

**(仮称) 上越市新クリーンセンター
施設整備事業計画**

(案)

平成 年 月

上 越 市

第Ⅰ編 **(仮称) 上越市新クリーンセンター**
施設整備事業計画

第Ⅱ編 **(仮称) 上越市新クリーンセンター**
事業手法検討報告書

第Ⅲ編 **総合評価**

**第 I 編 （仮称）上越市新クリーンセンター
施設整備事業計画**

《 目 次 》

第1章 基本条件の整理	1
1.1 立地条件	1
1.1.1 位置・面積	1
1.1.2 地形・地質	3
1.1.3 周辺土地利用状況	5
1.1.4 搬入・搬出道路状況	6
1.1.5 ユーティリティ（電気・給水）条件	7
1.1.6 埋蔵文化財の保護	7
1.1.7 都市発展との関係	7
1.1.8 排水・残渣処分の利便性	8
1.1.9 収集区域の変遷	8
1.1.10 将来計画	8
1.2 法的規制条件	10
1.2.1 都市計画決定の指定状況	10
1.2.2 施設整備にかかる関係法令	11
1.3 搬入・搬出車両条件	14
1.3.1 搬入・搬出物の種類	14
1.3.2 搬入・搬出車両の種類	15
第2章 計画ごみ処理量の設定	16
2.1 計画目標年次の設定	16
2.2 計画処理区域の設定	16
2.3 計画ごみ処理量の設定	16
第3章 計画ごみ質の設定	17
3.1 計画ごみ質設定の目的	17
3.2 計画ごみ質の種類	18
3.2.1 処理対象物	18
3.2.2 低位発熱量	18
3.2.3 三成分	18
3.2.4 単位体積重量	18
3.2.5 元素組成	19
3.3 ごみ質実績	19
3.3.1 現行焼却施設のごみ質実績	19
3.4 計画ごみ質の設定	21
3.4.1 燃やせるごみ	21
3.4.2 燃やせないごみ破碎残渣	22
3.4.3 計画ごみ	23
第4章 施設規模の算定	26
4.1 施設規模	26
4.1.1 算定方法	26

4.1.2 施設規模の算定	26
4.2 炉数	27
4.2.1 炉数の設定	27
4.2.2 危機管理上の対応（補修点検等による1炉停止時など）	27
4.2.3 稼働実績による炉数構成	28
4.2.4 炉数の比較	29
4.2.5 炉数の検討結果	30
4.3 ピット容量の算定	30
第5章 ごみ処理方式の検討	31
5.1 検討対象	31
5.2 ごみ処理方式選定のための評価・選定方法	35
5.3 ごみ処理方式の評価・選定	41
5.3.1 安全で安心できる施設（安全性、信頼性）	41
5.3.2 環境保全に可能な限り配慮した施設（環境保全性）	47
5.3.3 資源及びエネルギー回収に優れた施設（資源・エネルギーの回収性）	49
5.3.4 周辺環境に調和した施設（周辺環境との調和）	50
5.3.5 経済性に優れた施設（経済性）	53
5.3.6 ごみ処理方式に係る評価採点	54
5.3.7 総合評価	55
第6章 基本処理フロー	56
6.1 ストーカ式焼却方式	56
6.2 流動床焼却方式	57
6.3 流動床式ガス化熔融方式	58
6.4 ストーカ式焼却方式＋灰熔融方式	59
第7章 施設配置・動線計画	59
7.1 基本方針	59
7.2 施設及び動線の構成	61
第8章 余熱利用計画	65
8.1 基本方針	65
8.2 一般概要	65
8.2.1 技術概要	65
8.2.2 全国事例	66
8.3 余熱利用システムの検討	67
8.3.1 熱供給量の検討	67
8.3.2 場内利用（発電・建築設備等）の検討	67
8.3.3 余熱利用システムの設定	68
第9章 公害防止計画	69
9.1 基本方針	69
9.2 国、県等の規制基準	69
9.2.1 排ガス	69
9.2.2 排水	69

9.2.3 悪臭	72
9.2.4 騒音	72
9.2.5 振動	73
9.2.6 ダイオキシン類	73
9.3 周辺自治体の規制状況	75
9.4 公害防止基準値の設定	76
9.5 (仮称)上越市新クリーンセンターへの適用検討	77
9.5.1 排ガス対策	77
9.5.2 白煙防止設備	80
9.5.3 悪臭対策	80
9.5.4 騒音・振動対策	80
第10章 最終生成物の処理・資源化の方向性	81
10.1 基本方針	81
10.2 処理システムの検討	81
10.2.1 処理・資源化について	81
10.2.2 セメント原料化	81
10.2.3 焼成による人工砂化	81
10.2.4 溶融固化	82
10.2.5 スラグ引取り	82
10.2.6 金属精錬	82
10.2.7 埋立処分	82
10.2.8 まとめ	82
第11章 自動化システムの検討	83
11.1 運転制御の概要及び技術的特徴	83
11.1.1 自動化技術の概要	83
11.1.2 最近の自動化技術研究	83
11.2 公害測定の概要及び技術的特徴	84
11.3 データ処理等の概要及び技術的特徴	84
第12章 安全衛生計画	85
12.1 安全衛生管理体制	85
12.2 設備及び作業の安全対策	85
12.3 車両通行上安全対策	85
12.4 見学者に対する安全対策	86

巻末資料

- 巻末資料 1 建設予定地周辺の地質構成
- 巻末資料 2 他事例での施設規模の設定（三条市）
- 巻末資料 3 各ごみ処理方式における過去5年の実績
- 巻末資料 4 高効率ごみ発電施設に係る整理
- 巻末資料 5 灰溶融炉について
- 巻末資料 6 排ガス中の水銀量について
- 巻末資料 7 全国の焼却施設における混焼の実績（汚泥及び不燃残渣）
- 巻末資料 8 大気汚染防止法における規制値及び本施設の設定値の比較
- 巻末資料 9 ごみ質の元素組成の改訂について

第1章 基本条件の整理

1.1 立地条件

1.1.1 位置・面積

上越市（以下、当市という。）は、新潟県の南西に位置し、当市の面積は 973.61 km² であり、新潟県の約 7.7% を占めている。平成 17 年の 1 市 6 町 7 村の合併により面積は合併前 (249.24 km²) の約 4 倍の市域になり、現在に至っている。

当市の地勢は、新潟市、富山市へ約 120km、長野市へは約 80km の距離にある。東西 44.6km、南北 44.2km で、南は妙高市・長野県飯山市、東は柏崎市・十日町市、西は糸魚川市に、そして、北は成長著しいアジア諸国へ通じる日本海に面している。

また当市は、平野部、山間部、海岸部と変化に富んだ地形を有している。市の中央部を一級河川関川が貫流し、矢代川・別所川・櫛池川・飯田川・保倉川等を併せて日本海へ注いでおり、当市は、これらの河川の流域に広がる比翼な高田平野と、この平野を取り囲む、米山山地、東頸城丘陵、関田山脈、南葉山地、西頸城山地等の中山間地域により形成されている。また、海岸線には砂丘が続き、砂丘と平野の間には天然の湖沼群が点在している。

（仮称）上越市新クリーンセンター（以下、「新クリーンセンター」という。）の建設予定地（以下、「建設予定地」という。）は、市役所より東へ約 7km、既設焼却施設である第 2 クリーンセンター西側隣接地である（図 1-1、図 1-2）。

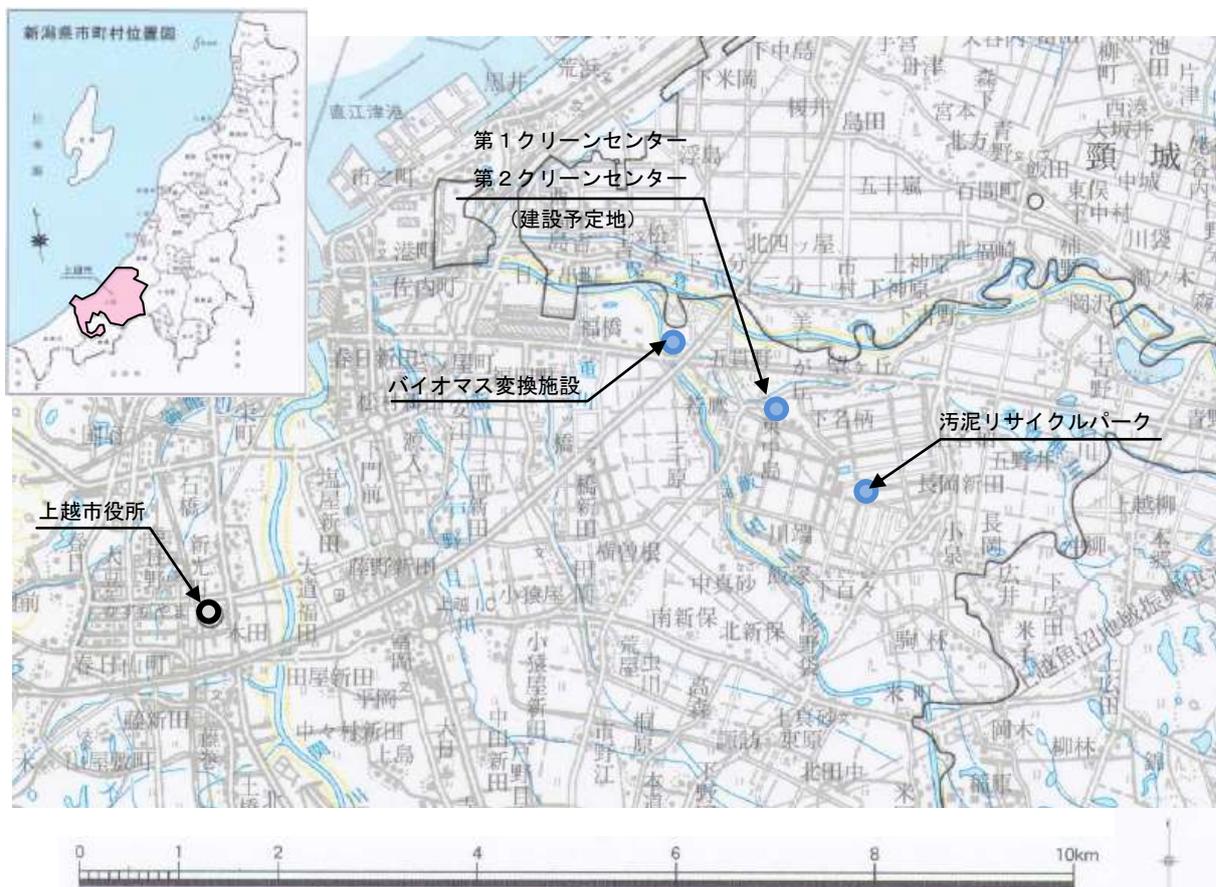


図 1-1 新クリーンセンターの位置

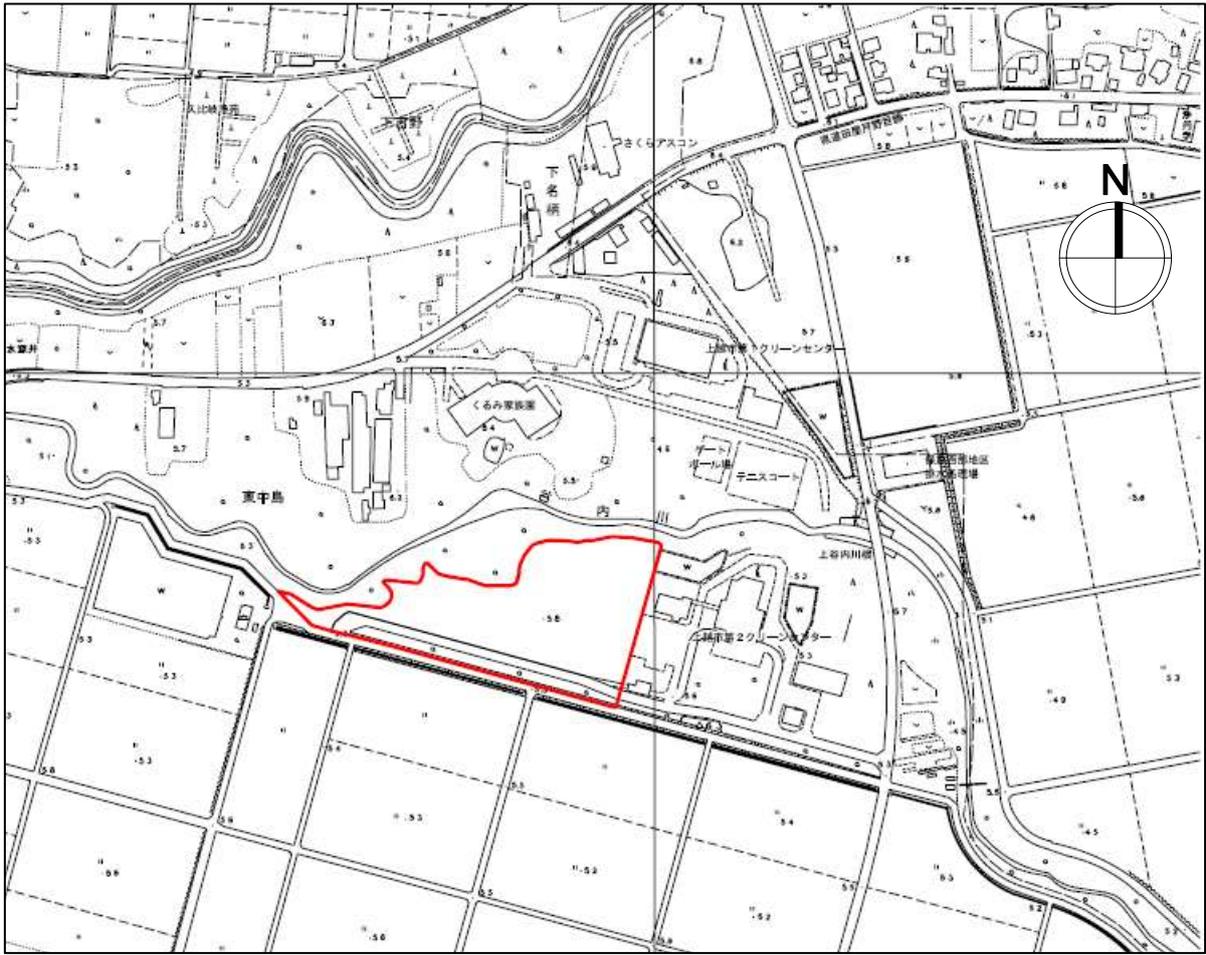


図 1-2 建設予定地（周辺位置図）

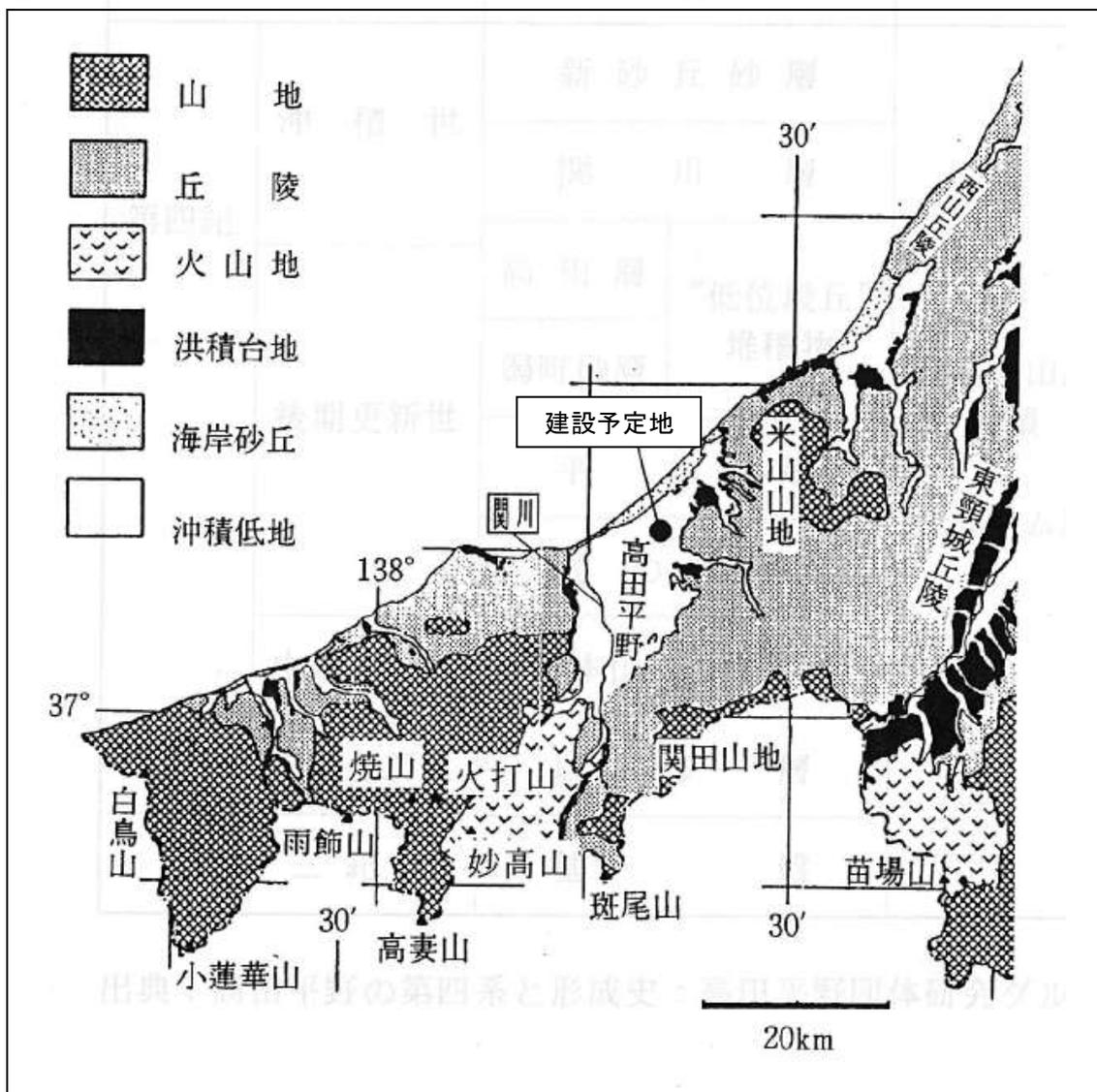
1.1.2 地形・地質

建設予定地の地形状況について、「廃棄物処理施設（ごみ）建設に係る環境影響評価書，平成5年8月，上越環境施設組合」を参考に整理する。

(1) 地形状況

建設予定地及びその周辺における地形の状況を図 1-3 に示す。建設予定地が位置する高田平野（沖積低地）は関川流域に広く分布しており、その東西には関田山地等の山地から連なる丘陵地が発達している。また、南縁には妙高山の裾野が接し、北部の海岸線では日本海と接している。

建設予定地は、高田平野北部の関川水系保倉川と飯田川に挟まれた地域に位置している。



出典：新潟県地質図説明書，平成元年，新潟県

図 1-3 上越地域の地形分類

(2) 地質状況

建設予定地が位置する高田平野は新第三紀から第四紀にかけて継続して沈降した地域であり、東西の山地、丘陵地の間で発達した第四紀の堆積物によって形成された。それらの地質層序は、新第三紀の基盤上に第四紀の堆積物が数層の地層となっている。

建設予定地周辺には、高田平野沖積面の大部分を占める高田層が分布しており、礫層¹、砂層²、シルト層³・粘土層から構成されている。

建設予定地付近を構成する地質について、「平成 4 年度 ごみ処理施設建設にともなう地質調査委託、平成 4 年 12 月、上越環境施設組合」より、以下に掲載する。

建設予定地周辺における地質の状況は、粘性土を主体とする沖積層が厚く堆積しており、平野全体に渡って連続する砂（礫）層は、この沖積層の最も下部にある砂礫層のみである。また、最下部の砂礫層より上位にある粘性土層中に砂層がレンズ状に挟まっている。最下部の砂礫層より上位にある粘性土層中にレンズ状に挟まっている砂層は、厚層に変化が大きいため、重要な構造物の支持層として利用しない例もある。

➤ 2 孔の調査ボーリングでは以下の 3 層が確認された。

- ・粘性土層 I 深度 0～61m に分布
N 値⁴：5≧、深部では 10±
- ・砂礫層 深度 61m 以深に分布
No. 4-1 では層厚 14m 以上
N 値：≧48（但し、中間に N 値 26～33 の粘土を介在）
No. 4-2 では層厚 8.2m
N 値：31～50
- ・粘性土層 II No. 4-2 の深度 69.4m 以深に分布
N 値：16～19

粘性土層 I には、幾つかの砂層が介在しているが、支持層として利用可能な N 値、層厚、連続性を有するものは存在しない。

また、No. 4-1 孔の深度 58.5m～59.6m の間に分布する腐植土層では天然ガスの噴出が確認された。ガスの噴出は、噴出量、噴出圧とも非常に大きく、しばしば作業を中断せざるを得ない程であった。

➤ 以上の結果を踏まえて、基礎形態を考えた場合、表層に分布する粘性土層の N 値が小さいため直接基礎による対応は不可能であり、どうしても杭基礎という形態を選ばざるを得ない。

昭和 61 年度の報告書にもある通り、粘性土層では載荷に伴う圧密沈下も考えられることから支持杭が最も適当といえる。支持杭とする場合、61m 以深に分布する砂礫層を支持層とする。

¹ 礫層：礫で構成された地層のこと。粒の直径が 2mm 以上の碎屑物（粒子～塊）のこと。

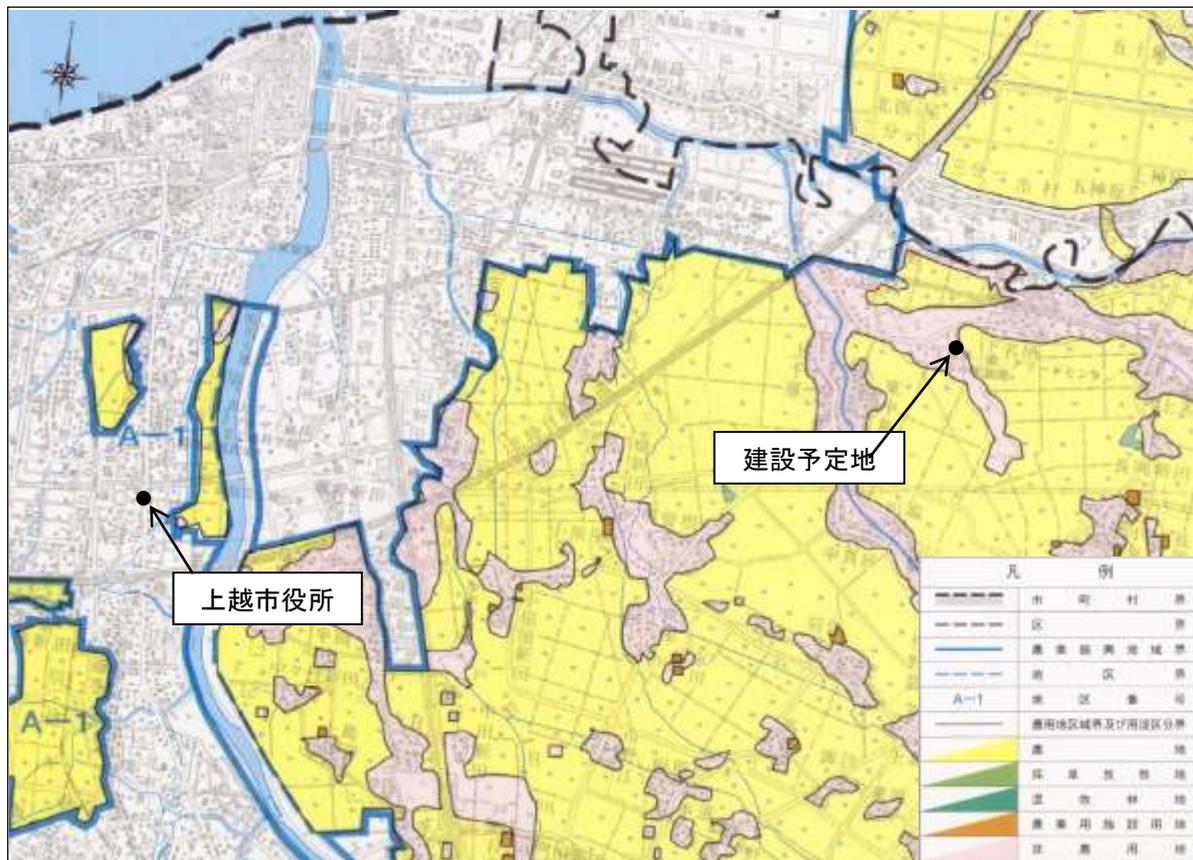
² 砂で構成された地層のこと。砂は、礫とシルトの中間（粒径が 2～1/16mm（62.5μm）の粒子）のものをいう。

³ シルト層：シルトで構成された地層のこと。泥（粒径が 1/16mm 以下のもの）の中で、粘土（粒径が 1/256mm 以下）より粒が大きく粗いもの（粒径 1/16mm～1/256mm）をシルトと呼ぶ。

⁴ N 値：地層の硬軟を示す値。ボーリングする際に重さ 63.5kg のハンマーを 75cm 落下させて試験用サンブラーを、30cm 土中に打ち込むのに要する打撃回数を N 値という。この値が大きくなるほど地層は硬い。

1.1.3 周辺土地利用状況

建設予定地は非農用地に該当しており、周辺には産業廃棄物処理施設等が立地している。その周囲は主に農地として利用されている。



出典：新潟県上越市 土地利用計画図

図 1-4 土地利用計画図

1.1.4 搬入・搬出道路状況

新クリーンセンター周辺の道路状況を、図 1-5 に示す。

稼働後の主な収集車両及び搬入車両の走行ルートは、国道 253 号及び県道 201 号線（一般県道田屋戸野目線）を利用する。



図 1-5 収集車及び搬入車両の主な走行ルート

1.1.5 ユーティリティ（電気・給水）条件

(1) 電気条件

現在、建設予定地周辺には、6,600Vの配電線が通っている。

新クリーンセンターでは、高効率ごみ発電を検討しており、発電電力のうち所内利用した残りの電力の売電を予定している。高効率ごみ発電により、売電できる電力容量は、特別高圧電力の容量となるため、特別高圧電力線路の敷設が必要となる。

（建設予定地隣接の第2クリーンセンターは高圧電力受電）

なお、特別高圧電力線路の敷設には申請から3年程度の期間を要すること、また、工事負担金が発生する可能性があることなどから、今後、電力会社との協議が必要である。

(2) 給水条件

新クリーンセンターにおいて、プラント用水は井水、生活用水は上水道とする。なお、揚水は既設設備を使用する予定であり、設置許可は取得済みである。

また、プラント用水は上水道や井水を使用することとなるが、これらの利用を極力抑えるために、雨水やプラント系・生活系排水の処理水を再利用する。

1.1.6 埋蔵文化財の保護

建設予定地付近の埋蔵文化財については、予定地直近に古墳時代の遺跡である「北割遺跡」が確認されている。今後、試掘調査を実施し、発掘調査が必要性的について、判断することになる。

1.1.7 都市発展との関係

当市は、高田、直江津などが市街地となっているほか、その周辺で、土地区画整理事業などにより宅地化、商業地化が進み、都市的土地利用がなされている。これより東側の地域では、農業を中心とした土地利用が進められている。

中山間地は、農業生産機能のほか、景観や環境機能を有しており、山地、潟湖、海岸線は県立自然公園に指定されるなど、自然をいかしたレクリエーションの場として活用されている。

さらに、当市には多くの工業団地があり、直江津港や高速自動車道など、交通ネットワークを利用した産業も展開されている。

当市では、廃棄物の減量化と適正処理の推進により、環境負荷の少ない持続可能なまちづくりを進めており、私たちの市民生活や事業活動によって発生する廃棄物を適正に処理する新クリーンセンターの整備は、当市の発展にとって、必要な施設に位置づけられている。

1.1.8 排水・残渣処分の利便性

新クリーンセンターは環境保全に配慮した施設とするため、プラント系排水、生活排水ともに場内で再利用することとし、場外へ排水しない計画であるが、雨水については、調整池を通して隣接する谷内川へ放流する計画である。

現在、当市では第1・第2クリーンセンターから排出される焼却残渣は出雲崎町のエコパークいずもざき、山形県米沢市及び群馬県草津町の民間最終処分場で埋立処分している。

新クリーンセンターから排出される最終生成物は資源化又は埋立処分されることになるが、新クリーンセンター建設地は国道253号線、国道8号線に近く、収集運搬の利便性が高い場所に位置している。

1.1.9 収集区域の変遷

収集区域の広がり及び廃棄物処理施設の稼働状況を表1-1に示す。

1.1.10 将来計画

当市は、第5次総合計画において廃棄物の減量化と適正処理の推進により、「人と自然が共生する環境にやさしいまちづくり」を方針として掲げている。

施策としては、環境負荷や経済性等を勘案し、資源化を推進するためのリサイクルシステム確立や資源化できないごみの適正処理等を実施していく。

表 1-1 収集区域の広がり及び廃棄物処理施設の稼働状況

年月	組合名等	構成市町村 (ごみ収集区域)	清掃センター (高土町3丁目)		直江津最寄清掃施設組合塵芥処理場 (東中島)	第1クリーンセンター	第2クリーンセンター	新クリーンセンター
			固定バッチ炉 50t/8h 供用開始					
昭和39年 7月20日								
昭和45年 7月 1日	直江津最寄清掃組合設立	直江津町、旧大潟町、旧頸城村、旧名立町						
昭和46年 4月29日		高田市と直江津市が合併し、合併前上越市となる。						
昭和46年10月 1日					機械バッチ炉 50t/8h 供用開始			
昭和51年 1月31日				機械バッチ炉 60t/8h 供用開始				
昭和61年 5月 1日	上越環境施設組合へ組織変更	合併前上越市、旧大潟町、旧頸城村、旧名立町、旧清里村、旧三和村 清掃センター→上越環境施設組合南クリーンセンター 直江津最寄清掃施設組合塵芥処理場→上越環境施設組合北クリーンセンターへ組織変更						
昭和63年 6月			固定バッチ炉廃止					
昭和63年10月 1日					機械バッチ炉廃止	第1クリーンセンター 140t/日 供用開始		
平成 3年 4月 1日		合併前上越市、旧大潟村、旧頸城村、旧名立町、旧清里村、旧三和村 旧柿崎町、旧吉川町(新加入)						
平成 7年 3月				機械バッチ炉廃止			第2クリーンセンター 98t/日 供用開始	
平成 7年 4月 1日	上越地域広域行政組合へ組織変更							
平成14年 4月 1日		合併前上越市、旧大潟町、旧頸城村、旧名立町、旧清里村、旧三和村、旧柿崎町、旧吉川町 旧安塚町、旧浦川原村、旧大島村、旧牧村(新加入)						
平成17年 1月 1日	上越市となる。	周辺13町村と合併。						
平成29年度(予定)		合併前上越市、安塚区、浦川原区、大島区、牧区、柿崎区、大潟区、頸城区、吉川区、清里区、三和区、名立区 中郷区、板倉区(収集区域拡大)						供用開始(予定)
平成30年度(予定)						解体・撤去(予定)	解体・撤去(予定)	↓

1.2 法的規制条件

1.2.1 都市計画決定の指定状況

建設予定地は、都市計画法に基づくその他の都市計画施設として計画決定されている。



出典：上越都市計画総括図（上越市の一部），平成 21 年 4 月

図 1-6 都市計画状況

1.2.2 施設整備にかかる関係法令

ごみ処理施設の設置にあたっては、関係する規制を考慮しなければならない。関係法令には、主に環境保全関係、土地利用規制、施設の設置等に関する法律がある。新クリーンセンターの施設整備に係る関係法令を表 1-2～表 1-4 に示す。

なお、建設予定地にごみ処理施設を建設する場合に適用範囲等に該当する可能性のある関係法令に○、適用範囲等に該当しない関係法令に×、現時点では不明で計画の内容次第の関係法令に△を表示した。

表 1-2 建設予定地に係る主な法規制と適用の有無（環境保全関係）（1/3）

法律名	適用範囲等	適用	
環境 保 全 に 関 する 法 律	廃棄物処理法	処理能力が1日5t以上のごみ処理施設(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)は本法の対象となる。	○
	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する。	○
	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する。	○
	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る。	○
	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る。	○
	悪臭防止法	当市においては、知事(市長)が指定する区域では規制を受ける。建設予定地は第1種区域として規制の対象になる予定である。	○
	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する。	×
	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時間当たり50kg以上又は火床面積が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、特定施設に該当する。	○
	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る。	×
		土地の掘削その他の土地の形質の変更であって、その対象となる土地の面積が3,000㎡以上のものをしようとする者は、環境省令で定める事項を市長に届け出なければならない。	○
新潟県環境影響評価条例	一般廃棄物処理施設(焼却施設)を建設する場合に、一般地域において、100t/h以上の場合に該当。特別配慮地域では、60t/h以上の場合に該当。	○	
新潟県生活環境の保全等に関する条例	送風機(原動機の定格出力が3.75kW以上のものに限る)は、本条例の振動特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。動力を用いて地下水を採取する施設(揚水機の吐出口の断面積が6cm ² 超他)は、本条例の揚水特定施設に該当し、知事が指定する地域では届出等の規制を受ける。	○	

表 1-3 建設予定地にかかる主な法規制と適用の有無（土地利用規制関係等）（2/3）

法律名	適用範囲等	適用	
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。なお、建設予定地は決定済み。	○
	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。	×
	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。	×
	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る。	○
土地利用規制に関する法律	河川法	河川区域内及び河川保全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。	×
	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。	×
	宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合。	×
	海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設又は工作物を設ける場合。	×
	道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合。	○
	農地法	工場を建設するために農地を転用する場合。	×
	港湾法	港湾区域又は港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設又は改造をする場合。 臨港地区内にて、廃棄物処理施設の建設又は改良をする場合。	×
自然環境に関する法律	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。	○
	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。	×
	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。	×
	自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、又は増築する場合。 国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合。	×
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。	×	

表 1-4 建設予定地にかかる主な法規制と適用の有無（施設の設置関係）（3/3）

法律名	適用範囲等	適用
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る。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ない。 建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要。なお、用途地域別の建築物の制限がある。	○
消防法	建築主事は、建築物の防火に関して、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等を行うことができない。	○
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。 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。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。	×
電波法	伝搬障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが31mを超える建築物その他の工作物の新築、増築等の場合。	×
有線電機通信法	有線電気通信設備を設置する場合。	×
有線テレビジョン放送法	有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合。	×
高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。	○
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。 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。	○
労働安全衛生法	当該事業場の業種及び規模が政令で定めるものに該当する場合において、当該事業場に係る建築物若しくは機械等を設置する場合（クレーン、ボイラ等）。	○
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。	×
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、洗車設備等の用に供する地下水を採取する場合。 新クリーンセンターで地下水利用をする場合、既設揚水設備を利用する予定（設置許可取得済み）。	○

1.3 搬入・搬出車両条件

1.3.1 搬入・搬出物の種類

(1) 搬入物（処理対象物の種類）

新クリーンセンターで処理する対象物は、稼動中の第1クリーンセンター、第2クリーンセンターで処理している全ての可燃ごみを対象とし、当市が収集する可燃ごみや直接搬入される可燃ごみで以下に示すものとする。

表 1-5 搬入する処理対象物の種類

No.	対象物	備考
1	燃やせるごみ ・可燃ごみ（家庭系、事業系） ・可燃性粗大ごみ（家庭系、事業系）	-
2	燃やせないごみ破碎残渣	民間処理場（委託）で燃やせないごみを破碎し、金属類の資源を回収した後の残渣
3	災害廃棄物	-
4	し尿し渣、し尿沈砂	-
5	下水道し渣	-
6	し尿汚泥（脱水汚泥）	上越市汚泥リサイクルパーク故障時など非常時のみ対象とする。
7	「上越市廃棄物の減量及び適正処理等に関する条例」で定める市が処理する産業廃棄物（紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ）	ただし、有毒性、危険性、引火性及び悪臭を伴うものを除く

(2) 搬出物（搬出する残渣の種類）

搬出する残渣の種類は、新クリーンセンターで採用するごみ処理方式により異なる。後段でまとめる第5章で、新クリーンセンターで採用するごみ処理方式として3方式を選定しており、各方式における残渣の種類を整理すると、下記に示すとおりとなる。

表 1-6 搬出する残渣の種類

ごみ処理方式	残渣の種類
① ストーカ式焼却方式	焼却灰、焼却飛灰 ⁵
② 流動床式焼却方式	焼却灰、焼却飛灰、金属類等
③ 流動床式ガス化熔融方式	熔融スラグ ⁶ 、熔融飛灰 ⁷ 、処理不適物 ⁸ 、金属類等 ⁹

⁵ 焼却飛灰：焼却施設の集じん装置、ボイラ、ガス冷却室、再燃焼室などで捕集されたばいじん

⁶ 熔融スラグ：廃棄物や焼却灰等を1300℃以上の高温で熔融したものを冷却し、固化させたもの

⁷ 熔融飛灰：熔融施設の集じん装置、ボイラ、ガス冷却室、再燃焼室などで捕集されたばいじん

⁸ 処理不適物：ガス化部の炉底から排出されるがれき類

⁹ 金属類等：ガス化部の炉底から排出される鉄、アルミ等

1.3.2 搬入・搬出車両の種類

(1) 搬入車両の種類

搬入車両の車種は、下記に示すとおりとする。

表 1-7 搬入車両の種類

種類	搬入形態	車種
燃やせるごみ	収集	～5.5 t 車
	直接搬入	乗用車～4.0 t 車
燃やせないごみ 破碎残渣	直接搬入	乗用車～4.0 t 車

(2) 搬出車両の種類

搬出車両の車種は、下記に示すとおりとする。

表 1-8 搬出車両の種類

種類	処理処分形態	車種
焼却灰	一時貯留 →場外搬出	4.0 t 車 (ピット ¹⁰ → ストックヤード ¹¹) 10.0 t 車 (ストックヤード → 場外)
焼却飛灰		
熔融スラグ		
熔融飛灰		
処理不適物		

¹⁰ ピット：搬出物を工場棟内で一時貯めておくところ

¹¹ スtockヤード：搬出物を工場棟外で一時貯めておくところ

第2章 計画ごみ処理量の設定

2.1 計画目標年次の設定

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(平成 20 年 社団法人全国都市清掃会議)(以下「設計要領」という。))」によれば、計画目標年次は、施設稼働から 7 年を超えない範囲で設定することを基本としている。新クリーンセンターは平成 29 年度に稼働予定であり、平成 29 年度から 7 年間の範囲で最も処理量が多くなる年を計画目標年次とする。

表 2-1 より、処理量は平成 29 年度以降、減少傾向にあることから平成 29 年度を計画目標年次と設定する。

2.2 計画処理区域の設定

上越市全域を計画対象区域とする。

2.3 計画ごみ処理量の設定

人口及び処理対象ごみ量の推移について、平成 22 年度に改訂した一般廃棄物処理基本計画を基に推計した結果を表 2-1 に掲載する。

表 2-1 人口及び処理対象ごみ量の推移

単位:t

区 分		実績値			一般廃棄物処理基本計画(改定版)予測値				
		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
家庭系	人 口	207,323	206,836	205,610	202,519	201,155	199,790	198,425	197,060
	H22を基準とした人口増減比	100.2	100.6	100	98.5	99.3	99.3	99.3	99.3
	燃やせるごみ ①	24,266	23,354	22,477	19,412	19,431	19,454	19,474	19,487
	燃やせないごみ破碎残渣 ②	3,008	3,377	3,323	3,212	3,203	3,190	3,179	3,172
事業系	燃やせるごみ ③	20,521	19,584	19,563	19,978	20,178	20,380	20,584	20,790
	燃やせないごみ破碎残渣 ④	2,862	2,341	2,142	2,388	2,412	2,436	2,460	2,485
	小 計	23,383	21,925	21,705	22,366	22,590	22,816	23,044	23,275
合 計	燃やせるごみ ①+③	44,787	42,938	42,040	39,390	39,609	39,834	40,058	40,277
	燃やせないごみ破碎残渣 ②+④	5,870	5,718	5,465	5,600	5,615	5,626	5,639	5,657
		50,657	48,656	47,505	44,990	45,224	45,460	45,697	45,934

区 分		推計値							
		H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
家庭系	人 口	194,888	192,716	190,544	188,372	186,197	184,423	182,649	180,875
	H22を基準とした人口増減比	94.8	95.2	94.7	94.3	93.8	93.6	88.8	89.3
	燃やせるごみ ①	19,277	19,062	18,847	18,632	18,417	18,242	18,066	17,891
	燃やせないごみ破碎残渣 ②	3,135	3,101	3,065	3,030	2,995	2,966	2,936	2,907
事業系	燃やせるごみ ③	20,558	20,329	20,100	19,870	19,641	19,454	19,267	19,080
	燃やせないごみ破碎残渣 ④	2,454	2,427	2,399	2,372	2,345	2,322	2,300	2,278
	小 計	23,012	22,756	22,499	22,242	21,986	21,776	21,567	21,358
合 計	燃やせるごみ ①+③	39,835	39,391	38,947	38,502	38,058	37,696	37,333	36,971
	燃やせないごみ破碎残渣 ②+④	5,589	5,528	5,464	5,402	5,340	5,288	5,236	5,185
		45,424	44,919	44,411	43,904	43,398	42,984	42,569	42,156

※平成27年度までの将来推計人口は市第5次総合計画(改訂版)、28年度以降は国立社会保障・人口問題研究所算出資料に基づく。

3.1 計画ごみ質設定の目的

計画ごみ質とは、計画目標年次におけるごみ質をいい、過去の年次別、季節別のごみ質の実績、将来のごみ収集・資源化計画に基づいて決定する。

ごみ処理施設の計画では、施設に応じて必要なごみ質を指定する必要がある。ごみ焼却施設においては、下記に示すとおり燃焼の難易を知ることが目的として、ごみの低位発熱量、三成分、単位体積重量、あるいは燃焼時の反応に関与する基準ごみ可燃分中の元素組成等の諸性質が求められる。

施設の計画に当たっては、搬入ごみの諸性質について、平均値（基準ごみ）、上限値（高質ごみ）、下限値（低質ごみ）を設定する必要がある。例えば、低質ごみを定めることによって定められた焼却量を維持するのに必要な火格子面積が決まり、高質ごみによって通風・排ガス設備機器（送風機、集塵器、排ガス処理装置等）の容量、あるいは熱回収設備（廃熱ボイラ、ガス冷却設備等）の容量等が定まる。

■計画に必要なごみ質

①低質ごみ・基準ごみ・高質ごみの低位発熱量

※低位発熱量：ごみを燃焼した際に実際に得られる熱量

②低質ごみ・基準ごみ・高質ごみの三成分（水分、灰分、可燃分）

③低質ごみ・基準ごみ・高質ごみの単位体積重量

④基準ごみ可燃分中の元素組成

(C：炭素、H：水素、O：酸素、N：窒素、S：硫黄、Cl：塩素)

3.2 計画ごみ質の種類

3.2.1 処理対象物

処理対象物を表 3-1 に示す。

表 3-1 処理対象物

No.	対象物	発生量	備考
1	燃やせるごみ ・可燃ごみ（家庭系、事業系） ・可燃性粗大ごみ（家庭系、事業系）	39,400 t/年	-
2	燃やせないごみ破碎残渣	5,500 t/年	民間処理場（委託）で燃やせないごみを破碎し、金属類の資源を回収した後の残渣
3	災害廃棄物	4.6 t/日	中越沖地震で発生した約 1,300 t と同程度の可燃ごみを 280 日（1 年間稼働日数）で処理すると仮定。なお、本章のごみ質の設定では除外して算定した。
4	し尿し渣、し尿沈砂	30 t/年	発生量が少量であるため、施設規模算定及びごみ質設定上、影響を与えないものとして除外した。
5	下水道し渣	20 t/年	同上
6	し尿汚泥（脱水汚泥）	2,500 t/年	上越市汚泥リサイクルパーク故障時など非常時のみ対象とする。
7	「上越市廃棄物の減量及び適正処理等に関する条例」で定める市が処理する産業廃棄物（紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ）		ただし、有毒性、危険性、引火性及び悪臭を伴うものを除く

3.2.2 低位発熱量

低質ごみ・基準ごみ・高質ごみの低位発熱量は、ごみ焼却施設等、熱的処理を行う施設を設計する時の重要な要素であり、火格子、燃焼室、ガス冷却設備、排ガス処理設備等の主要な数値がこれによって決定される。kJ/kg や kcal/kg のように、物質の単位あたりのエネルギーの単位で表される。

3.2.3 三成分

ごみを低質ごみ・基準ごみ・高質ごみのそれぞれで水分、可燃分、灰分の三成分で示すことは、ごみの性状や燃焼性の概要を認識することを可能にし、ごみ焼却施設の計画には欠かせない項目である。また、三成分の一つとして示される灰分の多くの部分は不燃物に由来するものであり、最終処分量の推計を行う上での検討要素となる。

3.2.4 単位体積重量

低質ごみ・基準ごみ・高質ごみの単位体積重量は、収集運搬における車両の運行計画、最終処分量の推計などのほか、ごみ焼却施設等でのごみピット容積やクレーンの設計のための諸元、あるいは破碎選別ほか各種施設内の貯留設備、搬送設備等の設計に用いる要素である。

3.2.5 元素組成

基準ごみ可燃分中の元素組成は、ごみ焼却施設等において、燃焼用空気や排ガス量とその組成、有害ガス濃度などを検討するうえで必要な項目である。

3.3 ごみ質実績

当市は、現行の焼却施設である第1クリーンセンター及び第2クリーンセンター（以下、「現行の焼却施設」という。）で、定期的にごみ質分析を行っている。新クリーンセンターには、現行の焼却施設に搬入されているごみが搬入されるため、現行の焼却施設のごみ質分析値を整理する。

3.3.1 現行焼却施設のごみ質実績

(1) 燃やせるごみ

現行の焼却施設における過去5年間の燃やせるごみのごみ質実績を表3-2に示す。

なお、当市では生ごみの資源化を順次拡大して実施しており、平成23年度からは全量を資源化している。

表 3-2 現行の焼却施設におけるごみ質実績の推移

第1クリーンセンター																								
測定年度		19年度				20年度				21年度				22年度				23年度				平均		
測定月		4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	5月	7月	11月	1月	4月	7月	9月	10月	H19-22	H23
単位容積重量(kg/m ³)		143	178	190	158	150	204	140	125	133	148	100	125	100	135	100	75	100	100	125	125	100	136	113
重量組成	紙布類(%)	61.9	47.9	34.9	59.7	52.2	47.1	49.9	44.2	52.3	73.3	62.1	63.4	70.6	54.5	76.9	78.3	86.6	88.3	66.8	60.7	79.0	59.8	73.7
	合成樹脂類(%)	5.7	4.5	12.4	9.7	8.9	15.7	9.4	13.7	10.9	5.0	7.5	11.5	12.9	12.1	13.7	13.5	6.9	3.6	22.3	27.3	3.5	10.2	14.2
	木・竹・ワラ類(%)	6.8	14.5	27.3	10.0	21.8	20.0	12.7	7.9	20.7	6.9	19.5	5.4	10.4	24.6	2.5	2.5	1.4	3.4	2.6	2.2	9.3	12.6	4.4
	厨芥類(%)	19.0	21.7	21.4	14.1	9.7	10.7	17.3	20.2	3.7	8.2	5.0	11.1	3.9	4.0	3.6	3.3	3.8	4.0	3.6	3.8	3.4	10.6	3.7
	不燃物類(%)	2.2	0.1	1.6	1.5	3.2	0.4	3.7	10.1	2.8	0.2	2.4	1.4	1.0	0.5	1.3	1.3	0.5	0.1	4.5	5.5	1.2	2.0	2.8
その他(%)	4.4	11.4	2.4	5.0	4.2	6.1	7.0	3.9	9.6	6.4	3.5	7.2	1.2	4.3	2.0	1.1	0.8	0.6	0.2	0.5	3.6	4.7	1.2	
三成分	水分(%)	48.7	46.2	44.7	50.6	28.0	56.4	45.3	45.3	34.6	43.9	23.2	36.8	25.0	35.2	15.4	19.9	14.5	14.7	16.7	35.0	34.1	36.1	25.1
	灰分(%)	5.0	4.7	7.5	5.5	8.1	3.7	8.2	8.9	10.1	5.8	7.7	7.0	6.4	6.5	10.3	6.3	8.3	8.2	11.9	8.3	9.6	7.1	9.5
	可燃分(%)	46.3	49.1	47.8	43.9	63.9	39.9	46.5	45.8	55.3	50.3	69.1	56.2	68.6	58.3	74.3	73.8	77.2	77.1	71.4	56.7	56.3	56.8	65.4
低位発熱量(kJ/kg)		7,490	8,350	7,880	7,010	11,310	6,090	7,620	7,490	9,550	8,380	12,440	9,660	12,290	10,730	13,610	13,400	13,540	13,140	15,420	11,740	9,100	9,814	12,350
可燃分中の元素組成	水素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	-	-	-	-	-	4.00	-	-	-
	炭素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.50	-	-	-	-	-	30.40	-	-	-
	窒素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5未満	-	-	-	-	-	0.51	-	-	-
	酸素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.10	-	-	-	-	-	20.66	-	-	-
	硫黄(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-
	塩素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-	-	1.10	-	-	-
第2クリーンセンター																								
測定年度		19年度				20年度				21年度				22年度				23年度				平均		
測定月		4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	11月	1月	4月	7月	9月	10月	H19-22	H23.4含む	
単位容積重量(kg/m ³)		140	153	165	180	105	160	105	130	100	100	103	110	185	146	130	80	75	75	125	98	88	127	97
重量組成	紙布類(%)	49.1	67.3	46.4	66.3	60.8	59.1	63.9	66.9	73.8	38.4	61.2	47.4	54.3	41.5	67.8	74.9	84.7	76.9	69.3	73.0	58.5	60.2	69.4
	合成樹脂類(%)	10.6	11.3	15.0	6.9	14.7	12.0	11.5	5.7	9.2	29.4	12.9	22.2	11.5	16.2	14.4	16.3	9.2	17.7	17.0	15.5	16.6	13.5	16.7
	木・竹・ワラ類(%)	4.2	5.9	8.3	2.2	7.2	6.4	7.4	2.2	5.0	8.6	10.4	1.7	5.8	30.6	3.5	3.2	2.0	0.8	6.7	5.9	13.0	6.7	6.6
	厨芥類(%)	20.3	8.5	20.3	16.5	7.2	11.9	9.6	14.7	6.7	13.0	6.1	20.8	14.9	3.0	9.7	3.3	2.8	3.3	3.1	3.0	3.0	11.1	3.1
	不燃物類(%)	5.5	1.4	3.1	0.4	3.9	2.1	1.6	4.5	1.6	7.6	5.5	5.1	0.6	1.5	2.1	0.7	0.6	0.6	2.0	0.9	1.9	2.8	1.4
その他(%)	10.3	5.6	6.9	7.7	6.2	8.5	6.0	6.0	3.7	3.0	3.9	2.8	12.9	7.2	2.5	1.6	0.7	0.7	1.9	1.7	7.1	5.6	2.9	
三成分	水分(%)	41.1	41.8	36.4	45.3	27.6	43.6	37.5	36.9	19.1	28.2	26.5	27.1	29.6	37.9	40.4	15.6	11.2	12.9	27.1	6.8	19.4	32.1	16.6
	灰分(%)	9.7	6.7	6.9	6.1	9.5	8.3	5.4	9.2	9.2	9.9	8.7	10.0	4.5	6.3	6.0	7.1	8.3	9.7	7.4	9.6	8.1	7.8	8.7
	可燃分(%)	49.2	51.5	56.7	48.6	62.9	51.1	57.1	53.9	71.7	61.9	64.8	62.9	65.9	55.8	53.6	77.3	80.5	77.4	65.5	83.6	72.5	60.3	74.8
低位発熱量(kJ/kg)		8,230	8,650	9,770	8,010	11,160	8,610	9,810	9,220	13,020	10,960	11,550	11,160	11,670	10,925	9,080	14,170	14,880	15,630	13,140	17,180	14,860	10,640	15,203
可燃分中の元素組成	水素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.20	-	-	-	-	-	5.98	-	-	-
	炭素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.60	-	-	-	-	-	43.10	-	-	-
	窒素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5未満	-	-	-	-	-	0.28	-	-	-
	酸素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.10	-	-	-	-	-	33.39	-	-	-
	硫黄(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-
	塩素(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	-	-	0.79	-	-	-

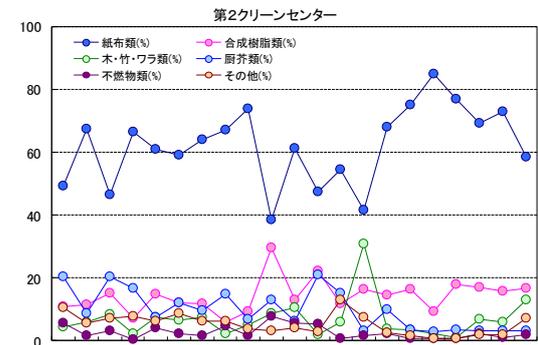
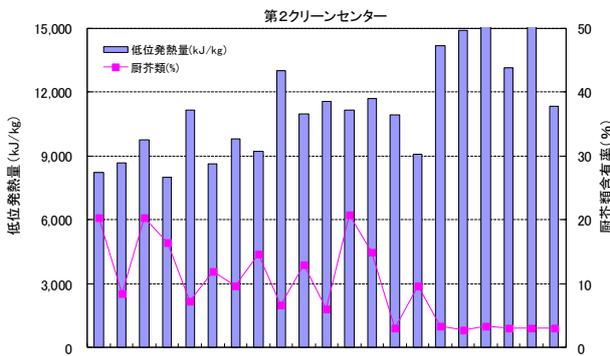
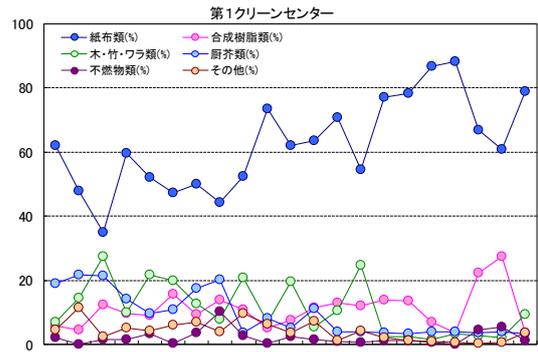
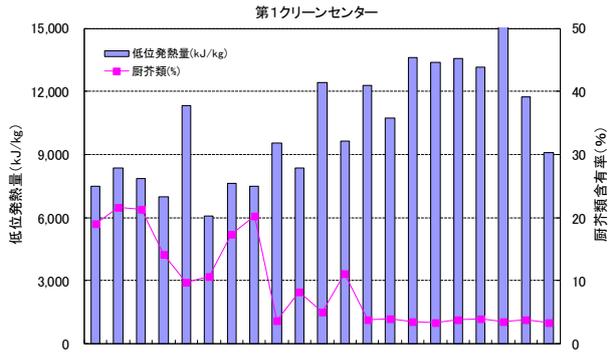


図 3-1 低位発熱量の推移

図 3-2 重量組成の推移

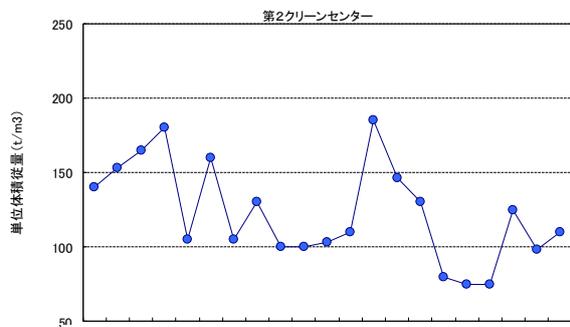
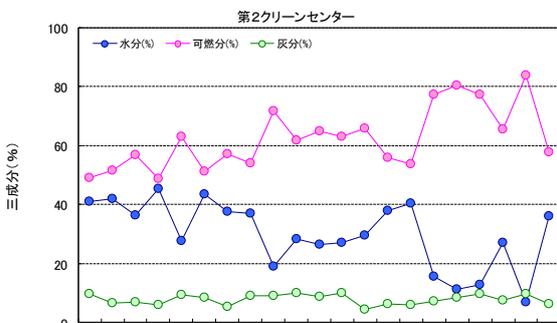
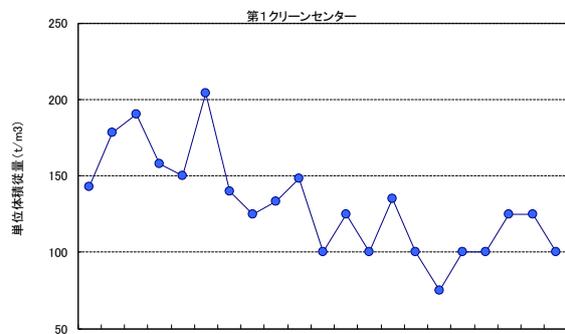
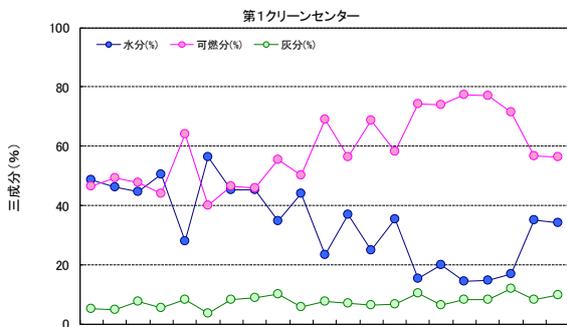


図 3-3 三成分の推移

図 3-4 単位体積重量の推移

(2) 燃やせないごみ破碎残渣

燃やせないごみ破碎残渣のごみ質実績を表 3-3 に示す。

表 3-3 燃やせないごみ破碎残渣のごみ質分析結果

測定年月		平成23年6月7日								
種類		事業系				家庭系				平均
破碎施設		①	②	③	平均	①	②	③	平均	
単位容積重量(kg/m ³)		163	200	54	139	93	249	81	141	140
三成分	水分(%)	5.6	7.9	12.7	8.7	7.5	6.0	19.6	11.0	9.9
	灰分(%)	27.6	37.5	34.2	33.1	20.7	42.6	31.3	31.5	32.3
	可燃分(%)	66.8	54.6	53.1	58.2	71.8	51.4	49.1	57.4	57.8
低位発熱量(kJ/kg)		22,780	18,150	23,920	21,617	24,580	17,640	18,180	20,133	20,875
元素組成	水素(%)	6.13	5.05	6.05	5.8	7.36	4.63	5.45	5.8	5.8
	炭素(%)	45.6	40.1	42.4	43.0	54.9	36.5	37.0	42.7	42.8
	窒素(%)	0.48	0.80	0.45	0.6	1.03	0.79	0.49	0.8	0.7
	酸素(%)	10.76	6.72	2.17	6.3	3.83	7.03	4.75	5.5	5.9
	硫黄(%)	0.03	0.13	0.03	0.1	0.08	0.15	0.11	0.1	0.1
	塩素(%)	3.8	1.8	2.0	2.5	4.6	2.3	1.3	2.6	2.5

①: 上越マテリアル、②: 飛田テック、③: ウェステックエナジー

3.4 計画ごみ質の設定

3.4.1 燃やせるごみ

(1) 低位発熱量 (基準ごみ)

低位発熱量は、平成 23 年 4 月実施の調査結果を平均して、14,400 kJ/kg とした。

※第 1 クリーンセンター : 13,140 kJ/kg、第 2 クリーンセンター : 15,630 kJ/kg

(2) 単位体積重量

単位体積重量は、平成 23 年 4 月実施の調査結果を平均して 0.09 t/m³ とした。

※第 1 クリーンセンター : 0.10 t/m³、第 2 クリーンセンター : 0.075 t/m³

(3) 元素組成

第 1 及び第 2 クリーンセンターでの元素組成は、それぞれ平成 22 年 5 月、平成 22 年 4 月に測定した値 (表 3-2) を用いた。測定値は可燃分中の値であるため、100 % 換算にて表記した。

○第 1 クリーンセンター (平成 22 年 5 月実施)

	C	H	N	O	S	Cl	計
元素組成 (%)	29.5	4.0	0.5 未満	24.1	0.1	0.2	58.3

※表中の「計」は表 3-2 における可燃分の割合

○第 2 クリーンセンター (平成 22 年 4 月実施)

	C	H	N	O	S	Cl	計
元素組成 (%)	29.6	4.2	0.5 未満	21.1	0.07	0.43	55.8

※表中の「計」は表 3-2 における可燃分の割合

○元素組成 (%) (100%表記)

	C	H	N	O	S	Cl	計
第1クリーンセンター	50.6	6.9	0.7	41.3	0.2	0.3	100.0
第2クリーンセンター	53.0	7.5	0.7	37.8	0.1	0.8	100.0
平均	51.8	7.2	0.7	39.6	0.1	0.6	100.0

次に、生ごみの全世帯の分別収集を実施した平成23年4月での三成分の割合(表3-2)のうち、可燃分の割合77.3%に対し、上表の元素組成平均値を乗じ、燃やせるごみにおける元素組成の割合として算出した。

○燃やせるごみにおける元素組成

	C	H	N	O	S	Cl	計
元素組成(%)	40.1	5.6	0.5	30.6	0.1	0.4	77.3

※表中の「計(77.3%)」は、平成23年4月実施の調査結果の第1及び第2クリーンセンターの平均値

3.4.2 燃やせないごみ破碎残渣

(1) 低位発熱量 (基準ごみ)

平成23年6月実施のごみ質分析調査結果(表3-3)より、平均値の20,875 kJ/kgとする。

(2) 単位体積重量

平成23年6月実施のごみ質分析調査結果(表3-3)より、平均値の0.14 t/m³とする。

(3) 元素組成

平成23年6月実施のごみ質分析調査結果(表3-3)より、以下の表とする。

○調査結果 (H23.6)

	C	H	N	O	S	Cl	計
元素組成(%)	42.8	5.8	0.7	5.9	0.1	2.5	57.8

3.4.3 計画ごみ

(1) 低位発熱量

○低位発熱量（基準ごみ）

基準ごみの低位発熱量は、燃やせるごみと燃やせないごみ破碎残渣の低位発熱量から、下記式により加重平均より算出した。

$$\begin{aligned} H1 &= (H1' \times A) + (H1'' \times B) \\ &= (14,400 \times 39,400 \div 44,900) + (20,875 \times 5,500 \div 44,900) \\ &= 15,200 \end{aligned}$$

H1 : 低位発熱量（基準ごみ）(kJ/kg)

H1' : 燃やせるごみの低位発熱量（基準ごみ）(kJ/kg)

※第1、第2クリーンセンターで平成23年4月実施分の平均値

H1'' : 燃やせないごみ破碎残渣の低位発熱量（基準ごみ）(kJ/kg)

※平成23年6月7日に実施した事業系及び家庭系の平均値

A : 燃やせるごみの処理率

B : 燃やせないごみ破碎残渣の処理率

○低位発熱量（低質ごみ）

新クリーンセンターに搬入するごみは、現在のごみに燃やせないごみ破碎残渣を加えたものとなるが、実測値がないため、低質ごみ及び高質ごみにおける低位発熱量の設定は、以下のとおりとした。

生ごみ分別収集全域実施後のごみ質分析データは平成23年度からの蓄積であるため、現時点ではごみ質の上下限値を統計的なデータ整理により設定することは困難である。そのため低質ごみの低位発熱量は、生ごみ分別収集完全実施前の平成19～22年度までの各クリーンセンターの平均値より10,150 kJ/kgと設定する。

○低位発熱量（高質ごみ）

燃やせるごみ及び燃やせないごみ破碎残渣の低位発熱量の最大値を加重平均し、高質ごみとして推計する。

$$\begin{aligned} H1 &= (H1' \times A) + (H1'' \times B) \\ &= (15,630 \times 39,400 \div 44,900) + (24,580 \times 5,500 \div 44,900) \\ &= 16,700 \end{aligned}$$

H1 : 低位発熱量（高質ごみ）(kJ/kg)

H1' : 燃やせるごみの低位発熱量（基準ごみ）(kJ/kg)

※第2クリーンセンター平成23年4月実施分

H1'' : 燃やせないごみ破碎残渣の低位発熱量（基準ごみ）(kJ/kg)

※平成23年6月7日上越マテリアル実施分

A : 燃やせるごみの処理率

B : 燃やせないごみ破碎残渣の処理率

次に、燃やせるごみの水分が最も少なかったごみ質（第2クリーンセンター平成23年1月）から、基準ごみの水分13.3%が2~3%程度減少し、可燃分が2~3%増える場合を想定し、下記式により算出した。

$$Hl = \alpha \times B - 25 \times W$$

$$\alpha = (Hl + (25 \times W)) \div B$$

$$= (15,200 + (25 \times 13.3)) \div 74.9$$

$$= 207$$

Hl：低位発熱量（高質ごみ）(kJ/kg)

α ：係数

B：可燃分 (%)

W：水分 (%)

よって、水分が3%程度減少し、可燃分が3%程度増加した場合に増加する発熱量は
 $Hl = 3 \times (207 + 25) = 696$

高質ごみの低位発熱量は、 $16,700 + 696 \approx 17,400$

以上より、計画ごみの低位発熱量は以下のとおりとする。

種 類	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	10,150 kJ/kg	15,200 kJ/kg	17,400 kJ/kg

(2) 単位体積重量及び三成分

基準ごみの単位体積重量及び三成分は、燃やせるごみと燃やせないごみ破碎残渣の単位体積重量、三成分における水分、灰分、可燃分の各項目の値から、加重平均より算出した。

項 目	計画処理量 (t/年)	単位体積重量 (t/m ³)	三成分		
			水分(%)	灰分(%)	可燃分(%)
燃やせるごみ	39,400	0.09	13.7	9.0	77.3
燃やせないごみ 破碎残渣	5,500	0.14	9.9	32.3	57.8
合 計 (加重平均)	44,900	0.096 ^{※1}	13.2 ^{※2}	11.9 ^{※3}	74.9 ^{※4}

※1： $((39,400 \text{ t/年} \times 0.09 \text{ t/m}^3) + (5,500 \text{ t/年} \times 0.14 \text{ t/m}^3)) \div 44,900 \text{ t/年} = 0.096 \text{ t/m}^3$

※2： $((39,400 \text{ t/年} \times 13.7\%) + (5,500 \text{ t/年} \times 9.9\%)) \div 44,900 \text{ t/年} = 13.2\%$

※3： $((39,400 \text{ t/年} \times 9.0\%) + (5,500 \text{ t/年} \times 32.3\%)) \div 44,900 \text{ t/年} = 11.9\%$

※4： $((39,400 \text{ t/年} \times 77.3\%) + (5,500 \text{ t/年} \times 57.8\%)) \div 44,900 \text{ t/年} = 74.9\%$

(3) 元素組成

元素組成は、以下の燃やせるごみの元素組成と燃やせないごみ破碎残渣の元素組成の加重平均により算出した。なお、H, N, O, S, Cl も同様に算出した。

	計画処理量 (t/年)	C	H	N	O	S	Cl	計
燃やせるごみ	39,400	40.1	5.6	0.5	30.6	0.1	0.4	77.3
燃やせないごみ 破碎残渣	5,500	42.8	5.8	0.7	5.9	0.1	2.5	57.8
合計 (加重平均)	44,900	40.4 ^{※1}	5.6	0.5	27.6	0.1	0.7	74.9

※1：C(炭素)の算出式

$$\begin{aligned}
 & ((\text{燃やせるごみの炭素量}) + (\text{燃やせないごみ破碎残渣の炭素量})) \div \text{年間処理量} \\
 & = (39,400 \text{ t/年} \times 40.0\%) + (5,500 \text{ t/年} \times 42.8\%) \div 44,900 \text{ t/年} \\
 & = 40.4\%
 \end{aligned}$$

(4) まとめ

以上より、新クリーンセンター建設における計画ごみ質は、以下のとおりである。

○低位発熱量／三成分／単位体積重量

		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量	(kJ/kg)	10,150	15,200	17,400
三成分	水分 (%)	/	13.2	/
	可燃分 (%)	/	74.9	/
	灰分 (%)	/	11.8	/
単位体積重量	(t/m ³)	/	0.096	/

注) 1. 基準ごみは、燃やせるごみ及び燃やせないごみ破碎残渣のごみ質と年間処理量の加重平均で設定

2. 生ごみ分別収集全域実施後のごみ質分析データは平成 23 年度からの蓄積であるため、現時点ではごみ質の上下限値を統計的なデータ整理により設定することは困難である。そのため低質ごみの低位発熱量は、生ごみ分別収集完全実施前の平成 19～22 年度までの各クリーンセンターの平均値より 10,150 kJ/kg と設定している。

○元素組成

	C	H	N	O	S	Cl	計
元素組成 (%)	40.4	5.6	0.5	27.6	0.1	0.7	74.9

第4章 施設規模の算定

4.1 施設規模

4.1.1 算定方法

新クリーンセンターの施設規模は、設計要領に基づき、以下の式にて算定する。

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

- ・計画年間日平均処理量：365 日間における 1 日当たりの処理量
- ・実稼働率：補修整備期間等によって、年間 85 日間が停止するため、稼働日数は年間 280 日間となり、
実稼働率は $280 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 0.767$
- ・調整稼働率：故障修理など一時停止(約 15 日間を想定)により能力低下することを考慮した係数として 0.96

4.1.2 施設規模の算定

(1) 計画年間日平均処理量

計画年間日平均処理量は、計画目標年次の計画年間処理量 44,919 t を年間日数 365 日で除し、123.1 t/日と設定する。

$$\begin{aligned} \text{計画年間日平均処理量 (t/日) (燃やせるごみ+燃やせないごみ破碎残渣)} \\ &= 44,919 (\text{t/年}) \div 365 (\text{日}) \\ &\div 123.1 (\text{t/日}) \end{aligned}$$

- ・計画年間処理量：第 2 章で設定した計画ごみ処理量
- ・年間日数：365 日

(2) 施設規模の設定

設計要領によると熱回収施設の施設規模は次式で算出された規模となる。

$$\begin{aligned} \text{施設規模 (t/日)} &= (\text{計画年間日平均処理量}) \div (\text{実稼働率}) \div (\text{調整稼働率}) \\ &= 123.1 \div 0.767 \div 0.96 \\ &= \mathbf{167 \text{ t/日}} \end{aligned}$$

ここで、当市では中越沖地震等の災害を教訓に、災害廃棄物の処理を勘案する。

中越沖地震において発生した災害廃棄物量の実績(表 4-1)より、約 1,300 t の可燃ごみを 1 年間(280 日)で処理すると仮定し、災害廃棄物日処理量を算出した。

表 4-1 中越沖地震時の災害廃棄物発生量（可燃系）

項目	重量 (t)
①可燃ごみ	295
②木くず	912
③畳	90
合計	1,297

$$\begin{aligned} \text{災害廃棄物分の施設規模 (t/日)} &= (\text{災害廃棄物発生量(可燃系)}) \div \text{処理日数(280日)} \\ &= 1,300 \text{ t} \div 280 \text{ 日} \\ &= 4.6 \text{ t/日} \end{aligned}$$

$$\text{施設規模 (t/日)} = 167 \text{ t/日} + 4.6 \text{ t/日} = 171.6 \approx 170 \text{ t/日}$$

以上より、新クリーンセンターの施設規模は、170 t/日とする。

4.2 炉数

4.2.1 炉数の設定

ごみ焼却施設の施設整備を国庫補助対象事業として実施する場合には、「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱」に基づいて施設整備を行う必要がある。「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて（平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号）」によると、ごみ焼却施設の焼却炉の数について以下のような通知がなされている。

ごみ焼却施設の焼却炉の数については、原則として 2 炉又は 3 炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定する。

新クリーンセンターでの炉数は、2 炉構成の場合または 3 炉構成の場合、それぞれ以下の構成となる。

■ 2 炉構成： 85 t/日 × 2 炉 (170 t/日)

■ 3 炉構成： 57 t/日 × 3 炉 (171 t/日)

4.2.2 危機管理上の対応（補修点検等による 1 炉停止時など）

新クリーンセンターでの計画年間日平均処理量（123.1 t/日）に対し、補修点検等により 1 炉停止した場合、2 炉構成の場合の処理能力は 85 t/日、3 炉構成の場合の処理能力は 114 t/日となる。そのため 2 炉構成の場合は未処理量が 38.1 t/日発生するが、3 炉構成の場合は 9.1 t/日と、未処理量が少ないと推定されるため、3 炉構成とする方が理想的と言える。

一般的に、炉の停止に伴うごみ焼却能力の低下分（未処理量）をごみピットによる貯留で対応できれば、危機管理上の対応は十分可能であると考え、炉が停止した場合の対応として、設計要領に基づいて、全停止時や補修整備時におけるごみピットの必要容量を整理し、

危機管理上の観点からの炉数の考え方を検討する。

2 炉構成と 3 炉構成を比較したものを表 4-2 に示す。

表 4-2 に示すように、2 炉構成の場合は 3 炉構成の場合よりも 3.03 日分 (3,885 m³) の容量が余分に確保できることが前提となるが、炉の停止に伴うごみ焼却能力低下分 (未処理量) をごみピットに貯留することで危機管理上の対応は十分可能であると言える。

例えば、ごみ処理施設整備の計画・設計要領においては、ごみピットは「日最大処理量の 2～3 日分以上の容量があれば、通常の収集作業、連休時や簡易な緊急補修時には最小限の運営が行いうると考えられる」ため、全炉点検 7 日間の時期を考慮し、仮にピットの大きさを 8 日分の容量とすれば、何ら問題がなく、2 炉構成と 3 炉構成では、危機管理上、差はないものと言える。

但し、危機管理上の対応は、具体的なピット容量等を含め、事業者選定時に検討する必要がある。

表 4-2 1 炉点検及び全炉点検時におけるごみピットの必要容量の比較

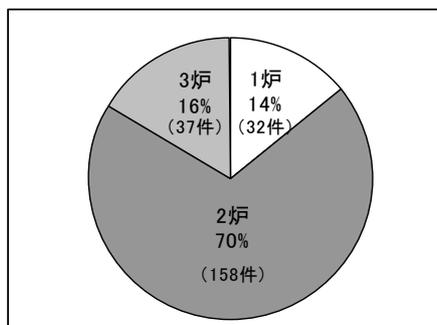
		2 炉構成		3 炉構成	
		1 炉点検	全炉点検	1 炉点検	全炉点検
処理能力		85 t/日×2 炉 (170 t/日)		57 t/日×3 炉 (171 t/日)	
整備種類		1 炉点検	全炉点検	1 炉点検	全炉点検
必要日数		36 日間 ^{※1}	7 日間	36 日間 ^{※1}	7 日間
ごみピットの必要容量	日数	$(123.1-85) \times 36 \div 170$ = 8.07 日分	$123.1 \times 7 \div 170$ = 5.07 日分	$(123.1-114) \times 36 \div 171$ = 1.92 日分	$123.1 \times 7 \div 171$ = 5.04 日分
		8.07 日分		5.04 日分	
	体積	$123.1 \times 8.07 \div 0.096^{\text{※2}}$ = <u>10,348 m³</u>		$123.1 \times 5.04 \div 0.096^{\text{※2}}$ = <u>6,463 m³</u>	

※1：停止 3 日＋補修整備 30 日＋起動 3 日

※2：単位体積重量：計画ごみの単位体積重量より 0.096 t/m³ と設定

4.2.3 稼働実績による炉数構成

新クリーンセンターの施設規模前後の施設 (150～250 t/日) における炉数構成を図 4-1 に示す。150～250 t/日の範囲内では、2 炉構成が最も多く 70% となっている。



注) 2009 年以前竣工の全連続燃焼式 227 施設より集計

図 4-1 全国施設での炉数の割合 (150～250 t/日)

4.2.4 炉数の比較

2 炉構成及び 3 炉構成の特徴等を整理したものを以下表に示す。

表 4-3 2 炉構成及び 3 炉構成の特徴等の比較

要素	指 標	2 炉構成 (85t/日×2 炉)	3 炉構成 (57t/日×3 炉)
環境 負荷	地球 環境	二酸化炭素 排出量 (温暖化防止) 評価 ○ ・排出ごみを全量処理するため、二酸化炭素 排出量の差はない	評価 ○ ・排出ごみを全量処理するため、二酸化炭素 排出量の差はない
	大気 環境	排ガス(ダイオ キシン類を含 む)の量 評価 ○ ・排出ごみを全量処理し、適切な処理設備を 導入するため、排ガス量(ダイオキシン類を含 む)の差は生じない	評価 ○ ・排出ごみを全量処理し、適切な処理設備を 導入するため、排ガス量(ダイオキシン類を含 む)の差は生じない
物質 循環	ごみ発電・熱利 用等によるエネ ルギー回収効率	評価 ◎ ・1 炉あたりの規模が 3 炉構成よりも大きい ため、回収効率は 3 炉構成よりは優れてい る ・1 炉運転と 2 炉運転を繰り返すことが予想 されるため、トータルでの発電量は 3 炉構成と 比較して若干劣る	評価 ○ ・1 炉あたりの規模が 2 炉構成よりも小さい ため、回収効率は 2 炉構成よりは劣る ・2 炉運転の状態が基本となることが想定で きるため、トータルでの発電量は 2 炉構成と比 較して優れている
	焼却灰及び飛灰 の 再生利用 (最終処分)	評価 ○ ・排出ごみを全量処理するため、最終処分量 の差はない	評価 ○ ・排出ごみを全量処理するため、最終処分量 の差はない
経済 性	建設費	評価 ◎ ・3 炉構成よりもごみピットの土木建設工事 費は大きい分、機器点数が少ない分、トタル の建設工事費は小さい	評価 ○ ・2 炉構成よりもごみピットの土木建設工事 費は小さい分、機器点数が多い分、トタルの 建設工事費は大きい
	運営維持管理費	評価 ◎ ・機器点数が少ない分、運営維持管理費は小 さい ・炉運転監視員が少ない	評価 ○ ・機器点数が多い分、運営維持管理費は大き い ・炉運転監視員が 2 炉構成と比較し、多い
リス ク	危機管理対応 (補修点検等に おける炉停止 時)	評価 ○ ・1 炉停止時は 1 炉稼働(処理能力 85t/日)と なり、1 日当り 38.1t/日の未処理量が発生 する ・系列ごとに大規模改修を行う際、ピット貯 留にて対応不可の場合、一部処理を外部委 託する必要がある ・事故、トラブル時に 1 日当りの未処理量が 多くなる (1 系列トラブル時： 38.1t/日発生) (2 系列トラブル時： 123.1t/日発生)	評価 ◎ ・1 炉停止時は 2 炉稼働(処理能力 57t/日×2 炉)となり、1 日当り 9.1t/日の未処理量が 発生する。 ・系列ごとに大規模改修を行う際、ピット貯 留にて対応不可の場合、一部処理を外部委 託する必要がある ・事故、トラブル時に 1 日当りの未処理量が 少なくなる (1 系列トラブル時： 9.1t/日発生) (2 系列トラブル時： 66.1t/日発生)
実 績 数	国内建設実績	評価 ◎ ・150～250 t/日の範囲の建設実績数は 158 件(70%)で、3 炉構成の実績より多い	評価 ○ ・150～250 t/日の範囲の建設実績数は 37 件 (16%)で、2 炉構成の実績より少ない
評価項目の集計(計 8)		◎4、○4	◎1、○7

4.2.5 炉数の検討結果

以上の検討結果から、下記事項が指摘できるため、新クリーンセンターの炉数は、2 炉構成を基本とする。

- ・炉の停止に伴うごみの未処理量は、ごみピットによる貯留で確保できれば、危機管理上の対応は十分に可能である
- ・稼働施設の炉数の実績からみると、施設規模が新クリーンセンターと同規模の 150 t/日～250 t/日では、大部分が 2 炉構成である
- ・経済性の観点から、建設費及び運営維持管理費ともに、2 炉構成の方が 3 炉構成よりも有利である

4.3 ピット容量の算定

計画ごみピット容量は、事業者選定時に危機管理上の観点から検討する必要がある。

参考として、補修整備時の対応を考慮し、日最大処理量(施設規模)の 8 日分の容量と仮定した場合の算定例を以下に示す。

施設規模 : 170 t/日

見かけ比重 : 0.096 t/m³

ピット容量 : 日最大処理量(施設規模)×8 日分÷見かけ比重

$$= 170 \text{ t/日} \times 8 \text{ 日分} \div 0.096 \text{ t/m}^3$$

$$\approx 14,200 \text{ m}^3$$

第5章 ごみ処理方式の検討

5.1 検討対象

(1) 対象方式

当市は安定的なごみ処理が行えるよう、下記条件を満足するごみ処理方式を検討対象とすることとした。

【条件】

- ・ 1 炉当たり 100 t / 日以上かつ複数炉の施設の稼働実績を有する事業者がいること
- ・ 過去 5 年間で稼働実績を有すること

※但し、焼却方式のうち流動床式は、過去 5 年間で実績が無いため、過去 10 年間として設定した。

8 つのごみ処理方式のうち、④流動床式焼却+灰溶融方式、⑦キルン式ガス化溶融方式、⑧ガス化改質方式は上記条件を満たさない又は市場より撤退したため、対象から除外した。

残る 5 つのうち、⑤シャフト式ガス化溶融方式は技術提案を得られなかったため除外した。

したがって、図 5-1 に示す 4 方式を新クリーンセンターの検討対象方式として選定した。

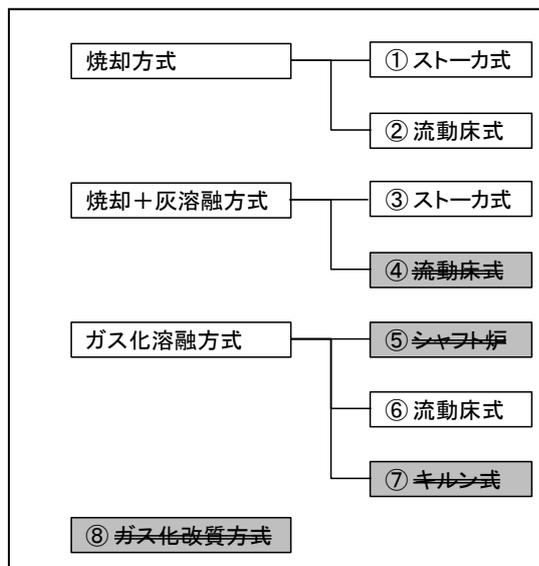


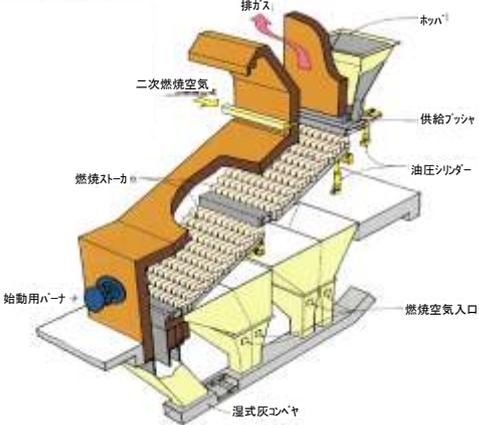
図 5-1 検討対象とする処理方式

(2) 各ごみ処理方式の技術的特徴

新クリーンセンターの対象方式の概要を以下に示す。

【ストーカ式焼却方式】

ストーカ式焼却方式は、長年に渡り多数の実績を有する方式であり、運転面・維持管理面において高い信頼性を得ている。運転や維持管理が比較的容易という長所がある一方、排ガス発生量が比較的多いという短所をもつ。

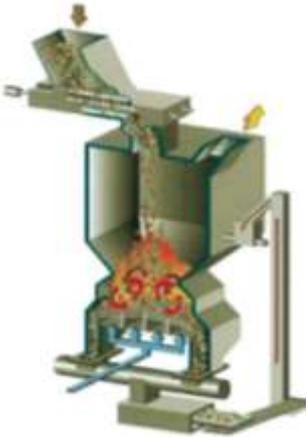
<p>概念図</p>	
<p>概要 注)</p>	<p>ごみを可動するストーカ(火格子)上でゆっくり移動しながら、ストーカ下部から吹き込まれる燃焼用空気により、乾燥・燃焼・後燃焼の3段階を経て焼却が行われ、焼却灰として排出される。ごみ中の不燃物及び灰分の大部分は、ストーカ終端から排出されるが、灰分の一部は燃焼ガス中に飛散し、集じん機にて飛灰として捕集する。</p>

(出典) メーカーパンフレット等より抜粋

注) 概要については、概念図に示す代表技術について示す

【流動床式焼却方式】

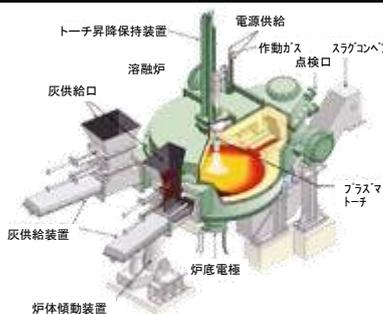
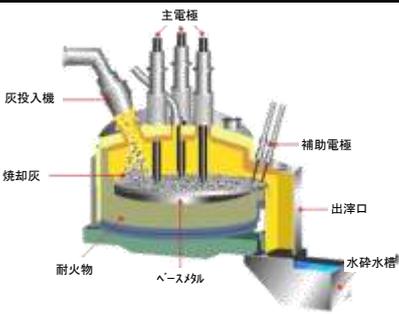
流動床焼却方式は、ごみの燃焼が速やかであるが、反面ごみの質・量的変動の影響を受けやすく、ごみの均質化が重要となる。

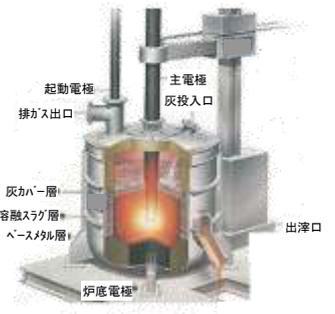
<p>概念図</p>	
<p>概要 注)</p>	<p>ごみはクレーンで供給ホッパに投入され、ホッパ下部の給じん装置で解砕し、ほぐされた状態で炉内に供給される。炉内に入ったごみは、下部から強い圧力で送られた燃焼用空気と流動する灼熱された砂に接触することにより、瞬時に焼却される。ごみ中の金属、がれき等の不燃物は、流動媒体等とともに流動床下部より排出されるが、灰分は燃焼ガスとともにガス中に飛散し、集じん機で捕集される。なお、流動床下部より排出された流動媒体は、不燃物と選別された後、再度炉内へ循環している。</p>

【ストーカ式焼却方式＋灰溶融方式】

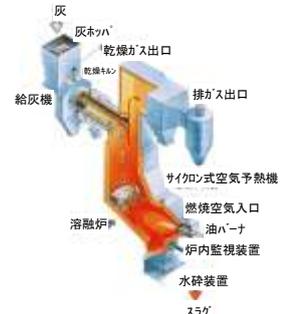
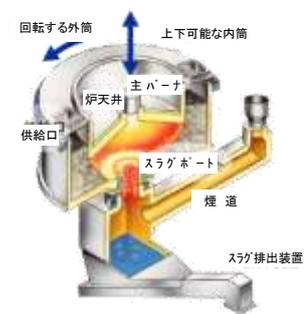
ストーカ式焼却方式＋灰溶融方式は、焼却炉と灰溶融炉が別々のシステムとなっているため、維持管理が容易であるが、灰溶融炉の運転に人員を要したり、溶融処理に多量の燃料もしくは電気が必要となる。

a 電気式

項目	プラズマ式	アーク式
概念図		
概要注)	直流アークの中にプラズマガスを流して高温高密度化したプラズマを作り、その熱で溶融する。	電極に電圧をかけることで、電極と炉底のベースメタル間でアークを発生させ、その熱で溶融する。

項目	電気抵抗式
概念図	
概要注)	電極に電圧をかけることで、電極間の溶融した灰自身が発するジュール熱(電気抵抗熱)により溶融する。

b 燃料式

項目	表面溶融式(固定型)	表面溶融式(回転型)
概念図		
概要注)	バーナ(都市ガス, 灯油)を使用し、固定床上の灰を表面から溶融する。	原理は固定型と同じだが、外筒と炉底が一体構造となって緩速回転しており、灰を均一に配分して溶融する。

(3) 流動床式ガス化溶融方式

流動床式ガス化溶融方式は、流動床炉においてガス化溶融を実施するため、機器点数は少なく、工場棟はコンパクトとなる。また、熱分解炉の出口残渣から未酸化の鉄やアルミ等の回収が可能である。一方、流動床式焼却方式と同様に、ごみ質の均質化には留意が必要であり、ごみ質が低い場合には補助燃料の使用増加が懸念される。

<p>概念図</p>	
<p>概要 注)</p>	<p>焼却技術である流動床炉を熱分解炉に利用したもので、低酸素濃度雰囲気かつ焼却よりも低い温度（約600℃程度）で運転することで、ガス化反応を緩やかにし、ガスとチャーを後段の溶融炉で燃焼・溶融する。 ごみの熱分解に必要な熱源は、流動床炉内での部分燃焼によって賄っている。流動床炉下部からは、鉄、アルミ等が未酸化の状態では排出される。砂は分離回収後、流動床炉内に循環される。一方、溶融炉内では灰分が溶融されてスラグとなる。</p>

(出典) メーカーパンフレット等より抜粋
注) 概要については、概念図に示す代表技術について示す

5.2 ごみ処理方式選定のための評価・選定方法

「上越市新クリーンセンター建設検討委員会」におけるごみ処理方式選定のための評価・選定方法について、以下に示す。

(1) 評価項目及び評価の視点

評価項目及び評価の視点については、主に以下の基本事項に基づき設定する。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) 上越市新クリーンセンター整備に係る基本方針を考慮する。<ol style="list-style-type: none">① 安心、安全で安定した施設② 環境保全に限りなく配慮した施設③ エネルギーと資源の回収に優れた施設④ 周辺環境に調和した施設⑤ 経済性に優れた施設2) 「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（平成18年7月環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）」の一般的な項目や評価の視点等を考慮する。 |
|--|

(2) 評価方法

本委員会では、以下に示す基本事項に留意し評価する。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1) 上越市が提示する基本条件に従い、プラントメーカー及び最終生成物引取先に対して調査したアンケート結果のとりまとめ内容を基本として評価を行う。2) ただし、調査の状況（回答数の低下、回答の情報・データ信憑性）によっては、公表されている一般的な情報・データを活用する。3) プラントメーカーより提案のなかった処理方式は、評価及び選定の対象外とする。4) 数値化できるものは出来る限り数値化して定量的な評価を3段階（特に優れる、優れる、普通）で行う。5) 定性評価項目についても3段階（特に優れる、優れる、普通）による評価を行う。6) 公害防止基準、排水無放流を満足できない処理方式は、採用しない。 |
|---|

上記に示した基本事項に従い、評価項目、評価の視点、評価基準を整理したものを表 5-1 に示す。

表 5-1 評価の内容

評価項目		評価内容	No	評価の視点	評価基準
大項目	中項目	小項目			
1. 安全で安心できる施設 (安全性、信頼性)	(1)処理対象ごみへの適応性	処理対象ごみ	1	処理対象ごみの適正処理が可能か	②
		処理不適物(前処理の必要性)	2	前処理が簡素化されているか	②
	(2)稼働実績	稼働実績(稼働施設数)	3	納入実績数が多いか	①
		連続稼働日数	4	安定運転が可能か(長期連続運転(90日以上)が可能か)	①
		事故事例(事故内容、原因、対策、現在の状況)	5	過去における重大な事故事例、それに対する改善がなされ技術の習熟度が向上しているか	②
	(3)防災性	通常運転時のリスクと対策	6	通常時運転時のリスクと対策が適切であるか	②
		非常時のリスクと対策	7	非常時のリスクと対策が適切であるか	②
	(4)作業環境保全	危険作業、非衛生作業等	8	危険作業、非衛生作業等の対策が適切であるか	②
2. 環境保全に可能な限り配慮した施設(環境保全性)	(1)公害防止計画	計画条件への適合性	9	排ガス、悪臭、騒音・振動等の公害防止基準を満足しているか	③
	(2)排水無放流の実現性	排水無放流の実現性	10	外部への排水(プラント排水処理水、生活排水処理水)を出さないシステムの実現に向けた対策が施されているか	③
	(3)地球温暖化防止性能	二酸化炭素排出量	11	CO2排出量が少ないか	①
3. 資源及びエネルギー回収に優れた施設(資源・エネルギーの回収性)	(1)資源回収	資源受け入れ先	12	各処理方式において発生する最終生成物(焼却残渣、スラグ、メタル・有価金属等)の有効利用先が確保できるか	②
	(2)エネルギー回収量	発電量、場内外電気使用量、熱回収量	13	・売電電力量が多いか ・熱回収率が高いか	①
4. 周辺環境に調和した施設(周辺環境との調和)	(1)建物の視覚上の大きさ	工場棟の大きさ	14	建物高さ等のボリュームを低減し景観への影響がないか	①
	(2)立地条件への適合性	全体配置計画の適合性	15	建設予定地内に施設が適切に配置できるか	②
5. 経済性に優れた施設(経済性)	(1)施設建設費	施設建設費	16	中間処理～最終処分まで含めたシステム全体として、低コストとなっているか	①
	(2)運営・維持管理費	人件費、用役費、保守管理費、修繕更新費、測定試験費			
	(3)最終生成物処分費等	最終処分委託費、セメント原料化等委託費、スラグ・メタル等売却収入			

①: 定量評価(数字の大小を評価)し優劣をつける

②: 定性評価し優劣をつける

③: 一定の基準を満足しているか否かを確認し、満足していれば優劣をつけない。満足していない場合、その処理方式は採用しない。

評価方法は、それぞれの項目について3段階（A：特に優れる、B：優れる、C：普通）による評価を行い点数化する。

なお、A、B、Cによる評価に当たっては、以下に示す考え方により評価を行うものとする。

- 1) 全ての方式の評価が同等の場合
 全ての方式ともに評価はAとする。また、評価基準で「一定の基準を満足しているか否かを確認し、満足していれば優劣はつけない。満足していない場合、その処理方式は採用しない。」としている評価項目についても、一定の基準を満たしていれば全方式をAとする。

- 2) いずれかの方式が優れている場合
 優れている方式の評価をAとし、他方の方式の評価をBとする。

- 3) いずれかの方式が大幅に優れている場合
 優れている方式の評価をAとし、他方の方式の評価をCとする。

評価項目毎にA、B、Cによる評価を行い、評価に基づき以下のように点数を算出する。

【Aの場合】配点の点数×100%

【Bの場合】配点の点数×80%

【Cの場合】配点の点数×60%

採点例は以下に示すとおり。

評価項目の配点		評価項目の評価		評価項目の点数
10	×	A (×100%)	=	10
10	×	B (×80%)	=	8
10	×	C (×60%)	=	6

(3) 評価の重み付け

施設整備基本方針に掲げた「安心、安全で安定した施設」、「環境保全に限りなく配慮した施設」、「エネルギーと資源の回収に優れた施設」、「周辺環境に調和した施設」及び「経済性に優れた施設」を具体的に評価する内容として、表 5-1 に示すとおり評価の小項目は計 17 項目に細分化した。

1 小項目あたり均等に 5 点を配点すると、全体で 90 点となるが、小項目の評価については、当市の地域特性や社会情勢等を考慮し、重要性の度合い（重み付け）を考慮することが望ましい。

重み付けについては、3 段階（最重要・重要・標準）に分け、均等配分する場合におけ

る小項目の基礎配点に下記に示す倍率を乗ずるものとした。

〔重み付けを加味した配点例〕

【最重要の場合】 小項目の基礎配点×3倍

【重要の場合】 小項目の基礎配点×2倍

【標準の場合】 小項目の基礎配点×1倍

配点例は以下に示すとおり。

均等配分の場合の 基礎配点		重み付け		評価項目の配点
5.0	×	最重要	(×3倍)	= 15.0
5.0	×	重要	(×2倍)	= 10.0
5.0	×	標準	(×1倍)	= 5.0

ここで、重み付けの設定理由を表 5-2 に、重み付けを考慮した配点を表 5-3 に示す。

表 5-2 各評価項目に対する重み付けとその理由

評価項目		評価内容	No	重み付け	配点(重み付け)の設定理由
大項目	中項目	小項目			
1. 安全で安心できる施設(安全性、信頼性)	(1)処理対象ごみへの適応性	処理対象ごみ	1	最重要	低位発熱量が非常に高いため、運転・維持管理上の問題が発生する可能性があることから、適正処理できることが重要である。したがって、重み付けは"最重要"と位置づける。
		処理不適物(前処理の必要性)	2	標準	前処理がいかに簡素化されているかがポイントであるが、各処理方式の基本プロセスである。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(2)稼働実績	稼働実績(稼働施設数)	3	最重要	稼働実績は、処理方式の技術の安定度合いを判断する上での重要な要素である。したがって、重み付けは"最重要"と位置づける。
		連続稼働日数	4	標準	連続式ごみ焼却施設は一系列当たり90日以上連続して安定運転が可能であることが「安定稼働」の重要な指標として掲げられている。よって連続稼働日数は必要最低条件である。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
		事故事例(事故内容、原因、対策、現在の状況)	5	標準	公表または申告される内容にどこまでの信憑性があるのかが課題である。また、事故といっても操作ミスといった人為要因など、処理方式の技術そのものの欠陥ではない可能性もある。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(3)防災性	通常運転時のリスクと対策	6	標準	安全で安心できる施設を確保するためには、通常運転時のリスク対策を講じることが、必要最低限の技術レベルである。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
		非常時のリスクと対策	7	最重要	ごみ処理の継続性の重要性を考えると、地震などによる非常時のリスク対策は重要である。したがって、重み付けは"最重要"と位置づける。
	(4)作業環境保全	危険作業、非衛生作業等	8	標準	安全で安心できる施設を確保するためには、危険作業、非衛生作業対策を講じることが、必要最低限の技術レベルである。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
2. 環境保全に可能な限り配慮した施設(環境安全性)	(1)公害防止計画	計画条件への適合性	9	標準	各種公害防止基準は、必ず遵守しなければならない基本的事項である。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(2)排水無放流の実現性	排水無放流の実現性	10	標準	各種処理方式が排水無放流を前提として、単に遵守するだけでなく処理システムを構築する(高効率発電の実現可能性を含む)うえで欠かせない要素である。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(3)地球温暖化防止性能	二酸化炭素排出量	11	最重要	地球温暖化防止の観点から、CO2排出量低減に努めなければならない、評価する上で重要な要素である。したがって、重み付けは"最重要"と位置づける。
3. 資源及びエネルギー回収に優れた施設(資源・エネルギーの回収性)	(1)資源回収	資源受け入れ先	12	最重要	最終生成物の受け入れ先が確保されることが、処理システムを構築する上からも重要な要素である。したがって、重み付けは"最重要"と位置づける。
	(2)エネルギー回収量	発電量、場内外電気使用量、熱回収量	13	重要	エネルギー回収量に優れた施設にするためには、発電量の多さ、熱回収量が重要な要素である。したがって、重み付けは"重要"と位置づける。
4. 周辺環境に調和した施設(周辺環境との調和)	(1)建物の視覚上の大きさ	工場棟の大きさ	14	標準	景観への配慮から、建物ボリューム低減について、各種処理方式の特徴を確認できる程度であると考えられる。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(2)立地条件への適合性	全体配置計画の適合性	15	標準	施設配置計画は、敷地の活用方法、施設内動線の確保の観点からの重要な要素であるが必要最低限の要素である。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
5. 経済性に優れた施設(経済性)	(1)施設建設費	施設建設費	16	標準	経済性の評価は財政面上考慮すべき要素であるが、現時点では参考見積りであり、実際の入札額とは隔りがあると考えられる。したがって、重み付けは"標準"と位置づける。
	(2)運営・維持管理費	人件費、用役費、保守管理費、修繕更新費、測定試験費			
	(3)最終生成物処分費等	最終処分委託費、セメント原料化等委託費、スラグ・メタル等売却収入			

表 5-3 重み付けを考慮した配点（例）

評価項目		評価内容	基礎配点	重み付け		配点	割合
大項目	中項目	小項目		判定	かけ率		
1. 安全で安心できる施設 (安全性、信頼性)	(1)処理対象ごみへの 適応性	処理対象ごみ	5	最重要	3	15	
		処理不適物(前処理の必要性)	5	標準	1	5	
	(2)稼働実績	稼働実績(稼働施設数)	5	最重要	3	15	
		連続稼働日数	5	標準	1	5	
		事故事例(事故内容、原因、対策、現在の状況)	5	標準	1	5	
	(3)防災性	通常運転時のリスクと対策	5	標準	1	5	
		非常時のリスクと対策	5	最重要	3	15	
	(4)作業環境保全	危険作業、非衛生作業等	5	標準	1	5	
小計1			40	-	-	70	48%
2. 環境保全に可能な限り配慮した施設(環境保全性)	(1)公害防止計画	計画条件への適合性	5	標準	1	5	
	(2)排水無放流の実現性	排水無放流の実現性	5	標準	1	5	
	(3)地球温暖化防止性能	二酸化炭素排出量	5	最重要	3	15	
	小計2			15	-	-	
3. 資源及びエネルギー回収に優れた施設(資源・エネルギーの回収性)	(1)資源回収	資源受け入れ先	5	最重要	3	15	
	(2)エネルギー回収量	発電量、場内外電気使用量、熱回収量	5	重要	2	10	
	小計3			10	-	-	
4. 周辺環境に調和した施設(周辺環境との調和)	(1)建物の視覚上の大きさ	工場棟の大きさ	5	標準	1	5	
	(2)立地条件への適合性	全体配置計画の適合性	5	標準	1	5	
	小計4			10	-	-	
5. 経済性に優れた施設(経済性)	(1)施設建設費	施設建設費	15	標準	1	15	
	(2)運営・維持管理費	人件費、用役費、保守管理費、修繕更新費、測定試験費					
	(3)最終生成物処分費等	最終処分委託費、セメント原料化等委託費、スラグ・メタル等売却収入					
	小計5			15	-	-	
合計			90	-	-	145	100%

5.3 ごみ処理方式の評価・選定

5.3.1 安全で安心できる施設（安全性、信頼性）

施設整備基本方針に掲げた「安心、安全で安定した施設」、「環境保全に限りなく配慮した施設」、「エネルギーと資源の回収に優れた施設」、「周辺環境に調和した施設」及び「経済性に優れた施設」を具体的に評価する内容として、表 5-1 に示すとおり評価の小項目は計 17 項目に細分化した。

(1) 処理対象ごみへの適応性

① 処理対象ごみ

当市処理対象ごみと同等のごみの処理実績を評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。産廃の実績の提示があったストーカ式を「A」とした。ストーカ式+灰溶融は実績の提示がなかったが、ストーカでの実績提示を考慮して「A」と、その他の方式を「B」とした。

表 5-4 処理対象ごみへの適応性

処理方式		ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
実績	施設規模	30t/日×1炉	なし	なし (ストーカ式 での実績を考 慮)	なし
	計画ごみ質	17,700 kJ/kg			
	一廃・産廃	産廃 1 件			
採点結果		A	B	A	B

② 処理不適物（前処理の必要性）

処理不適物の処理方法を評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。前処理が不要となるストーカ式を「A」、ごみの全量破碎が必要となる流動床式ならびに流動床式ガス化溶融を「C」、ごみを焼却処理したのちに溶融不適物除去のための前処理を必要とするストーカ+灰溶融を「B」とした。

表 5-5 前処理の必要性

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
前処理内容	-	破碎機	(溶融前処理) 振動ふるい 機、磁選機、乾燥機	破碎機
採点結果	A	C	B	C

(2) 稼働実績

①稼働実績（稼働施設数）

信頼性の確保の観点から、施設納入実績数（1炉あたり85t/日以上 of 施設）の多少について、過去10年間（平成13年度以降）に稼働した全国の実績数ならびに過去の全数の稼働実績で評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。過去10年間の稼働実績及び全数稼働実績が最も多いストーカ式を「A」、次点のストーカ式+灰溶融を「B」、これらの2方式と比較して過去10年間及び全数の稼働実績が少ない流動床式及び流動床式ガス化溶融を「C」とした。

表 5-6 稼働施設数

処理方式		ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
実績数	過去10年	10 (78)	2 (8)	3 (73)	4 (33)
	全数	63 (433)	20 (71)	6 (97)	4 (35)
採点結果		A	C	B	C

* 流動床式ガス化溶融炉の実績数は2社の合計値

* () は全国事例数 出典：ごみ焼却施設台帳（全連続燃焼方式編 平成21年度版）廃棄物研究財団

②連続稼働日数

信頼性の確保の観点から、ごみ処理性能指針に掲げられている一系列あたり90日以上安定して連続運転をし、かつ連続稼働実績日数がいかに長いかを評価した。各処理方式ともに、1系列あたり90日以上 of 連続稼働実績はあることが分かったが、灰溶融炉の連続稼働日数100日は、他の方式と比較して短いと判断し、ストーカ+灰溶融以外を「B」、その他の方式を「A」とした。

表 5-7 連続稼働日数

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
稼働日数	204	146	327 (100)	223
採点結果	A	A	B	A

* 流動床式ガス化溶融炉の稼働日数は2社の平均値

* () 内は灰溶融炉の稼働日数

③事事故事例（事故内容、原因、対策、現在の状況）

安全・安定性の確保の観点から、炉の操業停止に至る事事故事例や人身に危害が及ぶ重大事事故事例の有無、及びそれに対する適切な対応策等がいかに図られているかを評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-8 事故事例（事故内容、原因、対策）

処理方式	人身事故	操業停止に至る事故	改善策（例）	採点結果
ストーカ式	無し	炉本体	火格子の閉塞対策	A
		減温塔	灰の付着に対し、排ガス流れ解析による形状の設計変更	
		灰コンベヤ	早期減肉に対し、摩耗対策を実施	
		排ガス再加熱器	熱交換低下に対し、ドレン（蒸気から相変化した水）量を調整し滞留防止	
流動床式	無し	破砕機	刃の欠損に対し、対応したシステムを採用	A
ストーカ式 + 灰溶融	無し	炉本体	タイルの脱落に対し、取付方法を変更	B
		ボイラ	壁面の減肉に対し、耐火材を施工・被覆	
		灰コンベヤ	早期減肉に対し、摩耗対策を実施	
流動床式 ガス化溶融	無し	炉本体	流動不良に対し、不燃物を積極排出で対応	A
		出滓口バーナ	スラグ出滓口（高温液状化状態の溶融スラグの出湯口）の閉塞に対し、保温運転でスラグ堆積を抑制	
		ボイラ	灰の付着性を考慮し、形状・伝面を確保	
		灰コンベヤ	停止頻発に対し、ドレン量を分散し処理	
		機器全般	緊急時対応マニュアルに則った対応	

*本事例は各メーカーの申告であり、ごみ処理方式の性能と事故事例の数には相関は無い。

表 5-9 事故の具体例

処理方式	自治体名	事故発生年月	事故等の内容
ストーカ + 灰溶融方式	愛知県東海市 東海市クリーンセンター	平成 14 年 1 月	灰溶融炉で水蒸気爆発事故
	青森県弘前地区環境整備 事務組合 中央清掃工場	平成 15 年 7 月	灰溶融炉が運転中に爆発
	静岡県静岡市 沼上清掃工場	平成 16 年 7 月	灰溶融炉で爆発事故。 溶融炉に穴があき、スラグが流出
	東京都東京二十三区清掃 一部事務組合 足立清掃工場	平成 17 年 5 月	灰溶融炉で水蒸気爆発事故
	高知県高知市 高知市清掃工場	平成 18 年 4 月	灰溶融炉から高温スラグが炉底の 耐熱レンガを溶解し流出
	沖縄県那覇市南風原町環 境施設組合 那覇・南風原クリーンセンター	平成 19 年 6 月	灰溶融炉からスラグ、メタルが漏 出
	宮城県仙台市 松森工場	平成 21 年 3 月	二次燃焼バーナー点検窓より溶融 スラグが灰溶融炉室内に流出
	広島県広島市 中工場	平成 23 年 4 月	溶融炉に穴があき、スラグが流出
流動床式ガス化 溶融方式	兵庫県高砂市 高砂市美化センター	平成 15 年 12 月	想定外の機器損傷等

出典：自治体HP、都市と廃棄物（2006年12月号 平成18年 環境産業新聞社）

(3) 防災性

①通常運転時のリスクと対策

通常運転時のリスクと対応について整理した。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-10 通常運転時のリスクと対策

処理方式	リスク把握	対策案	採点結果
ストーカ式	不適切なごみ投入対策	十分な監視設備 等	A
	ごみピット火災対策	ごみ表面温度監視、早期消火 等	
	燃焼ガス漏洩対策	ガス漏洩対策	
流動床式	予備機の採用	ポンプ等に予備機を備える	A
	燃焼ガス漏洩対策	ガス漏洩対策	
ストーカ式 + 灰溶融	非常停止システム	誤操作、誤作動が生じた場合、常に安全側に制御する	A
	リスク抽出シートの採用	安全性評価とその反映を行い、効果的にプラントの安全性を評価する	
	予備機の採用	ポンプ等に予備機を備える	
流動床式 ガス化溶融	予備機の採用	ポンプ等に予備機を備える	A
	燃焼ガス漏洩対策	ガス漏洩対策	

*本表は各メーカーの申告であり、ごみ処理方式の性能とリスクの数には相関は無い。

②非常時のリスクと対策

地震時、停電時のリスクと対応について整理した（詳細は資料 1-1 を参照）。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-11 非常時のリスクと対策

処理方式	リスク把握	対策案（一部抜粋）	採点結果
ストーカ式	地震時	安定性・耐震性に優れた構造採用	A
		機器等自動緊急停止する	
	停電時	異常停止対策	
		消火設備の機能停止対策	
流動床式	地震時	地震を感知するシステム	A
	停電時	蒸気タービンも停止した場合は、非常用発電装置が自動的に起動する	
ストーカ式+ 灰溶融	地震時	地震を感知するシステム	A
	停電時	蒸気タービンの単独運転により、炉の運転を継続する	
流動床式 ガス化溶融	地震時	機器等自動緊急停止する	A
	停電時	弁類・ダンパ（煙道や空調装置の空気通路に設けて、煙の排出量、空気の流量を調節するための装置）類は安全側に動作する	
		無停電電源装置により計装用電源を確保する	

*本表は各メーカーの申告であり、ごみ処理方式の性能とリスクの数には相関は無い。

(4) 作業環境保全性

①危険作業、非衛生作業等

危険作業や非衛生作業等への対応について整理した（詳細は資料 1-1 を参照）。評価の結果は以下のとおりとなった。なお、灰溶融方式は、溶融スラグの出滓に特殊作業の発生や溶融メタル分離時に炉を傾ける等の危険度の高い作業が発生する。また、流動床式ガス化溶融方式も溶融スラグの出滓に特殊作業が発生する。こうした特殊作業性を考慮して、ストーカ式+灰溶融及び流動床式ガス化溶融方式を「B」、その他の方式を「A」とした。

表 5-12 危険作業、非衛生作業等

処理方式	危険作業等	対策案（一部抜粋）	採点結果
ストーカ式	墜落・転落	建築床とプラント床の段差をなくす、安全帯用フックの設置 等	A
	火災・爆発	ごみピットで火災が生じた場合は、火災検知機で検知し、放水銃で消火を行う 等	
	感電	主電源を遮断して点検作業を行う 等	
流動床式	やけど	保温、ライニング（腐食・摩耗などを防ぐための用途に適した材料の張り付け）	A
ストーカ式+ 灰溶融	墜落・転落	建築床とプラント床の段差をなくす、安全帯用フックの設置 等	B
	やけど	火傷防止用措置（断熱材）	
流動床式 ガス化溶融	やけど	保温、ライニング（腐食・摩耗などを防ぐための用途に適した材料の張り付け）	B

*本表は各メーカーの申告であり、ごみ処理方式の性能と危険作業等の項目数に相関は無い。

5.3.2 環境保全に可能な限り配慮した施設（環境保全性）

(1) 公害防止計画

①計画条件への適合性

排ガス、騒音、振動、悪臭について計画条件への適合性について把握した（。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-13 計画条件への適合性

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
排ガス基準	満足する	満足する	満足する	満足する
騒音基準	満足する	満足する	満足する	満足する
振動基準	満足する	満足する	満足する	満足する
悪臭基準	満足する	満足する	満足する	満足する
採点結果	A	A	A	A

(2) 排水無放流の実現性

①排水無放流の実現性

建設予定地での排水無放流の実現可能であるかを把握した（詳細は資料 1-1 を参照）。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-14 排水無放流の実現性

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
実現性	実現可能	実現可能	実現可能	実現可能
採点結果	A	A	A	A

(3) 地球温暖化防止性能

① 二酸化炭素排出量

地球温暖化防止に対して、国が掲げる CO₂ 排出量削減対策の観点から、CO₂ 排出総量がいかに少ないかを評価した。外部燃料等の燃焼、焼却灰等の輸送等に伴い排出される CO₂ 量をでは差が見られるが、ごみ由来を足した CO₂ 排出総量では大きな差がないものと判断し、それぞれ「A」と評価した。

表 5-15 二酸化炭素排出量に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
1) CO ₂ 排出量 (外部燃料等の燃焼、焼却灰等の輸送等) (t-CO ₂ /年)	2,823	3,720	4,697	4,449
2) CO ₂ 排出量 (ごみ由来) (t-CO ₂ /年)	27,010			
3) 1)+2) CO ₂ 排出総量 (t-CO ₂ /年)	29,833	30,730	31,707	31,459
採点結果	A	A	A	A

*最終生成物は埋立の条件で算出。

5.3.3 資源及びエネルギー回収に優れた施設（資源・エネルギーの回収性）

(1) 資源回収

①受け入れ先の確保

システム全体としての安定稼働の観点から、発生する最終生成物（焼却残渣・スラグ・メタル等）受け入れ先について、安定的確保の確実性がいかにあるかを評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-16 最終生成物受け入れ先の確保に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式＋ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
焼却灰	・セメント原料化 ・外部溶融 ・外部焼成	・セメント原料化 ・外部溶融 ・外部焼成	-	-
焼却飛灰	・セメント原料化 ・外部溶融 ・外部焼成	・セメント原料化 ・外部溶融 ・外部焼成	・セメント原料化	-
溶融スラグ	-	-	・スラグ利用	・スラグ利用
溶融飛灰	-	-	・金属精錬	・金属精錬
受け入れ先	確保可能	確保可能	確保可能	確保可能
採点結果	A	A	A	A

(2) エネルギー回収量

①発電量、場内外電気使用量、熱回収量

資源循環性及び資源枯渇防止の観点から、売電電力量と熱回収率について評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-17 エネルギー回収量に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式＋ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
売電電力量 Kwh/年	19,900,320	23,803,824	22,293,120	22,834,407
熱回収率 %	24.0	19.5	21.0	21.7
採点結果	A	A	A	A

*流動床式ガス化溶融炉の売電電力量、熱回収率は2社の平均値

*熱回収率＝（場内プラント関係蒸気仕事量＋場内外余熱利用熱量＋発電量）÷（ごみの保有熱量＋助燃の持込熱量）

5.3.4 周辺環境に調和した施設（周辺環境との調和）

(1) 建物の視覚上の大きさ

①工場棟の大きさ

周辺環境や地域との調和性の観点から、景観に係る要素として、建物ボリューム（縦×横×高さ）がいかにかに小さいかを評価した。評価の結果は以下とおりととなった。

表 5-18 景観等（建物ボリューム）に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
平面計画 (m ²)	3,713	4,510	5,440	4,713
高さ計画 (m)	30.5	38.0	30.0	36.5
建物ボリューム (m ³)	113,247	171,380	163,200	172,025
採点結果	A	B	B	B

*流動床式ガス化溶融炉の、平面積、高さ2社の平均値

(2) 立地条件への適合性

①全体配置計画の適合性

周辺環境や地域との調和性の観点から、計画予定地に施設が適切に配置できるかを評価した。各処理方式とも、計画敷地に設置・配置が可能であった（図 5-2～図 5-6）。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-19 全体配置計画の適合性に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式+ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
適合性	配置可能	配置可能	配置可能	配置可能
採点結果	A	A	A	A

ストーリー方式

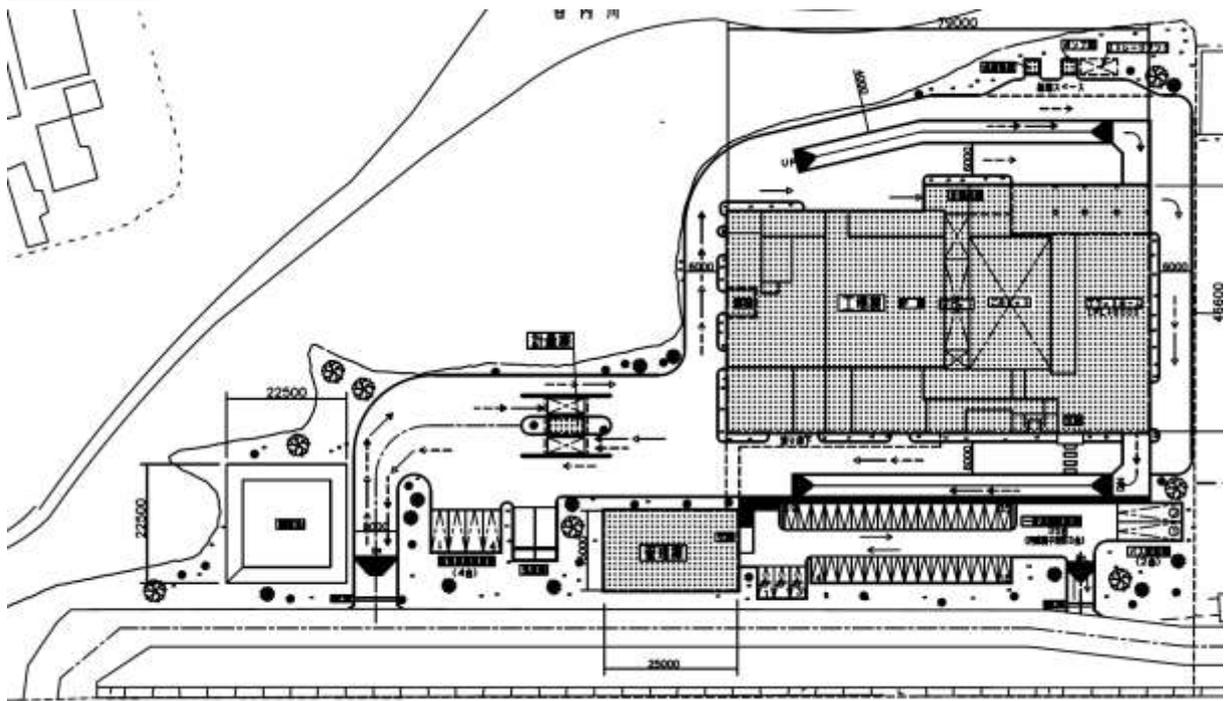


図 5-2 施設配置図

流動床式

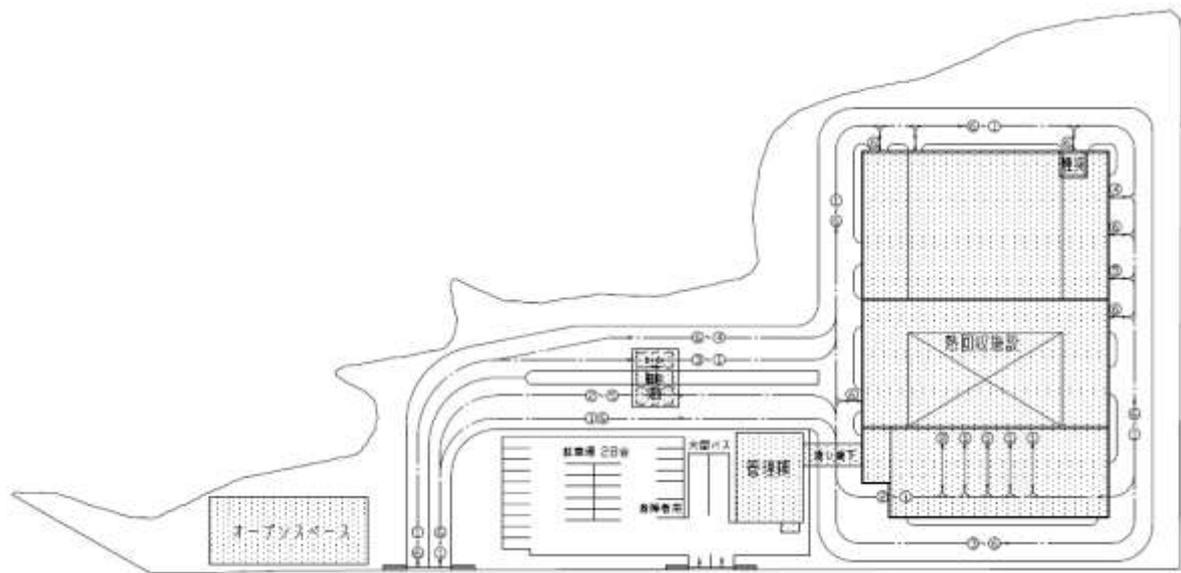


図 5-3 施設配置図

ストーカ式+灰溶融

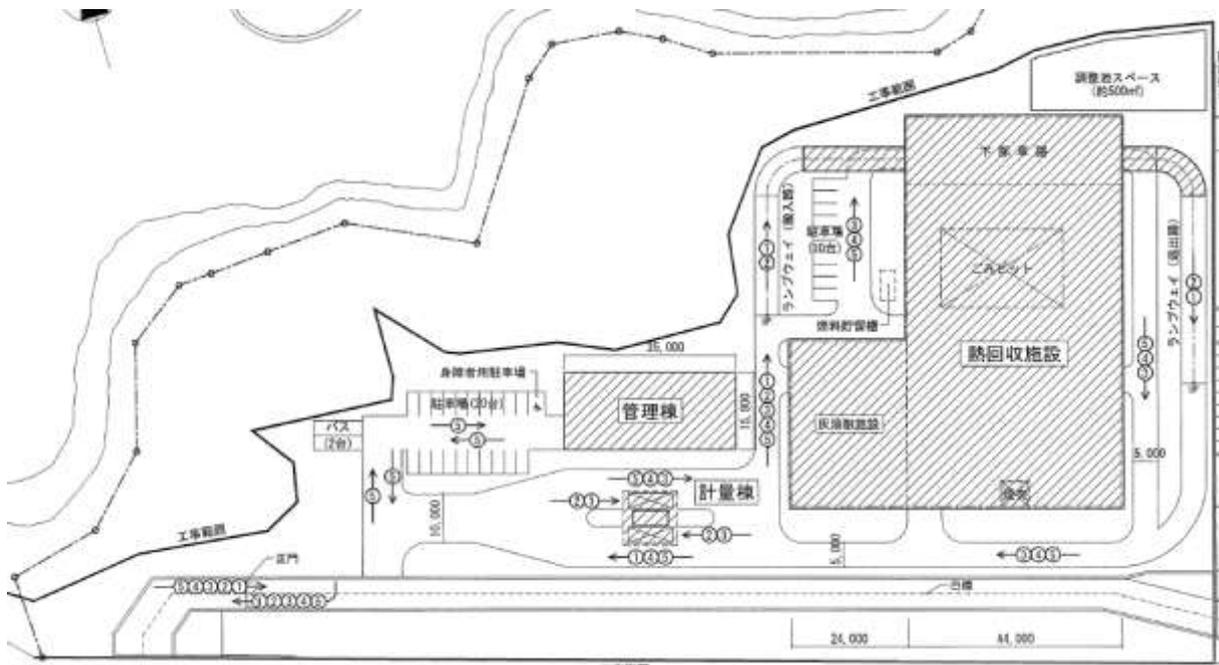


図 5-4 施設配置図

流動床式ガス化溶融 (1/2)

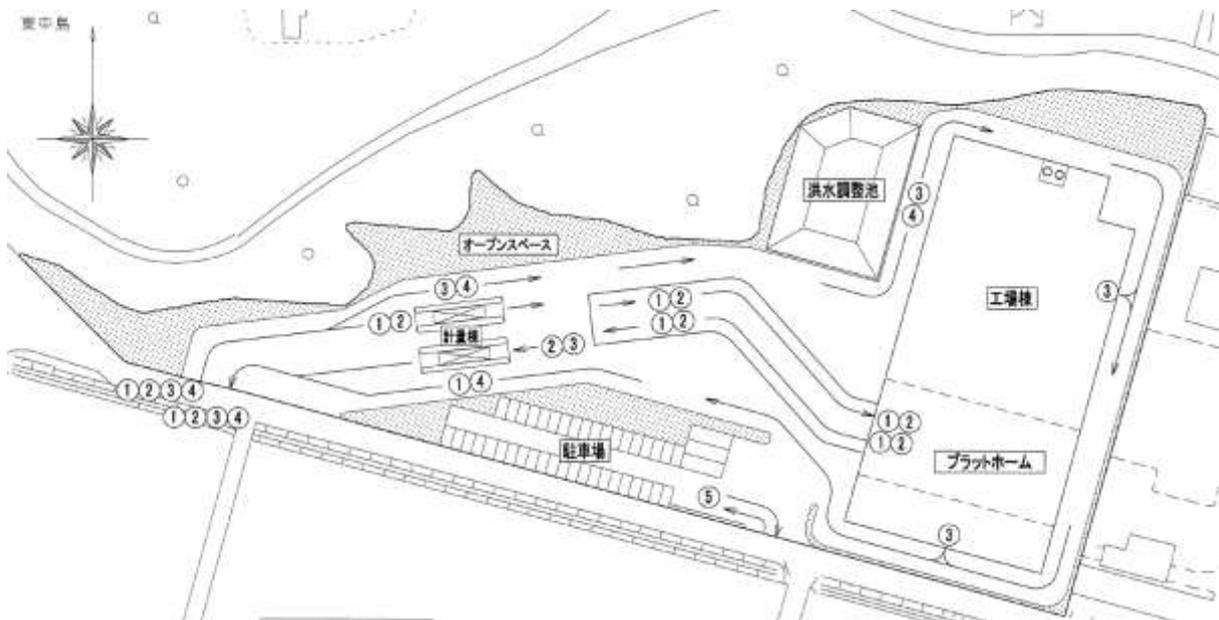


図 5-5 施設配置図

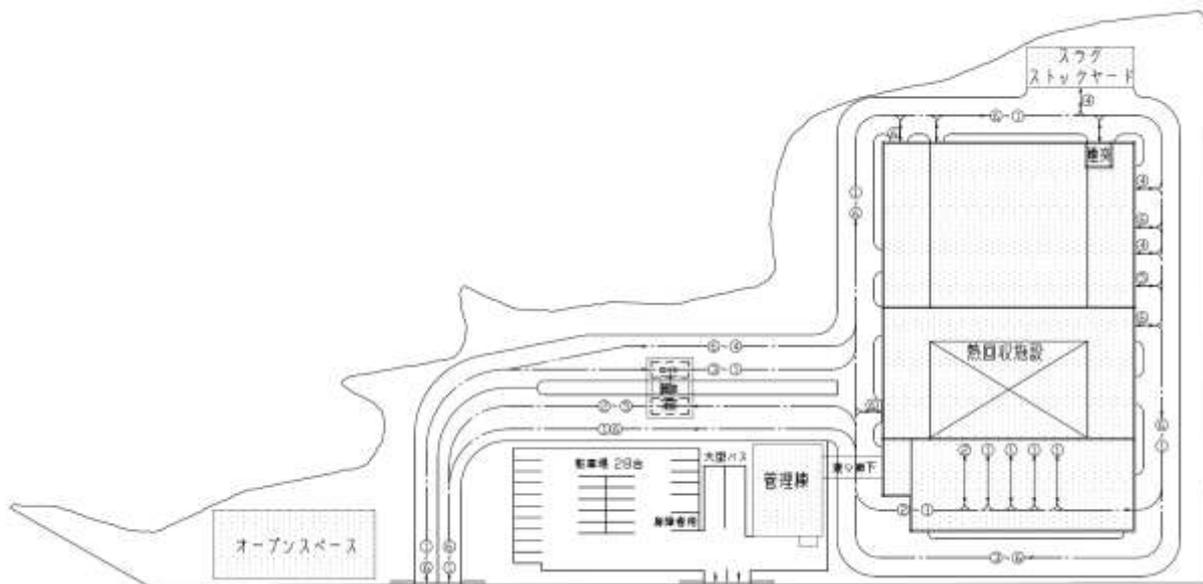


図 5-6 施設配置図

5.3.5 経済性に優れた施設（経済性）

20 年間における熱回収施設の(1)施設建設費、(2)運営・維持管理費及び(3)最終生成物処分費等を合計したトータルコストが低いかを評価した。評価の結果は以下のとおりとなった。

表 5-20 経済性（トータルコスト）に対する評価

処理方式	ストーカ式	流動床式	ストーカ式＋ 灰溶融	流動床式 ガス化溶融
施設建設費 (千円)	10,800,000	8,000,000	12,200,000	9,750,000
運営・ 維持管理費 (千円)	8,993,222	7,077,821	8,910,718	7,947,169
最終生成物 処分費 (千円)	4,320,000	3,650,060	1,071,908	1,866,900
消費税	1,205,661	936,394	1,109,131	978,203
合計 (千円)	25,318,883	19,664,275	23,291,757	20,542,272
採点結果	B	A	B	A

*最終生成物処分費は残渣を埋立処分する場合の処分費とする。

*溶融の場合、スラグは有効利用とする。

*流動床式ガス化溶融炉は2社の平均値

*金額は税抜表示である。

5.3.6 ごみ処理方式に係る評価採点

ごみ処理方式に係る評価採点は、以下に示すとおりとなった。5つの評価項目で採点したが、このうち「5. 経済性に優れた施設」については、評価に用いた費用が詳細な仕様書の提示に基づいたプラントメーカーの見積ではなく、現段階で提示できる基本条件に基づく概算見積であったため、参考扱いとすることとした。

表 5-21 ごみ処理方式に係る評価採点（案）

評価項目		評価内容	配点	ストーカ式		流動床式		ストーカ式+灰溶融		流動ガス化	
大項目	中項目	小項目		A社		B社		C社		D社、E社	
1. 安全で安心できる施設 (安全性、信頼性)	(1)処理対象ごみへの適応性	処理対象ごみ	15	A	15.0	B	12.0	A	15.0	B	12.0
		処理不適物(前処理の必要性)	5	A	5.0	C	3.0	B	4.0	C	3.0
	(2)稼働実績	稼働実績(稼働施設数)	15	A	15.0	C	9.0	B	12.0	C	9.0
		連続稼働日数	5	A	5.0	A	5.0	B	4.0	A	5.0
		事故事例(事故内容、原因、対策、現在の状況)	5	A	5.0	A	5.0	B	4.0	A	5.0
	(3)防災性	通常運転時のリスクと対策	5	A	5.0	A	5.0	A	5.0	A	5.0
		非常時のリスクと対策	15	A	15.0	A	15.0	A	15.0	A	15.0
	(4)作業環境保全	危険作業、非衛生活業等	5	A	5.0	A	5.0	B	4.0	B	4.0
小計1			70	70.0		59.0		63.0		58.0	
2. 環境保全に可能な限り配慮した施設(環境保全性)	(1)公害防止計画	計画条件への適合性	5	A	5.0	A	5.0	A	5.0	A	5.0
	(2)排水無放流の実現性	排水無放流の実現性	5	A	5.0	A	5.0	A	5.0	A	5.0
	(3)地球温暖化防止性能	二酸化炭素排出量	15	A	15.0	A	15.0	A	15.0	A	15.0
	小計2			25	25.0		25.0		25.0		25.0
3. 資源及びエネルギー回収に優れた施設(資源・エネルギーの回収性)	(1)資源回収	資源受け入れ先	15	A	15.0	A	15.0	A	15.0	A	15.0
	(2)エネルギー回収量	発電量、場内外電気使用量、熱回収量	10	A	10.0	A	10.0	A	10.0	A	10.0
	小計3			25	25.0		25.0		25.0		25.0
4. 周辺環境に調和した施設(周辺環境との調和)	(1)建物の視覚上の大きさ	工場棟の大きさ	5	A	5.0	B	4.0	B	4.0	B	4.0
	(2)立地条件への適合性	全体配置計画の適合性	5	A	5.0	A	5.0	A	5.0	A	5.0
	小計4			10	10.0		9.0		9.0		9.0
5. 経済性に優れた施設(経済性)	(1)施設建設費	施設建設費	15	B	12.0	A	15.0	B	12.0	A	15.0
	(2)運営・維持管理費	人件費、用役費、保守管理費、修繕更新費、測定試験費									
	(3)最終生成物処分費等	最終処分委託費、セメント原料化等委託費、スラグ・メタル等売却収入									
	小計5			15	12.0		15.0		12.0		15.0
合計(①+②+③+④)			130	130.0		118.0		122.0		117.0	
A: 配点×100%、B: 配点×80%、C: 配点×60%				100%		91%		94%		90%	
<参考> 合計(①+②+③+④+⑤)			145	142.0		133.0		134.0		132.0	
				98%		92%		92%		91%	

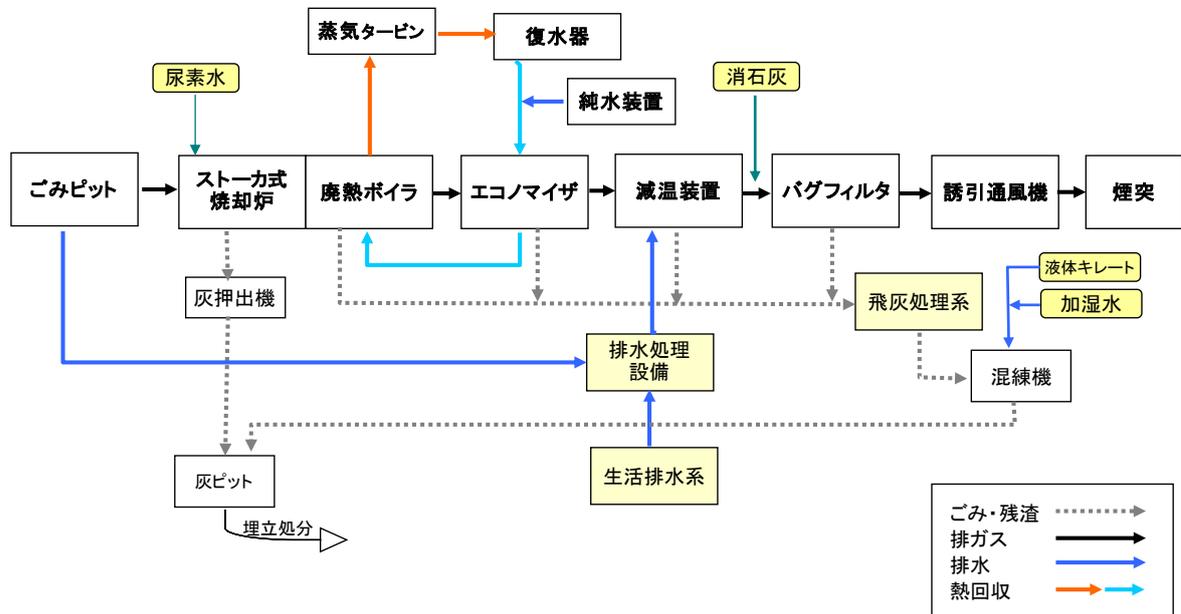
5.3.7 総合評価

評価の結果を見ると、ストーカ式が 130 点、流動床式が 118 点、ストーカ式+灰溶融が 122 点ならびに流動床式ガス化溶融方式が 117 点(共に 130 点満点)となり、ストーカ式が満点で最も評価が高かったが、その他の方式も 90%以上の点数を獲得しており、全方式が高得点となった。

第6章 基本処理フロー

6.1 ストーカ式焼却方式

ストーカ式焼却方式の処理フローを以下に示す。



ストーカ式焼却炉：ごみを火格子（ストーカ）の上で移動させて処理する焼却炉

廃熱ボイラ：燃料を燃焼させて得た熱を水に伝え、水蒸気や温水（＝湯）に換える熱交換装置を持った熱源機器

エコノマイザ：煙道に水管を設け、排気の余熱で給水を加熱するもの

減温装置：エコノマイザ出口より流入する燃焼ガスを冷却減温する装置

バグフィルタ：フィルタに排ガスを通過させばいじんを分離する装置

誘引通風機：排ガスを煙突を通じて大気に放出させるために必要となる通気力を持たせる機器

灰押出機：冷却した灰をピットに搬送する装置

蒸気タービン：回転軸（タービン軸）の周囲に、環状に連なって取り付けられている羽根に蒸気を作用させて回転させる装置

復水器：水蒸気（蒸気）を冷却して水に戻す装置

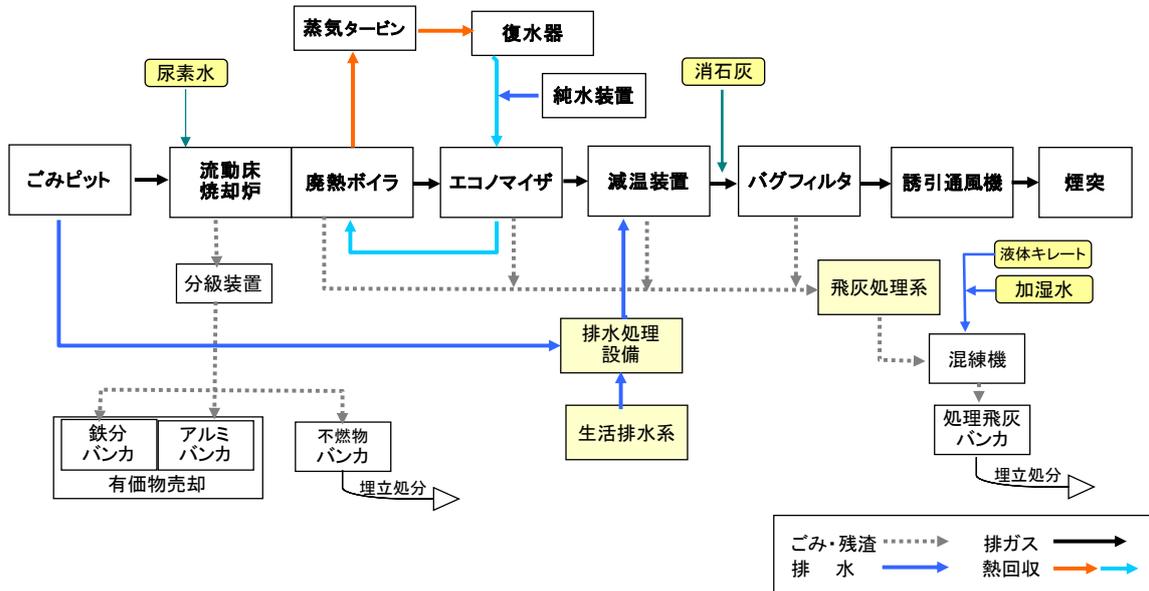
純水装置：水から不純物を除去する装置

混練機：飛灰と液体キレートと加湿水を混練する機器

図 6-1 ストーカ式焼却方式の基本処理フロー

6.2 流動床焼却方式

流動床式焼却方式の処理フローを以下に示す。

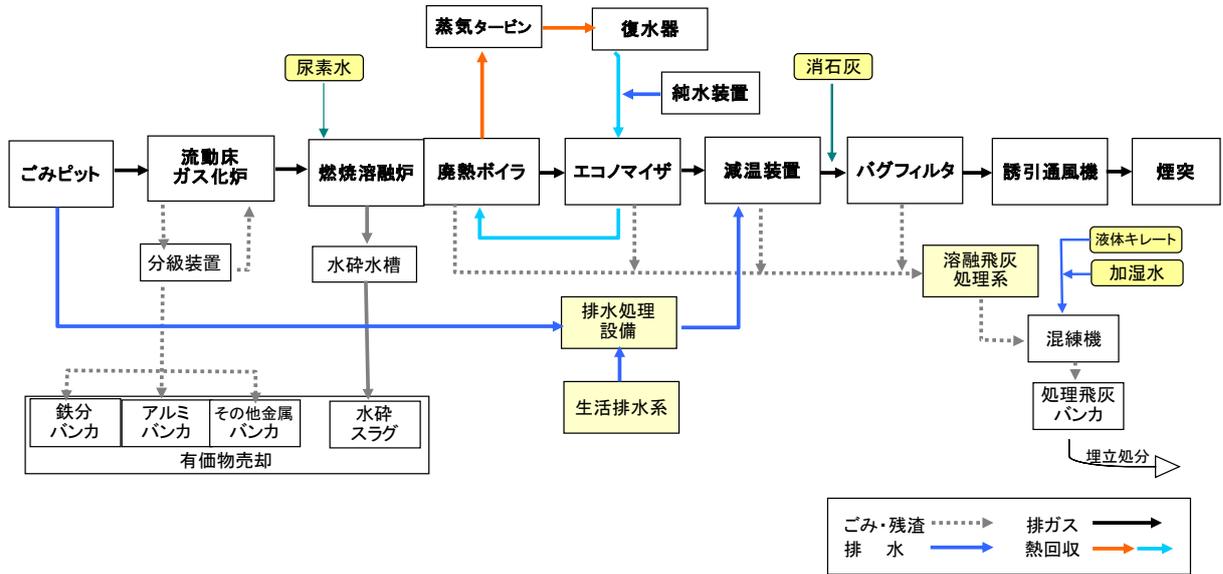


- 流動床式焼却炉：砂を入れた炉の内部へ下部から空気を送り、砂が流動状態になったところにごみを投入して燃やす焼却炉
- 廃熱ボイラ：燃料を燃焼させて得た熱を水に伝え、水蒸気や温水（＝湯）に換える熱交換装置を持った熱源機器
- エコノマイザ：煙道に水管を設け、排気の余熱で給水を加熱するもの
- 減温装置：エコノマイザ出口より流入する燃焼ガスを冷却減温する装置
- バグフィルタ：フィルタに排ガスを通過させばいじんを分離する装置
- 誘引通風機：排ガスを煙突を通じて大気に放出させるために必要となる通気力を持たせる機器
- 分級装置：鉄分、アルミ分、不燃物に分ける装置
- 蒸気タービン：回転軸（タービン軸）の周囲に、環状に連なって取り付けられている羽根に蒸気を作用させて回転させる装置
- 復水器：水蒸気（蒸気）を冷却して水に戻す装置
- 純水装置：水から不純物を除去する装置
- 混練機：飛灰と液体キレートと加湿水を混練する機器

図 6-2 流動床式焼却方式の基本処理フロー

6.3 流動床式ガス化溶融方式

流動床式ガス化溶融方式の処理フローを以下に示す。

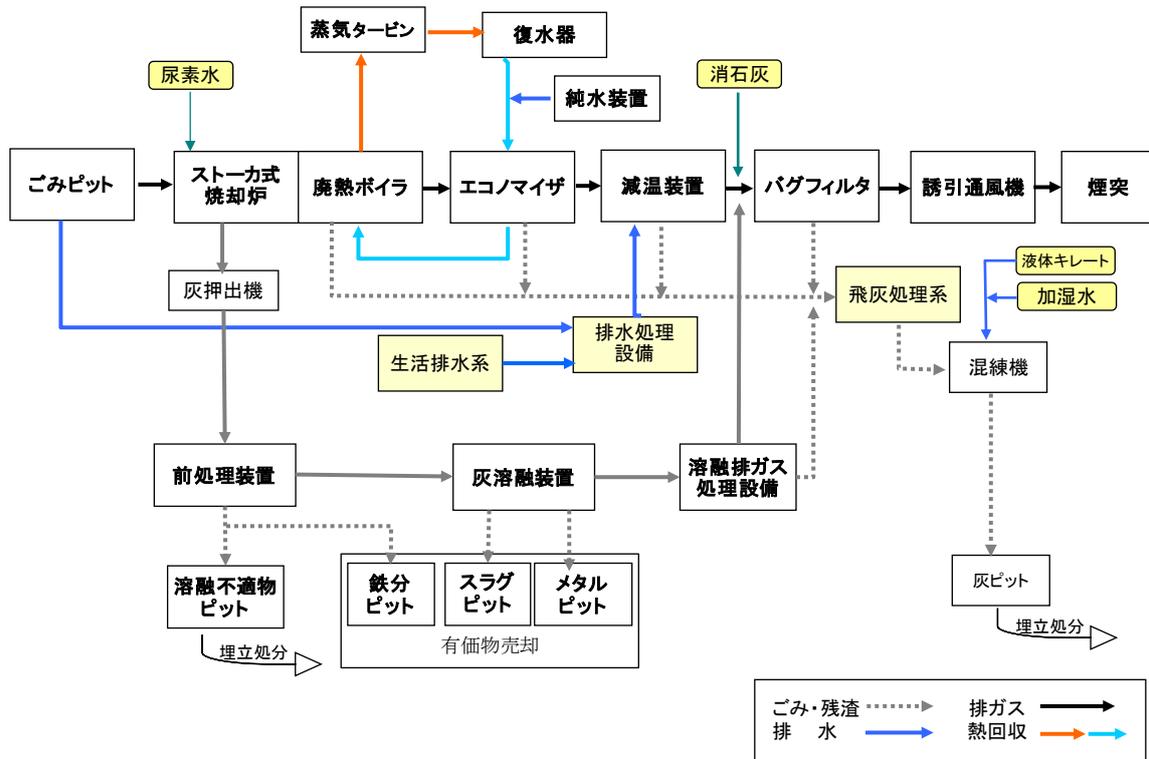


- 流動床ガス化炉：砂を入れた炉の内部へ下部から空気を送り、砂が流動状態になったところにごみを投入して熱分解により可燃性ガス、未燃分及び灰に分解する炉
- 燃焼溶融炉：可燃性ガス、未燃分を完全燃焼して、約 1200℃以上の高温状態で溶融スラグを生成する炉
- 廃熱ボイラ：燃料を燃焼させて得た熱を水に伝え、水蒸気や温水（＝湯）に換える熱交換装置を持った熱源機器
- エコノマイザ：煙道に水管を設け、排気の余熱で給水を加熱するもの
- 減温装置：エコノマイザ出口より流入する燃焼ガスを冷却減温する装置
- バグフィルタ：フィルタに排ガスを通過させばいじんを分離する装置
- 誘引通風機：排ガスを煙突を通じて大気に放出させるために必要となる通気力を持たせる機器
- 分級装置：鉄分、アルミ分、不燃物に分ける装置
- 水砕水槽：溶融スラグを冷却する装置
- 蒸気タービン：回転軸（タービン軸）の周囲に、環状に連なって取り付けられている羽根に蒸気を作用させて回転させる装置
- 復水器：水蒸気（蒸気）を冷却して水に戻す装置
- 純水装置：水から不純物を除去する装置
- 混練機：飛灰と液体キレートと加湿水を混練する機器

図 6-3 流動床式ガス化溶融方式の基本処理フロー

6.4 ストーカ式焼却方式+灰溶融方式

ストーカ式焼却方式+灰溶融方式の処理フローを以下に示す。



ストーカ式焼却炉：ごみを火格子（ストーカ）の上で移動させて処理する焼却炉
 廃熱ボイラ：燃料を燃焼させて得た熱を水に伝え、水蒸気や温水（＝湯）に換える熱交換装置を持った熱源機器
 エコノマイザ：煙道に水管を設け、排気の余熱で給水を加熱するもの
 減温装置：エコノマイザ出口より流入する燃焼ガスを冷却減温する装置
 バグフィルタ：フィルタに排ガスを通過させばいじんを分離する装置
 誘引通風機：排ガスを煙突を通じて大気に放出させるために必要となる通気力を持たせる機器
 灰押出機：冷却した灰をピットに搬送する装置
 前処理設備：灰から鉄や大塊物等の溶融不適用物を除去する装置
 灰溶融装置：灰を1,200℃以上の高温で溶融する装置
 蒸気タービン：回転軸（タービン軸）の周囲に、環状に連なって取り付けられている羽根に蒸気を作用させて回転させる装置
 復水器：水蒸気（蒸気）を冷却して水に戻す装置
 純水装置：水から不純物を除去する装置
 混練機：飛灰と液体キレートと加湿水を混練する機器

図 6-4 ストーカ式焼却方式+灰溶融方式の基本処理フロー

第7章 施設配置・動線計画

既存施設との関係及び都市計画、開発行為に係る制約条件等を踏まえた上で、工場棟、管理棟、計量棟、オープンスペース等の施設配置及び動線計画を明らかにすることを目的とする。

7.1 基本方針

全体配置計画は、機能面、環境保全面、景観面、経済面等の様々な観点から検討し策定する必要がある。その策定の前提となる基本方針は以下に示すとおりとする。

- ① 車両出入口は、建設予定地の南側の既存搬入路を利用する。

ごみ収集車等の車両は、既存搬入路を利用して新クリーンセンターへ搬入出する予定であるため、車両出入口を南側に配置する。

② 工場棟と管理棟は、それぞれ分棟とし、両者を通路でつなぐ配置とする

工場棟がプラント設備による焼却処理を目的としているのに対して、管理棟は計量や搬入出車両の管理や見学者・来客者への対応等の多岐にわたる事務管理を目的としている。このように管理棟は、様々な多くの人が利用するので工場棟の焼却処理に伴って発生する騒音・振動・悪臭による影響をできるだけ少なくする必要がある。そのため、工場棟と管理棟はそれぞれ分棟とし、人の行き来の容易性に配慮し両棟を通路でつなぐものとする。

③ 工場棟は、ごみ収集車等の待機スペースや作業スペースを十分確保できるよう配置する

ごみ収集車等が新クリーンセンターへの搬入時に集中することが想定されるため、工場棟は、プラットホームまでの待機スペースや作業スペースを十分確保できるよう配置する。

④ 管理棟は、できるだけ車両出入口に近く位置し、南面採光ができるよう配置する

管理棟は、見学者・来客者等に対する利便性・快適性に配慮し、できるだけ車両出入口に近い場所に位置し、南面採光ができるよう配置する。

⑤ 計量棟は、搬入時と搬出時において2回計量できるよう配置する

新クリーンセンターでは、ごみ収集車及び直接搬入車によるごみ量と焼却残渣搬出車による焼却残渣量をそれぞれ計量する必要がある。これらの積載重量を正確に計量するために、搬入時と搬出時において2回計量できるよう計量棟を配置する。

⑥ 工場棟の全周にわたり一方通行の周回道路を配置する

ごみ収集車や一般車両の安全を確保するために、工場棟の全周にわたり一方通行の周回道路を配置する。

⑦ 周辺環境と調和するよう、できる限り緑地を配置する

敷地を可能な限り緑化し、駐車場と一体的に整備することにより開放的な雰囲気を出し創出する。

⑧ プラットホームを2階に設けるため、ランプウェイを配置する

作業の安全と円滑化を図るため、ごみ収集車（パッカー車）と直接搬入車（パッカー車以外の車両）からごみピットへ投入するためのプラットホームをそれぞれ別々に設置するものとする。プラットホームを2階に設置するため、プラットホームに取り付けるランプウェイ（斜路）を配置する。

⑨ 職員・見学者に配慮した平面配置とする。

建築計画は、職員の作業効率や見学者動線を考慮した明快で安全性の高い平面配置とする。
また、プラント設備の機能だけでなく、ごみ処理の流れが理解できるような見学者動線を配置する。

⑩ 駐車台数

乗用車 28 台、大型バス 2 台の駐車スペースを確保する。

7.2 施設及び動線の構成

ごみ処理方式毎の施設配置及び動線に関する技術提案例を図 7-1～図 7-3 に示す。なお、施設配置や動線の詳細は、事業者選定時に事業者の提案を元に検討する必要がある。

	凡 例		凡 例
①	ごみ収集車	⑤	不燃物搬出車
②	一般持込車	⑥	メンテナンス車
③	資源化物搬出車		
④	処理灰搬出車		

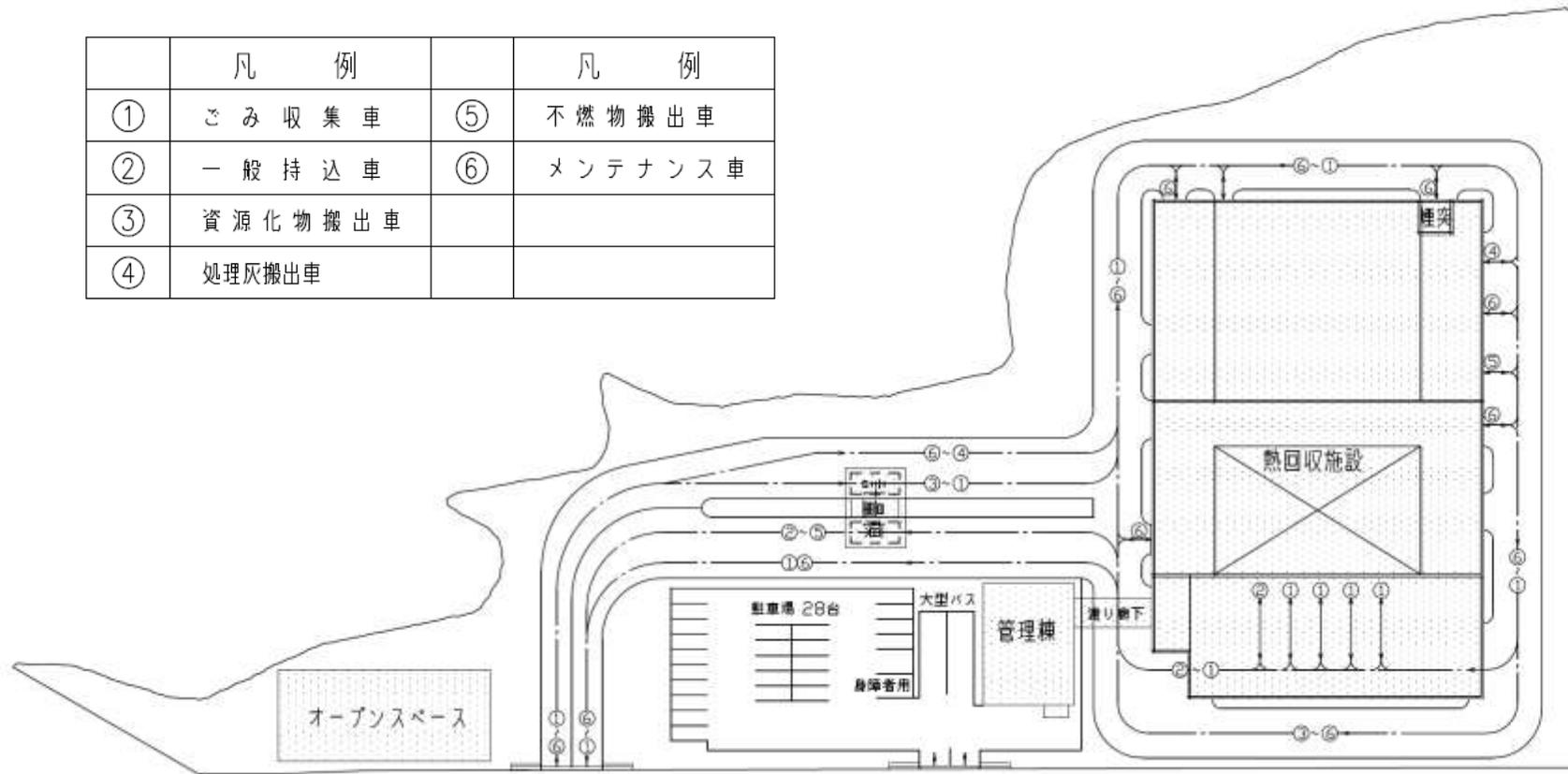


図 7-2 流動床式焼却溶融方式における施設配置及び動線（例）

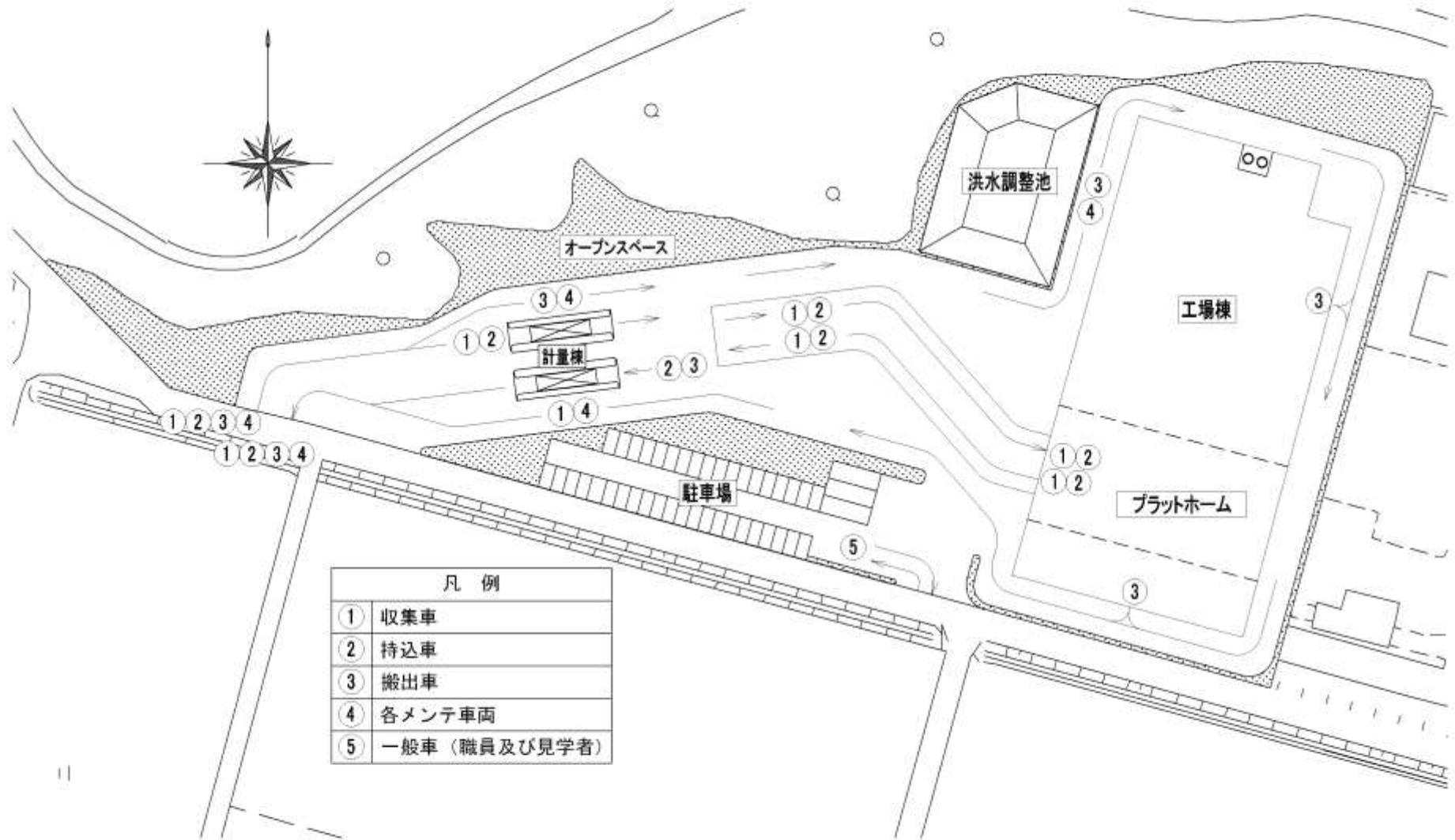


図 7-3 流動床式ガス化溶解方式における施設配置及び動線 (例)

8.1 基本方針

当市の掲げる 5 つの基本方針のうち、2 方針を「環境保全に限りなく配慮した施設」、「エネルギーと資源の回収に優れた施設」としていることから、新クリーンセンターでは余熱を積極的に利用し、可能な限りサーマルリサイクルを行うこととする。

8.2 一般概要

8.2.1 技術概要

新クリーンセンターでは、廃熱ボイラを設けることにより、焼却時に発生する高温排ガスの持つ熱エネルギーを利用して、高いエネルギーを保有した蒸気に変換することができる。

蒸気は、センター内のプラント機器に利用できるほか、センター内に設置するタービンを駆動させることにより発電を行い、電気エネルギーに変換できることから施設内の動力源として使用又は外部施設への熱供給、外部電力系統への送電（売電）も可能である新クリーンセンターではプラント機器等、施設内で用いる蒸気として優先的にボイラで発生した蒸気を用い、残りの蒸気については発電によるサーマルリサイクル（廃棄物を単に焼却処理せず、焼却の際に発生する熱エネルギーを回収・利用）を行うことを基本とする。図 8-1 に余熱回収方法の基本的なフローを示す。

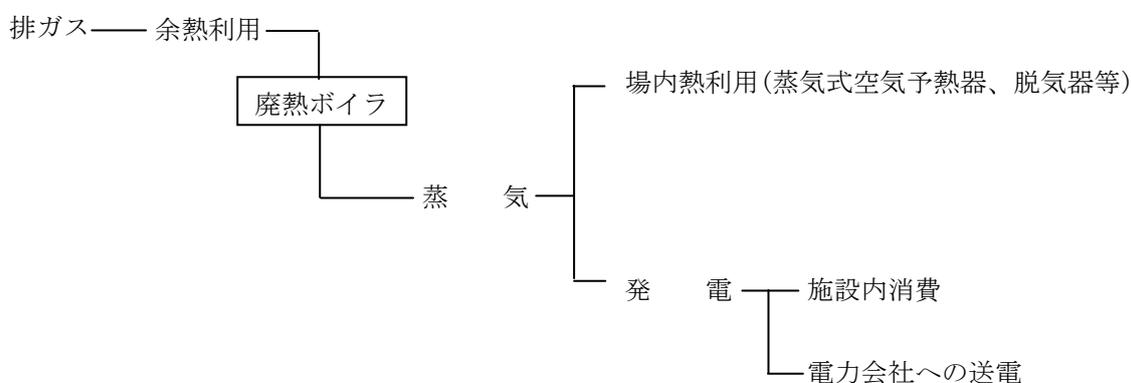


図 8-1 基本的な余熱回収方法のフロー

8.2.2 全国事例

場内及び場外余熱利用事例を表 8-1 に示す。

場内余熱利用では、発電設備や蒸気駆動設備、寒冷地等においては冬季の排ガスから出る白煙を防止する設備等が該当する。

一方、場外余熱利用では、厚生施設や温水プール、地域冷暖房等の利用事例が施設規模の集約化に伴い増加している。

表 8-1 余熱利用例

【場内余熱利用】	(熱利用形態)
・発電設備	蒸気
・誘引送風機のタービン駆動	蒸気
・空気予熱設備	蒸気
・白煙防止設備	蒸気
・ボイラ付属設備（スートブロア ¹² 、脱気器加熱 ¹³ 、給水加熱等）	蒸気
・配管・タンク加熱設備	蒸気
・クリンカ ¹⁴ 防止設備	蒸気
・汚泥乾燥設備	蒸気
・工場・管理棟用冷暖房設備	蒸気、温水
・作業服クリーニング設備	蒸気
【場外余熱利用】	
・福祉センター給湯/冷暖房設備	蒸気、温水
・温水プール	蒸気、温水
・地域給湯/冷暖房設備	蒸気、温水
・熱帯動植物用温室	蒸気、温水
・施設園芸設備	蒸気、温水

¹² スートブロワ：各種熱交換器(ボイラ・空気予熱器・節炭器等)の伝熱面に付着する煤やダストを除去するもの

¹³ 脱気器加熱：蒸気中に噴霧され、溶け込んでいた酸素及び非凝縮性ガスを取り除くと同時に加熱

¹⁴ 焼却炉の中の壁面に付着する塊

8.3 余熱利用システムの検討

8.3.1 熱供給量の検討

計画ごみにおける発電端効率及び発電機出力の算出式を以下に示す。

計画ごみ質(基準ごみ)の低位発熱量及び施設規模から、時間当たりの入熱量は102,000,000 kJ/hと試算される。

また、ボイラの蒸気条件として、ボイラ効率、蒸気利用率、タービン効率等を仮定すると、発電効率は概ね18%となる。

以上より、時間当たりの入熱量に発電端効率を乗じて算出した発電機出力(発電量)は約5,000 kWと推計される。

インプット条件

ごみ発熱量	14,400	kJ/kg	・・・a
施設規模	170	T/d	・・・b
時間当たり処理量	7,083	kg/h	・・・c = b ÷ 24 × 1000
時間当たりの入熱量	102,000,000	kJ/h	・・・d = a × c
ボイラ蒸気条件	4MPa、400°C		
蒸気タービン型式	抽気復水		
ボイラ効率(η _B)	70	%	・・・e (一般的には70~82%)
蒸気利用率(η _s)	60	%	・・・f (外部熱供給が無い場合は70~80%)
タービン効率(η _{ST})	45	%	・・・g (型式、出力等で多様 45~75%)
減速機効率(η _{RG})	98	%	・・・h (概ね98~99%)
発電機効率(η _G)	96	%	・・・i (概ね95~98%)

アウトプット

発電端効率・・・j	18	%	= e × f × g × h × i
発電機出力・・・k	5,000	kW	= d × j

8.3.2 場内利用(発電・建築設備等)の検討

(1) プラント関係

新クリーンセンターの機能を維持するために、プラント関係の場内熱利用を行う。具体的には以下に示すとおり、発電設備や燃焼用空気を得るための空気予熱設備などが該当する。なお、これらのプラント関係の場内熱利用には蒸気を使用されることになり、施設運転上、必要不可欠なものとなる。

(熱利用形態)	
○ 発電設備	蒸気
○ 誘引送風機のタービン駆動	蒸気
○ 空気予熱設備	蒸気
○ ボイラ付属設備(スートブローア、脱気器加熱、給水加熱等)	蒸気
○ 配管・タンク加温設備	蒸気
○ クリンカ防止設備	蒸気

(2) 建築関係

建築関係の場内熱利用としては、以下に示すとおり工場・管理棟への給湯や冷暖房設備が該当する。なお、給湯、冷暖房には蒸気または温水あるいは電気が使用される。

(熱利用形態)	
○ 工場・管理棟用給湯設備	蒸気、温水
○ 工場・管理棟用冷暖房設備	蒸気、温水

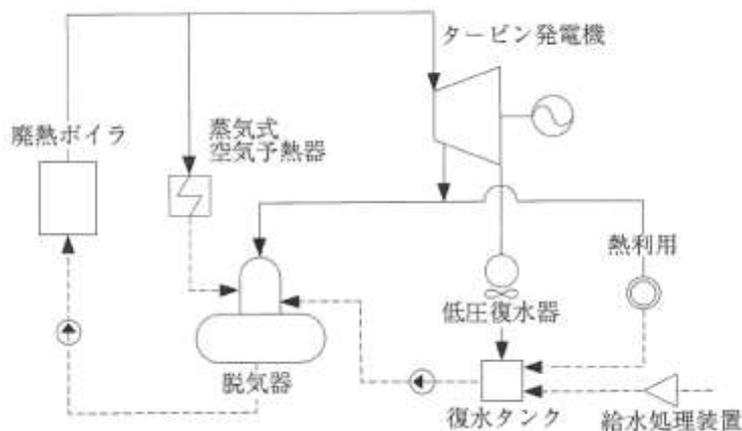
(3) その他設備系

その他設備系の場内熱利用としては、以下に示すとおり車両洗浄設備、床洗浄設備、ロードヒーティング設備¹⁵が該当する。なお、車両洗浄設備及び床洗浄設備には、再利用水による他、蒸気や温水が使用される。

(熱利用形態)	
○ 車両洗浄設備	蒸気、温水
○ 床洗浄設備	蒸気、温水
○ ロードヒーティング設備	蒸気、温水

8.3.3 余熱利用システムの設定

当市の基本方針として「環境保全に限りなく配慮した施設」、「エネルギーと資源の回収に優れた施設」を掲げており、国の掲げる高効率発電制度による設備の導入は、本基本方針に沿ったものである。したがって、新クリーンセンターにおいては高効率マニュアルの中での高効率発電の要件である発電効率 15.5 %以上 (150t/日超、200t/日以下の施設の交付要件)の達成を目指すものとする。新クリーンセンターで採用する余熱利用システムの詳細については、事業者選定時に検討する必要があるが、近年では、低圧復水器のみを設置する全量発電方式が主流となっており、そのシステムフローを図 8-2 に示す。なお、低圧蒸気の利用先が大量にあるような場合は、タービンの抽気あるいは排気を利用して熱効率を高めることができる。



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

図 8-2 タービン設置の場合のフローシート例

¹⁵道路の融雪及び凍結防止のため路面の温度を上げる施設

第9章 公害防止計画

9.1 基本方針

新クリーンセンターにおける公害防止基準を設定するにあたり、大気汚染防止法の基準値を満足することはもちろんのこと、県内焼却施設の基準値と同程度以上に設定することを基本とする。

9.2 国、県等の規制基準

9.2.1 排ガス

新クリーンセンターに設置される焼却炉は、大気汚染防止法(昭和43年6月10日 法律第97号)に基づくばい煙発生施設に該当する。同法のばい煙に係る排出基準を表9-1に示す。

表 9-1 排ガス基準（煙突出口，乾きガス：O₂ 12%換算値）

項目	排出基準
ばいじん（2t/h以上4t/h未満）	0.08g/m ³ N以下
塩化水素	700mg/m ³ N以下（430ppm以下）
硫黄酸化物（K値）	11.5以下
窒素酸化物	250ppm以下
備考 1 m ³ N：0℃、1気圧の状態に換算したガスの量（m ³ ） 2 ばいじん、塩化水素、窒素酸化物は、酸素濃度12%に換算した値とする。 3 硫黄酸化物の排出基準は、次の式により算出した硫黄酸化物の量とする。 $q = K \times 10^{-3} He^2$ q：硫黄酸化物の量（m ³ N/h） K：大気汚染防止法で定める値 He：補正された排出口の高さ（m）	

9.2.2 排水

新クリーンセンターは、水質汚濁防止法に基づく特定事業場（特定施設を設置する工場又は事業場）に該当する。また、新潟県では「新潟県生活環境の保全に関する条例」により一部上乘せ基準が設定されている。建設予定地の北側に流れる飯田川は、河口付近にて関川と合流するが、関川には別途上乘せ基準が設定されている。水質汚濁防止法及び新潟県生活環境の保全に関する条例の排水基準を表2及び表3に示す。

新クリーンセンターでは、周辺への水環境へ配慮し、プラント系排水及び生活排水については場内循環利用による無放流排水を基本とする。

表 9-2 排水基準（有害物質）

No.	種 類	許容限度
1	カドミウム及びその化合物	0.1 mg/ℓ
2	シアン化合物	1 mg/ℓ
3	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
4	鉛及びその化合物	0.1 mg/ℓ
5	六価クロム化合物	0.5 mg/ℓ
6	砒素及びその化合物	0.1 mg/ℓ
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg/ℓ
8	アルキル水銀化合物	検出されないこと
9	ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/ℓ
10	トリクロロエチレン	0.3 mg/ℓ
11	テトラクロロエチレン	0.1 mg/ℓ
12	ジクロロメタン	0.2 mg/ℓ
13	四塩化炭素	0.02 mg/ℓ
14	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/ℓ
15	1,1-ジクロロエチレン	0.2 mg/ℓ
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/ℓ
17	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/ℓ
18	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/ℓ
19	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/ℓ
20	チウラム	0.06 mg/ℓ
21	シマジン	0.03 mg/ℓ
22	チオベンカルブ	0.2 mg/ℓ
23	ベンゼン	0.1 mg/ℓ
24	セレン及びその化合物	0.1 mg/ℓ
25	ほう素及びその化合物	10 mg/ℓ
26	ふっ素及びその化合物	8 mg/ℓ
27	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	100 mg/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100mg）

出典：「新潟県生活環境の保全に関する条例施行規則」（別表第6）

備考

- 1 この表に掲げる規制基準は、排水基準を定める省令（昭和46年総理府令第35号）第2条に規定する環境大臣が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。
- 2 「検出されないこと」とは、1に規定する方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

表 9-3 排水基準（生活環境項目）

No.	項目	許容限度	
1	水素イオン濃度	5.8 以上 8.6 以下	
2	生物化学的酸素要求量	80 mg/ℓ（日平均 60 mg/ℓ）	
3	化学的酸素要求量	160 mg/ℓ（日平均 120 mg/ℓ）	
4	浮遊物質量	100 mg/ℓ（日平均 80 mg/ℓ）	
5	ノルマルヘキサン抽出物質含有量	鉱油類	5 mg/ℓ
		動植物油脂類	30 mg/ℓ
6	フェノール類含有量	1mg/ℓ	
7	銅含有量	2 mg/ℓ	
8	亜鉛含有量	2 mg/ℓ	
9	溶解性鉄含有量	10 mg/ℓ	
10	溶解性マンガン含有量	10 mg/ℓ	
11	クロム含有量	2 mg/ℓ	
12	大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³	
13	窒素含有量	120 mg/ℓ（日間平均 60 mg/ℓ）	
14	燐含有量	16 mg/ℓ（日間平均 8 mg/ℓ）	

出典：「新潟県生活環境の保全に関する条例施行規則」（別表第2、別表第6）

備考

- 1 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。
- 2 この表に掲げる規制基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50立方メートル以上（鳥屋野潟水域又は両津湾水域に排出される排出水にあつては、30立方メートル以上）である工場等に係る排出水について適用する。ただし、両津湾水域に係る1日当たりの平均的な排出水の量が30立方メートル以上50立方メートル未満である工場等に係る排出水にあつては、生物化学的酸素要求量及び化学的酸素要求量についての規制基準のみを適用する。
- 3 生物化学的酸素要求量についての規制基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排出水に限って適用し、要求量についての規制基準は、海域及び湖沼に排出される排出水に限って適用する。
- 4 窒素含有量についての規制基準は、排水基準を定める総理府令別表第2の備考6の規定により環境庁長官が定める湖沼及び海域並びにこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。
- 5 燐含有量についての規制基準は、排水基準を定める総理府令別表第2の備考7の規定により環境庁長官が定める湖沼及び海域並びにこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。
- 6 この表に掲げる項目に係る数値の検定は、排水基準を定める総理府令第2条に規定する環境庁長官が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。
- 7 2に規定する「鳥屋野潟水域」とは新潟県水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例（昭和46年新潟県条例第46号）別表第2第1号の2の表の備考1に規定する鳥屋野潟水域を、2に規定する「両津湾水域」とは同表第7号の表の備考1に規定する両津湾水域をいう。

9.2.3 悪臭

建設予定地は、悪臭防止法（昭和 46 年 6 月 1 日 法律第 91 号）に基づく規制地域にあるため、表 9-4 に示す規制が設定されている。

なお、建設予定地は表 9-4 に示す区域のうち、第 1 種区域に指定されている。

表 9-4 悪臭防止法による規制基準

区域の区分	臭気指数の許容限度		
	敷地の境界線	気体排出口	気体排出口
第 1 種区域	10	26	排出口から発生した臭気が地表に着地したときに、敷地境界線の規制基準に適合するように、拡散式を用いて事業場毎に算出
第 2 種区域	12	28	
第 3 種区域	13	29	

第 1 種区域：第 1 種・第 2 種低層住居専用地域、第 1 種・第 2 種中高層住居専用地域、第 1 種・第 2 種住居地域、準住居地域、近隣商業地域、商業及びこれらに相当する地域で知事が指定する地域

第 2 種区域：準工業地域及び工業又は農林漁業の用に併せて住居の用に供されている地域で知事が指定する地域

第 3 種区域：工業地及び工業専用地域並びに悪臭に対する順応の見られる地域で知事が指定する地域。規制地域の指定状況 18 市 4 町 1 村（平成 22 年 4 月現在）の一部の区域

9.2.4 騒音

建設予定地は規制対象区域外であるが、新クリーンセンターは送風機、圧縮機などを設置するため、騒音規制法（昭和 43 年 6 月 10 日 法律第 98 号）及び新潟県生活環境の保全等に関する条例の特定施設に該当し、騒音規制の適用を受ける。表 9-5 に区域の区分ごとの規制基準を示す。

本施設における規制値は、周辺状況を考慮し、第 1 種区域の規制値を準用し設定した。

表 9-5 特定工場等騒音規制基準

区域区分		昼間	朝夕	夜間
騒音規制法	県生活環境の保全等に関する条例	8 時～18 時	6 時～8 時	21 時～6 時
		(8 時～20 時)	18 時～21 時 (20 時～22 時)	(22 時～6 時)
第 1 種区域	第 1 種区域	50dB	40dB	40dB
第 2 種区域	第 2 種区域	55dB	50dB	45dB
第 3 種区域	第 3 種区域	65dB	60dB	50dB
第 4 種区域	第 4 種区域	70dB	65dB	60dB

第 1 種区域：良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域

第 2 種区域：住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域

第 3 種区域：住居の用にあわせて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、騒音の発生を防止する必要がある区域

第 4 種区域：主として工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい騒音の発生を防止する必要がある区域

9.2.5 振動

建設予定地は規制対象区域外であるが、新クリーンセンターは送風機、圧縮機などを設置するため、振動規制法（昭和 51 年 6 月 10 日 法律第 64 号）及び新潟県生活環境の保全に関する条例に基づく特定工場（特定施設を設置する工場又は事業場）に該当し、振動規制の適用を受ける。表 6 に区域の区分ごとの規制基準を示す。

本施設における規制値は、周辺状況を考慮し、第 1 種区域の規制値を準用し設定した。

表 6 特定工場等振動規制基準

区域区分		昼間	夜間
振動規制法	県生活環境の保全等に関する条例	8 時～19 時 (8 時～20 時)	19 時～8 時 (20 時～8 時)
第 1 種区域	第 1 種区域	60dB	55dB
	第 2 種区域		
第 2 種区域	第 3 種区域	65dB	60dB
	第 4 種区域		

9.2.6 ダイオキシン類

(1) ダイオキシン類対策特別措置法

新クリーンセンターは、排ガス、排水及びばいじん、焼却灰等についてダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）（以下、「特措法」という。）の適用を受ける。それぞれについての規制基準を表 9-6 に示す。

特措法は、ダイオキシン類による環境汚染の防止やその除去を図り、国民の健康を保護するため、施策の基本とすべき基準、必要な規制、汚染土壌に係る措置等を内容とする新たな枠組みの整備を行うことを目的として、平成 11 年 7 月 16 日に公布され、平成 12 年 1 月 15 日から施行された。

特措法では、環境基準、特定施設に対する排ガス及び排水に関する規制基準、廃棄物焼却炉に係るばいじん・焼却灰等の処理等に係る基準、汚染土壌に係る措置、国の計画、汚染状況の調査・測定義務等を定めている。

排出ガスに関しては、従来の廃棄物処理法ならびに大気汚染防止法に基づくダイオキシン類規制よりも対象施設の規模要件が広げられ、さらに、排水及びばいじん等についても、規制基準が設けられた。

なお、従来、廃棄物処理法施行規則においては、規制対象とするダイオキシン類をポリ塩化ジベンゾフラン及びポリ塩化ジベンゾパラジオキシンとしていたが、特措法においては、コプラナーポリ塩化ビフェニルをダイオキシン類に含めることとされた。

これを受け、廃棄物処理法施行規則についても改正され、ダイオキシン類の定義を特措法におけるものと整合させた。

加えて、排出ガスの測定方法についても、従来の環境省（旧厚生省）告示による方法を改正し、特措法における測定と同様の方法としている。

表 9-6 ダイオキシン類対策特別措置法による排出基準

対象	排出基準
排ガス (2t/h 以上 4t/h 未満)	1 ng-TEQ/m ³ 以下
排水	10 pg-TEQ/L 以下
ばいじん、焼却灰等	3 ng-TEQ/g 以下
備考 ばいじん、焼却灰等については、埋立処分を行う場合の基準であり、この基準に適合しない場合には特別管理廃棄物となる。	

(2) ダイオキシン類発生防止等ガイドライン

平成2年12月にダイオキシン類発生防止等ガイドライン検討会により「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」が策定され、その後平成9年1月に改定された。このガイドラインに基づき旧厚生省は地方公共団体を指導しており、この中では図 9-1 に示すとおり焼却施設から発生するダイオキシン類の具体的な削減に対する方策が示されている。

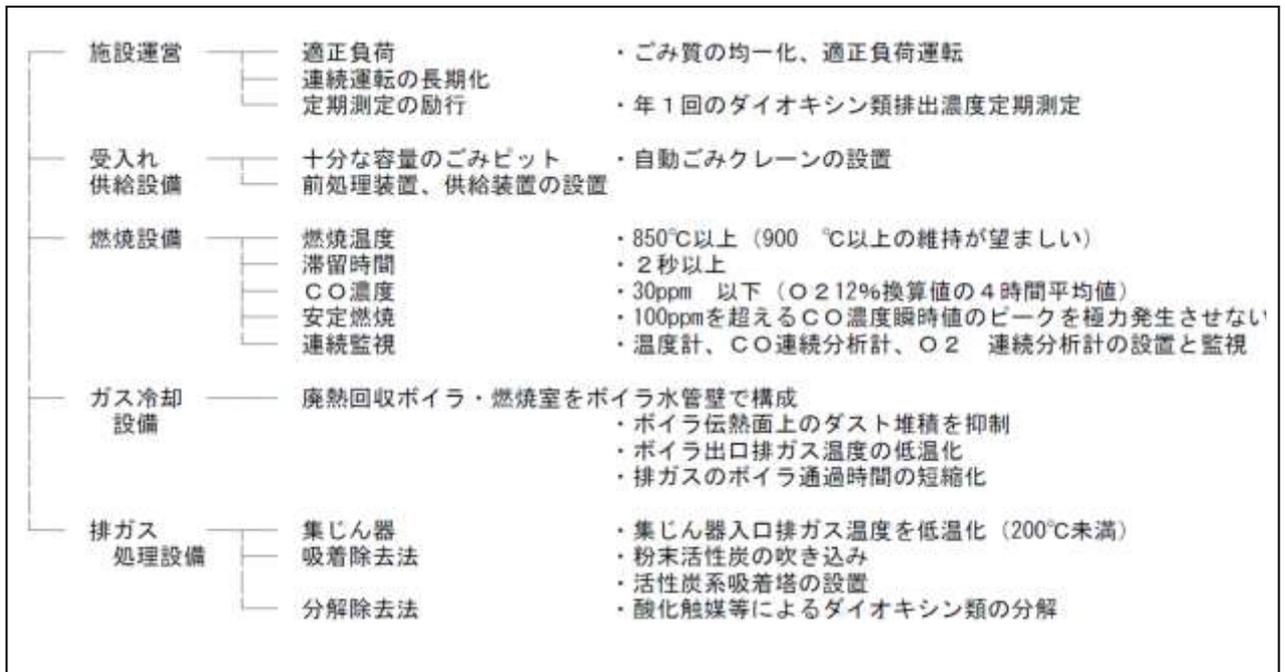


図 9-1 ダイオキシン類削減に向けた新設のごみ焼却炉に係る対策

9.3 周辺自治体の規制状況

新潟県内の主な焼却施設における排ガス基準値を表 9-7 に示す。

表 9-7 県内他事例の排ガス基準

項目	大気汚染防止法 ※1 炉 4 t/h 未満 (1 炉 96 t/24h 未満)	大気汚染防止法 ※1 炉 4 t/h 以上 (1 炉 96 t/24h 以上)	第 1 クリーンセンター ※1 炉 4 t/h 以上	第 2 クリーンセンター ※1 炉 4 t/h 以上
ばいじん	0.08g/m ³ N 以下	0.04 g/m ³ N 以下	0.02 g/m ³ N 以下	0.02 g/m ³ N 以下
硫黄酸化物	K 値 11.5	K 値 11.5	K 値 11.5	K 値 11.5
塩化水素	700 mg/m ³ N 以下	700mg/m ³ N 以下	100 mg/m ³ N 以下	100 mg/m ³ N 以下
窒素酸化物	250 cm ³ /m ³ N 以下	250 cm ³ /m ³ N 以下	125 cm ³ /m ³ N 以下	125 cm ³ /m ³ N 以下
ダイオキシン類	1ng-TEQ/m ³ N 以下	0.1ng-TEQ/m ³ N 以下	1ng-TEQ/m ³ N 以下	5ng-TEQ/m ³ N 以下
一酸化炭素	100ppm 以下	100 ppm 以下	50 ppm 以下 (4 時間平均値)	50 ppm 以下 (4 時間平均値)

項目	糸魚川市 ※炭化施設	新井頸南 クリーンセンター	三条市新焼却炉 ※ガス化溶融炉	新潟市新焼却炉 ※ストーカ炉+灰溶融炉
ばいじん	0.01g/m ³ N 以下	0.05g/m ³ N 以下	0.02 g/m ³ N 以下	0.02 g/m ³ N 以下
硫黄酸化物	計算により算出	100 ppm 以下	30 ppm 以下	50 ppm 以下
塩化水素	100mg/ m ³ N 以下	150 ppm 以下	50 ppm 以下	50 ppm 以下
窒素酸化物	100 cm ³ / m ³ N 以下	150 ppm 以下	100 ppm 以下	100 ppm 以下
ダイオキシン類	0.01ng-TEQ/m ³ N 以下	5ng-TEQ/m ³ N 以下	0.1ng-TEQ/m ³ N 以下	0.1ng-TEQ/m ³ N 以下
一酸化炭素	50ppm 以下 (4 時間平均値)	100ppm 以下 (4 時間平均値)	30 ppm 以下 (4 時間平均値)	30 ppm 以下 (4 時間平均値)

9.4 公害防止基準値の設定

国及び県の規制基準値ならびに周辺自治体の状況を踏まえ、新クリーンセンターの公害防止基準値を表 9-8 のとおり設定する。

表 9-8 新クリーンセンターの公害防止基準

項 目	基 準 値	法令等による基準値	
1. 排ガス (乾ガス基準 酸素濃度12%換算値) ^{注1)}	ばいじん	0.02 g/m ³ N以下	0.08 g/m ³ N以下
	塩化水素	50 ppm以下	430 ppm以下
	硫黄酸化物	50 ppm以下	約1,500 ppm以下 ^{注2)} (K値=11.5)
	窒素酸化物	100 ppm以下	250 ppm以下
	ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N以下	1 ng-TEQ/m ³ N以下
	一酸化炭素 ^{注3)}	30 ppm以下(4時間平均)	30 ppm以下(4時間平均)
2. 排 水	水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策特別措置法の基準を遵守すること ((1)参照)	水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策特別措置法の基準を遵守すること	
3. 悪 臭	臭 気 指 数 (敷地境界にて)	10 以下	10 以下(第1種区域)
	臭 気 指 数 (排水にて)	26 以下	26 以下(第1種区域)
	臭 気 指 数 (煙突出口にて)	最大着地濃度が10以下	排出口から発生した臭気が地表に着地したときに、敷地境界線の規制基準に適合するように、拡散式を用いて事業場毎に算出
4. 騒 音 (敷地境界にて)	昼 間 (8時～18時まで)	50 dB(A)以下	規制地域の区域外ではあるが、特定施設の設置があるため、規制の対象となる。規制値は1種区域相当として設定 (バックグラウンド分除く)
	朝 夕 (6時～8時、18時～21時)	40 dB(A)以下	
	夜 間 (21時～翌日の6時まで)	40 dB(A)以下	
5. 振 動 (敷地境界にて)	昼 間 (8時～19時まで)	60 dB以下	
	夜 間 (19時～翌日の8時まで)	55 dB以下	
6. 燃え殻・ばいじん中のダイオキシン類含有量	ダイオキシン類含有量	3 ng-TEQ/g以下	

注1) 排ガスの性状によって有害物質の濃度が異なるため、法令での基準である「乾ガス基準、酸素濃度12%換算値」と指定する。

注2) 法令ではK値による基準であり、施設の構造等により基準となる濃度は異なるが、一般的な焼却施設における構造等を設定し、基準となる濃度を推定した。

注3) 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

9.5 (仮称) 上越市新クリーンセンターへの適用検討

9.5.1 排ガス対策

(1) ばいじんの除去設備

ばいじん除去設備について、一般的には表 9-9 に示すとおり近年のごみ焼却施設においてはろ過式集じん器（バグフィルタ）が採用されている。ばいじんの除去効率は 90～99% と高い性能が期待できる。

ろ過式集じん器におけるばいじんの捕集機構は、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することによる。ろ布にばいじんが堆積することにより圧力損失が上昇した場合、払い落とし操作によって堆積したばいじんを払い落とし、再度ろ過を継続する。この際、ろ布の織目もしくは表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残る。この残留粒子層（プレコート層）によって新たなばいじんの捕集が行われる。

次節以降での説明にあるとおり、ろ過式集じん器は前段で消石灰等を吹き込むことにより、ばいじんの他、硫黄酸化物、塩化水素、ダイオキシン類も同時に除去が可能である。

表 9-9 ろ過式集じん器の概要

項目	ろ過式集じん器
概要	・ろ布と呼ばれる複数の織布に通ガスすることにより、その表面に粒子層を堆積させ、ばいじんを捕集するものである。
除去効率	・約90～99%
システム概略図及び除去機構	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・除じん効率が良く、近年の新設炉では最も使用実績が多い。 ・ダイオキシン類削減の観点から、「ごみ処理施設に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」において、ろ過式集じん器の設置が推奨されている。

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

(2) 塩化水素及び硫酸化物の除去設備

塩化水素及び硫酸化物の除去方式は、乾式法と湿式法に分類（表 9-10 参照）される。近年では乾式法においても高い反応性を持った助剤が開発され、新クリーンセンターの公害防止基準値である塩化水素：50ppm 以下、硫酸化物：50ppm 以下にも十分に対応可能と考える。

表 9-10 塩化水素・硫酸化物除去設備の比較

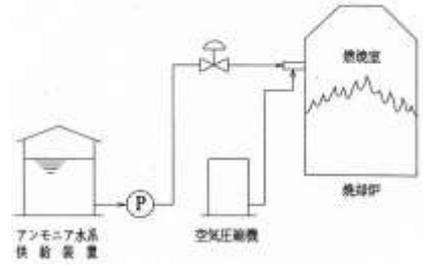
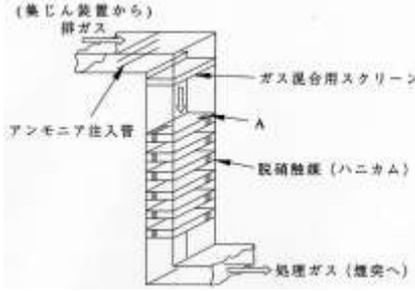
項目	乾式法	湿式法
概要	<ul style="list-style-type: none"> 集じん器前のダクト部に噴射注入ゾーンを設け、アルカリ粉体（消石灰(CaOH₂)や生石灰(CaO)等)を噴霧し、直接排ガスと接触させて硫酸化物・塩化水素と反応させる。 反応生成物(CaCl₂、CaSO₄等)と未反応物は、ばいじんと共に後段の集じん器にて捕集される。 	<ul style="list-style-type: none"> 苛性ソーダ水溶液(NaOH等)を反応塔内に噴霧することにより、排ガスと気液接触させ塩化水素・硫酸化物を吸収する。 反応生成物(NaCl、Na₂SO₄等)は塩類を含む排水として引き抜き、洗煙排水処理設備で処理する。
除去効率	塩化水素：約80～95% 硫酸化物：約70～95%	塩化水素：約95%以上 硫酸化物：約90%以上
システム概略図		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理が不要である。 構造が簡単で運転・維持管理が容易である。 薬剤の使用量が多い。 実績が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去率が高い。 排水処理設備等プロセスが複雑になる。 実績が少ない

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

(3) 窒素酸化物除去設備

窒素酸化物の除去方式は、無触媒脱硝法と触媒脱硝法に分類（表 9-11 参照）される。両方式では除去効率が大きな差があり、本施設は窒素酸化物の公害防止基準値が 100ppm 以下であるため、無触媒脱硝法では公害防止基準値の遵守が難しいと考える。

表 9-11 窒素酸化物除去方式の比較

項目	無触媒脱硝法	触媒脱硝法
概要	<ul style="list-style-type: none"> アンモニアガス (NH₃) 又はアンモニア水、尿素 ((NH₂)₂CO) をごみ焼却炉内の高温ゾーン (900℃前後) に噴霧して NO_x を選択還元する。 	<ul style="list-style-type: none"> 低温ガス領域 (200～350℃) で触媒の存在により、還元剤 (アンモニアガス (NH₃)) を添加して NO_x を窒素 (N₂) と水 (H₂O) に還元する。
除去効率	<ul style="list-style-type: none"> 約30～40% 	<ul style="list-style-type: none"> 約60～80%
システム概略図		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 装置が簡単で、運転保守が容易であるが、除去効率が低い。 最適反応温度範囲が比較的狭い。(約800～900℃) 設備構成は簡単で、設置が容易。 リークアンモニアによる二次公害が予想される。 	<ul style="list-style-type: none"> 触媒塔及び補機が必要であるが、除去効率が良い。 通過排ガス温度を最適反応温度範囲 (200～350℃) に保つ必要があるが、近年では200℃以下でも反応効率の高い低温触媒の採用が多くなっている。 ダイオキシン類の酸化分解も可能である。 触媒の維持管理が必要である。

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

(4) ダイオキシン類除去装置

ダイオキシン類の除去方式は、(1) で示したろ過式集じん器の前段に活性炭を吹き込む活性炭吹き込み方式と(3) で示した窒素酸化物除去に用いる触媒脱硝方式がある。

- 活性炭吹き込み方式：概ね 200℃以下に冷却された排ガスに直接活性炭粉末を吹き込み、活性炭のミクロ孔にダイオキシン類を吸着させ、後段の集じん器でダストとして除去する。活性炭に吸着されたダイオキシン類は、ろ過式集じん器によってばいじんとともに飛灰として回収される。
- 触媒脱硝方式：排ガスを触媒反応装置に通し、ダイオキシン類を酸化分解し無害化する方式である。この触媒反応装置は基本的に窒素酸化物用の触媒脱硝装置と同じである。

9.5.2 白煙防止設備

白煙防止設備は、煙突出口から排出される排ガスを不可視にするため、加温した外気を排ガスと混合させる設備である。近年までは白煙防止設備を設置する事例が多かったが、白煙そのものは排ガス中に含まれる水分が凝縮して可視化されるものであるため、有害な物ではない。また、当市のような寒冷地では外気温が低いため、白煙防止が困難であるという側面もある。

白煙防止設備を設置しなくとも、有害物質の発生リスクや他の機器への影響は小さいため、新クリーンセンターにおいては白煙防止設備を設けないことを基本とする。

9.5.3 悪臭対策

悪臭源としては、受入設備及び灰出設備等がある。悪臭を施設から出さないためには、発生源において極力捕集するほか、建築設備面での密閉化、燃焼用空気としての活用及び施設の適正な維持管理が重要な要素となる。

悪臭の発生を防止するための対策例を以下に示す。

- ・ごみピット内を常に負圧に保ち、臭気が漏れないようにする。また、炉内では高温で熱分解し、脱臭する。
- ・ごみピットには投入扉を設け、ごみ投入時以外は閉じておく。
- ・プラットホーム内の出入口にはエアカーテン及び自動扉等を設置し、臭気の流出を防止する。
- ・全炉停止時等に対応するための脱臭設備を設置する。

9.5.4 騒音・振動対策

騒音・振動の発生源としては、空気圧縮機や送風機、ポンプ、クレーン等の出力の大きな原動機を持つ設備があり、集じん器の槌打音や排水処理設備の水音あるいは排風口等が騒音源となることもある。

騒音・振動の防止対策としては、低騒音、低振動型の機器を建物内部に設置する等、外部に漏洩しないよう配置することが重要である。また、排風口の位置や、音の反射にも注意し、音源の種類と敷地境界までの距離を考慮した設計を行い、試運転後に騒音問題が生ずることのないようにする必要がある。

騒音・振動の発生を防止するための対策例を以下に示す。

- ・プラント設備類を極力屋内に設置し、遮音対策に努める。また、騒音の発生源となる機器は必要に応じて周辺の壁に吸音材を取り付けるなど、騒音を減少させる対策を行う。
- ・振動の発生する恐れのある設備機器は、防振装置等による防振対策を行う。

第10章 最終生成物の処理・資源化の方向性

10.1 基本方針

当市では、最終生成物については、資源化及び埋立処分等の適正処分を行うことを基本方針とする。

10.2 処理システムの検討

10.2.1 処理・資源化について

近年では、最終処分場の立地難を反映して最終処分量を最小化するため、様々な方法で焼却灰及び飛灰の資源化が行われている。

近年の焼却灰及び飛灰の資源化方法は図 10-1 に示すとおり、民間委託先におけるセメント原料化、焼成及び熔融固化が挙げられる。

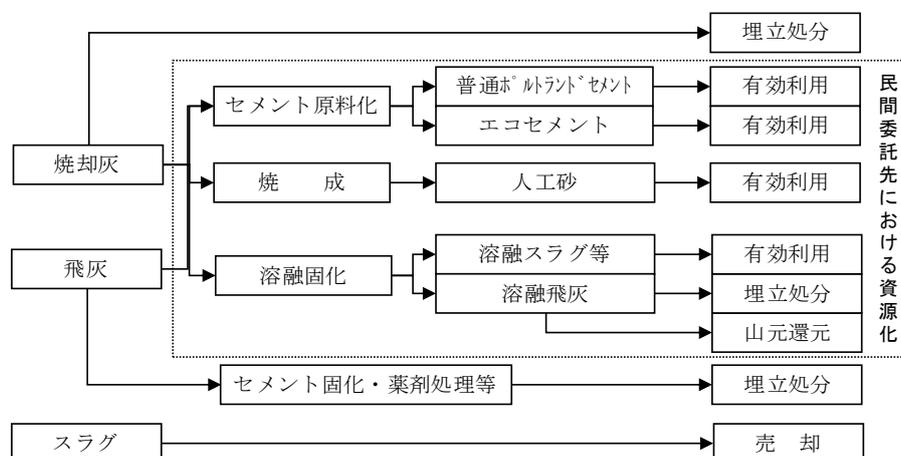


図 10-1 焼却灰及び飛灰の資源化方法等

10.2.2 セメント原料化

セメント原料化は、焼却灰及び飛灰を他の原料と混合してロータリーキルンに投入し、1,000～1,450℃の高温で焼成してセメントの原料として資源化する方法である。この技術は環境大臣が定める飛灰処理方法のひとつとして、平成12年1月に「焼成法」として認可されている。飛灰は塩素濃度が高く、通常は焼成の前段に脱塩処理が必要となる。

セメント原料化において、焼却及び飛灰は一般的に最も汎用性の高い普通ポルトランドセメントの原料として利用することが多い。セメントメーカーには、既に焼却灰及び飛灰を普通ポルトランドセメントの原料として使用している会社が数社ある。

新潟県内のメーカーをはじめ、全国の7事業者にアンケート調査をした結果、焼却灰・飛灰ともに複数の事業者が受入可能であるとの回答を得た。

10.2.3 焼成による人工砂化

焼却灰及び飛灰に焼成処理を加えることで、路盤材の原料等に使用可能な人工砂として資

源化することが出来る。この人工砂は、焼却灰に還元剤を添加し、ロータリーキルン¹⁶式焼成炉で約 1,000℃の焼成処理を行ったのち、焼成物を冷却し、粉砕機で細かく粉砕し、粉砕品に、水・セメント・安定剤を加えて混合・造粒することで得られる。

4 事業者にアンケート調査をした結果、焼却灰・飛灰ともに全事業者が受入可能であるとの回答を得た。

10.2.4 溶融固化

溶融固化は、電気又は燃料から得られるエネルギーを用いて 1,200℃以上の高温化で焼却灰及び飛灰を溶融し、建設資材として利用可能な溶融スラグ及び溶融メタルを製造する方法である。溶融スラグはコンクリート用溶融スラグ骨材（生コンクリート用骨材、コンクリート二次製品用骨材等）及び道路用骨材（アスファルト混合物用骨材、路盤材等）等に使用され、溶融メタルはカウンターウェイト¹⁷充填材、非鉄金属精錬用還元剤、製鉄原料等に使用される。

2 事業者にアンケート調査をした結果、焼却灰・飛灰について両事業者が受入可能であるとの回答を得た。

10.2.5 スラグ引取り

4 事業者にアンケート調査をした結果、スラグの引取りは複数の事業者が受入可能であるとの回答を得た。ただし、溶融スラグを建設資材等に流通させるには、県の認可及び市発注工事等で仕様に記載する等の配慮が必要であり、事業者からも同様の要望が示されている。

10.2.6 金属精錬

溶融飛灰は条件によっては山元還元^{やまもとかんげん}（溶融飛灰から非鉄金属を回収し、再使用すること）により銅・亜鉛・鉛等の金属を回収することが可能であり、2 事業者にアンケート調査をした結果、両事業者ともに受入可能であるとの回答を得た。

10.2.7 埋立処分

現在、埋立処分を委託している 3 事業者にアンケート調査をした結果、焼却灰・飛灰ともに継続して受入可能であるとの回答を得た。

10.2.8 まとめ

新クリーンセンターより排出される最終生成物について、その受入可能性を調査した結果、全ての最終生成物について、受入先が複数確保できることが明らかとなった。

これは、最終生成物の処理・資源化の方法がごみ処理方式の選定に係る影響因子となりえないことを示唆しており、いずれのごみ処理方式を選定しても処理・資源化が可能である。

したがって、新クリーンセンターにおける最終生成物の処理・資源化については、適正処理を前提に事業者提案を評価・検討することとする。

¹⁶ 主にセメント製造などの窯業に使用される回転式の窯

¹⁷ つり合いを取るための重り

11.1 運転制御の概要及び技術的特徴

11.1.1 自動化技術の概要

現在用いられている代表的な自動化技術は次のとおりである。

【車両自動計量システム】

自動計量の機能としては一般に次の内容が備わっている。

- ①登録車両は、カード式情報読み取り機により車番・事業所名・車体重量等が自動的に判別・記録され、ごみ積載量が自動演算されるとともに、ごみ搬入受入伝票が発券される。
- ②未登録車の持ち込みごみは、操作卓でデータ入力を行うことにより同様に計量と料金領収証等の発行ができる。
- ③搬入車両の計量データは、中央制御室に伝送され、日報・月報の自動作成が可能である(計量データは独立に処理する場合もある)。

【車両管制システム】

車両管制システムは、投入扉指示表示灯、投入扉番号表示灯、投入扉計警報灯、扉自動誘導灯並びに管制制御システム等から構成され、計量を終えた搬入車両をプラットホーム内で指定された投入扉へ誘導するシステムであり、投入扉毎のピット内ごみ残量データをもとに誘導指示が行われる。これにより、プラットホーム内の車両の動きを円滑に制御するとともに、ピット内のごみ量の計画的管理にも対応させるものである。

また、扉の自走開閉システムは、投入扉の運用状況、ごみピット内レベル情報及びプラットホーム入口出口の車両検知器情報より、プラットホーム入口出口扉の開閉、搬入車両の投入扉への案内及び投入扉の開閉を行うもので、臭気・騒音の漏洩防止効果が大きい。

【自動起動・停止システム】

焼却炉・溶融炉を含むガス化溶融炉・燃焼炉は、多岐にわたる設備や機器で構成され、その運転手順も複雑かつ確かな操作が要求される。また、可燃性ガスや高温空気を扱うため、安全性の確保や設備の保全を図らなければならない。したがって、自動起動・停止システムは必要不可欠であり、これらのシステムでは、起動・停止操作の省力化のみでなく、燃焼空気量・ごみ供給量・ストーカ速度等を制御し投入ごみの長期・短期的変動に対応した安定燃焼を行う。

11.1.2 最近の自動化技術研究

以下に示す研究は、理論的に期待されるものではあるが、その実用化には未だ課題が残る。

【A I (Artificial Intelligence) システム(人工知能制御)】

熟練した運転員の経験則(知識)に基づき、類似の条件に対する運転対応法を推論し、非熟練者の操作を支援したり、細かな制御を実現したりしようとするもので、現在の自動燃焼制御を補完するものである。

【A R (Auto Regressive) システム(多目的多変数自己回帰制御)】

過去の運転データ(操作とその結果)を記憶するとともに自動的に解析・整理し、今後

発生が予想される類似の運転パターンを統計的に予測し、自動的に運転制御を行わせるものである。

現在、実用化が進みつつあるものに、プラントメーカーがインターネット等を通じて、運転情報をリアルタイムで収集し、上記に類似した解析や運転不具合の改善支援を試みている事例がある。このシステムは、元のプロセスや制御系を組み立て、試運転や不具合改善に立ち会った設計者が対応できるという点で、合理的かつ有効なものといえる。

11.2 公害測定の概要及び技術的特徴

公害の原因となる各物質の濃度計について、測定方法、機能等を以下にまとめる。煙突における瞬時値や一時間平均値を常時監視し、薬剤量の制御により、変動を一定範囲内に抑制する。

測定対象	測定方式	型式	測定間隔	設置個所
ばいじん	接触電荷方式	吸引式	連続測定	煙突部
硫黄酸化物	赤外線吸収式	吸引式	連続測定	煙突部
塩化水素	イオン電極式	吸引式	連続測定	煙突部
窒素酸化物	赤外線吸収式	吸引式	連続測定	煙突部
一酸化炭素	赤外線吸収式	吸引式	連続測定	煙突部

11.3 データ処理等の概要及び技術的特徴

ごみ焼却炉の制御には、多量の運転データが取り扱われるが、各種の計測値を自動的に作表するのがデータ処理システムである。

本システムは、監視制御装置やプロセス制御装置等のシステムのプログラム情報（運転データ等）を一元管理し、プラント諸設備の運転状態の推移について記録を残すと共に、異常状態の発生、正常復帰の時間記録、警報発信等の各種データの保存及び加工を行う。職員の労力軽減と共に、施設の適切な管理に寄与している。

第12章 安全衛生計画

12.1 安全衛生管理体制

本計画対象施設における安全衛生管理体制は、事業者提案を基に評価する。

具体的には、組織・職員数・設備の内容等を考慮した体制や安全衛生管理マニュアルの制定、安全衛生協議会の設立等である。

12.2 設備及び作業の安全対策

各種設備と作業の安全対策は、事業者提案を基に、通路、各種作業場所、設備の内容等を考慮し、安全機器装置の設置など必要な対策を講じるものとする。

以下に具体例を示す。

- ・点検、補修作業のために十分なスペースの確保
- ・消耗品、部品等は、安全に点検、保守が可能で交換が容易な構造とし、入手に当たっては市場原理が働く汎用品とする。
- ・歩廊や階段には十分な幅を確保するとともに、必要な部分には手すりを設け、歩廊の安全を確保する。
- ・高温配管や高温機器については、火傷防止のため、保温やライニングを施工する。
- ・規則的な機器配列により、誤認・誤操作に起因する事故を防止する。
- ・高所や床開口部には、手すりや安全带フック等を適切に配置し、転落防止を図る。
- ・安全作業のための服装を徹底する。
- ・作業員の休憩所の清掃衛生状態を監視し、衛生事故の発生防止に努める。
- ・消防法及び労働安全衛生法その他の法規による標識、安全対策上必要な標識、表示板を設ける。また、誤操作を防止し、作業環境を向上させるためにも、あらかじめ定められた彩色を行い、安全性を確保する。

12.3 車両通行上安全対策

(1) 車両動線

車両動線計画は、ごみ収集・運搬車、スラグ搬出車、資源化物搬出車、資材搬入車、メンテナンス車両等の業務用車両と、一般車(一般乗用車、見学者用バス等)の動線を分離する。

また、車両動線の交差が生じないよう区分し、できるだけ一方通行を原則とする。

構内ではこの他、フォークリフト、タイヤローダ等が作業していることにも十分考慮し、重機使用の際は、事前に道路、空き地使用・作業の時間帯等を協議し、周辺歩行者の安全を期す。

(2) 道路施設

必要に応じ歩道を設け、ガードレール、交通標識、カーブミラー、マーキング等の必要なサイン設備を設置する。

12.4 見学者に対する安全対策

見学者の車両は、業務用車両の動線と分離し、必要に応じ歩道を設ける。

見学者動線と作業動線を分離し、できるだけ見学者動線は、専用通路とするとともに、施設内部を窓越しに見学できるものとする。

また、見学者フロアへの適切な避難階段の設置により、万一の災害時にもスムーズな避難経路を確保する。