最大値に基づいて設定しました。

三成分の設定に際しては、基準ごみを試料により設定した後、低質ごみ、高質ごみは合計が 100% となるように調整しております。

表 4-3 ごみ組成の設定結果

項 目	単 位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	備 考
低位発熱量	k J/kg	5,100	9,400	11,000	数値の切上げ、切下げを実施。
三成分	水分	%	66.9	44.3	高質ごみについては、三成分の合計が 100% になるよう調整します。
	灰分	%	6.4	6.6	
	可燃分	%	26.7	49.1	
	合計	%	100.0	100.0	
単位体積重量	kg/m ³	120	160	250	数値の切上げ、切下げを実施。

4.3.2 可燃分中の化学組成

ごみ組成の設定結果に基づいて「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（社団法人全国都市清掃会議編）に示されている簡易推計法を用いて、可燃分・湿ベースの元素組成を設定しました。なお、各元素の算定式を以下に示します。

元素組成算定式	
炭素	$C = (0.4440 \times V1/100 + 0.7187 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
水素	$H = (0.0590 \times V1/100 + 0.1097 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
窒素	$N = (0.0175 \times V1/100 + 0.042 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
硫黄	$S = (0.0006 \times V1/100 + 0.0003 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
塩素	$Cl = (0.0025 \times V1/100 + 0.0266 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
可燃分	$V = (0.8711 \times V1/100 + 0.9512 \times V2/100) \times (1 - W/100)$
酸素	$O = V - (C + H + N + S + Cl)$
ここで、 V1 : 廃プラスチック類以外の可燃分 (%) V2 : 廃プラスチック類の可燃分 (%) W : 水分 (%)	

表 4-4 可燃分中の元素組成（基準ごみ：湿ベース）の検討結果

項目	単位	基準ごみ	備考
V1 : プラ類以外の可燃分	%	29.8	可燃分の比率（直近3年分）－V2。
V2 : プラ類の可燃分	%	19.3	ビニール、合成樹脂、ゴム、皮革類の実績値（直近3年分）。
W : 水分	%	44.3	実質値（直近3年分）。
元素組成	炭素量 C	%	61.1
	水素量 H	%	8.7
	窒素量 N	%	1.4
	硫黄量 S	%	0.1
	塩素量 Cl	%	1.3
	酸素量 O	%	27.4
	合計	%	100

4.4 灰処理計画

4.4.1 本市における灰処理の現況

ごみ処理に際しては、最終処分量を削減し、リサイクル率を向上させることが必要です。

本市では「循環型都市八王子プラン（八王子市ごみ処理基本計画）」において、新館清掃施設が稼働開始までに埋立処分量をゼロにすることを目標としており、計画の目標を達成するためにも焼却灰をリサイクルすることが求められています。

現在稼働中の戸吹清掃工場では、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災による電力需給の必要性など改めて認識したところであり、電力消費の多い灰溶融設備（電気抵抗式灰溶融炉：36 t / 日（18 t / 2 基））を平成 24 年 6 月に休止し、焼却灰を全量エコセメントの原材料として有効利用しています。

また、北野清掃工場では、灰溶融設備を保有していないため、焼却灰を全量エコセメントの原料として有効利用しています。

4.4.2 焼却灰処理計画

焼却灰をリサイクルする方法としては、現時点ではセメント原料にする場合と、溶融処理してスラグ化した後に資材として再利用する場合に大別できます。

焼却灰をスラグ化するためには、焼却炉に灰溶融炉を併設するか、ガス溶融施設として整備する手法がありますが、現状では生産されたスラグが未利用のままとなっているケースも多く見受けられ、この場合、溶融スラグの有効利用に向けた利用先までを設定した具体的リサイクル計画を別途構築する必要があるものと考えられます。

一方、セメント原材料化する場合、外部業者への委託となりますが、近年の国土強靱化施策の推進等、東日本大震災以降のインフラ再構築や復興・防災対策の強化に伴う社会的背景から広く採用される事例がみられるようになってきました。

特に、本市の場合、現在、東京たま広域資源循環組合において焼却灰のエコセメント化を実施しているところであり、将来的にも焼却灰のエコセメント化の方針が継続する予定であることから、本計画における焼却灰処理計画では溶融スラグ化は行わず、焼却灰は全量エコセメント原料化することで設定します。

4.5 煙突高さ

4.5.1 煙突の機能と高さ

煙突は、燃焼排ガスを大気へと放出し、大気拡散効果により希釈拡散させる機能を持っており、高ければ高いほど燃焼排ガスの拡散効果は大きくなります。

事例を図4-1及び図4-2に示します。図は、煙突高さと建物の高さ・位置関係を示したのですが、建物が近距離にあるだけでも周囲の環境状況は変化します。

特に煙突の高さが建物の高さの2.5倍以下の場合、ダウンドラフトと呼ばれる下方向への風が発生し、局所的に影響を与えることもあります。

また、風が強く吹く時など、風速に対し煙突からの燃焼排ガスの吐出速度が小さい場合には、ダウンウォッシュと呼ばれる、やはり燃焼排ガスが下方向に吹く現象が発生し、最大着地濃度（地面に落下する拡散した燃焼排ガスの濃度が最大の濃度となる地点）が施設寄りになることがあります。

従って、煙突高さの設定には周囲の地形または建物の存在等の環境条件を考慮し、燃焼排ガスが局所的に影響を与えることがないように考慮する必要があります。

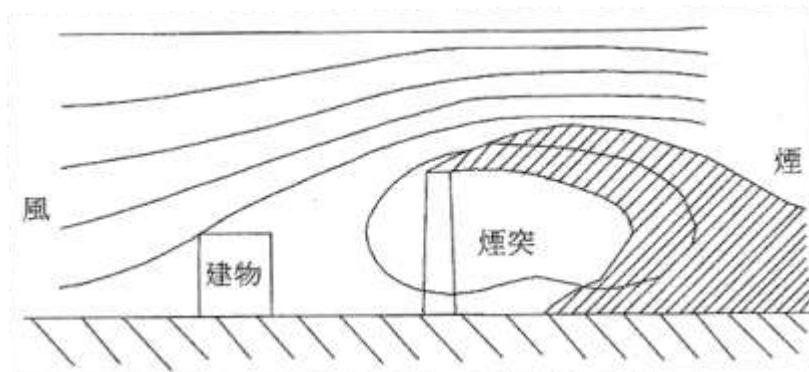


図4-1 煙突高と建物の高さによるダウンドラフト現象

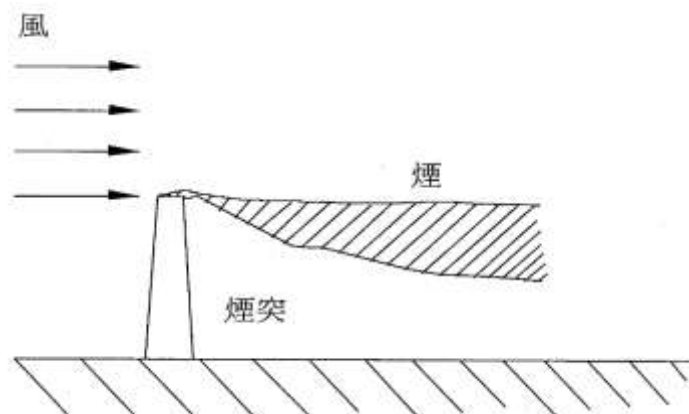


図4-2 燃焼排ガスの吐出速度と風速によるダウンウォッシュ現象

4.5.2 煙突高さの検討

煙突高さの設定にあたって、煙突高さが高ければ高いほど燃焼排ガス拡散効果は大きくなり、例えば 59m と 100m の高さを比較すると拡散の仕方は異なります。

煙突高さの検討に際しては、旧館清掃工場における煙突高さである 100m と航空法との関係^(注)から全国的にも採用事例の多い煙突高さ 59m の場合についての比較を行うものとします。

注) 航空法(第 51 条)：地表又は水面から 60 メートル以上の高さの物件の設置者は、国土交通省令で定めるところにより、当該物件に航空障害灯を設置しなければならない。但し、国土交通大臣の許可を受けた場合は、この限りではない。

表 4-5 煙突高さと要設航空識別灯の種類


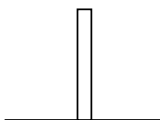
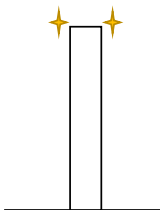
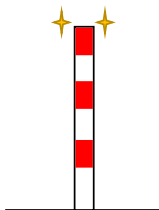
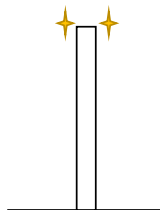
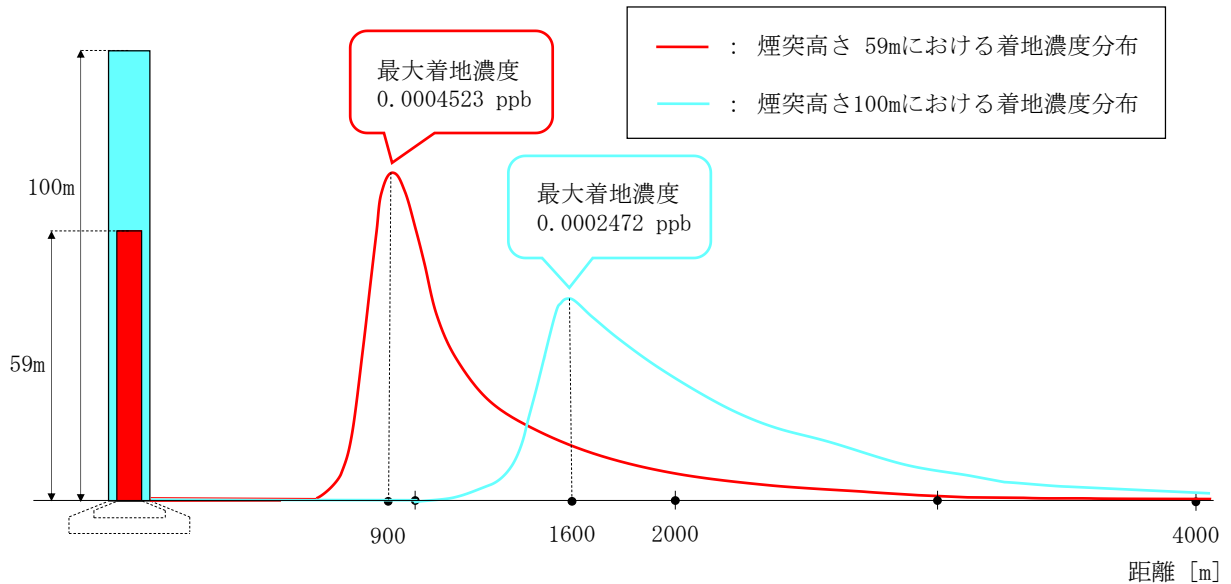
項目	既存(高さ100m)	高さ59m	高さ100m (幅1/10以上)	高さ100m (幅1/10以下)	高さ100m (幅1/10以下)
イメージ					
航空障害灯 (60m超)	要 低光度航空障害灯	不要	要 低光度航空障害灯	要 低光度航空障害灯	要 中光度航空障害灯
昼間障害標識 (60m超・ 幅1/10以下)	昼間障害標識 (塗色)	不要	不要	昼間障害標識 (塗色)	中光度航空障害灯 (日中点灯)

表 4-6 煙突高さの相違による比較

比較対象項目	煙突高さ 59m	煙突高さ 100m
周辺への燃焼排ガスの影響	拡散効果は低い	拡散効果が高い
建設費用	安価	高価
煙突径等	小型	大型
外観	圧迫感が少ない	圧迫感が多い ※シンボライズ機能の付与可能
敷地への影響	建屋への影響は少ない	建屋への影響が大きい ※建屋内への建設が難しい
航空障害灯標識等	不要	要



※最大着地濃度は、煙突から排出される排ガスの初期量を 11.10 m³N/s、弱風時（風速 1m/s 未満）、気温 15℃、ブルーム式による短時間濃度予測より求めました。

図 4-3 煙突高さによる拡散効果のシミュレーション結果の比較

煙突高さの比較にあつては、経済性は 59m 高のケースが有利となりますが、環境保全面では 100m 高のケースが有利となります。

しかしながら、建設予定地の立地条件についてみると、北側の高台に館が丘団地等の住居地域があり、また、近隣に学校等の施設も位置しています。そのため、より環境保全に対する配慮が求められるものと考察されます。

以上のことから、本計画では煙突高さを 100m と設定し、環境保全対策として拡散効果を最大限に利用することを計画します。

また、煙突を本地域におけるシンボライズとして機能することを検討します。

第5章 ごみ処理方式の検討

5.1 ごみ処理方式の概要

現在、ごみを処理する方式については、さまざまな方法が提案・実用化されており、焼却処理方式、ごみ燃料化方式、高速堆肥化等その他の方式に大別されます。

しかしながら、これらのごみ処理方式のうち高速堆肥化等処理方式については、生ごみや汚泥等有機性廃棄物の一部に処理対象物が限定されてしまい、また、ごみ燃料化方式についてはごみを燃料化する施設の構造上、余熱利用に向いていないことから本計画における基本方針に沿っているとは言い難い施設です。

従って、本計画におけるごみ処理方式は、焼却処理方式を採用するものとしました。

ごみの焼却処理方式には、焼却方式とガス化熔融方式に大別され、以下の特徴を有しています。

5.1.1 焼却方式

焼却方式は、高温でごみを焼却して無機化することにより、無害化、安定化、減容化を同時に達成する技術であり、ストーカ式焼却炉と流動床式焼却炉が一般的です。

また、ストーカ式焼却炉に焼却灰を無害化・減容化し、再生利用する目的で、灰熔融機能を付加したストーカ式焼却炉+灰熔融の方式も認められます。

(1) ストーカ式焼却炉

それぞれ階段状に配置されている火格子（ストーカ）の上をごみが徐々に移動していき、燃焼が進むことで最終的に焼却灰になる処理方式です。

(2) 流動床式焼却炉

高温に熱せられた砂（流動媒体）を炉の下部で流動させ、そこにごみを投入するによって、乾燥から燃焼までを行う処理方式です。

(3) ストーカ式焼却炉に灰熔融を付加したもの

灰熔融設備は、熔融のエネルギーに電気を用いる電気式熔融と熔融のエネルギーに重油や灯油などの化石燃料を用いる燃料式とがあります。焼却残渣（焼却灰・飛灰）を熔融炉内で熔融の始まる温度以上に加熱（一般的には、1,300～1,500℃程度）すると、焼却残渣の大部分を占める無機物質は熔融スラグとなり、重金属類の一部は其中に封じ込められ、溶出が防止されるとともに減容化されます。

5.1.2 ガス化溶融方式

ガス化溶融方式は、ごみをガス化炉で熱分解ガスと熱分解残渣に分離し、ガスは熱分解後燃焼させ、不燃物を熱溶融する機能を有した処理方式です。

ごみの燃焼に際しては、外部から熱の供給が必要であり、ガス化から溶融までの工程の区分で一体方式のシャフト式ガス化溶融炉と分離方式の流動床式ガス化溶融に区別されます。

(1) 流動床式ガス化溶融炉

流動床式ガス化溶融方式は、熱分解炉に流動床式を採用している点が特徴です。

ごみを流動式の熱分解炉で部分燃焼による熱（500～600℃程度）で熱分解ガスと熱分解残渣に分離し、熱分解残渣のうち不燃物は炉底から排出して磁選機・アルミ選別機などにより金属類を選別回収し、熱分解ガスと炭素分（チャー）はともに溶融炉へ送り込み燃焼溶融させるものです。

(2) シャフト式ガス化溶融炉

シャフト式ガス化溶融方式は、熱分解から溶融までを一体型の炉で完結する方式で、ごみとともにコークスや石灰石などの熱媒体を高炉形状の堅型炉上部から投入します。

ごみは下部に行くに従い、乾燥、予熱、燃焼及び溶融の工程を経た後、熱分解残渣はすべて溶融状態で炉底部より排出され、熱分解ガスは、後段の燃焼室で燃焼します。炉底部より排出された溶融物は水で急冷され、スラグとメタルに選別されるものです。

次ページ以降にごみ処理方式の検討に使用した資料を基に、各ごみ処理方式の概要及び特徴について示します。

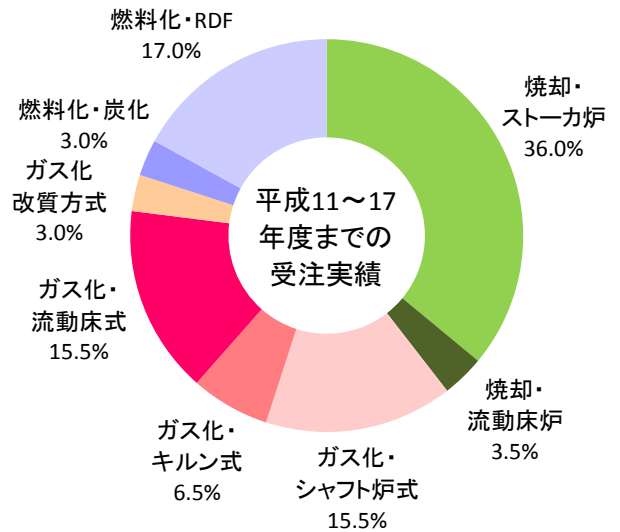
■資料 エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式の検討

〔処理方式の採用状況〕

(1) 平成 11～17 年度

焼却処理方式のストーカ式(灰溶融炉を併設する施設を含む)が 36.0%で最も多く、次いで RDF 化処理方式が 17.0%、ガス化溶融処理方式のシャフト炉式と流動床式が 15.5%、ガス化溶融処理方式のキルン式が 6.5%、ガス化改質方式が 3.0%、炭化処理方式が 3.0%となっています。

この期間では、平成 13 年度にダイオキシン類対策及び広域化計画等に基づき、新たに RDF 発電施設への搬入を目的とした RDF 化処理方式の採用が見られるようになりました。しかし、平成 14 年度以降、RDF 化施設は、製品としての RDF の利用先(販路)の問題、及び処理施設の事故等の問題が相次ぎ、平成 16 年度以降は採用が無くなっています。



(2) 平成 18～24 年度

焼却処理方式のストーカ式(灰溶融炉を併設する施設を含む)が 66.7%で最も多く、次いでガス化溶融処理方式のシャフト炉式が 14.3%、ガス化溶融処理方式の流動床式が 11.9%となっています。焼却処理方式の流動床式は、ガス化溶融処理方式の流動床式へ移行し、この期間における受注実績は少なくなっています。

平成 18 年度以降、ガス化改質方式、炭化処理方式及び RDF 化処理方式の受注がなくなっています。その一方、平成 17 年度から循環型社会形成推進交付金制度の交付メニューに追加された「高効率原燃料回収施設」(焼却+メタン化方式)が平成 22 年度以降に 3 施設で採用されていることが特徴となっています。

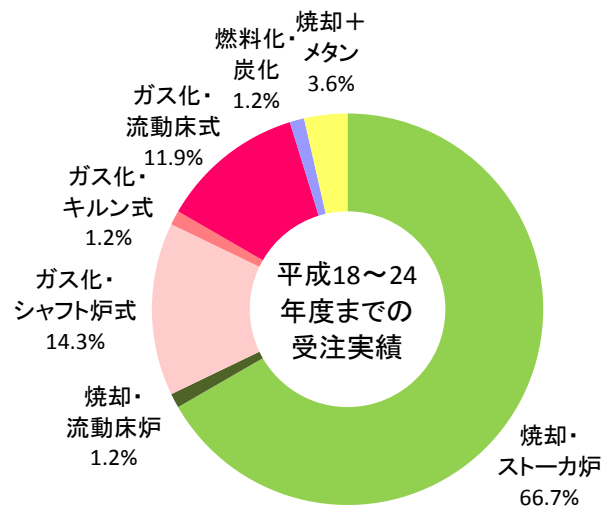


表 5-1 処理方式別受注実績（平成 11～24 年度）

単位：施設

年度	ごみ焼却施設								ごみ燃料化施設		その他	合計
	焼却処理方式				ガス化溶融等処理方式				炭化 処理 方式	RDF化 処理 方式	焼却+ メタン化 方式	
	ストーカ 炉		流動 床炉		ガス化溶融処理方式			ガス化 改質 方式				
	灰溶融 炉有り	流動 床炉	灰溶融 炉有り	シャフト 炉式	キルン 式	流動 床式						
平成 11	18	13	2	1	3	0	3	0	0	6	0	32
12	21	16	3	3	12	8	11	0	1	6	0	62
13	11	1	1	1	6	2	4	2	2	19	0	47
14	6	5	1	0	1	0	0	4	0	3	0	15
15	6	4	0	0	5	2	4	0	2	0	0	19
16	6	5	0	0	2	0	6	0	1	0	0	15
17	4	3	0	0	2	1	3	0	0	0	0	10
小計	72	47	7	5	31	13	31	6	6	34	0	200
比率	36.0%	23.5%	3.5%	2.5%	15.5%	6.5%	15.5%	3.0%	3.0%	17.0%	0.0%	100.0%
18	5	1	0	0	3	0	5	0	0	0	0	13
19	6	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	9
20	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
21	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
22	11	2	1	0	1	0	2	0	0	0	2	17
23	10	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	15
24	17	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	21
小計	56	10	1	0	12	1	10	0	1	0	3	84
比率	66.7%	11.9%	1.2%	0.0%	14.3%	1.2%	11.9%	0.0%	1.2%	0.0%	3.6%	100.0%
合計	128	57	8	5	43	14	41	6	7	34	3	284

表 5-2 ごみ焼却施設における施設規模別処理方式（平成 11～24 年度）

単位：施設

施設規模	焼却処理		ガス化溶融			ガス化改質
	ストーカ炉	流動床炉	シャフト炉式	キルン式	流動床式	
50t/日以下	32	2	5	0	2	0
51～100t/日	21	1	6	2	14	0
101～150t/日	12	1	11	4	6	3
151～200t/日	9	1	7	2	6	0
201～250t/日	15	0	4	3	4	0
251～300t/日	11	0	2	2	4	1
301t/日以上	28	3	8	1	5	2
合計	128	8	43	14	41	6

〔ごみ処理方式の利点と課題〕

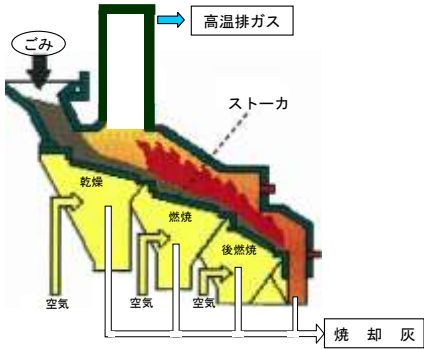
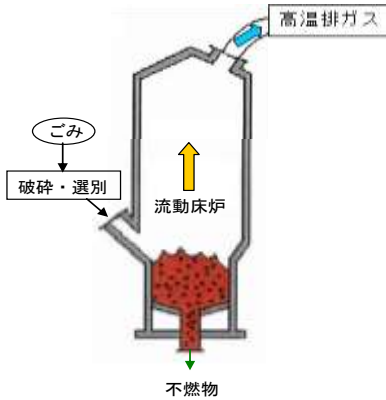
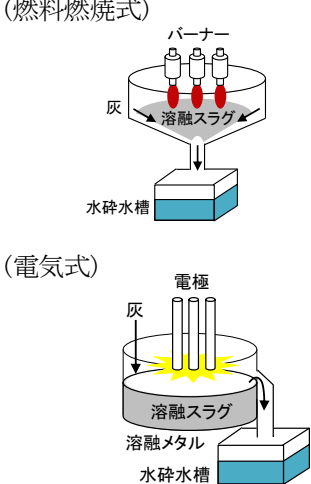
処理方式	利 点	課 題	
ごみ焼却方式	<ul style="list-style-type: none"> ○これまでに多くの実績を持ち、全ての可燃ごみの処理が可能。 ○ガス化熔融処理方式では、特に減量・減容効果に優れます。 ○サーマルリサイクルが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ○焼却処理方式ではリサイクル率が低い ため、セメント原料化など焼却灰の資源化が必要。 ○ダイオキシン類の発生に対する万全の対策が必要。 ○ごみ燃料化方式に比べ、排ガス量及びCO₂排出量が多い。 	
ごみ燃料化方式	炭化 処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ○ごみの有機物を炭化して利用するため、焼却処理方式と比較してリサイクル率が高く、残渣の発生量が少なくなっています。 ○ごみ焼却方式に比べ、排ガス量及びCO₂排出量の削減が可能。 ○原則として全ての可燃ごみが処理対象。 	<ul style="list-style-type: none"> ○炭化物の引取先の確保が必要。 ○これまでの社会的需要が少ないため、実例がごみ焼却方式に比べ少。 ○ごみ焼却方式に比べ余熱回収量が少。
	RDF 化 処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ○RDF 化した廃棄物は、腐敗しにくく、長距離の輸送や長期間の貯留が可能。 ○ごみ焼却方式に比べ、排ガス量及びCO₂排出量の削減が可能。 ○原則として全ての可燃ごみが処理対象。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ごみの乾燥や脱臭のため、多量の化石燃料が必要。 ○精度の高い分別収集が必要。 ○RDF 製品の引取先の確保が必要。 ○RDF 製品を長期保管する場合は、自然発火等に対する万全の対策が必要。
バイオガス化 方式	<ul style="list-style-type: none"> ○生ごみ発酵時に発生するメタンガスを回収し、エネルギーとして利用可能。 ○回収資源はメタンガスであり、施設内で有効利用可能であるため、場内利用に限れば製品の引取先の確保が不要。 	<ul style="list-style-type: none"> ○生ごみ以外の可燃ごみは処理できない ため、別途処理施設が必要。 ○精度の高い分別収集が必要。 ○大量の有機排水が発生。 ○可燃ごみ処理としての実績が少。 	
高速堆肥化 方式	<ul style="list-style-type: none"> ○生ごみを堆肥として利用するため、比較的反リサイクル率が高くなります。 ○堆肥の使用により、農地土壌の改良等が期待できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ○生ごみ以外の可燃ごみは処理できない ため、別途処理施設が必要。 ○精度の高い分別収集が必要。 ○堆肥の引取先の確保が必要。 ○需要先の要求に応える高品質の堆肥を安定して製造することが必要。 	

〔ごみ処理方式の特徴〕

近年の受注実績等より、ごみ焼却方式のうち主要なものとして、以下の①～⑤を比較した結果を示します。

- ・ 焼却処理方式 (①ストーカ式、②流動床式)
- ・ 焼却+灰溶融処理方式 (③ストーカ式)
- ・ ガス化溶融処理方式 (④シャフト炉式、⑤流動床式)

※) キルン式溶融方式は流動床式溶融方式同様の分離方式のため、流動床式焼却炉を代表して記載します。

項目	焼却処理方式		焼却+灰溶融処理方式
	①ストーカ式	②流動床式	③ストーカ式
炉の構造			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可燃ごみの処理が主体。 ・ プラスチック等の高カロリーごみの燃焼も可能。 ・ 金属類等の不燃物の混入は、多少であれば許容可能（焼却灰とともに排出されます）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可燃ごみの処理が主体。 ・ プラスチック等の高カロリーごみの処理も可能。 ・ 金属類等の不燃物の混入は、多少であれば許容可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ストーカ炉と同様。 ・ 溶融炉の前段で、溶融不適物を選別・除去する必要があります。
処理システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉内構造は、乾燥する乾燥ストーカ、燃焼する燃焼ストーカ、未燃分を完全に燃焼する後燃焼ストーカの三段構造となっており、ごみは乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスによって燃焼します。 ・ 焼却灰は不燃物とともにストーカ炉より排出されます。 ・ 高温排ガス中に含まれる飛灰は、排ガス処理設備で回収されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流動床炉内において、熱砂の流動層に破碎したごみを投入して、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ同時に行う方式です。ごみは流動層内で攪拌され、瞬時に燃焼されます。 ・ 灰は、高温排ガスとともに炉上部より排出され、排ガス処理設備で飛灰として回収されます。 ・ アルミ、鉄、ガレキ等の不燃物は、流動床炉底部より抜き出ます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ストーカ炉と同様。 ・ 溶融炉は外付けで、「燃料燃焼式」や「電気式」があります（前述）。
燃焼特性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼状態の変動が少なく、安定した処理が得られます。 ・ 低空気比燃焼と高温燃焼を実現した次世代ストーカの実績が増えつつあります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみと砂を接触させ、瞬時燃焼を行うため、ごみ質により燃焼状態の変動が激しい面があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ストーカ炉と同様。

項目	ガス化溶融処理方式	
	④シャフト炉式	⑤流動床式
炉の構造		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理対象ごみに制約はなく、幅広いごみ質にも対応可能。 ・ プラスチック等の高カロリーごみの処理も可能。 ・ 金属等の不燃物の混入も許容可能（溶融物として回収します）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可燃ごみの処理が主体。 ・ プラスチック等の高カロリーごみの処理も可能。 ・ 金属類等の不燃物の混入は、多少であれば許容可能。
処理システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製鉄の高炉技術が基礎となっており、縦型シャフト炉構造で、乾燥、ガス化、溶融を同一炉内で行います。 ・ ごみは炉の上部からコークス等の副資材とともに投入され、層内を上昇するガスと向流接触しながら炉内を降下します。 ・ 炉頂から炉底に向けて下降する過程で乾燥し、可燃分は熱分解してガス化、不燃分は炉底部で溶融して炉外にスラグとして取り出されます。 ・ 熱分解ガスは、炉頂から後段の燃焼室で完全燃焼します。 ・ 排ガス処理設備で溶融飛灰が発生します。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却処理方式の流動床炉の技術が用いられた炉内で、ごみを還元状態、450～600℃で熱し、熱分解ガス化と炭素分（チャー）に分解します。 ・ アルミ、鉄、がれき等の不燃物は、ガス化流動床炉底部より抜き出されます。 ・ ガス化炉の後段に設置されている溶融炉で熱分解ガスとチャーを熱源として不燃物の溶融を行い、溶融炉からスラグが排出されます。 ・ 熱分解ガスは、炉頂から後段の燃焼室で完全燃焼します。 ・ 排ガス処理設備で溶融飛灰が発生します。
燃焼特性	<ul style="list-style-type: none"> ・ コークス等の副資材により、溶融帯は高温（約 1,700～1,800℃）に保たれるため、カーボン残渣や灰分・無機分の高温溶融が安定的に行われます。 ・ タールやチャーによるアーチング（詰まり）の発生の恐れがあります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流動床炉内の温度を 500～600℃に保ち、ガス化反応を緩慢にして、後段の溶融炉での燃焼・溶融状態の変動を抑制します。 ・ 低空気比での燃焼・溶融により排ガス量が低減され、熱損失の少ない効率的な熱回収ができます。

5.2 ごみ処理方式の検討方法

本計画におけるごみ処理方式の検討にあつては、各処理方式に対する技術的メリットあるいはデメリットを調査研究して定性的な評価を行うとともに、実績及び運用管理の実態を調査し、総合的な調査結果を数値化することによって検討していく方法を採用するものとします。

5.3 ごみ処理方式の決定方法

処理方式の検討に関する調査にあつては、施設整備基本方針に掲げた、以下に示す項目を実現するため、基本方針を具体的項目に置き換えて調査を行うこととしました。

施設整備基本方針

- (1) 安全・安心を確保し、安定した処理を継続できる施設
- (2) 周辺環境に配慮し、市民に親しまれる施設
- (3) 廃棄物の有効利用により、循環型・低炭素社会に寄与する施設
- (4) 災害時に頼れる施設
- (5) 経済性に優れた施設

比較検討に際しては、装置構造や理論といった技術的評価及び過去の設置・稼働実績に基づく信頼性、また、本市のごみ質の条件との適合性等を検討し、定性的な評価を行ったうえで、その評価を数値化したものを調査結果としました。なお、評価項目を以下に示します。

ごみ処理方式の評価項目一覧表

安定的・安全安心な施設

- (1) 運転の容易性やごみ質変動対応、納入実績等の運転操作性、防災性、労働安全性
- (2) 周辺環境の保全
燃焼排ガス関係や景観、減量化対策等の公害防止基準の保証値、周辺環境調和、最終処分量に関する項目
- (3) 資源循環等に寄与する施設
発電量や余熱利用方法、CO₂発生量等の再資源化性、地球温暖化防止対策に関する項目
- (4) 災害時に頼れる施設
緊急時対応や耐震対策等の非常時の対策に関する項目
- (5) 経済性に優れた施設
施設建設費、維持管理費に関する項目

5.4 処理方式の調査結果

処理方式の調査結果、ストーカ式焼却方式が最も高い評価を受けました。

既存施設でも採用されているストーカ式焼却方式は、現在最も多く採用されている処理方式であり、特にその技術的な安定性・信頼性については高い評価を受けています。

このストーカ式焼却方式にあつて、他の処理方式と比較・検討した場合、評点が低い項目として焼却灰の発生が挙げられましたが、この項目については「東京たま広域資源循環組合エコセメント化施設」（日の出町二ツ塚）でエコセメント原料化する予定であり、再資源化先も安定していることから、本市では低い評点とはなりませんでした。

以上のことから、現時点では「ストーカ式焼却方式」が最も適していると考察しました。今後も引き続きその他の処理方式も含め技術の動向を注視し、適切な処理方式を検討します。

第6章 環境保全計画

6.1 環境保全計画概要

本計画では、新館清掃施設の供用時に際して、良好な周辺生活環境を保全するため、燃焼排ガスあるいは水質等の環境影響項目に対する環境保全計画を策定し、適切な環境保全対策を講じるものとし、また、環境保全計画を達成するため、自主基準値を設け、設備機器類は環境に十分配慮された機器類を導入し、環境負荷の低減に努めます。

6.2 燃焼排ガス

ごみの焼却処理に際しては、結果として高温の燃焼排ガスが発生し、その中にはごみの成分に由来したばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ダイオキシン類等の有害物質が副産物として生成されます。

規制物質と称されるこれらの有害物質（有害ガス）等については、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法等により厳しく大気への放出濃度が規制されています。

しかしながら、本計画ではより環境負荷を抑え、生活環境への安全性を担保した環境保全を実現するため、高度な処理技術を根拠とした環境保全計画を策定するとともに、燃焼排ガスに対する自主基準値を設定することとしました。

自主基準値にあつては、環境保全計画にて定めた処理技術をもって可能な限り環境負荷が低減するような値を設定するため、大気汚染防止法等の法令にある規制基準値を大幅に下回る数値となります。なお、本計画における燃焼排ガスに対する環境保全計画の概要は、以下のとおりとします。

6.2.1 ばいじん

微細粒子のばいじんを高効率で捕集、除去することが可能な装置で、かつ、ダイオキシン類の再合成を伴わない装置であることを必須条件としてろ過式集塵器（バグフィルター）を採用することとします。

6.2.2 硫黄酸化物及び塩化水素（酸性ガス）

塩化水素等の酸性ガスについては、中和反応の原理を利用した有害ガス除去装置を設置して除去することとします。本計画では「周辺環境に配慮し、市民に親しまれる施設」「循環型・低炭素社会に寄与する施設」及び「経済性に優れた施設」の具現化に際し、環境保全を第一に、費用対効果を考慮した合理性の高い施設の整備を進めるため、自主基準値の検討を行いました。

現段階では、環境負荷と経済性のバランスに配慮し、乾式法を採用し、塩化水素濃度の自主基準値を15ppm以下に設定しますが、最新のごみ焼却施設において、乾式法で自主基準値10ppmの設定で運用されている例があるため、今後の技術開発動向を十分に調査・検証し、自主基準値10ppmを目標値として目指していくものとします。

6.2.3 窒素酸化物

燃焼制御法（低酸素燃焼法）並びに無触媒脱硝法を併用させることにより発生抑制及び窒素酸化物の除去を実施します。

6.2.4 ダイオキシン類

廃棄物処理法施行規則第4条及び第4条の5（一般廃棄物処理施設の技術上の基準及び維持管理の技術上の基準）を遵守し、発生抑制に努めるとともに、吸着除去法（活性炭吹込法）を実施します。

次に、本計画における燃焼排ガスにおける自主基準値を示します。

表6-1 燃焼排ガスの自主基準値

項目	戸吹清掃工場	館清掃工場	新館清掃工場	国基準
ばいじん濃度 (g/m ³ N)	0.02 以下	0.05 以下	0.01 以下	0.04 以下
塩化水素濃度 (ppm)	25 以下	300 以下	10 以下 (目標値)	430 以下
硫黄酸化物濃度 (ppm)	20 以下	30 以下	10 以下	K 値 6.42
窒素酸化物濃度 (ppm)	50 以下	110 以下	50 以下	250 以下
ダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/m ³ N) [*]	1 以下	1 以下	0.1 以下	0.1 以下

※ダイオキシン類の基準値0.1は、平成12年1月15日以降、新しく設置された施設に適用されます。
(平成12年1月14日以前に設置された戸吹及び旧館清掃工場は、それ以前の基準値である1を適用)

6.3 水質

本計画における水質（排水）の環境保全を実現するために、プラント排水に対して無機系排水であることを考慮し、物理化学処理方式による排水処理設備を設置することで、プラント用水として再利用する環境保全計画を策定します。

本計画における水質の公害防止基準値は、3章の法令基準値を適用しますが、今後の施設基本設計において、更に検討した上で決定することとします。

6.4 騒音・振動

本計画における騒音・振動の環境保全を実現するために、騒音・振動の発生源となる設備機器類については、低騒音あるいは低振動型の機器を導入することを原則とし、防音機能を有する室内に設置するとともに、必要に応じて防振装置（防振ラバー等）を採用する環境保全計画を策定します。

本計画における騒音・振動の公害防止基準値は、3章の法令規制値を適用しますが、今後の施設基本設計において、更に検討した上で決定することとします。

6.5 悪臭

本計画における悪臭の環境保全を実現するために、プラットホーム入口部位にエアカーテンを設置し、空気の流出を防止するとともに、悪臭の発生源となるごみピットに面する部位からピット内の空気を給気し、燃焼用空気として利用する環境保全計画を策定します。

本計画における悪臭の環境保全計画は、3章の法令規制値を適用しますが、今後の施設基本設計において、更に検討した上で決定することとします。

第7章 余熱利用計画

7.1 余熱利用方法

ごみの焼却処理に際しては大量の熱が発生します。この熱を無駄なく有効に利用することは、維持管理経費の削減のみならず、間接的に CO₂ の削減にも寄与することとなり、総合的な環境保全を推進していくことにほかなりません。このような余熱を利用するシステムは、通常、温水発生器による温水回収システムと廃熱ボイラーによる蒸気回収システムに大別されます。次に各システムの概要について示すものとします。

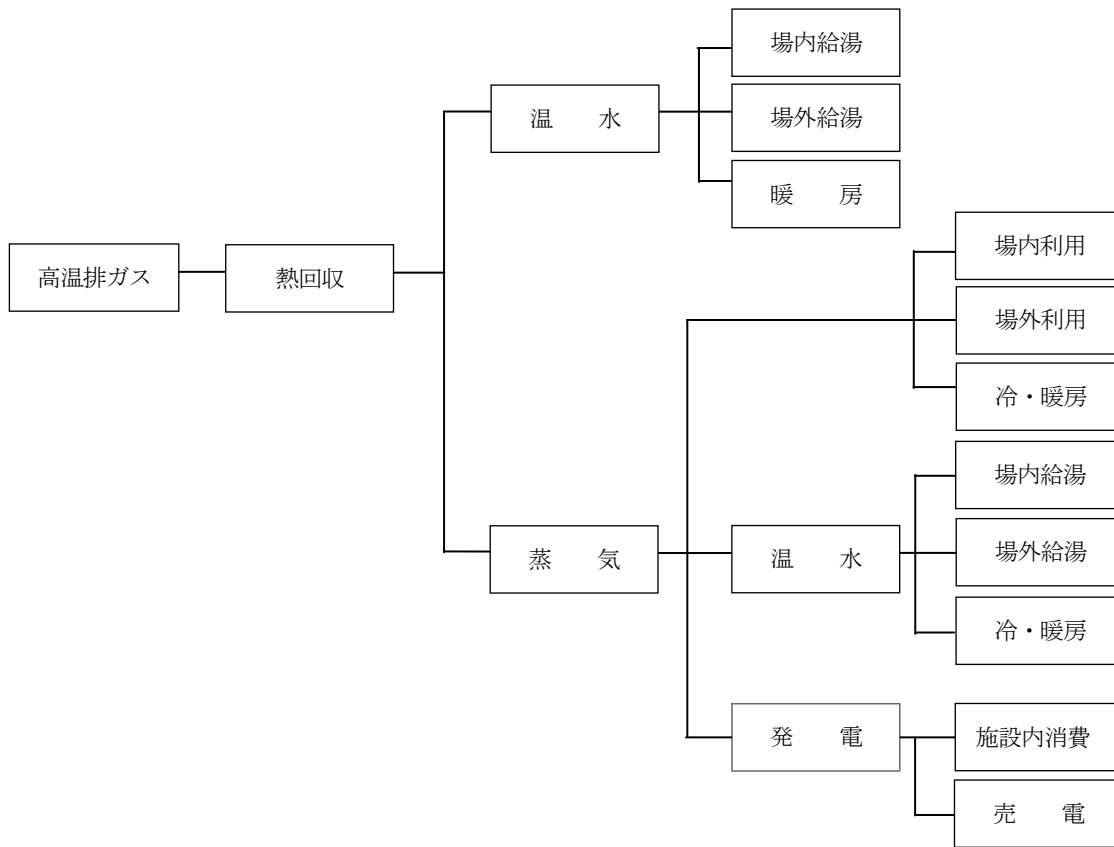


図7-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設における熱利用形態フロー

表 7-1(1) 余熱回収システムの比較

区 分	温水発生器による温水回収システム	廃熱ボイラーによる蒸気回収システム
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量を限定的或いは使用目的に合致した部分的に回収するもので、施設内の厚生施設としての浴場や給湯の用に利用される場合が一般的です。 ・温水発生器は、水噴射によるガス冷却を行い、ガス冷却室以後の高温風道などに設置されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・この方式は余熱を最大限に回収しようとするものであり、発電或いは複数の利用目的に対応するためのものです。 ・焼却炉の上部に直接ボイラーを設置する構造がほとんどです。
システム概略図		
主要構成機器	<ul style="list-style-type: none"> ①温水発生器 ②温水タンク ③給湯タンク ④温水循環ポンプ ⑤温水供給ポンプ 等 	<ul style="list-style-type: none"> ①ボイラー本体 ②過熱器、エコノマイザ ③給水処理装置 ④脱気器 ⑤復水器、復水タンク ⑥タービン発電機 等
システム構成	<ul style="list-style-type: none"> ・システムが簡単となります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムは複雑となります。
設置スペース	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーに比べて、設置スペースが小さくて済みます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的設置スペースが大きくなります。
熱 回 収 率	<ul style="list-style-type: none"> ・熱回収率 10%以上を確保することが可能です。 【熱回収率：20～40%程度】 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱回収率 50%以上を確保することが可能です。 【熱回収率：～70%程度】
運転管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・運転管理が容易です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運転管理が複雑です。
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・主にガス冷却室における耐火物の補修が必要であるが、定期的を実施すれば、短期間で容易です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーは、毎年一度（法定及び自主）定期点検が必要であり、実施期間も比較的長期間となります。
有 資 格 者	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー技士は不要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー技士、ボイラータービン主任技術者及び電気主任技術者の法定技術者が必要です。

表 7-1(2) 余熱回収システムの比較

区 分		温水発生器による温水回収システム	廃熱ボイラーによる蒸気回収システム
メリット		<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーによる比較的緩やかな燃焼ガス冷却に比べて、急冷効果が高く、ダイオキシン類の再合成対策上優れている面があります。 ・排ガスを水噴射方式で冷却するため、立上げ・立下げ時での即応性が高くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発電設備により場内使用電力を賄い、地球温暖化ガス削減に寄与できます。 ・温水発生器による熱回収方式に比べて、熱回収率が高くなります。 ・2 炉運転時には余剰電力が発生するため、計画停電時における対応が図りやすくなります。
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> ・熱回収率 10%以上は確保できるものの、ボイラーによる熱回収方式に比べて熱回収率が低くなります。 ・計画停電時における対応が図れません。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー水管保護のため、緩やかな温度制御が必要であり、水噴射方式に比べて、立上げ・立下げに時間を要します。 ・毎年の定期検査及び 2 年に 1 回の法定点検が必要となります。
経済性	建設工事費	・ 100%	・ 概ね 110~120%
	維持管理費	・ 100%	・ 概ね 110~130%

注 1) 経済性の項目は、プラントメーカー調査結果を示す。

注 2) 維持管理費は、15 年間における年間人件費、年間用役費、法定点検費、定期点検・整備費、補修費の合計とする。

温水回収システムと蒸気回収システムを比較した場合、インシヤルコストでは温水回収システムが有利となりますが、発電・売電あるいは災害時等の対応を考慮した場合、蒸気回収システムが不可欠となります。

また、蒸気回収システムでは、発電設備を設置することにより場内使用電力を賄うことが可能となり、災害時にあっても施設機能を発揮することが可能となります。

近年、廃棄物処理施設の蒸気回収による発電が一般的になりつつありますが、ごみ処理施設における発電装置の位置付け並びにその機能を勘案すると、唯一の「生産設備」として認識すべき設備機器類であり、経済性にあっても売電等により収益を見込むことができます。

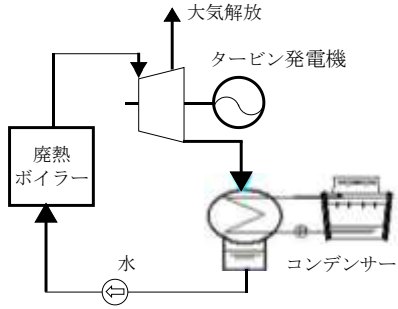
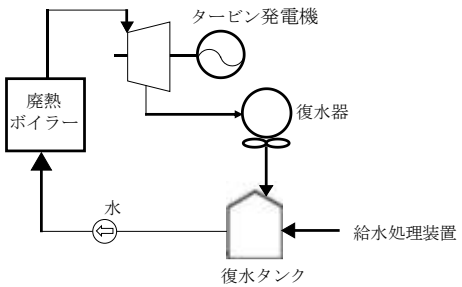
また、地域住民の余熱利用への需要に対応することも可能となり、設備投資効果から判断しても蒸気回収システムが利用方法も多岐にわたるほか、回収する熱量も大きく、間接的に地球温暖化ガスの削減といった総合的な環境保全に有効なシステムだと判断することができます。

以上の結果から、本計画では廃熱ボイラーによる蒸気回収システムを採用するものとします。

7.2 蒸気利用方法（タービン方式）に関する検討

廃熱ボイラーによる蒸気回収システムにあつては、その蒸気の利用方法が重要な要点となりますが、この蒸気の利用方法については背圧タービン方式と復水（真空）タービン方式に大別されます。次の表 7-2 にその比較を示します。

表 7-2 蒸気利用方式の比較

区 分		背圧タービン方式	復水（真空）タービン方式
構 造		<ul style="list-style-type: none"> ・復水器を持たずに大気圧より高いタービン排気を蒸気のまま利用あるいは大気へ放出する方式です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・タービンから出た蒸気を復水器で冷却し、凝縮・水へと戻すことで、復水器内を真空に近づけタービン排気を効率よく引き込む構造を有しています。
フローシート			
メリット		<ul style="list-style-type: none"> ・タービン排気を蒸気として他に利用できる環境がある場合、総合的なエネルギー利用効率が高くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・背圧式に比較してタービン回転駆動力が強く、背圧式に比べて熱効率が高くなります。
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> ・復水式に比較してタービン軸から得られる動力は小さくなります。 ・蒸気を多量に使用する目的がある場合に有効ですが蒸気の大気放出に際しては騒音対策が必要となる場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧段の蒸気を真空に近い排気圧まで膨張させる必要があるため、関連設備機器に強度が要求され、設備機器が大掛かりになることがあります。 ・熱効率が要求されるシステムへの採用が多くみられます。
経済性	建設工事費	・ 100%	・ 150%以上
	維持管理費	・ 100%	・ 150%以上

当該施設の熱量（ポテンシャル・エネルギー）を可能な限り有効に利用する場合、効率が良い復水（真空）タービン方式を採用することが望ましいものと考察します。

特に、今回の整備計画で熱利用の需要を満足させることを前提に検討した場合、タービンの段の途中から利用に必要な分だけの蒸気を取り出す必要性を現時点から検討しておく必要があり、その場合、すべての段落を通過したタービン排気を利用する背圧タービン方式では安定した熱量回収は期待できません。

従って、本計画では、技術的には復水（真空）タービン方式を採用し、タービン抽気利用を念頭に置いた計画推進をするものとします。

7.3 余熱利用の可能性に関する検討

当該施設の熱量（ポテンシャルエネルギー）を可能な限り有効に利用するため、廃熱ボイラーを導入し、その熱量を蒸気に変えて発電を行った場合、理論上、約 3,300kWh～3,700kWh の電力が得られるものと試算されます。

まず、余熱利用の可能性を検討するための基礎数値の確認をしました。

表 7-3 では、回収した熱エネルギーを用いた発電量と回収エネルギー量等の試算結果を示しました。

なお、便宜上、試算した 180～200 t 規模の場合の熱量の中央値を代表値として用いることとします。

表 7-3 回収エネルギー利用率と回収エネルギー等の相関

	蒸気エネルギーの利用率		
	0%（発電 100%）	5%（発電 95%）	10%（発電 90%）
発電量（kWh）	3,500	3,325	3,150
利用蒸気エネルギー（MJ/h）	0	3,000	6,000
回収エネルギー量（MJ/h）	約 13,000 （約 17.5%）	約 15,500 （約 20 %）	約 18,000 （約 24 %）
利用方法一般事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動植物用温室（10m×10m程度） ・ 足湯（40人程度） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 健康等施設利用（場内冷暖房・シャワー等給湯システムなど） ・ 地域集中給湯 ・ 地域冷暖房（約 500 世帯） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温水プール（25m×15m×1m） ・ 地域集中給湯 ・ 地域冷暖房（約 1,200 世帯）

試算は廃熱ボイラー（復水（真空）タービン方式によるタービン抽気方式）を想定して作業を行いました。他にも農業用冷暖房に使用する事例や福祉施設の冷暖房等に使用する事例がみられます。

また、蒸気と利用水との熱交換で水を昇温させ温水として回収する方法や高温の復水を利用する方法等もあり、この場合、水の温度を高くして回収するほど熱回収率は低下しますが、取り扱いは比較的容易になるため活用される事例が多くみられます。

なお、本計画における余熱利用の方法については、発電の利用を主体として場内電力や給湯、冷暖房をまかない、一部の熱量を地域の要望等も勘案しながら有効に利用する方法を検討・計画します。

また、災害時においては、活動拠点としての機能を十分に活用するべく、非常用電力の確保あるいは給湯等熱源の保持等、ライフラインの基盤となる施設として計画します。

次に、余熱利用として考えられる発電、施設内での給湯・暖房・冷房、排水蒸発設備、道路融雪、施設外余熱利用施設への蒸気・温水供給等に対する必要熱量は、以下のとおりになります。

表 7-4 余熱利用形態例

利 用 用 途		必要熱量
施設内利用	工場・管理棟給湯（給湯量 10 m ³ /日）	約 300MJ/h
	工場・管理棟暖房（面積 1,200 m ² ）	約 800MJ/h
	工場・管理棟冷房（面積 1,200 m ² ）	約 1,000MJ/h
	排水蒸発設備	約 4,000MJ/h
	合 計	約 6,100MJ/h
施設外利用	道路融雪（面積 5,000 m ² ）冬季のみ	約 5,500MJ/h
	温水プール（25m、一般用）	約 2,100MJ/h
	合 計	約 7,600MJ/h

新施設の整備と合わせて、福祉センターといった大型余熱利用施設を整備することは、財政及び管理運営上困難であり、余熱利用率を増加させると発電量が低下することとなる可能性があります。

一方、発電については、発電を選択することが利用先を選定することなく、利用者等の利用状況に左右されない点で有利なものと考察します。

本計画では循環型社会形成推進交付金の対象事業とし、財源の一部を交付金で補う予定です。交付件は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」から、発電効率 17.5%に相当する発電量を発生させる必要がありますが、現在の技術レベルであれば発電効率 17.5%の発電量を発生させることは十分可能で、3,500kW 程度が見込めます。ごみ処理施設の所内消費電力は 2,000kW 程度で余剰電力の発生もあるので、電力会社への売電も現実的に可能です。

ただし、そのためには熱回収において発電を優先する必要があります。

特に発電効率 17.5%という積極発電を行うことにすると、その他の余熱利用用途が限られることとなるため、余熱利用形態の優先順位、熱収支の検討が重要となります。

以上のことから、計画する熱回収施設は、発電によって 17.5%以上の熱回収を行い、場内動力を利用後の余剰電力については売電を行うものとします。

また、施設内の給湯冷暖房については、温水供給方式または電気方式を適切に組み合わせた設備計画を検討し、施設外での熱利用については実施設計時に具体案を詳細に検討するものとします。

第 8 章 施設配置計画

8.1 配置計画

全体配置計画にあたっては、施設の安定的な運用を基本にするとともに、施設に求められる機能を十分に発揮することができるよう考慮した計画とします。

具体的な施設配置の検討にあたっては、基本方針に準じた項目案を用いて、全体配置を計画するものとします。

(1) 機能的で安全性の高い計画

各棟や機能ゾーンの関連性に留意し、機能的かつ効率的な配置計画とします。

収集・運搬車輛、一般持込車輛、見学者、来客等の動線を考慮した配置計画とします。

作業動線と見学者動線等の分離を考慮した配置計画とします。

(2) 更新性・将来のメンテナンスを考慮した計画

将来の設備更新やメンテナンスの作業動線及び作業スペースを考慮した配置計画とします。

(3) 景観に配慮した計画

周辺地域からの眺望を考慮した配置計画とします。

(4) 関係法令・通達等を遵守・考慮した計画

適正な土地利用と防災拠点等に十分配慮した配置計画とします。

(5) 経済性を考慮した計画

過度な余剰スペース、設備計画を避け、合理的土地利用を考慮した配置計画とします。

8.2 施設構成概要

新館清掃施設の敷地内には、工場棟、計量棟のほか、駐車場、車庫、洗車設備等の配置が想定されます。

工場棟（処理施設）は新館清掃施設の中核となるもので、この工場棟を中心に計量棟等を配置す計画とします。

また、構内道路については、さまざまな車輛に十分配慮をした動線計画とすることとし、ランプウェイの設置等を含め、合理的かつ機能的な配置となるよう計画します。

8.3 配置計画の検討

配置・動線計画は、実施計画・設計において詳細に検討を行うこととしますが、それに先立ち、本計画では基本的な配置・動線計画を3案提示します。

なお、敷地に対する施設空間を合理的に配置することを考慮し、いずれも工場棟・管理棟一体構造で計画しました。

【A案】

敷地南側にプラットホームを配置し、煙突を敷地中央に設置した配置計画案です。

搬出入車輛は、プラットホーム内にて投入・方向転換し、一方通行にて進入退出をします。

一方、一般車輛は場内別進路により区分され、施設西側に位置する玄関（エントランス）から場内へと進入する動線となっています。

【B案】

基本的にはA案を逆向きに展開し、一般車動線等を付帯した配置計画案です。

煙突が敷地南側に配置しているため、日影規制上は最も安全側から配置された計画案となっています。

【C案】

敷地正面に対して西側にプラットホームを向けた配置計画案です。

搬入車輛は計量後直進し、施設背面を進行して南側からプラットホームに進入する方式となっています。

一般車動線は、車輛動線と交差する可能性があるため、プラットホーム脇にエレベータを配置し、2階に施設玄関を配置する計画案としています。

今後、基本設計を進める中で施設の詳細を定め、適切な施設動線の検討を行います。

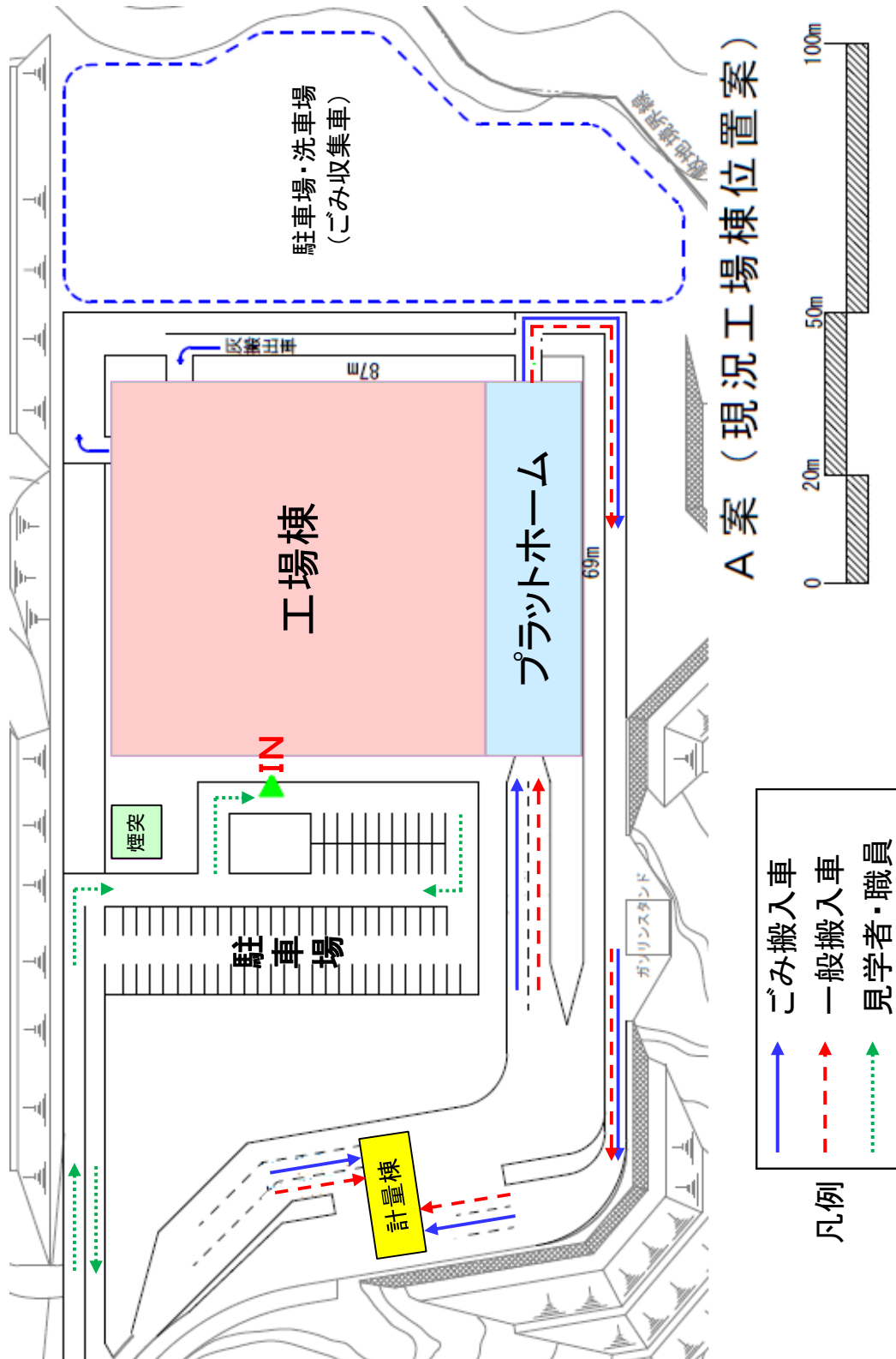


図8-1 配置計画(A案)



B案（現況工場棟 東寄せ案）

図 8-2 配置計画（B案）

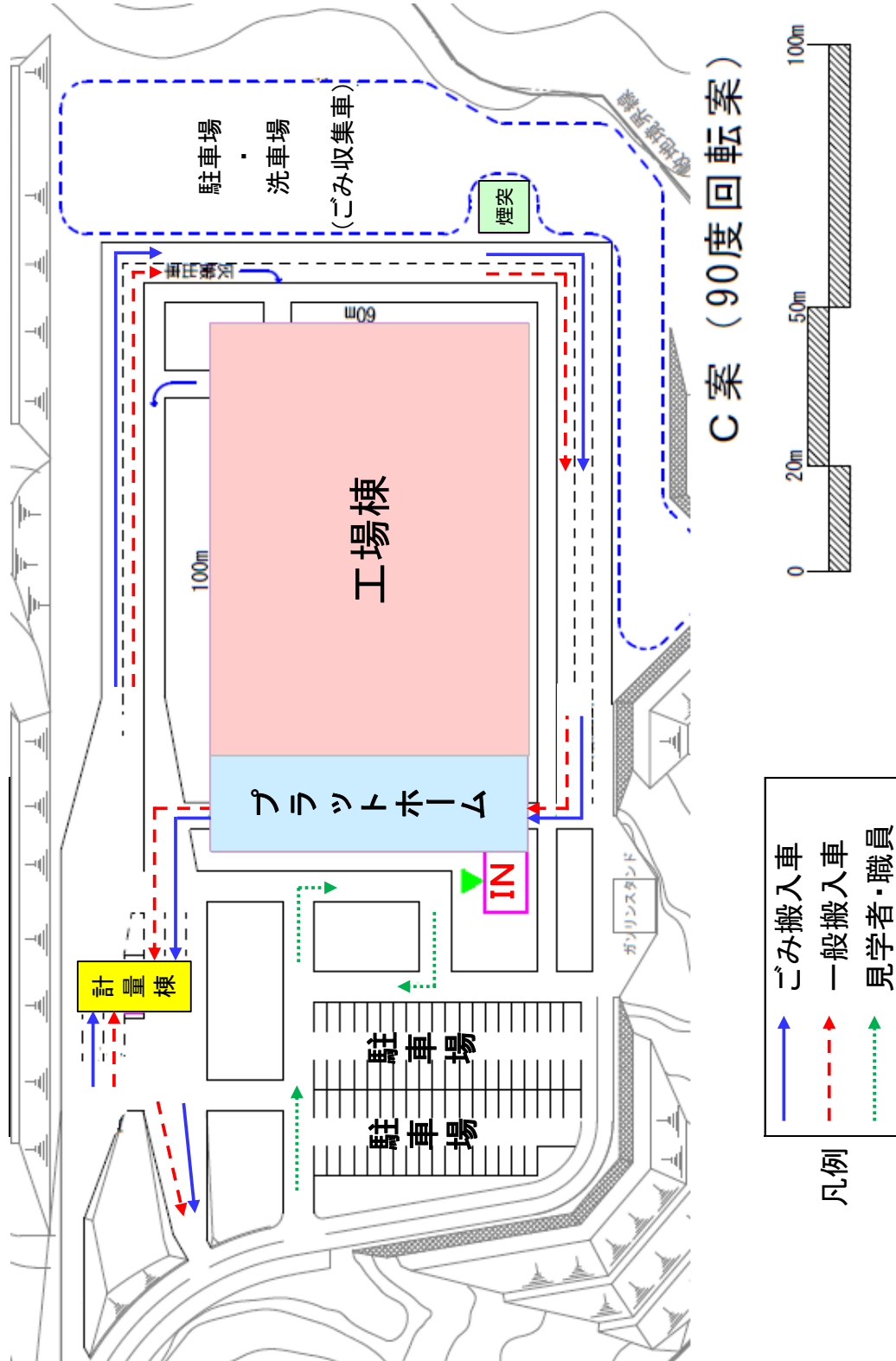


図8-3 配置計画(C案)

第9章 処理設備計画

9.1 処理工程概要

9.1.1 計画処理フロー

本計画では、施設整備基本構想にて示された熱回収施設として最も合理的な設備配置を勘案し、基本フローを次のとおり計画します。

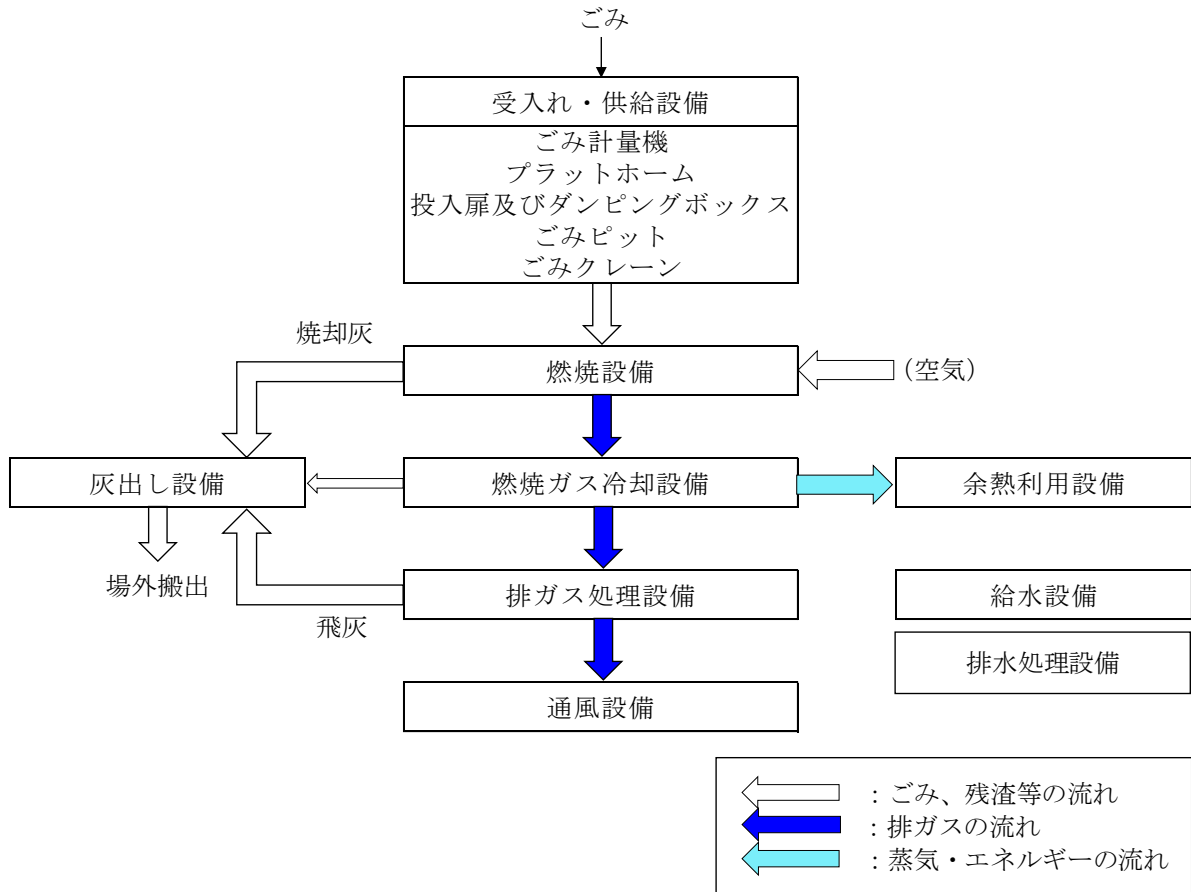


図9-1 ごみ処理システム計画処理フローシート

9.1.2 設備配置計画

一般的なごみ焼却施設における設備機器を示します。

工場棟には、受入・供給設備、燃焼設備、燃焼ガス冷却設備（熱交換設備、排ガス冷却設備）、排ガス処理設備、余熱利用設備、通風設備、灰出設備のほか、これらの各設備機器を機能させるための電気・計装設備、給水・排水設備及び建築設備等が配置されます。

ごみ処理のフローには、ごみの流れ、燃焼ガス及び燃焼排ガスの流れ、焼却灰及び飛灰の流れ、空気・給排水の流れがあるため、これらの流れに対して合理的な配置をするものとします。

一般的には受入設備から煙突までの主要設備機器類は、平面的には軸線に沿って直線的に配列することにより、一般的に経済的できまりした配置となる事例が多くみられます。

従って、本計画では主要機器の配置計画について、合理的な施設配置を基本に作業動線・補修工事等の際の機器の動線及び見学者の動線等も考え合わせ、必要な平面スペースあるいは空間スペースを有効に準備するものとします。

装置・機器はできるだけスペースを無駄にすることなく配置することとし、設備・機器類は、労働安全衛生法や消防法などの規制を勘案し、特に燃料や薬品類等の貯蔵に対する消火設備の設置など規制との関連性を考慮して配置するものとします。

9.2 施設概要説明

9.2.1 受入・供給設備

受入供給設備は、本清掃施設に搬入されたごみを安全かつ衛生的に受け入れ、焼却処理までの間に貯留するための設備で、ごみ計量器、ごみピット、前処理（破砕機）、ごみクレーン等から構成されています。

(1) ごみ計量器

ごみ計量器は2基以上（搬入専用1基以上、搬出専用1基）設けるものとし、導入実績が豊富な方式（ロードセル式）とします。

なお、ごみ計量器概要にあつては、以下の機能を持たせるものとし、

- ・基 数：2基以上
- ・最大秤量：30t
- ・記録・印字項目：全重量、積載容量、ごみ種別、年月日、時刻、車輛番号、収集区域、単価、料金、積算（日報、月報、年報）

また、カードリーダー方式を用いて、車輛運転手自身が計量操作を行うことが可能なものとし、計量したごみの種別、積載重量等の必要データは、中央制御室の上位データ処理装置に送信が可能なものが望ましいと考えられます。

その他、搬入されるごみあるいは搬出する焼却残渣及び有価物の量及び種類の他、搬出入車輛数量等を正確に把握し、施設管理を円滑に行うため、2回計量が行える設備配置を基本とします。

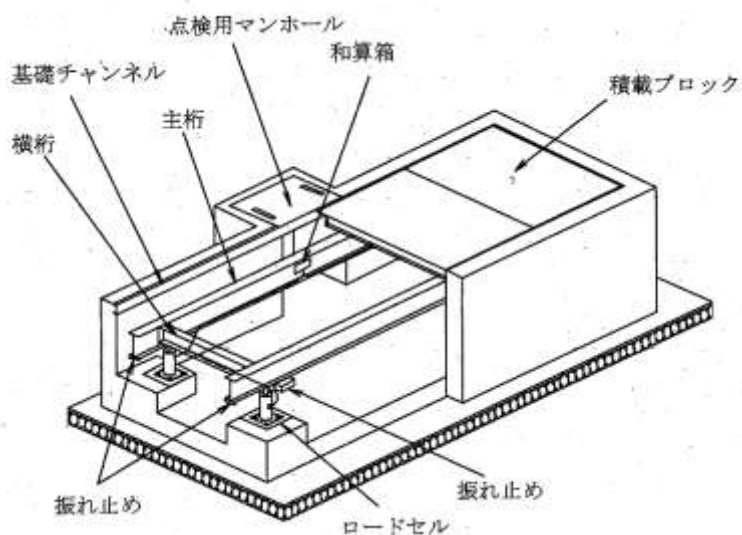


図9-2 ロードセル式（電気式）計量器

(2) ごみピット・プラットホーム

ごみピットは、搬入されたごみを焼却処理するまでの間、安全かつ衛生的に一時貯留するための設備機器であり、貯留に十分な容量を確保できるものとします。

また、プラットホームは搬入車輛が円滑かつ安全に搬入したごみをごみピットへ投入することができる構造及びスペースを有するものとします。

以下に、ごみピットへの投入方式の概念図を示すものとします。

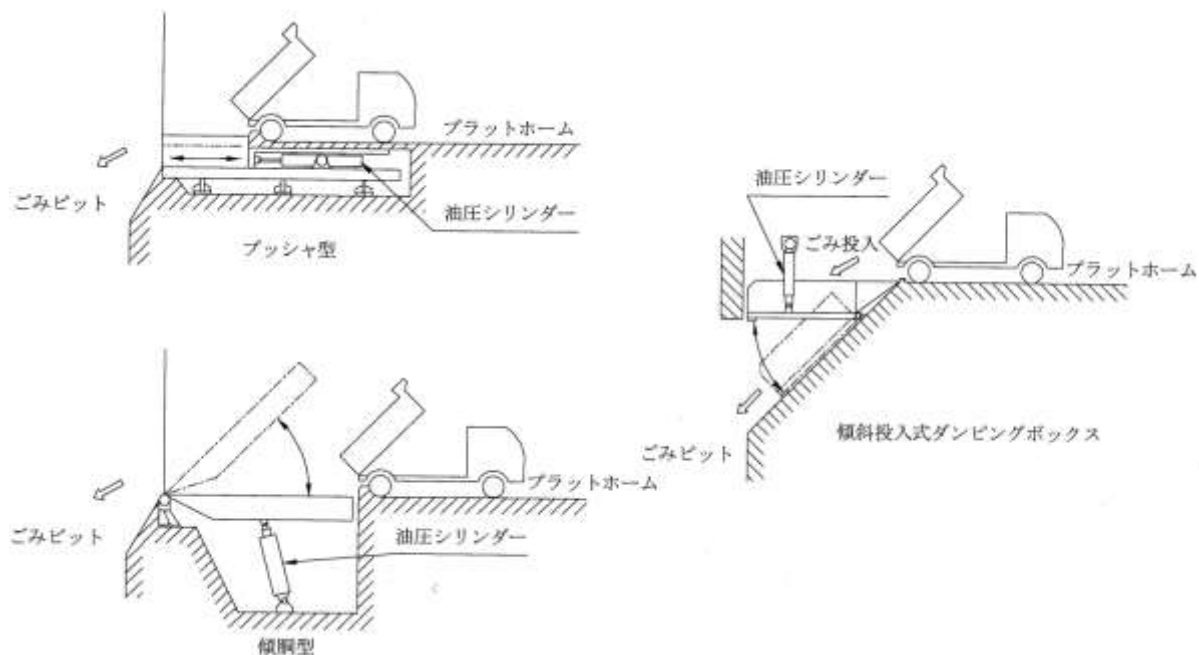


図 9-3 ごみ投入方式の概念図

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社団法人全国都市清掃会議編)では、「ごみピット容量は、安定的なごみ処理のために余裕分を見込むことができる。」としています。

本計画においては、1 炉整備補修時及び全炉停止時に対応できるよう、ごみピット容量を決定します。

処理量など、ごみピット容量算定に使用する設定値は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社団法人全国都市清掃会議編)に準じて、以下のとおり設定します。

[ピット基本条件]

- ・計画年間日平均処理量 112.45t/日
- ・実稼動日数 280日
- ・実稼働率 280日/365日
- ・調整稼働率 0.96
- ・施設規模 152.7t/日

[ピット容量の試算]

- ① 1 炉補修点検時(36日)の場合

$$\text{搬入量} = (112.45 - 152.7/2) \times 36 \div 189.1 = 6.96 \text{ 日}$$

- ② 全炉補修点検時(7日)の場合、

$$112.45 \times 7 \div 189.1 = 4.16 \text{ 日}$$

以上のことから、計画ごみピット容量は、1 炉補修点検時(36日)に対応するため、7日分のごみが貯留可能な容量と設定します。

(3) 破砕機

カーペットやじゅうたん等の可燃性粗大ごみの搬入に備え、プラットホーム内に破砕機(切断機)を設けるものとします。

なお、設置の際には切断機のタイプについては、縦型切断機もしくは2軸式破砕機とし、前処理後のごみを安全かつ円滑にごみピットへと投入できるように配慮するものとします。

(4) ごみクレーン

ごみピットにおいては、円滑に焼却炉へごみを投入し、また、ごみ質の均一化を図るための攪拌作業が確実にできるようごみクレーンを設置します。

ごみクレーンは、常用1基、予備1基のバケット付天井走行クレーンを設置します。

なお、ごみクレーンは、クレーン操作室及び中央制御室からの遠隔操作ができ、全自動及び半自動運転が可能なものとします。

9.2.2 燃焼設備

燃焼設備は、ごみを適正に焼却するための設備で、燃焼装置（本体）、二次燃焼装置、燃焼バーナ、燃料ユニット等から構成されています。

(1) 燃焼設備

燃焼設備には、構造によりさまざまな設備（方式）が存在しますが、ごみ処理施設に用いられる燃焼設備は、主にストーカ式燃焼設備と流動床式燃焼設備です。

また、実績について見ると、ガス化・燃焼といったプロセスを一括で行うガス化熔融方式燃焼設備といった特殊な燃焼設備も採用例が認められますが、主流はストーカ式燃焼設備となっています。

ストーカ式燃焼設備は、乾燥ストーカ、燃焼ストーカ、後燃焼ストーカの三つの駆動床（火格子）から構成される構造のものが多く採用されてきましたが、現在では燃焼・後燃焼が一体となったものや、全てが一体となったタイプも開発されてきています。

一般的な火格子構造の概要は、以下のとおりです。

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

燃焼ストーカ：乾燥ストーカで乾燥されたごみの燃焼が積極的に行われます。

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

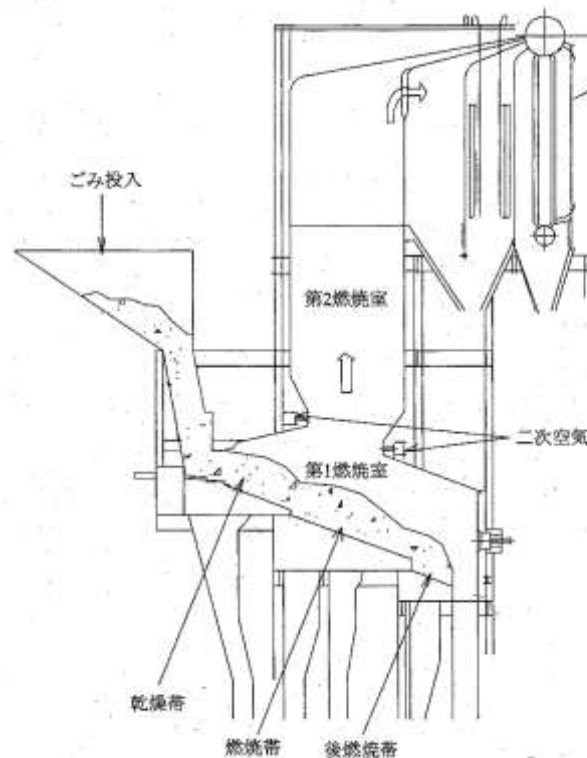


図9-4 ストーカ式燃焼装置概略図

(2) ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインの概要

燃焼装置（焼却炉）に求められる性能は、完全燃焼と安定操業です。均質な燃料を燃焼させるのとは異なり、量、質ともに変動するごみを安定的かつ継続的に完全燃焼させるには技術上難しい面があります。更に、近年問題化したダイオキシン類の生成原因となる未燃炭化水素類の排出を極力抑制するため、ガス成分は一層の完全燃焼を要求されつつあります。

そのための指針として、旧厚生省から出されたごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等のガイドラインにより、次の条件が示されています。

- ・ 燃焼温度(Temperature)を 850℃以上に保つ。
- ・ 完全燃焼温度 (800℃以上) で 2 秒以上の滞留時間(Time)を確保する。
- ・ 燃焼ガスと燃焼用空気の十分な混合攪拌(Turbulence)を行う。

この完全燃焼のための条件は、3T の条件と言われ、これらすべての条件を満たすために、主にガスが燃焼する燃焼室の容積を大きく確保し、燃焼室形状や燃焼空気吹込方法などをコンピュータを用いた熱流シミュレーションにより行い決定しています。

なお、ガイドラインの概要を表 9-1、また、廃棄物処理法に基づく構造基準を表 9-2 に示します。

表 9-1 ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインの概要

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

出典：ダイオキシン類発生防止等ガイドライン 平成 9 年 厚生省 より引用作成

表 9-2 廃棄物処理法（施行規則第 4 条）に基づく構造基準

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

出典：廃棄物の処理及び清掃に関する法律 施行規則第 4 条 より引用作成。

9.2.3 燃焼ガス冷却設備

(1) 水噴霧式

焼却炉出口の排ガス温度は 850℃以上の高温となっていますが、この排ガスを後段の集じん装置などで排ガス処理をするため適正な温度まで減温する必要があります。ダイオキシン類の再合成や有害ガス成分の除去効率を向上させるためにも排ガス温度は低い方が有利となります。

燃焼排ガスを冷却する方法として、最も簡単な方法は冷却水を排ガスに噴霧してその蒸発熱で直接冷却する方法です。この場合、熱回収ができにくいことから、本計画ではボイラーを設置して蒸気回収や発電を行うこととします。

表 9-3 燃焼排ガスの冷却方式

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

(2) 廃熱ボイラー式

ガス冷却設備としての廃熱ボイラーは、次のように分類されます。

表 9-4 廃熱ボイラー形式の分類

項目	分類
基本形式	水管式ボイラー、煙管式ボイラー
缶水循環方式	自然循環方式、強制循環方式、自然/強制循環併用方式
受熱面の形態	放射形、接触形
炉体との配置上の関連	炉・ボイラー一体形（縦型・横型）、ボイラー別置形
熱回収率の大小	全ボイラー方式、半ボイラー方式

1) 基本形式

水が循環する管を高温のガスの中に配置した水管式ボイラーと、高温のガスが流れる管を水のたまったタンク中に配置した煙管式ボイラーに区分されますが、ごみ焼却施設では水管式ボイラーが用いられます。

2) 缶水循環方式

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

3) 受熱面の形態

ボイラーの伝熱面は、放射伝熱によるものと対流伝熱によるものがあります。

計画施設では、燃焼室に面する水冷壁伝熱面で放射伝熱と、ボイラー本体伝熱面での接触伝熱（対流伝熱）とします。

4) 炉体との配置上の関連

計画施設では、炉・ボイラー一体形とします。

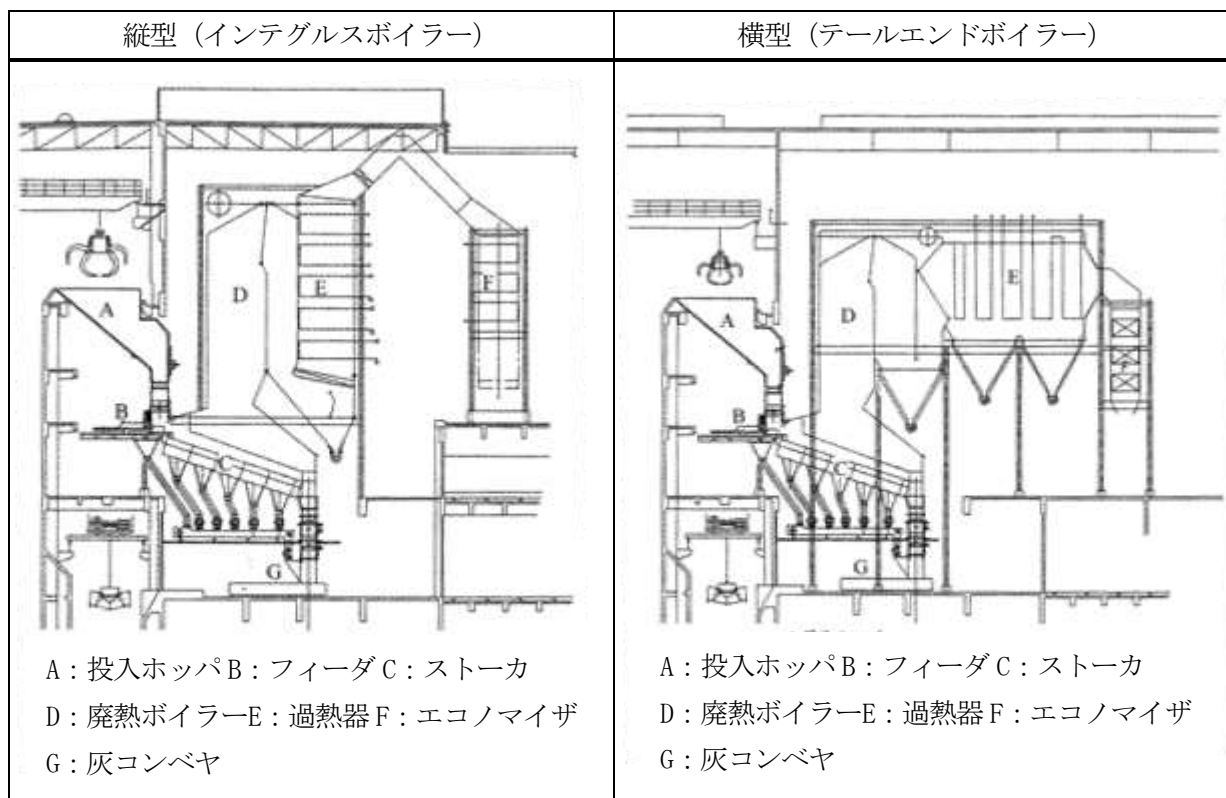


図9-5 廃熱ボイラー形式の分類

5) 熱回収率の大小

余熱を最大限に回収する全ボイラー方式と、水噴射式ガス冷却設備と併用して必要な熱量だけを回収しようとする半ボイラー方式とがあります。

本計画では、全ボイラー方式としますがダイオキシン類発生防止の面からバグフィルター入口で、排ガス温度を160～180℃に低下させる必要があるため、計画施設では水噴射式による減温塔を併設することを基本とします。

9.2.4 排ガス処理設備

(1) ばいじん

排ガス中のばいじんを除去するための集じん装置には電気集じん器とバグフィルターがあります。

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

また、バグフィルターは、ガラス繊維、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）+ガラス繊維等を使ったろ布を用いるもので、ろ布表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集します。

ろ布に粒子が堆積することにより圧力損失が上がり、払い落とし操作によって堆積粒子層を除去し再びろ過しますが、ろ布の織目ないし表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残します。

この残留堆積層が第一次付着層と呼ばれ、この第一次付着層の粒子によって新たな粒子の捕集を行う後述する塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類の除去も考慮した場合、排ガス中に吹き込んだ消石灰、活性炭等がろ布上で排ガスと効率よく接触するため、バグフィルターの方が電気集じん器より有害物質の除去率が高いことから本計画ではバグフィルターを採用します。

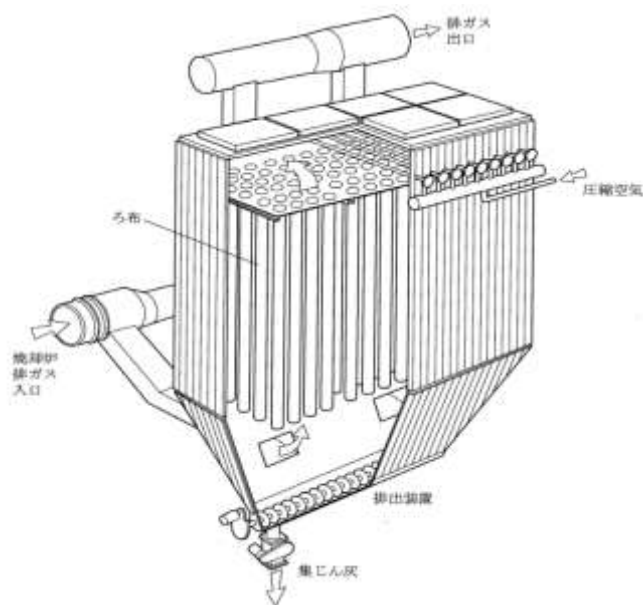


図9-6 ろ布式集塵装置（バグフィルター）構造図

(2) 塩化水素、硫黄酸化物

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

乾式法は、消石灰等の粉末を集じん器の手前で煙道に噴射して、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を吸収させるものです。

また、湿式法は、ガス洗浄装置内に苛性ソーダ等のアルカリ溶液を噴霧して、排ガスを飽和温度まで冷却する過程において、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を吸収するものです。

この方法を比較した場合、湿式法の方が、塩化水素、硫黄酸化物の除去率が高く、水銀やヒ素等の重金属も除去することが可能となりますが、排水処理設備や塩乾固設備等プロセスが複雑になるとともに、排水を無放流とすることができなくなります。

なお、本計画では、塩化水素、硫黄酸化物の除去率が向上してきた一方で、環境負荷と経済性のバランスを配慮することができる乾式法を採用します。

表 9-5 塩化水素(HCl)及び硫黄酸化物(SO_x)除去方法

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

(3) 窒素酸化物

燃焼によって生成する窒素酸化物(NO_x)は、空気中の窒素の酸化によるサーマル NO_x と燃料中窒素分の酸化によるフューエル NO_x があります。サーマル NO_x は、1,200~1,300°C付近から急激に発生量が増大しますが、1,000°C以下の排ガス温度環境ではほとんど発生しないとされています。また、ダイオキシン類発生防止等ガイドラインに示されているCO濃度抑制運転(30ppm以下)を行うため、二次燃焼用空気量を増大させることは、 NO_x の発生抑制と相反する関係にあるため、 NO_x 濃度が高くなるのが十分に考えられます。一般的に、ごみ焼却施設から排出される窒素酸化物濃度は、燃焼管理が適切に行われていれば、通常100~200ppm程度とされており、そのため、本計画では自動燃焼制御機器を設け、あわせて過剰燃焼空気の供給を適正に調整することにより、窒素酸化物の発生を抑制します。

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

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

無触媒脱硝法は、アンモニア水もしくは尿素水を焼却炉の高温ゾーンに噴霧して窒素酸化物を分解する方法です。そして、触媒脱硝法は、触媒反応塔を設け、排ガス中にアンモニア水を吹き込み、脱硝触媒の表面上で窒素酸化物を窒素に戻すものです。なお、本計画では、燃焼制御法とダイオキシン類を分解除去する能力が見直されてきた無触媒脱硝法を併用します。

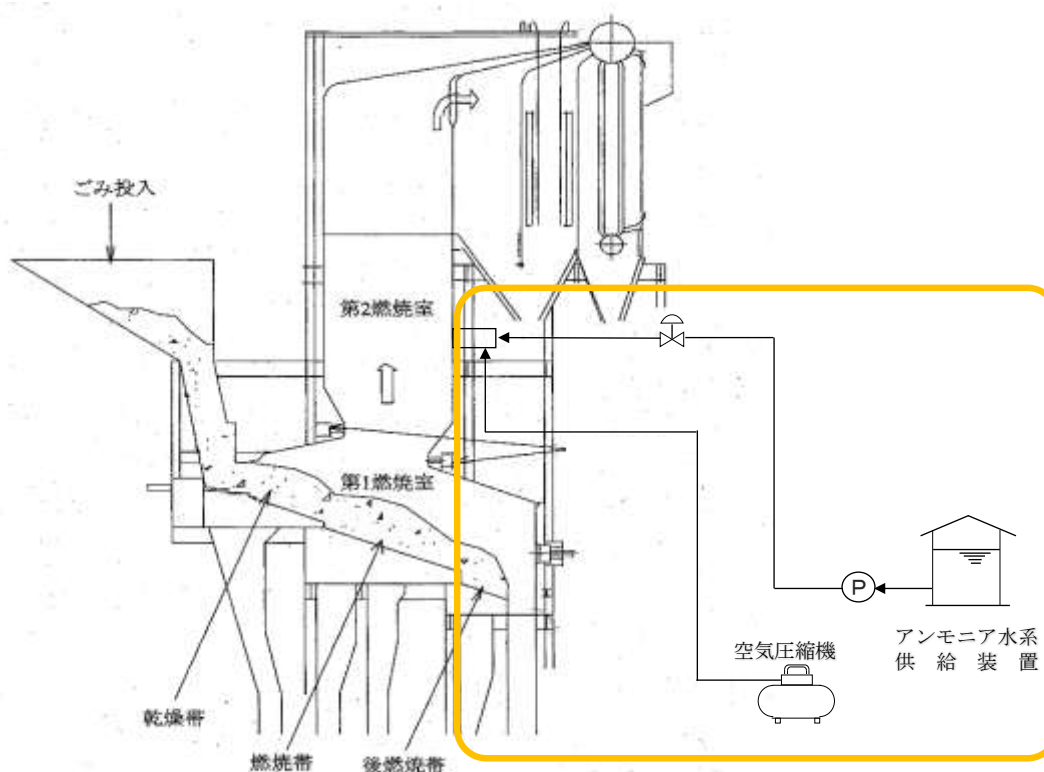


図9-8 無触媒脱硝法概念図(装置概念図)

表 9-6 窒素酸化物 (NOx) 除去方法

方式	原理または理論	適用、性能範囲
無触媒 脱硝方式	<p>無触媒脱硝法は、アンモニアガス (NH₃) またはアンモニア水、尿素 ((NH₂)₂CO) をごみ焼却炉内の高温ゾーン (800~900℃) に噴霧して NO_x を選択還元します。</p> $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $4\text{NO} + 2(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ <p>理論的には NO : 1 モルに対して、NH₃ : 1 モル、または尿素 : 0.5 モルで反応しますが、実際には NO : 1 モルに対して、NH₃ : 1.5~2 モル、または尿素 : 0.75~1 モルを必要とします。</p>	<p>還元剤として噴霧する NH₃ または尿素は脱硝反応及び燃焼反応として消失するほかに、反応に関与せず後流にリークし、排ガス中の HCl と反応して、白煙の原因となる塩化アンモニウム (NH₄Cl) や SO₂ と反応して亜硫酸アンモニウム (NH₄)₂SO₃ などを生成します。この (NH₄)₂SO₃ は白煙発生の原因となるので、これを防止するにはリーク NH₃ 量を 5~10ppm 以下に抑えなければならず、還元剤の噴霧比は NH₃/NO 比で 0.5~1.0、(NH₂)₂CO/NO 比で 0.2~0.5 程度が適正とされます。この時の脱硝率は 30~40% が得られます。</p> <p>触媒脱硝法と比べて高い脱硝率が得がたく、やや安定性に欠けます。設備構成は簡単です。</p>
触媒 脱硝方式	<p>本方式の NO_x 除去原理は無触媒脱硝法と同じですが、無触媒脱硝法が NH₃ と NO_x の気相反応だけに依存して、高温ガス領域 (800~900℃) で操作するのに対して、脱硝触媒を使用して低温ガス領域 (200~350℃) で操作する。脱硝触媒としては、触媒活性体として酸化タングステン (WO₃)、酸化バナジウム (V₂O₅) などを主成分とし、担体として酸化チタン (TiO₂) から構成されます。</p>	<p>高効率 (80~90%) で NO_x 除去できますが、未反応 NH₃ 10ppm 以下で脱硝率は 80% 以内で運用されることが一般的です。触媒脱硝反応装置は、通常、集じん器の後流に設置されます。</p>

(4) ダイオキシン類

発生抑制の方法としては、ごみの安定・完全燃焼といわゆるデノボ合成の防止です。

デノボ合成（集じん器において、ばいじん中の金属が触媒となって、250～400℃の温度域で排ガス中の有機物からダイオキシン類が合成されること）の防止は、集じん器入口で排ガス温度をおおむね200℃まで急冷することが有効となります。

ダイオキシン類の除去技術としては、活性炭吹込法や活性炭吸着塔による方法があります。

活性炭吹込法は、活性炭粉末を集じん器の手前で煙道に噴射して、排ガス中のダイオキシン類を吸着させるものです。また、活性炭吸着法は、粒状の活性コークスや活性炭を充填した層に排ガスを通過させることにより、ダイオキシン類を吸着除去するものとなります。

本計画では、バグフィルターを用いるため活性炭吹込法で効率的な除去できると考えられるため、活性炭吹込法を採用するものとします。

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

表 9-7(1) ダイオキシン類の除去方法

方 式	原理または理論	適用、性能範囲
集じん器の低温化	<p>焼却炉から排出されるガス中にはダイオキシン類そのものが存在しなくても未燃炭素粒子、炭化水素、多環芳香族化合物などがあれば、ある条件下でダイオキシン類が合成されます。これは、飛灰表面の塩化銅、塩化鉄などを触媒とする気固反応によるもので、250～600℃程度の広い範囲でダイオキシン類を生成します。触媒作用により、この反応は300～350℃と470℃付近で顕著であり、抑制には排ガスの急冷化とともに集じんを触媒作用の反応温度以下とする必要があります。</p> <p>230℃程度以下の場合、集じん器での再合成はほとんど抑制され、さらに低温化することにより飛灰表面に吸着される割合が多くなり、これを集じん器で捕集することで排ガス中のダイオキシン類の除去効果が高くなります。</p>	<p>集じん器温度は、ガイドラインで200℃以下とされているが、排ガス中に含まれるSO₃による硫酸露点腐食を考慮すると、150℃程度が発生抑制のための下限温度と考えられます。</p> <p>電気集じん器の場合、排ガス温度が低く、水分が高いほど電気比抵抗値が小さくなり、集じん効率が低下するので、160～170℃以上とするのが望ましい。</p>

ダイオキシン類合成の抑制

表9-7(2) ダイオキシン類除去方法

方式	原理または理論	適用、性能範囲	
吸着除去	低温バグフィルター	<p>バグフィルターを低温域で運転することでダイオキシン類の除去率が高くなります。</p> <p>ダイオキシン類の融点、沸点及び蒸気圧と温度の関係から、低温であるほど高塩素化など蒸気圧は低くなり、固体微粒子状やミスト状として排ガス中及び飛灰表面に存在します。</p> <p>飛灰は吸着能があり、その吸着能は低温ほど高くなります。</p> <p>飛灰1~5%程度含まれる未燃炭素がこの吸着能に影響を与えており、未燃炭素が多いほど吸着能は高くなります。</p>	<p>200℃前後のバグフィルター運転温度では、焼却炉の燃焼状態や排ガス及び飛灰の性状によってはガイドライン期待値 0.5ng-TEQ/m³N を超えることもありますが、140~160℃程度で運転される低温バグフィルターの場合、良好な安定燃焼条件のもとでは0.5ng-TEQ/m³N 以下の値が得られた報告もあります。</p>
	活性炭・活性コークス吹込みバグフィルター方式	<p>排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹き込み、後置のバグフィルターで捕集するシステムです。</p> <p>消石灰とともに吹き込み、除じん、酸性ガス除去と同時にバグフィルターで一括処理する方法と、除じん、酸性ガス除去の後、バグフィルターで単独処置する方法があります。</p>	<p>活性炭の場合、良好な安定燃焼条件下でバグフィルター運転温度 150~160℃において、消石灰の1~5%程度の活性炭量で高いダイオキシン除去率が得られています。</p>
	活性炭・活性コークス充てん方式	<p>粒状活性炭あるいは活性コークスの充てん塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去します。充てん塔は固定床と移動層方式があり、除じん性能の高いバグフィルターなどの後流に設置します。</p>	<p>重金属やダイオキシン類の規制基準の厳しい欧州で実用化されています。</p>
酸化分解	<p>触媒を用いることによってダイオキシン類を酸化分解して無害化する方法です。触媒の種類はTiO₂系の担体にPt、V₂O₅、WO₃などを担持したものやアルミナ系複合酸化物を担体に触媒活性成分を担持したものが開発研究されています。</p> <p>これらは脱硝触媒でもあります。</p>	<p>分解効率、触媒成分、温度、SV値(排ガス量(Nm³/h)/触媒量(m³))により大きく異なります。</p> <p>触媒の種類にもよりますが、適切な温度とSV値の選択により、高い除去率が得られます。</p>	

9.2.5 熱回収設備

(1) ごみ焼却施設の余熱利用形態

1) 発電

ボイラーで発生した蒸気を利用して、蒸気タービン発電機により施設内消費の電力を発電するものです。

また、余剰の電力が生じる場合は、他施設への電力供給や電力会社への売電をします。

2) プラントにおけるプロセスヒート利用

ボイラーで発生した蒸気を蒸気式空気予熱機、脱気器などのプラント機器を運転するための熱として利用します。熱回収及び熱利用の形態を図9-9に示します。

3) 暖房給湯

燃焼ガスと熱交換して温水を発生させるか、あるいは、ボイラーで発生した蒸気を熱交換器で清水と熱交換して温水をつくり、ごみ焼却施設内の風呂場や給湯設備に供給するものです。

また、暖房用放熱器に温水を送り、施設内の暖房に利用することもあります。

4) 広域熱給湯

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

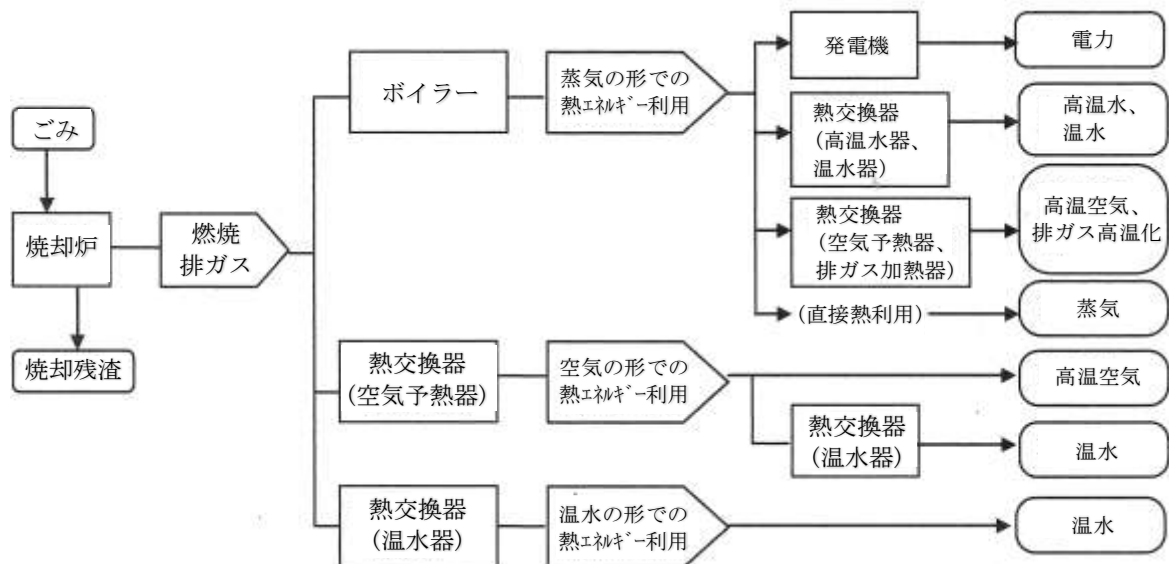


図9-9 熱回収及び熱利用の形態

(2) 高効率エネルギー回収

廃棄物分野における災害対策や更なる温暖化対策の推進を目的とした制度の充実および強化の一環として、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エネルギー回収及び災害廃棄物処理体制の強化の両方に対し、交付対象の重点化を図る事業が平成 26 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ています。

高エネルギー回収型廃棄物処理施設は、熱回収能力の強化、蒸気の効率的利用、蒸気タービンシステムの効率向上等により、エネルギー回収率が 24.5%相当以上（規模により異なる）のごみ焼却施設であり、施設の長寿命化のための施設保全計画を策定し、原則としてごみ処理の広域化・集約化に伴い、既存施設の削減が見込まれること、及び「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に適合するものとされていて、次の 5 項目が設定されています。

平成 27 年度以降の交付金採択要件については未定であります。ごみエネルギー回収のためには高効率エネルギー回収施設としての整備が望ましいものと考えています。

なお、エネルギー回収率は、発電効率と熱利用率の和によって示されます。

表 9-8 高エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付金要件

項 目	具体的な内容
エネルギー回収率	エネルギー回収率（発電効率と熱利用率の和）24.5%相当以上（規模により異なる）の施設に限る。
災害廃棄物処理体制の強化	整備する施設に関して災害廃棄物対策指針を踏まえて、地域における災害廃棄物処理計画を策定して、災害廃棄物の受入れに必要な設備を備えること。
二酸化炭素排出量の目安への適合	二酸化炭素排出量が「事業活動に伴う温室効果ガスの排出抑制等及び日常生活における温室効果ガスの排出抑制への寄与に係る事業者が講ずべき措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るために必要な指針」に定める一般廃棄物焼却施設における一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量の目安に適合するように努めること。
施設保全計画	施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること。
ごみ処理の広域化	原則として、ごみ処理の広域化に伴い、既存施設の削減が見込まれること（焼却能力 300t/日以上以上の施設についても更なる広域化を目指すこととするが、これ以上の広域化が困難な場合についてはこの限りではない。）

施設規模が小さい施設では、タービン発電機の効率低下などによりエネルギー回収率が低下するため、交付要件は施設規模ごと設定されています。

本計画では、エネルギー回収率 17.5%以上とする必要があります。

発電効率は、タービン発電機定格出力を設定した時の「ごみ発熱量」と「外部燃料投入量」を用いて以下の式で計算します。

$$\text{発電効率 (\%)} = \frac{\text{発電電力} \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}}$$

$$= \frac{\text{発電出力 (kW)} \times 3600 (\text{kJ/kWh}) \times 100 (\%)}{\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}}$$

熱利用率は、ごみ焼却施設内外へ供給された有効熱量を対象とします。

なお、有効熱量とは、施設内外へ供給された蒸気、高温水、温水、潜熱蓄熱材等の媒体により焼却施設の内外へ供給された熱量を示します。

$$\text{熱利用率 (\%)} = \frac{\text{有効熱量} \times 0.46^* \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}}$$

$$= \frac{\text{有効熱量 (MJ/h)} \times 1000 (\text{kJ/MJ}) \times 0.46 \times 100 (\%)}{\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}}$$

※0.46：発電／熱の等価係数

(3) 熱回収における留意事項

余熱利用の検討にあたって、留意事項は概ね次のとおりと考えられます。

1) ごみ量とごみ質

ごみ焼却施設の廃熱量は、取扱うごみ量とごみ質によって定まります。

廃熱利用設備の規模、利用方式及び利用形態を検討するにあたって、ごみ量と質（発熱量）について考慮するとともに、その季節的な変動や年次変動を考慮する必要があります。

2) 施設の運転条件

効率的な余熱利用、特に発電を行う場合は、24 時間連続運転を行う施設であることが必要となります。

また、発電効率の面からは蒸気条件の設定が重要となります。

複数の炉の場合にあっては、各炉の年間における運転・休止のパターンについても考慮する必要があります。

3) 施設の立地条件

ごみ焼却施設の廃熱を電気エネルギーに変換するよりも、そのまま熱として利用した方が熱の利用効率としては高くなり、また、経済的となります。

しかしながら、畜熱と熱の輸送には限界があるところから、建設する施設周辺の熱需要の量と形態は、余熱利用方式の選択に大きな影響を及ぼす可能性を否定できません。

4) 経済条件

ごみ焼却施設は、熱利用や焼却残渣などの有効利用を考えない限り、この他には経済価値のあるものは生み出さず、経済性はもっぱらごみ処理コストの低減という視点から検討されます。

しかし、廃熱利用を考えた場合、相応の設備の設置コスト、維持管理コストが必要となるため、費用対効果の面から評価の必要性があると考えられます。

5) 管理条件

ボイラーや蒸気タービン発電機といった廃熱を回収・利用するための設備を備えることにより、ごみ焼却施設はより高度な管理が必要となり、ボイラー・タービン主任技術者といった資格をもった技術職員の確保の可否について考慮する必要があります。

6) 財政制度条件

循環型社会形成推進交付金制度における熱回収施設(平成 26 年度からは、「高エネルギー回収型廃棄物処理施設」に変更)は、エネルギー回収率が 24.5%相当以上(規模により異なる)の施設とされています。

9.2.6 通風設備

(1) 通風方式

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

通風方式は、大別して押込通風方式、誘引通風方式及び平衡通風方式の3方式がありますが、一般的には押込、誘引の両方式を同時に行う平衡通風方式が採用されます。

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

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

燃焼排ガスダクト、煙道等は通常マイナス圧で運転されることから、腐食開口部などからは外気が漏入し、誘引通風機の能力が過負荷となって規定の焼却量の維持ができなくなることもあり注意が必要です。なお、本計画では平衡通風方式を検討するものとします。

(2) 煙突

1) 煙突高

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

煙突高さが煙突近くの建物や地形の高さの2.5倍以下になると、煙が建物や地形によって生じる渦領域に巻き込まれる現象（ダウンウォッシュ）や流線の下降によって煙が地表面に引き込まれる現象（ダウンドラフト）が起こりやすくなり、風下側で拡散が不十分となり排ガスの汚染物質の着地濃度が高くなる可能性があります。

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

2) 煙突内径

平均風速が排出ガスの吐出速度の約1/2以上になると、煙突下流側の渦に煙が巻き込まれる現象（ダウンウォッシュ）が発生します。

また、吐出速度が速すぎると笛吹き現象が起こることも考慮し、吐出速度が15～30m/sになるように決定します。

9.2.7 灰出し設備

(1) 焼却灰

1) 灰冷却装置

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

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

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

2) 灰貯留設備

灰貯留設備には灰バンカと灰ピットがあります。

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

灰ピットは、灰クレーンと併設されます。

容量は、灰クレーンの故障、休日なども考慮して2日分以上とします。

また、貯留した灰から汚水がしみ出すので、底部に水勾配をつけ、ピットサイドにある灰汚水沈殿槽へ流入するよう検討します。

本整備計画では敷地面積を考慮した上で、灰ピット又は灰バンカを設ける検討をします。

3) 飛灰処理

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

- ① 溶融処理
- ② 焼成処理
- ③ セメント固化
- ④ 薬剤処理
- ⑤ 酸その他の溶媒による抽出・安定化処理

また、平成12年1月15日付けの「ダイオキシン類対策特別措置法の施行に伴う関係政令の整備等に関する政令」により、ダイオキシン類対策特別措置法におけるばいじん、焼却灰その他の燃え殻のダイオキシン類濃度規制値は3ng-TEQ/g以下に定められました。

ただし、既設炉の場合、当該廃棄物をセメント固化法等の3方法により処分する限り、当該基準は適用されません。

なお、本計画にあつては、焼却灰は全量エコセメント化することとなっているため、当該基準の適用はありません。

9.2.8 排水（場内排水）処理設備

(1) 給水設備

焼却施設内の各設備、機器に給水を行うための設備で、基本的には水槽、ポンプ、冷水塔及び薬液注入設備などで構成されます。施設で使用される水はその用途と要求水質に応じて、上水道、井水、排水処理再利用水、雨水などを用いることとなりますが、本計画ではクローズドシステムを検討していることから、現状と同様に上水道、排水処理再利用水を用いることとします。

(2) 排水処理設備

ごみ処理施設から排出される排水は、一般的に、ごみピット排水のような「有機系排水」と、ボイラー関連排水のような「無機系排水」に大別されます。

表 9-11 ごみ処理施設からの排水の種類と性状

区分	排水系統別	排水の種類	排水の特徴	備考
有機系排水	ごみピット排水	ごみピット汚水	pH4～7、BOD10,000～60,000mg/1、COD2,500～12,000mg/1、SS3,000～10,000mg/1の腐敗性臭気がある高濃度の有機系排水で、少量の重金属成分を含むことがある。排水量は厨芥分が多いほど多く、一般に6～10月初旬までは量の多い時期(最大501/t)であり、逆に冬季はほとんど出ないこともある。	炉内噴霧による蒸発酸化処理が可能
	生活系排水	生活排水(職員の水洗式トイレや洗面所、浴室などの排水)	pH6.5～7.5、BOD100～200mg/1、COD～200mg/1、SS100～250mg/1で、リンを含む。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
	洗浄排水	洗車排水	pH6.5～7.5、BOD～100mg/1、COD～50mg/1、SS～300mg/1で、パッカー車(4t)で100～300l/台程度の排水量。排水は間欠的で、洗車方法により水量や水質が変動する。パッカー車の中まで洗浄すると、さらに量が増加するとともにごみ汚汁を含むこととなる。油脂類が含まれるため、油水分離を要する。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
		プラットホームなど床洗浄排水	pH6～8、BOD～200mg/1、COD～200mg/1、SS～300mg/1で、少量が間欠的に排水され、若干のごみ汚汁も含まれる。比較的低濃度な有機系排水。	生物処理が容易
無機系排水	プラント排水	ボイラーブロー水	pH10～11、BOD～30mg/1、COD～30mg/1、SS～50mg/1のアルカリ排水。	無機系排水処理
		純水装置排水	純水・軟水装置のイオン交換樹脂の再生時に薬品洗浄水が発生する。	
		機械冷却水	機器冷却水はクーリングした後循環利用できるが、蒸発散するとともにブロー水が発生する。	
		減温塔	排ガス温度の冷却により蒸発する。	

(3) 排水処理システムの検討

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

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社団法人全国都市清掃会議編)においては、「排水処理設備の計画にあたっては、各排水源の排水水質をもとに、水収支・処理・再利用・放流条件を考慮して処理系統を区分し、処理方式並びに処理の目標を設定することを基本としています。

この場合、水収支については施設の方式及び収支の内容によって無放流とすることが困難なことも多いので、このような場合には処理水の一部、例えば生活系排水を所定の水質に処理して放流することなどが適当である。」とされています。

ごみ処理施設の排水処理システムは、「一括処理システム」、「分別処理システム」、「性状別処理システム」の3つに大別されますが、その採用にあたっては、放流先の可否、処理水再利用先の有無、排ガス処理方式などについて考慮する必要がある。本計画では、性状別処理システムを採用するものとします。(ただし、洗煙排水は含まないものとします。)

表 9-12 ごみ処理施設排水処理システムの一般的な考え方

区 分	システムの概要
一括処理システム	(無機系排水+有機系排水) 凝集沈殿 → 生物処理 → ろ過 → 一般重金属キレート処理 → 水銀キレート樹脂 → 活性炭 → 処理水
分別処理システム	(無機系排水) 凝集沈殿 → ろ過 → 一般重金属キレート処理 → 水銀キレート樹脂 → 処理水 (有機系排水) 生物処理 → ろ過 → 活性炭 → 処理水
性状別処理システム	(無機系洗煙排水) 凝集沈殿 → ろ過 → 一般重金属キレート処理 → 水銀キレート樹脂 → 処理水 (無機系ボイラー排水など) 凝集沈殿 → ろ過 → 一般重金属キレート処理 → 処理水 (有機系ごみピット排水) ろ過 → 蒸発酸化 → 水蒸気 (有機系洗車排水など) 生物処理 → ろ過 → 活性炭 → 処理水

出典：廃棄物ハンドブック廃棄物学会編 より引用作成。

9.2.9 電気・計装設備

電気・計装設備は、電気設備、発電設備及び計装設備から構成されます。

(1) 電気設備

電気設備は、電力会社から受電した電力を必要とする電圧に変圧し、それぞれの負荷設備に供給する目的で設置される設備で、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用発電設備などから構成されます。これらの設備機器類は、電気事業法による「自家用工作物」のうち、「需要設備」として取り扱われるもので、電圧、容量に応じて資格をもつ電気主任技術者を選任しなければなりません。

(2) 計装設備

ごみを安定的に完全燃焼させ、かつ、公害や事故の発生を防ぎ、エネルギーの回収、省エネルギー、省力化を伴いながら効率的に施設を運転するためには、施設内の複雑な設備機器類の運転状況を的確に把握し、変動に対しても安定を維持しながら効率的な制御を行うことが必要となります。

計装設備はそれをつかさどるもので、計装機器、計器盤、動力源、空気圧縮設備、その他設備で構成されています。

次に、焼却炉、排ガス関連、公害監視関連の測定項目、測定箇所を下表に示します。

表 9-13 ごみ処理施設計装設備の一般的な考え方

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

出典：廃棄物ハンドブック廃棄物学会編 より引用作成。

第10章 維持・管理計画概要

10.1 維持・管理計画

10.1.1 施設管理基本事項

ごみ処理施設の維持管理に関しては、下記を目的として適正な運転管理、保全及び安全計画管理を計画的に実施し、適切な維持管理を行うものとします。

- (1) 施設の処理機能は、初期性能（公称能力）のとおり合理的かつ安全に性能が発揮され、これを定常的に維持すること。
- (2) 施設の機能低下防止のため、十分な保守点検を実施し、設備機器類の機能保全に努めることで能力を十分に発揮させること。
- (3) 適正な運転管理により環境保全に努めること。

なお、実際の維持管理においては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「環境基本法」（「大気汚染防止法」、「水質汚濁防止法」、「騒音規制法」、「振動規制法」、「悪臭防止法」等）、「ダイオキシン類対策特別措置法」、「労働安全衛生法」他関連法令に定める事項に遵守するものとします。

10.1.2 維持管理基準

ごみ処理施設の維持においては、施設からの燃焼排ガス、水質、騒音・振動、悪臭等により生活環境への影響を極力抑えるために適正な運転を実施し、個々に設定した自主基準値を長期にわたり遵守するものとします。

なお、各種の基準については、各関係法令に定める規制等により設定された数値に準じるものとします。

また、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」第8条の3第5項の規定、環境省令（施行規則）第4条の5に定める「一般廃棄物処理施設維持管理の技術上の基準」を遵守するものとします。

10.1.3 施設維持管理基本計画

維持管理に際しては、常に施設機能を十分に発揮できるよう日常の点検は無論、定期的に点検・整備に努めるとともに、設備機器類の状態を把握し、最高の効率をあげるよう努めることとします。

衛生管理、防災管理等、施設場内の安全衛生管理については、常時、適切な対策を講じ、必要な資材・機材の補充を怠らないよう留意するとともに定期的な安全管理に努めなければなりません。

特に、衛生管理は怠ると不潔になりやすく、見学者に不快の念を与えたり、従業員・職員の健康に影響を与える恐れもあります。

適切な管理とともに場内環境の整備に努め、常に快適な環境を作るように心掛けるものとします。

なお、本計画では運転管理体制を一般管理業務、運転管理業務、保全管理業務、分析管理業務の維持管理区分に分けて運用していくことを原則とし、効率的に施設運営を実施するものとします。

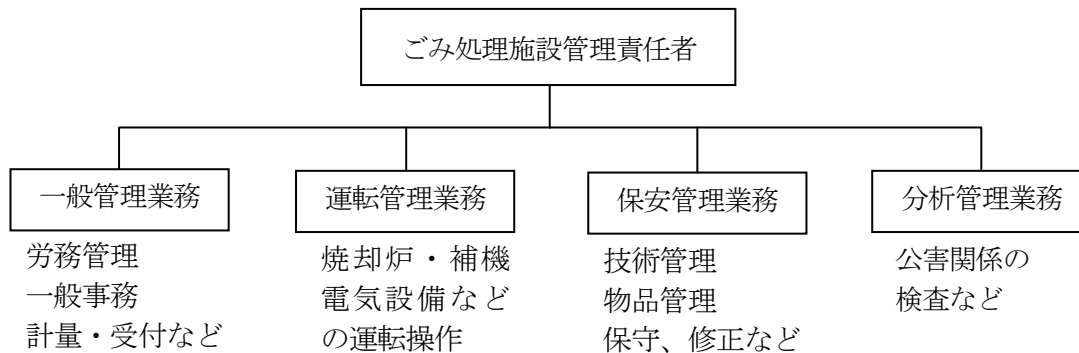


図 10-1 ごみ焼却施設の運営体制

また、実際の運転管理に必要となる運転人員調書を表 10-1 に、施設管理に必要となる法的資格者等について表 10-2 に示します。

表 10-1 運転人員調書

職 種 名	作 業 内 容	必 要 な 資 格	日 勤	1 班	2 班	合 計
焼却炉運転員及び中央管制室監視員	焼却炉の運転及び中央制御室内の計器盤を監視して、焼却炉全体の管理を行う。	一般廃棄物処理技術管理者、ごみ処理専攻が 1 名	—	3	3	6
補機類の運転員及び整備員	排水処理設備、各種ポンプ類、その他補機類の運転管理を行う。また、各機器の点検整備を行う。	酸素欠乏危険作業主任者、危険物取扱者	3	—	—	3
電力管理者	電気関係の運転管理を行う。	第 3 種電気主任技術者 1 名	1	—	—	1
ごみクレーン運転者	ごみクレーンでピットより、ごみを焼却炉に供給する。また、搬入されたごみのピット内の整理を行う。	クレーンの吊り上げ荷重が 5t 以上の場合クレーン運転士が必要である。	—	1	1	—
プラットホーム監視員	トラックの運転者にごみの投入位置、時期を指示する。		2	0	0	2
合 計			6	4	4	12

注) 運転員数には、事務職員、交代要員等は含まれていません。

表 10-2 ごみ焼却施設の運営において必要な有資格者等

業務区分	法定資格者名等	業務内容	関連法令
全 般 管 理	廃棄物処理施設 技術管理者	・維持管理に関する技術上の業務 及び維持管理の事務に従事する 職員の監督	廃棄物処理法 21 条 廃棄物処理法施行規則 17 条
酸 欠	酸素欠乏危険作 業者	・酸欠危険場所で作業する場合、 作業員の酸素欠乏症の防止	労働安全衛生法 12 条 労働安全衛生法施行令 3 条
防 火	防火管理者	・施設の防火に関する管理者	消防法 8 条 消防法施行令 3 条
	危険物取扱者	・危険物取扱作業に関する保安・ 監督	消防法 13 条
特定化学物質	特定化学物質作 業主任者	・特定化学物質の取扱作業	労働安全衛生法 12 条 労働安全衛生法施行令 6 条
クレーン等の 運転	クレーン運転者	・クレーンの運転 (免許)	労働安全衛生法 61 条 労働安全衛生法施行令 20 条
電 気	第3種電気主任技 術者	・電気工作物の工事維持及び運用 に関する保安の監督	電気事業法 43 条

10.2 機能維持・管理に関する基本事項

10.2.1 機能管理基本事項の整理

ごみ処理施設の維持管理にあたっては、施設の機能を常に最良の状態に保持することに努めなければなりません。

同時に環境保全及び安全衛生管理の面から、必要な施設の改良及び機械、電気、その他の修理は時期を失わないように不断の注意を払う必要があります。

公称能力に対して実際に搬入・処理されるごみの量的管理を実施し、運転状態を管理するため燃焼装置出口温度、ガス冷却装置出口温度、酸素濃度及び一酸化炭素濃度等の運転記録を毎日記録することは無論、ごみ質、焼却残渣の熱灼減量、燃焼排ガス中のばい煙、下水放流排水の汚濁物質濃度等に常に注意し、定期的に測定して施設状態の把握に努めることと計画します。

以下にごみ処理施設の機能管理に関する基本事項を示します。

(1) 図面・台帳・記録

施設の管理及び処理成績を明らかにしておくため、ごみ処理基本台帳、図面及び設計図書等を保管し、現状と初期性能を照合できるようにしておくこととします。

なお、施設の維持管理に関する点検・検査、その他措置の記録については、3年間の保存義務があります。(廃棄物処理法施行規則第4条の5)

(2) 保守・修繕・点検

施設に配置される各設備機器類の機能を十分に発揮させ、維持させるため定期的に行う給油、消耗品交換、軽度の補修・修繕等保守作業は、施設を保全するための基本作業となります。

また、設備機器類の外観、内部状況、作動確認、運転状況等を調べ、異常の有無を明確にする点検作業は、異常個所を早期に発見・把握し、その措置を早期に実施することにより支障なく機能維持を図るために実施されます。

実際の保守（修繕）点検作業は、日常点検、定期点検、臨時点検等に区分し、設備全般に対して一律の周期で実施することなく、機器の重要度、故障等不具合の発生頻度に応じて点検周期を決定するものとします。

(3) 作業及び作業員の遵守事項

作業を実施する場合には、全体の作業を指揮監督する作業責任者を定め、作業者は責任者の指示に従って作業を行わなければなりません。

作業に際して必要な保護具、工具、材料等はあらかじめ準備・管理し、損傷や劣化の有無を点検しておくことを義務付け、対象とする設備機器類の状態表示には必ず状態表示票を使用することとします。

また、必要に応じて作業区域と立入禁止区域をトラロープ等で区画し、作業範囲を明確にすることを義務付けるものとします。

10.2.2 精密機能検査及び法令（定期）検査

ごみ処理施設における機能診断は、施設を適正に維持管理するうえで必要な資料を得るために実施するものであり、施設が長期的に安定した機能を維持し、安全な運転操作が保持できるようにすることを目的に実施されるものです。

施設の機能診断に必要な検査・調査には、処理状況調査、各種分析（ごみ質、焼却灰成分調査、排ガス及び排水水質等）、等の質的検査と定期検査等がありますが、いずれの調査・検査も各処理工程毎の運転状況を把握することができる調査として実施するものとします。なお、検査の種類と概要を表 10-3 に示すものとします。

表 10-3 ごみ焼却施設における検査の種類と概要

項目	検査の種類		
	ばい煙、水質等の定期検査	機能検査	精密機能検査
実施の根拠	施行規則 第4条の21項12号	施行規則 第4条の21項12号	施行規則 第5条1項
実施間隔	ごみ質：年4回 焼却出口温度：常時 ばい煙：年2回以上 DXN：年1回以上 その他：年1回以上	年1回以上	3年に1回以上
検査の内容	ごみ質、焼却残渣の熱灼減量、ばい煙、放流水等の水質他	運転実績、作業状況、各工程の処理条件と処理効果など	機械検査及び設備、装置の耐用度合の検査など

10.3 安全対策

10.3.1 安全対策概要

安全衛生上で重要なことは、設備の構造・作業方法を安全面から見直し、危険性や有害性のない構造、工程とすることです。誤操作や故障があっても機器が安全側に働き、災害に至らないようにする等の対策や、複雑な操作そのものを排除する等、人間の注意力に頼らないで済む安全対策が望まれます。

ごみ焼却施設での災害発生防止のための基本となる法律が「労働安全衛生法」であり、第1条において、その目的が「労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等、その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより、職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進すること」と明記されています。

ごみ焼却施設の整備及び運営に関する安全対策に係る法令、通知には、以下のようなものがあります。

- ・労働安全衛生法（昭和47年6月8日、法律第57号）
- ・労働安全衛生法施行令（昭和47年8月19日、政令第318号）
- ・労働安全衛生規則（昭和47年9月30日、労働省令第32号）
- ・クレーン等安全規則（昭和47年9月30日、労働省令第34号）
- ・ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年9月30日、労働省令第33号）
- ・酸素欠乏症等防止規則（昭和47年9月30日、労働省令第42号）
- ・廃棄物処理事業における労働安全衛生対策の充実について
（昭和57年8月26日、環整第123号厚生省環境整備課長通知）
- ・廃棄物処理事業における労働安全衛生対策の強化について
（平成5年3月2日、衛環第56号厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課長通知）及び別添として、改正後の「清掃事業における安全衛生管理要綱」
- ・清掃事業における労働災害の防止について
（平成5年3月2日、基発第123号労働省労働基準局長通知）
- ・廃棄物処理事業における爆発防止対策の徹底について
（平成7年9月29日、衛環第201号厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課長通知）
- ・ごみ焼却施設におけるダイオキシン類の対策について
（平成10年7月21日、基安発第18号労働省労働基準局安全衛生部長）
- ・廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策について
（平成13年4月25日、環廃対第183号環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課長）
- ・廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止要綱
（平成13年4月25日、基発第402号）

10.3.2 作業環境対策

作業環境対策並びに安全衛生管理体制例は、以下のとおりとします。

- (1) 労働安全衛生法等の関係法令に基づき、施設規模に応じて安全管理者、衛生管理者もしくは安全衛生推進者を選任し、安全衛生管理体制の維持に努めます。
- (2) 清掃事業に従事している労働者については、雇入れ時の健康診断及び年1回の定期健康診断を確実に実施するとともに、特に焼却炉前作業、深夜業を含む業務等労働安全衛生規則第13条第1項第2号に掲げる業務に常時従事する労働者に対しては、同規則第45条第1項に規定する6月以内ごとに1回の定期健康診断を行い、その健康診断の結果に基づく事後措置の徹底を図ります。
- (3) 雇入れ時等に安全衛生教育を実施します。また、委託事業者に対しても、当該事業者の雇用する労働者と同様の安全衛生教育を実施するよう指導します。
- (4) 事故時の対応
事故時の対応については、廃棄物処理施設事故対応マニュアル作成指針（平成18年12月：環境省廃棄物・リサイクル対策部）を参考に事故対策マニュアルを作成することで、万一の事態に備えることを基本とします。
- (5) ダイオキシン類ばく露防止対策
焼却炉等の運転、点検等の作業に従事する労働者のダイオキシン類へのばく露を未然に防止する重要性から、厚生労働省では、平成13年4月に労働安全衛生規則の一部を改正し、廃棄物の焼却施設におけるダイオキシン類へのばく露防止措置が規制されました。「基発第401号の2」の主な内容は、以下に示すとおりとします。
 - 1) 対象作業
 - ①焼却施設におけるばいじん及び焼却灰その他燃え殻の取扱いの業務に係る作業。
 - ②廃棄物の焼却施設に設置された廃棄物焼却炉、集じん器等の設備の保守点検等の業務に係る作業。
 - ③廃棄物の焼却施設に設置された廃棄物焼却炉、集じん器等の設備の解体等の業務及びこれに伴うばいじん及び焼却灰その他の燃え殻等を取り扱う業務に係る作業。
 - 2) ばく露防止措置
運転、点検等作業及び解体作業において、共通して講ずべき構造として、保護具、健康管理、女性に対する就業等が規定され、運転・点検等において講ずるべき措置に、空気中のダイオキシン類濃度の測定、管理区域の決定等が規定されています。

10.3.3 施設自動化対策等

その他の安全対策として施設自動化に関する安全対策例を示します。

- (1) 自動化、遠隔操作及び遠隔監視ができる制御システムを検討し、設備の故障や、誤操作に対して必要に応じ安全装置を設けることとします。ショックリレー（過負荷保護装置）等の作動を直ちに中央制御室に警報表示するなど、計装装置を充実させ、機器異常が早期発見できるようにします。
- (2) ごみクレーンの運転やプラットホーム上の作業の省力化に伴い、収集車、直接持込車及び運転手の転落防止、車両故障による事故等の早期発見、監視用 ITV やセンサーによるごみピット火災の発見・消火対策を講じます。
- (3) 設備・機器の自動運転中は現場に立ち入らぬように、立入禁止表示や緊急停止装置を設けます。
- (4) 見学者の動線は安全を最優先し、専用通路や窓越しからの見学とし、機器に直接手が触れることができないようにします。
- (5) 施設内へ情報を速やかに伝達するため、放送設備、インターホン設備等を設けます。
- (6) 必要に応じて安全標識や掲示板を設けます。
また、誤操作を防止し、作業環境を向上させるため色彩計画を立案し、定められた彩色を施します。
関係者以外が立ち入ることの危険な場所に、関係者以外の立入を禁止する標識等を設置します。
作業者に危険を喚起する必要がある場所に標識を設置します。

第11章 事業計画

11.1 施設整備事業の流れ

11.1.1 整備事業工程概要

ごみ処理施設整備に係る流れは、「計画・生活環境影響調査過程」、「工事発注過程」、「工事施工過程」の区分に大別されます。

以下にそれぞれの区分における概要を説明します。

(1) 計画・生活環境影響調査過程

第一段階として、一般廃棄物（ごみ・生活排水）処理基本計画を策定し、循環型社会形成推進地域計画（案）作成のための事前検討用資料の作成をします。

そして、関係機関等との調整をした後、「ごみ処理施設整備事業計画」を策定します。

一方、建設候補地を選定・確保し、生活環境影響調査の実施と手続を実施する予定です。

(2) 工事発注過程

ごみ処理施設は、複雑・大規模なプラントであり、その建設工事は、通常、性能発注（設計施工契約）により請負契約されており、一般の土木建築工事の契約とは異なっています。そのため、契約前に提案図書技術審査を実施し、極力、契約内容を確定することが行われています。

契約前に作成される施設建設工事発注仕様書の充実と提案書技術審査の良否が、問題が少なく、かつ、性能に優れた施設を完成する決め手となります。

工事発注過程において実施する予定の主な事務内容は次のとおりです。

施設建設工事提案図書作成条件書の作成、有資格者の審査・登録、提案図書の技術審査、交付金申請書の提出手続（各年度）、施設建設工事発注仕様書の確定、工事請負契約の締結。

(3) 工事施工過程

施設建設工事の請負業者が通常は競争入札により決定された後、建設工事の施工過程に入ることとなります。性能発注により契約された工事では、まず、実施設計図書から開始され、次に示すような事務を主に実施する予定です。

実施設計の監理、交付金の交付申請及び地方債の許可申請、監督官庁への許認可申請、詳細設計（施工図）の監理、施工監理、試運転・調整及び引渡性能試験立会。

11.2 施設整備申請手続等

ごみ処理施設整備にあたっては、以下に掲げる事項を記載した書類及び施設の設置による周辺環境に及ぼす影響についての調査結果を記載した書類を添えて、都道府県知事（平成 27 年 4 月 1 日以降本市）に届け出をしなければなりません。

- ・ 氏名または名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名
- ・ 一般廃棄物処理施設の設置場所
- ・ 一般廃棄物処理施設の種類
- ・ 一般廃棄物処理施設において処理する一般廃棄物の種類
- ・ 一般廃棄物処理施設の処理能力
- ・ 一般廃棄物処理施設の位置、構造等の設置に関する書類
- ・ 一般廃棄物処理施設の維持管理に関する書類
- ・ その他厚生省令で定める事項

また、次の書類の添付も義務付けられています。

- ・ 一般廃棄物処理施設の構造を明らかにする設計計算書
- ・ 処理工程図（フローシート）
- ・ 付近の見取り図

以上の書類に前述の生活環境に及ぼす影響についての調査結果を記載した書類を付加しての手続となります。（廃棄物処理法第 9 条の 3 第 1 項）

なお、次に本市が実施するごみ処理施設の設置に係る届出手続フローを示します。

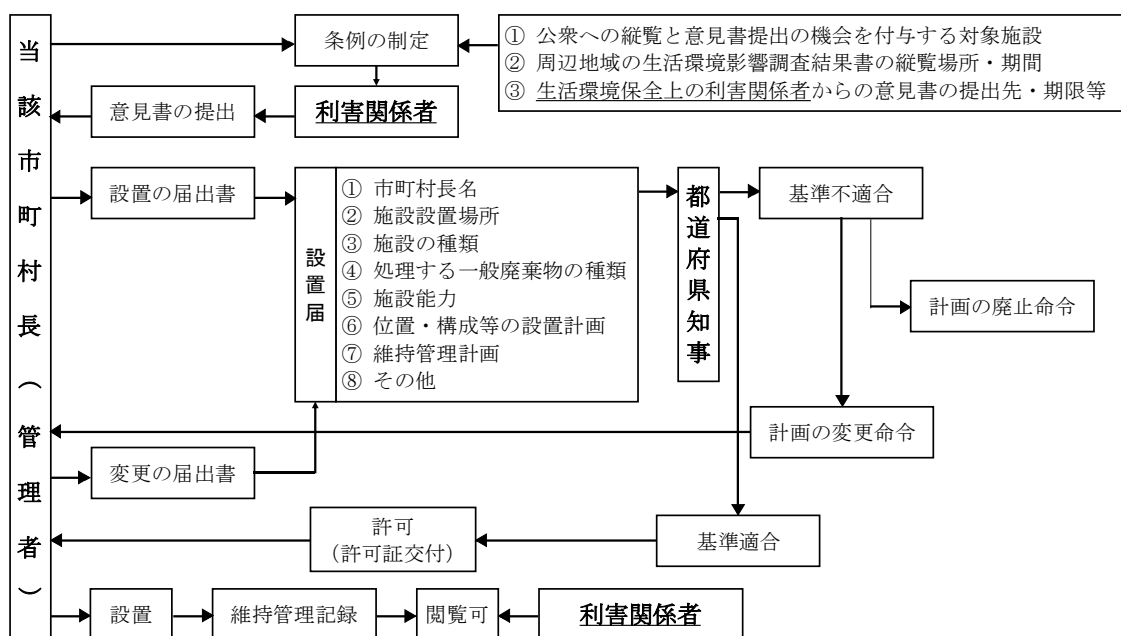


図 11-1 ごみ処理施設の設置に係る届出に係る手続フロー

また、本計画にあつては、ごみ処理施設整備に際して循環型社会形成推進交付金制度を利用することが予定されています。

この交付金制度は、平成 17 年度に旧国庫補助金制度に替わる制度として整備されたもので、リ

サイクル、エネルギー回収（廃熱発電等）等を総合的に推進するため市町村の自主性と創意工夫を活かしながら広域かつ総合的に廃棄物処理施設等の整備を推進することにより、循環型社会の形成を図ることを目的としています。

なお、この交付金制度では、施設整備事業に係る交付金対象事業の 1/3～1/2 の交付率を付けており、本計画にあつては廃熱を利用した発電事業を実施することにより、1/2 の交付率を目指しています。

交付金制度申請の受付フローを下図に示します。

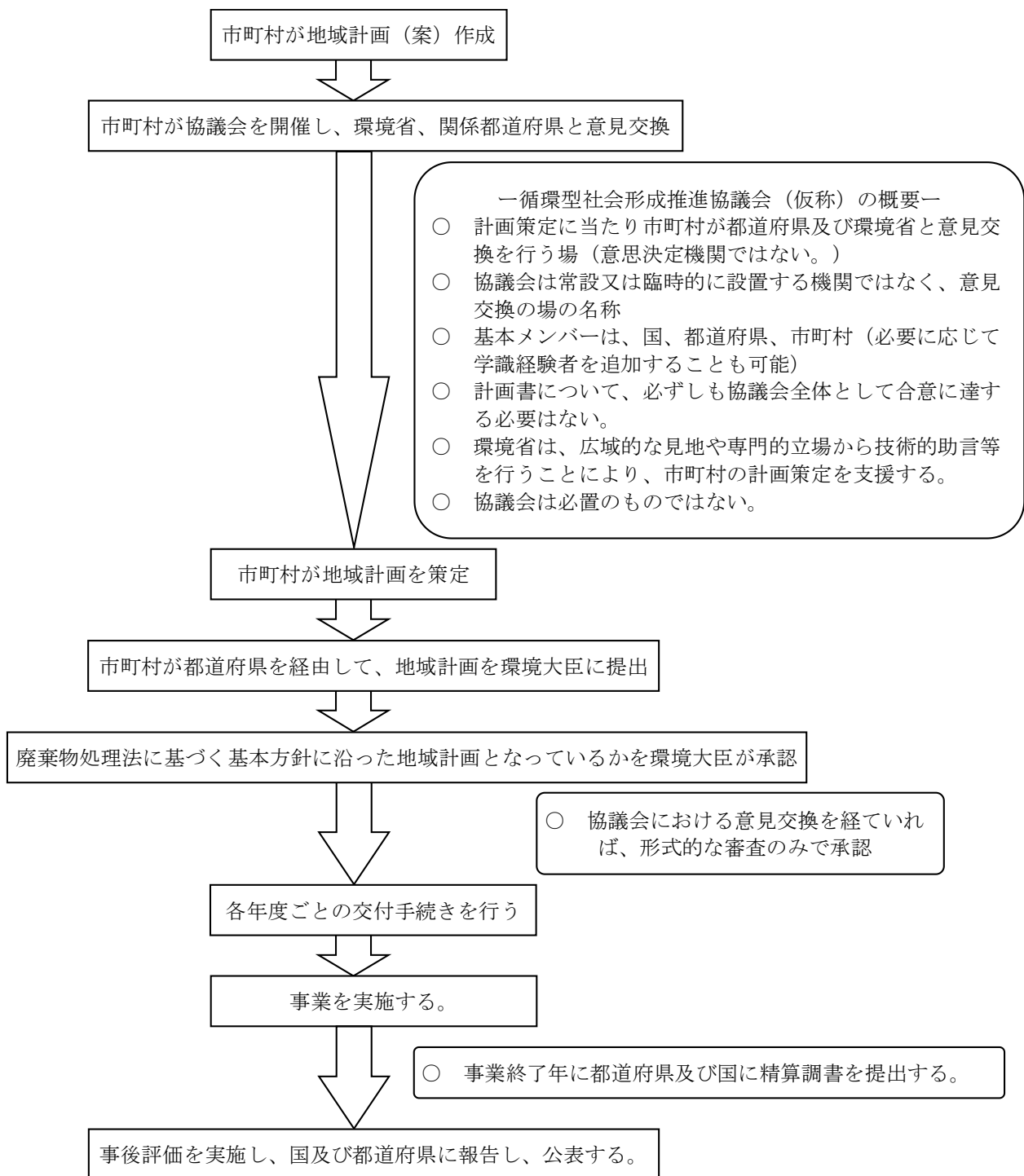


図 11-2 循環型社会形成推進交付金制度申請における受付フロー

11.3 生活環境影響調査

11.3.1 生活環境影響調査の実施項目の検討

廃棄物処理法では、ごみ処理施設の整備に際して生活環境に及ぼす影響についての調査を義務付けています。(施行規則第3条の2)

環境影響の調査にあつては、整備事業の規模により環境影響評価法(平成9年6月法律第81号)に基づく調査手法、各都道府県条例により定められた規定に基づく調査手法等々がありますが、本計画では、施設規模並びに事業内容を勘案し、平成18年9月に環境省から示された「生活環境影響調査指針」に基づいて調査を実施することとします。

生活環境影響調査指針では、調査項目について下表のとおり設定されています。

なお、排水については、施設に設置する排水処置設備にて処理後、再利用されるほか、生活排水系については、下水道へと放流し、一般公共用河川への流出はないことから、排水についての環境影響事前調査は、データ整理等だけで調査項目には該当しないものとします。

また、建設予定地近傍に公共施設(学校等)が位置していることを勘案し、本計画独自の調査項目として景観・電波障害等の調査項目を追加して実施することとします。

表 11-1 生活環境影響要因と生活環境影響調査項目(ごみ処理施設)

生活環境影響調査項目		生活環境影響要因			
		煙突排ガスの排出	施設の稼働	施設からの悪臭の漏洩	廃棄物等運搬車輛の走行
大気質	二酸化硫黄	○			
	二酸化窒素	○			
	浮遊粒子状物質	○			
	塩化水素	○			
	ダイオキシン類	○			
	その他必要な項目				
騒音	騒音レベル		○		○
振動	振動レベル		○		○
悪臭	特定悪臭物質 または臭気指数 (臭気濃度)			○	

11.3.2 住民合意形成への流れ

廃棄物処理施設生活環境影響調査指針では、住民合意形成の手続フローについて、次の手順による手続を示しています。

- (1) 地域の生活環境への影響を調査
対象項目として選定した大気、騒音・振動、悪臭の各項目について現況を調査し、事業を実施することによる生活環境への影響を予測・評価して生活環境影響調査書を作成します。
- (2) 告示・縦覧
広く住民の方々に生活環境影響調査書を告示・縦覧します。
- (3) 関係住民からの意見書の提出
関係住民からの意見書が提出された場合は、本市としての意見を述べます。
- (4) 届出
設置の計画書、維持管理の計画書、生活環境影響調査書を一括で届け出ます。
- (5) 施設の運営開始
これらの流れを経て、施設の建設、供用開始（運用開始）となります。

以下に、ごみ処理施設の生活環境影響調査の手続フローを示すものとします。

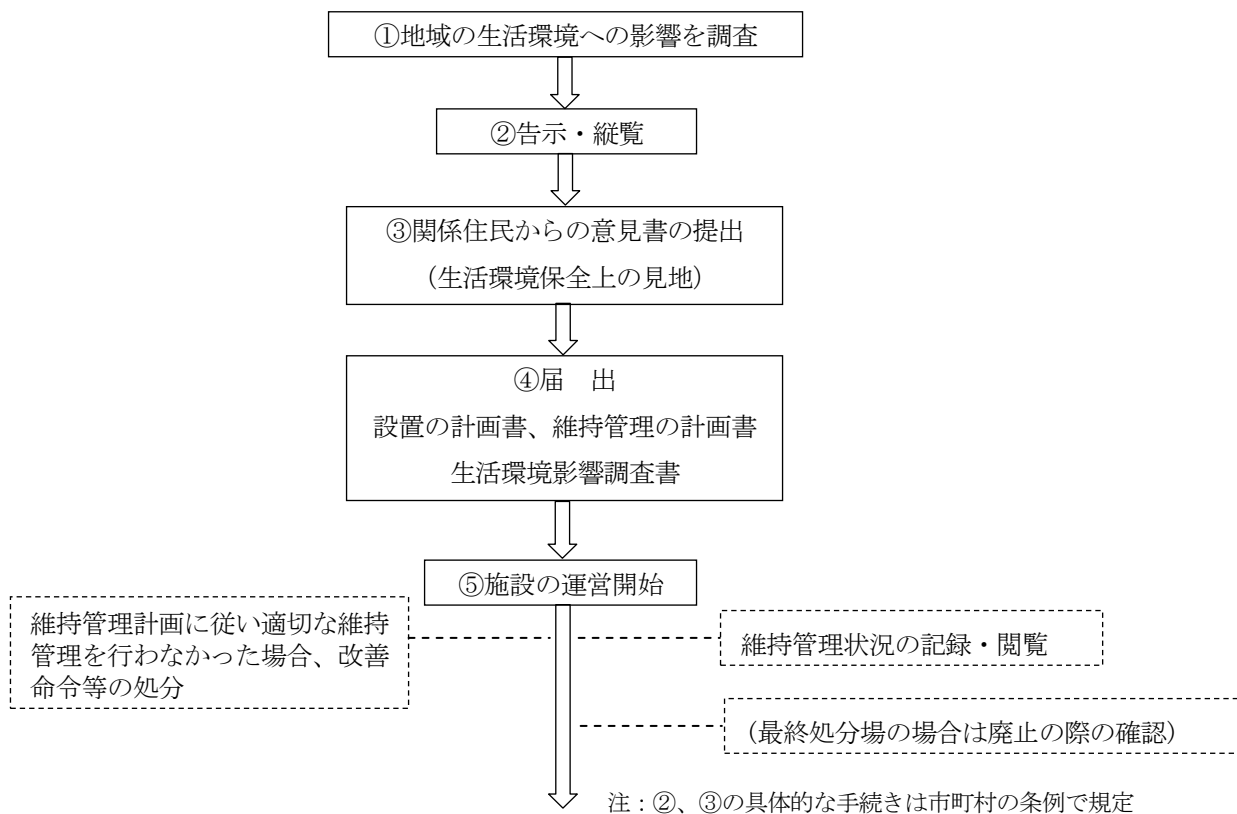


図 11-3 廃棄物処理施設設置に関する生活環境影響調査手続フロー

11.4 事業計画概要

11.4.1 財政・財源計画

ごみ処理施設の建設にあたっては、財源の確保、資金調達が重要な要点となります。

本計画にあつては、財源について地方税等の一般財源、国庫補助交付金、地方債を主な財源として整備事業を推進していくものとします。

なお、新館清掃施設の建設に際しては、既存の清掃工場（旧館清掃工場）敷地内に建設する計画であり、前提条件として旧館清掃工場解体が必要となります。

この旧館清掃工場の解体については、焼却炉解体と廃棄物処理施設整備計画を一体として行う場合、残留ダイオキシン類の濃度条件等があるものの、解体後5年以内に整備事業に着手すれば交付金対象とされています。

また、解体費が整備費を上回る場合など、解体撤去工事が整備事業に対して直接必要となる場合は一体事業として認められることとなります。

そのため、本計画においては旧館清掃工場の解体撤去工事を含めて一体化した整備事業として交付金申請を行うものとします。

解体跡地にごみ処理施設を整備する場合の財源例を下図に示します。

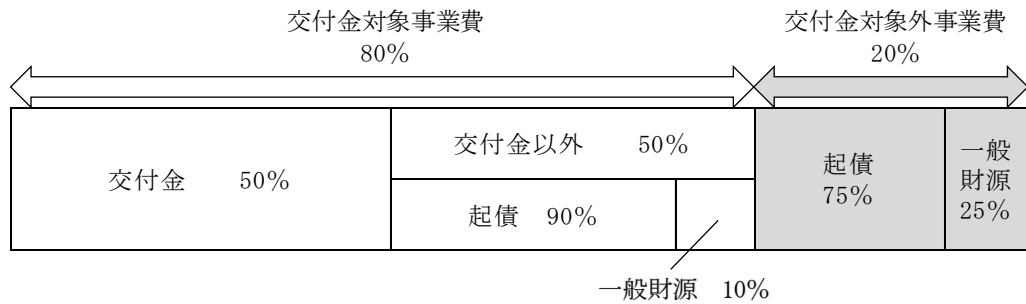


図 11-4 解体跡地にごみ処理施設を整備する場合の財源例

11.4.2 整備事業費の検討

本計画における新館清掃施設建設工事は、規模単価を 80,000 千円/t 規模と想定し、施設規模 200t/日から 160 億円（消費税等相当額含まず）と設定します。

なお、建設工事費には、受入搬入設備、建設工事費及び造成工事費（基本設計・実施設計を含む）、工事監理費は含まれていません。

表 11-2 概算事業費（案）

項 目			経費（千円）
建設費			16,000,000
維持管理費	人件費	監視、中央操作、クレーン運転	102,800
		保守点検、メンテナンス	154,200
		小 計	261,400
	用役費	電力	26,000
		水道	5,000
		燃料	3,000
		薬品	32,000
		その他	92,700
	小 計		158,700
	点検・補修費（年平均大規模修繕除く）		
合 計			16,707,100

表 11-3 施設建設費の財源内訳（案）

項 目			内訳（千円）
交付対象	交付金		6,400,000
	交付金以外	起債（90%）	5,760,000
		一般財源（10%）	640,000
	小 計		12,800,000
交付対象外	起債（75%）		2,400,000
	一般財源（25%）		800,000
	小 計		3,200,000
合 計			16,000,000

11.5 実施設計・施工監理の留意点

実施設計は、施工にとって最も必要となる情報を明確にした図書であり、また、施工監理は良好な施工品質を確保するために重要な業務となります。

そのため、実施設計に際しては、施設の目的を具現化するための機能を的確に表現することに留意し、また、施工監理にあつては、単に施工上の工程管理や安全確保に従事するだけでなく、設計内容を請負者に正確に伝えるための指導を行うことに重点を置かなければなりません。

以下に各業務工程における留意点について示します。

11.5.1 実施設計における留意点

本計画にあつては、設計と施工を併せて契約を行う「設計施工付契約（性能発注方式）」を予定しています。

性能発注方式は、請負者の保持するノウハウを有効に活用することが可能であると同時に、請負者は、一般の工事において求められる「施工上の瑕疵担保責任」に加えて「設計上の瑕疵担保責任」を負うこととなり、建設工事が終了し、施設供用開始の後であっても、性能に疑義が生じた場合は、請負者の責任で改善の義務が課せられるところに大きな特徴があります。

そのため、実施設計における留意点は、施設または配置する設備機器類に求められる機能・性能及び使用条件等の設計諸元を明確にする必要があり、同時に請負者の選定に留意をする必要があります。

発注者に求められる要件を示します。

- ・ ゴミ処理施設の性能について十分な提示能力と評価能力が必要となります。
- ・ 施設稼働の安定性について十分な技術評価能力が必要となります。
- ・ 性能発注方式による契約を実現できる財務制度が整備されている必要があります。
- ・ 実施設計の技術審査能力が必要となります。
- ・ ユーティリティ経費並びに維持管理経費の評価能力が必要となります。

11.5.2 施工監理における留意点

施工監理における留意点は、請負者より提出される施工計画書や施工要領書の記載内容等の確認や設計図書等で指定した部材・資材及び施工方法で施工されているかの確認を現場において実施することに集約されます。

11.6 事業計画概要（事業タイムスケジュール）

本計画における施設整備スケジュール（案）は、次に示すとおりです。

表 11-4 新館清掃施設整備スケジュール（案）

業 務 内 容	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	平成 32年度	平成 33年度	平成 34年度
新館清掃施設整備計画									
施設整備基本計画の策定	■								
運営方式の調査・検討	■								
施工メーカー意向調査	■								
生活環境影響調査		■	■						
施設基本設計		■							
土木建築／プラント設計		■							
見積条件書・ 発注仕様書作成			■	■					
施工業者選定作業			■	■					
実施設計（設計管理）					■				
建設工事						■	■	■	
土木建築						■	■		
プラント設備／電気設備							■	■	
解体工事		■	■	■					
施工監理業務					■	■	■	■	
引渡性能試験・供用開始									■ 供用開始

第12章 施設運用計画

12.1 事業方式の種類

事業方式としては、その実施主体や役割分担の違いにより、公設公営方式のほか、運転維持管理を長期委託する長期包括委託方式、公設民営方式（DBO）及びPFI方式（BTO方式、BOT方式、BOO方式）があります。これらの事業方式の公共と民間事業者の役割を以下に示します。

12.1.1 公設公営方式

公共が財源確保から施設的设计・建設、運営等のすべてを行う方式。運転業務を民間に委託する場合があります。

12.1.2 公設+長期包括委託方式

公共が施設的设计・建設を行い、運営に関しては民間事業者に複数年にわたり委託する方式です。

12.1.3 公設民営方式（DBO方式）（Design-Build-Operate；設計-建設-運営）

公共が起債や交付金等により資金調達し、施設的设计・建設、運営等を民間事業者に包括的に委託する方式です。

12.1.4 民設民営方式（PFI方式）

(1) BTO方式（Build-Transfer-Operate；建設-譲渡-運営）

民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設後、所有権を公共に移転し、民間事業者が運営・維持管理を事業期間の終了まで行う方式です。

(2) BOT方式（Build-Operate-Transfer；建設-運営-譲渡）

民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設し、事業期間の終了まで運営・維持管理を行った後、施設の所有権を公共に移転する方式です。

(3) BOO方式（Build-Own-Operate；建設-所有-運営）

民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設し、事業期間の終了まで運営・維持管理を行い、事業終了後、民間事業者が施設を撤去する方式です。

表 12-1 廃棄物処理施設（中間処理施設）の整備・運営事業における
事業方式別公共・民間の役割分担

項目	公設公営方式	公設+長期 包括運營業 務委託方式	公設民営方式 (DBO方式)	民設民営方式 (PFI方式)		
				BT0方式	BOT方式	BOO方式
民間関与度	小 ←—————→ 大					
計画策定	公共	公共	公共	公共	公共	公共
資金調達	公共	公共	公共	民間	民間	民間
設計・建設	公共	公共	公共 民間	民間	民間	民間
運営	公共	民間	民間	民間	民間	民間
施設の所有 (建設時)	公共	公共	公共	民間	民間	民間
施設の所有 (運営期間中)	公共	公共	公共	公共	民間	民間
施設の所有 (事業終了後)	公共	公共	公共	公共	公共	民間
運営モータリング (運営期間中)	—	公共	公共	公共 民間	公共 民間	公共 民間

表 12-2 事業方式の主要項目の定性的比較(1)

項目	公設公営方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の計画、調査、設計から財源確保、建設、運転・運営まで自治体が主体で行う手法です。 ・自治体が設計、建設を建設事業者と請負契約します。 ・自治体が施設運転、燃料や薬品の調達、補修工事を運転事業者や関連事業者と請負契約(または直接調達)します。 ・従来からの方式です。
イメージ	<p>The diagram illustrates the organizational structure of the public-private partnership model. At the top is a box labeled '公共' (Public). Below it are two vertical paths. The left path shows a box '建設工事請負契約' (Construction Work Contract) with an upward arrow to '公共' and a downward arrow to '建設企業' (Construction Enterprise). The right path shows a box '運営業務委託契約 (もしくは直営)' (Operation Business Contract (or Direct Operation)) with an upward arrow to '公共' and a downward arrow to '維持管理・運転企業' (Maintenance and Operation Enterprise).</p>
コスト縮減効果	<p>●運営維持管理期間中の全ての業務が個別単年度毎の仕様発注であり、運営期間中の債務は、事業期間終了まで確定しません。結果的に公共側が予定外の責任・財政的負担を負うことが想定されます。</p>
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・建設費は自治体が調達します。 ・運営費は自治体が調達します。 <p>○起債により低利率で資金調達できます。</p>
市民への信頼性	<p>○自治体が全行程において事業主体となり市民への信頼性は高いです。</p>
その他	<p>○自治体職員に技術の蓄積が可能です。</p> <p>●民間の創意工夫が発揮される範囲が狭いです。</p>

凡 例

○：公共から見た利点

●：課題、留意点

表 12-2 事業方式の主要項目の定性的比較(2)

項目	公設+長期包括運営業務委託方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・公設公営方式の運転・運営の委託期間を複数年度化したものです。 ・施設の新設、既設を問わず、採用可能です。
イメージ	<div style="text-align: center;"> </div> <p>※SPC を設立する場合の公設+長期包括委託方式</p> <p>SPC (Special Purpose Company : 特別目的会社) とは、ある特定の事業を実施する目的で設立された事業会社です。特定のプロジェクトから生み出される利益で事業を行うことにより、会計上も事業上も親会社の責任・信用から切り離すことができます。</p>
コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> ●運営・維持管理業務に競争原理を働かせることができる可能性があります。DBO や PFI と比較して競争原理は働きにくいです。 ○運営維持管理期間中のすべての業務を長期包括的に一括発注するため、運営期間中の債務が事業当初の段階で確定します。
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・建設費は自治体が調達します。 ・運営費は民間事業者が運用（自治体は処理委託費として支払い）します。 ○起債により低利率で資金調達できます。
市民への信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ○自治体が建設の事業主体となり市民への信頼性は高いです。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ●事業が終了した事例はまだありません。 ●適切な運営が行われていることを確認するため、運営段階における適切なモニタリング基準を定め、モニタリングする必要があります。 ●自治体と民間事業者のリスク分担を細かく決めておかないと、運営段階でトラブルとなります。 ●運営段階において、要求する水準の検討や提案された内容の検討・審査等に時間を要します。

凡 例

○ : 公共から見た利点

● : 課題、留意点

表 12-2 事業方式の主要項目の定性的比較(3)

項目	公設民営方式 (DBO 方式)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 施設の設計から建設、運転・運営までを民間事業者に一括発注します。 施設建設は公設であり、自治体が施設建設を建設事業者と請負契約します。 施設運転・薬品等の調達、補修工事を長期包括委託します。 建設事業者と運営事業者の連携を強めるため、基本契約を締結します。
イメージ	
コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> ○運営・維持管理業務に競争原理を働かせることができます。 ○設計・施工及び運営を一体化することにより、民間事業者の持つノウハウや創意工夫を活用することが可能となり、設計段階から施工や運営までを視野に入れた効果的な整備が期待できます。 ○建設及び運営維持管理期間中のすべての業務を長期包括的に一括発注するため、運営期間中の債務が事業当初の段階でほぼ確定します。
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・建設費は自治体が調達します。 ・運営費は民間事業者が運用（自治体は処理委託費として支払い）します。 ○起債により低金利で資金調達できます。
市民への信頼性	<p>自治体が建設の事業主体となり市民への信頼性は高いです。</p>
その他	<ul style="list-style-type: none"> ●事業が終了した例がまだありません。 ●適切な施設建設・運営が行われていることを確認するため、設計・施工、運営段階における適切なモニタリング基準を定め、モニタリングする必要があります。 ●自治体と民間事業者のリスク分担を細かく決めておかないと、運営段階でトラブルとなります。 ●要求する水準の検討や提案された内容の検討・審査等に時間を要します。

凡 例
 ○：公共から見た利点
 ●：課題、留意点

表 12-2 事業方式の主要項目の定性的比較(4)

項目	民設民営方式 (PFI 方式)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 施設の設計から建設、運営までを民間事業者に一括発注します。 設計、建設、施設運転・薬品等の調達、補修工事を長期包括委託（一括で PFI 事業者である民間事業者と委託契約）します。
イメージ	<p>The diagram illustrates the PFI business model. At the center is a box labeled '民間事業者 SPC' (Private Business Operator SPC). Above it are two boxes: '金融機関' (Financial Institution) and '出資者' (Investor). Below it is a box labeled '公共' (Public). To the right are two boxes: '施設建設' (Facility Construction) and '資材・薬剤の調達 定期点検・補修の実施' (Procurement of Materials/Drugs, Regular Inspections, and Maintenance Implementation). Arrows indicate the flow of funds and services: '融資' (Financing) from Financial Institution to SPC; '元利償還' (Principal and Interest Repayment) from SPC to Financial Institution; '出資' (Investment) from Investor to SPC; '配合' (Contribution) from SPC to Investor; 'サービス (ごみの適正処理) の提供' (Provision of services (proper waste treatment)) from SPC to Public; 'サービス購入料の支払い' (Payment of service purchase fee) from Public to SPC; '業務契約' (Business Contract) from SPC to Facility Construction and Procurement; and a double-headed arrow labeled '事業契約' (Business Contract) between SPC and Public.</p>
コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> ○運営・維持管理業務に競争原理を働かせることができます。 ○設計・施工及び運営を一体化することにより、民間事業者の持つノウハウや創意工夫を活用することが可能となり、設計段階から施工や運営までを視野に入れた効果的な整備が期待できます。 ○建設及び運営維持管理期間中のすべての業務を長期包括的に一括発注するため、運営期間中の債務が事業当初の段階でほぼ確定します。
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ●建設費は民間事業者が調達します。 ●運営費は民間事業者が運用（自治体は処理委託費として支払い）します。 ●金融機関から起債より高い利率での資金調達となります。
市民への信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ●事業主体が民間となるため、市民への信頼性確保が必要となります。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ●近年の採用事例が少ないです。 ●事業が終了した事例はまだありません。 ●適切な施設建設・運営が行われていることを確認するため、設計・施工、運営段階における適切なモニタリング基準を定め、モニタリングする必要があります。 ●自治体と民間事業者のリスク分担を細かく決めておかないと、運営段階でトラブルとなります。 ●要求する水準の検討や提案された内容の検討・審査等に時間を要します。

凡例
○：公共から見た利点
●：課題、留意点

12.2 先行事例

公表データを確認すると、平成 20 年度以降の民間活力導入の先行事例については、すべての事例（不明を除く）で DBO 方式が採用されています。

これは、民設民営方式（PFI）では、事業主体が民間に移行することにより、地域住民の信頼確保の困難性や資金調達コストが割高となるといった課題、又、運営期間中の精度や施策変更への対応が「契約変更」としての扱いとなるといった事務的な課題があること。DBO 方式のような自治体の信頼感を基盤とした事業展開でありながら、民間事業者のノウハウを生かしたライフサイクルコストの削減効果を有する方式と比較して、メリットが少ない事に起因しているものと考察されます。

尚、PFI 事業に関する破たんの事例については、タラソ福岡（BOT）、近江八幡市立総合医療センター（BOT）、名古屋港イタリア村（BOT）が挙げられますが、いずれも独立採算型で経営状況が悪化したものであります。

本事業のような廃棄物処理事業の場合、本市側が事業者に対して一定の委託料を支払う仕組みであることから、破たんの可能性はほとんどないと考えられます。

表 12-3 平成 20 年度以降における先行事例

契約年度	都道府県	自治体名	機種	竣工予定	施設規模 (t)	1 炉当り (t)	炉数	稼働時間 (h)	発電能力 (kW)	灰溶融の有無	受注金額 (千円)	単価 (千円/t)	事業方式	受注メーカー	備考
H20	茨城	ひたちなか・東海広域事務組合	ストーカ	H24.4	220	110	2	24	4,300	25t×2	12,690,000	47,000	DBO	(株)タクマ	20年運営(954,000万円)
H20	岩手	岩手沿岸南部広域環境組合	直接溶融	H23.3	147	73.5	2	24	—	—	9,149,990	62,245	DBO	新日鉄住金エンジニアリング(株)	15年運営(935,001万円)
H20	兵庫	西宮市(東部総合処理センター)	ストーカ	H24.12	280	140	2	24	7,200	無	11,350,000	40,536	DBO	JFEエンジニアリング(株)	19年4ヶ月(約993,600万円)
H21	愛媛	松山市	ストーカ	H25.12	420	140	3	24		23t×2	21,110,000	45,300	DBO	日立造船(株)	20年運営(1,584,000万円)。受注金額には既存施設の解体・撤去費を含む。
H21	新潟	三条市	ガス化流動床	H24.7	160	80	2	24		—	8,885,100	51,960	DBO	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	リサイクル施設含む(11t)
H21	兵庫	にしはりま環境事務組合	ストーカ	H25.3	89	44.5	2	24	870	無	7,320,000	64,211	不明	日立造船(株)	リサイクル施設含む(25t)
H22	大分	別杵速見地域広域市町村圏事務組合	ストーカ	H26.5	235	117.5	2	24	(有)	無	19,870,000	76,423	DBO	日立造船(株)	15年運営、リサイクル施設含む(25t)
H22	徳島	阿南市	ストーカ	H26.4	96	48	2	24	無	8t	8,860,000	69,219	DBO	(株)タクマ	20年運営、リサイクル施設含む(24t)
H22	青森	青森市	ガス化流動床	H27.3	300	150	2	24		無	11,257,000	33,128	DBO	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	リサイクル施設含む(39.8t)
H22	東京	西秋川衛生組合	ガス化流動床	H26.3	117	58.5	2	24		無	不明	不明	DBO	(株)神鋼環境ソリューション	リサイクル施設含む(38.2t)、建設+運営で17,640,000,000円(消費税含む)
H23	宮崎	都城市	ストーカ	H27.2	230	115	2	24	4,990	無	7,980,000	34,696	DBO	川崎重工(株)	20年運営(4,820,000千円(税抜))
H23	熊本	熊本市	ストーカ	H28.2	280	140	2	24		無	15,900,000	56,786	不明	JFEエンジニアリング(株)	
H23	福岡	福岡都市圏南部環境事業組合	ストーカ	H28.3	510	170	3	24		無	15,850,000	31,078	DBO	JFEエンジニアリング(株)	25年運営(13,250,000千円(税抜))
H23	山梨	甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合	ガス化流動床	未確認	369	123	3	24		不明	28,951,040	66,401	DBO	(株)神鋼環境ソリューション	リサイクル施設含む(67t)
H23	静岡	御殿場市・小山町広域行政組合	ストーカ	H27.3	143	71.5	2	24		無	不明	不明	DBO	日立造船(株)	建設+運営で15,293,981,250円(消費税抜)
H24	岩手	岩手中部広域行政組合	ストーカ	H27.10	182	91	2	24		無	不明	不明	DBO	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	建設+運営
H24	埼玉	ふじみ野市	ストーカ	H28.3	142	71	2	24		無	不明	不明	DBO	日立造船(株)	建設+運営(15年間)で19,377,249,396円(消費税抜)、リサイクル施設含む(21t)
H24	岡山	津山圏域資源循環施設組合	ストーカ	H27.11	128	64	2	24		無	不明	不明	DBO	日立造船(株)	建設+運営(20年間)で17,010,000,000円(消費税抜)、リサイクル施設含む(38t)
H24	新潟	村上市	ストーカ	H27.3	94	47	2	24		無	不明	不明	DBO	日立造船(株)	建設+運営(20年間)で10,710,000,000円(消費税抜)、リサイクル施設含む(10t)
H24	山口	萩・長門清掃一部事務組合	ストーカ	H27.3	104	52	2	24		無	不明	不明	DBO	日立造船(株)	建設+運営(20年間)で8,300,000,000円(消費税抜)
H24	埼玉	東埼玉資源環境組合	直接溶融	H28.3	297	148.5	2	24		無	不明	不明	不明	JFEエンジニアリング(株)	建設+運営(20年間)で14,300,000,000円(消費税抜)
H24	三重	四日市市	直接溶融	H28.3	336	112	3	24	9,000	無	13,310,000	36,168	不明	新日鉄住金エンジニアリング(株)	リサイクル施設含む(32t)
H25	長崎	長与・時津環境施設組合	ストーカ	H27.3	54	27	2	24		無	2,349,422	31,749	DBO	(株)ブランテック	
H25	愛媛	今治市	ストーカ	H30.3	174	87	2	24	3,560	無	21,150,000		DBO	(株)タクマ	リサイクル施設含む(41t)、20年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	長野	湖周行政事務組合	ストーカ	H28.8	110	55	2	24	2,050	無	12,800,000		DBO	(株)タクマ	20年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	兵庫	北但行政事務組合	ストーカ	H28.8	142	71	2	24	2,850	無	17,261,000		DBO	(株)タクマ	リサイクル施設含む(19t)、20年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	長崎	長崎市	ストーカ	H28.10	240	120	2	24		無	12,800,000		DBO	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	15年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	栃木	小山広域保健衛生組合	ストーカ	H28.9	70	70	1	24	1,300	無	10,320,000		DBO	荏原環境プラント(株)	20.5年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	千葉	船橋市	ストーカ	H29.3	381	127	3	24	8,650	無	21,400,000		不明	荏原環境プラント(株)	15.5年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	東京	武蔵野市	ストーカ	H29.3	120	60	2	24	2,650	無	19,500,000		DBO	荏原環境プラント(株)	リサイクル施設含む(10t)、20年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	秋田	横手市	ストーカ	H28.3	95	47.5	2	24	1,660	無	15,490,000		DBO	荏原環境プラント(株)	リサイクル施設含む(30t)、20年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	宮城	仙南地域広域行政事務組合	ガス化流動床	H29.3	200	100	2	24		無	18,800,000		DBO	(株)神鋼環境ソリューション	15年の運営維持管理、金額は管理費含むか不明
H25	長野	小諸市	ストーカ	H27.12	24	24	1	16		無	2,205,000	76,034	DBO	(株)川崎技研	リサイクル施設含む(5.0t)、15年3ヶ月の運営維持管理、金額は建設費のみ
H26	新潟	上越市	ストーカ	H29.10	170	85	2	24		無	19,248,952		DBO	日立造船(株)	20年6ヶ月の運営維持管理、金額は管理費含むか不明

資料：ウエイストマネジメント(株)環境産業新聞社 など

12.3 発注・選定方式

地方自治法に定められる契約方式としては、一般競争入札、指名競争入札及び随意契約があります。また、一般競争入札には、価格その他の条件が当該自治体にとって最も有利なものをもって申し込みをした者を落札者とすることができる「総合評価一般競争入札」があります。

一般競争入札（総合評価一般競争入札含む）、指名競争入札及び随意契約の内容を以下に整理します。

表 12-4 各発注内容の特徴

	一般競争入札		指名競争入札	随意契約
	従来方式	総合評価方式		公募型プロポーザル方式
概要	<p>発注者の仕様に基づいて、不特定多数の入札を募り、発注者に最も有利な価格を提示した入札者と契約を締結する方式です。</p> <p>〈総合評価落札方式〉</p> <p>地方自治体に定める「一般競争入札」の一つであり、予定価格の範囲内で申し込みをした者のうち、価格だけでなくその他の条件（維持管理・運営のサービス水準、技術力等）を総合的に勘案して落札者を決定する方式です。</p> <p>平成 17 年 4 月に「公共工事の品質確保の促進に関する法律」（以下、「品確法」という）が施行され、国においても、市町村等は、廃棄物処理施設建設工事の発注・選定方式として、品確法に基づき、総合評価落札方式を導入していくべきであるという見解を示しています。</p>		<p>発注者が、技術、経験、資金力等について信頼できる入札者を予め指名し、指名入札者間で、発注者に最も有利な価格を提示した入札者と契約を締結する方式です。</p> <p>技術的水準は指名することにより、ある程度担保でき、その中の入札価格競争を図ることが可能です。</p>	<p>競争の方法によらないで、公募により提案を募集し、予め示された評価基準に従って優先順位を特定した後、最優先順位の民間事業者との間で契約する方式です。</p> <p>公正な手続きや適正な契約価格の確保が課題となります。</p>
(1) 応募者の参加	公募	公募	行政側で設定	公募
(2) 事業者の決定方法	価格	価格＋技術	価格	技術 価格＋技術
(3) 事業者決定までの主な作業	公告前	発注仕様書の作成	発注仕様書の作成 落札者決定基準の作成	発注仕様書の作成 (落札者決定基準の作成)
	公告後	価格審査 (最も安価な応募者が落札)	技術審査 価格審査	技術審査 (価格審査)
(4) 有識者の意見聴取	不要	必要	不要	必要 (制度としては不要ですが、技術審査を実施するため実質必要となると考えられます。)

12.4 事業方式のまとめ

近年の熱回収施設の動向をみると、公共が資金調達し、施設的设计・建設、30年間程度の使用を前提とした15～20年間の運営を包括的に委託するDBO方式の割合がほとんどを占めています。

DBO方式を採用する理由は、自治体の事情により様々であるが概ね以下の理由が挙げられます。

- ・プラントメーカーに施設の建設・運営を委ねるPFI方式に比べ、自治体が施設を建設・所有することにより地元等施設周辺の住民に対して信頼を得やすいです。
- ・廃棄物処理施設の整備・運営事業が他の事業と異なる大きな点は、施設を建設した後の運営コストが建設コストと同等以上にかかることとなり、運営コストが莫大になることがあります。しかし、これまでほとんどの自治体では、この運営部分の業務のほとんどを施工プラントメーカー又はその関連会社の見積をベースに予算化し、次年度に当該業者に随意契約等により発注することとなり、競争原理がほとんど働きにくい環境にありました。
- ・DBO方式を採用する場合、PFI方式と同様に建設+運営業務（20年程度）をセットで入札させ総合評価するため、20年分の運営業務についても競争原理を働かせることができます。こうしたコスト縮減を実現できることにより住民理解が得られます。
- ・運営を民間に長期包括的に委託することにより、施設の維持管理を安全かつ効率的に実施できるから住民理解が得られます。

一方、PFI方式は本来民間のノウハウを最大限に活かし、施設的设计や運営において最大限の費用対効果を期待するものであるが、下記の理由で近年PFI方式が採用されていないと考えられます。

- ・施設安全性の点から発注仕様書で設計自由度を求めない場合、コスト縮減効果が少なくなります。
- ・金融機関との手続きが煩雑になります。
- ・民間が施設建設に係る資金調達する場合、自治体が資金調達する起債より高利となり、結果的に自治体の負担となります。

民間事業者が施設を運営していくことに対しては、周辺住民に不安を与える場合があります。先行事例では公共が事業運営の内容を細かくチェックするモニタリング体制を構築し、住民不安の解消を図っていますが、安全性への信頼度は安心に繋がるものであり、何よりも重視されるべきものです。

これらのことから、本施設の事業手法については、DBO方式による施設建設・運営を視野に入れ、民間事業者の参入意欲の確認、期待される経費削減効果の定量的評価等を含む事業方式可能性調査を実施した上で決定していくこととします。

新館清掃工場基本計画検討委員会委員名簿

	職 等	氏 名	区 分	備 考
学識経験者	首都大学東京 教授	おく 真 美	八王子市環境審議会委員	都市教養学部 都市政策コース 社会科学研究科 法学政治学専攻
	明星大学理工学部 教授	みや 脇 健 太 郎	八王子市環境審議会 臨時委員	総合理工学科 廃棄物工学・衛生工学
清掃施設対策協議 会代表	戸吹最終処分場等清掃施設 対策協議会会長	さか 本 征 宏	八王子市環境審議会 臨時委員	戸吹町会長
	館清掃工場運営協議会会長	きだ やま かん いち	八王子市環境審議会 臨時委員	上館町会顧問
	北野清掃施設・下水施設関係 町会連絡協議会会長	なみ き いさむ 勇	八王子市環境審議会 臨時委員	明神町二丁目町会長
町会・団体等代表	東部地区連合会会長	うえ だ さち お 夫	八王子市環境審議会委員	八王子市町会自治会連合会 推薦
	西南部環境保全推進地区市 民会議代表	たに むら しん いち	八王子市環境審議会 臨時委員	
	東京都資源回収事業協同組 合 八王子支部	てん じょう まさ ひこ 彦	八王子市環境審議会委員	株式会社 第一資源社長

用語の説明

【あ行】

硫黄酸化物

硫黄成分の燃焼によって生成する硫黄の酸化物。
大気汚染防止法で大気汚染物質として指定されている物質です。

一般廃棄物

産業廃棄物以外の廃棄物のことで「ごみ」と「し尿」に分類されます。

「ごみ」は一般家庭の日常生活に伴って生じた「家庭系ごみ」と、商店、オフィス、レストラン等の事業活動によって生じた「事業系ごみ」に分類されます。

本計画においては、「ごみ」に限定して定義づけしています。

塩化水素

塩素成分の燃焼によって生成する塩素の酸化物。
大気汚染防止法で大気汚染物質として指定されている物質です。

自然界には発生要因が無く、人為的な大気汚染の指標とされる物質です。

温室効果ガス

大気を構成する気体であって、赤外線を吸収し再放出することで地球温暖化に影響を及ぼすもの。京都議定書では、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄の6物質が温室効果ガスとして排出削減対象として指定されています。

【か行】

環境負荷

人が地球環境に与える負担のことであり、環境基本法では、「人の活動により環境に加えられる影響であって、環境の保全上支障の原因となるおそれのあるもの」と定義されています。単独では環境への悪影響を及ぼさなくとも、集積することで悪影響を及ぼすものを含みます。

【さ行】

災害廃棄物

地震や台風等の災害後に出される不要物のことで、処理責任は市町村にあります。

最終処分場

資源化又は再利用されなかった廃棄物の最終処分は

埋立処分が原則とされており、埋立処分を行う施設を「最終処分場」といいます。

再生利用（リサイクル）

廃棄物等を原材料として再利用することです。再生利用のうち、廃棄物等を製品の材料としてそのまま利用することをマテリアルリサイクル、焼却して熱エネルギーを回収することをサーマルリサイクルといっています。

自己消費電力

発電設備あるいは発電機能を有する施設で、発電した電力を自らの施設で使用し、継続的に稼働するための電力のことです。

資源物

再使用又は再生利用できる廃棄物のことです。古紙類、布類、びん・缶類、ペットボトル、などがこれにあたります。

循環型社会

大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会に代わるものとして提示された概念。循環型社会形成推進基本法では、「天然資源の消費が抑制され、環境への負荷ができる限り低減された社会」としています。

循環型社会形成推進基本法

循環型社会の形成について基本原則、関係主体の責務を定めるとともに、循環型社会形成推進基本計画の策定その他循環型社会の形成に関する施策の基本となる事項などを規定した法律です。

循環資源

循環型社会形成推進基本法では、廃棄物等のうち有用なものと定義されています。

焼却残渣

「ごみ」を燃焼させた後に残留する物質。→(燃え殻)

ストーカ炉

ごみをストーカ（火格子）の上で転がし、焼却炉上部からの輻射熱で乾燥・加熱し、攪拌・移動しながら燃やす仕組みの焼却炉のことです。

スラグ

ごみの焼却灰等を高温で熔融後、冷却・固化して生成されるガラス状の固化物のことで、土木・建設資材として利用されます。

全連続燃焼式

24 時間連続して焼却処理ができるごみ焼却方式のことです。

【た行】

ダイオキシン類 (DXN)

ポリ塩化ジベンゾ-パラジオキシン (PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs) 及びコプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナーPCB) の総称。通常、環境中に極微量に存在する有害な物質です。人の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある物質であることから、平成 12 (2000) 年 1 月、ダイオキシン類対策特別措置法が施行され、廃棄物焼却炉などからの排出抑制が行われています。

窒素酸化物

燃焼によって生成する窒素の酸化物。

大気汚染防止法で大気汚染物質として指定されている物質です。

中間処理

収集した可燃ごみの焼却、不燃ごみの破碎、資源物の選別などにより、できるだけごみの体積と重量を減らし、最終処分場に埋立て後も環境に悪影響を与えないように処理することです。

【な行】

熱灼減量

焼却残渣を加熱した際に減じる質量。

主に燃え殻中の未燃性分の割合を表したものです。

焼却炉の燃焼状態や燃焼の能力を確認するために用いられる指標となっています。

燃え殻全量に対する割合 (重量比) で示されます。

【は行】

ばいじん

燃焼排ガス中の粉じん

大気汚染防止法で大気汚染物質として指定されている物質です。

呼吸器系に重篤な症状を発症させる物質です。

廃棄物処理法

廃棄物の排出を抑制し、その適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処分等の処理し、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とした法律です。

火格子

ストーカの別名。

新館清掃施設整備基本計画書

平成 27 年 3 月 発行

八王子市 資源循環部 ごみ減量対策課

〒192-8501 東京都八王子市元本郷町三丁目 24 番 1 号

Tel. 042-620-7256

Fax. 042-626-4506