

沼津市新中間処理施設整備基本計画

平成27年7月

沼 津 市

目 次

第1章 施設整備に関する基本方針	1
第1節 基本計画策定の目的と位置付け	1
1-1 基本計画策定の目的	1
1-2 基本計画の位置付け	2
第2節 整備方針	3
2-1 整備方針	3
2-2 整備対象とする施設	4
第2章 ごみ処理方式等の整理	5
第1節 ごみ処理方式	5
1-1 可燃ごみ処理方式	5
1-2 資源ごみ処理方式	5
第2節 将来ごみ量	6
2-1 将来人口	6
2-2 将来ごみ量	6
第3節 計画ごみ質	7
第4節 施設規模	8
4-1 ごみ焼却施設の必要施設規模試算	8
4-2 リサイクル施設の必要施設規模試算	9
第3章 処理システムの検討	11
第1節 ごみ焼却施設	11
第2節 リサイクル施設	19
第4章 敷地造成、施設配置及び動線計画	21
第1節 建設用地条件	21
1-1 検討にあたっての条件（制約）	21
第2節 施設配置計画	22
2-1 施設配置案の検討	22

2-2	全体配置計画	24
第5章	公害防止計画	28
第1節	関係法令における基準等	28
1-1	大気質	28
1-2	排水	29
1-3	騒音・振動	33
1-4	悪臭	35
1-5	飛灰	36
第2節	公害防止基準の設定	37
2-1	大気質	37
2-2	水質	39
2-3	騒音・振動	39
2-4	悪臭	40
2-5	飛灰	40
第3節	公害防止対策	41
3-1	大気汚染対策	41
3-2	排水対策	48
3-3	騒音・振動対策	48
3-4	悪臭対策	49
3-5	飛灰対策	50
第6章	余熱利用計画	51
第1節	余熱利用の検討	51
1-1	熱回収方法	51
1-2	余熱利用方法	52
第2節	ごみ処理施設整備に係る国の支援制度	54
第3節	発電の検討	55
3-1	熱量、発電量等の検討	55

第7章 事業手法の検討	59
第1節 事業手法の整理	59
1-1 事業方式検討の目的	59
1-2 PFI的手法について	60
1-3 PFI的手法の導入可能性検討に向けた前提条件	63
第2節 事業方式の動向調査	67
第3節 民間事業者への意向調査	71
3-1 事業内容に対する意見、提案等	71
3-2 公設民営、民設民営方式で整備・運営した場合の概算費用	74
3-3 評価における前提条件の整理	77
第4節 本業務における経済性等の検討	81
4-1 VFMの考え方	81
4-2 VFMの算出	82
第5節 課題の整理とまとめ	85
5-1 PFI的手法導入にあたっての課題	85
5-2 総合評価	86
第8章 事業計画	88
第1節 概算事業費	88
1-1 建設費	88
1-2 維持管理費	88
第2節 事業スケジュール	89
第3節 防災計画	91
第4節 環境拠点機能	93
第5節 計画概要	95
5-1 計画ごみ質	95
5-2 施設概要	95
5-3 公害防止基準	95

第1章 施設整備に関する基本方針

第1節 基本計画策定の目的と位置付け

1-1 基本計画策定の目的

沼津市（以下「本市」という。）では、循環型社会形成推進に係る社会的要請や将来にわたり安定的かつ効率的なごみ処理体制を維持するとともに、ごみ処理に伴う環境負荷のさらなる低減を図るため、老朽化した清掃プラントや中継・中間処理施設等に替わる、新たな中間処理施設（以下「新施設」という。）の整備に向けた、基本的な考え方や方針を取りまとめることを目的とし、新中間処理施設整備基本構想（以下、「基本構想」という。）を平成26年3月に策定しました。

本計画は、地域の状況や立地条件、法規制等を十分に把握し、最新の技術動向を考慮した安定的で環境負荷の少ない循環型社会の形成に資する新施設の整備に向けて、基本構想で検討した内容を精査し、各設備の基本処理システム、公害防止計画、施設配置計画等の基本的事項を定め、施設整備計画を具体化するものです。

1-2 基本計画の位置付け

本計画の位置付けと他の法令・計画等の関係を次に示します。

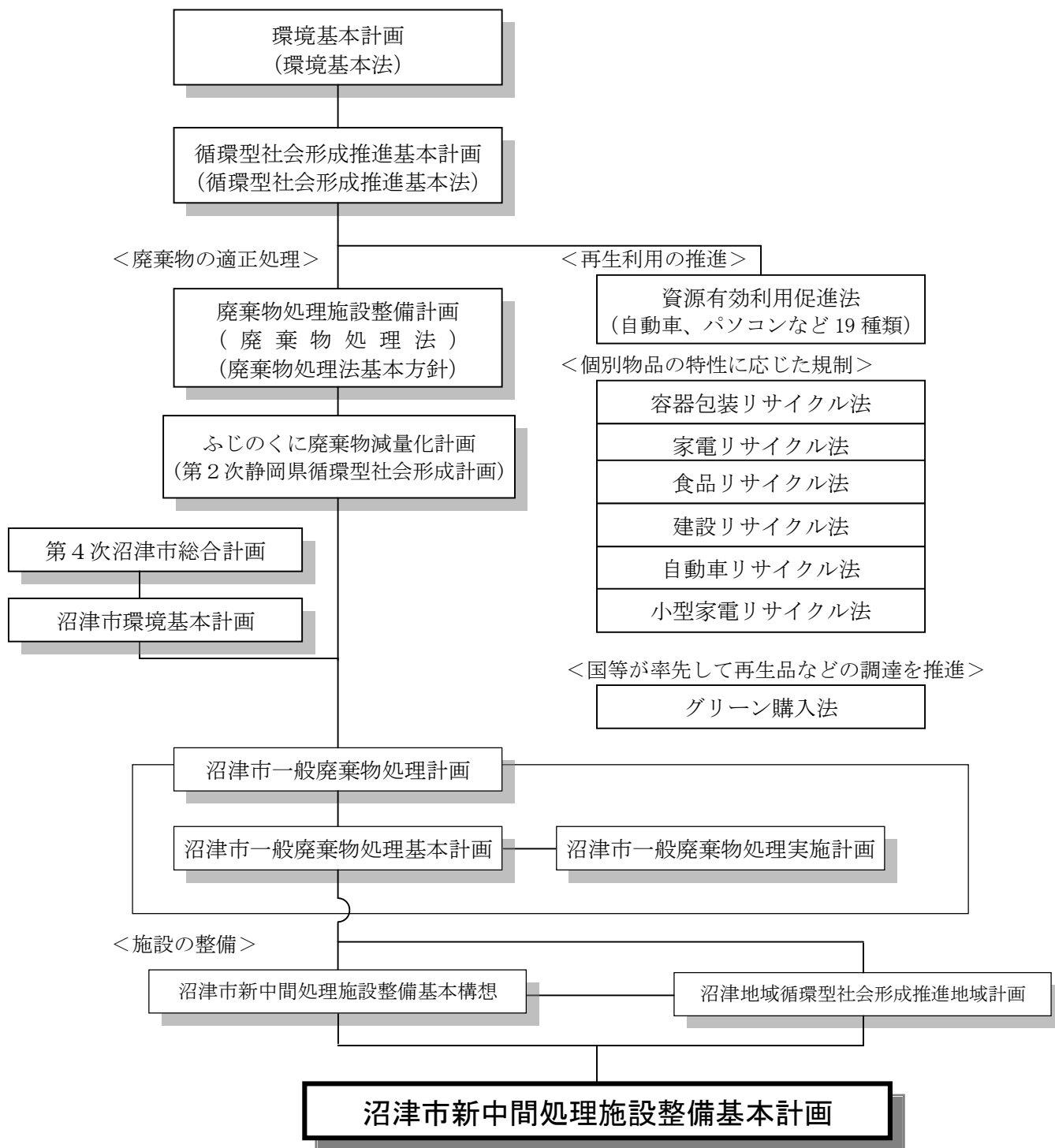


図 1-1-1 環境関連法令等と本計画の位置付け

第2節 整備方針

2-1 整備方針

新施設の整備にあたっては、本市の「環境にやさしく、安全・安心を実感できるまち」という理念から、以下に示す6項目を整備方針とします。

① 地球に優しい施設

ダイオキシン等の環境汚染物質の発生を抑制し、施設周辺の自然環境及び生活環境への負荷を低減するとともに、熱エネルギーの有効活用などにより地球に優しい施設とします。

② 安定・安全性に優れた施設

最新のごみ処理技術を導入し、安全で効率的であり災害にも強い施設とします。
また、防災拠点としても位置付けることによって、施設周辺の住民をはじめ市民が安心して生活できる施設とします。

③ 資源や熱エネルギー等を効率良く利活用できる施設

循環型社会形成推進基本法に基づき、発生抑制（Reduce）、再使用（Reuse）及び再生利用（Recycle）の「3R」を推進するとともに、適正処理を行い、さらに熱回収を行うことで、資源やエネルギーを効率良く利活用できる施設とします。

④ 維持管理が容易で経済性に優れた施設

施設整備にかかる施設建設費や維持管理費等の事業コストの低減を図り、適正な維持管理が容易に実施できる施設とします。

⑤ 市民に開かれた施設

ごみ処理や資源物の有効利用、熱エネルギーの回収等を通じ、環境への関心と理解を深めるため、小中高生の施設見学や市民の環境学習及び施設周辺住民のコミュニティ活動に役立つ開かれた施設とします。

⑥ 周辺環境と調和した施設

周辺地域の景観に配慮した建築デザインとするとともに、緑地の確保等により、周辺環境と調和した施設とします。

2-2 整備対象とする施設

この整備方針に基づき、本計画では以下の新施設を整備するものとして検討するとともに、付帯施設のあり方についても検討します。

① ごみ焼却施設

可燃ごみを衛生的、安定的に処理するとともに、発電設備を備え、あわせて熱エネルギーを効率的に利活用するためのごみ焼却施設について、基本的な条件や整備に向けた考え方を検討します。

ごみ焼却施設は、見学者の対応機能や災害時の避難所や物資の備蓄等の防災機能を備え、災害時にあっても廃棄物の処理を継続し、熱回収を行うことにより周辺施設に対しエネルギーの供給を行うなど、地域の防災拠点として整備することを検討します。

② リサイクル施設

現在、既に資源として再生利用しているごみや埋め立てごみとしているごみの処理について、さらなる再生利用の推進と効率的な処理を実現するためのリサイクル施設整備について検討します。

リサイクル施設は、啓発施設として見学者への対応や環境学習拠点としての機能についても検討します。

第2章 ごみ処理方式等の整理

第1節 ごみ処理方式

1-1 可燃ごみ処理方式

可燃ごみ処理方式については、基本構想において定めたとおり、長期間にわたって運用されてきたストーカ式焼却炉が、技術的に成熟しており、安全かつ安定的に稼働することが期待でき、費用面でも安価であることが見込まれます。

検討結果から、可燃ごみ処理技術については、ストーカ式焼却炉が総合的に優位であると考えられるため、これを基本として検討するものとします。

1-2 資源ごみ処理方式

リサイクル施設については、基本構想において基本的な考え方を整理しましたが、今回の基本計画では施設配置等を検討する中で、施設整備に必要となる面積を設定する必要があります。

そのためには、基本構想の段階で検討した「資源」「埋め立て」等の大きな区分ごとの処理量を基にした処理能力の試算をさらに具体化し、実際に処理をする際の「缶」「びん」等のラインごとに、その処理フローや処理量を設定することが必要となります。

これについて、検討が必要となる事項を下表のとおり整理しました。

処理フロー案については、次章において記載します。

表 2-1-1 リサイクル施設具体化にあたっての検討事項

項目	基本構想での検討内容	詳細検討で具体化するための課題
分別、資源化	現状の資源化処理を継続	<ul style="list-style-type: none">原則として、分別は現状を基本とする。容器包装以外のプラスチック焼却や機械選別等の導入による分別区分の統合等を検討する。資源化処理機能の向上及び資源化量の増加を図る。
施設での処理機能	中継・中間処理施設及び資源ごみ中間処理場で行っている処理機能を統合	<ul style="list-style-type: none">既存施設での処理を基に、品目ごとの処理フローを具体化する。
処理能力	28 t / 日	<ul style="list-style-type: none">品目ごとに具体化した処理フローに基づきラインごとの処理量を設定し、これを基に施設全体の処理量を見直す。

第2節 将来ごみ量

2-1 将来人口

本市における将来人口は、基本構想における予測結果を採用するものとします。
全国的な傾向と同様に将来人口は緩やかに減少していくものと予測されています。

2-2 将来ごみ量

本市及び清水町の将来ごみ量は、基本構想における予測結果を採用するものとします。

人口の減少や分別の徹底に伴い、可燃系ごみ量及び不燃・資源系ごみ量ともに減少していくと予測されます。

第3節 計画ごみ質

計画ごみ質とは、計画目標年次におけるごみ質のことであり、ごみ焼却施設の設計をするための前提条件となる、燃焼用空気量、排ガス量、灰の処分量などの算定や、ごみピット、焼却炉本体、排ガス処理設備など各主要設備の容量や能力を決めるために必要な情報であり、余熱利用計画とも密接な関係があります。

計画ごみ質は、基本構想において設定した値を採用するものとします。(表 2-3-1 参照)

表 2-3-1 計画ごみ質

項目		ごみ質		
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	(kJ/kg)	4,700	7,500	10,500
	(kcal/kg)	1,120	1,790	2,510
三成分	水分 (%)	68.3	55.7	43.1
	可燃分 (%)	28.1	39.7	51.2
	灰分 (%)	3.6	4.6	5.7
元素組成	炭素 (%)	15.1	21.3	27.4
	窒素 (%)	0.6	0.9	1.1
	水素 (%)	2.1	2.9	3.8
	塩素 (%)	0.1	0.2	0.3
	硫黄 (%)	0.0	0.1	0.1
	酸素 (%)	10.2	14.3	18.5
単位体積重量	(t/m ³)	0.279	0.203	0.127

第4節 施設規模

4-1 ごみ焼却施設の必要施設規模試算

施設規模の設定においては、施設稼働後7年間を超えない期間のうち最大の処理量となる年度において規模を設定することとなっています。

新たなごみ焼却施設の稼働目標年度を平成32年度とすると、将来ごみ量が年々減少していくと予想されることから、焼却処理量の最大値は施設稼働目標年度の平成32年度となります。

なお、施設規模を算出するための計算式は以下のとおりです。

(全連続焼却炉の場合)

施設規模 = 日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

年間処理量 : 57,010 t/年

(内訳) 旧沼津市地域の燃やすごみ+埋め立てごみ 焼却粗大ごみ (②類)

(①類の破碎残渣含む)

47,591 t/年

沼津市全体の埋め立てごみ 熱源利用プラスチックごみ (③類)

2,472 t/年

その他搬入量(清水町からの可燃ごみ、衛生プラントし渣)

6,947 t/年

※ 年間処理量は、埋め立てごみ(①類)の破碎残渣の焼却処理を新たに見込んだことにより、本計画において数値を見直しています。

日平均処理量 : 57,010 t/年 ÷ 365 日 ≒ 156.19 t/日

実稼働率 : (365 日 - 年間停止日数) ÷ 365 日 = 280/365

(稼働日数を年間280日とする場合 : 年1回の補修整備期間(30日)、年2回の補修点検期間(15日)、それぞれ停止に要する日数(3日)、それぞれ起動に要する日数(3日)及び全停止期間7日間の合計(85日)を365日から差し引いた係数)

調整稼働率 : 0.96

(故障の修理や、やむを得ない一時休止等による処理能力の低下を考慮した定数)

施設規模 = 156.19 t/日 ÷ 280/365 ÷ 0.96 = 212.09 t/日 → 210 t/日

以上の結果から、ごみ焼却施設の施設規模は210 t/日となります。

4-2 リサイクル施設の必要施設規模試算

ごみ焼却施設と同様に、施設稼働後7年間を超えない期間のうち最大の処理量となる年度において規模を設定します。

新たなリサイクル施設にて処理を行うごみは、埋め立てごみ（①類：せともの・ガラス類）、埋め立てごみ（③類：熱源利用プラスチックごみ）、直接資源化する古紙・古布類を除く資源、プラスチック製容器包装の全量を想定し、処理品目に施設規模を算出します。

新たなリサイクル施設の稼働目標年度を平成37年度とすると、将来ごみ量が年々減少していくと予想されることから、各品目の処理量の最大値は施設稼働目標年度の平成37年度となります。

ただし、熱源利用プラスチックについては、基本構想における予測において増加傾向であるため、基本構想において予測している範囲での最大年度である平成39年度におけるごみ量を基に施設規模を算出します。

なお、施設規模を算出するための計算式は以下のとおりです。

(リサイクル施設の場合)

施設規模 = 日平均処理量 × 月変動係数 ÷ 稼働率

月変動係数：1.15（一般に用いられる定数）

稼働率：（365日－年間停止日数）÷365日＝240/365

これより処理品目毎の施設規模は表2-4-1に示すとおりとなり、リサイクル施設全体としては約41 t/日となります。

表 2-4-1 処理品目毎の施設規模

処理品目	年間処理量 (t/年)	日平均処理量 (t/日)	施設規模 (t/日)
埋め立てごみ (①類) (せともの・ガラス類)	1,201	3.29	5.75
埋め立てごみ (③類) (熱源利用プラスチック)	3,258	8.93	15.62
びん類	983	2.69	4.70
缶類	476	1.30	2.27
ペットボトル	307	0.84	1.47
プラスチック製容器包装	1,901	5.21	9.11
蛍光管	7	0.02	0.03
乾電池	44	0.12	0.21
金属類	114	0.31	0.54
小型家電	189	0.52	0.91
紙パック	10	0.03	0.05
合 計	—	—	40.66

※ 年間処理量は、基本構想策定時から施設稼働目標年度が変わったことや、埋め立てごみ (③類) の処理を新たに見込んだこと等より、本計画において数値を見直しています。

埋め立てごみ (③類) のみ平成39年度のごみ量を基に算出(その他:平成37年度)

第3章 処理システムの検討

第1節 ごみ焼却施設

ごみ焼却施設の全体処理フロー案を図 3-1-1 に、設備毎の基本処理フロー案を図 3-1-2～図 3-1-10 に示します。

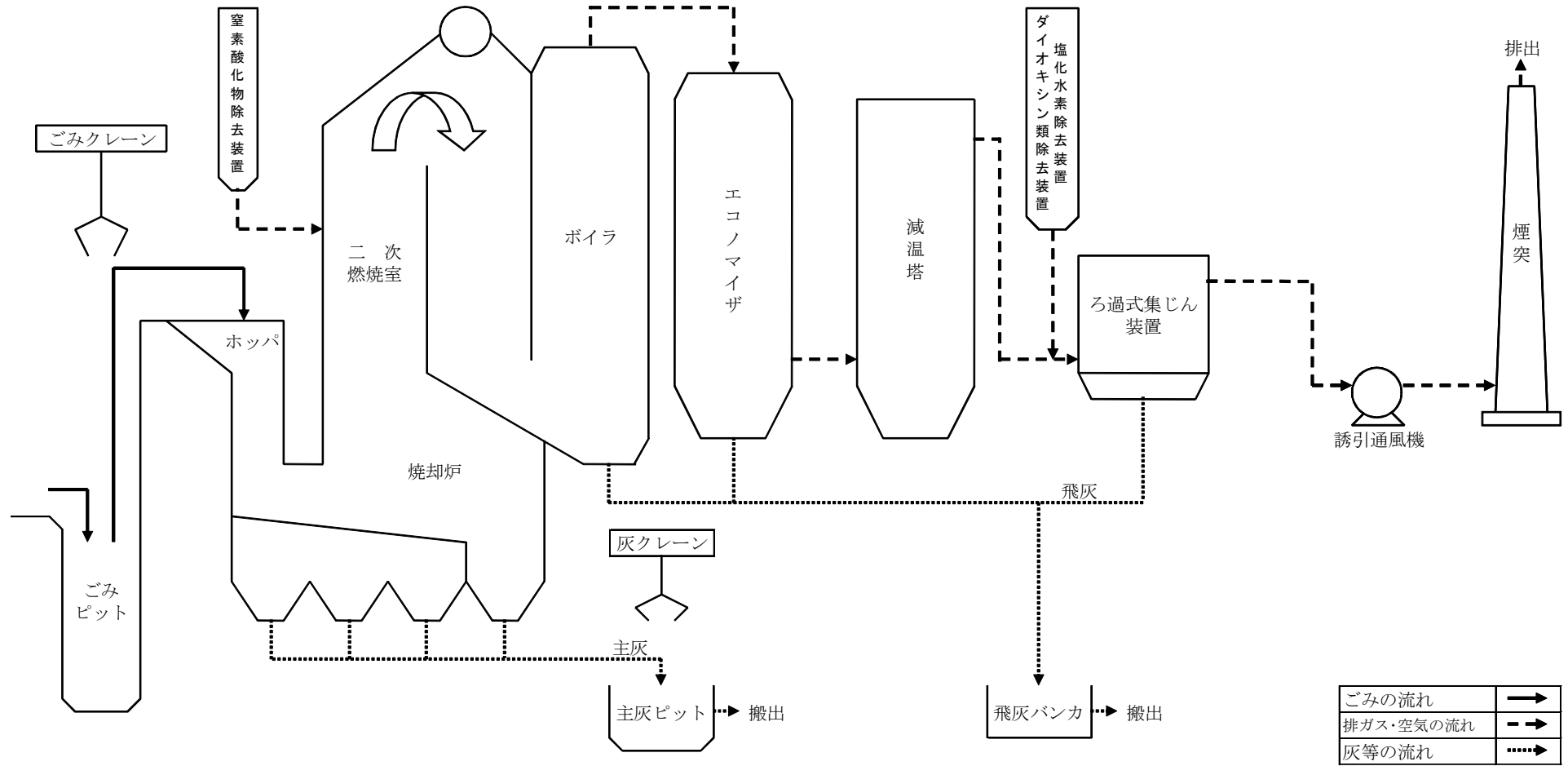


図 3-1-1 ごみ焼却施設全体処理フロー案

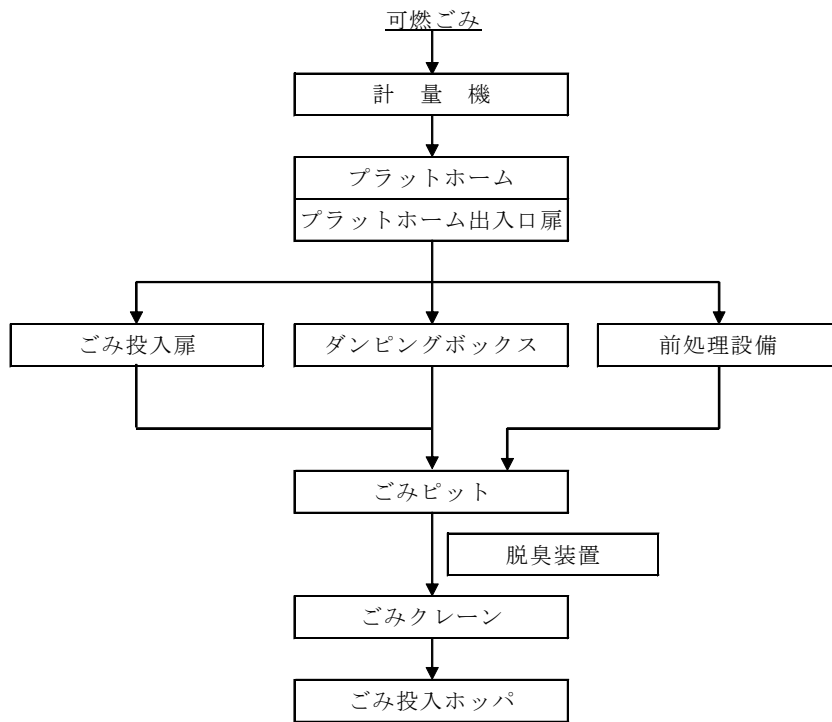


図 3-1-2 受入・供給設備

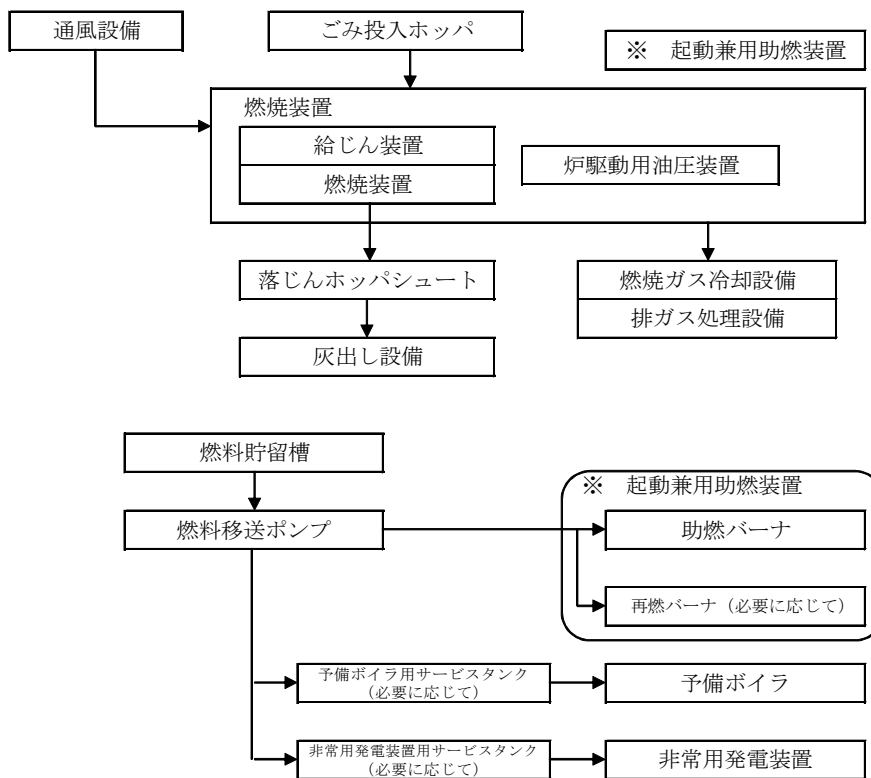


図 3-1-3 燃焼設備

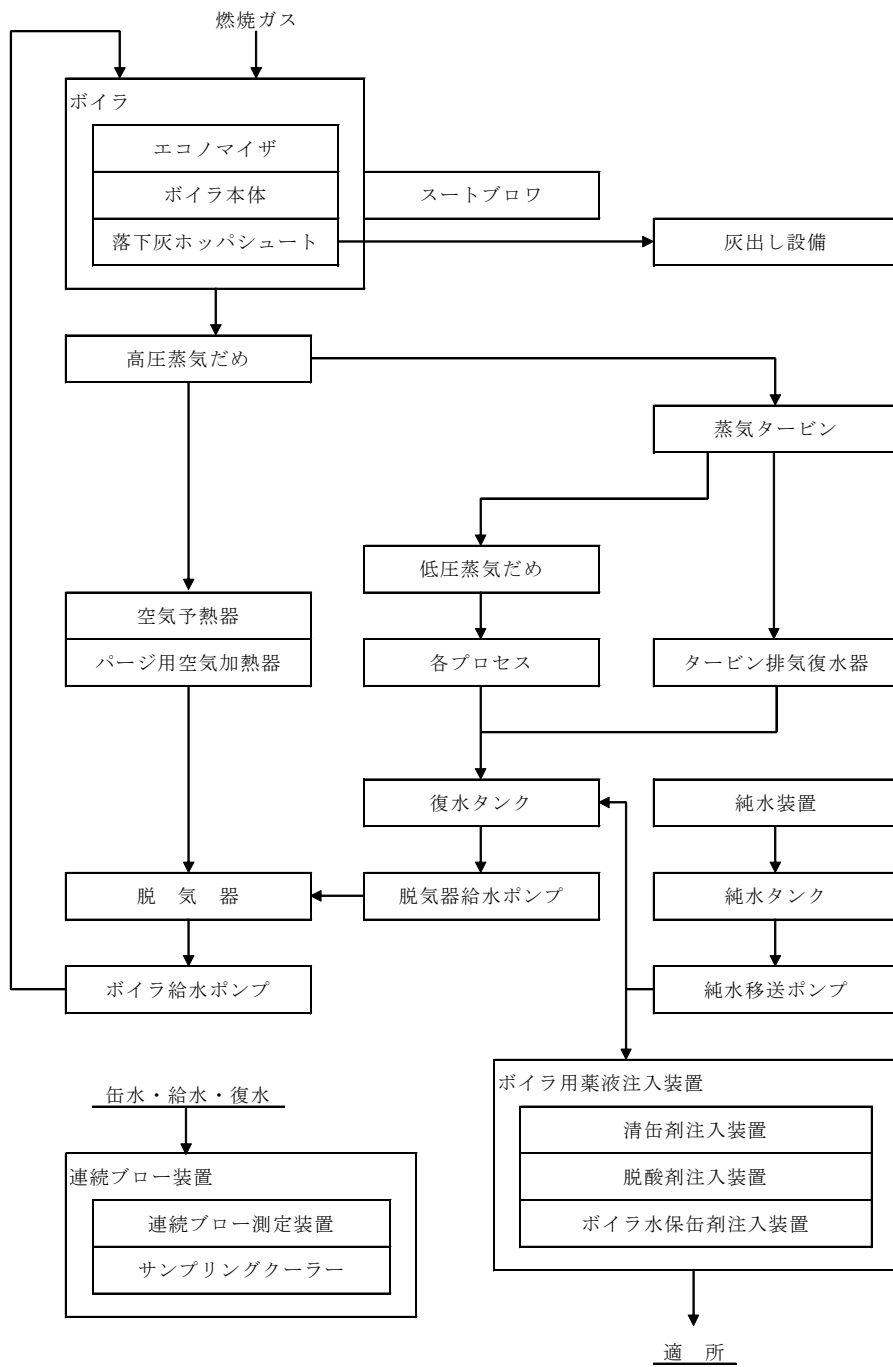


図 3-1-4 燃焼ガス冷却設備

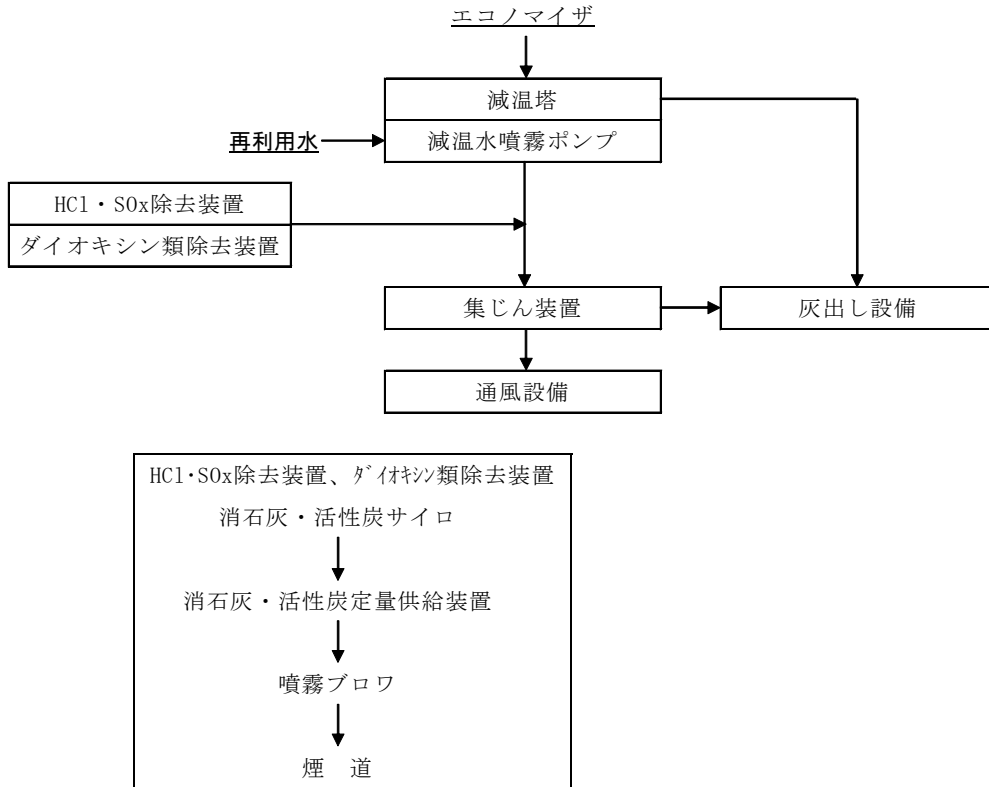


図 3-1-5 排ガス処理設備

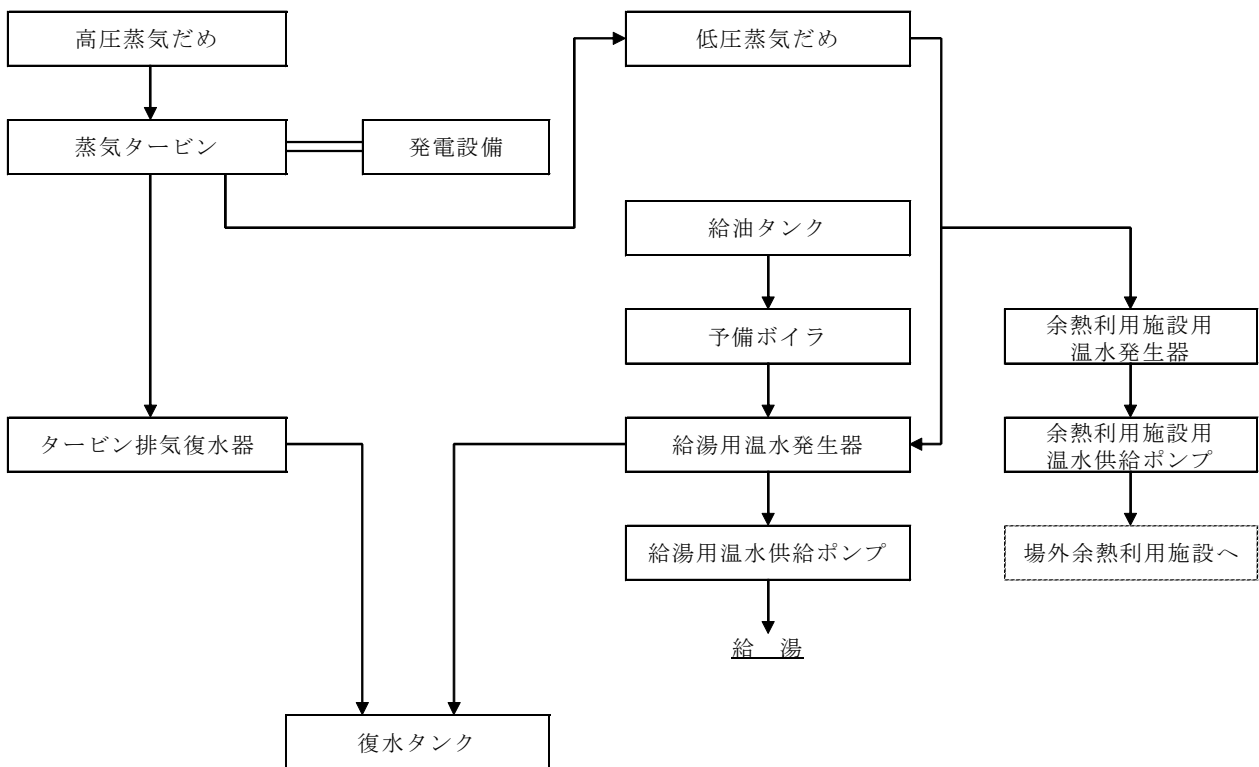


図 3-1-6 余熱利用設備

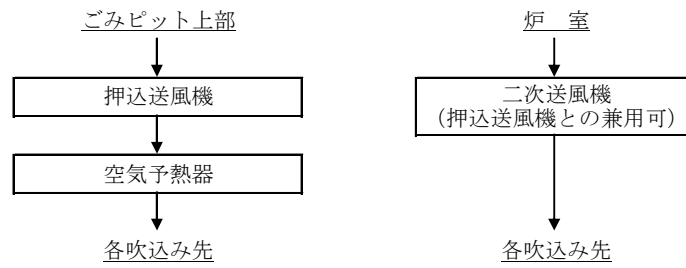


図 3-1-7 通風設備

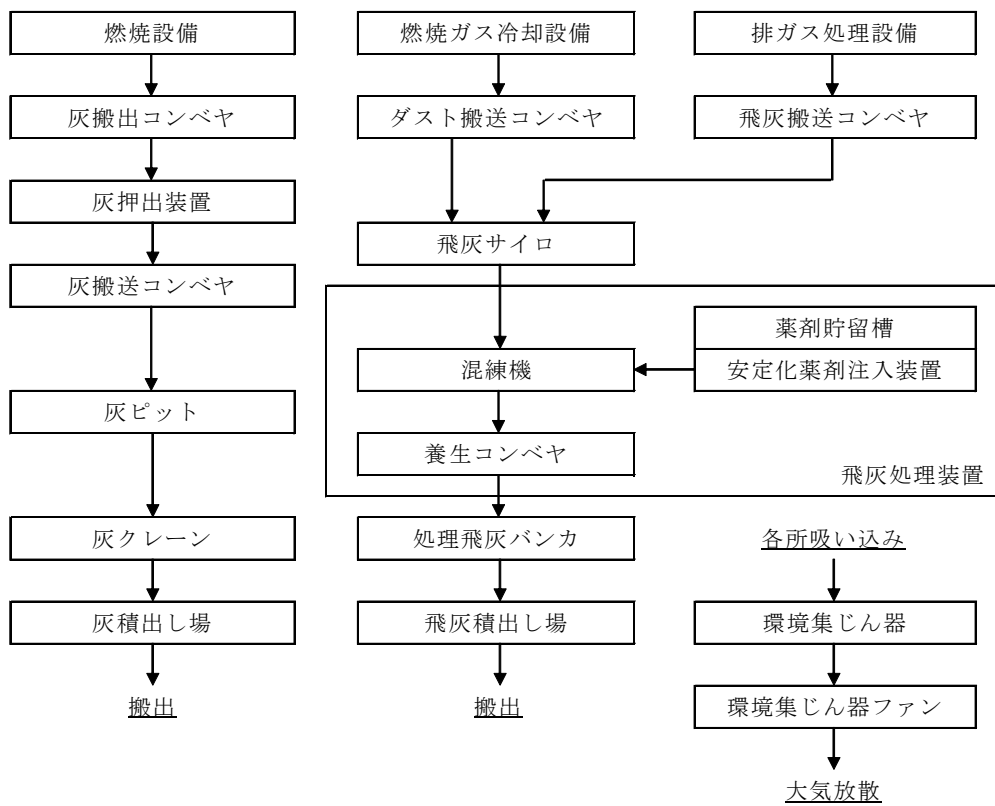


図 3-1-8 灰出し設備

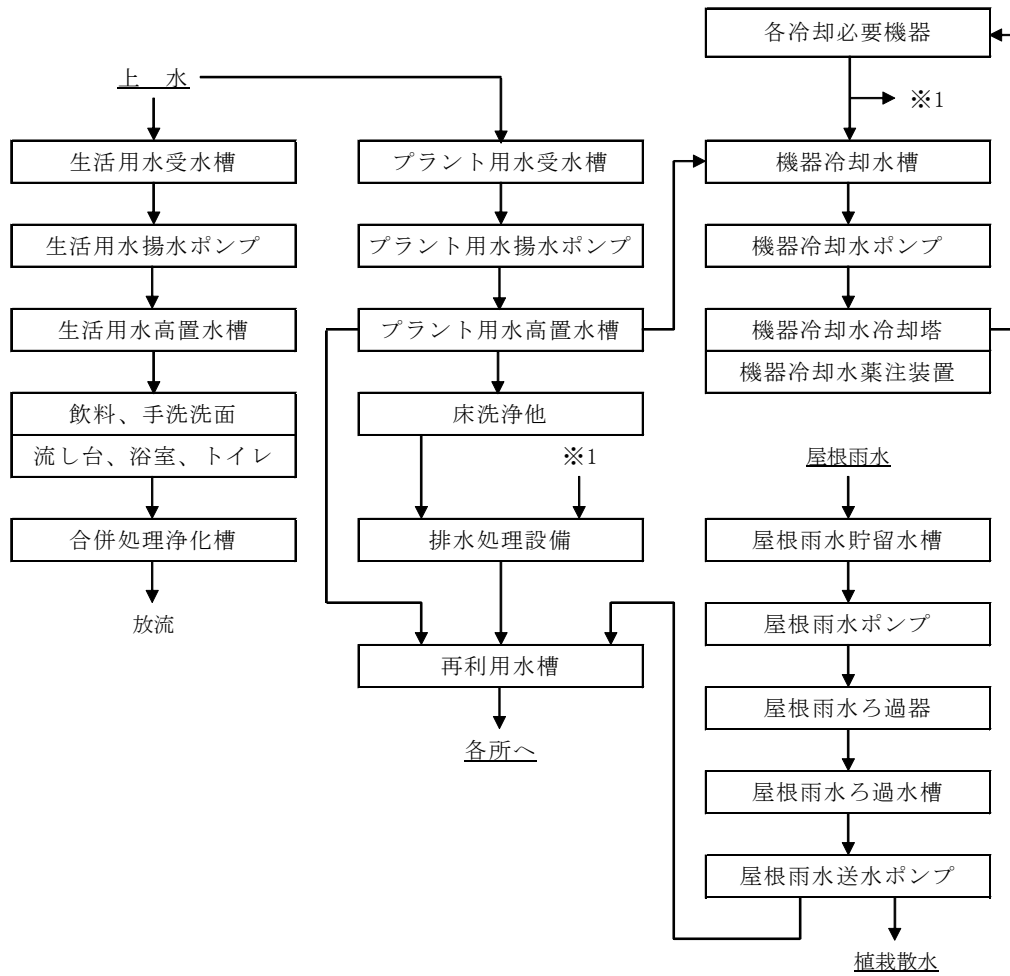


図 3-1-9 給水設備

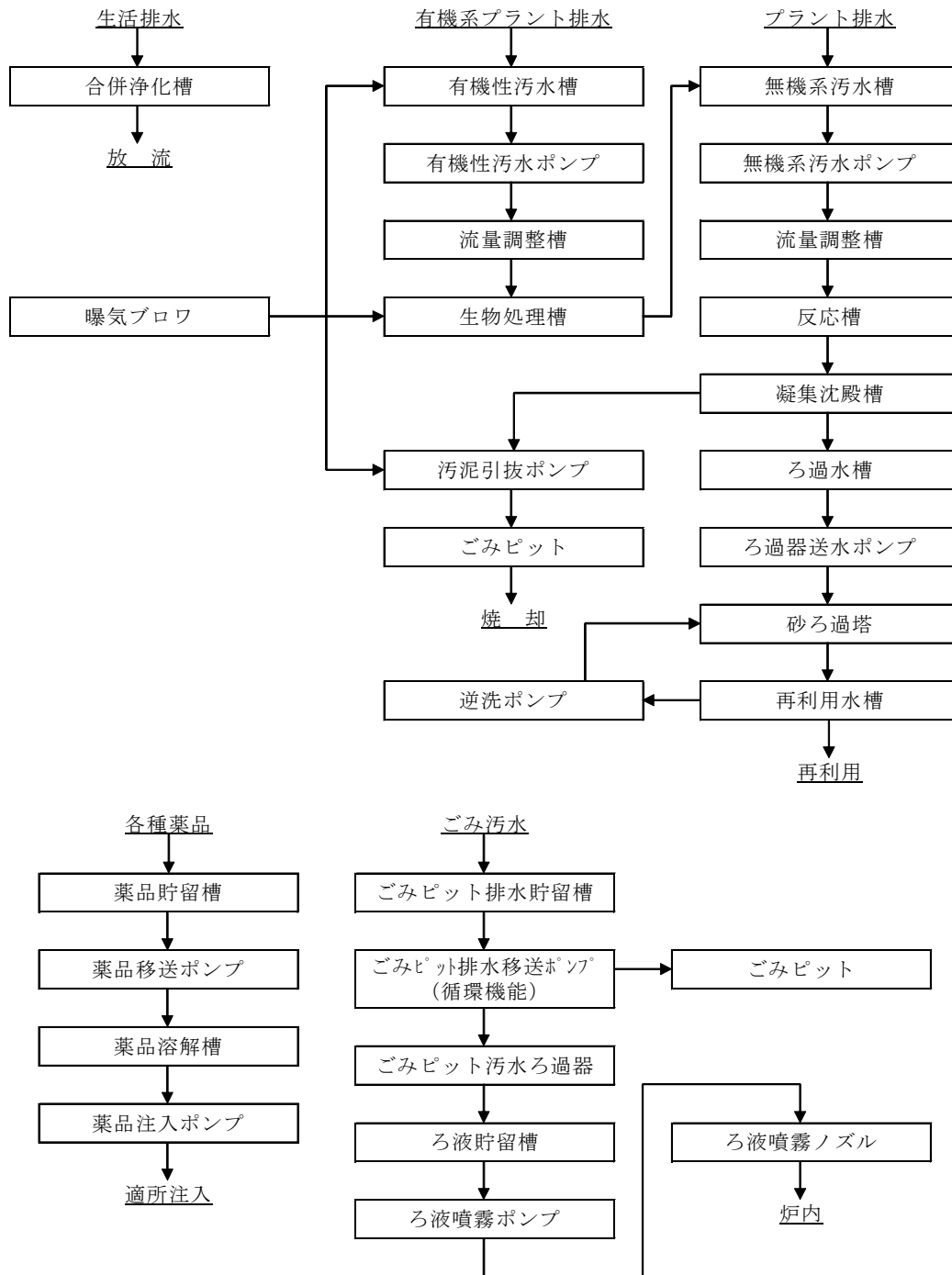
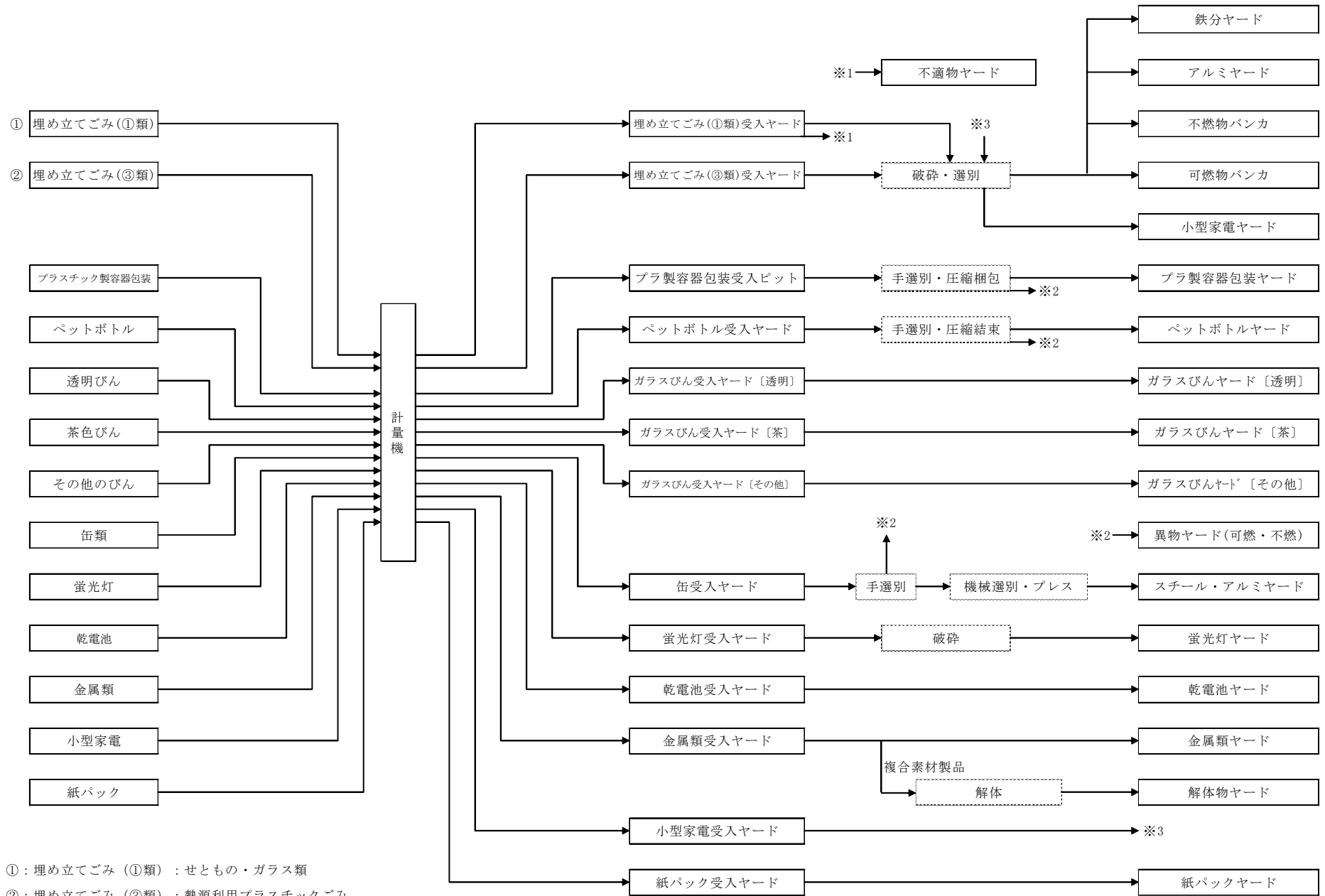


図 3-1-10 排水処理設備

第2節 リサイクル施設

新たなリサイクル施設の処理品目毎の基本処理フローを図 3-2-1 に示します。



①：埋め立てごみ(①類)：せともの・ガラス類

②：埋め立てごみ(②類)：熱源利用プラスチックごみ

※3 小型家電は、埋め立てごみと共通の破砕機にて曜日又は時間帯で区分して処理する。

図 3-2-1 リサイクル施設基本処理フロー案

第4章 敷地造成、施設配置及び動線計画

第1節 建設用地条件

1-1 検討にあたっての条件（制約）

敷地造成及び施設配置の検討にあたり、考慮しなければならない条件又は制約については以下のとおりです。

表 4-1-1 敷地造成及び施設配置検討にあたっての条件又は制約

項目	条件又は制約
焼却機能の維持	<ul style="list-style-type: none"> 新たなごみ焼却施設が稼働するまでは、現清掃プラントの稼働に必要となる部分（施設本体、車両動線等）に支障が生じないようにする。
リサイクル機能の維持	<ul style="list-style-type: none"> 新たなリサイクル施設が稼働するまでは、中継・中間処理施設及び資源ごみ中間処理場の稼働に必要となる部分（施設本体、車両動線等）に支障が生じないようにする必要がある。 ただし、資源ごみ中間処理場の機能（缶、金属の処理、びんの保管等）については一時的に委託化できる可能性がある。
現清掃プラント解体	<ul style="list-style-type: none"> 解体した跡地に交付金の対象となる施設を建設する場合のみ解体費が交付金の対象となる。 そのため、財政面から考えると現清掃プラントの跡地に新たなリサイクル施設を建設することが望ましい。
雨水排水	<ul style="list-style-type: none"> 雨水の下流への影響を抑えるため、新施設の整備にあたり雨水を下流の流下能力に応じた流量に調整するための調整池を整備する必要がある。
現屋内温水プール	<ul style="list-style-type: none"> 工事用地の確保や利用者の安全確保の面から、新施設に先立ち温水プールを休止又は廃止し解体することが望ましい。
周辺住民への配慮	<ul style="list-style-type: none"> 建設用地内で可能な限り周辺の人家から離れた配置となることが望ましい。
施設の位置関係	<ul style="list-style-type: none"> 処理の過程で相互にごみを運搬する場合が考えられるため、ごみ焼却施設とリサイクル施設は近接していることが望ましい。
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 国の交付金が最大限活用可能であり、かつ造成や仮設設備等が不要又は簡易となる計画が望ましい。

第2節 施設配置計画

2-1 施設配置案の検討

前節の条件又は制約、施設整備に必要となる面積等を基に施設配置案を図4-2-1に示すとおり作成しました。

新たなごみ焼却施設は、資源ごみ中間処理場及び屋内温水プールを解体撤去した跡地に整備する計画とし、資源ごみの処理は新たなリサイクル施設が稼働するまでの期間外部委託等を行い、屋内温水プールについては近接地に整備することを検討します。

また、新たなごみ焼却施設を整備するためには、既存ごみ焼却施設への搬入路を撤去する必要がありますが、新たなごみ焼却施設の稼働開始まで現清掃プラントでの処理を継続する必要があるため、仮設搬入道路（青線部）を整備する計画とします。

新たなリサイクル施設については、新たなごみ焼却施設の稼働後、現清掃プラントを解体撤去し、その跡地に整備することで、ごみ焼却施設との動線を確保します。

調整池は、ごみ焼却施設場内とリサイクル施設場内に分割して設置する計画としますが、ごみ焼却施設場内にまとめて設置することも検討します。

ごみ焼却施設の建設工事にあたっては、中継・中間処理施設の稼働に支障がないように工事スペースを確保するよう留意します。

なお、詳細な検討については今後設計段階において実施します。

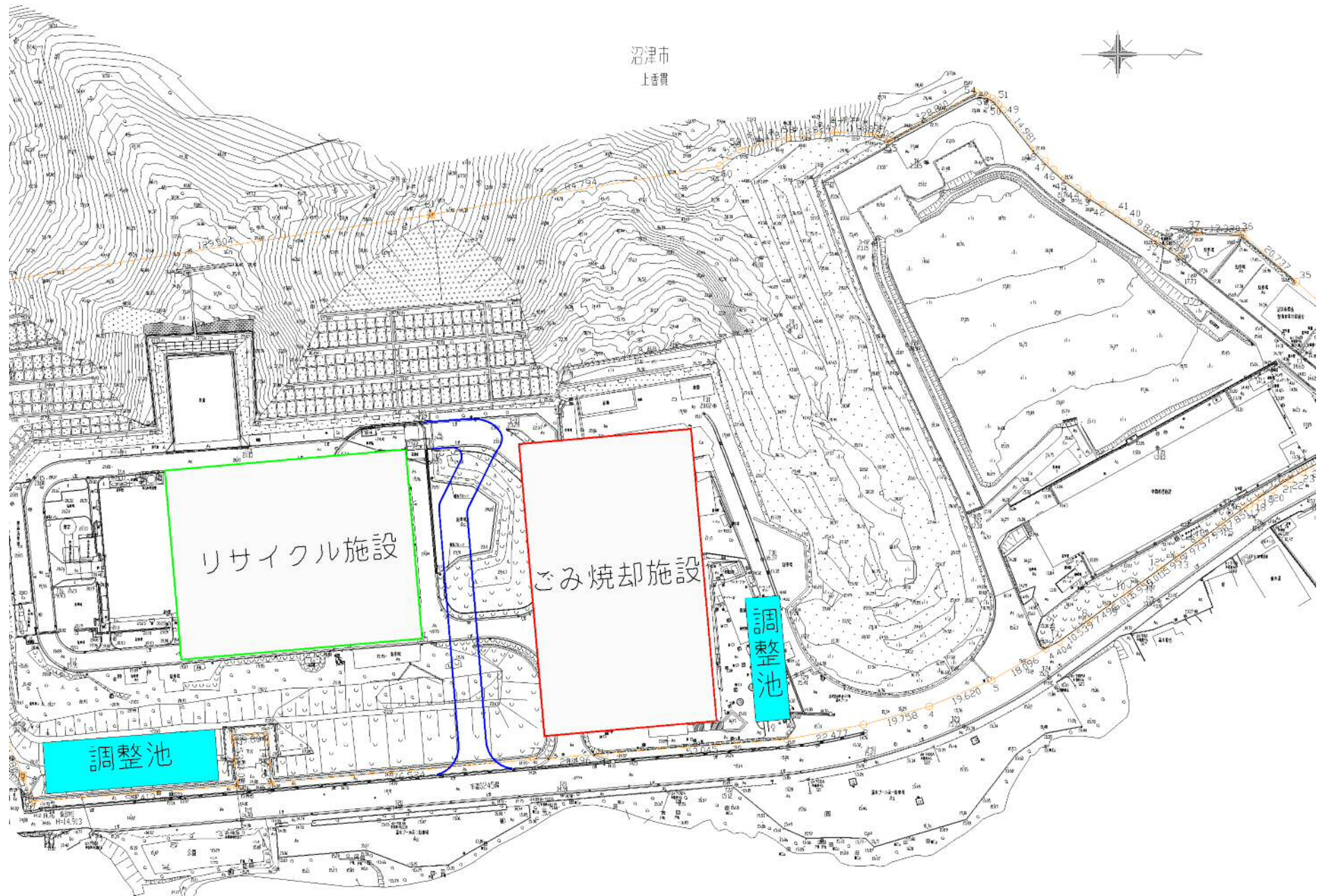


図 4-2-1 施設配置案 (S = 1 : 1,500)

2-2 全体配置計画

前項において検討した配置案を基本とした施設の主要な設備及び車両等の動線について以下のとおり検討を行いました。

① ごみ焼却施設内の主な設備の配置

ごみ焼却施設内の主な設備の配置を検討するにあたり、優先される要件として煙突の配置が挙げられます。

煙突を人家から可能な限り離れた施設の西側（山側）とすると、一般的にはその反対側となる東側（道路側）にプラットフォーム及びごみピットを配置し、これらの間に焼却設備（炉）等を配置することとなるため、これを前提に検討しました。

② 煙突の高さ

煙突の高さの検討にあたっては、以下の要件を考慮する必要があります。

表 4-2-1 煙突の高さを検討するための要件

要件	考慮する事項	検討内容
環境への影響	周辺の環境への影響を考慮し、排ガスの拡散に必要な高さを検討する。	生活環境影響調査において、大気質の現況調査は全て環境基準を下回っている。 現況の清掃プラントに比べ、新たなごみ焼却施設は厳しい排ガス基準を設ける。
航空法による制限	航空法により、高さ 60m 以上の煙突は昼間障害標識（赤白の着色等）の設置、航空障害灯の設置等が求められる。	航空法による制限を受けない 60m 未満が望ましい。
景観への配慮	背後に控える香貫山をはじめ、周辺の環境と調和した圧迫感等が少ないデザインが望ましい。	煙突の高さが低い方が圧迫感は少ないと考えられる。 配色等は建物のデザイン等とあわせ検討する。

また、平成 16 年度以降に静岡県内の自治体において新設されたごみ焼却施設における煙突の高さは以下のとおりです。

表 4-2-2 他自治体のごみ焼却施設の煙突高さ

自治体名	施設名	煙突高さ
浜松市	天竜ごみ処理工場	59m
掛川市・菊川市衛生施設組合	環境資源ギャラリー	59m
島田市	田代環境プラザ	59m
袋井市森町広域行政組合	中遠クリーンセンター	59m
浜松市	西部清掃工場	59m
静岡市	西ヶ谷清掃工場	59m
磐田市	クリーンセンター	57.5m
御殿場市・小山町広域行政組合	富士山エコパーク 焼却センター	59m

前述の検討内容から、現況の環境基準が満たされており、かつ新たなごみ焼却施設は現況よりさらに厳しい公害防止基準を設けることから、環境面での影響は少なくなることが予想されます。

一方、航空法による制限及び景観への配慮の観点からは、煙突を低くすることが望ましく、特に航空法第 51 条に規定される 60m の制限を下回る高さとするのが望ましいと考えられます。

以上のこと及び他市の施設の状況を鑑み、煙突の高さは 59m を基本とします。

③ 炉数

実際にごみを焼却する炉は、定期的に点検、整備することが必要であるため、これらに要する日数として年間 85 日停止する期間が生じるとされています。

しかし、ごみは炉の停止にかかわらず日々搬入されてくるため、施設内に 2 つ又は 3 つの炉を持ち 1 つの炉が停止中であってもそれ以外の炉を運転することで、施設全体としての停止期間を可能な限り短くすることが一般的です。

2 炉の場合及び 3 炉の場合、それぞれメリット、デメリットがありますが、操業の柔軟性では 3 炉に劣るものの、維持補修の容易性や炉の運転・操作性、コスト面でメリットがあり、総合的にメリットが大きいと思われる 2 炉を基本とします。

④ ごみピット

ごみピットは点検、補修等により焼却処理が停止している期間を考慮し、その間ごみを貯留しておくため、最もごみの貯留量が大きくなる場合を想定し必要な容量を確保するとともに、貯留してあるごみを十分に攪拌するため、相応の面積を確保することが望ましいとされています。

このことから、現在の施設配置案及び建築物の規模の想定を念頭に、最もごみの貯留量が大きくなると想定される30日間の1炉停止時においてもプラットホーム床レベルまでで対応可能な貯留能力を有するものとして、ごみピットの貯留容量を以下のとおり設定しました。

$$\text{容量： } W 15.0\text{m} \times L 32.0\text{m} \times H 16.0\text{m} = 7,680.0 \text{ m}^3$$

⑤ 動線

場内道路の配置及び車両等の動線については、各建築物の形状とあわせ受注したメーカーの提案を基に決定していくものと考えていますが、これらの配置が可能かごみ焼却施設とリサイクル施設の動線を考慮した全体配置図案を図 4-2-2 に示すとおり作成し検証を行いました。

⑥ 周辺環境との調和

緑地については、建設地での自然植生を考慮しつつ、芝張り、低木、中木、高木を取り混ぜた積極的な植栽を図るものとします。また、建物（煙突を含む）は周辺環境に調和したデザインとすることなどを検討します。

配置案

沼津市
上香農

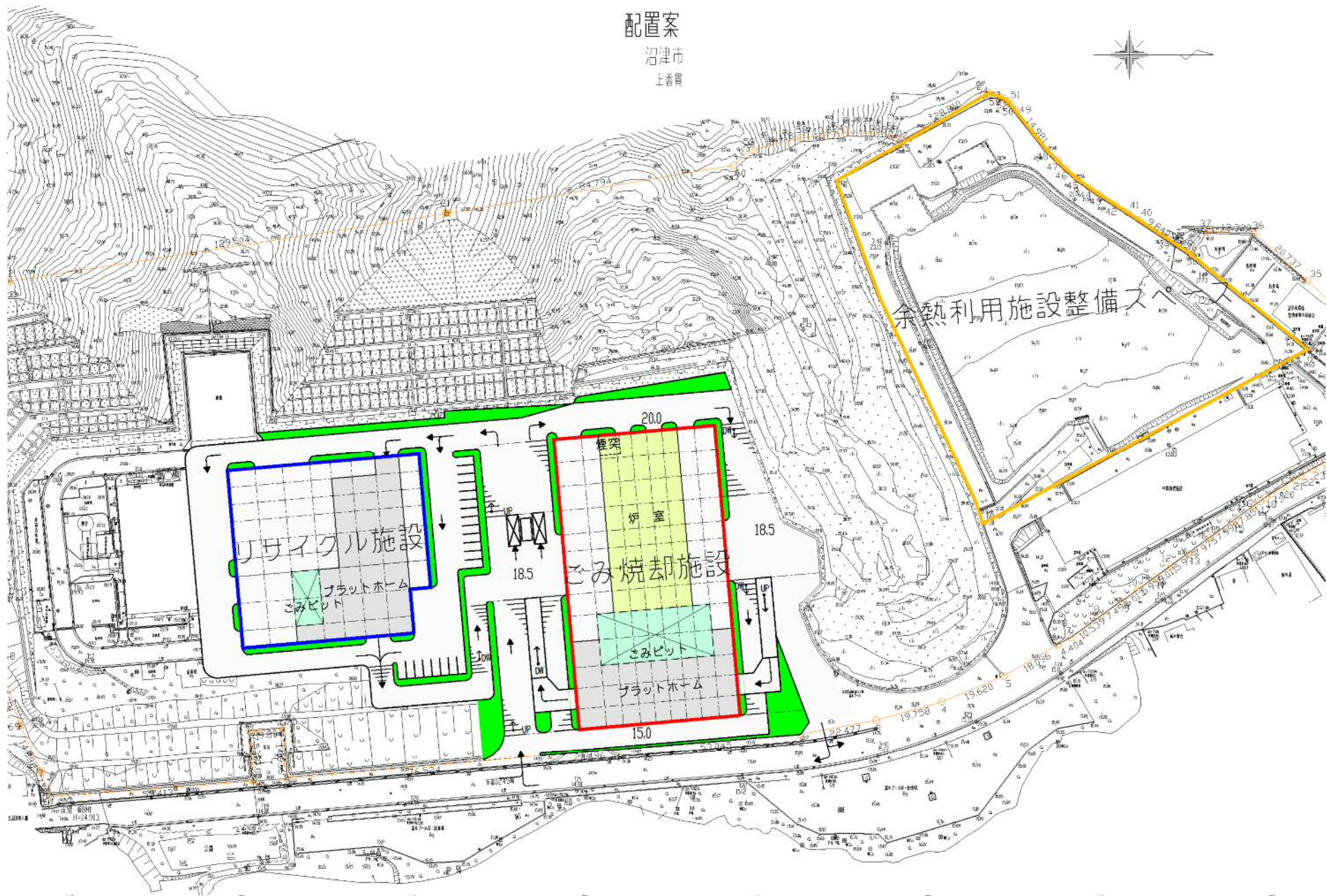


図 4-2-2 全体配置図案 (S=1 : 1,500)

第5章 公害防止計画

第1節 関係法令における基準等

ごみ処理施設では、その処理のプロセスの中で排ガスや排水、悪臭、騒音・振動などによる公害が発生しないよう、大気汚染防止法や水質汚濁防止法をはじめとした公害規制法令を遵守し、これらに適合した施設整備を行う必要があります。

そのため、公害防止基準の設定にあたって必要となる、大気汚染、排水、騒音・振動、悪臭等について、関係法令による規制の内容を整理します。

1-1 大気質

新たなごみ焼却施設は、火格子面積が2 m²以上又は焼却能力が1時間あたり200kg以上の施設となることから、大気汚染防止法の「ばい煙発生施設」に該当し、以下の規制基準が適用されます。

表 5-1-1 大気汚染防止法に基づく規制基準

項 目	基準値
ばいじん	0.04 g/m ³ N (0n=12%)
硫黄酸化物	K=13.0
窒素酸化物	250 ppm (cm ³ /m ³ N) (0n=12%)
塩化水素	700 mg/m ³ N (430ppm)

新たなごみ焼却施設は、火格子面積が0.5m²以上又は焼却能力が1時間あたり50kg以上の施設となることから、ダイオキシン類対策特別措置法の「大気特定施設」に該当し、また、焼却能力が1時間あたり4,000kg以上の施設となるため、以下の排出基準値が適用されます。

表 5-1-2 ダイオキシン類特別措置法に基づく排出基準

項 目	基準値
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N

1-2 排水

新たなごみ焼却施設が公共用水域へ排水を排出する場合には、ダイオキシン類対策特別措置法により定められた水質排出基準以下としなければなりません。

表5-1-3 ダイオキシン類対策特別措置法に基づく規制基準

項目	基準値
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L

新たなごみ焼却施設は、火格子面積 2 m^2 以上又は焼却能力が1時間あたり200 kg以上の施設であるため、水質汚濁防止法施行令により、水質汚濁防止法及び下水道法で定める「特定施設」に該当することとなるため、「特定事業場」となり、排水（水質汚濁防止法では「排出水」、下水道法では「下水」といいます。）を公共用水域に排出する場合は表5-1-4～表5-1-6に示す排水基準が適用されます。

表 5-1-4 水質汚濁防止法による一律排水基準（健康項目）

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN に限る。）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.3mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L
セレン及びその化合物	0.1mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外 10mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外 8 mg/L
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	100mg/L*
1,4-ジオキサン	0.5mg/L

※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。

表 5-1-5 水質汚濁防止法及び静岡県条例による排水基準（生活環境項目）

生活環境項目	水質汚濁防止法による排出基準（許容限度）※ ¹	静岡県の定める上乗せ排水基準（許容限度）※ ² ※ ³	
		日平均排水量が10,000m ³ 以上	日平均排水量が10,000m ³ 未満
水素イオン濃度（pH）	5.8 以上～8.6 以下	—	—
生物化学的酸素要求量（BOD）	160mg/L （日間平均 120mg/L）	15mg/L （日間平均 10mg/L）	25mg/L （日間平均 20mg/L）
化学的酸素要求量（COD）	160mg/L （日間平均 120mg/L）	—	—
浮遊物質（SS）	200mg/L （日間平均 150mg/L）	30mg/L （日間平均 20mg/L）	50mg/L （日間平均 40mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）	5 mg/L	2 mg/L	—
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動植物油脂類含有量）	30mg/L	5 mg/L	10mg/L
フェノール類含有量	5 mg/L	—	—
銅含有量	3 mg/L	1 mg/L	1 mg/L
亜鉛含有量	2 mg/L	1 mg/L	2 mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L	—	—
溶解性マンガン含有量	10mg/L	—	—
クロム含有量	2 mg/L	—	2 mg/L
大腸菌群数	日間平均 3000 個/cm ³	—	—
窒素含有量	120mg/L （日間平均 60mg/L）	—	—
リン含有量	16mg/L （日間平均 8mg/L）	—	—
ホルムアルデヒド	—	—	—

※¹ この排水基準（生活環境項目）は1日あたりの平均的な排水の量が50 m³以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。

※² 上乗せ排水基準（銅含有量、亜鉛含有量及びクロム含有量に係るものを除く）は1日あたりの平均的な排水の量が50 m³未満である特定事業場に係る排水については適用しない。

※³ 水質汚濁防止法第3条第3項に基づく排水基準に関する条例 別表第3 狩野川水域に排出される排水に適用する上乗せ排水基準。

表 5-1-6 沼津市下水道条例による下水排除基準 (別表より抜粋)

対象物質又は項目		基準値	特定施設のある事業所		一般の事業所	
			排水量日平均			
			50 m ³ 以上	50 m ³ 未満		
生活環境項目等	温度	45 °C未満 (40 °C)	除害施設設置の規制	除害施設設置の規制		
	よう素消費量	220 mg/l 未満				
	水素イオン濃度 (pH)	5~9 (5.7~8.7)				
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	600 (300) mg/l 未満				
	浮遊物質 (SS)	600 (300) mg/l 未満				
	ノルマルヘキサン抽出物質	鉱油類				5 mg/l 以下
		動植物油類				30 mg/l 以下
	フェノール類含有量	5 mg/l 以下				
	銅含有量	3 mg/l 以下				
	亜鉛含有量	2 mg/l 以下				
	溶解性鉄含有量	10 mg/l 以下				
	溶解性マンガン含有量	10 mg/l 以下				
	クロム含有量	2 mg/l 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	380 mg/l 未満				
健康項目 (有害物質)	カドミウム及びその化合物	0.03 mg/l 以下	下水の排除の規制	下水の排除の規制	除害施設設置の規制	
	シアン化合物	1 mg/l 以下				
	有機リン化合物	1 mg/l 以下				
	鉛及びその化合物	0.1 mg/l 以下				
	六価クロム化合物	0.5 mg/l 以下				
	砒素及びその化合物	0.1 mg/l 以下				
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg/l 以下				
	アルキル水銀化合物	検出されないこと				
	P C B (ポリ塩化ビフェニル)	0.003 mg/l 以下				
	トリクロロエチレン	0.3 mg/l 以下				
	テトラクロロエチレン	0.1 mg/l 以下				
	ジクロロメタン	0.2 mg/l 以下				
	四塩化炭素	0.02 mg/l 以下				
	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/l 以下				
	1,1-ジクロロエチレン	1 mg/l 以下				
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/l 以下				
	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/l 以下				
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/l 以下				
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/l 以下				
	チラウム	0.06 mg/l 以下				
	シマジン	0.03 mg/l 以下				
	チオベンカルブ	0.2 mg/l 以下				
	ベンゼン	0.1 mg/l 以下				
	セレン及びその化合物	0.1 mg/l 以下				
ホウ素及びその化合物	10 mg/l 以下					
フッ素及びその化合物	8 mg/l 以下					
1,4 ジオキサン	0.5 mg/l 以下					

※「基準値」欄の () 内の数値は一部の製造業に適用される場合があります。

1-3 騒音・振動

① 騒音規制基準

騒音規制法では、7.5kW以上の空気圧縮機や送風機を設置する施設等を政令にて特定施設として定めており、都市計画法に定める用途地域を主として、市長が騒音規制法に基づく指定地域を告示にて定めています。

騒音の特定施設を設置する事業場については、以下のとおり騒音の規制基準が定められ、敷地境界線上において規制基準を遵守する義務があります。

なお、新施設の建設候補地は第2種区域に該当します。

表 5-1-7 騒音の規制基準

区域区分	時間の区分		
	昼間 午前8時から 午後6時まで	朝・夕 午前6時から 午後8時まで 午後6時から 午後10時まで	夜間 午後10時から 翌日の 午前6時まで
第1種区域	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)
第2種区域	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)
第3種区域	65 dB (A)	60 dB (A)	55 dB (A)
第4種区域	70 dB (A)	65 dB (A)	60 dB (A)

第1種区域：第1種低層住居専用地域

第2種区域：第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域、準住居地域、市街化調整区域、都市計画区域外のうち戸田市街地、都市計画区域外^{※1}

第3種区域：近隣商業地域、商業地域、準工業地域

第4種区域：工業地域、工業専用地域^{※1}

※1 工業専用地域及び都市計画区域外（戸田市街地を除く）は静岡県生活環境の保全等に関する条例で規制される地域。

② 振動規制基準

騒音規制法と同様に、振動規制法にて特定施設が定められ、市長が指定地域を定めています。

新施設において7.5kW以上の圧縮機を設置した場合等については、振動の特定施設となり、以下のとおり振動の規制基準が定められ、敷地境界線上において規制基準を遵守する義務があります。

なお、新施設の建設候補地は第1種区域 2に該当します。

表 5-1-8 振動の規制基準

区域区分		時間区分		備考
		昼間	夜間	
		午前8時から 午後8時まで	午後8時から 翌日午前8時まで	
第1種区域	1	60 dB	55 dB	騒音規制法に基づく第1種区域
	2	65 dB	55 dB	騒音規制法に基づく第2種区域
第2種区域	1	70 dB	60 dB	騒音規制法に基づく第3種区域
	2	70 dB	65 dB	騒音規制法に基づく第4種区域

③ 特定建設作業に係る規制基準

特定建設作業とは、施設建設に伴う杭打ち機やバックホウなどの重機を使用する作業のうち、騒音規制法及び振動規制法において政令で定めるものをいい、これらの作業は大きな騒音や振動を発生させることから、法律によって規制が行われています。

なお、新施設の建設候補地はA区域に該当します。

表 5-1-9 騒音に係る規制基準

騒音の大きさ	85 デシベルを超えないこと	
区 域	A区域	B区域
作 業 時 刻	午前7時から 午後7時まで	午前6時から 午後10時まで
一日の作業時間	10時間以内	14時間以内
作 業 期 間	連続6日以内	
休 業 日	日曜、祝日は作業禁止	

A区域：B区域以外の市内全域（都市計画区域外は除く）

B区域：工業地域・工業専用地域のうち、学校・病院等から概ね80mを除く地域

表 5-1-10 振動に係る規制基準

振動の大きさ	75 デシベルを超えないこと	
区 域	A 区域	B 区域
作 業 時 刻	午前 7 時から 午後 7 時まで	午前 6 時から 午後 10 時まで
一日の作業時間	10 時間以内	14 時間以内
作 業 期 間	連続 6 日以内	
休 業 日	日曜、祝日は作業禁止	

A 区域：B 区域以外の市内全域（都市計画区域外は除く）

B 区域：工業地域・工業専用地域のうち、学校・病院等から概ね 80m を除く地域

1-4 悪臭

悪臭に関しては、悪臭防止法第 3 条に規定する規制地域の指定並びに同法第 4 条第 1 項及び第 2 項に規定する悪臭原因物の規制基準がありますが、本市では平成 22 年 9 月 1 日より、住民の被害感覚と一致しやすい、人の嗅覚を用いて臭いを判定する、臭気指数規制を導入しており、この臭気指数による規制基準はすべての事業場が対象となります。

臭気指数とは、人間の嗅覚を用いてにおいの程度を数値化したものです。具体的には、もとのにおいを人間の嗅覚で感じられなくなるまで無臭空気で薄めた時の希釈倍率（臭気濃度）を求め、その常用対数に 10 を乗じた値です。

なお、新施設の建設候補地は第 1 種区域に該当します。

また、気体排出口の規制基準としては、悪臭防止法施行規則第 6 条の 2 に定める方法により、算出した臭気指数又は臭気排出強度が適用されます。

表 5-1-11 悪臭に係る規制基準

規制地域の区分		臭気指数
第 1 種区域	住居系の地域	12
第 2 種区域	商業系の地域 準工業地域	15
第 3 種区域	工業地域・工業専用地域 市街化調整区域 戸田地域	18

※ 第 1 種から第 3 種区域に含まれない区域を第 4 種区域とし、当分の間、規制基準を 21 とします。

1-5 飛灰

焼却残渣は、焼却灰と集じん器で捕集される飛灰（ばいじん）とに分離排出されますが、ばいじんは廃棄物の処理及び清掃に関する法律により特別管理一般廃棄物に指定されており、熔融処理、焼成処理、セメント固化、薬剤処理、酸その他の薬剤による抽出等の安定化処理を行うことが義務付けられています。

安定化処理された飛灰については、溶出試験を行うこととなっており、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」において、溶出基準が設定されています。

表 5-1-12 飛灰の溶出基準（参考値）

項 目	規制基準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀又はその化合物	0.005 mg/L以下
カドミウム又はその化合物	0.3 mg/L以下
鉛又はその化合物	0.3 mg/L以下
六価クロム化合物	1.5 mg/L以下
砒素又はその化合物	0.3 mg/L以下
セレン又はその化合物	0.3 mg/L以下
ダイオキシン類※	3 ng-TEQ/g以下

※ 焼却灰（主灰）についても適用されます。

第2節 公害防止基準の設定

2-1 大気質

① 公害防止基準の考え方

計画施設は、信頼性の高い排ガス処理設備の導入や、適切な運転管理の継続により、環境保全に取り組む施設とするため、排ガスの公害防止基準値は、前節で紹介した関係法令による排出基準や現清掃プラントの基準値より厳しいものとします。

関係法令による排出基準及び現清掃プラントの基準値を表5-2-1に示します。

表5-2-1 法規制値及び現清掃プラント基準値

項目	計画施設法規制値等	沼津市
ばいじん (g/m ³ N)	0.04	0.08
塩化水素 (ppm)	700 mg/m ³ N (430ppm)	200
硫黄酸化物 (ppm)	K値=13	K値=13
窒素酸化物 (ppm)	250	250
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1	0.1

※ 硫黄酸化物の ppm 換算は施設の設計条件（煙突高さ、煙突内筒口径、排ガス温度、排ガス量等）を基に算出されますが、計画施設の設計条件を標準的な数値と想定した場合、一般的に 1,000ppm を超過します（1,000～数 1,000ppm）。

なお、K値は、地域の区分ごとに異なっており、数字が小さくなればなるほど規制が厳しいことを示します。

② 周辺自治体の設定事例

周辺自治体における排ガス基準値の設定事例として、平成 16 年度以降に静岡県内において新設されたごみ焼却施設（連続運転式）の排ガス基準値を表5-2-2に示します。

表 5-2-2 周辺自治体における排ガス基準値

項 目	浜松市	掛川市・菊川市 衛生施設組合	島田市	袋井市森町広域 行政組合
	天竜ごみ処理工 場	環境資源ギャラ リー	田代環境プラザ	中遠クリーンセ ンター
稼働年月	2005. 05	2005. 08	2006. 03	2008. 03
施設規模 (t/日)	36	140	148	132
ばいじん (g/m ³ N)	0. 01	0. 01	0. 02	0. 01
塩化水素 (ppm)	50	50	40	40
硫黄酸化物 (ppm)	50	20	20	20
窒素酸化物 (ppm)	50	50	50	30
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0. 1	0. 05	0. 05	0. 05
項 目	浜松市	静岡市	磐田市	御殿場市・小山 町広域行政組合
	西部清掃工場	西ヶ谷清掃工場	クリーンセン ター	富士山エコパー ク焼却センター
稼働年月	2009. 02	2010. 03	2011. 03	2015. 03
施設規模 (t/日)	450	500	224	143
ばいじん (g/m ³ N)	0. 01	0. 02	0. 01	0. 01
塩化水素 (ppm)	45	50	45	50
硫黄酸化物 (ppm)	50	50	20	50
窒素酸化物 (ppm)	50	125	50	100
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0. 01	0. 05	0. 05	0. 05

③ 公害防止基準値

本計画における排ガスの公害防止基準値は、関係法令による排出基準、現清掃プラントの基準値、周辺自治体の設定事例等を踏まえて表 5-2-3 に示すとおり設定します。

表 5-2-3 公害防止基準値 (排ガス : O₂12%換算値)

項 目	法規制値等	公害防止基準値
ばいじん	0. 04g/m ³ N 以下	0. 01g/m³N 以下
塩化水素 (HCl)	700mg/m ³ N 以下 (約 430ppm 以下)	40ppm 以下
硫黄酸化物 (SO _x)	K 値 13 (1, 000～数 1, 000ppm 程度)	20ppm 以下
窒素酸化物 (NO _x)	250ppm 以下	50ppm 以下
ダイオキシン類 (DXNs)	0. 1ng-TEQ/m ³ N 以下	0. 05ng-TEQ/m³N 以下

2-2 水質

本計画においては、現清掃プラントでの対策を踏襲し、排水の完全クローズド化を図ることから、公害防止基準値を設定しません。

ただし、生活排水に関しては、合併処理浄化槽にて処理後、公共用水域に放流する計画とするため、浄化槽法第4条第1項の規定による環境省関係浄化槽法施行規則第1条の2に基づいた放流水の基準（表5-2-4参照）を遵守します。

表 5-2-4 浄化槽法による生活排水基準（合併処理浄化槽）

項目	基準値
生物化学的酸素要求量（BOD）	20mg/L以下及び除去率90%以上

2-3 騒音・振動

騒音については、騒音規制法に基づく第2種区域の規制基準を、振動については、振動規制法に基づく第1種区域 2の規制基準を遵守します。

騒音の公害防止基準値を表 5-2-5 に、振動の公害防止基準値を表 5-2-6 に示します。

表 5-2-5 騒音の公害防止基準値（敷地境界基準）

区分	昼間 午前8時から 午後6時まで	朝・夕 午前6から 午後8時まで 午後6時から 午後10時まで	夜間 午後10時から 翌日の午前6時まで
基準値	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)

表 5-2-6 振動の公害防止基準値（敷地境界基準）

区分	昼間 午前8時から 午後8時まで	夜間 午後8時から 翌日の午前8時まで
基準値	65 dB	55 dB

2-4 悪臭

悪臭については、悪臭防止法に基づく第1種区域の規制基準である臭気指数12以下とします。

また、気体排出口については、悪臭防止法施行規則第6条の2に定める方法により、算出した臭気指数又は臭気排出強度を遵守します。

表 5-2-7 悪臭の公害防止基準値（敷地境界基準）

区 分	基準値
臭気指数	12以下

2-5 飛灰

安定化処理された飛灰については、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」における、産業廃棄物及び特別管理産業廃棄物に関する溶出基準を遵守します。

表 5-2-8 飛灰の溶出基準

項 目	規制基準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀又はその化合物	0.005 mg/L以下
カドミウム又はその化合物	0.3 mg/L以下
鉛又はその化合物	0.3 mg/L以下
六価クロム化合物	1.5 mg/L以下
砒素又はその化合物	0.3 mg/L以下
セレン又はその化合物	0.3 mg/L以下
ダイオキシン類※	3 ng-TEQ/g以下

※ 焼却灰（主灰）についても遵守します。

第3節 公害防止対策

3-1 大気汚染対策

① 排ガス処理設備の概要

ごみ焼却施設からは、燃焼に伴い排ガスが発生しますが、排ガス中には、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物及びダイオキシン類等が含まれており、大気に放出する前にこれらを除去する必要があります。

排ガス処理設備には、ばいじん除去設備、塩化水素・硫黄酸化物除去設備（以下、「酸性ガス除去設備」という。）、窒素酸化物除去設備（以下、「NO_x 除去設備」という。）及びダイオキシン類除去設備に分けることができますが、これらのうち、ばいじん除去設備に関しては、近年ろ過式集じん器（以下、「バグフィルタ」という。）の採用例が一般的となっており、ばいじんの除去効率は90～99%と高い性能を有します。

酸性ガス除去設備、NO_x 除去設備、ダイオキシン類除去設備に関しては、現在、ごみ焼却施設で採用されている代表的なものとして、それぞれ次の種類を挙げることができます。

1) 酸性ガス除去設備

- ・乾式法
- ・湿式法

2) NO_x 除去設備

- ・触媒脱硝法
- ・無触媒脱硝法
- ・燃焼制御法

3) ダイオキシン類除去設備

- ・活性炭吹込法
- ・活性炭吸着法

それぞれについて比較、整理したものを表 5-3-1～表 5-3-3 に示します。

表 5-3-1 (1/2) 酸性ガス除去設備の比較

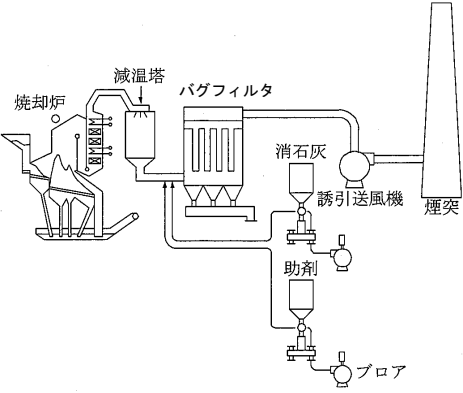
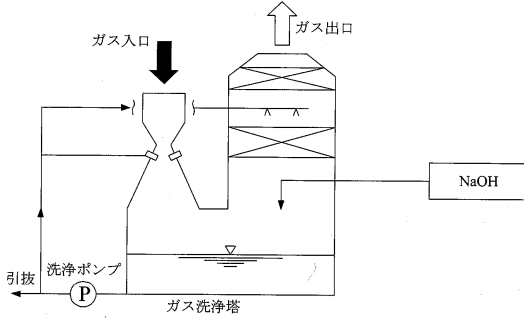
項 目	乾 式 法	湿 式 法
1. 概要	<p>バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）を吹き込み、直接排ガスと接触させて、HCl、SO_x と反応させバグフィルタで除去するものである。</p> <p>乾式法は、バグフィルタに反応器としての機能を持たせたもので排ガス中に分散したアルカリ剤により、ろ布にアルカリ粉体層を形成させ、ばいじんと共に除去するものである。</p> <p>乾式法には、触媒を付加したろ布をバグフィルタに組み込み、活性炭を使わずにダイオキシン類を分解、除去するフィルタ法（触媒バグフィルタ）もある。</p>	<p>苛性ソーダ水溶液（NaOH）をガス洗浄塔内に噴霧し、排ガスと接触させて、HCl、SO_x を吸収させ、反応生成物（NaCl、Na₂SO₄ 等）は塩類を含む洗煙排水として引き抜き、排水処理設備にて処理するものである。</p>
2. 概念図		
3. 除去性能	<p>ごみ焼却施設の酸性ガス除去設備として十分な除去性能を有する。一般的には排出 HCl 濃度 50ppm 程度まで採用されるが、稀に 10ppm で採用された事例もある。</p>	<p>乾式法と同等以上の性能が発揮でき、排出 HCl 濃度 10ppm 程度で採用される事例が多い。</p>
4. 反応生成物の性状	<p>乾燥状態の粉末。</p>	<p>塩類を含む液体。</p>

表 5-3-1 (2/2) 酸性ガス除去設備の比較

項 目	乾 式 法	湿 式 法
5. 反応生成物の処理	飛灰とともに処理する。	洗煙排水が発生し、重金属処理、汚泥処理が必要となる。
6. 運転操作	容易である。	比較的煩雑である。
7. 運転費	安い。 (薬剤費、噴射ブロワ用電力費等)	高い。 (薬剤費、水道費、排水処理費、電力費等)
8. 設備費	安い。	非常に高い。
9. 採用実績	非常に多い。	多い。
10. 特長	<ul style="list-style-type: none"> ・用水及び排水処理が不要である。 ・設備が簡単で経済的である。 ・運転操作が容易である。 ・反応生成物が乾燥状態であり、飛灰とともに処理可能である。 ・採用事例が多い（フィルタ法）。 ・一般的な運転温度 160℃程度において、再加熱に必要な熱量が小さいため発電効率の低下が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に厳しい排ガス基準に対応できる。 ・薬剤（苛性ソーダ等）の反応率が非常に高い。 ・水銀等低沸点重金属の除去効果も期待できる。
11. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤の使用量が多い。 ・飛灰量が増加する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・用水を大量に使用し、洗煙排水が発生して、排水処理設備が必要となる。 ・排ガスは減温（60 から 80℃程度）されているため、煙突から排出する前の再加熱に大きな熱エネルギーが必要となり、発電効率が低下する。 ・設備費、運転費が高い。

表 5-3-2 NOx 除去設備の比較

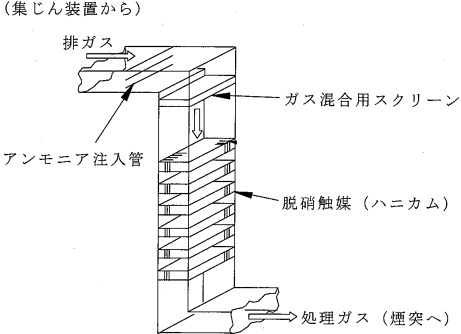
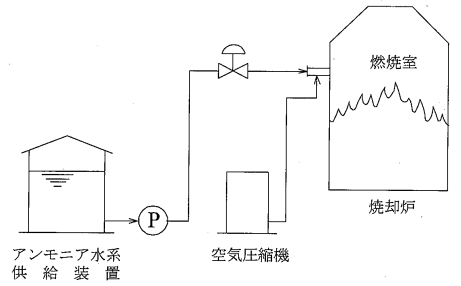
項 目	触媒脱硝法	無触媒脱硝法	燃焼制御法
1. 概要	<p>脱硝触媒（酸化バナジウム、酸化チタン等の材質を用いたハニカム状のもの）に排ガスを通す方法であり、触媒のもとで還元剤（アンモニアガス等）を添加してNOxを窒素ガス(N₂)に還元する。</p> <p>還元剤としてアンモニア(NH₃)を用い、酸素(O₂)の存在下で200から350℃の温度域においてNOxを接触還元する方法である。</p>	<p>ごみ焼却炉内の高温の排ガス中(800から900℃)にNH₃やアンモニア水、尿素水(NH₂CONH₂)等の還元剤を吹き込み、触媒を用いなくてNOxをN₂と水(H₂O)に分解除去する方法であり、自己脱硝反応を積極的に利用したものである。</p>	<p>焼却炉内で発生するサーマルNOxを焼却炉の燃焼管理によって抑制するものであり、主な方法に低酸素運転法や炉内水噴射法等がある。低酸素運転法は、低空気比での運転によって燃焼温度を抑制し、NOxを抑制する方法であり、炉内水噴射法は、炉内燃焼部への水噴射により、燃焼温度の高温化を防ぎ、NOxを抑制する方法である。</p>
2. 概念図	<p>(集じん装置から)</p> 		
3. 窒素酸化物の除去性能	高い (50ppm 以下)。	中程度 (60 から 100ppm 程度)。	低い (80 から 150ppm 程度)。
4. 運転操作	やや煩雑。	やや煩雑。	容易である。
5. 運転費	高い。	中程度。	安い。
6. 設備費	高い。	中程度。	安い。
7. 採用実績	除去水準の高度化要求により、近年多く採用されている。	多い。	過去に多く採用されたが、近年単独で採用される事例は少ない。
8. 特長	<ul style="list-style-type: none"> 高い脱硝効果が得られる。 ダイオキシン類の除去効果も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 排ガスの性状に無関係に適用できる。 装置が簡単で保守が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転費、設備費が安い。 保守点検の必要性がほとんど無い。 運転操作が容易である。
9. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> 運転費、設備費が高い 触媒塔の設置スペースが必要である。 圧力損失が大きい。 通常、排ガスの再加熱を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼温度を950℃以下に制御する必要がある。 最適反応温度の範囲が約800から900℃と比較的狭い。 	<ul style="list-style-type: none"> NOx 制御率が比較的小さい。 ダイオキシン対策と相反する。(NOx の発生抑制は、低温度運転であり、ダイオキシン類の発生抑制は高温運転である)

表 5-3-3 ダイオキシン類除去設備の比較

項 目	活性炭吹込法	活性炭吸着法
1. 概要	<p>バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）とともに活性炭を吹き込み、直接排ガスと接触させて、排ガス中のダイオキシン類を吸着除去するものである。</p> <p>粉末活性炭の吹き込み量の調節や、ろ布への均一分解を行うことにより、高度なダイオキシン類の除去が期待できる。なお、集じん器温度が低いほうが吸着効果は高くなる。</p>	<p>バグフィルタの出口に別途吸着塔を設置し、除じん後の排ガスを活性炭吸着剤の充填塔に通過させ、ダイオキシン類を吸着除去するものである。</p> <p>吸着剤としては活性炭や活性コークス等が用いられる。排ガス処理温度は低いほうが吸着除去効果は大きくなるが、機器類の低温腐食が懸念されるため130から180℃程度で運転される場合が多い。</p>
2. 除去性能	高い。	非常に高い。
3. 設置面積	小さい。	大きい。
4. 運転費	安い。	高い。
5. 設備費	安い。	高い。
6. 採用実績	多い。	少ない。
7. 特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転費、設備費が安い。 ・ 高い除去効果が得られる。 ・ 設置面積が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常に高い除去効果が得られる。 ・ 吸着塔入口のダイオキシン濃度が変動しても、安定して処理することが可能である。
8. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活性炭吸着法ほどの除去率は得られない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転費、設備費が高い。 ・ 設置面積が大きい。 ・ 吸着剤は処理時間の経過と共に吸着能力が失われるため、定期的に交換あるいは連続的に順次少量ずつ引き抜き新しい吸着剤を供給する必要がある。 ・ 活性炭・活性コークスの発火点はその種類にもよるが概ね300℃以上であり、通常運転時における吸着塔の安全性に問題はないが、局所異常発熱などの現象に対する安全を十分考慮する必要がある。

② 新たなごみ焼却施設への適用性検討

新たなごみ焼却施設における排ガスの公害防止基準値は、前項における検討から表 5-2-3 に示したとおりです。

各排ガス処理設備と公害防止基準値との適用性は以下に示すとおりです。

1) ばいじん除去設備

ばいじん除去に関しては、集じん設備としてバグフィルタの採用が一般的であるため、バグフィルタの採用を基本とします。

2) 酸性ガス除去設備

HCl 及び SO_x 除去設備には湿式法及び乾式法がありますが、HCl:40ppm 程度以下、SO_x:20ppm 程度以下とする場合には、乾式法の採用で達成可能です。また、乾式法は、基本的に生成物が固体となるため湿式法と異なり排水が発生せず、排水処理設備のコンパクト化が可能となるほか、排ガス再加熱用蒸気使用量を削減でき、余熱利用にあたっても効率的な熱回収という観点で有効です。

したがって、本計画では、環境負荷の低減及び効率的な余熱利用双方の実現を考慮し、HCl・SO_x 除去設備として乾式法の採用を基本とします。

3) NO_x 除去設備

NO_x 除去設備には触媒脱硝法、無触媒脱硝法及び燃焼制御法がありますが、自主基準値を 50ppm 程度で設定する場合には、還元剤吹込装置を設置しての無触媒脱硝法での対応が可能であり、さらに高度に除去する場合には、触媒脱硝法を採用することが標準的です。

ただし、触媒脱硝法は運転費、設備費が高価となるうえ、高い脱硝率を得るために高圧蒸気を用いて排ガスを再加熱する必要があり、その分の熱量が失われることとなります。

したがって、本計画では、経済面で有利となるだけでなく、排ガス再加熱で使用する蒸気を発電に回すことができ、発電効率の向上が期待できるなど熱回収という観点から有利となる無触媒脱硝法の採用を基本とします。

4) ダイオキシン類除去設備

計画施設は、新ガイドラインに沿った構造になるとともにバグフィルタの設置等によりダイオキシン類の発生及び排出の抑制が図られることとなります。

このように、ダイオキシン類の除去も十分に期待できる状況であります。さらにダイオキシン類除去設備を設置し、より万全を期することとします。

ダイオキシン類除去の主な方式としては活性炭吹込法及び活性炭吸着法が挙げられ、いずれも十分な除去性能を有しており、公害防止基準値 $0.05\text{ng-TEQ/m}^3\text{N}$ 以下の達成は可能であります。活性炭吸着法は、廃吸着剤の処理を産業廃棄物として外部に依存することとなり、設備費、運転費といった経済性の面においても不利になることから活性炭吹込法の採用を基本とします。

③ 公害防止方式の設定

以上より、本計画において基本と考える公害防止方式を表 5-3-4 に示します。

排ガスについては、適切なモニタリングを実施し、公害防止基準が遵守されていることを確認します。

表 5-3-4 公害防止方式（排ガス処理設備）

除去対象物	公害防止方式(処理設備)
ばいじん	バグフィルタ
塩化水素 硫黄酸化物	乾式 HCl・SO _x 除去装置
窒素酸化物	還元剤吹込装置（無触媒脱硝）
ダイオキシン類	活性炭吹込装置＋（バグフィルタ）

3-2 排水対策

場内から発生するごみピット汚水、床洗浄排水等は全て回収し、排水処理設備により処理した後、全量を再利用水として水噴霧式ガス減温塔噴霧水、焼却灰冷却水及び飛灰加湿水等に使用し、場外への放流は行わない計画とします。

生活排水については、合併処理浄化槽にて処理後放流します。

3-3 騒音・振動対策

① 工事中

工事中は、建設工事や工事車両の走行に伴う騒音・振動の発生が想定されます。

主な騒音・振動対策を以下に示します。

1) 騒音対策

工事にあたっては、低騒音工法や低騒音型建設機械の採用を検討します。

また、工事工程等を十分検討し、建設機械の集中稼働を避け、建設機械の効率的利用に努めます。

工事車両による騒音については、運転員への法定速度遵守や空ぶかし防止などの指導徹底により騒音の発生を抑えます。

2) 振動対策

工事にあたっては、低振動工法や低振動型建設機械の採用を検討します。

また、工事工程等を十分検討し、建設機械の集中稼働を避け、建設機械の効率的利用に努めます。

工事車両による振動については、騒音対策と同様の対策を講じます。

② 施設稼働中

施設稼働中、ごみ焼却施設、リサイクル施設において特に対策が必要と考えらる騒音・振動発生機器としては、送風機、空気圧縮機等が挙げられます。

なお、収集車両の走行に伴う騒音・振動対策としては、①の工事車両の走行に伴う騒音・振動対策と同様に運転員への法定速度遵守や空ぶかし防止などの指導徹底により騒音・振動の発生を抑えます。

主な騒音・振動対策を以下に示します。

1) 騒音対策

送風機、空気圧縮機等の騒音発生機器は低騒音の機器を採用するとともに、室内に設置し、騒音の著しい機器は壁に吸音材等を貼り付けた別室に収納する等の対策の採用を検討します。

また、プラットホーム出入口において、プラットホーム扉が開いた状態で稼働することとなるエアーカーテン設備については、騒音対策を施したものとします。

これらの対策により、敷地境界線における騒音値を抑えます。

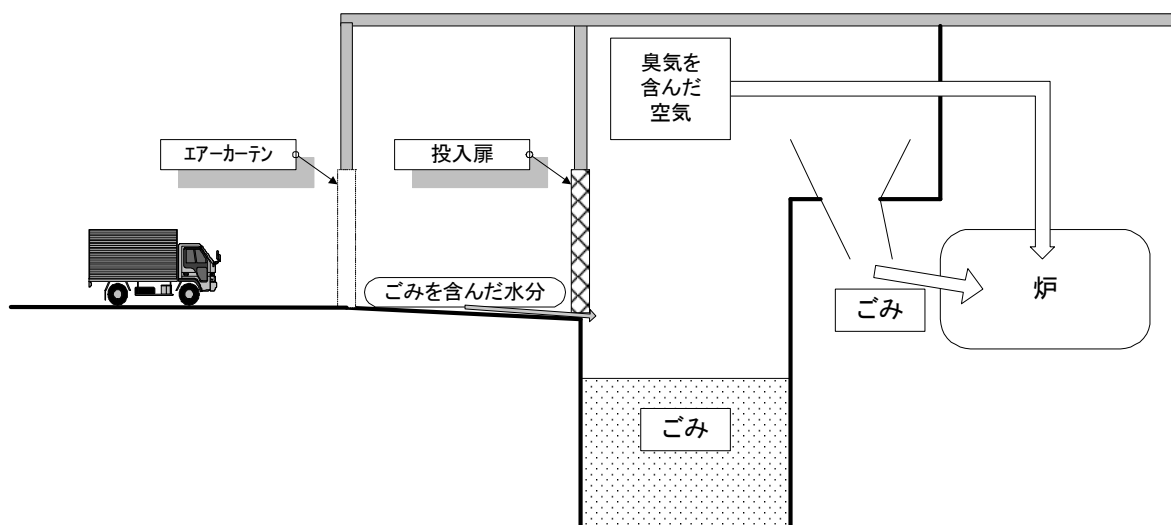
2) 振動対策

送風機、空気圧縮機等の振動発生機器は低振動の機器を採用するとともに、防振装置や強固な基礎等により振動の発生及び伝播の減少を図る対策を行い、敷地境界線における振動値を抑えます。

3-4 悪臭対策

ごみ焼却施設は、家庭から排出される廃棄物进行处理する施設であるため、生ごみ等の腐敗性廃棄物から発生する臭気が悪臭の主因となります。

そのため、特に臭気が多く発生するごみピット内は気圧を負圧に保つことにより臭気の漏出防止対策とします。このとき、ピット内を負圧にするために吸引した臭気(空気)は、燃焼用の空気として焼却炉の中へ送り込み高温で分解します。また、プラットホームへの出入口にはエアーカーテンを設ける等、臭気が漏れ出さない計画とします。



なお、収集車両についても、清掃の不徹底やごみのおい漏れによる臭気発生が想定されるため、走行時には後部ドアを必ず閉めるほか、場内に洗車スペースを設置し清潔な状態を保つよう指導を徹底します。

3-5 飛灰対策

集じん器で捕集される飛灰については、薬剤処理、酸その他の薬剤による抽出等により安定化処理を行うこととします。

安定化処理した飛灰については、定期的に溶出試験を実施し、基準を満足していることを確認します。

また、主灰についても、定期的にダイオキシン類分析を実施し、基準を満足していることを確認します。

第6章 余熱利用計画

ごみの焼却により生じる余熱の利用については、基本構想の中で基本的な考え方を整理しましたが、本計画では、より具体的に利用方法、熱量の試算等を検討します。

第1節 余熱利用の検討

1-1 熱回収方法

ごみ焼却施設における熱回収は燃焼排ガスとの間接熱交換が基本です。この場合、大別して蒸気として回収する廃熱ボイラ方式と高温空気として回収する空気加熱器方式が主流です。ただし、空気加熱器方式は熱回収効率が悪く、回収熱の利用用途も限られるため、近年のごみ焼却施設では廃熱ボイラ方式による熱回収が一般的です。

熱回収に関する概略フローをそれぞれ図 6-1-1 及び図 6-1-2 に示します。

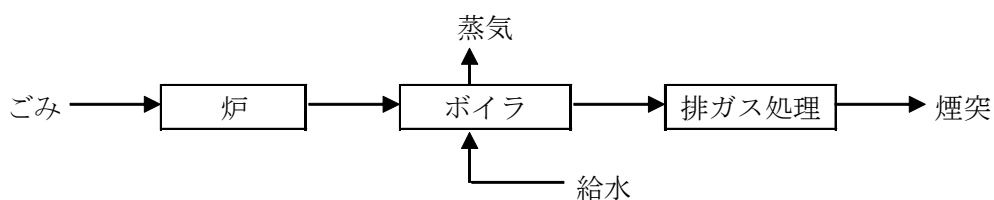


図 6-1-1 廃熱ボイラによる熱回収概略フロー

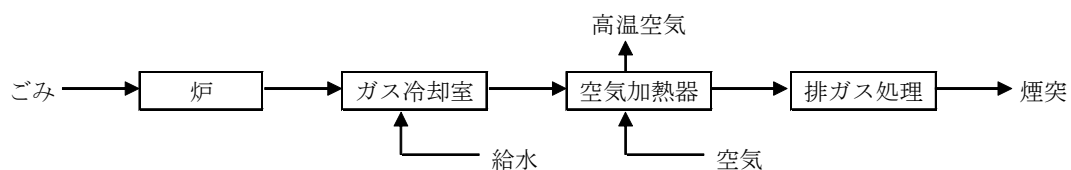


図 6-1-2 空気加熱器による熱回収概略フロー

1-2 余熱利用方法

① 蒸気

施設内熱利用機器での余熱利用を優先的に行います。

② 発電利用

場内プロセス利用、場外余熱利用以外の余熱は、積極的に発電に利用することとします。

③ 場内給湯利用

施設内に設ける給湯設備は電気方式を基本としますが、余熱を利用する方法も考えられます。ただ、この場合、施設の運転停止中でも利用可能なようにバックアップの熱源が必要になります。

④ 場外余熱利用

場外余熱利用としては現屋内温水プールと同規模の施設を計画施設近傍に整備する計画とします。余熱利用施設への熱供給方法としては、ごみ焼却施設側で温水を生成し、余熱利用施設へ送るケースと、ごみ焼却施設から余熱利用施設へ蒸気を送り、余熱利用施設側で温水を生成するケースが考えられます。

余熱利用施設への熱供給方法として温水と蒸気について比較したものを表6-1-1に示します。

これを基に、新たなごみ焼却施設から新屋内温水プールへは温水により熱供給することを基本とします。

表 6-1-1 余熱利用施設への熱供給方法の比較

項 目		温 水	蒸 気	備 考
ごみ焼却施設 の管理	運転への影響	小	大	・蒸気負荷の変動はタービン出力の低下などごみ焼却施設の運転に影響がある。
	ボイラ水質管理	小	大	・温水は独立系でありボイラ水質には影響を与えない。 ・蒸気は凝縮水の汚染の可能性がある、蒸気配管が長いほど可能性が大きくなる。
給熱配管の 管理	配管の管理	容易	難	・蒸気設備の管理は、技術と経験が必要である。 ・ドレントラップの点検を必要とする。
	安全性	比較的 安全	危険性 あり	・噴出時の危険性は蒸気が大きい。また、管理職員の危険性も大きくなる。
給熱設備の 管理	供給安定性	安定	不安定	・温水は蓄熱が容易である。 ・蒸気は蓄熱が難しい。
	運転、停止操作性	容易	難	・蒸気設備運転時は、配管内の温度をゆっくり上げる暖気操作が必要となる。（操作に経験を要する。）
設備費用	交付対象	有利	不利	・温水の場合余熱利用施設用の温水発生器や供給ポンプを工場内に設置するため、工場建設時に交付対象として整備することが可能。
その他	給熱距離	長	短	・蒸気の場合 2 k m 程度までとされている。
	熱効率	小	大	・蒸気は単位容量あたりの熱エネルギーが大きい、伝熱効果が高い。
実 績	建設実績	多	少	

第2節 ごみ処理施設整備に係る国の支援制度

ごみ処理施設整備に係る国の支援制度としては、循環型社会形成推進交付金制度が挙げられます。循環型社会形成推進交付金制度とは、市町村等が廃棄物の3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的に推進することを目的とした広域的で総合的な廃棄物処理・リサイクル施設を整備する場合において、それが循環型社会の形成の推進を目的とする事業であれば、国が交付金を交付する制度です。

本計画に係る交付対象事業を表6-2-1に示します。

計画施設であるごみ焼却施設はエネルギー回収型廃棄物処理施設（交付率1/3）として、リサイクル施設はマテリアルリサイクル推進施設として整備する計画です。

なお、ごみ焼却施設については、交付金の交付要件として施設規模毎に達成すべきエネルギー回収率（発電効率＋熱利用率）が設定されており、計画施設の施設規模（210t/日）では、エネルギー回収率を15%以上とする必要があり、施設の長寿命化のための施設保全計画の策定が必要となります。

また、ごみ焼却施設のうち、高効率エネルギー回収に必要な設備を整備し、エネルギー回収率19%以上（計画施設の施設規模の場合）とした場合、以下の要件を満たすことにより、一部設備（燃焼ガス冷却設備、余熱利用設備、災害対応設備）の交付率を1/2に嵩上げする制度が平成30年度までの時限措置として設けられています。

- 災害廃棄物処理計画を策定して災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること
- 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あたりの二酸化炭素排出量の目安に適合するよう努めること
- 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
- 施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること

表6-2-1 本計画に係る交付対象事業

交付対象事業	交付対象施設の例	交付率
1. マテリアルリサイクル推進施設	リサイクル施設 ストックヤード	1/3
2. エネルギー回収型廃棄物処理施設	ごみ焼却施設 メタンガス化施設	1/2 (一部) 1/3

第3節 発電の検討

3-1 熱量、発電量等の検討

① 試算にあたっての条件設定

検討にあたって必要となる諸条件について、基本構想で既に検討を行った値及び今回の試算にあたり設定した値、それぞれについて表 6-3-1 のとおり整理します。

表 6-3-1 ごみ焼却により生じる熱量、発電量等の試算の前提条件

項目		値	備考
基本構想で設定した値	ごみ質	7,500 kJ/kg	基準ごみの値を採用
	ごみ焼却施設処理能力	210 t/日	
	年間焼却量	57,010 t/年	本計画で見直し
	年間リサイクル量	8,377 t/年	本計画で見直し
今回の試算にあたり設定した値	熱回収効率	80%	
	プロセス蒸気としての利用	20%	
	熱エネルギーから発電への変換率	25%	
	発電設備稼働率	70%	
その他	熱量、電力の変換係数	3,600kJ/kWh	

② 利用可能な余熱の量の試算

①で整理した値を基に、余熱として利用可能な熱量を試算します。

$$\text{入熱量} : 7,500\text{kJ/kg} \times 210\text{t/日} \div 24\text{h} = 65,625\text{MJ/h}$$

熱回収効率（80%）を基に、回収できる熱量は、

$$\text{熱回収量} : 65,625\text{MJ} \times 0.8 = 52,500\text{MJ/h}$$

ごみ焼却施設内の熱を必要とする空気予熱器、排ガス再加熱器、脱気器等の機器の熱源及び給湯や風呂の熱源としてのプロセス利用（20%）を考慮し、余熱として利用可能な熱量は、

$$\text{余熱利用可能量} : 52,500\text{MJ/h} \times (1 - 0.20) = 42,000\text{MJ/h}$$

③ 新屋内温水プールに要する熱量

余熱の利用先として新屋内温水プールを整備することとしているため、現屋内温水プールと同規模の施設を新たに整備するものとして、これに必要な熱量を以下のとおり設定します。

新屋内温水プールに要する熱量：

$$\begin{aligned} & (\text{プール水加温熱量}) 695\text{MJ/h} + (\text{館内暖房}) 1,179\text{MJ/h} \\ & + (\text{シャワー設備}) 575\text{MJ/h} \doteq 2,450\text{MJ/h} \end{aligned}$$

④ 発電に利用可能な熱量

②、③で試算又は設定した熱量から、発電に利用可能な熱量を試算します。

$$\text{発電に利用可能な熱量： } 42,000\text{MJ/h} - 2,450\text{MJ/h} = 39,550\text{MJ/h}$$

⑤ 発電効率等の試算

④で試算した発電に利用できる熱量 (39,550MJ/h) 及び熱エネルギーから発電への変換率 (25%) を基に、発電効率を試算します。

$$\text{発電効率： } 39,550\text{MJ/h} \times 0.25 \div 65,625\text{MJ/h} \doteq 15\%$$

なお、現時点での試算では発電のみで前節で示した循環型社会形成推進交付金の交付要件であるエネルギー回収率 15%を満たすことが可能と考えられますが、念のため、新屋内温水プールへの熱供給分 (2,450MJ/h) も含めたエネルギー回収率を試算します。

$$\begin{aligned} \text{エネルギー回収率： } & ((39,550\text{MJ/h} \times 0.25) + (2,450\text{MJ/h} \times 0.46^*)) \\ & \div 65,625\text{MJ/h} \doteq 16.78\% \end{aligned}$$

※ 「0.46」は発電/熱の等価係数としてエネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルで定められた値

⑥ 発電出力等の試算

⑤で試算した発電効率 (15%) を基に、ごみ焼却施設処理能力 (210 t/日)、ごみ質 (7,500kJ/kg) 及び熱量、電力の変換係数 (3,600kJ/kWh) から発電出力 (発電機の能力) を試算します。

$$1 \text{ 時間あたりのごみ焼却施設処理能力： } 210 \text{ t/日} \div 24\text{h} = 8.75 \text{ t/h}$$

$$\begin{aligned} \text{発電出力： } & 8.75 \text{ t/h} \times 1,000\text{kg/t} \times 7,500\text{kJ/kg} \times 0.15 \div 3,600\text{kJ/kWh} \\ & \doteq 2,750\text{kW} \end{aligned}$$

⑦ 発電量の試算

⑥で試算した発電出力 (2,750kW)、年間焼却量 (57,010 t/年) 及び発電設備稼働率 (70%) を基に、年間の発電量を試算します。

$$\text{ごみ 1 t あたりの発電量} : 2,750\text{kW} \div 8.75 \text{ t/h} \approx 314\text{kWh/t}$$

$$\text{年間発電量} : 314\text{kWh/t} \times 57,010 \text{ t/年} \times 0.7 \approx 12,531\text{MWh/年}$$

⑧ 施設内利用電力量の試算

年間焼却量 (57,010 t/年)、年間リサイクル量 (8,377 t/年) 及び現屋内温水プールの年間利用電力量 (313MWh/年：平成 25 年度実績) を基に、ごみ焼却施設、リサイクル施設及び新屋内温水プールの各施設で利用される電力量を試算します。

なお、他施設の事例から、ごみ焼却 1 t あたりに利用される電力量を 120kWh/t、リサイクル 1 t あたりに利用される電力量を 100kWh/t と設定します。

$$\text{ごみ焼却施設利用電力量} : 57,010 \text{ t/年} \times 120\text{kWh/t} \approx 6,841\text{MWh/年}$$

$$\text{リサイクル施設利用電力量} : 8,377 \text{ t/年} \times 100\text{kWh/t} \approx 838\text{MWh/年}$$

$$\text{施設内利用電力量} : 6,841\text{MWh/年} + 838\text{MWh/年} + 313\text{MWh/年}$$

$$= 7,992\text{MWh/年}$$

⑨ 売電量及び売電額の試算

⑦及び⑧の試算を基に、年間余剰電力量 (年間売電量) 及び売電額を試算します。

なお、固定価格買取制度における廃棄物系バイオマス分の調達価格 (17 円/kWh) を基に、バイオマス比率を 50%、非バイオマス分の売電単価を 7 円/kWh とし、売電単価を 12 円/kWh (税抜き) と設定します。

$$\text{年間余剰電力量 (売電量)} : 12,531\text{MWh/年} - 7,992\text{MWh/年}$$

$$= 4,539\text{MWh/年}$$

$$\text{売電料金} : 4,539\text{MWh/年} \times 12 \text{ 円/kWh} = 54,468 \text{ 千円/年}$$

⑩ 試算のまとめ

今回の試算については以上のとおりですが、主な結果について表 6-3-2 のとおり整理し、これらを基にした電力フローを図 6-3-1 に示します。

なお、表 6-3-1 に示した値のうち、今回の試算にあたり設定した熱回収効率、

プロセス蒸気としての利用等については、現段階において過大とならないよう配慮した値であることから、今後発注段階ではさらにエネルギー回収率を高める方向で検討するものとします。

なお、2016年からの電力小売の全面自由化に伴い売電単価等が未確定であることなどから、売電については、今後の電力動向に注意する必要があります。

表 6-3-2 熱量、発電量等の試算の主な試算結果

項目	試算結果	項目	試算結果
発電効率	15%	発電量	12,531MWh/年
		(内訳) ごみ焼却施設	6,841MWh/年
エネルギー回収率	16.78%	リサイクル施設	838MWh/年
		余熱利用施設	313MWh/年
発電出力	2,750kW	売電	4,540MWh/年
		売電額	54,480 千円/年

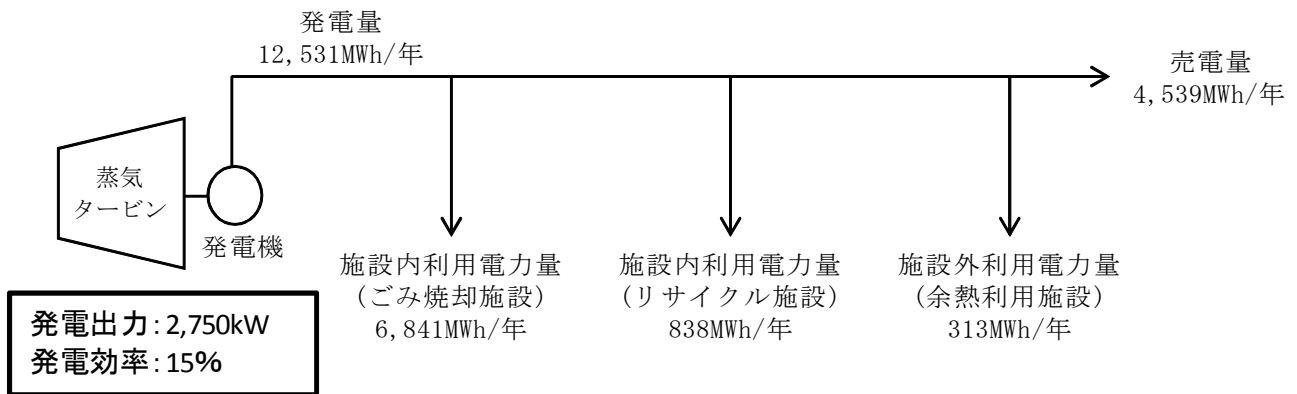


図6-3-1 電力フロー図

第7章 事業手法の検討

第1節 事業手法の整理

1-1 事業方式検討の目的

近年、公共施設の整備・運営に関しては、財政支出削減や官民の役割分担の見直しを背景として、多様な手法が検討されるようになってきています。そのひとつとして、民間事業者のノウハウや資金を積極的に活用する PFI (Private Finance Initiative) 手法があげられます。PFI 手法は、公共事業を包括的に民間事業者に委ね、長期的な契約の中で発生するリスクを官民で適切に分担し、良質かつ低コストな公共サービスを提供するという事業手法です。わが国においては、平成 11 年 9 月に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」が施行され、一般廃棄物処理施設においても複数の PFI 手法の導入事例が見られます。

本市においても、新施設の整備から稼働後の運転管理や維持補修までを見据えた中で、ごみ処理事業という公共サービスを良質かつ低コストで市民に提供していくため、PFI 手法等の導入について以下の手順で検討を行うものとします。

なお、DBO 方式については、厳密にいうと PFI 手法に含まれませんが、民間活力の導入という点から PFI 手法に近いと見做し、以降の検討において PFI 手法と DBO 方式をあわせて PFI 的手法と表記します。

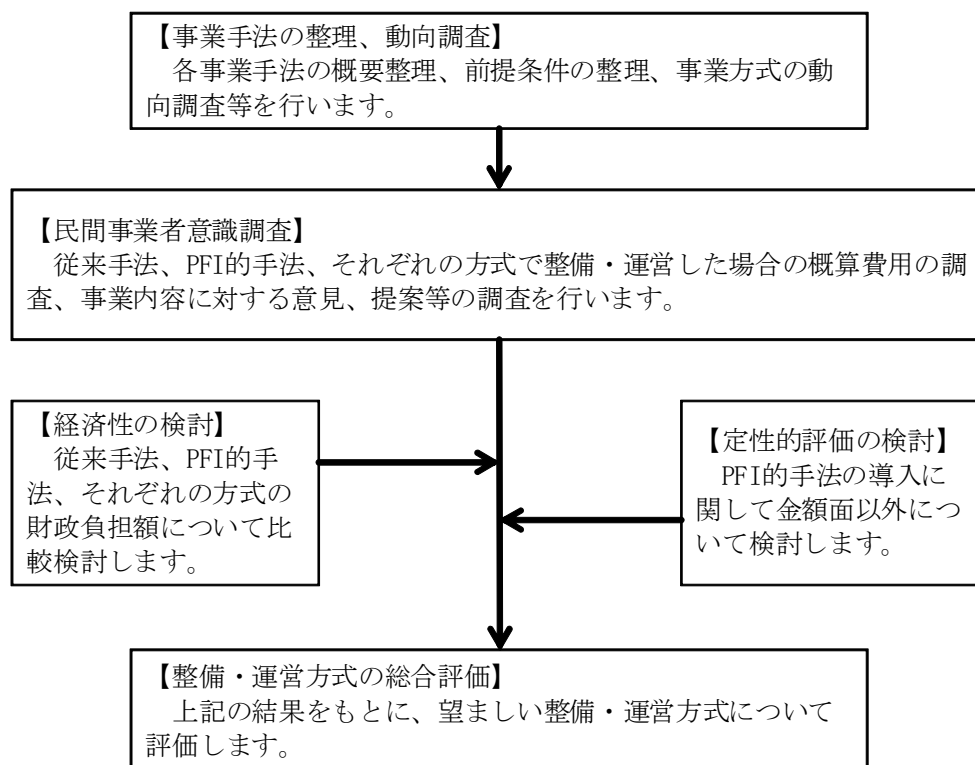


図 7-1-1 PFI 的手法の導入検討フロー

1-2 PFI的手法について

① 従来手法とPFI的手法の違い

PFI的手法の目的は、公共施設等の建設、維持管理、運営等に民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用し、効率的かつ効果的な社会資本整備を図ることにあり、主な特色として①一括発注、長期契約及び性能発注、②「VFM (Value for Money)」による評価、③官民間での適切な責任及びリスク分担が挙げられます。

従来手法である公設公営とPFI的手法の違いを表7-1-1に、PFI的手法のメリット・デメリットを表7-1-2に示します。

表7-1-1 従来手法とPFI的手法の違い

項目	従来手法（公設公営）	PFI的手法
契約形態	<ul style="list-style-type: none"> 契約は、設計、建設、維持管理等の業務ごとに分割される。（分割発注） 	<ul style="list-style-type: none"> 1つの事業契約に、設計、建設、維持管理等の複数の業務が含まれる。（一括発注）
発注形態	<ul style="list-style-type: none"> 公共側が事前に仕様（方法）を定めて発注し、民間側はその仕様に沿って業務を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 公共側は達成される水準を規定し、規定された達成水準が満足されるのであれば、その達成方法については、民間側の自由裁量に任せる。
運営期間	<ul style="list-style-type: none"> 1年以内の運営期間。（単年度契約） 	<ul style="list-style-type: none"> 当初定めた複数年での運営期間。一般廃棄物処理施設の場合は15～20年が多い。（長期契約）
施設整備費の支払い	<ul style="list-style-type: none"> 施設整備期間中に、その進捗状況にあわせて支払う方法と、完了後に一括で支払う方法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には施設稼働後に支払う。支払方法としては一括して支払う方法と、当初規定した金額を事業期間にわたって分割して支払う方法がある。
民間側の企業形態	<ul style="list-style-type: none"> 業務ごとに設計会社、建設会社、維持管理会社等の民間企業が受注する。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容に応じて業務を実施する民間企業が出資し、特別目的会社（SPC：Special Purpose Company）を設立する。（一般的には、財務負担軽減や資金調達可能性の拡大、リスクの軽減を目的とするが、ごみ処理施設の整備・運営事業においては、主に倒産隔離を目的とする） DBO方式では、複数の異なる企業等が共同企業体（JV）を組織して受注する場合もある。

表 7-1-2 PFI 的手法のメリット・デメリット

PFI 的手法のメリット	PFI 的手法のデメリット
<p>○長期契約のコスト削減</p> <p>設計・建設・維持管理等の各業務を包括的に、複数年にわたる長期契約の形態で発注することにより、民間事業者は複数の業務の関連性や長期の事業期間を視野に入れた創意工夫を発揮することが可能となる。結果、ライフサイクルコストを考慮した上で業務が遂行されるため、コストの削減に繋がる。</p> <p>○性能発注のコスト削減</p> <p>性能発注の考え方により、要求される水準を実現するための方法・仕様は民間事業者の提案に委ねられるため、民間の自由な発想・独自の提案を生かすことができ、より質の高いサービスの提供、コストの削減を図ることができる。</p> <p>○分割払いによる業務履行へのインセンティブ</p> <p>市から民間事業者に対して、施設整備費が維持管理期間にわたって分割して支払われることにより、民間事業者が施設整備、維持管理等の各業務について責任を持って履行する効果が期待される。</p>	<p>▲長期契約の硬直性</p> <p>長期契約を一括発注するため、市場環境の著しい変化等が生じ、事業開始後の業務の見直し等が必要となった場合、契約の変更等が困難となる可能性がある。</p> <p>▲性能発注による負担</p> <p>性能発注であるため、従来手法に比べ要求する水準の検討や提案された内容の検討・審査等に時間を要する。</p> <p>▲業務監視の負担</p> <p>民間事業者が提案内容に沿って業務を実施することへの監視の必要性が高くなる。</p>

② 事業方式

本事業を PFI 的手法で実施した場合の事業方式について、適用可能と考えられる方式とその概要は表 7-1-3 に示すとおりです。

表 7-1-3 事業方式の概要

事業手法	内 容	施設所有者		資金 調達	設計・ 建設	運転・ 維持 管理	施設 撤去
		建設時	運営時				
DBO 方式 (Design Build Operate)	民間事業者が施設の設計・施工を工事請負契約等により一括して行い、維持管理及び運転を委託契約等により行う方式。なお、設計・施工、維持管理及び運転事業者の選定は一括で行う。	公共	公共	公共	民間	民間	公共
BT0 方式 (Build Transfer Operate)	民間事業者が PFI 事業契約等により、施設等を建設し、施設完成直後に市に所有権を移転し、民間事業者が維持・管理及び運転を行う事業方式。	民間	公共	民間	民間	民間	公共
BOT 方式 (Build Operate Transfer)	民間事業者が PFI 事業契約等により、施設等を建設し、維持・管理及び運転を行い、事業終了後に市に施設の所有権を移転する事業方式。	民間	民間	民間	民間	民間	公共
BOO 方式 (Build Own Operate)	民間事業者が PFI 事業契約等により、施設等を建設し、維持・管理及び運転を行い、事業終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する等の事業方式。	民間	民間	民間	民間	民間	民間

1-3 PFI的手法の導入可能性検討に向けた前提条件

前項までの整理を基に、PFI的手法の本事業への導入可能性を検討するための前提条件を設定します。

① 事業範囲

本事業に関連して整備を予定している施設は以下のとおりです。

- ・ ごみ焼却施設
- ・ リサイクル施設
- ・ 余熱利用施設（温水プール）

この中で、ごみ焼却施設及びリサイクル施設については実際にごみ処理を行う施設であるため、検討の対象とします。

一方、余熱利用施設は、各施設の連携について十分に調整を図りますが、事業範囲に含めるメリットが皆無であることから、PFI的手法導入可能性の検討の対象からは切り離すこととします。

② 官民のリスク分担

PFI的手法では事業期間が長期にわたることが多いため、事業期間中の官民のリスク分担を予め規定しておくことが必要です。官民のリスク分担は表 7-1-4 及び表 7-1-5 に示すものが案として考えられます。

表 7-1-4 官民のリスク分担案（1）（○：主負担、△：従負担、空欄：負担なし）

リスクの種類		No.	リスクの内容	DBO、BTO		BOT、BOO		
				市	事業者	市	事業者	
公募手続リスク		1	募集要項及び付属書類の誤り、手続に関するリスク。	○		○		
		2	市の帰責事由により事業者と契約締結できないリスク又は契約締結に時間を要する場合。	○		○		
		3	事業者の帰責事由により市と契約締結できないリスク又は契約締結に時間を要する場合。		○		○	
制度関連リスク	法令変更リスク	4	本事業の施設建設・運営・維持管理業務に係わる法令の変更・新設に関するリスク。	○		○		
		5	上記以外で、本事業のみならず広く一般的に適用される法令の変更・新設に関するリスク。		○		○	
	税制変更リスク	6	消費税に関する変更又は事業者に課される税金の内、その利益に課されるもの以外に関する税制度の変更リスク。	○		○		
		7	本事業に関する新税の成立や税率の変更の内、事業者の費用増加が明らかで、事業者による増加抑制が不可能なもの。	○		○		
		8	事業者に課される税金の内、その利益に課されるものの税制度の変更。		○		○	
	許認可の取得等	9	建設や運営・維持管理にあたって、市が取得すべき許認可の取得の遅延等による費用の増加。	○				
		10	建設や運営・維持管理にあたって、事業者が取得すべき許認可の取得の遅延等による費用の増加。		○		○	
	交付金等	11	事業者事由により想定されていた交付金額が交付されない場合のリスク。		○		○	
		12	11以外の事由により想定されていた交付金額が交付されない場合のリスク。	○				
	社会リスク	周辺住民への対応	13	市の提示条件や本施設を整備することそのものに対する地域住民の要望、訴訟等に起因する費用の増加等。	○		○	
			14	事業者が提案内容に基づき行う調査・設計・建設・運営・維持管理業務に対する地域住民の要望、訴訟等に起因する費用の増加等。		○		○
		環境保全	15	事業者が行う業務に起因する環境問題（騒音・振動・有害物質の排出等）への対応。		○		○
第三者賠償		16	市の帰責事由による事故等により第三者に与えた損害の賠償責任。	○		○		
		17	事業者の帰責事由による事故等により第三者に与えた損害の賠償責任。		○		○	
経済リスク	資金調達	18	本事業の実施に必要な資金の確保に関するリスク。	DBO：○	BTO：○		○	
	金利変動	19	基準金利設定日から決定日までの期間の金利変動リスク。	○				
		20	基準金利決定日以降の金利変動リスク。		○		○	
	物価変動	21	一定範囲を超える物価変動による事業者の費用の増減に関するリスク。	○		○		
		22	一定範囲内の物価変動による事業者の費用の増減に関するリスク。		○		○	
債務不履行リスク	本事業の中止・延期	23	市の判断等により本事業を中止・延期する場合のリスク。	○		○		
	構成員等に関するリスク	24	事業者の構成員・協力会社等の業態悪化等に起因し、本事業の実施が困難となった場合のリスク。		○		○	
下請業者管理リスク		25	事業者が締結する下請契約の管理、変更等に関するもの。		○		○	
不可抗力リスク		26	計画段階で想定しない暴風・豪雨・洪水・高潮・地震・地滑り・落盤・落雷等の自然災害及び戦争・騒擾・騒乱・暴動その他の人為的な現象による施設の損害、運営・維持管理業務の変更・中止。	○	△	○	△	
設計リスク	測量・調査リスク	27	市が実施した測量・地質調査等に不備があった場合。	○		○		
		28	事業者が実施した測量・地質調査等に不備があった場合。		○		○	
	設計リスク	29	市が提示した設計に関する与条件又は要求水準の内容に不備があった場合。	○		○		
		30	事業者が実施した設計に不備があった場合。		○		○	
	設計変更リスク	31	市の指示により要求水準を超える内容の設計変更を行うことによる工事の遅延や事業者の費用増加等。	○		○		
32	事業者の事由によって設計変更したことによる工事の遅延や事業者の費用増加等。		○		○			
用地リスク	用地の瑕疵リスク	33	事業用地の土壌汚染（現施設用地を含む）、埋蔵物等による計画・設計変更又は事業者の費用増加等。	○		○		
	地盤・地質リスク	34	当初調査では予見不可能な地質・地盤の状況により工期や工法が影響を受ける場合。	○		○		

表 7-1-5 官民のリスク分担案（2）（○：主負担、△：従負担、空欄：負担なし）

リスクの種類	No.	リスクの内容	DBO、BTO		BOT、BOO		
			市	事業者	市	事業者	
建設段階	着工遅延リスク	35	市の事由による着工遅延リスク。	○		○	
		36	事業者事由による着工遅延リスク。		○		○
	工事費の増減	37	市の指示や変更等、市の事由による工事費の増加。	○		○	
		38	事業者の帰責事由による工事費の増加。		○		○
	完工遅延リスク	39	市の指示や変更等、市の帰責事由により事業契約に規定される期日までに完工しない場合。	○		○	
		40	事業者の帰責事由により、契約期日までに完工しない場合。		○		○
	性能未達	41	試運転・完工検査等の結果、本施設が事業契約等に規定される性能を満たさない場合。		○		○
工事監理	42	事業者が実施する工事監理の不備による工事内容・工期等が変更される場合。		○		○	
運営・維持管理段階	施設瑕疵リスク	43	事業契約に規定される瑕疵担保期間内に本施設の瑕疵が発見された場合。		○		○
		44	事業契約に規定される瑕疵担保期間外に本施設の瑕疵が発見された場合。	○			○
	施設損傷リスク	45	本施設の設計・建設業務に起因するもの。		○		○
		46	事業者の善管注意義務違反がない限りにおける、処理不適物の混入に起因するもの。	○		○	
		47	事業者の善管注意義務違反による処理不適物の混入に起因するもの。		○		○
		48	本施設の劣化・老朽化に対して事業者が適切な維持管理を行わなかったことにより損傷した場合。		○		○
		49	市の帰責事由により本施設が損傷した場合。	○		○	
		50	事業者の帰責事由により本施設が損傷した場合。		○		○
	施設改修等リスク	51	市、事業者のいずれの帰責事由によらない事故や火災等により、本施設が損傷した場合。	○		○	○
		52	市の帰責事由により、本施設の改修等が必要となった場合（ごみの質・量に関するリスクを除く）。	○		○	
	ごみ等の質・量に関するリスク	53	要求水準の未達等、事業者の帰責事由により本施設の改修が必要となった場合。		○		○
		54	当初想定したごみ等の質・量から実際のごみの質・量が著しく変動した場合のリスク。	○		○	
	運営・維持管理費増大リスク	55	当初想定したごみ等の質・量から実際のごみの質・量の変動が軽微な場合。		○		○
		56	市の帰責事由又はごみの質・量の変動・物価変動以外の要因により、事業者の運営・維持管理費用が増大するリスク。		○		○
	要求水準未達等	57	事業者の行う運営・維持管理業務の内容が要求水準を満たさない場合。		○		○
	土壤汚染	58	本事業の実施に伴い発生した土壤汚染に関するもの。		○		○
	業務内容変更リスク	59	市の指示等による運営・維持管理業務の変更に関するもの（ごみの質・量に関するものは除く）。	○		○	
支払遅延・不能リスク	60	市の帰責事由によるサービス購入料の支払遅延・不能等。	○		○		
終了時	施設の性能	61	事業期間終了時において、要求水準に示す本施設の性能の保持。		○		○
	終了手続	62	事業終了時の手続に関する諸費用の発生及びSPCの清算に必要な費用の負担。		○		○

③ 事業期間

施設稼働後の事業期間の検討に際し、留意する点は以下のとおりです。

- ・ 施設の耐用年数
- ・ ごみの処理量、質の変動に対するリスク
- ・ 技術革新による処理技術の陳腐化
- ・ 金利変動リスク

他自治体の事例では、多くの施設で15年又は20年を事業期間として採用していますが、これは概ね15年から20年稼働した時点で施設の大規模改修が必要になると見込まれていることによるものです。

一方、国の交付金の要件において、施設の長寿命化計画の策定が定められており、適切な運転管理、維持補修のもと、施設の長寿命化を図ることが求められています。

以上のことから、本事業においては施設の稼働期間を20年として事業期間を設定するものとします。

第2節 事業方式の動向調査

前節で紹介したPFI的手法各方式の導入事例を表7-2-1～表7-2-4に示します。

表7-2-1 DBO方式の事例

実施主体		姫路市		
事業概要	事業場所	姫路市網干区網干浜4番地1		
	事業内容	ごみ焼却施設及び再資源化施設の設計・施工、及びこれらと一体的に整備する啓発・管理施設、余熱利用施設、芝生広場及び緑地帯の基本設計を行うとともに、20年間の運営期間にわたって、ごみ焼却施設の運転、維持管理、補修及び更新等並びに再資源化施設の維持管理、補修及び更新等を一括して行う。		
	事業規模	敷地面積 152,454 m ² 処理能力 402t/日		
	事業スケジュール	設計・建設	平成18年12月～平成22年3月	
		維持管理・運営	平成21年4月～平成42年3月(20年間)	
	事業方式	DBO方式、ジョイントベンチャー型		
	民間事業者の収入	市から支払われる処理委託費、売電収入		
自治体の費用負担等	処理委託料			
VFM	特定事業選定	11%		
	事業者提案	未公表		
	リスク調整	不明		
事業者選定の概要	審査方式	総合評価一般競争入札		
	審査体制	審査機関	事業者審査委員会	
		有識者数	3名	
		庁内職員数	2名	
	選定スケジュール	実施方針公表	平成17年12月14日	
		特定事業の選定	平成18年2月28日	
		入札公告	平成18年4月5日	
		入札	平成18年7月25日	
		落札者決定	平成18年9月1日	
		契約締結	平成18年12月18日	
応募者数	参加申請5G、資格審査：1G			
審査結果	落札者：新日鉄エンジニアリング(株)G			

表 7-2-2 BTO 方式の事例

	実施主体	名古屋市		
事業概要	事業場所	名古屋市緑区鳴海町字天白 90 番地他		
	事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・名古屋市鳴海工場（廃棄物処理施設）の老朽更新に際し、PFI（BTO 方式）による施設整備を行うもの。民間事業者は SPC を設立、同 SPC は施設を建設し、市へ所有権を移転した上で、20 年間にわたり運営・維持管理業務を行う。 ・処理方式はシャフト炉式ガス化溶融炉 		
	事業規模	処理能力 530t/日		
	事業スケジュール	設計・建設	平成 17 年 3 月～平成 21 年 6 月	
		運営・維持管理	平成 21 年 7 月～平成 41 年 6 月（20 年間）	
	事業方式	BTO 方式、サービス購入型		
	民間事業者の収入	市から支払われる処理委託費、余剰電力・副生成物・余熱の売却による収入		
自治体の費用負担等	処理委託料			
VFM	特定事業選定	18%（現在価値*）		
	事業者提案	予定価格：42,950,000,000 円、落札金額：36,416,175,166 円 落札金額の予定価格に対する削減割合（15.21%） 市が直接実施する場合 34,448 百万円、PFI で実施する場合 24,882 百万円（現在価値） 財政負担削減額 9,566 百万円、VFM27.8%		
	リスク調整	保険料を加算		
事業者選定の概要	審査方式	総合評価一般競争入札		
	審査体制	審査機関	名古屋市鳴海工場整備・運営事業審議委員会（5 名）	
		有識者数	5 名	
		庁内職員数	0 名	
	選定スケジュール	実施方針公表	平成 15 年 10 月 17 日	
		特定事業の選定	平成 16 年 1 月 27 日	
		入札公告	平成 16 年 4 月 28 日	
		入札説明書	平成 16 年 4 月 28 日	
		提案受付	平成 16 年 8 月 30 日	
		審査結果公表	平成 16 年 10 月 8 日	
	契約締結	平成 17 年 3 月		
応募者数	資格審査：4G（うち 2G が合格）			
審査結果	落札者：新日鉄エンジニアリング㈱G			

※ 現在価値とは、将来社会状況が変化することや、資金を運用した場合の利子等を考慮すると、一定の金額を現在負担することと、10 年後に負担することを同等に見ることはできないとの考え方に基づいて、貨幣の価値が時間の経過とともに変化することを前提に、将来の価値を一定の割引率を用いて現在時点まで割り戻した価値のことをいいます。

表 7-2-3 BOT 方式の事例

実 施 主 体		倉敷市		
事業概要	事業場所	岡山県倉敷市水島川崎通 1-18		
	事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・岡山県環境影響評価等に関する条例に基づく環境影響評価 ・市から搬入される一般廃棄物等及び自ら調達する産業廃棄物の処理が可能な処理施設の設計・施工・所有・運営 ・余剰エネルギー、溶融スラグ等の有効活用 ・産業廃棄物を起源とする副生成物の有効利用と最終処分 		
	事業規模	処理能力 555t/日		
	事業スケジュール	設 計 ・ 建 設	平成 14 年 3 月～平成 17 年 3 月	
		運 営	平成 17 年 4 月～平成 37 年 3 月 (20 年間)	
	事業方式	BOT 方式 (契約終了後は解体除去を予定)、サービス購入型		
	民間事業者の収入	市から支払われる処理委託費 (環境影響評価費、施設建設費及び運営費)		
自治体の費用負担等	処理委託料			
V F M	特定事業選定	6.1% (現在価値)		
	事業者提案	市設計額：28,626,000 千円 (現在価値換算額) 落札金額：25,461,314 千円 (市の財政負担の現在価値換算額) 市財政負担額の削減効果：3,164,686 千円 (11.06%)		
	リスク調整	未公表		
事業者選定の概要	審査方式	制限付一般競争入札 (入札説明書記載の評価項目を満足し、予定価格の範囲内で最小金額の提案を行ったものを落札者として決定する。)		
	審査体制	審 査 機 関	倉敷市・資源循環型廃棄物処理施設整備運営事業審査委員会 (4 名)	
		有 識 者 数	4 名	
		庁 内 職 員 数	0 名	
	選定スケジュール	実施方針公表	平成 13 年 5 月 15 日	
		特定事業の選定	平成 13 年 5 月 30 日	
		入 札 公 告	平成 13 年 7 月 3 日	
		募 集 要 項	1 部：平成 13 年 7 月 4 日～6 日 (入札説明書等) 2 部：平成 13 年 7 月 27 日 (契約条件書等)	
		提 案 受 付	平成 13 年 9 月 5 日	
		審 査 結 果 公 表	平成 14 年 1 月 21 日	
契 約 締 結		平成 14 年 3 月		
応募者数	資格審査：3G (うち 2G が合格)、技術審査：2G (うち 1G が合格)、開札			
審査結果	落札者：川崎製鉄(株)G			

表 7-2-4 B00 方式の事例

実施主体	大館周辺広域市町村圏組合			
事業概要	事業場所	秋田県大館市花岡町字観音下地内の一部		
	事業内容	民間事業者が、大館市、比内町、田代町の1市2町より搬入される一般廃棄物の処理を行う大館周辺広域市町村圏組合・ごみ処理施設を設計・施工し、さらにその運営までを一括して行う。		
	事業規模	敷地面積 約2ha 処理能力 90t/日		
	事業スケジュール	設計・建設	平成15年7月～平成17年6月	
		維持管理・運営	平成17年7月～平成32年6月(15年間)	
	事業方式	B00方式、サービス購入型		
	民間事業者の収入	広域組合から支払われる処理委託費		
自治体の費用負担等	処理委託料			
VFM	特定事業選定	9～14%		
	事業者提案	未公表		
	リスク調整	不明		
事業者選定の概要	審査方式	総合評価一般競争入札		
	審査体制	審査機関	評価委員会	
		有識者数	3名	
		庁内職員数	0名	
	選定スケジュール	実施方針公表	平成12年8月22日→平成12年12月25日(再)	
		特定事業の選定	平成12年8月24日→平成13年1月16日(再)	
		入札公告	平成12年8月28日→平成13年1月17日(再)	
		入札	平成12年10月24日→平成13年3月28日(再)	
		落札者決定	平成13年4月16日	
		契約締結	平成15年7月	
	応募者数	◆一回目：3者、◆二回目：3者		
審査結果	◆一回目 入札不調により落札者なし→再度募集手続きへ ◆二回目 落札者：エコマネジ(株)G			

第3節 民間事業者への意向調査

本事業への PFI 的手法導入の可能性に対する民間事業者の課題やコストに対する認識を把握することを目的として、プラントメーカー8社に対してアンケートによる意向調査を実施し、7社より回答を得ました。

3-1 事業内容に対する意見、提案等

① 調査内容

事業内容に対する主な調査内容については表 7-3-1 のとおりです。

表 7-3-1 アンケートの主な調査項目

1. PFI 的事業への対応可能性
2. PFI 的事業への参加意向等 ・参加意向 ・参加意向の理由 ・参画方法
3. 事業方式 ・適切と考える事業方式 ・適切と考える事業方式の理由
4. 特別目的会社（SPC）の必要性
5. 従来手法の場合と PFI 的手法の場合の事業費
6. 維持管理運営期間 ・最適と考える維持管理運営期間 ・最適と考える維持管理運営期間の理由
7. 発電（売電）の有効性 ・発電効率 15%以上・発電効率 19%以上におけるコスト、収入、その他総合評価等 ・発電（売電）の想定量、有効性 ・発電（売電）の方針 ・発電（売電）の方針の理由 ・収入の帰属先 ・発電（売電）の課題 ・発電（売電）の課題の解決方策
8. 余熱利用施設について
9. リスク分担
10. その他本事業への意見

② 調査結果

アンケートの主な調査結果を整理したものを表 7-3-2 に示します。

なお、アンケートの回答を得たプラントメーカー 7 社の内 6 社に対して別途以下の内容についてヒアリングを実施し、回答を得ました。

- 1) エネルギー回収率 15%以上（交付金交付率 1/3）と 19%以上（交付金交付率 1/2）におけるコスト、収入、得失等の総合評価（推奨するエネルギー回収率）について

※ 特別高圧引込み負担金を 5 億円程度と仮定して

【回答】

エネルギー回収率 19%以上を推奨	5 社
一概に判断できない。	1 社

- 2) 民間企業の業務範囲について

- a. ごみ焼却施設とリサイクル施設の整備・運営事業について分離発注と一括発注のどちらが望ましいか（整備スケジュールは下表のとおり）

年 度	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
ごみ焼却施設建設 (設計期間含む)								
既存焼却施設 (清掃プラント)解体								
リサイクル施設建設 (設計期間含む)								

【回答】

分離発注が望ましい。	4 社
一括発注が望ましい。	2 社

- b. 余熱利用施設の整備又は整備・運営を業務範囲に含めることに対する意見

【回答】

別発注が望ましい。	5 社
別発注が望ましいが、実施設計までを事業範囲に含めることを推奨	1 社

表 7-3-2 アンケートの主な調査結果

	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	結果概要
PFI 的事業への対応可能性	○対応可能	○対応可能	△条件により対応する	○対応可能	△条件により対応する DBO が条件	△条件により対応する 適切なリスク分担が条件	○対応可能	○対応可能：4社 △条件により対応：3社
本事業に PFI 的手法を導入した場合の参加意向	○是非参加する	△条件により参加する	△条件により参加する	△条件により参加する	△条件により参加する DBO が条件	△条件により参加する	○是非参加する	○是非参加：2社 △条件により参加：5社
参画方法	代表企業	代表企業	代表企業	代表企業	代表企業	代表企業	代表企業	代表企業：7社
適切な事業方式	DBO 方式	DBO 方式	DBO 方式	DBO 方式	DBO 方式	DBO 方式、BTO 方式	DBO 方式	DBO 方式：6社 DBO 方式、BTO 方式：1社
SPC の設立 (理由等)	不要 (SPC のメリットはない)	いずれも可能 (事業者の判断に委ねられることが望ましい)	不要 (1社での対応が可能)	不要 (SPC のメリットはない)	不要 (費用が増加する)	いずれも可能	必要	必要：1社 不要：4社 いずれも可：2社
適切な事業期間	20年	15～20年	20年	15年	15～20年	15年	20年	15年：2社 15～20年：2社 20年：3社
発電の有効性 エネルギー回収率 15%以上と 19%以上の総合評価	19%以上が有効	19%以上が有効	19%以上が有効	双方にメリット・デメリットがあり一概に評価できない。	19%以上が有効	19%以上が有効	19%以上が有効	19%以上が有効：6社 一概に評価できない：1社
発電 (売電) 方針	○積極的に発電する	△条件による	△条件による	○積極的に発電する	△条件による	△条件による	○積極的に発電する	○積極的に発電：3社 △条件により判断：4社
発電 (売電) 収入の帰属先	市 (提案として一部を事業者に帰属)	民間事業者 (又は一定水準以上の発電については事業者に優位性を付加)	市	市、事業者で分配	市、事業者で分配	民間事業者	市、事業者で分配	市：2社 (内1社は一部を事業者に帰属することを提案) 民間事業者：2社 (内、1社は又は一定水準以上は事業者に帰属) 市、事業者で分配：3社
発電 (売電) の課題	安定的な売電収入の確保及び売電単価の最大化 発電量の変動幅の抑制及び消費電力の最小化	ごみの質・量の変動	ごみの質・量の変動 PFI 事業者のリスク	ごみの質・量の変動	排水クローズド化による熱回収量の減少	ごみの質・量の変動 リサイクル施設及び余熱利用施設への電力・熱供給量の変動	なし	ごみの質・量の変動：4社 なし：1社 その他：4社 (複数回答あり)
余熱利用施設整備までを事業範囲に含めるメリット	メリットなし (実施設計まで事業範囲に含めることを推奨)	メリットなし	メリットなし (コスト増)	メリットなし	メリットなし (コスト増)	無回答	メリットあり (工程管理)	メリットあり：1社 メリットなし：5社 回答なし：1社

3-2 公設民営、民設民営方式で整備・運営した場合の概算費用

① 調査内容

事業費に対する調査内容は、本市が、本事業（ごみ焼却施設、リサイクル施設）を実施する場合の事業費（従来手法の場合と PFI 的手法の場合）と売電収入の見込みと、その要因です。（アンケートにおいてごみ焼却施設はエネルギー回収率 19%以上を想定）

なお、ごみ焼却施設についてはエネルギー回収率 15%以上 19%未満とするケース（以下「ケース 1」という。）とエネルギー回収率 19%以上とするケース（以下「ケース 2」という。）の 2 ケースについて調査し、ケース 1 は 3 社より、ケース 2 は 7 社より回答を得ました。

② 調査結果

調査結果を表 7-3-3（ケース 1）及び表 7-3-4（ケース 2）にまとめました。

従来手法と PFI 的手法の総事業費については、ケース 1 では 1.4%～14.4%、ケース 2 では 1.4%～15.1% PFI 的手法の方が従来手法よりもコストが縮減されとの結果であり、平均としてケース 1 が 7.1%、ケース 2 が 6.0%でした。

表 7-3-3 総事業費（ケース 1：維持管理・運営期間 20 年間）

単位：百万円

A社				B社				C社					
項目	整備費	運営費	合計額	項目	整備費	運営費	合計額	項目	整備費	運営費	合計額		
従来手法	焼却	15,700	11,346	27,046	従来手法	焼却			従来手法	焼却	16,400	12,934	29,334
	リサイクル	2,800	3,670	6,470		リサイクル				リサイクル	3,280	5,219	8,499
	売電	0	-1,440	-1,440		売電				売電	0	-980	-980
	合計	18,500	13,576	32,076		合計				合計	19,680	17,173	36,853
PFI的手法	焼却	15,700	8,811	24,511	PFI的手法	焼却			PFI的手法	焼却	16,400	11,934	28,334
	リサイクル	2,800	2,350	5,150		リサイクル				リサイクル	3,280	3,839	7,119
	売電	0	-2,220	-2,220		売電				売電	0	-980	-980
	合計	18,500	8,941	27,441		合計				合計	19,680	14,793	34,473
コスト削減	金額	0	-4,635	-4,635	コスト削減	金額			コスト削減	金額	0	-2,380	-2,380
	割合	0.0%	-34.1%	-14.5%		割合				割合	0.0%	-13.9%	-6.5%

D社				E社				F社				
項目	整備費	運営費	合計額	項目	整備費	運営費	合計額	項目	整備費	運営費	合計額	
従来手法	焼却			従来手法	焼却	17,600	11,268	28,868	従来手法	焼却		
	リサイクル				リサイクル	5,200	5,435	10,635		リサイクル		
	売電				売電	0	-1,462	-1,462		売電		
	合計				合計	22,800	15,241	38,041		合計		
PFI的手法	焼却			PFI的手法	焼却	17,600	11,210	28,810	PFI的手法	焼却		
	リサイクル				リサイクル	5,200	4,952	10,152		リサイクル		
	売電				売電	0	-1,462	-1,462		売電		
	合計				合計	22,800	14,700	37,500		合計		
コスト削減	金額			コスト削減	金額	0	-541	-541	コスト削減	金額		
	割合				割合	0.0%	-3.5%	-1.4%		割合		

G社				3社平均				
項目	整備費	運営費	合計額	項目	整備費	運営費	合計額	
従来手法	焼却			従来手法	焼却	16,567	11,849	28,416
	リサイクル				リサイクル	3,760	4,775	8,535
	売電				売電	0	-1,294	-1,294
	合計				合計	20,327	15,330	35,657
PFI的手法	焼却			PFI的手法	焼却	16,567	10,652	27,219
	リサイクル				リサイクル	3,760	3,714	7,474
	売電				売電	0	-1,554	-1,554
	合計				合計	20,327	12,812	33,139
コスト削減	金額			コスト削減	金額	0	-2,519	-2,519
	割合				割合	0.0%	-16.4%	-7.1%

表 7-3-4 総事業費（ケース 2：維持管理・運営期間 20 年間）

単位：百万円

A 社				B 社				C 社						
項 目	整備費	運営費	合計額	項 目	整備費	運営費	合計額	項 目	整備費	運営費	合計額			
従来手法	焼却	16,000	11,357	27,357	従来手法	焼却	18,300	10,741	29,041	従来手法	焼却	16,800	12,767	29,567
	リサイクル	2,800	3,670	6,470		リサイクル	4,000	3,107	7,107		リサイクル	3,280	5,219	8,499
	売電	0	-1,840	-1,840		売電	0	-3,263	-3,263		売電	0	-2,043	-2,043
	合計	18,800	13,187	31,987		合計	22,300	10,585	32,885		合計	20,080	15,943	36,023
PFI的手法	焼却	16,000	8,818	24,818	PFI的手法	焼却	18,300	10,224	28,524	PFI的手法	焼却	16,800	11,771	28,571
	リサイクル	2,800	2,350	5,150		リサイクル	4,000	2,774	6,774		リサイクル	3,280	3,839	7,119
	売電	0	-2,820	-2,820		売電	0	-3,324	-3,324		売電	0	-2,043	-2,043
	合計	18,800	8,348	27,148		合計	22,300	9,674	31,974		合計	20,080	13,567	33,647
コスト削減	金額	0	-4,839	-4,839	コスト削減	金額	0	-911	-911	コスト削減	金額	0	-2,376	-2,376
	割合	0.0%	-36.7%	-15.1%		割合	0.0%	-8.6%	-2.8%		割合	0.0%	-14.9%	-6.6%

D 社				E 社				F 社						
項 目	整備費	運営費	合計額	項 目	整備費	運営費	合計額	項 目	整備費	運営費	合計額			
従来手法	焼却	17,578	11,319	28,897	従来手法	焼却	17,850	11,402	29,252	従来手法	焼却	14,696	13,611	28,307
	リサイクル	4,370	5,955	10,325		リサイクル	5,200	5,435	10,635		リサイクル	5,117	7,287	12,404
	売電	0	-2,020	-2,020		売電	0	-2,028	-2,028		売電	0	-2,424	-2,424
	合計	21,948	15,254	37,202		合計	23,050	14,809	37,859		合計	19,813	18,474	38,287
PFI的手法	焼却	17,578	10,818	28,396	PFI的手法	焼却	17,850	11,339	29,189	PFI的手法	焼却	14,696	12,965	27,661
	リサイクル	4,370	4,204	8,574		リサイクル	5,200	4,952	10,152		リサイクル	5,117	6,134	11,251
	売電	0	-2,020	-2,020		売電	0	-2,028	-2,028		売電	0	-2,424	-2,424
	合計	21,948	13,002	34,950		合計	23,050	14,263	37,313		合計	19,813	16,675	36,488
コスト削減	金額	0	-2,252	-2,252	コスト削減	金額	0	-546	-546	コスト削減	金額	0	-1,799	-1,799
	割合	0.0%	-14.8%	-6.1%		割合	0.0%	-3.7%	-1.4%		割合	0.0%	-9.7%	-4.7%

G 社				7 社平均					
項 目	整備費	運営費	合計額	項 目	整備費	運営費	合計額		
従来手法	焼却	14,000	12,266	26,266	従来手法	焼却	16,461	11,923	28,384
	リサイクル	2,000	3,055	5,055		リサイクル	3,824	4,818	8,642
	売電	0	-2,299	-2,299		売電	0	-2,274	-2,274
	合計	16,000	13,022	29,022		合計	20,285	14,467	34,752
PFI的手法	焼却	13,500	11,695	25,195	PFI的手法	焼却	16,389	11,090	27,479
	リサイクル	2,000	2,285	4,285		リサイクル	3,824	3,791	7,615
	売電	0	-2,299	-2,299		売電	0	-2,423	-2,423
	合計	15,500	11,681	27,181		合計	20,213	12,458	32,671
コスト削減	金額	-500	-1,341	-1,841	コスト削減	金額	-72	-2,009	-2,081
	割合	-3.1%	-10.3%	-6.3%		割合	-0.4%	-13.9%	-6.0%

3-3 評価における前提条件の整理

前項の意識調査結果及びメーカーヒアリング結果を受け、本事業の主要項目について本市として以下のとおり評価します。

① 事業方式

アンケート調査結果において、プラントメーカー7社のうち、6社がDBO方式、1社はDBO方式、BTO方式を推奨し、BOT方式、BOO方式を推奨した会社はありませんでした。

これは、以下の理由が考えられます。

- ・DBO方式、BTO方式の場合は、市が施設を所有するため不動産取得税などの課税対象にはならないが、BOT方式やBOO方式の場合は、民間事業者が施設を所有するため課税対象となり費用が増大する。
- ・BOT方式、BOO方式は民間事業者が施設を所有するため、市の帰責事由以外の事故等による施設損傷リスクは民間が負担する等、DBO方式、BTO方式に比べ民間事業者に移転するリスクが増加する。
- ・BOT方式、BOO方式は施設整備費を含めた総事業費を維持管理運営期間中に分割して支払うことになることから、民間事業者の長期借入金額が高額となり、金利が増大する。

市としてもDBO方式、BTO方式の方が財政負担が軽減するなどのメリットがあることやプラントメーカーも市が施設を所有する方式の採用を希望していることより、PFI的手法を導入する場合の事業方式は、DBO方式、BTO方式を基本とすることとし、次項以降において経済性や定性的評価を考慮して適切な事業方式について総合的に検討します。

② PFI的手法での適切な維持管理運営期間

アンケート調査においては、適切な維持管理運営期間として15年間（2社）、15年～20年間（2社）、20年間（3社）の3ケースの回答があり、全7社が15～20年の範囲となりました。

これは、15年以内であると運営事業者の創意工夫による効果が十分に発揮できないこと、20年を超えると大規模改修などの施設補修リスクや物価変動リスクが高くなること等が理由であると考えられます。

環境省の「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き」においても触れられているとおり、一般的に廃棄物処理施設は、15年以上経過すると老朽化が顕著となり、大規模改修等の検討が必要となるため、物価変動リスクも考慮し15年間の適切な回答と回答した会社もありましたが、PFI的手法を導入した場合、民間ノウハウの活用による適正な運転管理と適切な定期点検整備の実施等により、5年程度の耐用年数の延長化が期待できると考えられます。

実際にアンケートにおいて15年間と回答した事業者においても、ヒアリングの際、適切な補修や維持管理を実施することにより、15年以上から20年程度の適正な稼働は十分可能であると回答がありました。

以上に加え、15～20年間もしくは20年間の適切な維持管理運営期間と回答した会社が7社中5社あったことや、環境省から、施設の更新需要の増大及び交付金を取り巻く厳しい状況を踏まえ、施設の長寿命化やコスト縮減を求められていることなどから、経済性の検討にあたっては、維持管理運営期間を20年と考えます。

③ エネルギー回収率

アンケート調査及びメーカーヒアリングでは、エネルギー回収率19%以上とすることが有効であるとの回答が多い結果となりました。

しかしながら、双方にメリット・デメリットがあり一概に評価できないとの意見もあったことや、以下の1)～3)の懸案事項がありコスト増加の可能性や、整備スケジュール遅延の可能性が想定されることから、詳細な検討を要します。

1) 特別高圧線の引き込み

アンケートの結果からエネルギー回収率19%以上の場合、特別高圧連系となる2,000キロワットを超えることが明らかとなり、その際は三園町にある東京電力(株)香貫変電所から新施設までの道路に沿い約2.3キロメートルにわたり特別高圧線の引き込みが必要となります。

特別高圧線の引き込み工事は東京電力(株)が施工するものでありますが、市はその負担金を支出する必要があり、約6億円と見積もっています。

また、特別高圧線を引き込む工事は、鉄塔設置による架空線又は地下埋設とする必要があり、これに伴う地元住民の理解、協力が必須となるほか、ガスや

水道、道路管理者などと協議を行う必要があり、その調整は長期にわたる可能性があるものと考えられます。

2) 将来的なごみの減量による発電量低下

アンケートの結果では、売電量が20年間ほぼ同量としており、エネルギー回収率の19%以上は運営方法により継続可能と考えますが、今後ごみ減量施策を推進していく中、ごみ量の減や分別の徹底によるごみ質の変化などから発電量(売電量)が低下していくことが考えられます。

さらに、この発電量の減が見込まれる中、発電機器を大型化することは将来の運営コストに影響が出るものと考えられます。

3) 循環型社会形成推進交付金制度の今後の動向

エネルギー回収型廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)の交付率1/2に係る事業については、平成27年度以降本体工事を実施する事業について、交付対象とされている9つの設備区分のうち、余熱利用設備等3つの設備を重点化による交付率1/2対象とすることとし、重点化対象以外の設備は全て1/3とする方針であり、交付率1/2の要件は縮小される予定であるため、エネルギー回収率19%以上とするコストメリットは小さくなると思われられます。

なお、今回のアンケート及びヒアリング時点では交付金の見直しについては公表されておらず、対象設備費は重点対象設備以外においても交付率1/2で算定されています。

④ 民間企業の業務範囲

ごみ焼却施設とリサイクル施設の整備・運営事業については、前段で示したとおり両施設の整備手順は、新たなごみ焼却施設の建設、既存のごみ焼却施設の解体、新たなリサイクル施設の建設の順となり、新たなごみ焼却施設着工から新たなリサイクル施設竣工までの工事期間が約8年にもわたる計画です。

長期間の物価変動リスクを想定することは困難であるため、メーカーヒアリングにおいては6社中4社がごみ焼却施設とリサイクル施設の整備・運営事業について分離発注とすることが望ましいとの回答でした。

6社中2社は一括発注により運転・維持管理の効率化が図れること、分離発注

では両施設を考慮した動線計画の立案が困難であること等の理由により一括発注が望ましいとの回答でしたが、どの程度のコスト縮減が図れるか、具体的な検証はできていません。

本市の立地条件において両施設の配置は概ね決定しているため、分離発注であっても、リサイクル施設の動線を考慮した動線計画の立案は可能であると考えています。

そのため、本事業においては、ごみ焼却施設とリサイクル施設の整備・運営事業は分離発注が適当ではないかと考えます。

余熱利用施設については、一括発注のメリットとして、民間企業のノウハウを活用できることが挙げられますが、プラントメーカーは温水プールの運営等に関するノウハウを有しておらず、アンケート結果では、専門の事業者に別途発注することが最善であるという回答でした。

以上より、余熱利用施設は事業範囲に含めず、別発注とするものと考えます。

⑤ 発電（売電）収入の帰属先

アンケート調査結果において7社中2社が市への帰属（内1社は一部を事業者帰属することも提案）、2社が民間事業者への帰属が良いと回答し、4社は市と事業者で分配するのが良いとの回答でした。

アンケート調査においては、市と事業者で分配するのが良いとの回答が多く、高い発電効率を追求するインセンティブとして一定以上の成果を達成した場合は事業者に帰属させることを希望する回答もありましたが、その一方で、ごみ量やごみ質の変動により発電量が変動するリスクを不安視しており、明確なリスク分担を求めています。ごみ量やごみ質の変動に関しては、市は今後ごみ減量を推進していく立場であること、一方、ごみ量やごみ質は事業者側でコントロールできないことから、創意工夫が発揮されにくく、事業者側の求めるリスク分担とは合致しない部分であると考えられます。

また、2016年からの電力小売の全面自由化に伴い売電単価等も未確定であるなど、今後のエネルギー政策や電力需給の動向は不透明であり、本事業にて発生する余剰電力の価値を長期にわたって見通すことは困難です。

以上より、本事業においては、発電（売電）収入の帰属先は市とすることと考えます。

第4節 本業務における経済性等の検討

本事業の経済性の検討については、プラントメーカーに対して、従来手法、PFI的手法それぞれについて、施設整備費、維持管理補修費の概略見積を依頼し、従来手法の事業費とPFI的手法の事業費を確認し、VFMを算定しました。なお、前節での検討結果より、ごみ焼却施設とリサイクル施設は分離発注することを基本とするため、本項以降は先行施設であるごみ焼却施設について検討します。(以下、「ごみ焼却施設の整備・運営事業」を「本事業」という。)

4-1 VFMの考え方

本事業のVFMの算定は以下の考え方で行いました。

① VFMとは

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

また、サービスが同じであれば支払の安い方が「VFMがある」といいます。

② VFMの算定方法

VFMを算定する要素としては、「支払」と「サービスの価値」の2つがあります。そのうち「支払」は、事業期間全体を通じた公的財政負担の見込額の現在価値であり、「サービスの価値」は、公共施設等の整備等によって得られる公共サービスの水準です。

本事業における「支払」については本市の財政負担額(本事業の事業費)の現在価値であり、本事業における「サービスの価値」については売電収入の現在価値やごみ処理の安定性等が挙げられます。

なお、VFMの算定は、従来手法の費用とPFI的手法の費用を比較することによって行います。

4-2 VFMの算出

① 本事業のコスト

前節での検討結果より、ここでは、ごみ焼却施設はエネルギー回収率 15%以上とし、本事業でのコストは、アンケート結果のケース 1 における各社平均を採用しました。

その結果、表 7-4-1 のとおり、設計・建設費はコスト削減が見込めませんが、維持管理費は約 15.2%、補修費は約 3.9%、PFI 的手法の方が削減されるとの結果が得られました。

維持管理費、補修費のコスト縮減理由としては、民間のノウハウを活用した効率的・効果的な運営・維持管理による運転人員の削減や計画的な補修の実施等によるものと考えられます。

表 7-4-1 本事業のコスト（維持管理・運営期間：20 年間）

単位：百万円、%、消費税抜き

方式 費用	従来手法	PFI 的手法 (DBO 方式・ BTO 方式)	削減額	削減率※
設計・建設費	16,567	16,567	0	0.0%
維持管理費 (20 年間計)	6,480	5,494	986	15.2%
補修費 (20 年間計)	5,369	5,157	212	3.9%

※ 削減率は、事業期間中の合計額での削減率。

② 計画施設の収入（売電収入）

計画施設においては、廃棄物処理に伴い熱回収や発電などを行うことが期待されます。したがって、どの程度の発電（売電）収入が見込めるのかということについてのアンケート調査を行いました。

1) 発電（売電）収入の結果

アンケート調査の回答から表 7-4-2 のとおり、発電（売電）収入は 20%増加するという結果が得られました。

したがって、VFM のシミュレーションでは、この発電（売電）収入を盛り込んだ収支を計算しました。

表 7-4-2 本事業の発電（売電）収入

単位：百万円、%、消費税抜き

方式 費用	従来手法	PFI 的手法 (DBO 方式・ BT0 方式)	増加額	増加率※
売電収入 (合計額)	1,294	1,553	259	20.0%

※増加率は、事業期間中の合計額での増加率。

③ アンケート結果による VFM 分析結果

①、②に各種前提条件を考慮して VFM シミュレーションを実施した結果は、表 7-4-3 に示すとおり PFI 的手法（DBO 方式、BTO 方式）の方がコストが低いという結果となりました。

具体的には、実額の事業費（単純合計額）では、DBO 方式の場合は約 10.5 億円、4.27%のコスト削減で、BTO 方式の場合は約 4.9 億円、1.99%のコスト削減となりました。

なお、PFI の基本方針では、「PSC（従来手法の事業費）と PFI の LCC（PFI 事業の事業費）を比較する際には、現在価値に換算して比較すること」が定められています。

これにより現在価値で比較すると、DBO 方式の場合は約 9.8 億円、4.71%のコスト削減で、BTO 方式の場合は約 7.2 億円、3.46%のコスト削減となりました。

VFM シミュレーション結果では、DBO 方式が VFM（＝削減率）4.71%、BTO 方式が VFM3.46%となり、DBO 方式の方が約 1.29%VFM が上回るという結果になりました。

これは、DBO 方式では、施設整備に係る短期借入金を維持管理期間 1 年目に市から受領する施設整備費で全額返済するのに対し、BTO 方式では、施設整備に係る短期借入金は、維持管理期間 1 年目に大部分（交付金分、起債分）を市から受領する施設整備費で返済しますが、一部（一般財源分）を長期借入金に振替えるため、金利が増えることが主な要因と考えられます。

表 7-4-3 VFM シミュレーション結果

単位：千円

方 式	本事業の事業費			
	DBO 方式		BTO 方式	
事業費	単純合計額	現在価値	単純合計額	現在価値
従来手法	24,600,964	20,878,229	24,600,964	20,878,229
PFI 手法	23,549,443	19,895,007	24,110,619	20,154,988
コスト削減額	1,051,521	983,222	490,345	723,241
コスト削減率	4.27%	4.71%	1.99%	3.46%

第5節 課題の整理とまとめ

5-1 PFI的手法導入にあたっての課題

① リスク分担

将来を見据えて事業におけるリスクを把握するとともに、これに対して行政と受注する民間事業者の間でどのようにこれらのリスクを分担していくか、責任の所在を発注段階から明確にしておく必要があります。

② 事業のモニタリング

事業期間中における施設の公害防止基準やごみ処理能力を維持管理していくための補修計画等について、発注時点で要求した仕様や水準が満たされているか、適切に監視できる体制や枠組みを構築する必要があります。

③ 受注する民間事業者の選定に係る透明性確保

受注する民間事業者の選定にあたってはコスト面のみならず、要求水準や安全、安心の確保に向けた取り組み等、事業者の創意工夫等について評価する基準を明確にする必要があります。

5-2 総合評価

これまでの検討結果を定性的側面と定量的側面から評価します。

① 定性的評価

1) 性能発注による民間ノウハウの活用

従来手法の発注は、市が施設や維持管理に関する詳細な仕様を定めた上で発注を行うのに対し、PFI 的手法の発注は、施設の性能や維持管理・運営の水準など市が必要とする性能を示した上で、具体的な実施方法は民間に委ねて発注を行う性能発注です。この場合、民間事業者のノウハウがより活用され、効率的・効果的な業務遂行が可能となります。

2) 一括発注による民間ノウハウの活用

従来手法の発注は、設計・建設、維持管理・運営等の各分野の民間事業者に細分化して発注を行う分割発注であるのに対し、PFI 的手法の発注は、設計・建設から維持管理・運営までを一括して発注を行う一括発注です。この場合、各業務間で相互に民間ノウハウが活用され、効率的・効果的な業務遂行が可能となります。

また、PFI 的手法は長期契約であるため、事業期間全体のコスト（ライフサイクルコスト）を低くする提案が可能となり、市では長期にわたるコストを確定できることとなります。

さらに、PFI 的手法の内、BTO 方式では、施設建設時の支出を抑え、財政負担の平準化を図ることが可能になります。

3) リスク移転

従来手法の発注は、リスクが発生した場合の責任の所在が必ずしも明確でないため市がリスクを負担することもあります。PFI 的手法の発注は、「リスクを最もよく管理することができる者が当該リスクを分担する」の考え方に基づいて、当初の市と民間事業者との契約において、想定されるリスクとその責任の所在をできるだけ明確に規定しています。

そのため、PFI 的手法の場合は、事業全体のリスク管理を効率的に行うことが可能となり、民間事業者が負担するべきリスクを市が負担することが避けられます。

② 定量的評価

前節におけるVFMシミュレーション結果では、従来手法に対しDBO方式がVFM(=削減率) 4.71%、BTO方式がVFM3.46%となり、DBO方式の方が約1.25%VFMが上回るという結果になりました。

③ 総合評価

以上のとおり、本事業をPFI的手法で実施することについて、定性的には、性能発注による民間事業者のノウハウの活用、一括発注による民間事業者のノウハウの活用、長期契約による財政負担の確定、及びリスク移転などの効果が期待されます。また、定量的には、PFI的手法の方が事業費が低いという結果が得られたことから、PFI的手法での事業化により、経済的な効果が見込まれると考えられます。

このことから、本事業においては、PFI的手法で事業化することを基本とします。

PFI的手法の中では、DBO方式が経済的には検討方式中最大のVFMが得られるという結果となりましたが、BTO方式では、建設時の支出を抑え、財政負担の平準化が図れるという利点があるため、採用する方式については、市の長期財政計画や金利動向等を踏まえ、発注までに決定していくこととします。

なお、本節までにおいてごみ焼却施設の整備・運営方式の検討を行いました。リサイクル施設の整備・運営についても、PFI的手法の導入により、民間のノウハウを活用した効率的・効果的な運営・維持管理が期待できると考えられます。

第8章 事業計画

第1節 概算事業費

概算事業費については、プラントメーカーより提出された概略見積提案について以下のとおり整理しました。

1-1 建設費

プラントメーカーより提出された概算建設費を整理し、表8-1-1に示します。

表 8-1-1 概算建設費 (参考)

区 分	規模	建設費
ごみ焼却施設	約 210t/日	約 170 億円
リサイクル施設	約 41t/日	約 40 億円
合計		約 210 億円

1-2 維持管理費

プラントメーカーより提出された概算維持管理費を整理し、表 8-1-2 に示します。

表 8-1-2 概算維持管理費 (参考)

区 分	維持管理費 年間補修費	売電収益	合計
ごみ焼却施設	約 5.3 億円	約 0.8 億円	約 4.5 億円
リサイクル施設	約 1.9 億円		約 1.9 億円
合計	約 7.2 億円	約 0.8 億円	約 6.4 億円

※ 維持管理費は、施設稼働後 20 年間の総額の年平均値。

市場の動向を注視しながら、採択された事業方式により、今後、詳細な事業費について検討します。

第2節 事業スケジュール

事業スケジュールは、民間の有する資本やノウハウを活用し、より効率的・効果的に事業を実施することを目指して、ごみ焼却施設の整備・運営事業へのPFI的手法の導入を想定して検討します。

なお、リサイクル施設については、整備時期が現清掃プラントの解体後となるため、今後時勢に応じた発注方式を検討するものとしますが、事業スケジュール案を策定するにあたっては、ごみ焼却施設と同様にPFI的手法の導入を想定します。

計画施設に係る事業スケジュール案を表8-2-1に示しますが、今後の交付金制度や施設整備費の実勢価格の動向等を注視し、検討していくものとします。

表 8-2-1 事業スケジュール案

項目	年度	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	平成35年度	平成36年度	平成37年度
ごみ焼却施設	地質調査		■										
	生活環境影響調査	■											
	施設整備基本計画	■											
	実施方針、要求水準書等の作成		■										
	落札者決定基準、契約書(案)等の作成			■									
	入札公告				■								
	質問受付・回答等				■	■							
	提案書受付				■	■							
	提案図書審査					■							
	落札候補者の決定						■						
	契約協議							■					
	既存温水プール、中間処理施設解体設計				■	■	■						
	既存温水プール、中間処理施設解体工事							■	■	■			
	仮契約										■		
	本契約												■
	施設実施設計							■	■	■			
	施設建設工事										■	■	■
試運転													■
施設稼働													■
リサイクル施設	既存清掃プラント解体設計									■	■		
	既存清掃プラント解体工事											■	■
	整備・運営事業者選定支援(詳細は焼却施設と同様)												■
	仮契約・本契約												■
	施設実施設計												■
	施設建設工事												■
	試運転												■
施設稼働												■	

第3節 防災計画

計画施設は、災害時にあっても廃棄物の処理を継続し、熱回収を行うことにより周辺施設に対しエネルギーの供給を行うなど、地域の防災拠点としての整備を目指すため、以下について検討します。

① 施設の強靱化

大規模災害が発生した場合においても、施設や設備に被害が及ぶことのないよう、施設の強靱化を行います。

ごみ焼却施設、リサイクル処理施設共に、各種基準を勘案し耐震安全性を確保することとし、主要設備については、建物と整合のとれた耐震力を確保するとともに、設備毎に設けられている基準を満足するものとします。

また、「静岡県建築構造設計指針・同解説（2014年版）」において、静岡県内で建設される建築物に対しては建築基準法令で定められる最低規定としての耐震性能を上回る耐震性能を付与することとされており、静岡県全域において静岡県地震地域係数（耐震性能の上乗せ）として1.2倍以上の数値を考慮することとされています。

なお、同指針において公共的建築物については用途係数としてさらに1.25倍以上考慮することとされており、本計画においてもこれらを考慮するものとします。

② 供給施設停止時に向けた対策

災害時には、電気や水道をはじめとした各種供給施設（ライフライン）が被害を受け、これらの供給を受けられない場合が想定されます。

そのため、供給施設が復旧されるまでの一定期間、災害時に緊急停止した施設を再起動させ、施設を稼働していくための非常用設備を設置するとともに、薬品や燃料の確保についても今後の検討の中で対策を具体化します。

また、感震器にて地震を感知し、大型地震が発生した際は自動的に助燃バーナやアンモニア等の薬品類の供給装置やガス化炉の燃焼装置等を停止し、機器の損傷による二次災害を防止する自動停止システムの導入を基本とします。

③ 防災拠点としての位置付け

新たなごみ焼却施設では発電設備を備えることから、各種災害対策を行うことによって、被災時においてもごみの焼却により電力を確保することが可能となります。

そのため、ごみ焼却施設及びリサイクル施設の会議室等は一時的な避難所を兼ねるものとし、避難生活に必要な食料品や生活必需品などの防災物品の備蓄（3日分程度）をはじめ、地域の防災拠点としても活用できる施設のあり方を検討します。

④ 災害廃棄物

地震や津波などによる建物の倒壊をはじめ、災害時にはこれらにより生じる多量の廃棄物が市民生活の復旧に向けた障害となるため、その処理に向けた対策が課題となっています。一方、近年発生した東日本大震災における災害廃棄物処理の例では、国による仮設のごみ焼却施設の設置や被災地以外での広域処理など、市町村の枠を超えた対策が採られています。

これらの状況を踏まえ、本市としては大規模災害時の被害想定などに基づき災害廃棄物の発生量の見込みを把握するとともに、今後国などから具体的な対策が示された場合においては、施設整備計画へ反映させていくことを検討することとします。

第4節 環境拠点機能

従来の焼却・埋め立て中心の処理から、リデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再生利用）の「3R」を中心にごみの減量化・資源化を促進するためには、適正なごみ処理体制の構築だけでなく、市民の環境意識向上も不可欠です。

また、「ごみ処理施設は迷惑施設である」というイメージからの脱却を図るためにも、計画施設は、地域活動の拠点となるような市民に広く開かれた施設とする必要があります。

そのため、計画施設は、「Ⅰ．環境教育の場」、「Ⅱ．地域活動の場」として市民が集い学べる機能を有した環境市民活動の拠点となる施設を目指します。

「Ⅰ．環境教育の場」としては、以下に示すような啓発・展示スペース、研修スペース等の設置を検討します。

① 啓発・展示スペース

啓発・展示スペースを設け、掲示板や啓発用パネル等を展示します。また、ごみ焼却施設については、見学者通路を広くとり、奥行きがある場合には、廊下壁面などを工夫することによって、歩きながら見ることのできる展示や魅力ある空間を作り出し、資料展示スペースとして活用します。

② 研修スペース

見学者への説明や各種講座・教室など多目的に活用できる研修スペースを設置し、市民が積極的に利用し、リサイクルに対する意識啓発ができる機能を備え、循環型社会の形成に向けた情報発信基地となるよう整備します。

③ 自然エネルギーの導入

太陽光発電などの自然エネルギーを導入し、再生可能エネルギーについての理解を深められるような施設整備を行います。

《掲示板・パネル》



出典：置賜広域行政事務組合 HP



出典：山梨県富士吉田市 HP

「Ⅱ. 地域活動の場」としては、以下に示すような活動の実施を検討します。

① 施設開放

市民間での情報交換や勉強会を開く等、自発的な取り組みが行えるような多目的スペースを提供するなど、広く市民に開かれた施設とすることを検討します。

② 地域との交流

多目的スペース等を地元利用施設として開放し、コミュニティ活動の施設として利用してもらう一方、施設側の主催で地域住民を招いたふれあい祭りを開催するなど、市、事業者、地域住民が交流できるような各種イベントの開催を検討します。

第5節 計画概要

5-1 計画ごみ質

計画施設の計画ごみ質は表 2-3-1 に示したとおりです。

5-2 施設概要

計画施設の施設概要を以下に示します。

【ごみ焼却施設】（ストーカ式焼却炉を基本とする）

施設規模：約 210t/日（年間処理対象ごみ量：57,010 t/年）

※ エネルギー回収型廃棄物処理施設（エネルギー回収率 15%以上 19%未満）

【リサイクル施設】

施設規模：約 41t/日（年間処理対象ごみ量：8,377 t/年）

5-3 公害防止基準

計画施設における排ガスに係る公害防止基準を表 8-5-1 に示します。

騒音に係る公害防止基準は表 5-2-5 に、振動に係る公害防止基準は表 5-2-6 に、悪臭に係る公害防止基準は表 5-2-7 に、飛灰の溶出基準は表 5-2-8 に示したとおりです。

表 8-5-1 排ガスの公害防止基準値（排ガス：O₂12%換算値）

項目	法規制値等	公害防止基準値
ばいじん	0.04g/m ³ N以下	0.01g/m ³ N以下
塩化水素(HCl)	700mg/m ³ N以下 (約 430ppm 以下)	40ppm 以下
硫黄酸化物(SO _x)	K 値 13 (1,000～数 1,000ppm 程度)	20ppm 以下
窒素酸化物(NO _x)	250ppm 以下	50ppm 以下
ダイオキシン類 (DXNs)	0.1ng-TEQ/m ³ N以下	0.05ng-TEQ/m ³ N以下

沼津市新中間処理施設整備基本計画

発行・編集 沼津市役所 生活環境部 ごみ対策推進課

〒410-8601 静岡県沼津市御幸町16-1

電話 055(931)2500(代)