

第8章 建築設備計画

8.1 建築機械設備

8.1.1 共通事項

- (1) 各所要室の必要性を考慮して、適切な箇所に器具を設置する。
- (2) 機器付属の制御盤仕様は、国土交通省（官庁営繕）「公共建築工事標準仕様書（建築機械設備編）」を基本とし、下記に示すとおりとする。
 - 1) 各機器は、原則として自動運転制御とし、制御フローを作成する。
 - 2) ボイラ及び冷温水機等の付属盤の運転スイッチ 2 次側にばい煙濃度計測用電源端子及びばい煙濃度計を設ける。
 - 3) 盤類に使用するランプ類には、視認性の高いものを使用する。
 - 4) 機器は、単体ごとに ELB（AL 付き）により保護する。
 - 5) インバータは、高調波電波障害の防止対策を施したものとし、ラインノイズ、ラジオノイズを最小限に抑える。
 - 6) 操作方式は、原則として〔中央制御室－自動、現場－自動・手動〕とする。
- (3) 配管について、振動のおそれがある箇所には、ステンレス製ベローズ、ポリテトラフルオロエチレン製又は合成ゴム製防振継ぎ手を設ける。なお、フランジはステンレス製とする。
- (4) 沈下等のおそれがある箇所には、ステンレス製フランジ付ベローズ形フレキシブルジョイントを設ける。
- (5) 配管・機器等には文字、矢印を記し、弁には状態表示のプラスチック札を取り付ける。札の文字は彫りこみとし、ステンレス製チェーンにて取り付ける。
- (6) パイプシャフト、配管スペースは、設備の更新及びバルブ操作を考慮し、余裕のあるスペースを確保する。
- (7) 地下配管スペースの有効高さは 1.5 m 以上とする。最下部には排水ピット、排水設備を設け、点検口付近に電源箱及びレバーカップリングを設ける。
- (8) 主要配管には、必要に応じ電磁流量計を設ける。
- (9) 冷温水ポンプ等には省エネ用ワンタッチ保温カバーを取り付ける。
- (10) ポンプのアンカーボルト、ナット及び湿気のある場所、屋外の機器・配管用の支持金物はステンレス製とする。
- (11) 機器のアンカーボルトで後打ち施工のものは、ケミカルアンカー（ステンレス製）とする。
- (12) ポンプ、送風機、吹出口、柵など、機器・機材の保守点検に必要な工具一式を納入する。
- (13) 各機器には、原則として予備機を設置する。
- (14) 機械設備との共用は、要求水準書にあるもの及び消防設備関係を除き原則として行わない。

- (15) 機器、配管、風道等について、「建築設備耐震設計・施工指針」（国土交通省国土技術政策総合研究所監修最新版）に基づき、必要な計算書を提出する。計算方法は、原則として局部震度法によるものとし、耐震用水平震度は、地下 2/3G、地上 1.0G、屋上及び塔屋 1.5G とする。

8.1.2 空気調和設備

本設備は、室内の温湿度、気流、バクテリア、ほこり、臭気及び汚染物質などの空気清浄を居住者や室内に存在する物品に対して最も良い状態に保つために設ける。

(1) 室内環境の管理基準

最も良い状態に保つ基準として、厚生労働省の「建築物環境衛生管理基準」があり、新施設においても本基準を満足するよう計画する

表 8-1 建築物環境衛生管理基準
(空気調和設備を設けている場合の居室の空気環境基準)

項目	基準
浮遊粉じんの量	空気 1m ³ あたり 0.15mg 以下
一酸化炭素の含有量	100 万分の 10 以下 (=10 ppm 以下)
二酸化炭素の含有量	100 万分の 1000 以下 (=1000 ppm 以下)
温度	・ 17℃以上、28℃以下 ・ 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと。
相対湿度	40%以上、70%以下
ホルムアルデヒド	0.1mg/m ³ 以下 (=0.08ppm 以下)
気流	0.5m/秒以下

(2) 設計用屋内温度

更新新施周辺での気候を考慮し、設計用屋内温度は、次のとおりとする。

表 8-2 設計室内条件

	外 気	室 内
夏 季 温度	36℃	24℃
湿度	70%	-
冬 季 温度	-2℃	22℃
湿度	50%	40%

(3) 放射空調

放射空調とは、送風や空気の循環による空気のみによる空調設備とは異なり、床や天井に排水管の設置や送風を行うことで、冷たい、あるいは暖かい面による放射効果を併用した方式である。

放射空調のメリットは、室内の温度むらが少ないため省エネルギーが期待できることや、温風が体に当たる等の不快がなく静穏な環境を実現できること、ランニングコストを低減できることなどが挙げられる。

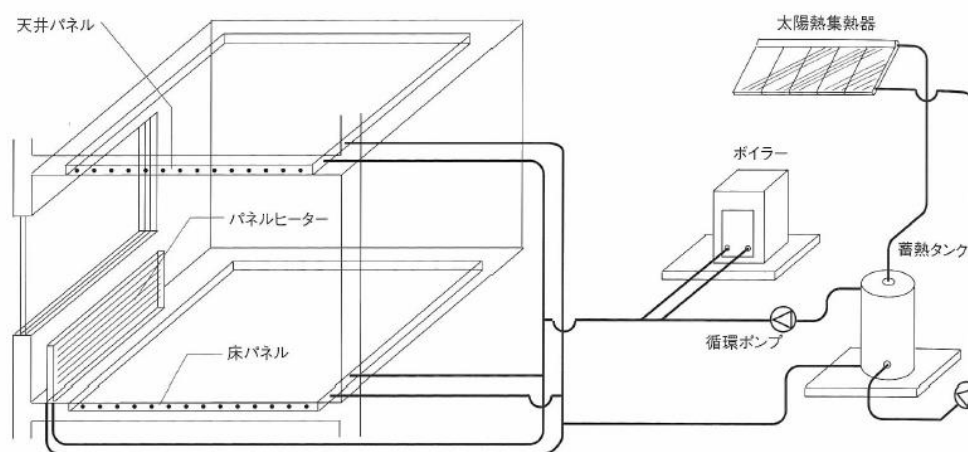


図 8-1 放射空調の概念図※8

居室や見学者廊下などにおいては、自然換気や放射空調などを積極的に採用し、省エネルギーへの取り組みを積極的に示す計画とする。

※8 『図解辞典 建築のしくみ』（彰国社）

8.1.3 雨水利用設備

本設備は、新施設に降った雨や雪などの降水を給水の一部に取り入れ有効利用するために設ける。

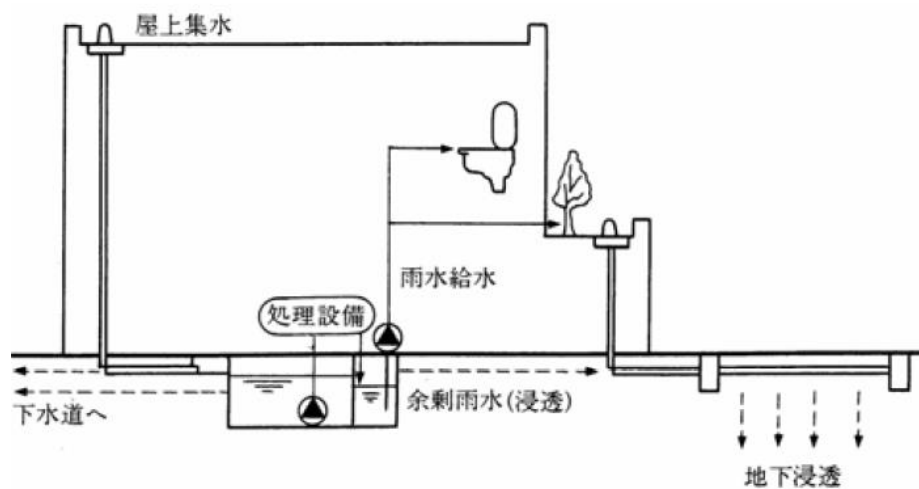


図 8-2 雨水利用設備の概念図※9

雨水の利用先は、新施設内の便所及び外構散水を基本とし、節水の観点から省エネルギーに資するよう計画する。

※9 大阪府資料

8.1.4 昇降機設備

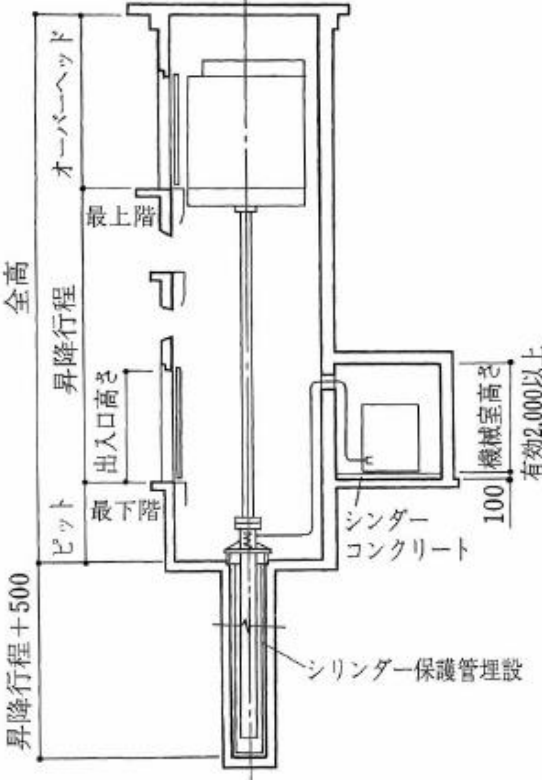
(1) 基本事項

本設備は、建物内の人や物を輸送するために設けるものである。近年では、旧ハートビル法に替わり「高齢者、障がい者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（バリアフリー新法）」の施行によりその重要度が高まっている。

(2) 昇降機設備の種類

駆動方式を基にした昇降機設備の分類は、次のとおりである。

表 8-3 昇降機設備の分類※10

ロープ式	油圧式
	
かごと釣合重りをワイヤーロープで結び、巻上げ機によりつるべ式に昇降させる方式であり、省エネルギー性に優れる。また、機械室レスタイプの場合は省スペース化も図れる。	油圧を利用して、ジャッキの押し上げ力により、かごを上昇させる駆動方式である。機械室が必須かつ昇降速度と行程に限界があるため、倉庫や工場での利用が一般的である。

以上を踏まえ、新施設においては、ロープ式（機械室レスタイプ）を採用する。

※10 『建築設備額 教科書』（彰国社）

(3) 回生エネルギーの回収

昇降機において、動力機器（モーター）に接続された負荷（巻上げ機やかご）は、それぞれ回転している場合は運転エネルギーを、高い位置にある場合は位置エネルギーを持っている。この巻上げ機が減速する、又はかごが降下する時には、これらの負荷が慣性力による運動エネルギーや位置エネルギーを保っている状態で、動力側（モーター）が減速するため、モーターは消費電力0の状態では負荷により回される形となる上、さらにエネルギーが余剰となる。この時、モーターは発電機として働き、その余剰エネルギーは、インバータ（モーターの回転数を制御している装置）を介して、電源側に電気として返ってくる。この現象を回生と呼び、そのエネルギーを回生エネルギーと呼ぶ。

昇降機設備においては、特に、乗車人数が少ない状態での上昇運転時や、乗車人数が多い状態での下降運転時に、モーターが自動的に回るため、回生エネルギーが生じる。

新施設に設ける昇降機では、運転時に発生するこの回生エネルギーを回収し、有効利用することで、省エネルギーに資する計画とする。

8.2 建築電気設備

8.2.1 共通事項

- (1) 各機器の操作、制御及び表示は、原則として動力制御盤によるものとする。ただし、必要なものについては、中央制御室にて、操作、監視ができるようにする。
- (2) 配線材料は原則として、エコケーブルを使用する。
- (3) 原則として、吊り金具、プルボックスは、ステンレス製とする。
- (4) 屋外、多湿箇所に設置する盤は、ステンレス製とする。

8.2.2 照明設備

照明設備は、室の用途に合わせ、各室で行う行為にあった適切な光環境を構築するために設ける。また、新施設には、環境啓発を目的とした展示物も設置する可能性があることから、適切な効果が得られるよう計画する。また、省エネルギーの観点から LED の採用を原則とする。

(1) 照度

照度は、周囲の明るさの対比や、照射面の広さ、壁面の明るさなどを総合的に考慮して設定するものとするほか、JIS Z9110「中間値以上」とする。

領域、作業、又は活動の種類		維持照度 E_m (lx)	照度均斉度 U_0	照度レベル調整 UGR_{lim}	平均演色評価数 R_a	注記
作業	精密機械、電子部品の製造、印刷工場での極めて細かい視作業、例えば、組立a、検査a、試験a、選別a	1500	0.7	16	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ 、超精密な視作業の場合には $2000lx$ とする。
	繊維工場での選別、検査、印刷工場での検字、校正、化学工場での分析などの細かい視作業、例えば、組立b、検査b、試験b、選別b	750	0.7	19	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ 、精密な視作業の場合には $1000lx$ とする。
	一般の製造工場などでの普通の視作業、例えば、組立c、検査c、試験c、選別c、包装a	500	0.7	—	60	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ とする。
	粗な視作業で限定された作業、例えば、包装b、荷造a	200	—	—	60	
	ごく粗な視作業で限定された作業、例えば、包装b、荷造b・c	100	—	—	60	
	設計、製図	750	0.7	16	80	
	制御室などの計器盤及び制御盤などの監視	500	0.7	16	80	1) 制御盤は多くの場合鉛直 2) 隅光が望ましい
	倉庫内の事務	300	—	19	80	
	荷積み、荷降ろし、荷の移動など	150	—	—	40	
執務空間	設計室、製図室	750	—	16	80	
	制御室	200	—	22	60	
共用空間	作業を伴う倉庫	200	—	—	60	
	倉庫	100	—	—	60	常時使用する場合は $200lx$
	電気室、空調機械室	200	—	—	60	
	便所、洗面所	200	—	—	80	
	階段	150	—	—	40	出入口には移行部を設け、明るさの急激な変化を避ける。
	屋内非常階段	50	—	—	40	
	廊下、通路	100	—	—	40	
	出入口	100	—	—	60	

注記：照度作業名について見る対象物及び作業の性質に応じて、次の三つに分ける。

a) 表中のaは、細かいもの、暗色のもの、対比の強いもの、特に高価なもの、衛生に関係する場合、精度の高いことを要求される場合、作業時間の長い場合などを表す。

b) 表中のbは、a)とc)との中間のものを表す。

c) 表中のcは、粗いもの、明色のもの、遠丈なもの及びほとんど無個性でないものを表す。

図 8-3 JIS Z9110（新施設の基準値）

なお、以下に示す諸室は、その用途を考慮し、次の照度を採用する。

① プラットホーム	200 lx
② ごみピット	150 lx
③ ごみクレーン室、倉庫	300 lx
④ 主要機械室、倉庫	100 lx
⑤ 中央制御室、事務室、来場者ホール	500 lx
⑥ 主要廊下、来場者通路	150 lx
⑦ 玄関ホール、便所	150 lx

(2) 特記事項

照明設備に係る詳細仕様は、次のとおりとする。

- 1) 一般室、廊下、階段、計量機上部等の照明は、原則として LED 照明による直接照明方式とし、適用箇所を提案する。なお、中央制御室、研修室、玄関、ホール等については、埋込み形直接照明とする。
- 2) LED 照明は、グレアレス型^{※11}を採用する。
- 3) 高天井の場所は、メタルハライド灯、ナトリウム灯等の併用を計画する。高天井付器具については、保安点検上支障のないよう昇降式などを考慮する。
- 4) 建築基準法又は消防法による非常照明及び誘導灯は、電源別置型又はバッテリー内蔵型を基本とする。
- 5) ブラックアウト時のために、プラント運転、保守上の保安灯を適宜、設ける。なお、保安灯は、非常灯との兼用とし、電源は自動切換方式により非常用発電機より給電する。
- 6) 照明のスイッチは、リモコンスイッチ、多路スイッチなどを使用し運転保守に支障の無い配置とする。
- 7) 屋外、多湿箇所に設置する器具はステンレス製とする。

※11 グレア（視界に強烈な光があるとまぶしく感じる現象）の少ない照明。

8.2.3 避雷設備

建築基準法により、高さ 20m を超える建築物に対しては、JIS A 4201 にしたがって、雷から建物を保護する装置をつけることが定められている。本設備は、雷の直撃による瞬時の大容量の電流を受雷し、安全に雷電流を対地へ導き開放することで、雷による施設の破壊を防ぐために設ける。

JIS においては、4 段階の保護レベルが定められており、区分の数値が小さいほど保護効率が大きくなる。

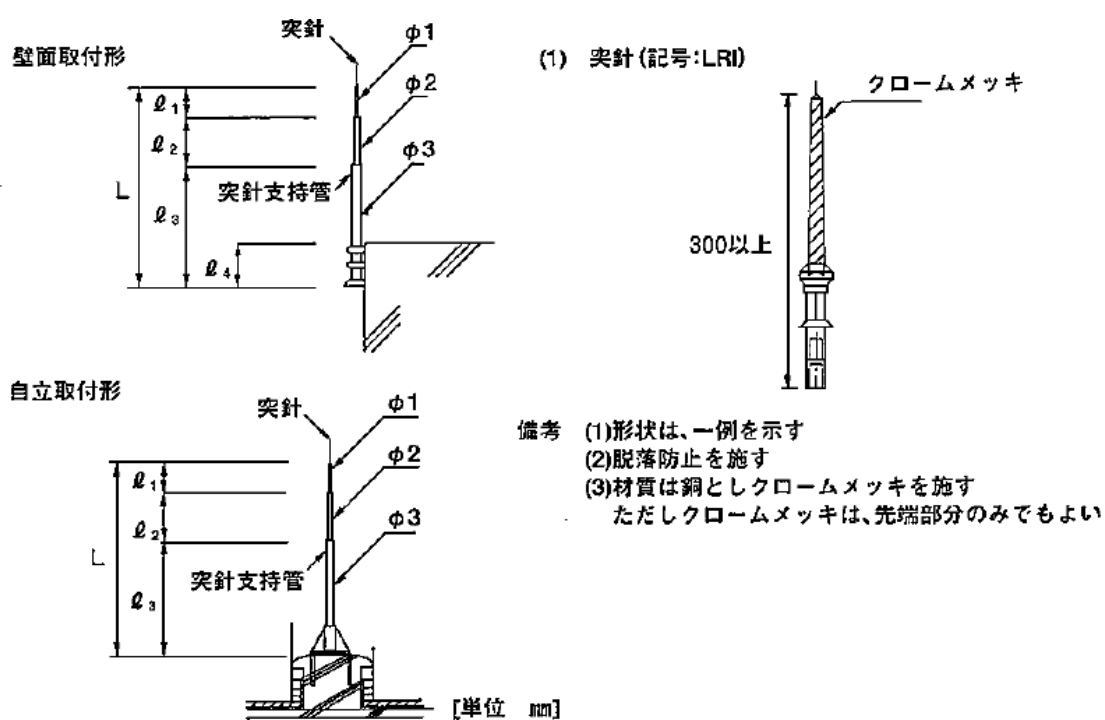


図 8-4 突針の参考図※30

8.3 CO₂ 負荷の低減策

8.3.1 わが国における省エネルギーの推進動向

東日本大震災における電力需給の逼迫や国際情勢の変化によるエネルギー価格の不安定化等を受けて、わが国では、エネルギー・セキュリティの観点から、建築物のエネルギー自給（自立）の必要性が強く認識されている。

これを背景に、最終エネルギー消費の3割を占める民生部門の徹底的な省エネルギーの推進策として、**ゼブ：ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）**に注目が集まっている。また、これを推進するため、「エネルギー基本計画」（平成26年4月閣議決定）において、「建築物については、平成32年までに新築公共建築物等で、平成42年までに新築建築物の平均でZEBを実現することを目指す」とする政策目標が設定されていることから、新施設のCO₂ 負荷低減策として、ZEBの適用について検討する。

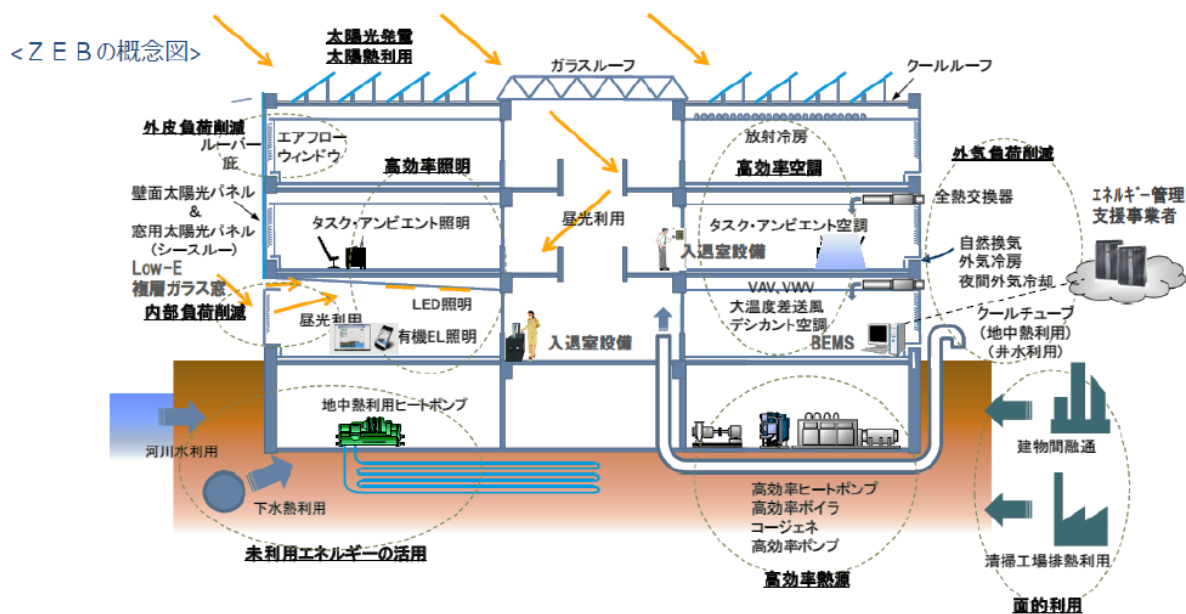


図 8-5 ZEBの概念図※12

※12 ZEB ロードマップ検討委員会とりまとめ（平成27年12月）

8.3.2 ZEB の定義

ZEB の目的は、環境に配慮された再生可能エネルギーによって、安全で安心なエネルギー社会を継続しつつ、健全な産業を発展させ、持続可能な社会を実現することにある。

ここで、ZEB の定義については、平成 27 年 12 月に発行された「ZEB ロードマップ」（経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課）において、次のとおり整理されている。

(定性的な定義)

ZEB とは、「先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物」とする

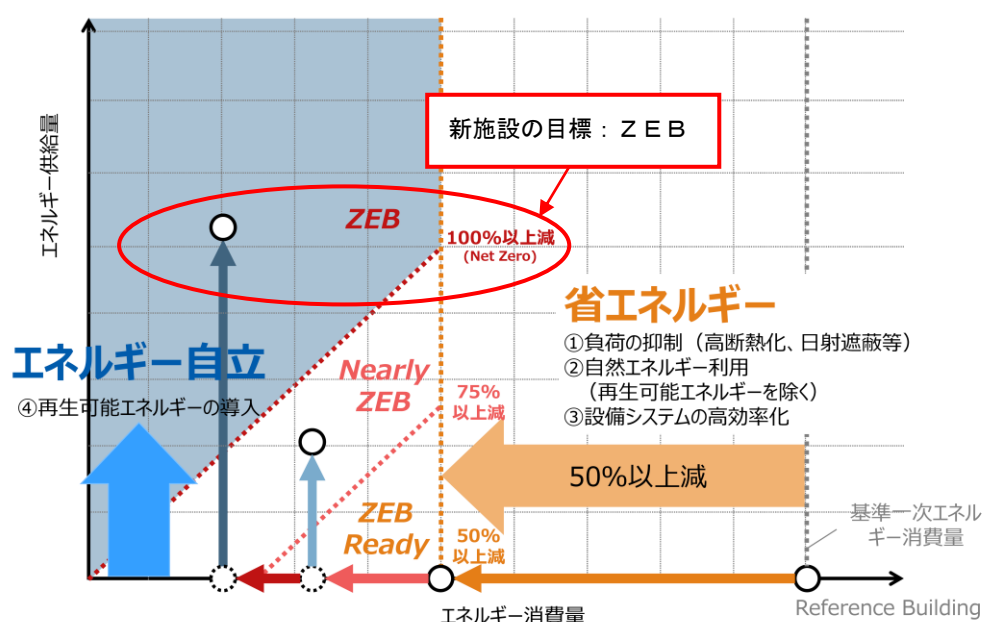


図 8-6 ZEB の概念図

8.3.3 ごみ発電との組み合わせによる創エネ

わが国ではこれまで、エネルギーの消費量をできるだけ抑え、CO₂ の発生量を抑える省エネの考えが主流であった。近年では、これに加え、太陽光に代表される再生可能エネルギーを熱、又は電気に変換し、利用可能とする新たな考え方として、創エネの考えが求められている。

ここで ZEB は、建物で消費するエネルギーをみかけ上ゼロにする取り組みであるが、太陽光発電設備を代表とする建築設備で得られる電力では、建物全ての必要電力を賄うことは困難である。一方、新施設においては、ごみ発電による大規模な創エネが可能であることから、プラント設備と建築設備の発揮する創エネ技術を組み合わせ、ZEB の実現に資するものとする。

8.3.4 ZEB に関連する技術

ZEB を達成するためには、エネルギーを作り出す「創エネルギー」の設備と、消費エネルギーを削減する「省エネルギー」の設備が必要となる。新施設への導入検討が必要となる設備を以下に示す。

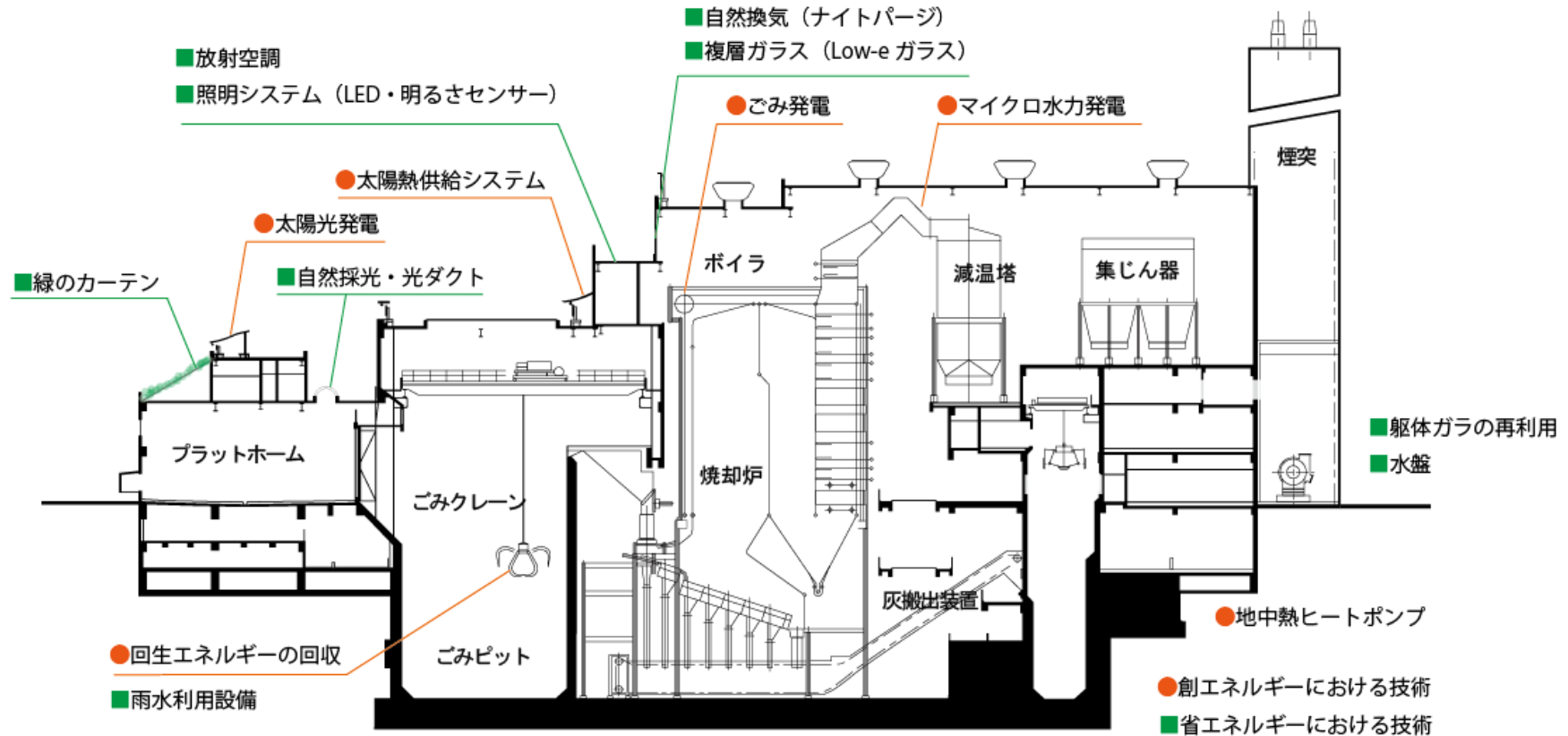
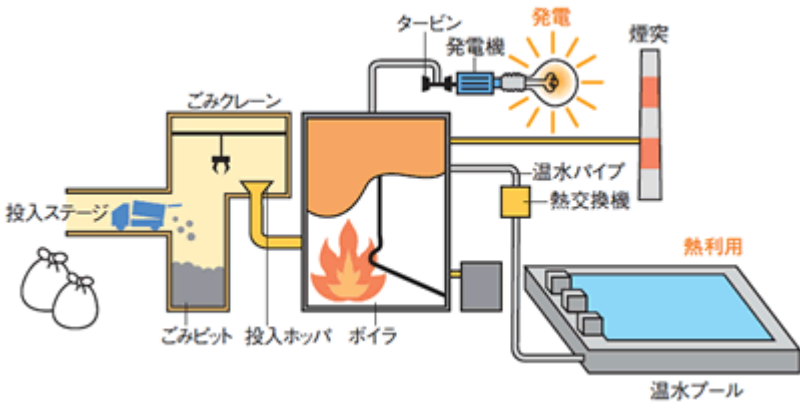


図 8-7 ZEB に関連する技術

(1) 創エネルギーに関連する設備

エネルギーを作り出す創エネルギーに関する設備を以下に整理する。

表 8-4 創エネルギーに関する設備

関連設備	技術概要
発電設備	(1) ごみ発電 一般廃棄物には、石油を起源とするプラスチックと太陽エネルギーを起源とする紙や厨芥といったバイオマスなど可燃物が含まれている。ごみ発電は、廃棄物を焼却した際の熱を利用して蒸気を発生させ、その蒸気によりタービンを回すことで発電する方式である。 ○ごみ発電の仕組み※13 
発電設備	(2) 太陽光発電 太陽光発電は、太陽電池を用いて、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方式である。太陽電池は、公称発電出力 3kW 容量のもので、目安として一般地域では年間 3,000kWh を発電することが見込まれる。 ○岐阜県多治見市「三の倉センター」※14  

※13 四国電力株式会社「廃棄物発電のしくみ」

<http://www.yonden.co.jp/life/kids/teacher/datashu/hatuden10.html>

※14 多治見市三の倉センター<http://www.city.tajimi.lg.jp/kurashi/kankyo/yanegasi3.html>

関連設備	技術概要
空 気 調 和 設 備	(3) 太陽熱供給システム 太陽熱供給システムとは、屋根に集熱器が取り付けられ、集熱器内の動線内を流れる水若しくは不凍液が太陽熱により熱されることで、夏の晴天時には 60℃～70℃、冬は 35℃～40℃の温水を発生させる技術である。自然循環式と強制循環式があるが、屋根への荷重や景観の面から、近年では強制循環式の実績が多い。 ○太陽熱供給システムの概要※15 (a) 自然循環式太陽熱温水器の構造 (b) 強制循環式太陽熱給湯システム (直接集熱方式)
空 気 調 和 設 備	(4) 地中熱ヒートポンプ ヒートポンプ（英：heat pump）は、熱媒体や半導体等を用いて低温部分から高温部分へ熱を移動させる技術である。その中でも地中熱ヒートポンプは、地中からの自然エネルギーを利用し、冬には地中熱を熱源とした効率の良い暖房運転、夏には外気より低い地中熱を熱排出源とした効率の良い冷房運転を実施することが可能となる。 ○地中熱ヒートポンプの概要※16 (A) システム全体 (B) 地中熱 / 下水熱専用ヒートポンプ (C) 地中熱交換部 上記イメージは、ヒートポンプ・室内間の熱の輸送を、熱媒を通して行う間接方式の例、そして地中熱交換部はUチューブ式の例を示す。（点線内が、各実証単位） 図2 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム技術の冷却運転時のイメージ

※15 『最新建築設備工学改訂版』2016年2月、井上書院

※16 環境省「環境技術実証事業」http://www.env.go.jp/policy/etv/field/f06/images/s05_c03_2.gif

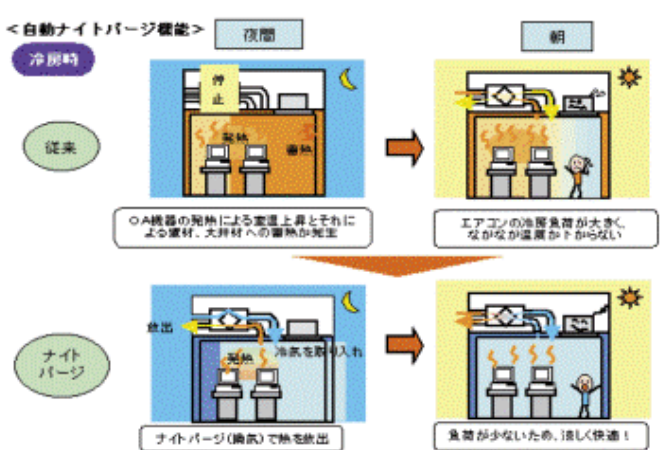
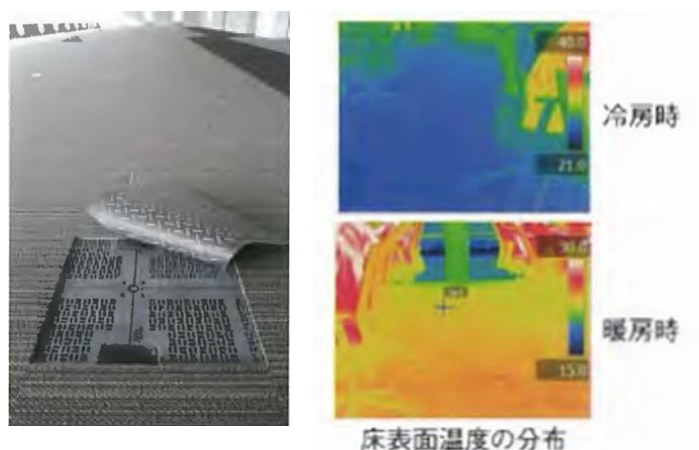
関連設備	技術概要
給排水衛生設備	(5) マイクロ水力発電 小水力発電とも言い、流れ込み式と水路式がある。用水路、道路脇の側溝の水流、水道等の水路に水車を設置し、水流のエネルギーを利用して発電を行う。 ○佐賀県佐賀市「佐賀市清掃工場」※17 冷却水が通る配管に水車発電機を設置し、建物屋上の機器冷却塔から流れ落ちる 22.5 メートルの落差を利用して電気をつくる。  
昇降機設備	(6) 回生エネルギーの回収 エレベータの運転状況により発生する回生電力を建物内で有効利用することで省エネルギー化を図る。乗車人数が少ない状態での上昇運転時、乗車人数が多い状態での下降運転時、巻上機は速度を一定に制限してエレベータを昇降させている。この制動運転時に発生する回転エネルギーを回生電力として利用する。 また、この原理をごみクレーンに採用している事例もある。

※17 佐賀新聞 LIVE <http://www.saga-s.co.jp/news/saga/10101/171124>

(2) 省エネルギーに関連する設備

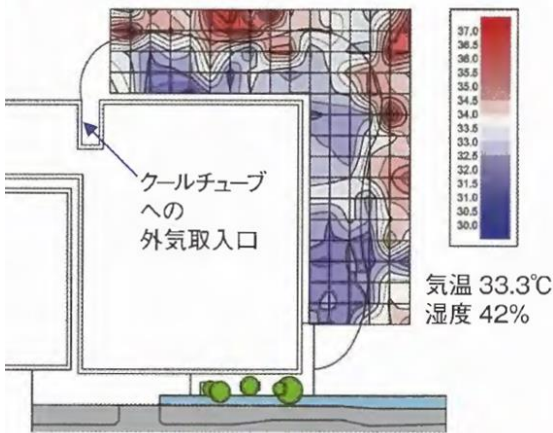
消費エネルギーを削減する省エネルギーに関する設備を以下に整理する。

表 8-5 省エネルギーに関する設備

関連設備	技術概要
空気調和設備	(1) 自然換気（ナイトパージ） 外気温度の低い夜間（空調時間外）に、コンクリート躯体や居室に蓄積された熱を夜の冷気で冷却しておくことで、朝の冷房立ち上がり時の冷房負荷を軽減し、省エネルギーを図る手法である。 ○ナイトパージの概要※18  The diagram illustrates the Night Purge process in two scenarios: '従来' (Conventional) and 'ナイトパージ' (Night Purge). In the conventional scenario, during the night (夜間), the air conditioning system is stopped (停止), and heat is stored in the building's structure (蓄熱). In the morning (朝), the system starts, and the stored heat causes a high cooling load (大きな冷房負荷), making the room warm (暖かい). In the Night Purge scenario, during the night, the system runs in cooling mode (冷房時) to actively remove heat (熱を排出) from the structure. In the morning, the cooling load is significantly reduced (負荷が少ないため), leading to faster and more comfortable cooling (涼しく快適!).
空気調和設備	(2) 放射空調 放射冷暖房方式は、天井面や床面を冷却、加熱して冷暖房を行う方式で、一般に対流以外に放射の効果が有り、上下温度分布の少ない快適な冷暖房方式とされている。 ○放射空調の概要※19  The figure shows a photograph of a ceiling-mounted radiant panel on the left. On the right, a thermal map titled '床表面温度の分布' (Distribution of bed surface temperature) shows temperature variations. The top part of the map is labeled '冷房時' (Cooling time) with a temperature of 21.0°C. The bottom part is labeled '暖房時' (Heating time) with a temperature of 15.0°C.

※18 省エネルギーセンター 2.19 ナイトパージ https://www.eccj.or.jp/b_tuning/manual/manual/2_19.html

※19 『見る・使う・学ぶ 新世代の環境建築システム 日本建築学会編』2016年6月、技報堂出版

空気調和設備	(3) 緑のカーテン 緑のカーテンとは、窓全体に張り巡らせたネットに、ツル植物を絡ませて窓を覆うものである。窓からの日差しを遮り、室内温度の上昇を抑制するとともに、植物の蒸散作用によって周囲を冷やす効果がある。 ○大阪府大阪市「平野工場、鶴見工場」※20  平野工場 (ツタ)  鶴見工場 (アサガオ)
空気調和設備	(4) 複層ガラス (Low-E ガラス) 複層ガラスとは、スペーサーと呼ばれる金属部材で、2枚のガラスの間に中空層を持たせたガラスであり、スペーサーを用いて保たれた空間には、乾燥空気を封入してある。これにより、熱が最も移動しやすい「窓」の断熱性能を高め、冷暖房効果の低下や結露の発生を防ぐ。
空気調和設備	(5) 水盤 雨水等を利用し、薄く水を張ったもので、芝やアスファルトより表面温度が低く、外皮への放射熱負荷を低減する。また、蒸発冷却により冷やされた周辺空気をクールチューブへの取り入れ空気として外調機に導入する技術もある。 ○水盤の概要 

※20 大阪府大阪市環境局ホームページ <http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/>

照明設備	(6) 自然採光 室内に必要な明るさを自然光でまかなえば消費電力は減るため、省エネルギー化を図ることが可能である。効果的な自然採光手法の1つとして光ダクトがあり、内面を高反射率ミラーとしたダクトにより、外壁面や屋上から採りこんだ光を室内奥まで搬送し、照明用光源として利用する。 ○千曲衛生施設組合「千曲衛生センター」※21
照明設備	(7) 照明システム 照明システムの省エネルギー化は、照明器具そのものを低消費電力のものとする方法と、照明制御システムにより、運用上、消費電力量を削減する方法の2つに分類される。前者ではLEDの採用が挙げられる。LEDの消費電力は白熱電球の1/5であるとされている。後者では、明るさセンサーと組み合わせた自動調光制御があり、時間帯や場所の使用状況に応じて適正な明るさに制御し、明るい日中や人が居なくなった場所は減光させる照度制御を行うことで、省エネルギー化を図ることが可能である。
雨水利用	(8) 雨水利用設備 雨水を沈砂槽、沈殿槽、スクリーン等で処理し、固形物を取り除いた後、建築設備用水やプラント用水等に活用することで、上水道使用量の削減を図ることができる。
外構	(9) 躯体ガラの再利用 既存建築の解体時に発生したコンクリートガラを「舗装路盤」や「緑化土塁」として外構の修景材料とする。 ○躯体ガラの再利用例

※21 千曲衛生施設組合ホームページ <http://www.valley.ne.jp/~chikuma/sub1.htm>

(3) 電動機のトップランナー制度

わが国では、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(省エネ法)により、対象となる機器のエネルギー消費効率の目標基準値及び達成年度を定めた「トップランナー基準」が導入されている。

その中で、省エネルギーの観点も踏まえ、平成 23 年 1 月には、「三相誘導電動機をトップランナー基準の対象とすること」が決定し、平成 25 年 1 月 28 日にその基準などを審議する判断基準小委員会が開催されており、同審議結果にて、以下の目標基準値と、目標年度が策定されている。

1) 目標基準値(効率値)

「JIS C 4034-30 : 2011 単一速度三相かご形誘導電動機の効率クラス(IE コード)」の IE3 (プレミアム効率) に相当。^{※22}

2) 目標年度(規制開始時期)

平成 27 年度 (2015 年度)

これを受け、新施設に採用する各機器の電動機については、トップランナー規制に対応した高効率モーターを採用することとする。なお、プラント電気・計装設備についても、同様に適用する。

^{※22} IE3 : プレミアム効率、IE2 : 高効率 (現在、日本で普及している高効率モータレベル) 、IE1 : 標準効率。

第9章 プラント機械設備計画

前章までの整理結果を踏まえ、各設備の基本的な処理システムの検討を行う。

9.1 共通事項

9.1.1 ごみ処理フロー

新施設のごみ処理フローを以下に示す。

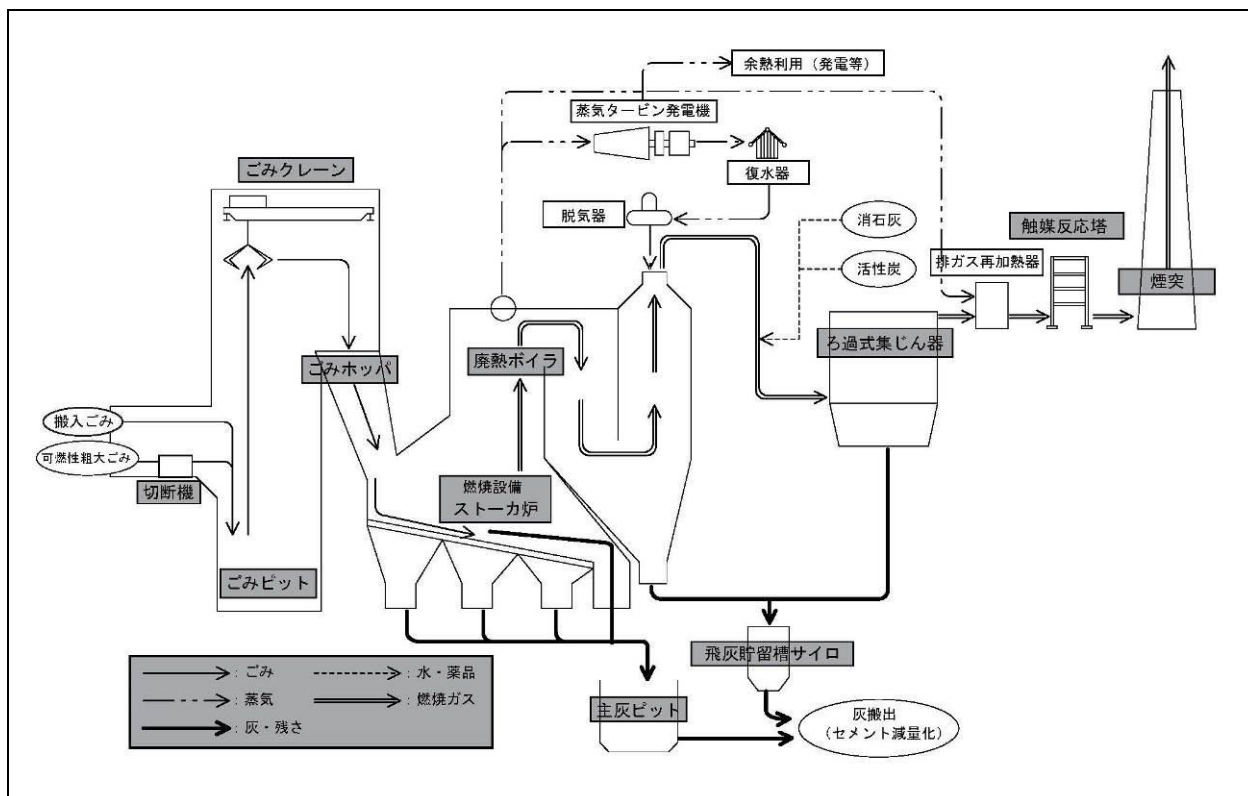


図 9-1 ごみ処理フロー

9.1.2 炉数

ごみ焼却施設における炉数については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006 改訂版）」において以下のように原則が記載されており、新施設においても 2 炉構成、又は 3 炉構成を検討する。

2) 適正なごみ焼却施設の整備規模

(2) 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。 ※出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 年改訂版 P.150

次に、2 炉構成と 3 炉構成を比較した際の検討結果を以下に整理する。

表 9-1 炉数による比較

	検討の視点	2 炉構成	3 炉構成
①必要面積	新施設の建設予定地が既存施設の跡地であり、建築面積が限られているため、 必要設置面積が小さいことが望ましい。	○ 機器点数が少ないため、3 炉に比べ施設全体面積が小さい。	△ 機器点数が 1 炉分多いため、2 炉に比べ施設全体面積が大きい。
②建設費	建設費が低いことが望ましい。	○ 機器点数が少ないため、3 炉に比べ建設費が低い。	△ 機器点数が多いため、2 炉に比べ建設費が高い。
③安定燃焼 (ごみ量の 変動)	ごみ量が実績上、減少傾向にあることから、 ごみ量の変動への対応を調整できることが望ましい。	△ ごみピットにより焼却投入量の調整は一定程度可能であるものの、3 炉に比べ対応性は低い。	○ ごみ量が一定以上減少した場合、2 炉運転にする等の対応が可能である。
④安定燃焼 (ごみ質の 変動)	ごみ質は実績上、大きな変動は少ないが、ダイオキシン類の発生抑制等の観点から、 ごみ質の変動への対応が可能であることが望ましい。	○ 3 炉に比べ、1 炉あたりの炉規模が大きいため、炉内でのごみ質の平均化が可能である。	△ 2 炉に比べ、1 炉あたりの炉規模が小さいため、ごみ質の変動への対応性が低い。
⑤定期補修 時の処理能力	1 炉休止して補修を行う場合、 平常時の処理能力と比較し、大きな低下がないほど望ましい。	△ 定期補修を 1 炉ずつ行う場合、処理能力が 1/2 になるため、3 炉に比べ処理能力の低下が大きい。	○ 定期補修を 1 炉ずつ行う場合、処理能力が 2/3 になるため、2 炉に比べて処理能力の低下が小さい。
⑥定期整備 時の安全性	補修時において、建築面積が限られており、整備作業時に必要な作業場所の確保が困難であることから、 安全性の高いことが望ましい。	○ 3 炉に比べ機器点数が少ないため整備作業時の安全性が高い。	△ 中央炉の整備時には、両側に運転炉があるため、整備作業時に注意が必要である。
⑦基幹改良 工事	延命化・基幹改良工事の実施可否	△ 工事期間が少ないため難しい。	○ 工事期間の確保が比較的容易。
⑧ごみ発電 の発電効率	補修時においても、 発電効率の変動が小さいことが望ましい。	△ 3 炉に比べ、補修時における処理能力の低下が大きいため、発電効率の低下も大きい。	○ 2 炉に比べ、補修時における処理能力の低下が小さいため、発電効率の低下も小さい。

※凡例 ○：優位である。 △：やや劣る。

2 炉構成と 3 炉構成を比較した結果、2 炉構成では定期補修時の処理能力低下等の点では 3 炉構成にやや劣るものの、必要設置面積や建設費等で明らかな優位性が確認できる。また、現施設が 2 炉構成であり、定期補修時の処理能力の低下等については対応実績があることに加え、次頁の他市事例によれば、新施設の想定規模では 2 炉構成としている自治体が 80%以上であり、実用上も大きな問題はないと考えられる。したがって炉数は、2 炉構成が望ましいと考えられる。

- | | |
|---------------|--|
| ①必要面積 | : 新施設の建築面積が限られていることから、3 炉構成に比べて建築面積の小さい 2 炉構成が優位である。 |
| ②建設費 | : 2 炉構成は 3 炉構成に比べて機器点数が 1 炉分少ないことから、建設費の面で優位である。 |
| ③安定燃焼（ごみ量の変動） | : 3 炉構成の場合、2 炉運転への切り替え等が可能であるため、優位であると考えられるが、2 炉構成の場合においても、ごみピット容量での調整等により対応可能であると考えられる。 |
| ④安定燃焼（ごみ質の変動） | : ごみ質の変動による影響を小さくするためには、単位ごみ量あたりの発熱量の変動を抑えることが重要となる。2 炉構成の場合、3 炉に比べて燃焼ごみ量を大きく保つことが可能であるため、優位である。 |
| ⑤定期補修時の処理能力 | : 3 炉構成と比較した際に、2 炉構成は定期整備時の処理能力の低下が大きいことから、計画的な整備が必要となる。 |
| ⑥定期補修時の安全性 | : 建築面積が限られているため、作業場所の確保が十分でない想定されることから、建築面積の小さい 2 炉構成が優位である。 |
| ⑦基幹改良工事の可能性 | : 基幹改良工事の期間が十分確保できず、延命化工事のみでの対応となる。 |
| ⑧発電効率 | : 2 炉構成は 3 炉構成に比べて、補修時における処理能力の低下が大きいため、発電効率が劣る。 |

【参考：他施設における炉数】

「（財）廃棄物研究財団施設台帳（平成 21 年度版）」において、平成 14 年度以降※に竣工（予定を含む。）した施設における施設規模及び炉数を以下に整理する。

新施設における施設規模は 100t/日以上 200t/日以下で検討されており、同規模の他施設における炉数は 2 炉構成の割合が高い。

※ダイオキシン特別措置法の施行後

表 9-2 他施設における炉数

	1 炉構成	2 炉構成	3 炉構成
100t/日以下	12%	88%	0%
100t/日超 150t/日以下	7%	93%	0%
150t/日超 200t/日以下	0%	80%	20%
200t/日超 300t/日以下	0%	70%	30%
300t/日超	3%	50%	47%

9.2 受入供給設備

9.2.1 ごみ計量機

現施設の解体工事後、その跡地に整備する。また、新施設だけでなく、朝霞市クリーンセンター内の各所への搬入に供する共用設備として設けるものとし、計画概要を以下に示す。

(1) 計量作業員

本市が委託する職員とする。

(2) 計量回数

一般家庭系の資源物のみの持ち込み車両を除き、2回計量（入口1回、出口1回）を行う。

(3) 車両種類別の計量方法

1) 収集委託車両

朝霞市が、市内の集積所に出されたごみの収集を委託している事業者であり、定常的に新施設への搬入が予想される。よって、現行どおり計量カードを事前配布し、搬入時の計量施設での受付手続きを不要とする。

2) 一般廃棄物処理業（収集運搬）許可車両

朝霞市から廃棄物の運搬許可を受けた登録事業者であり、新施設へは断続的なごみ搬入が予想される。搬入時に、計量施設で計量カードを受け取り、入口計量を行う。ごみの積み降ろしを終了した後は、出口計量を行い、計量カードを計量施設の職員に返却する。処理料金については、後納者を除き、出口計量後に窓口で精算する。

3) 一般持込車両

一般家庭ごみの持込車両については、計量施設で受付手続きを行った後に計量を行う。個人商店をはじめ、事業系一般廃棄物の自己持込車両についても同様とする。なお、初来所者であっても計量しやすいよう、設備上の配慮を行う。

4) 搬出車両

焼却灰、飛灰及び資源物の搬出車両については、計量施設に常設している各事業者専用の計量カードを受け取り、入口計量を行う。搬出物の積み込みを終了した後は、出口計量を行い、計量カードを計量施設の職員に返却する。

(4) 計量機の基数及び配置

計量施設での受付手続きが不要であり、搬入頻度や車両台数の多い収集委託車両の計量を円滑に実施しつつ、計量施設前での車両の混雑を緩和するため、入口側の計量機は、収集委託車両等の事業系車両用とその他一般車両用をそれぞれ1基ずつ、合計2基設置する。また、出口側の計量機は、朝霞市クリーンセンター内での車両の滞留が可能であることを考慮し1基とする。

以上より、計量機は、合計 **3基**を設置する計画とする。

(6) 計量カード

収集委託車両等に配布する計量カードの種類には、パンチ式や磁器式、バーコード式、ICカード式、画像読取り式などがある。この中で、新施設で採用する計量カードは、計量時間の短縮化やカードデータの更新が比較的容易である、ICカード式を基本に計画する。

9.2.2 プラットホーム

新施設にて、ごみの受け入れを行う拠点として設けるものとし、計画概要は次のとおりとする。

(1) プラットホーム出入口扉

プラットホームからの臭気漏れを防ぐため、エアカーテンを設置する。

また、出入口扉の開口時、風の吹きぬけによる臭気漏れを防止するため、出入口扉が同時に開かないように計画する。

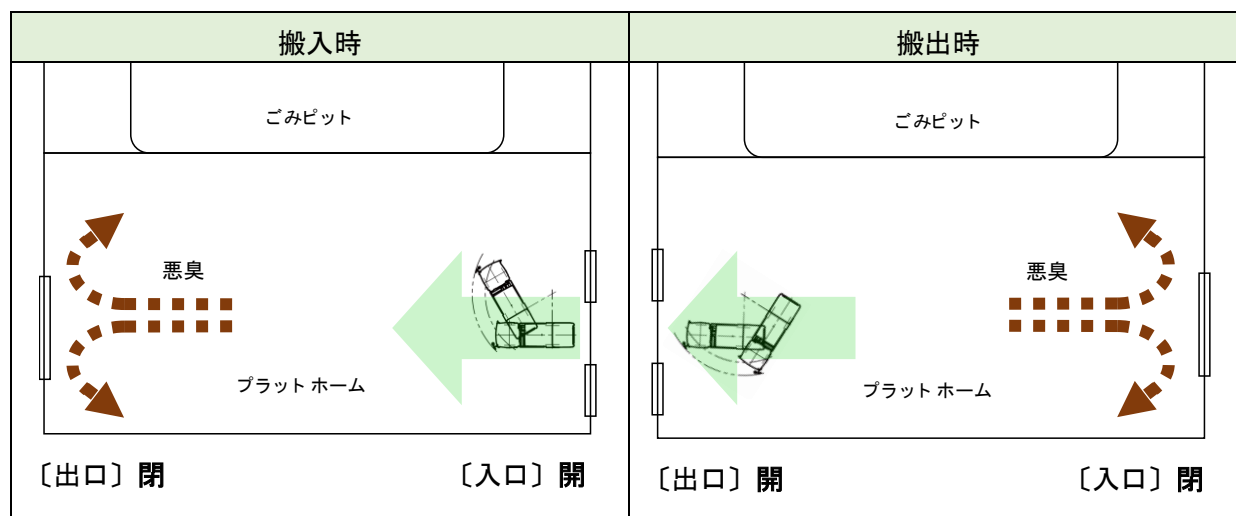


図 9-3 臭気漏れ対策のイメージ図

(2) プラットホームの有効幅

ごみ収集車が、安全かつ容易にごみ投入作業ができること、プラットホーム内での車両の切り返し等が安全に行えること及び建設用地の面積を考慮し、車止めから反対側までの床幅は、原則 18m 以上を確保するものとする。

(3) その他

プラットホーム内の空気は、常に吸引し、ごみ燃焼用空気として使用することにより、プラットホーム内を負圧に保ち、悪臭の漏洩を防ぐ。また、全炉停止時に、ごみ燃焼用空気として使用できない場合に備え、臭気対策として、吸着脱臭方式の脱臭設備を設置し、臭気の少ない状態を保つ。

9.2.3 ごみ投入扉

ごみピットのプラットホーム側に設置し、ごみピットとプラットホームを仕切るために設ける。

そして、搬入車が集中する時間帯であっても、円滑にごみ投入が続けられるよう、適切な基数を設置する必要がある。

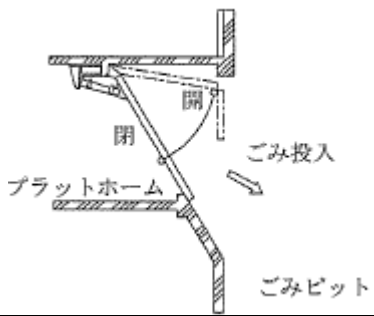
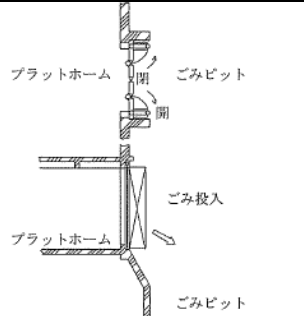
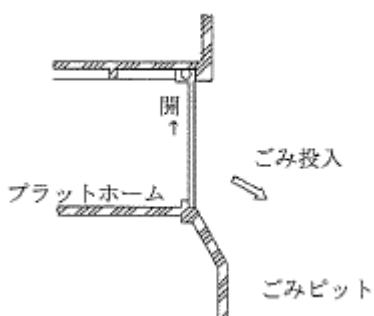
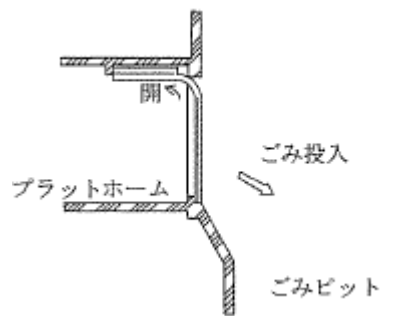
ここで、全国都市清掃会議発行、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」では、100～150t/日の施設規模をもつ施設において、ごみ投入扉の設置数は、**3基**が一般的と整理されている。

表 9-4 一般的なごみ投入扉の基数

施設規模	ごみ投入扉の基数
100～150	3 基
150～200	4 基
200～300	5 基
300～400	6 基
400～600	8 基
600 以上	10 基

以上より、ごみ投入扉の設置基数は **3基以上**とする。次に、ごみ投入扉の形式について整理する。

表 9-5 ごみ投入扉の形式

名称	イメージ図	特徴
中折れ ヒンジ式		中折れヒンジ式は、閉じたときの形状が斜めになり、扉の自重がシール部にかかるため気密性が高い。一方で、扉を開いたときにはピット側に突き出た形で中折れするため、クレーン運転操作に支障のないよう、開いた扉がピット内に入らないように設計上留意する必要がある。扉の開閉は、油圧式が採用されている。
観音開き式		観音開き式は、ヒンジで連結された細長い扉が垂直に取り付けられており、開閉時間が短く、気密性が高い等の利点を持つ。扉は通常ピット側に開くが、この場合も中折れヒンジ式と同様に、ピット側に突出することで、クレーンの運転に支障を及ぼさないよう設計上留意する必要がある。扉の開閉方式には、油圧式、空気圧式、電動式がある。
シャッター 式		シャッター式は、プラットフォームが有効に利用でき、扉に汎用製品が利用できることから建設費が安く、経済的である利点がある。しかし、気密性を保つことが困難であり、防臭機能に劣る。開閉は電動によって行われる。本方式は主に小規模施設に採用される。
スライド (オーバー スライダ) 式		スライド式は、プラットフォームの天井側にスライドさせて巻き上げる方式で、開閉がかなり迅速に行われる利点があるが、気密性に課題がある。開閉は電動式である。

この中で、ごみ投入扉は、

- ・ 広く一般的に採用されている。
- ・ 臭気等の気密性が高い。
- ・ ごみの積み上げ圧力に耐えることができる。
- ・ 搬入車の迅速なごみ投入が可能である。

ことから、観音開き式を採用する。

9.2.4 ダンピングボックス

一般持込により搬入されたごみの一次受け入れ、及び搬入ごみの展開検査を実施するために設ける。

(1) ダンピングボックスの基数

直接搬入車両には、ダンプ機能を持たないオープン荷台のトラックや乗用車があり、人力により荷下ろしを行うこととなる。その際、ごみピットへの直接投入では、ピット転落事故発生の危険があるため、直接搬入者の安全を考慮し、一次受け入れ用としてダンピングボックスを設置する。

また、搬入ごみの展開検査の実施にも使用されることから、これらの同時使用を想定し、設置基数は **2基以上**とする。

(2) ダンピングボックスの設置位置

ごみピットではごみクレーンによる攪拌を実施するため、ごみが高く積み上げられる部分が発生する。ごみの搬入量が多量となった場合、搬入扉付近まで積み上げられる場合もあることから、ダンピングボックスを両端に設置することで、投入扉付近までのごみ積み上げ時においても、どちらか一方のダンピングボックスが利用できるよう計画する。

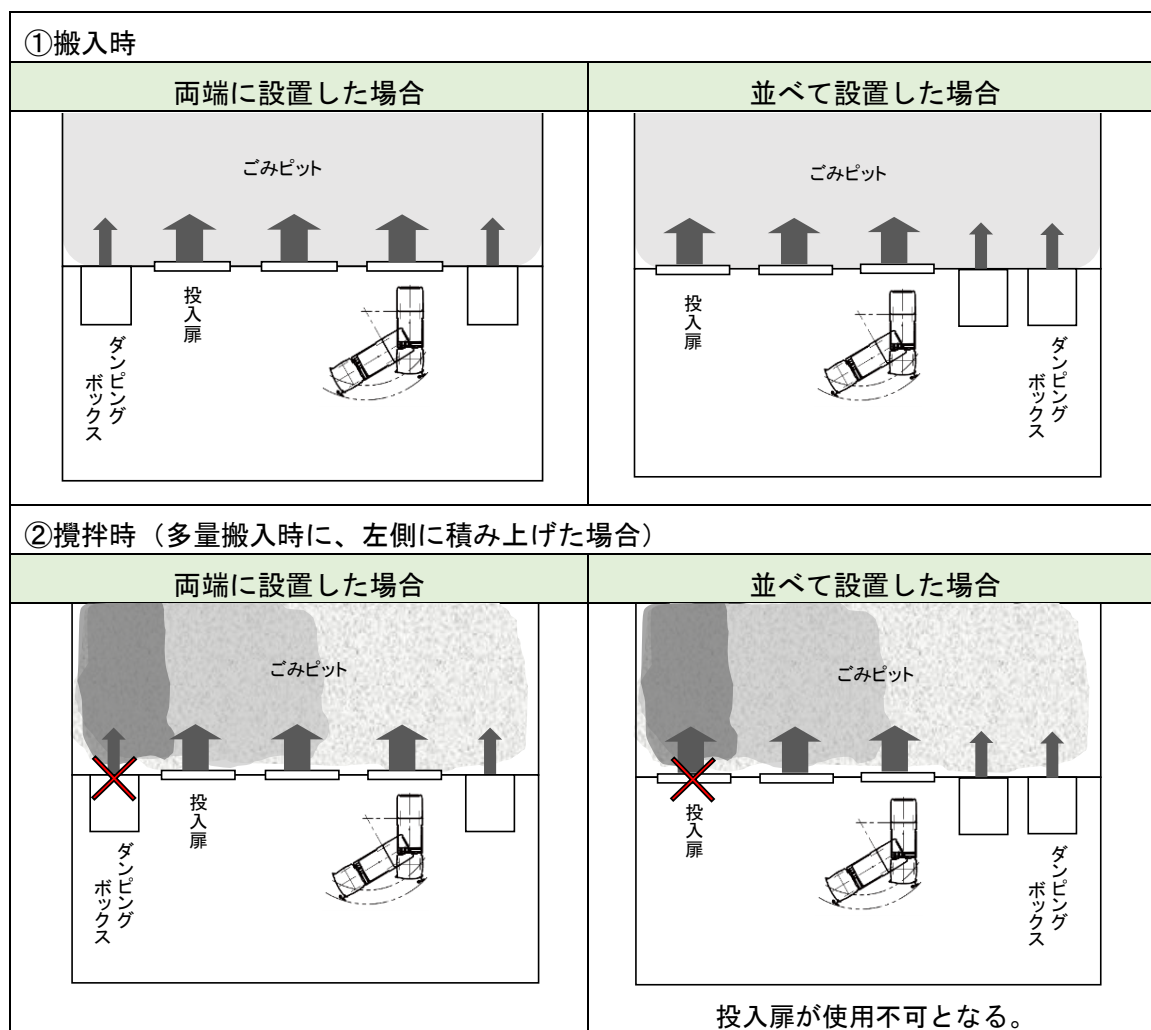


図 9-4 ダンピングボックスの設置位置のイメージ図

(3) ダンピングボックスの高さ

ダンピングボックスは、荷下ろしや清掃の容易性を考慮し、床面に近い高さであるものを設置する。また、展開検査も可能な高さとする。

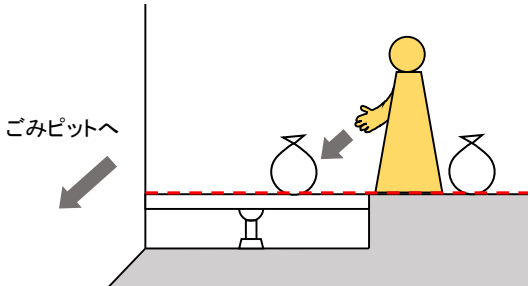
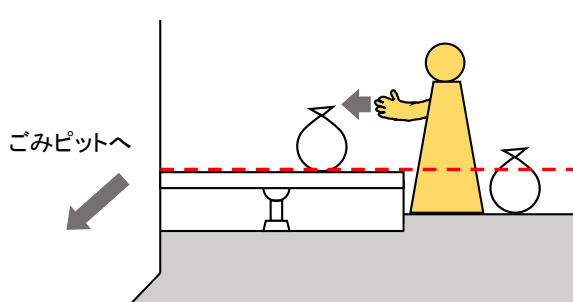
高さが床面の場合	高さがひざ下の場合
	
・車両からごみをそのまま降ろすことが可能であるため、荷下ろしが容易である。 ・床面と高さが同一であることから、清掃が容易である。	・高さがあるため、ピットへの落下の危険性が少ない。

図 9-5 ダンピングボックスの高さのイメージ図

9.2.5 ごみピット

(1) 貯留日数の検討

ごみピットは、搬入されたごみを一時貯える緩衝設備としての役割のほか、焼却量の均一化やごみクレーンでの攪拌によるごみ質の均質化により、焼却炉内でのごみの安定燃焼を図るために設置する。その容量は、ごみの搬入計画、炉の運転計画、ごみ量の変動、ごみの単位体積重量等により決定される。

ここで、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」では、日最大処理量の 2～3 日分以上の容積があれば、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可能と整理されている。この考えを基に、ごみピット容量は 3 日以上確保することを基本とする。

次に、設備の故障発生時や定期補修による全停止期間中を想定し、できるだけ長期間ごみを貯留できるよう、ごみピットは十分な容量を確保しておくことが望ましい。そこで、① 1 炉停止時及び②全停止時において必要となるごみピット容量について検討する。

1) 1 炉停止時

まず、「3.1.5 施設規模の複数案」で算出した施設規模 112t/日は、実稼動率及び調整稼働率等を考慮していることから、実際に搬入される 1 日平均ごみ量は 72.60t/日である。よって、1 炉停止時には、1 日あたり $72.60 \text{ t/日} - (112 \text{ t/日} \div 2) = 16.60 \text{ t/日}$ のごみがピットに溜まっていくこととなる。

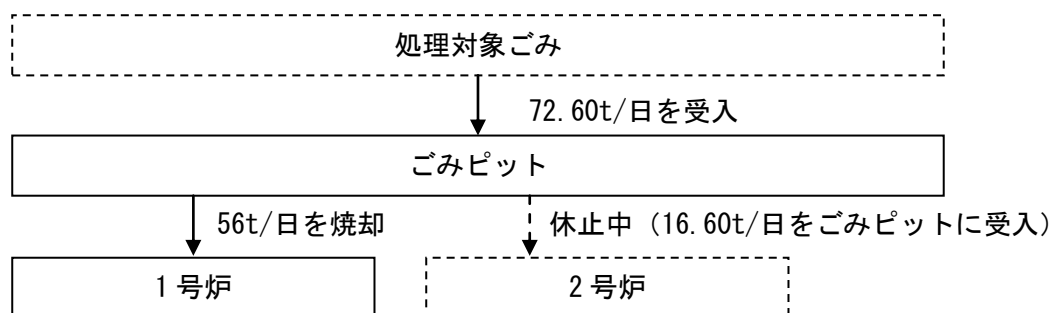


図 9-6 1 炉停止時のごみピットの受入構成（例）

ここで、1 炉停止期間を 1 ヶ月（30 日）とした場合、ごみピットに溜まるごみ量は、 $16.60 \text{ t/日} \times 30 \text{ 日} = 498 \text{ t}$ となる。これは、112t/日の施設規模を基準にすると、 $498 \text{ t} \div 112 \text{ t/日} \approx 4.45 \text{ 日}$ に相当する。よって、必要となるごみピット容量は 4.5 日分となる。

2) 全炉停止時

全炉停止期間は、2 炉の共用設備部分の点検・補修を想定し、年 1 回 7 日程度設けられる。これに、炉の立ち上げ、立ち下げに必要な日数を各 2 日とした場合、ごみピットに貯留すべき日数は 11 日となる。

次に、全炉停止期間は、電力需要が最も高い夏場（6月～9月）に2炉運転期間を多く確保し、ごみ発電量を増やすため、5月の下旬に計画するものとする。ここで、本市における月別可燃ごみ搬入量の推移を整理した結果を図9-7に示す。

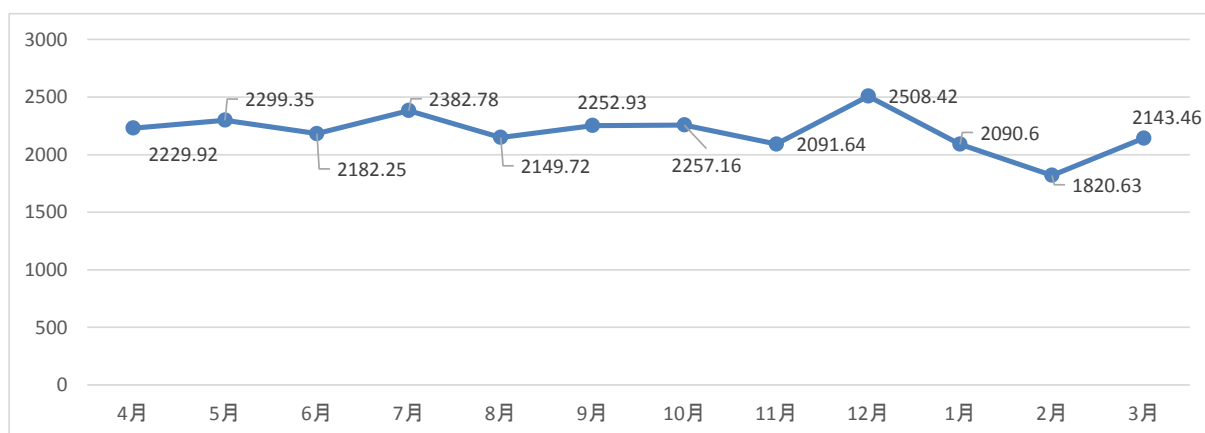


図 9-7 可燃ごみ平均搬入量の整理結果（平成 26 年度）

この結果から、本市の平成 26 年度における 5 月の搬入量は、合計 2299.35t であり、1 日当たりになおすと、74.17t/日（2299.35t÷31 日）となる。11 日分では 815.87t（74.17t×11 日）であり、施設規模 112t/日を考慮すると、約 7 日分（815.87÷112=7.28 日）に相当する。

3) 貯留日数の検討結果

以上の両ケースの試算結果をもとに、ごみピット貯留日数は、7 日分とする。

(2) ごみピット容量

ごみピット容量は、貯留日数と、ごみの単位体積重量により決定される。そこで、ごみピット内に最も多く投入される可燃ごみの単位体積重量の実績値（0.2t/m³）を基に、ごみピット容量を算定する。施設規模は、112t/日であり、貯留日数は 7 日であることから、

$$\text{ごみピット容量} = 112\text{t/日} \times 7\text{日} \div 0.2\text{t/m}^3 = 3,920\text{ m}^3$$

となる。以上より、ごみピット容量は、3,920 m³とする。

(3) ごみピットの付帯設備

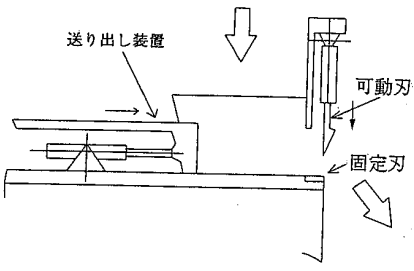
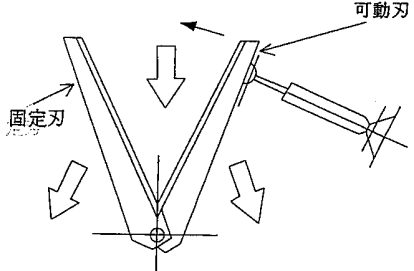
ごみピットで使用するクレーンは 4 隅まで届く配置とし、使用後は洗浄できるよう、ごみピット脇等に必要な機器を設ける。

9.2.6 切断機

(1) 設備の概要

切断機は、固定刃と可動刃の間で切断力により破碎を行うもので、可動刃の動く方向により縦型と横型に分類される。破碎時の衝撃や振動が少ないことから、基礎が簡略化できることや、危険物が混入した場合の危険性が少ないことに特徴がある。また、ごみ焼却施設の前処理用に導入されることが多いが、本施設では大型粗大ごみの前処理設備として設けることとし、破碎刃の損傷を防ぐため、コンクリートや金属類の混入を防ぐ必要がある。

表 9-6 切断機の概要

	縦型切断機	横型切断機
概略図		
構造	固定刃と、油圧駆動により上下する可動刃により圧縮せん断破碎する。	数本の固定刃と、油圧駆動される同数の可動刃により粗大ごみの複数箇所を同時にせん断する。
導入ケース	主に破碎機の前処理用（粗破碎）として設置されるケースが多い。	主に破碎機の前処理用（粗破碎）として設置されるケースが多い。
主な破碎対象物	・可燃性粗大ごみ （長尺物等の破碎に適する。）	・可燃性粗大ごみ （細長いものは刃の間を通り抜ける為不適。）
騒音	小	小
振動	小	小
爆発、火災等の危険性	小	小
メンテナンス	刃の数が少ない上、外部からの作業が可能のため容易である。	刃が多数あるが、外部からの作業が可能のため比較的容易である。

両者の比較から、長尺物の破碎にも適する縦型切断式を採用する。

(2) 施設規模

切断機の施設規模は、「廃棄物処理施設整備国庫補助金交付要綱の取り扱いについて（環境省令第031215002号、平成15年12月15日）（以下「交付要綱」という。）」に基づき、以下に示す式により算出する。

【算出式】

$$\text{施設規模} = \text{計画年間日平均処理量} \times \text{最大変動係数} \div \text{稼働率}$$

① 計画年間日平均処理量（t/日）

- ・計画目標年次（施設の稼働後7年以内で処理量が最大になると予想される年度）における一日平均処理量。

② 最大変動係数

- ・1.15（過去の実績が明らかでない場合に限り設定）

③ 稼働率

- ・月～金までの週5日体制として、年間240日稼働（20日/月×12ヶ月）とする。
- ・稼働率は、 $240 \div 365 = 0.66$ となる。

対象とする可燃性粗大ごみ量（布団）が、計画目標年次である平成34年度における第5次朝霞市一般廃棄物処理基本計画の推計から、12.34t/年であることを踏まえ、施設規模は、

$$12.34\text{t/年} \div 365\text{日/年} \times 1.15 \div 0.66 = \underline{0.06\text{t/日}}$$

とする。

9.3 燃焼設備

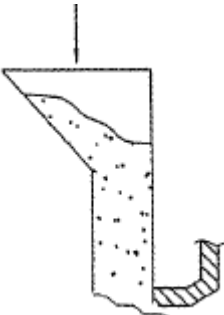
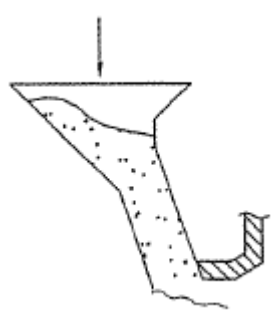
9.3.1 ごみホッパ

ごみピットからごみクレーンで掴んだごみを受け入れ、円滑にストーカ炉内に供給するために設置する。なお、ごみホッパ及びシュートの形状は、ごみ質や炉形式などを考慮して決定される。このうち、炉形式については、プラントメーカー別に提案による仕様の違いがあることから、現段階では、ごみホッパの形式は指定しないものとする。

(1) 主な形式

主な形式として、ホッパ部にはラッパ形及び半ラッパ形がある。そして、シュート部には、垂直形及び傾斜形がある。

表 9-7 ごみホッパの形式

半ラッパ形＋垂直形	ラッパ形＋傾斜形
	

このうち、シュート下部は、熱による焼損や変形を防ぐため、水冷ジャケットや空冷フィン付構造とするほか、耐火物ライニングを施す方法等により保護する。そして、炉の立上げ・立下げ時は、ダイオキシン類の抑制対策上、高温に曝される場合が多いことから、シュート部の冷却には特段の配慮をする。

(2) ブリッジ対策

ごみホッパ内では、シュート部分に木箱や長尺物などの障害物が引っかかった場合や、シュート内におけるごみの圧密により、ごみが閉塞するブリッジ現象が起こることが多い。そこで、これを早期に発見する観点から、ブリッジ検知器（超音波式、マイクロ波式など）を設ける計画とする。また、必要に応じ、ブリッジ解除装置についても設ける。

9.3.2 炉形式

(1) 前提条件

新たに建設するごみ処理施設は、循環型社会形成推進交付金を活用し整備する前提から、その要件を満たす可燃ごみ処理施設として整備する必要がある。ここで、可燃ごみを対象とした場合、交付の対象となる廃棄物処理施設の種類には、次の2つが挙げられる。

- 1) エネルギー回収型廃棄物処理施設
- 2) マテリアルリサイクル推進施設

このうち、1)をさらに細分類すると、①ごみ焼却施設、②ガス化熔融施設、③バイオガス化施設及び④ごみ固形燃料化施設が交付対象となる施設として挙げられる。次に、2)をさらに細分類すると、⑤灰熔融施設が挙げられる。

上記の各施設にも、さらに処理方式による分類が存在するが、それらを一括して検討することは煩雑となる。そこで、定性的な評価軸を用意し、検討範囲の絞込みを行った。

(2) 検討範囲について

検討範囲の絞込み結果は、次頁に示すとおりである。

この結果、焼却方式が最も適応性が高いと考えられ、ガス化熔融施設及び焼却＋灰熔融も適応性を有すると考えられる。

表 9-8 ごみ処理方式の検討対象の絞り込み

	① 焼却	② ガス化溶融	③ バイオガス	④ 固形燃料化	⑤（焼却＋） 灰溶融
I. 安全性	◎ 優れる	○ 要対策	○ 要対策	○ 要対策	○ 要対策
II. 実績	◎ 最も多い	○ 多い	△ 少ない	△ 少ない	○ 多い
III. 対象ごみの範囲	○ 現在と同じ	◎ 広い	△ やや狭い	○ 現在と同じ	◎ 広い
IV. 分別の変更 （市民負担の軽減）	◎ 不要	◎ 不要	△ 要変更	△ 要変更	◎ 不要
V. エネルギー 回収性	◎ 稼働中は 常時熱回収可	◎ 稼働中は 常時熱回収可	△ ガス発酵 具合による	△ 燃料の有 効利用先の有 無による	◎ 稼働中は 常時熱回収可
総評	◎	○	△	△	○

【補足】

① 焼却施設

国内では最も成熟した技術であり、安全性は高く、導入実績も最も多い。対象ごみの範囲は現状と同じであり、分別の変更は不要である。

② ガス化溶融施設及び灰溶融施設

焼却施設よりも高温領域での処理となるため、管理上、安全対策が必要である。実績は焼却施設について多い。対象ごみの範囲は、不燃物等も処理できることから、現状よりも広く、分別の変更要否の点では不要、若しくは市民負担が軽減する方向である。なお、灰溶融施設については、焼却施設と併せての整備が必要となる。

③ バイオガス化施設

可燃性ガスを管理する点に安全対策が必要である。実績は焼却施設と比較して少ない。対象ごみの範囲は、基本的に厨芥類が中心となるため、現状よりもさらに狭くなり、分別の変更も必要となる。

また、メタン化だけでは可燃ごみの中間処理が完結せず、発生する残渣やメタン化施設で処理できない可燃ごみ等を処理するために焼却施設も必要となる。

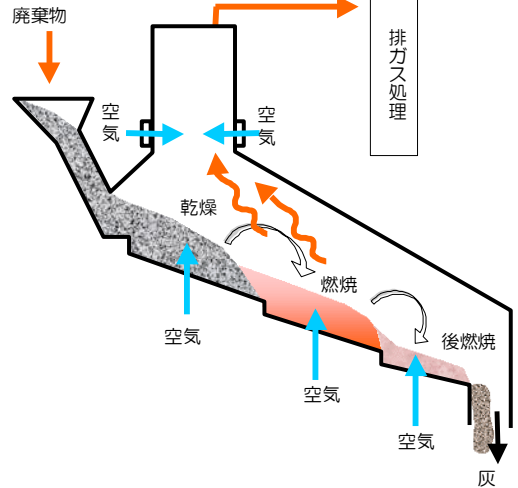
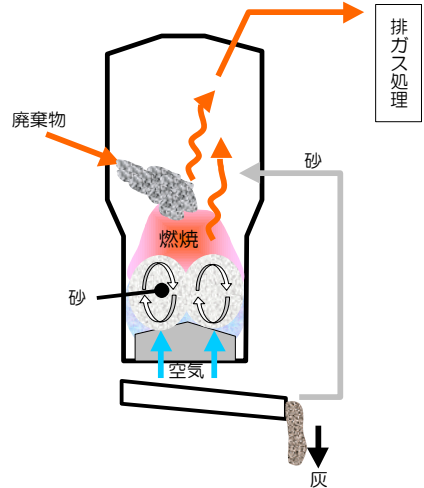
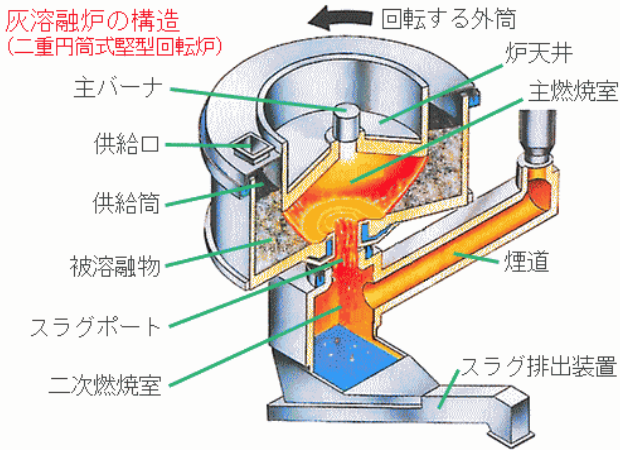
④ ごみ固形燃料化施設

可燃性の固形燃料を管理する点に安全対策が必要である。実績は焼却施設と比較して少ない。対象ごみの範囲は現状と同じであるが、金属等の混入は良質な資源物の生成の妨げとなるため、分別の変更が必要となる。また、生成した固形燃料の利用先の確保が必要となる。

(3) 炉形式の検討及び結果

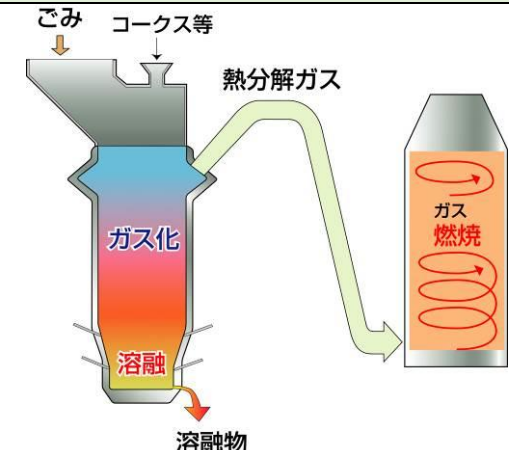
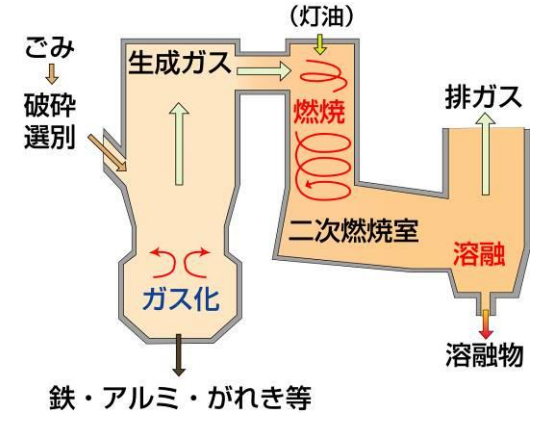
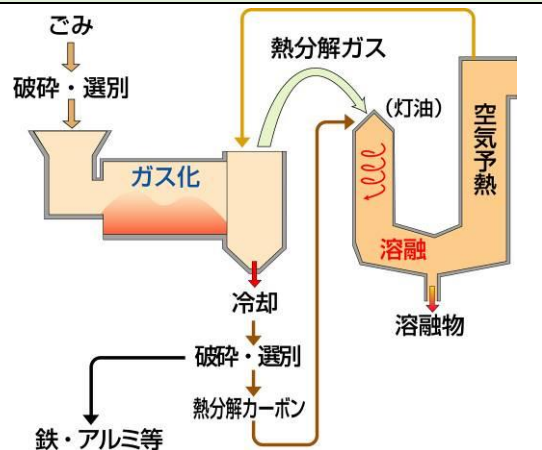
以上を踏まえ、検討するごみ処理方式は、①焼却方式、②ガス化溶融、⑤灰溶融の3方式とし、それぞれ、①焼却方式からはストーカ炉と流動床炉、②ガス化溶融炉からはシャフト式、流動床式及びキルン式を選定し、これらと⑤灰溶融炉を併せ、比較検討を行った。

表 9-9 炉形式の整理（焼却方式及び灰溶融方式）

		焼却方式（ストーカ方式）	焼却方式（流動床方式）	焼却方式+灰溶融方式
模式図				
概要		焼却炉内のごみを乾燥するための乾燥段、燃焼するための燃焼段、未燃分を完全に焼却する後燃焼段の3段階を経てごみを焼却処理する。なお、機種によってストーカ段が2段階の焼却炉もあるが、基本的な機能は同じで、ごみを乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスがとれる炉構造となっている。本方式は国内で最も多く導入されている処理方式である。	炉内の流動媒体（流動砂）を650～800℃の高温に暖め、この砂を風圧（約1,500～2,500mmH ₂ O）により流動化させる。高温で流動した炉内に破碎したごみを投入し、短時間で燃焼する。ごみの破碎サイズは炉の機種によって異なるが約10～30cm位とする。また、砂と不燃物は炉床下部から引き出し、砂は再び炉内へ供給される。	本方式は、左記に示した従来型焼却方式と組合わせた処理方式であり、焼却処理により発生した焼却主灰や焼却飛灰を約1,300℃の高温条件にて溶融処理し、ダイオキシン類の分解除去も同時に行い無害化を図る。また、焼却主灰や焼却飛灰を溶融することにより、ガラス質のスラグに変え、減容化も同時に行う。さらに、生成する溶融スラグは資源化物として路盤材等に有効利用が可能である。
事業費	建設費	41,600千円／規模t（n=14） （環境省『入札・契約データベース（平成23年）』調べ）	55,900千円／規模t（n=2） （環境省『入札・契約データベース（平成23年）』調べ）	48,200千円／規模t（n=18） （環境省『入札・契約データベース（平成23年）』調べ）
	運営費（20年間）	3,050,667千円（110t／日の場合）	4,099,333千円（110t／日の場合）	5,743,833千円（110t／日の場合）
採用実績 （平成12年度以降）		83件 （ごみ処理施設台帳 平成21年度 調べ）	7件 （ごみ処理施設台帳 平成21年度 調べ）	ストーカ炉＋灰溶融：66件、流動床＋灰溶融：6件 （同左）
埼玉県下での導入実績 （環境省廃棄物処理技術情報調べ）		さいたま市、川越市、川口市、所沢市、飯能市、加須市、東松山市、春日部市、狭山市、羽生市、上尾市、和光市、桶川市、坂戸市、ふじみ野市、川島町、蓮田白岡衛生組合、久喜宮代衛生組合、志木地区衛生組合、小川地区衛生組合、彩北広域清掃組合、秩父広域市町村圏組合、児玉郡市広域市町村圏組合、大里広域市町村圏組合、埼玉中部環境保全組合	所沢市、入間市、伊奈町、杉戸町、久喜宮代衛生組合、蕨戸田衛生センター組合、埼玉西部環境保全組合	東埼玉資源環境組合
総評 ○：長所 △：留意点	採用実績	○国内及び埼玉県下において、最も多く採用されている方式である。最も歴史があり、近年も多くの自治体で採用されている。	△ストーカ方式同様に、歴史のある方式であるが、ダイオキシン類対策が求められるようになった後、採用実績は著しく減少している。	△ダイオキシン類対策が求められるようになった後、採用が進んだが、灰溶融に係るコスト及び生成するスラグの有効利用が困難な点等から、近年、採用実績は減少している。
	安定性	○焼却炉のストーカ（火格子）にて、ごみの安定燃焼が可能である。	△燃焼が流動床にて瞬時に行われるため、ごみの性状によっては燃焼の安定性に課題がある。	焼却施設については、左記の焼却方式と同様。
	コスト	○ごみの自燃を基本とするため、炉の立上げ時を除き、稼働に必要な用役量が比較的少ない。	○炉の立上げ、立下げの容易性により、必要となる用役量も少ない。	△高温で溶融を行うための用役（燃料、電気）が、焼却方式に比べて多く必要となる。また、灰溶融炉にかかる建設費及び補修費についても必要となる。さらに、スラグの利用先を確保できなければ、最終処分が必要となる。

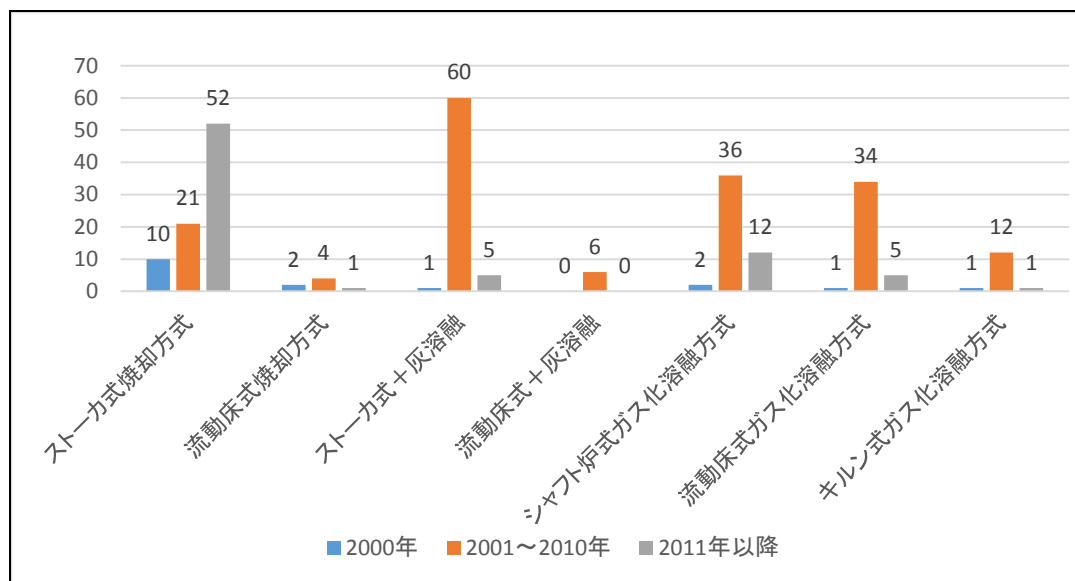
※事業費のうち、運営費は一般財団法人日本環境衛生センター西日本支局発行「廃棄物処理のここが知りたい」改訂版より整理

表 9-10 炉形式の整理（ガス化溶融方式）

		ガス化溶融方式（シャフト式）	ガス化溶融方式（流動床方式）	ガス化溶融方式（キルン式）
模式図				
概要		高炉の原理を応用したごみの直接溶融技術であり、ごみの乾燥、熱分解から溶融までを円筒縦型の炉（シャフト炉）にて行い、熱分解ガスを燃焼室で燃焼させることを基本としている。 熱源としてコークスや石灰石を使用し、シャフト炉の頂部から投入する。これに合わせてごみをシャフト炉の頂部または側面より供給し、炉の上部から順次、乾燥・熱分解・燃焼・溶融される。また、可燃性ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼され、熱分解残渣の灰分等は炉底にある羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融される。さらに炉底からは、スラグとメタルを回収することができる。	ごみの乾燥、熱分解を流動床炉で行い、発生した熱分解ガスとチャーとそれに含まれる灰分を後段の溶融炉にて燃焼させる。 流動床は低酸素雰囲気 で 500～600℃の温度で運転し、ごみを部分燃焼させる。部分燃焼で得られた熱が媒体である砂によってごみに供給され、熱を受けたごみは熱分解され、可燃性のガスおよび未燃固形物等となり、可燃性のガスの一部は燃焼して熱源となる。大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。また、溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。さらに、流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。	ごみの乾燥、熱分解を円筒横型の炉（熱分解キルン炉）にて行い、発生した熱分解ガスと熱分解残渣から分離した熱分解チャーとそれに含まれる灰分を後段に設けた溶融炉で燃焼・溶融する。 ごみは破碎された後、熱分解ドラムに投入され約 450℃の温度で熱分解される。熱分解ドラム内部には、加熱管が配置され、ごみへの熱供給とキルンの回転による攪拌の役割を果たしている。熱分解により発生した可燃性ガスは溶融炉に送られ、燃焼される。熱分解残渣は熱分解ドラム下部から排出され、冷却された後、振動ふるいと磁選機で熱分解カーボンと粗い成分である金属や不燃物に分離される。この分離された熱分解カーボンは、主として灰分と炭素分で、粉碎されたのち貯留され、溶融炉にてスラグ化する。
事業費	建設費	52,700 千円／規模 t（n=15） （環境省『入札・契約データベース（平成 23 年）』調べ）	50,400 千円／規模 t（n=17） （環境省『入札・契約データベース（平成 23 年）』調べ）	41,000 千円／規模 t（n=2） （環境省『入札・契約データベース（平成 23 年）』調べ）
	運営費（20 年間）	6,280,083 千円（110t／日の場合）	6,006,000 千円（110t／日の場合）	4,885,833 千円（110t／日の場合）
採用実績 （平成 12 年度以降）		50 件 （ごみ処理施設台帳 平成 21 年度 調べ）	40 件 （同左）	14 件 （同左）
埼玉県下での導入実績 （環境省廃棄物処理技術情報調べ）		さいたま市、東埼玉資源環境組合	川越市、川口市	なし
総評 ○：長所 △：留意点	採用実績	△ダイオキシン類対策が求められるようになった後、比較的採用が進んでいるが、焼却方式（ストーカ方式）に比べ少ない。	△同左。	△ダイオキシン類対策が求められるようになった後、比較的採用が進んでいるが、近年、採用実績は著しく減少している。
	安定性	○可燃ごみに加えて、不燃物や埋立物といった多様なごみ種に対応できる。	○同左。	○同左。
	コスト	△所定の熱量を得るための用役として、多量のコークス及び石灰石が必要となり、焼却方式と比較して運営費は大きくなる。また、スラグの利用先を確保できなければ、最終処分が必要となる。	△焼却方式に比べ、溶融炉部分に係る建設費及び補修費が必要となる。また、スラグの利用先を確保できなければ、最終処分が必要となる。	△同左。

※事業費のうち、運営費は一般財団法人日本環境衛生センター西日本支局発行「廃棄物処理のここが知りたい」改訂版より整理

【参考】近年の導入状況について



この結果、建設費及び運転管理費に優れ、実績も豊富である**ストーカ方式**を採用することとする。

ストーカ方式の選定理由

(1) 建設費を抑制できる。

ストーカ方式は機構が比較的単純であり、環境省の入札・契約データベースによれば、他方式と比べて建設費が安価な傾向がある。一方、流動床方式は、安定燃焼させるにはごみの投入前に必ず細かく破碎し、ごみ質を均一化させる必要があるため、破碎機や定量供給設備の導入等で機器点数が多くなる。また、各溶融方式の場合、溶融炉部分に係る建設費が必要となる。

(2) 運転管理費を抑制できる。

ストーカ方式はごみの自然を利用する方式であるため、設備の消費電力が少ない上、助燃剤等の用役使用量も比較的少なく、運転管理費が安価な傾向がある。

(3) 導入実績が豊富である。

国内で最も実績のある処理方式であるため技術が確立しており、長期の安定稼働を図る上で信頼性が高い。本市の現施設も同じストーカ方式である。

(4) 他方式と比べ、環境性能に差がない。

排ガスに含まれる各有害物質の除去性能は、処理方式にはよらず、炉の後段に設置する排ガス処理設備の性能によるところが大きいため、処理方式による差はほとんど生じず、ストーカ方式においても高い除去性能を持たせることが可能である。

9.4 燃焼ガス冷却設備

9.4.1 冷却方式

燃焼ガス冷却設備は、ごみ燃焼後の高温燃焼排ガスを後置の排ガス処理設備が安全かつ効率よく運転できる温度まで冷却するために設置する。主な冷却方式としては、水噴霧式のほか、熱回収が可能な廃熱ボイラ式がある。

このうち、新施設では、「2.4.2 基本方針案」で「効率的な余熱利用が可能な施設とする。」と定めたことから、ごみの焼却により発生した熱を積極的に有効利用することが可能な、廃熱ボイラ式を採用するものとする。

9.4.2 廃熱ボイラ

(1) 基本仕様

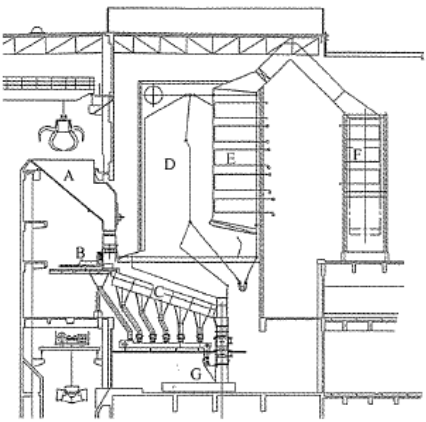
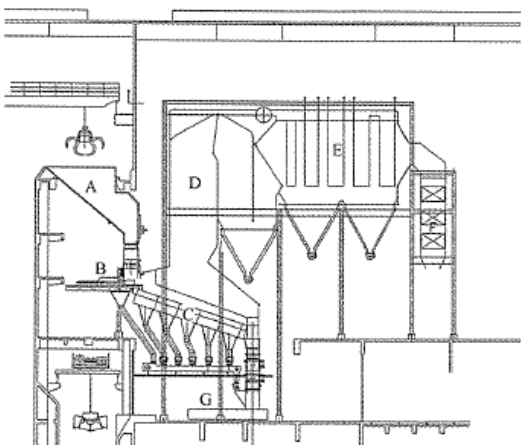
廃熱ボイラについては、近年では、高効率ごみ発電を目的に、蒸気圧力 4MPa、蒸気温度 400℃とする例もみられている。新施設においても、効率的な熱回収を行うため、これらと同等の蒸気条件を基本とする。ただし、高効率ごみ発電施設としての循環型社会形成推進交付金（エネルギー回収型廃棄物処理施設整備）の交付要件として、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに定めるエネルギー回収率を満たす限りにおいて、これ以下のボイラ条件（蒸気圧力 3 MPa、蒸気温度 300℃など）の採用も可とする。

(2) ボイラの形式

ボイラの形式としては、最近では、従来の縦型（インテグラルタイプ）に加え、温度管理やダスト除去等の維持管理性に優れた横型（テールエンドタイプ）のボイラを採用している施設もある。

ここで、廃熱ボイラの形式は、工事用地の狭小さを踏まえ、縦型（インテグラルタイプ）を採用する。

表 9-11 ボイラの形式と特徴

	縦型（インテグラルタイプ）	横型（テールエンドタイプ）
構造	 A:投入ホッパ B:フィーダ C:ストーカ D:燃焼ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ	 A:投入ホッパ B:フィーダ C:ストーカ D:燃焼ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ
特徴	ボイラを焼却炉上部に乘せるため、横型よりも小さい。	水平方向に配置するため設置スペースが大きい。

(3) ボイラの腐食対策

新施設の処理対象ごみには、プラスチック類が含まれており、これらに含まれる塩化物は、ボイラの高温腐食の原因となる。そこで、高温腐食対策を特に施す必要のある過熱器における管群をはじめとする主要部の材質には、高温腐食に強い材質である、SUS310S 又は SUS316L 相当^{※23}を採用する計画とする。

※23 SUS310S は、クロムとニッケルの含有量を増やし耐熱性、耐酸化性を向上させたステンレス鋼材であり、耐熱鋼として利用される

また、SUS316L は、18Cr-12Ni-2.5Mo-低C型の材料であり、SUS316 より、低炭素鋼（Low）を実現し、耐粒界腐食性をもつ素材であり、海水をはじめとする耐食性、耐孔食性が必要な場所で使われる。

9.5 余熱利用設備

9.5.1 余熱利用の概要

熱回収施設における余熱利用とは、ごみ焼却の際に発生する高温排ガスの持つ熱エネルギーを、排ガス中にボイラ等の熱交換器を設けることにより温水、蒸気、あるいは高温空気等の形態のエネルギーに変換し、他の用途に利用することである。

余熱利用を行う新施設はエネルギー回収型廃棄物処理施設と位置づけられ、そのうち交付金制度の対象となるのは、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに定めるエネルギー回収率以上の施設に限る。

ここで、余熱利用形態の分類を図 9-8に示す。排ガスの持つ熱エネルギーの利用形態は温水、または蒸気に大別され、利用先としては場内利用と場外利用に分けることが出来る。

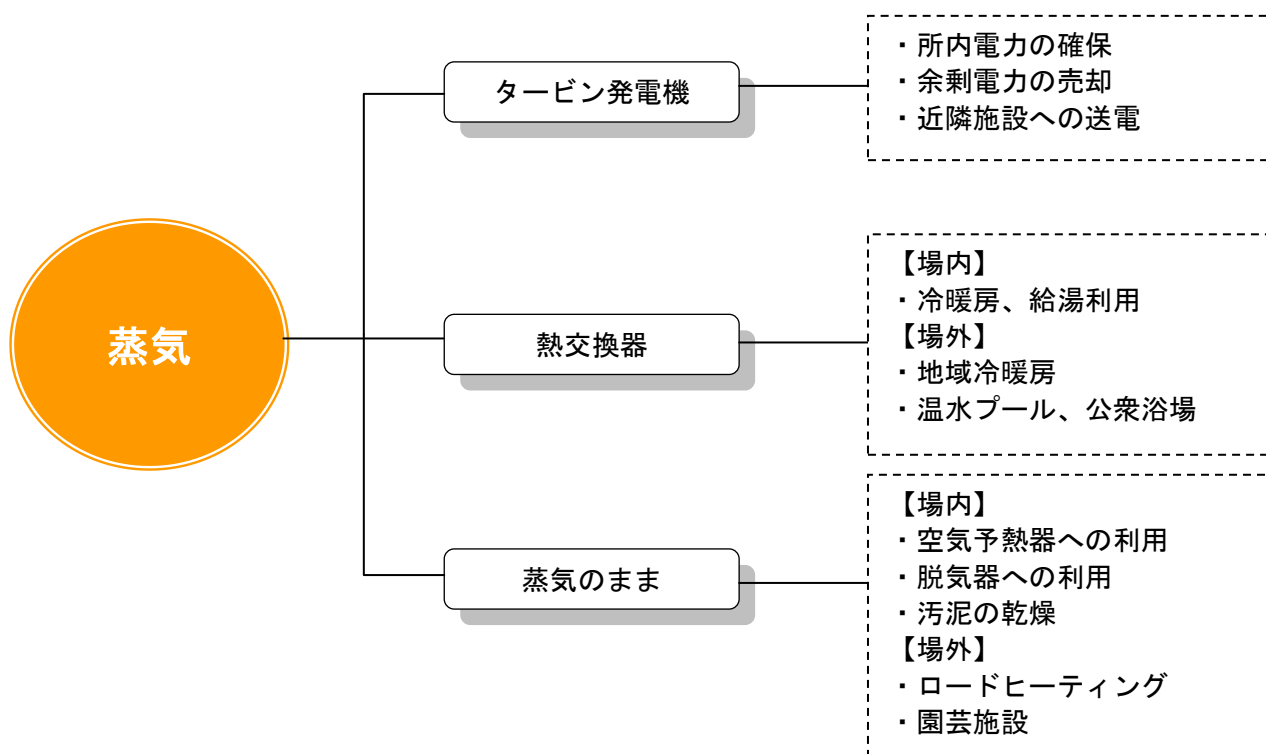
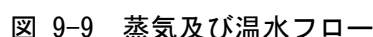


図 9-8 熱利用形態による分類

前項に示した発電効率を確保するための蒸気及び温水の想定フローは、次のとおり整理される。



(1) 廃熱ボイラ

(2) 過熱器

(3) 高圧蒸気だめ及び低圧蒸気だめ

(4) 蒸気タービン

(5) タービン排気復水器

151

(6) 熱交換器

本設備は、高圧蒸気よりも比較的溫度が低い低圧蒸気の有する熱を、液体等へ効率的に移動させるために設ける。これにより作り出した温水は、施設内における給湯や余熱利用施設などに利用可能となる。

(7) 復水タンク

本設備は、蒸気復水器で凝縮された復水や純水装置からの純水を貯留するために設ける。

(8) 脱気器

本設備は、ボイラの腐食の原因となるボイラ水中の空気（酸素等）分を除去するために設ける。

(9) 空気予熱器

本設備は、廃熱ボイラより発生する蒸気を利用して、ごみの燃焼に必要な燃焼用空気を予熱するための設備である。予熱した熱は、ごみピットより吸引した空気と混合させ、空気を約 200℃以上まで加熱し、燃焼用空気として炉内に吹き込む。

(10) アキュームレータ

低負荷時に過剰熱量を熱水に蓄え、高負荷時に器内圧力を下げて飽和蒸気を発生させることにより、ボイラ負荷を一定に保つために設ける。

9.5.3 熱供給可能量

まず、ごみ発熱量を整理するため、本施設の設計条件を表 9-12に示す。ここで、本検討段階では、過熱器の腐食等を考慮して蒸気条件を 3MPa 以下、300℃以下とする。

表 9-12 設計条件

内訳	単位	基準ごみ	備考
施設規模	t/日・2 炉	112	
ごみ処理量	t/h・2 炉	4.666	112t/日・2 炉÷24h
ごみ処理量	t/h・1 炉	2.333	56t/日・1 炉÷24h
低位発熱量	kJ/kg	9,620	
常用圧力	Mpa	3	
蒸気温度	℃	300	

上表より、ごみの発熱量は以下のとおりである。

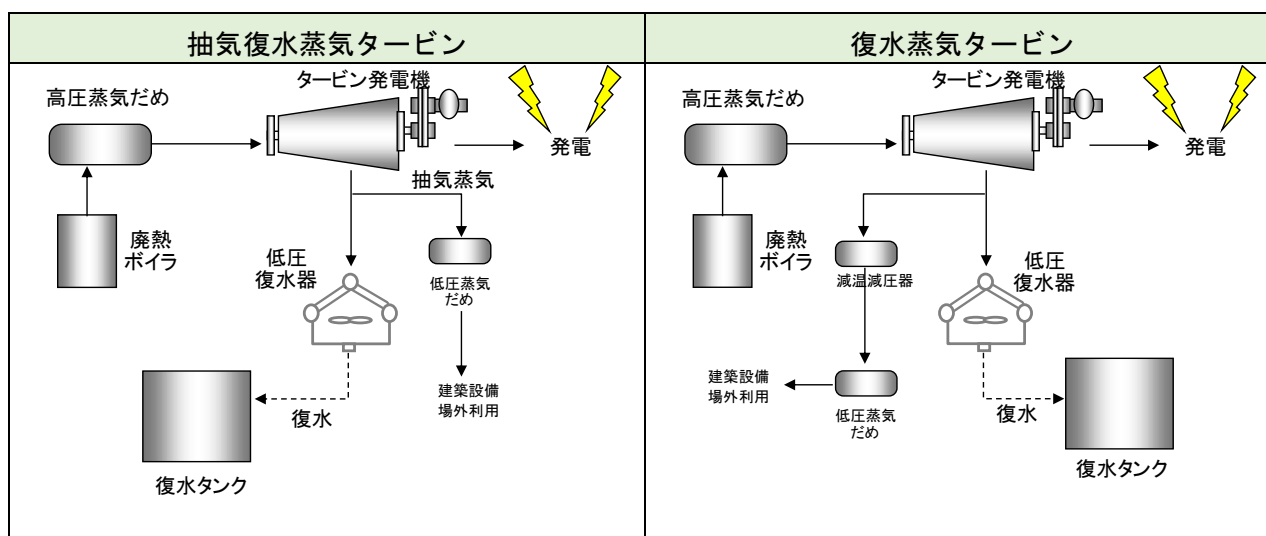
2 炉運転時	4.6t/h × 9,620kJ/kg	=	44,252 MJ/h
1 炉運転時	2.3t/h × 9,620kJ/kg	=	22,126 MJ/h

次に、新施設内の熱の利用に当たっては、発電の他、脱気器、空気予熱器、排ガス再加熱器等への余熱供給及び消費先での放熱などがある。

9.5.4 発電方式

蒸気タービンでの発電の他に、場外余熱利用設備や建築設備において余熱利用を計画する際には低圧蒸気とする必要がある。通常、低圧蒸気を得る方法として、水吹き込み等により減温減圧する方式も採用されるが、抽気復水蒸気タービンから抽気した低圧蒸気を利用することも可能である。

表 9-13 発電方式の比較



抽気復水蒸気タービンの場合、蒸気を低圧にするまでの減温減圧分のエネルギーをタービン駆動に利用することが可能であり、効率的なエネルギー利用が図れる。したがって、原則として抽気復水蒸気タービン方式にて発電する計画とする。

9.5.5 発電出力の算出

本検討では、効率的な定格発電電力を設定するため、基準ごみの低位発熱量を用い、定常的に発電できる出力を算定する。算定式は以下とし、算定結果を表 9-14に示す。

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

表 9-14 発電出力の算定結果

	項目	数量	単位	
①	発電効率	16.5	%	エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルにおける要件(100t/日から150t/日の場合)
②	ごみ発熱量	9,620	kJ/kg	基準ごみ質
③	施設規模	112	t/日	
④	発電出力	2,060	kW	$\text{①} \times (\text{②} \times \text{③} \div 24\text{h} \times 1000 \text{ kg/t}) \div (3,600 \text{ kJ/kg} \times 100\%)$

算定の結果、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルにおける要件を満たすことを前提にした場合、2 炉運転時の発電出力は 2,060kW と試算される。

ここで、一般家庭の 1 日あたり消費電力を 15kWh とすると※24、この発電出力 2,060kW の 1 日分の電力量である 49,440kWh は、約 3,296 世帯分の消費電力に相当する。

9.5.6 余熱利用における留意点

余熱利用における留意点としては、以下が挙げられる。

- (1) 年間を通じてのごみ質及び量の変動に対して無理のない計画とし、安定した運転が可能な施設とする。
- (2) 熱供給を停止できない施設もあるため、施設の稼働期間が熱利用時期に合わせられるかどうか、また施設停止時のバックアップ方法について考慮する必要がある。
- (3) 施設内では、機器や配管の保護のために用水に薬注をする場合が多いが、使用する薬品によっては余熱利用先での機器等の材料に制約があるので配慮する。
- (4) 余熱利用先の機器・配管等に支障をきたした場合には給熱が速やかに停止できるようにする等の安全面・保安面の配慮が必要である。
- (5) 外部に熱供給を行う場合には、あらかじめ財産区分や管理区分を明確にする。

(出典：公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設構造指針解説」)

※24 経済産業省 総合エネルギー庁 総合エネルギー統計 エネルギーバランス表(2008 年度)

9.6 排ガス処理設備

焼却プロセスから発生する排ガス中には、ばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ダイオキシン類等の有害物質が含まれている。新施設においては、これらの有害物質について、一定の公害防止基準（自主排出抑制基準）に基づき、運転管理を行う計画である。

「4章 公害防止基準」（P35～45、P49、P50）において設定した公害防止基準と排ガス処理設備の一覧を表 9-15に再掲する。

表 9-15 排ガスに関する公害防止基準（再掲）

区分		公害防止基準
		B案
排ガス	ばいじん	0.01 g/Nm ³ 以下
		ろ過式集じん器（バグフィルタ）
	硫黄酸化物	20 ppm 以下
		乾式法
	窒素酸化物	50 ppm 以下
		燃焼制御＋触媒脱硝法
	塩化水素	20 ppm 以下
		乾式法
	ダイオキシン類 （2～4t/炉時）	0.01 ng-TEQ/Nm ³ 以下
		低温ろ過式集じん器＋活性炭等吹込方式＋触媒分解
	一酸化炭素	100 ppm 以下（1 時間平均値）
		30 ppm 以下（4 時間平均値）

9.6.1 排ガス処理フロー

前項までの内容と、第4章での検討内容を踏まえ、排ガス処理フローは、図9-10のとおり整理される。

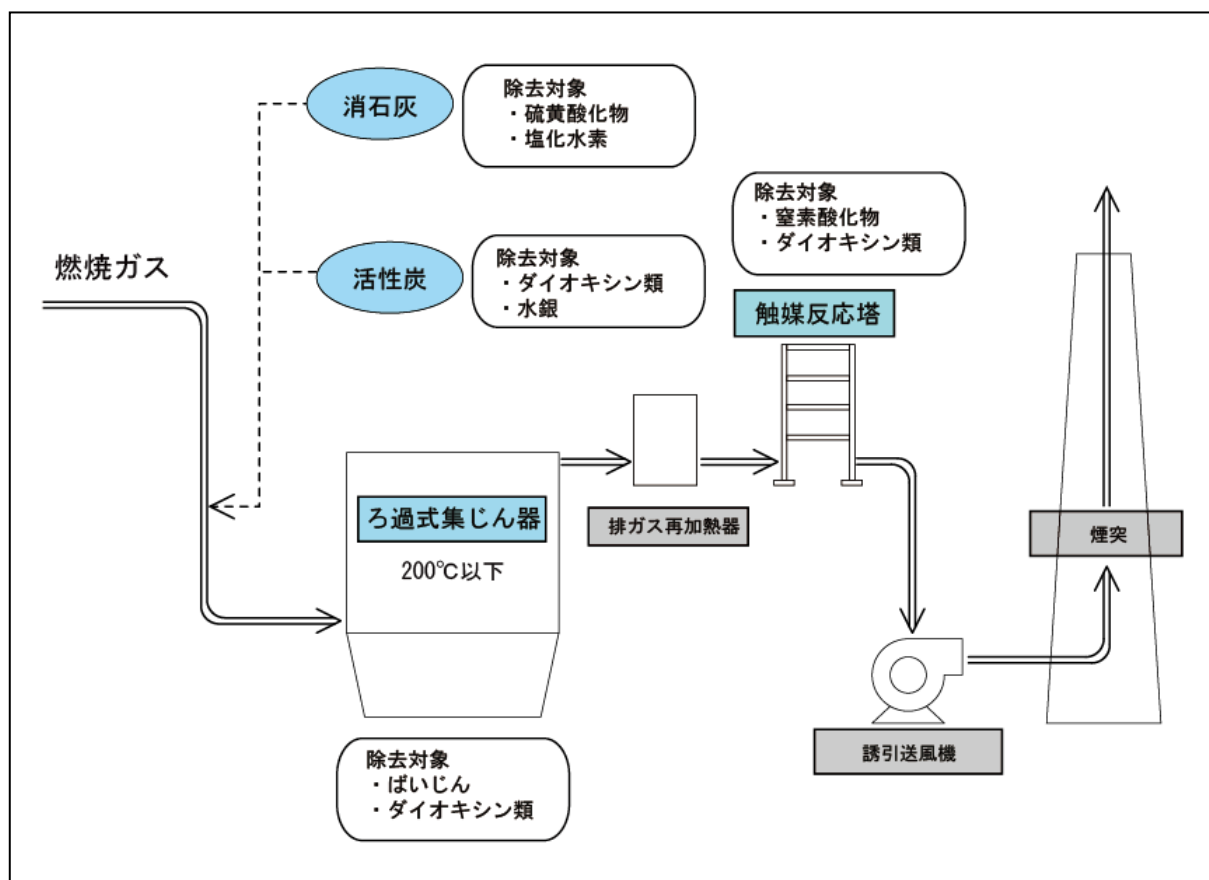
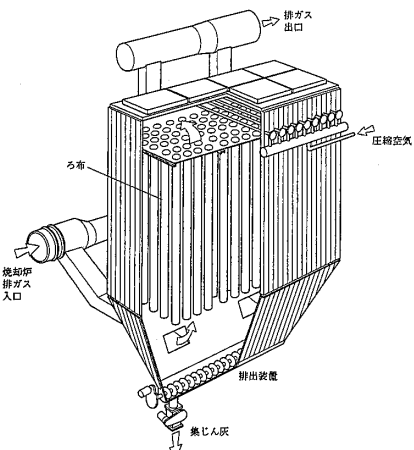


図 9-10 排ガス処理フロー

9.6.2 ばいじん

新施設では、高度のばいじん除去性能を有するろ過式集じん器（バグフィルタ）を採用する。また、ダイオキシン類の再合成防止の目的から、排ガス温度は 200℃以下に低温化する。

表 9-16 ろ過式集じん器（バグフィルタ）

ろ過式集じん器（バグフィルタ）	原理
	排ガスをろ布の表面でろ過し、ばいじんを分離する装置。ろ布には、ポリエステル等の繊維の織布又はフェルト、木綿等の天然繊維、耐熱ナイロン、ガラス繊維等が使用され、ガスやダスト性状に合わせ選択する。 ろ布は円筒形又は平板形に加工され、何本か集めて必要ろ過面積を得るようにし、バグハウス内にセットされる。ろ布表面に付着したダスト層は自らがろ過膜となるが時間とともに厚くなるため、一定限度の時、払い落としを行う。

9.6.3 SOx・HCl 除去

新施設は排水を無放流（クローズド）とすることから、排水の発生の少ない方式として、乾式法を採用する。

9.6.4 NOx 除去

発生抑制の観点から、燃焼制御法による発生抑制を行うことを前提に、触媒脱硝装置（乾式法）を採用する。また、アンモニア・尿素等の還元剤を併用し、NOx を N₂ と O₂ に分解し除去率を向上させるものとする。

9.6.5 ダイオキシン類除去

基本的に、ごみの完全燃焼を行えば、ダイオキシン類及びその前駆体の発生を抑制できることから、次の 3T 対策を施すことを前提とする。

- (1) Temperature（温度）：炉内を高温に保つ（850℃以上での良好な燃焼）
- (2) Time（時間）：燃焼ガスの炉内での十分な滞留時間（2 秒以上）
- (3) Turbulence（攪拌）：燃焼ガスの混合による不完全燃焼防止
(炉形と二次空気ノズルの活用により CO=30ppm 以下)

この前提のうえで、除去設備には、設備費・維持管理費に優れ、採用実績が多い低温ろ過式集じん器を採用し、多孔質で多くの物質を吸着させる性質を持つ活性炭等吹込方式により、

ダイオキシン類を活性炭等に吸着させ、集じん器のろ布で除去する。また、触媒脱硝装置においても、ダイオキシン類の分解・除去が期待できることから、これらの二つの対策設備を併用する。なお、ろ過式集じん器は、ばいじんを除去する目的としても採用する。

9.6.6 一酸化炭素抑制

基本的な抑制対策として、ごみピットでのごみの攪拌によるごみ質の均一化や、炉内でのごみと燃焼空気を十分混合させ、ごみの不完全燃焼を防止することにより、一酸化炭素の抑制を図る。加えて、構造基準及び維持管理基準に基づき、排ガス中の濃度を連続的に測定・記録し、一定濃度以下となるように運転する必要があることから、レーザー式酸素濃度計の採用等、良好な燃焼環境を保つための制御装置を導入する。

9.6.7 水銀

ダイオキシン類の除去方法でもある活性炭等吹込方式により、水銀の除去を図る。

9.7 通風設備

通風設備は、ごみ焼却に必要な空気を、必要な条件に整えて焼却炉に送り、また、ごみ焼却炉からの排ガスを、煙突を通して大気に排出するまでに必要となる設備であり、押込送風機、二次空気送風機、空気予熱器、風道、煙道、誘引通風機及び煙突などから構成される。

9.7.1 通風方式

通風方式には、次の3形式がある。

(1) 押込通風方式

燃烧用空気を送風機等で加圧して炉内に押し込み、煙突の通風力で排ガスを大気に放出する通風方式。

(2) 誘引通風方式

押込通風方式とは逆に、炉内の排ガスを送風機等で引き出すことにより、燃烧用空気を炉内へ流入させる通風方式。

(3) 平衡通風方式

押込、誘引の両方式を同時に行う通風方式。

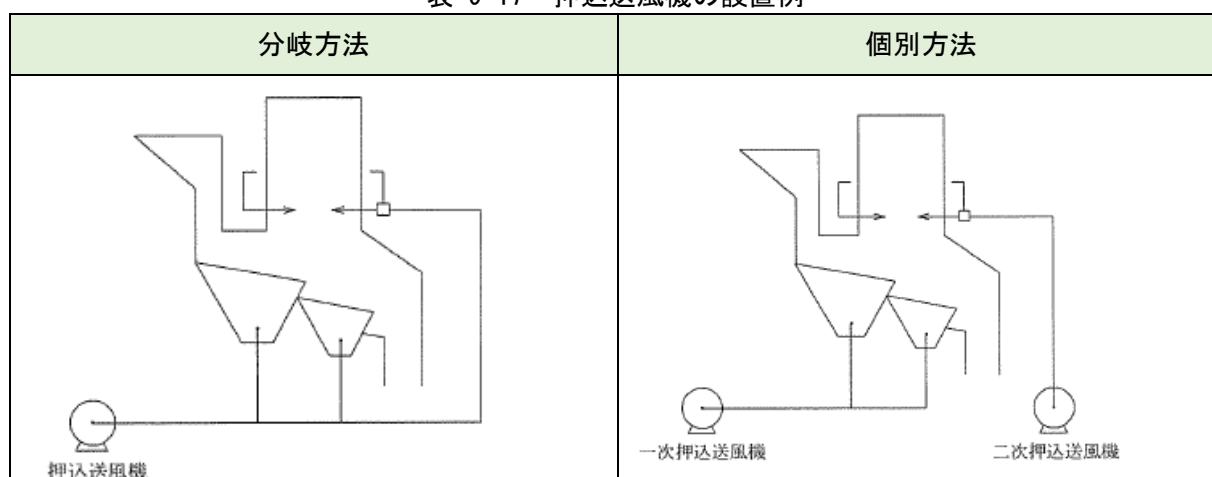
この中で、熱回収施設において一般的に使用されている通風方式である、**平衡通風方式**を採用し、押込送風機、誘引通風機双方を設置するものとする。

9.7.2 押込送風機

本設備は、燃烧用空気をごみピットより吸引し、空気予熱器を通して炉内へ供給するために設ける。

送風容量は、必要な風量に余裕を持たせ、炉の円滑な燃烧に必要なかつ十分な量を確保する。また、ファンの回転数制御により、ごみ燃烧状況に応じた最適な風量調整が可能となるよう計画する。なお、送風方法には、1台の送風機で、炉内の必要箇所に送風する分岐方法と、一次、二次押込送風機をそれぞれ設け送風する個別方法がある。

表 9-17 押込送風機の設置例



次に、送風機の形式には、多翼送風機、ラジアル送風機、ターボ送風機があり、主な特徴は、次のとおりである。

表 9-18 押込送風機の設置例

	模式図	特徴
多翼送風機		一般にシロッコファンと呼ばれている形式であり、多数の前向きの羽根を有し、羽根は高さが低く幅が広いのが特徴である。一般に風圧 1.0kPa 以下に限られるが、送風機のうちでは最も小型で安価であることから、建築設備用に用いられる。
ラジアル送風機		6～12 枚の放射状の直線羽根を有する形式で、ダストを多く含む気体あるいは粉体を空気輸送する場合に多く用いられる。
ターボ送風機		広く採用されている形式であり、後ろ向きの羽根を有し、効率は前述の多翼送風機、ラジアル送風機よりも高く、多くは電動機と直結して使われる。

このうち、ターボ式送風機は、風圧曲線が滑らかであることから、風力制御が行いやすく、安定性に優れる。

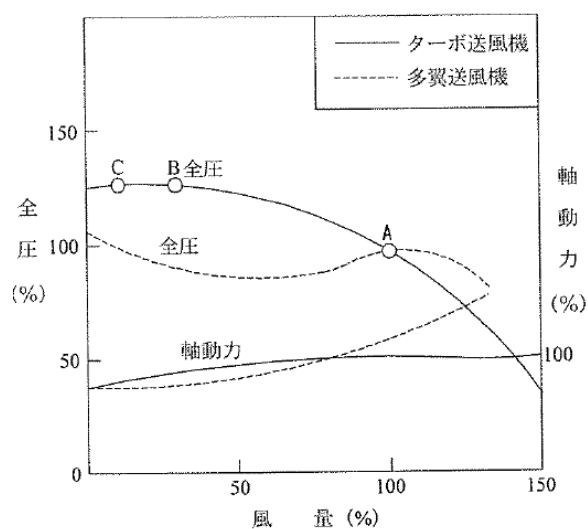


図 9-11 送風機の特性曲線

以上より、新施設においては、ターボ送風機を採用する。

9.7.3 誘引通風機

本設備は、燃焼ガスを誘引排出し、燃焼炉内を負圧に保つために設ける。

この誘引通風機の風量は、燃焼時に発生する最大排ガス量及び風圧に十分な余裕を持たせ、炉内を常に負圧に保つことが可能となる量を確保する。そして、本設備は、頑丈な基礎上に据付け、運転中の風量変動による異常振動や騒音が生じないように十分に留意する。また、煙道との継手部分には、伸縮継手を設け、振動の伝播を防止する。

その他、本設備の形式は、押込送風機と同様に、ターボ送風機を採用する。

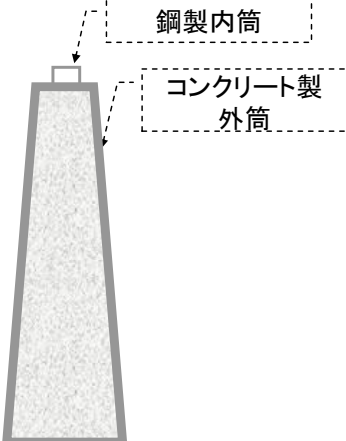
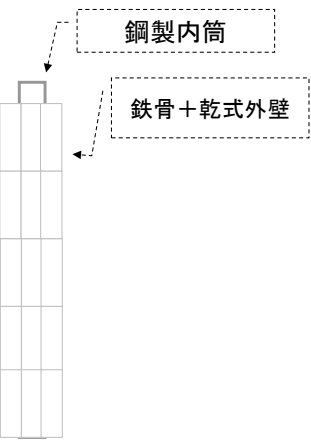
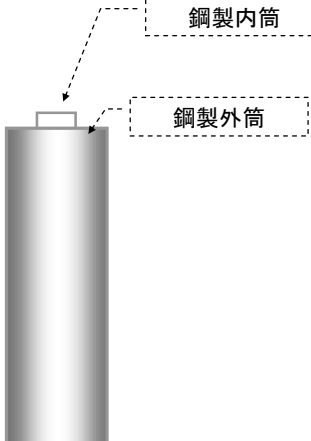
9.7.4 煙突

本設備は、燃焼ガスを大気中に拡散排出させるために設ける。

(1) 煙突の内筒及び外筒構成

煙突の内筒及び外筒構成には、①コンクリート製外筒＋鋼製内筒煙突、②乾式外壁＋鋼製内筒煙突及び③外筒鋼板＋鋼製内筒煙突が挙げられる。

表 9-19 内筒・外筒構成による煙突の形式

コンクリート製外筒 ＋鋼製内筒煙突	乾式外壁 ＋鋼製内筒煙突	外筒鋼板 ＋鋼製内筒煙突
		

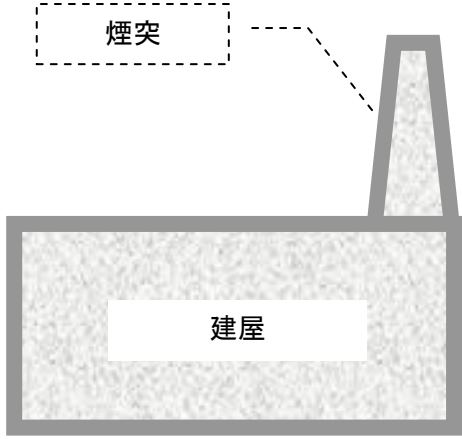
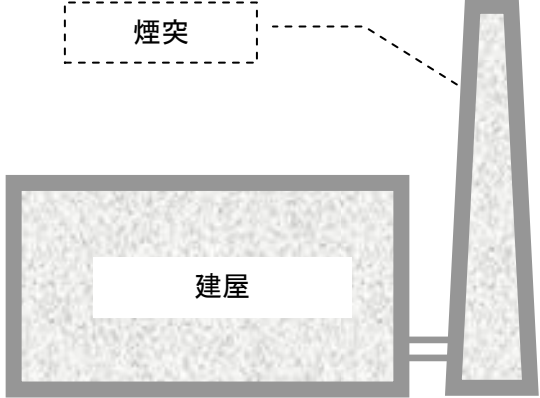
この中で、コンクリート製外筒・鋼製内筒は、剛な構造として安定性に優れるが、コンクリートの躯体高層まで施工するため工期的に不利な側面がある。また、鋼製煙突は、柔な構造として耐震性に優れる側面があるが意匠面で劣る。以上から、鉄骨と乾式壁材のみで構成するため、工期的に有利かつ壁面に意匠性も発揮できる観点から、煙突は、**乾式外壁＋鋼製内筒煙突**とする。

また、近年、ごみ焼却処理施設にて求められている長寿命化の観点から、煙突内筒は、ステンレス製とする。

(2) 建屋との構成

次に、建屋との関係から煙突を分類した場合には、①建屋一体型又は②独立型がある。

表 9-20 煙突と建屋の構成

建屋一体型	建屋分離型
	

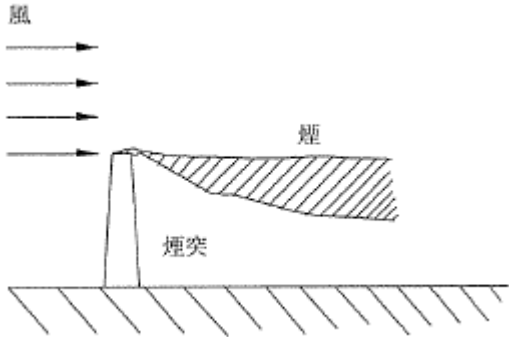
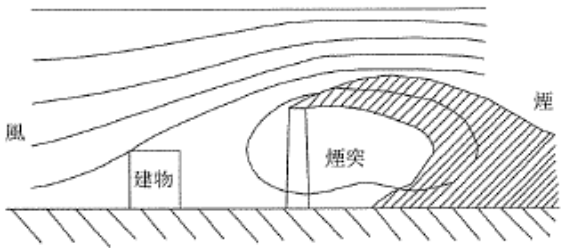
一体型は、敷地の有効利用及びデザイン性や景観性の観点から有効な形式である。そして、建屋分離型は、煙突配置の制約がある場合に、その位置を自由に選択できるため、敷地面積が広い場合には有効な形式である。

この中で、新施設については、工事用地が比較的狭小なため、煙突を別に設置することが難しいこと及び景観条例への配慮から、煙突ボリュームの低減も可能な、**建屋一体型**を採用する。

(3) その他

煙突高さは、排ガスの拡散効果や航空法上の規定などを考慮し $GL+59m$ とする。ただし、煙突は圧迫感や景観等に配慮し、形状や意匠に留意するとともに笛吹き現象、ダウンウォッシュ現象、ダウンドラフト現象^{※25}が発生しないように留意するものとする。

表 9-21 ダウンウォッシュ、ダウンドラフト現象

ダウンウォッシュ現象	ダウンドラフト現象
	

※25 煙突から排出される煙の吐出速度が周囲の風速よりも小さく、また、排煙温度が低い場合に、煙があまり上昇せず、煙突の背後の気流の変化によって生じる渦に巻き込まれて降下する。この現象をダウンウォッシュ現象、風下にある建造物の後ろで生じる渦に巻き込まれて降下し、煙が滞留する現象をダウンドラフト現象という。

9.7.5 白煙防止対策

(1) 基本事項

ごみの燃焼によりごみ中の水分が水蒸気（ごみ質によって異なるが18～25%位）となって排ガスに含まれることとなる。この排ガス中の水蒸気が露点以下になると結露して、煙突出口より白煙が発生する。この白煙は、水蒸気であるため、有害性はないが、周辺住民の意識に配慮し、出来る限り発生させないことが望ましい。

(2) 白煙防止条件について

環境省発行『高効率ごみ発電施設マニュアル』^{※23}では、白煙防止条件として、外気温 5℃ 相対湿度 50%～70%を挙げており、これを基準にすると、毎年12月から3月にかけて、白煙防止条件を下回ることが想定されることがわかる。よって、この4ヶ月間は、排ガスの昇温などにより、白煙防止措置を講じる必要がある。

ただし、『高効率ごみ発電施設マニュアル』においては、より多くのエネルギー回収を推進する観点から、白煙防止設備（排ガスの昇温設備）の設置には消極的であり、同設備は交付金対象外となっている。よって、白煙防止の実施については、これらについて留意する必要がある。

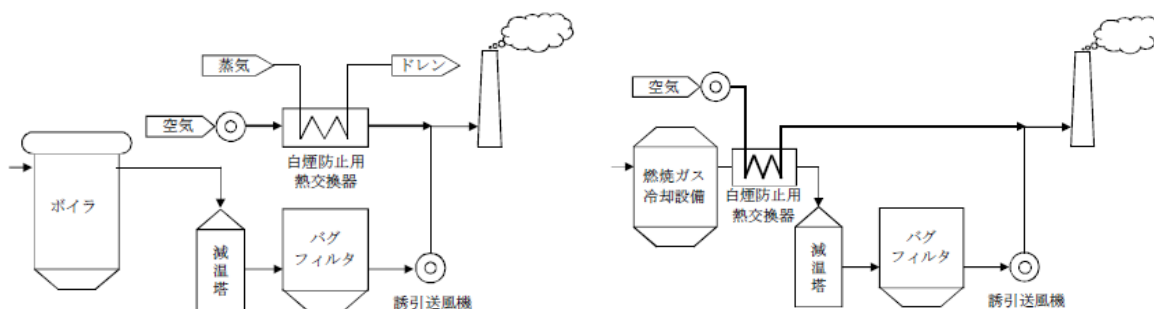


図 9-12 白煙防止装置の例（左：蒸気式加熱空気吹込式、右：ガス式加熱空気吹込式）^{※26}

^{※26} 環境省発行『高効率ごみ発電施設マニュアル』

(3) 白煙防止条件の検討結果

現施設においては、白煙防止に関する住民要望は特にないが、白煙防止対策を行っている。
新施設においても、冬場には国の定める白煙防止条件を下回る場合が想定されるため、地域
住民の意識や景観に配慮し、現施設よりも性能が劣る事態は避けることを念頭に、外気温 5℃、
湿度 50%を白煙防止条件として採用する。

9.8 灰出し設備

ごみの焼却処理に伴い発生する残さ物及び資源物について整理し、その保管又は処理方針について整理する。

9.8.1 灰出し設備のフロー

灰出し設備のフローは、次のとおりである。

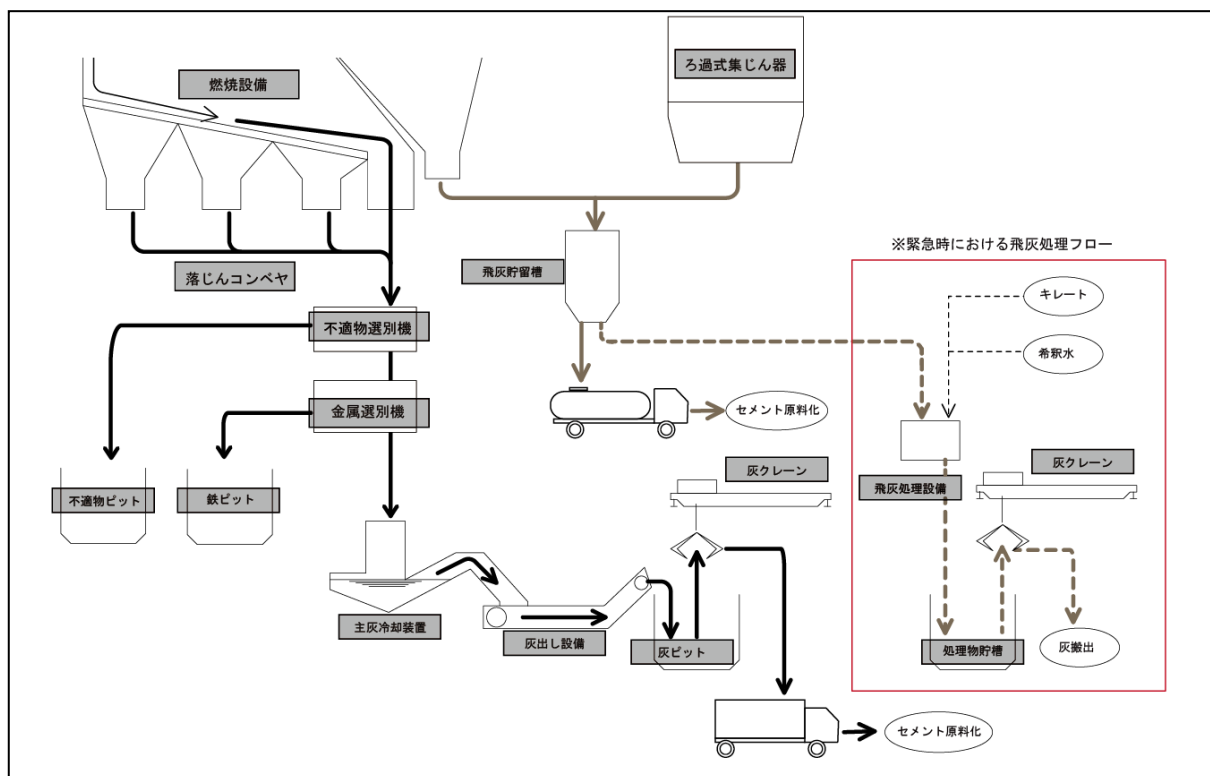


図 9-13 灰出し設備のフロー

9.8.2 落じんコンベヤ

火格子の隙間から落下し、火格子下ホッパシュートに受けた主灰を、後置の不適物選別機に送るために設ける。

9.8.3 不適物選別機

後燃焼段及び落じんコンベヤから移送されてくる主灰中の大塊物を振動により、篩い選別するために設ける。回収した不適物は、不適物搬出装置で冷却し、不適物ピットへ投入する。

9.8.4 金属選別機

後燃焼段及び落じんコンベヤから移送されてくる主灰中の鉄を磁力選別により、回収するために設ける。回収した鉄は、鉄搬出装置で冷却し、鉄ピットへ投入する。

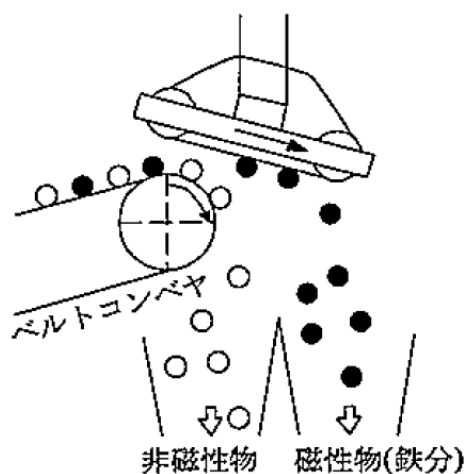


図 9-14 磁力選別機の例（吊下ベルト方式）

9.8.5 主灰搬出装置

不適物選別機及び金属選別機により、大塊物や鉄を取り除いた後の主灰を主灰冷却装置へ送るために設ける。

9.8.6 主灰冷却装置

主灰搬出装置から送られてくる主灰を冷却するために設ける。冷却後の主灰は、主灰ピットへ送る。

9.8.7 主灰ピット

主灰冷却装置にて冷却された灰を貯留するために設ける。構造は鉄筋コンクリート造とし、灰クレーンのバケット形状に応じて、底部の面取りを行う。また、ピット内壁は灰の付着が少ない塗装（又は仕上げ）とし、灰クレーンが4隅まで届く配置とする。

貯留日数は、現状及び資源化先の搬出頻度を考慮し、7日分以上として計画する。

9.8.8 灰クレーン

主灰、鉄、不適物及び処理後飛灰（緊急時のみ）を場外へ搬出するために設ける。灰クレーンの運転は、灰クレーン操作室にて行うものとし、操作室からの遠隔手動運転、半自動運転、全自動運転が可能となるようにする。また、使用後は洗浄できるよう必要な機器を設ける。

9.8.9 飛灰処理設備

本設備は、環境大臣の指定する方法で、飛灰を最終処分するために設ける。

(1) 関係法令の整理

厚生大臣の定める飛灰の処理方法は、次のとおりである。

特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分又は再生の方法として環境大臣が定める方法（抜粋）

（平成 21 年 11 月 10 日）

一 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令（以下「令」という。）第四条の二第二号ロの規定による令第一条第二号及び第三号に掲げる廃棄物の処分又は再生の方法並びに令第六条の五第二項において例によることとされる令第四条の二第二号ロの規定による令第二条の四第六号及び第九号に掲げる廃棄物の処分又は再生の方法として環境大臣が定める方法は、次のとおりとする。

イ 溶融設備を用いて溶融したうえで固化するとともに、溶融に伴って生じる汚泥又はばいじんについてもハからホまでのいずれかの方法により処理する方法

ロ 焼成設備を用いて焼成することにより重金属が溶出しないように化学的に安定した状態にするとともに、焼成に伴って生ずる汚泥又はばいじんについてもハからホまでのいずれかの方法により処理する方法

ハ セメント固化設備を用いて重金属が溶出しないよう化学的に安定した状態にするために十分な量のセメントと均質に練り混ぜるとともに、適切に造粒し、又は成形したものを養生して固化する方法

ニ 薬剤処理設備を用いて十分な量の薬剤と均質に練り混ぜ、重金属が溶出しないよう化学的に安定した状態にする方法

ホ 酸その他の溶媒に重金属を溶出させた上で脱水処理を行うとともに、当該溶出液中の重金属を沈殿させ、当該沈殿物及び脱水処理に伴って生ずる汚泥について、重金属が溶出しない状態にし、又は製錬工程において重金属を回収する方法

また、処理物は、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（平成二十八年六月二十日環境省令第十六号）により、以下の基準を遵守する必要がある。

表 9-22 固化物の埋立基準

項目	基準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀又はその化合物	0.005mg/ℓ 以下
カドミウム又はその化合物	0.09mg/ℓ 以下
鉛又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
六価クロム化合物	1.5mg/ℓ 以下
ひ素又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下
セレン又はその化合物	0.3mg/ℓ 以下

(2) 飛灰の処理方式

飛灰の処理に適用可能な方式は、薬剤処理と酸処理方式（山元還元）である。各方式の特徴等について、以下に整理する。

表 9-23 飛灰の処理方式

	薬剤処理方式	酸処理方式（山元還元）
原理	飛灰に薬剤（キレート等）を添加し、均質に混練することで、飛灰中の重金属を化学的に安定化させたスラッジ、若しくはセラミック固化物とする。	酸及びその他の溶媒に飛灰中の重金属を溶出させ、脱水処理すると共に、用役中に溶出した重金属を化学的に安定化させ、精錬工程において回収する。
実績	◎	△
コスト	○	△
特徴	重金属の溶出しない安定した固化物が得られ、最終処分が可能となる。また、設備がシンプルなため、維持管理が容易である。 ただし、薬剤（キレート等）にかかる費用が高価であることや、資源化に繋がらないところに課題がある。	重金属の溶出しない安定したスラッジが得られる。さらに、精錬工程により、重金属の再利用が可能となる。 ただし、新施設棟内に精錬設備を配置することは敷地面積上、困難であるため、外部委託する必要がある。そのため、処理費に加えて運搬費が必要となることから、費用は割高となる。

※凡例：◎ 得に優れている、○ 優れている、△ やや劣る

以上より、実績やコスト特性を踏まえ、飛灰の処理方式は、薬剤処理方式を採用する。

(3) 飛灰処理設備の構成

薬剤処理は、キレート剤や無機系薬剤等により、飛灰中の重金属類とこれら薬剤の反応による難溶性化合物を形成して、重金属が溶出しない化学的安定物を生成する方式である。薬剤処理設備は、主に飛灰貯留サイロ、搬送コンベヤ、混練機、薬剤タンク、希釈水タンク等から構成される。これらを踏まえた処理フローは、以下のとおりである。

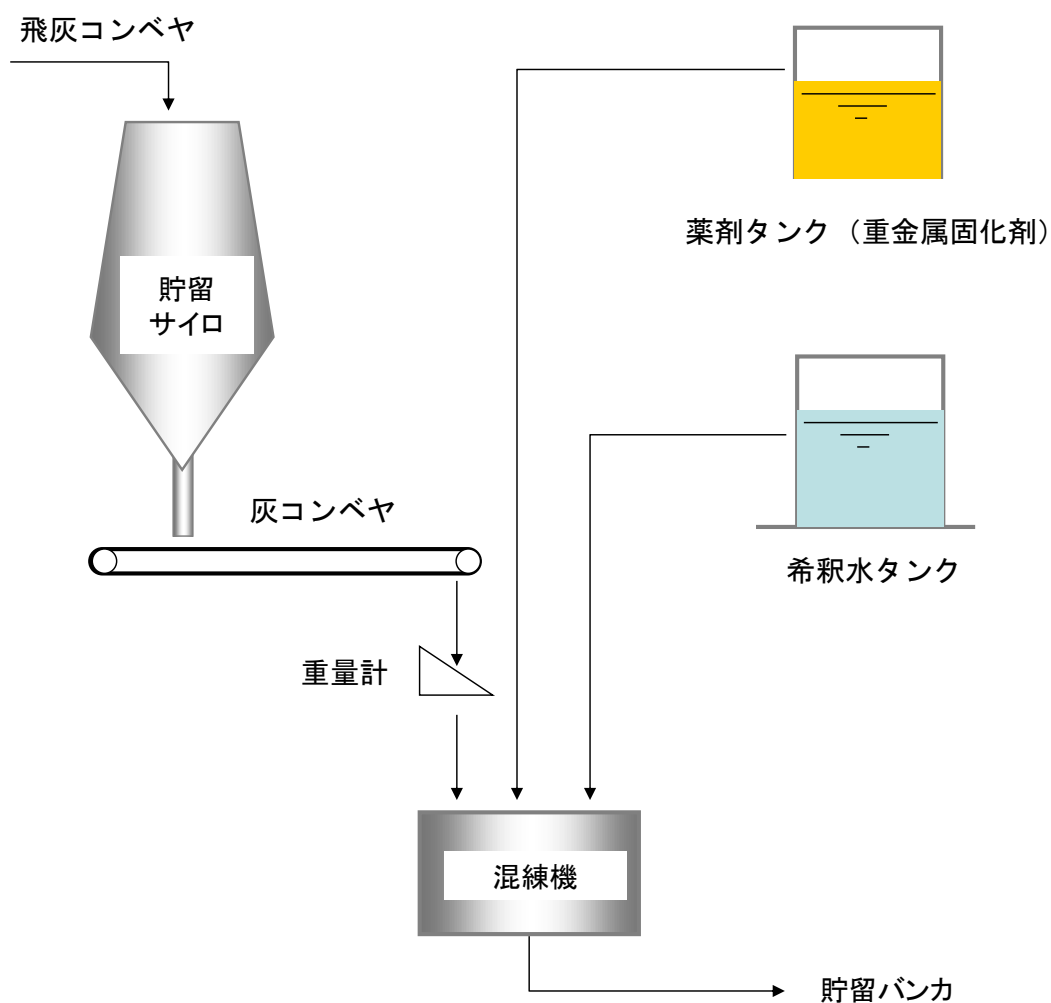


図 9-15 飛灰処理設備及び処理フロー

搬入廃棄物の処理に伴い発生する飛灰は、貯留サイロ（7日分）に一時貯留し、灰コンベヤにより混練機へ搬送され、キレート薬剤（重金属固定剤）及び希釈水と混練され、無害化処理される。その後、処理物は貯留バンカに搬送され、場外搬出後、最終処分する計画とする。

なお、現施設においては、搬出先との契約により、飛灰（乾灰）及び処理後飛灰を交互に搬出していることから、新施設においても同様に、搬出計画に基づき、両方に対応可能な計画とする。

9.9 給水設備

給水設備は、給水供給源から各装置まで用水を供給するものであり、プラント用水及び生活用水について整理する。なお、生活用水は上水を使用することとし、プラント用水は上水、井水、雨水及び再利用水（プラント排水処理水）を原則として使用することとする。

9.9.1 給水条件

給水は、上水及び井水とする。上水は、次頁に示す位置より引き込み、井水は 4,000m³/月の範囲にて利用する。

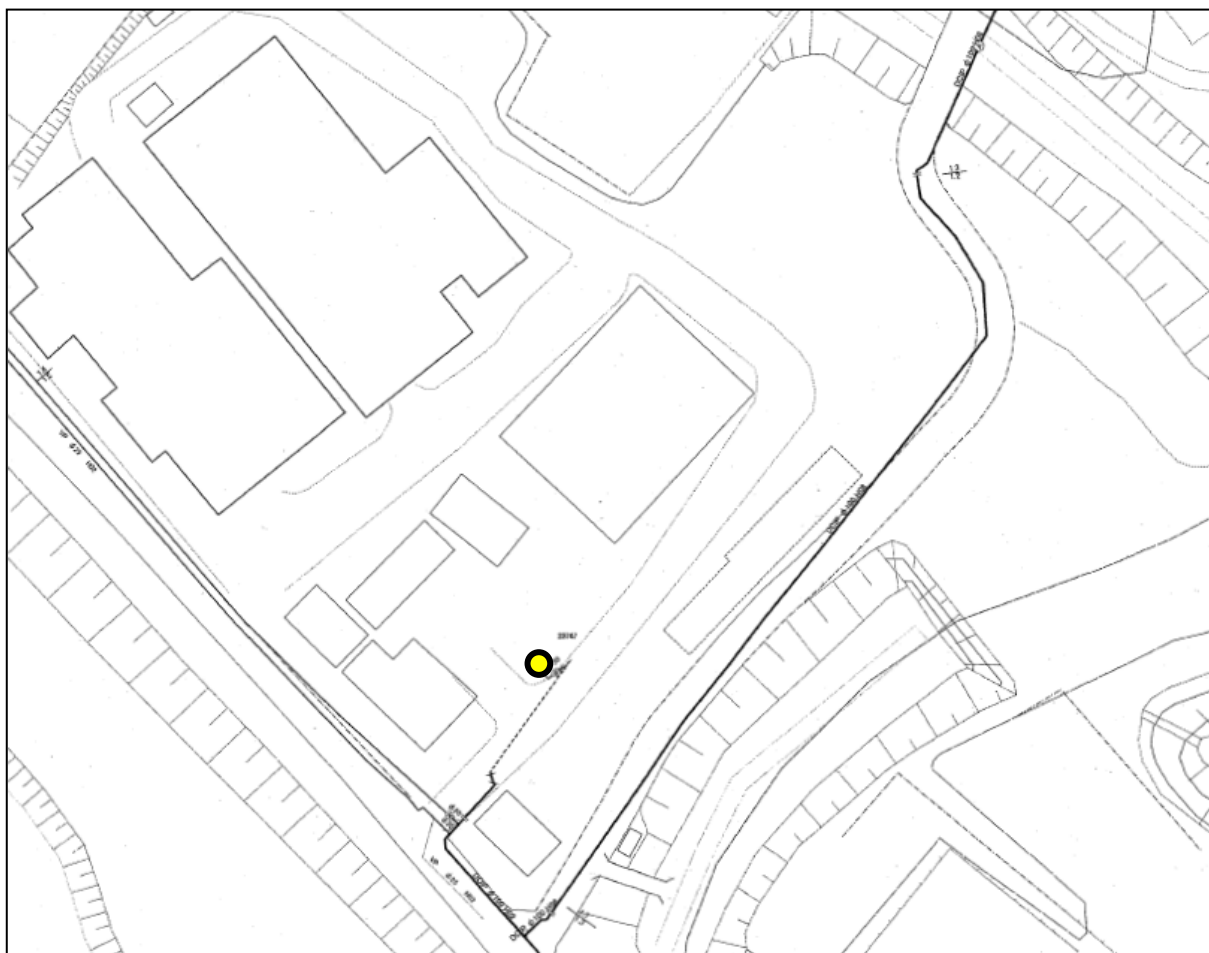


図 9-16 上水の引き込み位置

9.9.2 給水設備構成

給水設備は、生活用水受水槽、プラント用水受水槽、揚水ポンプ、高温水槽からなる。受水槽は、給水供給源である上水を受水するものであり、他の受水槽とは別に設け、生活用水系以外の配管を接続しない。また、タンク、ポンプ、配管等は点検・補修が容易に行える構造のものとする。

なお、冬期間の施設利用を考慮し、建屋内の上部階に高置水槽を設置し、受水槽から揚水ポンプによって揚水された用水を水頭によって各所各機器に給水する。これにより、多岐にわたる各装置・機器への随時供給と、機器冷却水系への連続供給が安定した圧力でできると共に、停電等の事故発生時、施設を安全に停止するまでの間、必要な機器冷却水量を継続的に確保できる計画とする。

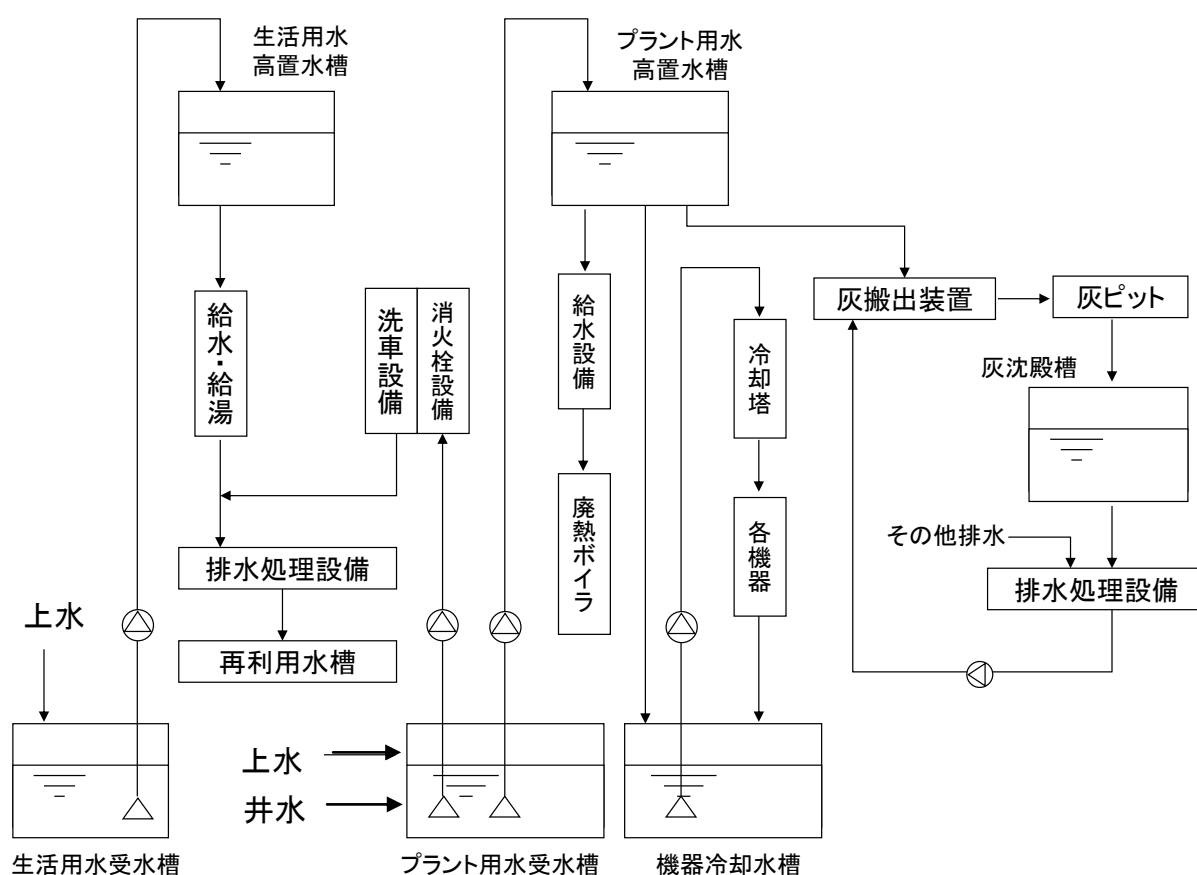


図 9-17 給水設備構成及び給水フロー（例）

9.10 排水処理設備

本設備は、各設備等から排出される排水を処理するものである。ごみ処理施設では、施設への給水量に対するボイラブローやスートブローによる消費量、減温塔からの蒸散水などの施設外に排出される水量等を考慮するほか、排水処理方式、再利用方法、放流条件（無放流）などを考慮して計画する必要がある。

9.10.1 排水の種類

排水処理設備が対象とする、ごみ処理施設内の排水について整理する。

(1) ごみピット排水

ごみピットから発生する排水は、BOD 値が 20,000ppm 以上であることが多く、高濃度有機性排水である。排水の発生量は、厨芥類が多いほど多くなる傾向があり、ごみ質により異なるが、一般的に 6 月から 10 月にかけて多く、冬期は少なくなる傾向がある。よって、ごみピットに戻すことのほか、炉内噴霧し高温酸化処理等を行う。

(2) 洗車排水

ごみ収集車の洗車排水には、BOD 成分があるほか、収集車の油分が含まれることが多い。よって、これらは、ごみピットやごみピット汚水槽に流し、ごみピット排水として処理することが望ましい。

(3) プラットホームの洗浄排水

ごみ収集車が、ごみピットにごみを投入する際に落下した汚水が中心であり、ごみピット排水と同様に BOD 成分が多く含まれる。よって、これらもごみピットやごみピット汚水槽に流し、ごみピット排水として処理するのが一般的である。

(4) 灰出し排水

灰出し排水は、焼却残渣等の冷却及び灰ピット等から排出される排水である。特に、残渣の冷却に使用された排水は、灰の熱しゃく減量が高い場合には BOD、SS 等の汚染度も高いため、有機性排水として処理する。一方、熱しゃく減量が低い場合は、排水中の有機成分が少ないので無機系排水として処理する。その他、重金属を含んでいる場合もあるので、その処理も考慮する必要がある。

(5) 給水装置排水

ボイラ給水装置又は純水装置（イオン交換樹脂）より発生する薬品洗浄排水である。

(6) ボイラ排水

ボイラから発生するブロー排水であり、排水の水質は pH12 程度であり塩基度が高い。よって、中和処理が必要なほか、減温の必要がある。

(7) 生活系排水

生活系排水は、新施設棟及び管理棟の水洗便所や洗面所、浴室、湯沸し室等から排出され、下水道接続がない場合は、建築基準法に基づき、合併浄化槽にて処理する必要がある。

9.10.2 排水処理方法

排水の種類及びその性状に応じた処理方法の例を表 9-24に示す。

表 9-24 排水の種類及び性状に応じた処理方法

	排水の種類と性状						処理方法							
	ごみ ピット 排水	灰出し 排水	湿式 排ガス洗 浄排水	生活系 排水	清掃 排水	洗車 排水	一般凝沈 ろ過	水酸化物 法凝沈ろ 過	硫化物法 凝沈ろ過	生物処理	キレート 汎用樹脂	キレート 水銀用樹 脂	フェライト 法ろ過	熱分解 処理
pH	5～7	7～12	5～8	5～8	7～11	5～8	◇	◇	◇	-	-	-	◇	-
SS	○	●	●	○	◎	◎	◆	◆	◆	◇	-	-	◆	-
BOD	●	◎	○	○	○	○	-	-	-	◆	-	-	-	◆
COD	○	◎	◎	○	○	○	-	-	-	◇	-	-	-	-
油分	◎	-	-	○	○	◎	-	-	-	◆	-	-	-	◆
塩類	-	◎	●	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	固形析出
鉄	○	●	◎	-	○	◎	-	◆	◆	◇	◇	-	-	-
亜鉛	○	●	◎	-	○	-	-	◆	◆	-	◇	-	◆	-
マンガン	-	●	◎	-	○	-	-	◆	◆	-	◇	-	◆	-
クロム	-	◎	◎	-	○	-	-	◇	◆	-	◆	-	◆	-
カドミウム	-	○	◎	-	-	-	-	◇	◆	-	◆	-	◆	-
銅	-	○	◎	-	-	-	-	◆	◆	-	◆	-	◆	-
鉛	-	◎	◎	-	-	-	-	◆	◆	-	◆	-	◆	-
水銀	-	-	○	-	-	-	-	-	◇	-	◇	◆	*	-

注：●含有量特大 ◎含有量大 ○多少含有もあり -ほとんど含まず

◆十分に処理できる ◇処理できる *揮発により排水中から除去されるが水銀対策が必要 -処理に関係なし

この中で、適用範囲幅が広い点で優れており、ごみ処理施設において広く採用されている方法である、生物処理法を採用する。なお、有機性分が比較的多いごみピット排水は、炉内噴霧し処理を行うものとする。

9.10.3 生物処理法の整理

生物処理法の形式と比較表を、表 9-25に示す。

表 9-25 生物処理法の形式

		活性汚泥法（標準）	散水ろ床法（高速）	回転板法	接触ばっ気法
施設の 条件	施設面積 基準水深（塔高）	小 3～5m 深層化可能	大 1.5～3m プラスチックろ材に より 10m まで可能	大 3～5m タナ式多段化可能	小 4m 深層化可能
	施設間の水位差	小	大	大	大
	空間利用	良好	低い 30～100 m ² /m ³ 塔のプラス チックろ材の使用では良 好（90～200 m ² /m ³ 槽）	低い 槽面積当り膜面積は良 好。縦深方向では、100～ 200 m ² /m ³ 槽	良好 200～400 m ² /m ³ 槽
施設の 条件	流入水濃度（BOD 基準）による適用性 高濃度 300mg/ℓ 以上 中濃度 300～100mg/ℓ 低濃度 100～10mg/ℓ	○ ◎ ○	○ ◎ ○	△ ○ ◎	○ ◎ ◎
	負荷変動への対応性	安定 汚泥濃度、空気量の調整 で調整可能	比較的安定 水量以外の調整不能	比較的安定 水量以外の調整不能	安定 エア一量及び循環水量の 調整で対応可能
	処理水質 2 次処理 3 次処理	良好 －	透明度劣る 良好	良好 良好	良好 良好
運 転 条 件	維持・管理の専門度 維持・管理の難易度	高い やや難しい （汚泥返送による MLSS 濃 度維持や空気量の調整な ど）	低い 容易 （汚泥返送による MLSS 濃 度維持や空気量の調整な ど）	低い 容易 （高濃度時の目詰まり対 応、高濃度時の DO レベル 維持）	低い 容易 （接触材の目詰まり対応）

次に、生物処理法を採用する場合の留意点として、以下のものが挙げられる。

- (1) 温度が高くなりすぎないようにする。(条件により 30～40℃となる場合がある。)
- (2) 塩類や重金属類による阻害反応に注意する。
- (3) 負荷変動に対し追従できるようにする。

この中で、ごみ由来の汚水进行处理するに際しては、負荷変動への対応が最重要であることから、生物処理法の形式としては、活性汚泥法（標準）又は接触ばっ気法を採用する。また、高濃度の有機性排水であるごみピット汚水は焼却処理を基本とし、焼却炉内部へ噴霧する。発生量が比較的少ない場合は、ごみピットへ返送し、ごみに吸着させた後に、焼却炉にて処理する構成との併用型とする。

9.10.4 排水処理フロー

以上の結果を基に、排水処理フローは、次のとおり整理できる。

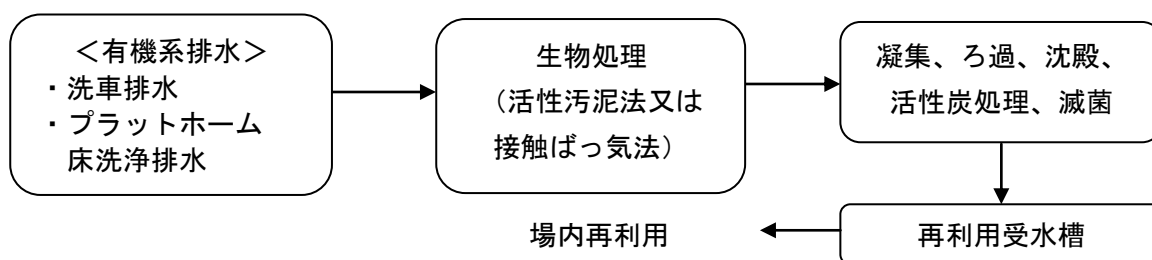


図 9-18 有機系プラント排水のフロー

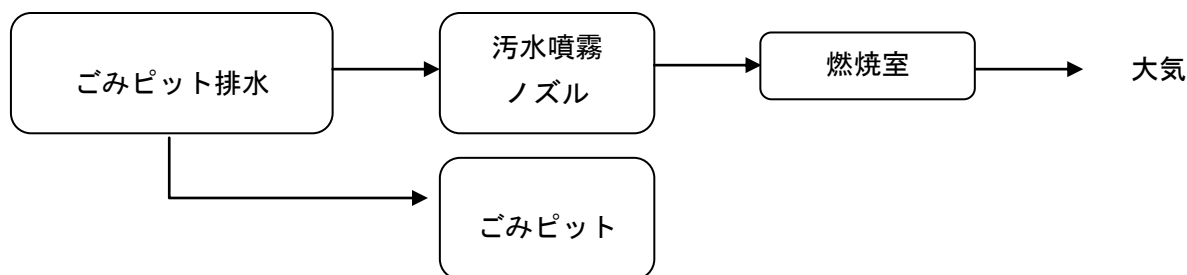


図 9-19 ごみピット排水のフロー

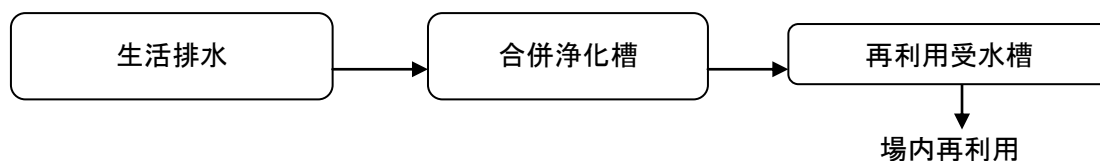


図 9-20 生活排水のフロー

第10章 プラント電気・計装設備計画

10.1 電気設備

本設備は、電力会社から受電した電力を各機器が必要とする電圧に変換し、それぞれの電気負荷設備に供給するために設ける。電気設備は主に、受変電設備、配電設備、動力設備、非常用発電設備等により構成され、受電電圧、契約電力量、受電方式などにより適切な構成とする必要がある。

10.1.1 基本条件

(1) 受電電圧及び契約電力

受電電圧については、電力会社の供給約款によることから、契約種別や供給電力容量に応じて決定される。なお、東京電力管内では、次のとおり設定されている。

表 10-1 契約電力と標準受電電圧

	高圧	特別高圧		
契約電力	50kW以上 2,000kW未満	2,000kW以上 10,000kW未満	10,000kW以上 50,000kW未満	50,000kW以上
受電電圧	6.6kV	22kV	66kV	154kV

この中で、所内動力及び朝霞市クリーンセンター内の各所（プラスチック類処理施設等）へ電力を供給することを考慮し、**高圧 6.6kV**、3φ3W、50Hz にて受電する。

また、契約電力は、高圧電力受電での契約電力とし、負荷設備から算出された計画需要電力に基づき、電力会社との協議で決定する。

(2) 受電方式

受電方式は、表 10-2に示すとおり整理される。

表 10-2 契約電力と標準受電電圧

受電方式	概要	コスト
1 回線受電	受電方式の中で最も経済的であるが、電力会社の配電線故障等の場合に、停電を避けることができない。	小
2 回線受電	電力会社の配電故障時及び定期点検時の場合でも、予備引込線に切り替えて受電できるので、短時間での復旧が可能となる。	中
ループ受電	2 回路から受電する方式であることから、最も信頼性が高い方式であるが、電力引込工事費及び負担金額は高くなる。	大

このうち、コストとしては、1回線受電よりも2回線受電、2回線受電よりもループ受電の順に割高となること、さらに新施設では停電時においても1炉立上げ可能な非常用発電機を設置する計画であり、停電時に電力供給が停止した場合にも対応可能である。

以上より、受電方式は、1回線受電方式とする。

10.1.2 受変電設備

受変電設備は、受変電盤、変圧器、進相コンデンサ等により構成される。以下に、各設備の基本仕様について整理する。

(1) 受変電盤

電力会社より供給される高圧の電気を受電し、設備に適した電圧に降圧するために設置される。

盤の構造は、一般的には、閉鎖型（キュービクル）が採用されている。新施設では、6.6kV級の高圧受電時は、盤構造について、規格上の規制はないが、JEM1425（金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）に準拠することとする。

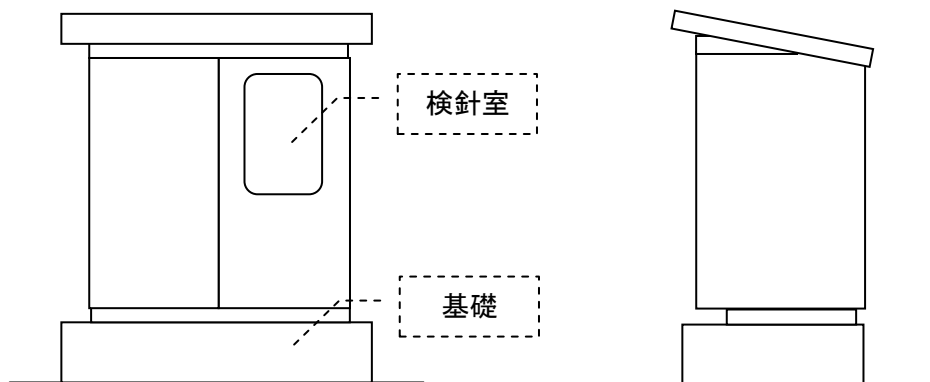


図 10-1 受変電盤（閉鎖型）の模式図（左：正面 右：側面）

(2) 変圧器

受変電設備においては、極めて重要な設備であり、その故障は施設全体の停電にもつながる。よって、その設置基数は、1電圧につき1基設置し、それぞれ独立した回路とするのが一般的である。ここで、変圧器の基数による得失を整理する。

表 10-3 変圧器基数の比較

	1 基の場合	2 基の場合
長所	必要な機器点数や機器設置スペース及び設備費が2基と比較して縮減される。	変圧器が1基故障しても、施設への電力供給に支障は生じない。
短所	変圧器故障時には停電となるため、電力供給の信頼度は、2基の場合に劣る。	必要な機器点数や機器設置スペース及び設備費が1基と比較して多くなる。

1 基のみ設置する場合には、故障時には停電となってしまうが、近年では変圧器の向上により、使用状態での故障率は少なくなっている。よって、変圧器の基数は、1回路につき 1 基とする。

(3) 進相コンデンサ

本設備は、電力の力率^{※27}改善のために設ける。この力率改善の目的は、次の3点である。

- 1) 電力料金を低減させる。
- 2) 電圧降下を改善する。
- 3) 電力系統の電力損失を低減し、有効容量を増加させる。

多くの電力会社では、力率が85%を上回るとき、1%上回るごとに基本料金を1%割引するといった、力率による電気料金の割引を行っている。そのため、本設備を導入する目的は、上記のうち、特に1)の電力料金を低減させることにある。

電力料金を低減させるためには、進相コンデンサにより力率を100%に近づけることが有効であるが、100%を目標に容量計算を行う場合、進相コンデンサや付帯して設置するリアクトルの容量が過大となり設備費が増す。また、プラントの設備機器類の稼働率が低い時には進み力率となってしまう、異常電圧の発生等、機器故障を誘因するおそれがある。

また、資源エネルギー庁「電力品質確保に係る系統連携技術要件ガイドライン」では、85%以上と定められており、最も経済的な力率の設定値は90～95%といわれていることから、施設が過大とならないようにすることを念頭に、力率は90%とする。

※27 交流電力の効率に関して定義された値であり、送電力のうち有効に使われた電気の割合を指す。

10.1.3 配電設備

配電設備は、低圧主幹盤、動力制御盤、中央監視制御盤、現場操作盤等により構成され、動力設備の適切な運転監視制御を行うことができるよう計画する。以下に、各設備の基本仕様について整理する。

(1) 低圧主幹盤

変圧器の二次側の幹線分岐用に設けるもので、主として配線用遮断器及び限流装置付配線遮断器を使用する。遮断器は、変圧器二次側での短絡電流を確実に遮断できると共に負荷電流値を上回る容量であることが必要である。

盤の構造としては、開放形又は閉鎖形があるが、作業者の安全を考慮し閉鎖形を採用する。なお、低圧閉鎖配電盤については規格 JEM1265（低圧金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）に準拠する。

(2) 動力制御盤

動力設備を制御する機器を収納する盤であり、配線用遮断器、電磁接触器、サーマルリレー、計器用変流器、押釦スイッチ、表示等が取り付けられる。また、盤の形式として集合電磁盤形式とコントロールセンタ形式の2種類があり、両形式の得失については以下のとおりである。

表 10-4 動力制御盤の比較

形式	集合電磁盤	コントロールセンタ
長所	複数台の制御器を一括して収納できるので、設置スペース面で有利である。	1ユニット単位で稼動するため、故障修理時に他の動力を停止する必要がない。
短所	複数台の制御器が一括収納されているので、通電時の故障修理が難しい。	1ユニットごとに収納できる機器が限定されるので、設備の増加には別途設置スペースが必要となる。
準拠形式	J E M1265	J E M1195

このうち、新施設は、長期に渡り運営することから、維持管理の容易性は、重視すべき点である。よって、故障修理時に他の動力に影響しないコントロールセンタ形式を採用する。

(3) 中央監視制御盤

電力設備を一括して中央で集中監視しながら制御を行うために設けるものである。このうち、中小規模の施設において、電気設備の容量が大きくなり、自家発電設備が設置されるような場合には、必然的に電力の監視制御が必要となる。

中央監視制御盤に取り付けられる機器は、監視関係では、指示計器、記録計器、故障表示灯、警報装置、各種保護継電器、模擬母線などがある。また、制御関係では、各種制御開閉器、操作開閉器、状態表示灯などがある。このうち、盤の形式には、**垂直自立形**と**ベンチ形**がある。

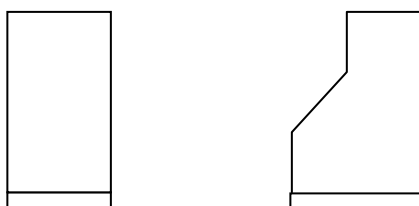


図 10-2 中央監視制御盤の模式図（左：垂直直立形 右：ベンチ形）

これらの形式は、中央制御室内の盤配置計画によることから、形式は指定しないものとする。

(4) 現場操作盤

現場操作盤は、調整時などに現場にて操作することが特に必要となる機器や、中央制御室で操作するよりも、現場で操作した方がより適切であるような機器に対し、現場にて操作するために設置する。これらの形式には、壁かけ形とポスト形がある。これらについては、操作対象機器や機器配置などによることから、形式は指定しないものとする。

10.1.4 非常用発電機

非常用発電機は、電力会社からの電源停止時において消防法及び建築基準法にて定められている防災設備用の電源とするほか、安全に炉を停止又は再稼働させるために設ける。

(1) 発電機の種類

発電機の種類には、ディーゼル式、ガスタービン式、ガスエンジン式があり、設備容量や燃料の供給状況、起動時間や長時間運転の要否などで決定する。

(2) 供給先

停電時に供給が必要となる電源の例は、次のとおりである。発電機の容量は、これらをはじめ、電力を供給しなければならない設備によって決定する。また、一般停電時には、施設の機能を最低限維持するための負荷設備（保安負荷）へ供給するほか、火災発生時には、防災負荷への電源供給を優先させるものとする。

表 10-5 供給先の例

負荷名称	設備名称	火災停電時	一般停電時
防災負荷	消火ポンプ	○	-
	屋内消火栓		
	スプリンクラー		
	泡消火設備など		
	排煙ファン	○	-
	非常用照明	○	○
	避難誘導灯	○	○
	非常用エレベータ	○	○
	非常用コンセント	○	-
	自動火災報知設備	○	○
	蓄電池	○	○
重要負荷	その他防災負荷	○	-
	中央監視室機器	○	○
	電気室	○	○
	給排気ファン・照明		
	発電機室	○	○
保安負荷	給排気ファン・照明		
	給排気ファン(重要諸室)	-	○
	空調(重要諸室)	-	○
	給水ポンプ	-	○
	自動給水栓	-	○
	排水ポンプ(湧水など)	-	○
	照明(最低限)	-	○
	重要端末(DB、サーバー)	-	○

(3) その他

東日本大震災からの教訓上、大規模震災の直後は、停電や電力の不足が予想される。これにより、施設の強固な耐震性により、その継続使用が可能となっても、電力不足により一部の機能が喪失することが懸念される。

そこで、大規模地震が発生した場合の停電等の不測の事態に備え、この非常用発電設備には、1 炉立上げ可能な電力容量を確保する。これにより、大規模地震により停電等が発生した場合にも、1 炉を立上げ再度発電し、所内動力を賄いつつ 2 炉運転状態をつくる。これにより、新施設単独にて発電を行い、施設の継続稼動を可能とする^{※28}。

さらに、新施設にあっては、中央制御装置に、後段に示す無停電電源装置を設置し、非常用電源が使用できない場合においても、施設の安全停止が可能となるよう計画する。このように、大規模震災時における施設の安全性確保に向け、あらゆる場面を想定し万全を期すこととする。

また、新施設の建設予定地は「浸水想定区域」であることから、浸水対策として電気室及び中央制御室は浸水対策により 2F 以上に設けることとする。

^{※28} 大規模震災直後においても、照明や冷暖房等も含めた電力供給を行う。

10.1.5 直流電源装置

直流電源装置は、建築基準法によって規定された非常用の照明装置が必要となる施設において、非常用照明装置に電源供給するために設ける。同装置は、交流電源から整流器により直流電源へ転換し、鉛蓄電池によってエネルギーを蓄積し、電力会社からの電源停止時において、蓄電池に蓄積しているエネルギーを直流の電力として放出する。

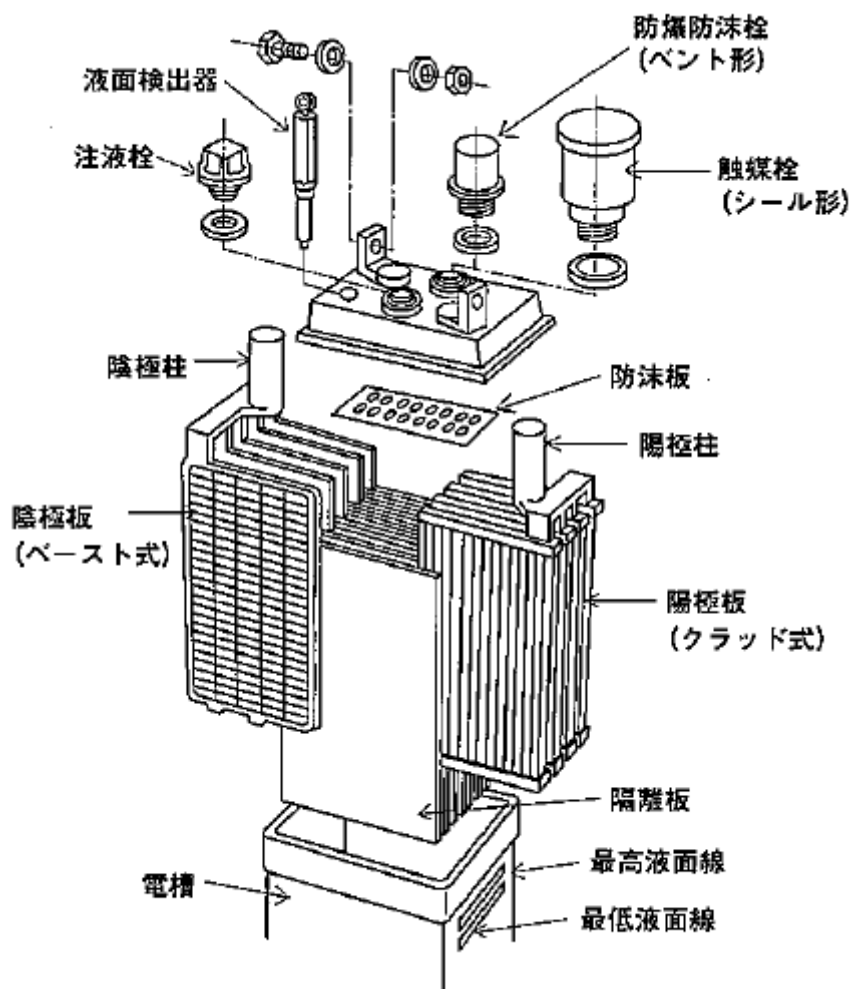


図 10-3 直流電源装置の模式図※29

蓄電池の種類には、鉛、アルカリなどがあり、それぞれ電池としての特性が異なる。また、蓄電池の寿命は、電池の種類によるが、3～10年といわれており、充放電回数の増加や温度変化により寿命が短くなる傾向にある。

※29 日本電気技術者協会『蓄電池技術資料』

10.1.6 無停電電源装置（UPS）

無停電電源装置（UPS: Uninterruptible Power Supply）は、電力会社からの電力供給が停止した場合、負荷に対して無停電で電源を供給するため設ける。

通常、非常用発電機は、停電信号の受信から電力供給動作に切り替わるまでに、10 秒から 1 分程度の時間を要するため、その間、負荷設備は停電状態になる。この場合、IT 機器はシステム停止を起こしてしまうことから、安定した電源供給システムを構築する必要がある。そこで、無停電電源装置を設けることにより、短時間停電時においても IT 機器類への電源のバックアップをはかり、IT 機器のシステム停止を防ぐものである。

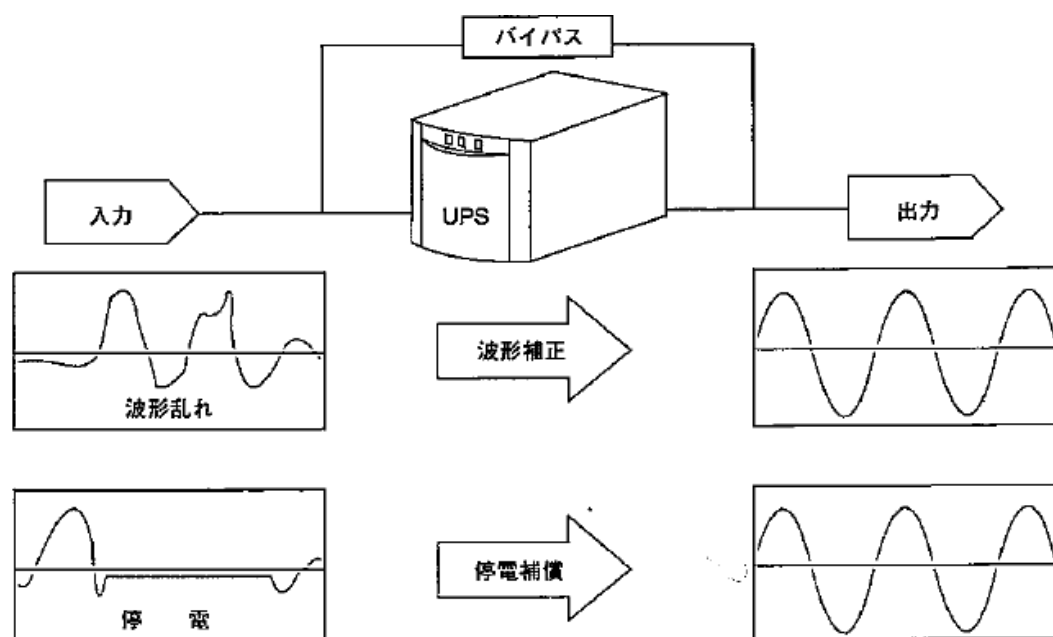


図 10-4 UPS の役割^{※30}

エネルギーの蓄積方法には、鉛蓄電池（バッテリー）、フライホイール、リチウムイオン電池、キャパシタ（電気二重層コンデンサ）などがある。

^{※30} 河合孝夫、『世界で一番やさしい電気設備』

10.2 計装設備

本設備は、ごみ処理施設の運転管理を良好かつ容易とし、最良の運転状態を持続するため、炉内温度、燃焼空気、圧力、ガス濃度などを指示、記録及び制御するために設ける。

計装設備は、自動制御装置として、検出装置、制御装置、操作装置、表示装置が挙げられ、それ以外の計装設備として、遠隔手動操作装置、管理計器並びに計器盤類などがある。

10.2.1 計装制御方式

計装制御の方式には、電気（電子）式、空気圧式、油圧式の三つがある。このうち、電気（電子）式と空気油圧式が最も広く採用されており、油圧式は比較的特殊な場合に使われる。実際には、これらを更に組み合わせた方式も利用されている。これらの方式の特性については、次のとおり整理される。

表 10-6 各計装方式の比較

	電気（電子）式	空気圧式	油圧式
信号の伝送性	◎	○	△
信号の演算性	◎	○	△
コンピュータの接続性	◎	△	△
耐ノイズ性	△	◎	◎
防爆性	△	◎	△
保守性	△	◎	○
操作部の応答性	○	◎	◎
操作力	◎	○	◎
補助動力源の要否	◎	○	△

これらの計装方式については、計装対象により方式の組み合わせが可能であることから、指定しないこととする。

10.2.2 計装項目

計装対象とする項目の例は、表 10-7の通り整理される。これらの項目は参考とし、現段階では指定しないこととする。

表 10-7 計装項目（例）

	制御方式		計装項目			
	自動	手動	記録	積算	指示	警報
ごみ送り速度	△	○			○	
乾燥火格子速度	△	○			○	
燃焼火格子速度	△	○			○	
後燃焼火格子速度	△	○			○	
灰搬出装置		○			○	○
飛灰搬出装置						○
炉内圧力	○	○			○	
炉内ガス温度	△	○			○	○
集じん器入口ガス温度	○	○			○	○
空気予熱器出口空気温度	○	○			○	○
燃焼用空気流量	△	○			○	
排ガス流量			○		○	
FDF 出口風圧					○	
ガス冷却室出口ガス圧力					○	
FDF 入口ダンパ		○				
FDF 出口ダンパ		○				
二次空気用ダンパ		○				
ガス冷却室入口ダンパ		○				
IDF 入口ダンパ	○	○			△	
IDF 出口ダンパ		○				
IDF バイパスダンパ		○				
ホッパブリッジ						
火格子駆動部故障						
ごみクレーン運転	△	○				
ごみクレーンつかみ重量	△	○	○	○	○	△
ごみ投入扉	△	○				
プラットホーム出入口扉	△	○				
灰出クレーン運転	△	○				○
灰出クレーンつかみ重量	△	○	△	○	○	△

10.2.3 計器盤

計器盤は、施設管理を行う上で中枢をなす設備である。したがって、その計画にあたっては、運転操作員が、効率的に運転を行うことができるよう、形式及び配置の検討が必要であり、各施設の管理条件に適合したものを選定する必要がある。

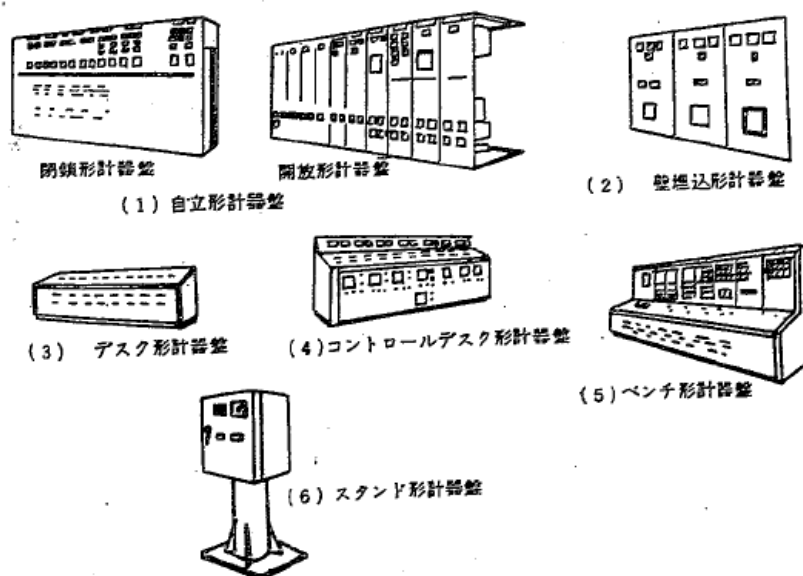


図 10-5 計器盤の種類（例）

10.2.4 制御装置

近年のごみ処理施設では、前述した制御装置、データ処理システム、遠隔手動操作装置、警報装置、計器盤等の機能を統合した DCS（分散型デジタル制御装置）を導入するケースが多い。

DCS は、コンピュータにより、プロセスの状態、警報等を一元管理できるシステムであり、プラントの監視、操作は CRT 画面による表示、タッチスクリーン又はマウスによる操作を主体にしている。また、小型化及び高速化も進み、かつ安価に入手できるようになってきたため、運転制御の中心として DCS を導入する例が多くなっている。

よって、新施設の制御装置は、DCS（分散型デジタル制御装置）を採用する。

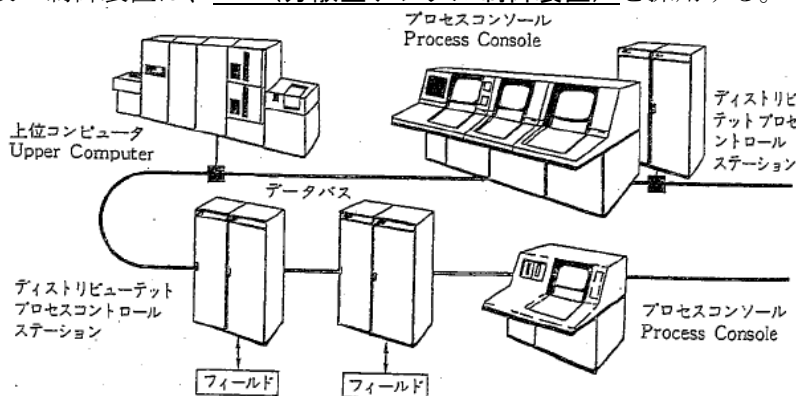


図 10-6 DCSの模式図（例）

第11章 解体計画

11.1 解体対象

解体対象は、休止施設と現施設とし、各施設の概要は、次のとおりである。

11.1.1 休止施設の概要

(1) 建築構造	RC 造+S 造
(2) 基礎構造	PC 杭、コンクリート造
(3) 施設階数	地上 4 階、地下 1 階
(4) 建築面積	1,746 m ²
(5) 延床面積	3,094 m ²

11.1.2 現施設の概要

(1) 建築構造	RC 造+S 造
(2) 基礎構造	PC 杭、コンクリート造
(3) 施設階数	地上 6 階、地下 1 階
(4) 建築面積	1,441 m ²
(5) 延床面積	3,468 m ²

11.2 基本方針

- (1) 「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」（以下「対策要綱」という。）の改正について（安全衛生規則関係・平成 26 年 1 月 1 日）及び関係法令、通達事項等を遵守し、「廃棄物焼却施設解体作業マニュアル」（厚生労働省労働基準局化学物質調査編）等の内容に従い、労働者のダイオキシン類ばく露防止対策の徹底を図る。
- (2) 建築材料や設備及び機器を構成する部品等に石綿が含有されていることが判明した場合、本解体工事に際しては「労働安全衛生法施行令」（昭和 47 年 8 月 19 日、政令第 318 号）及び「石綿障害予防規則」（平成 17 年 2 月 24 日厚生労働省令第 21 号）、その他関連法令を遵守し、解体工事従事労働者の石綿による健康障害の防止及び周辺環境への飛散防止の徹底を図る。
- (3) 解体工事にあたっては、焼却炉本体、ガス冷却室、バグフィルタ、灰搬出設備等に焼却灰や飛灰等の汚染物が付着及び堆積しており、ダイオキシン類等による汚染の可能性があるため、これらの汚染物に対しては十分なばく露防止、飛散防止対策を施すとともに、除去を確実に行う。
- (4) 周辺の生活環境を保全するため、ダイオキシン類やアスベストのばく露防止対策に加え、建屋等の一般解体時における粉じんの飛散防止対策を施す。また、歩行者や一般車両の交通安全対策にも配慮する。
- (5) 建設リサイクル法を遵守する。

11.3 解体作業管理区域の設定

11.3.1 本解体施設の事前調査

本解体施設について事前調査（空気中のダイオキシン類濃度、ダイオキシン類濃度（付着物及び堆積物）、重金属類、アスベスト、PCB、フロン等）を行う。調査箇所数量等については、法的に必要な範囲で実施する。

11.3.2 解体作業管理区域の決定

解体作業に際しては対策要綱を遵守し、解体対象設備の事前調査結果を踏まえたうえで解体作業管理区域を決定し、適切な解体方法で工事を行う。なお、各管理区分は次のとおりとする。

(1) 解体作業第1管理区域

次のいずれかを満たす場合を解体作業第1管理区域とする。

- 1) 汚染物サンプリング調査の結果 $d < 3000$ (pg-TEQ/g-dry)（連続して粉じん濃度測定を行う場合、 $S < 2.5$ (pg-TEQ/m³)）の場合。なお、Sは、過去の作業事例等から予想される粉じん濃度 (g/m³) に汚染物のサンプリング調査結果 d (pg-TEQ/g-dry) を乗じた値である。
- 2) 汚染物サンプリング調査の結果 $d < 4500$ (pg-TEQ/g-dry)（連続して粉じん濃度測定を行う場合、 $S < 3.75$ (pg-TEQ/m³)）で、構造物の材料見本（使用前のもの）等と比べ客観的に付着物除去がほぼ完全に行われている場合。

(2) 解体作業第2管理区域

次のいずれかを満たす場合を解体作業第2管理区域とする。

- 1) 汚染物サンプリング調査の結果 $3000 \text{ (pg-TEQ/g-dry)} \leq d < 4500 \text{ (pg-TEQ/g-dry)}$ （連続して粉じん濃度測定を行う場合は、 $2.5 \text{ (pg-TEQ/m}^3\text{)} \leq S < 3.75 \text{ (pg-TEQ/m}^3\text{)} \text{））の場合。}$
- 2) 汚染状況の把握は困難であるものの、周囲の設備の汚染状況から見てダイオキシン類で汚染されている可能性が低い径の小さいパイプ等。

(3) 解体作業第3管理区域

次のいずれかを満たす場合を解体作業第3管理区域とする。

- 1) 汚染物サンプリング調査結果、 $4500 \text{ (pg-TEQ/g-dry)} \leq d$ （連続して粉じん濃度測定を行う場合、 $3.75 \text{ (pg-TEQ/m}^3\text{)} \leq S$ ）で、付着物除去を完全に行うことが困難な場合
- 2) ダイオキシン類による汚染の状態が測定困難又は不明な場合
- 3) 汚染状況の把握は困難であり、周囲の設備の汚染状況から見てダイオキシン類で汚染されている可能性があるパイプ等構造物

11.3.3 保護具の選定

除染作業及び解体作業中の保護具は、対策要綱第 3.1.(6)に従い選定する。なお、ガス状ダイオキシン類の発生するおそれのある作業や解体対象設備のダイオキシン類汚染状況が不明な場合は、保護具選定に係る第 3 管理区分とする。

表 11-1 保護具選定に係る管理区分

	第 1 管理区域	第 2 管理区域	第 3 管理区域
$d < 3000\text{pg-TEQ/g}$	保護具選定に係る 第 1 管理区分	保護具選定に係る 第 2 管理区分	保護具選定に係る 第 3 管理区分
$3000 \leq d < 4500\text{pg-TEQ/g}$	保護具選定に係る 第 2 管理区分	保護具選定に係る 第 2 管理区分	保護具選定に係る 第 3 管理区分
$4500\text{pg-TEQ/g} \leq d$	保護具選定に係る 第 3 管理区分	保護具選定に係る 第 3 管理区分	保護具選定に係る 第 3 管理区分

(1) レベル 1（保護具選定に係る第 1 管理区分）

保護具は、次のとおりとする。

- 1) 呼吸用保護具 防じんマスク 又は 電動ファン付き呼吸用保護具
- 2) 作業着等 粉じんの付着しにくい作業着、保護手袋等
- 3) 安全靴
- 4) 保護帽（ヘルメット）
- 5) 特記事項

保護衣、保護靴、安全帯、耐熱服、溶接用保護メガネ等は作業内容に応じて適宜使用すること。呼吸用保護具は、解体作業及び残留灰を除去する作業においては、電動ファン付き呼吸用保護具の使用が望ましいこと。

なお、防じんマスクは、①型式検定合格品であり、②取替え式であり、かつ③粒子捕集効率が 99.9%以上（区分 RL3 又は RS3）のものを使用すること。また、電動ファン付き呼吸用保護具は、①JIS T 8157 に適合するものであり、②標準型であり、かつ③粒子捕集効率が 99.97%以上のものを使用する。

(2) レベル 2（保護具選定に係る第 2 管理区分）

保護具は、次のとおりとする。

- 1) 呼吸用保護具 防じん機能を有する防毒マスク
又はそれと同等以上の性能を有する呼吸用保護具
- 2) 保護衣 浮遊固体粉じん防護用密閉服（JIS T 8115 タイプ 5）で
耐水圧 1000mm 以上を目安とする。
直接水にぬれる作業については、スプレー防護用密閉服
（JIS T 8115 タイプ 4）で耐水圧 2000mm 以上を目安とする。

- 3) 保護手袋 化学防護手袋 (JIS T 8116)
- 4) 安全靴または保護靴
- 5) 作業着等 長袖作業着 (又は長袖下着)、長ズボン、ソックス、手袋等 (これらの作業着等は、綿製が望ましい。)
- 6) 保護帽 (ヘルメット)
- 7) 特記事項

保護靴、安全帯、耐熱服、溶接用保護メガネ等は作業内容に応じて適宜使用すること。
 なお、防じん機能を有する防毒マスクは、①型式検定合格品であり、②取替え式であり、
 ③粒子捕集効率が 99.9%以上 (区分 L3 又は S3) であり、かつ④有機ガス用のものを使用すること。

(3) レベル 3 (保護具選定に係る第 3 管理区分)

保護具は、次のとおりとする。

- 1) 呼吸用保護具 プレッシュデマンド形エアラインマスク (JIS T 8153) 又は
プレッシュデマンド形空気呼吸器 (JIS T 8155)
(面体は全面形面体)
- 2) 保護衣 浮遊固体粉じん防護用密閉服 (JIS T 8115 タイプ 5) で
耐水圧 1000mm 以上を目安とする。
直接水にぬれる作業については、スプレー防護用密閉服
(JIS T 8115 タイプ 4) で耐水圧 2000mm 以上を目安とする。
- 3) 保護手袋 化学防護手袋 (JIS T 8116)
- 4) 保護靴 化学防護長靴 (JIS T 8117)
- 5) 作業着等 長袖作業着 (又は長袖下着)、長ズボン、ソックス、
手袋等 (これらの作業着等は、綿製が望ましい。)
- 6) 保護帽 (ヘルメット)

安全帯、耐熱服、溶接用保護メガネ等は作業内容に応じて適宜使用する。

(4) レベル4（高濃度汚染物（3000pg-TEQ/g<d）を常時直接取り扱う場合）

保護具は、次のとおりとする。

- 1) 保護衣 送気形気密服（JIS T 8115 タイプ1c）、自給式呼吸器内装形気密服（JIS T 8115 タイプ1a）、及び自給式呼吸器外装形気密服（JIS T 8115 タイプ1b）
- 2) 保護手袋 化学防護手袋（JIS T 8116）
- 3) 保護靴 化学防護長靴（JIS T 8117）
- 4) 作業着等 長袖作業着（又は長袖下着）、長ズボン、ソックス、手袋等（これらの作業着等は、綿製が望ましい。）
- 5) 保護帽（ヘルメット）
- 6) 特記事項

安全帯、耐熱服、溶接用保護メガネ等は作業内容に応じて適宜使用する。

11.4 調査測定

11.4.1 ダイオキシン類等の測定

- (1) 解体撤去作業の着手前、作業中及び作業完了時において以下の測定を行う。
- (2) 空気中のダイオキシン類濃度の測定については、解体作業を行う単位作業所毎に 1 箇所以上で測定する。なお、粉じんについてはデジタル粉じん計を用いて併行測定を行い、結果をもとに、毎日測定したデジタル粉塵計のカウント値から空気中の推定ダイオキシン類の量を算出して記録する。
- (3) 敷地境界線の土壌及び大気の調査測定場所も適宜設定する。

11.4.2 アスベスト調査

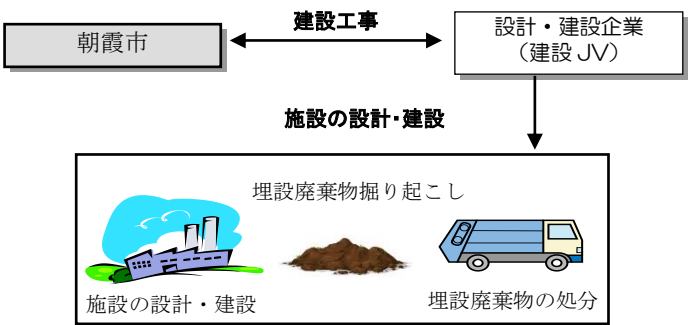
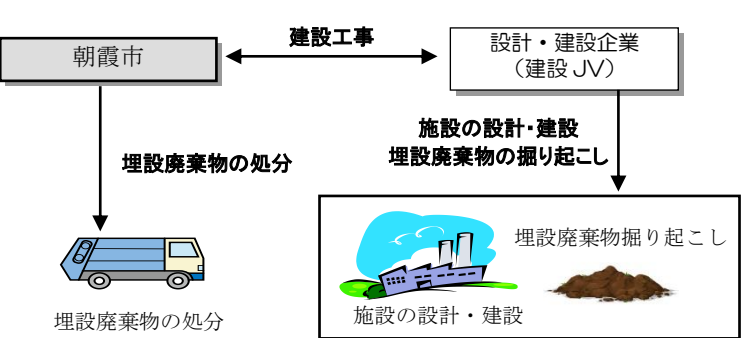
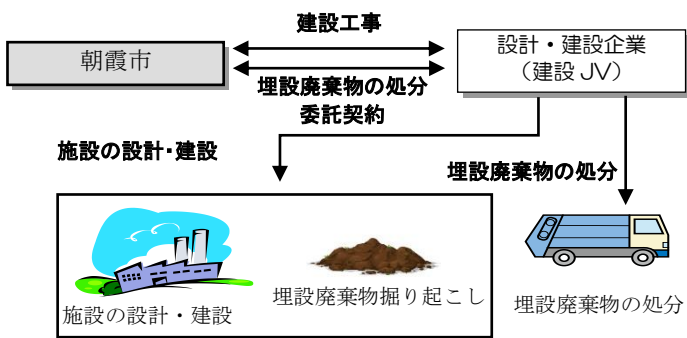
アスベストを含む建材等の解体等作業の実施にあたっては、作業環境中の石綿濃度の測定及び評価に基づく作業環境管理が望ましいことから、「屋外作業場等における作業環境管理に関するガイドラインについて」(平成 17 年 3 月 31 日、基発 0331017 号)の別添 1 及び「石綿粉じんへのばく露防止マニュアル」(平成 17 年 8 月 9 日)の第 6 章 2. 換気及び隔離の効果の確認に係る石綿粉じん濃度測定等に従い、石綿粉じん濃度測定を実施する。

11.5 埋設廃棄物の撤去

11.5.1 撤去スキーム

本事業において発生する埋設廃棄物の処理について、以下のようなパターンが考えられる。

表 11-2 撤去スキームの検討

	(A)埋設廃棄物の掘り起こし、処分を工事範囲に含む	(B)埋設廃棄物の掘り起こしまで工事範囲、処分は市で行う	(C)埋設廃棄物の掘り起こし、処分を工事業者と別途随意契約
概要	廃棄物処理施設の工事を行う受注者が工事の業務範囲として、埋設廃棄物の掘り起こしを行い、その処分まで行う。この場合は市と受注者間の工事請負契約における業務範囲に含まれる。	廃棄物処理施設の工事を行う受注者の業務範囲として、埋設廃棄物の掘り起こしを行い、その処分は市において行う。 市は埋設廃棄物の量が確定した段階で、市が処分先を探す。	廃棄物処理施設の工事を行う受注者の業務範囲として、埋設廃棄物の掘り起こしを行う。その処分に関しては市と受注者との間で別契約を結び、受注者が処分を行う。
スキーム			
メリット	○一括発注のため、手続き等が簡易になる。 ○処分先の確保を市が行わなくて良い。	○掘り起こしで確定した分に 応じた処分 となる。（実費精算） ○建設工事費から処分費が除かれるため、新施設の 建設工事費と埋設廃棄物の処分費を分けることができる 。 ○契約変更が発生する可能性がない。	○掘り起こしで確定した分に 応じた処分 となる。（実費精算） ○処分先の確保を市が行わなくて良い。 ○建設工事費から処分費が除かれるため、新施設の 建設工事費と埋設廃棄物の処分費を分けることができる 。
デメリット	●入札公告時に埋設廃棄物の数量を指定する必要があるが想定が困難。 ●入札価格に埋設廃棄物の処分費用までが含まれ、新施設の建設工事費が大きくなる。 →受注者はリスク費用を見込むため、 入札価格が上がる 。 →指定数量を 下回った場合も、契約金額は変わらない 。	●処分先を市が確保する必要がある。 ●埋設廃棄物の処分のタイミングを市で把握することが困難 →市における 処分に関する予算取りの時期が難しい 。 →市と建設JVの間で綿密な調整をしないと 工事工程に影響する 。	●敷地が狭小のため、掘り起こした分を ストックする場所が必要となる 。（複数に分割して処分するなどしない限り、処分契約前に処分を始められない。）
実施における留意点	※ 入札時に示す予定価格に 埋設廃棄物の処分費を含めて公告する必要 がある。 ※ 埋設廃棄物の処分費の単価の提案が難しいため、 変動費制による精算は困難 である。 ※ 工事に伴い発生する産業廃棄物となる場合、 工事業者である受注者に処理責任 がある。	※ 変動可能性のある処理費の予算化に課題がある。埋設廃棄物の変動により、予算が足りない場合は追加の予算措置が必要である。 ※ 掘り起こし分が定まるまで処分費用が算定できないことから、他の処分業者と処分に関する契約が結べない。 ※ セメント原料化費と同様の単価契約の可否（処理先と予定数量を決めるが費用は実費精算）	※ 埋設廃棄物の処分に関して受注者と 別契約を結ぶための合理的な理由が必要 である。 → 工事業者と同一にしないと、明らかに費用が高くなる、スケジュールに影響する、など ※ 掘り起こし分が定まるまで処分費用が算定できないことから、処分に関する契約が結べない。 ※ ストックできない場合は、複数回に分割して処分する必要がある。 ※ 変動可能性のある処理費の予算化に課題がある。

11.5.2 撤去数量

埋設廃棄物の撤去数量（予定）について、想定断面より整理した埋設廃棄物深度に係る検討結果を次頁に示す。

地下埋設物 埋設量

【覆土】

区域	縦 (m)	横 (m)	深さ (m)	埋設量 (m3)	重量換算 (t/m3)	重量(t)	
焼却灰 休止施設（北側） （南側）	30	20	4.2	2,520	2.0	5,040	①覆土運搬(t) 18,920
	25	20	4.2	2,100	2.0	4,200	
焼却灰 現施設（北側） （南側）	30	20	4.2	2,520	2.0	5,040	②廃棄物運搬(t) 6,912
	10	20	4.2	840	2.0	1,680	
煉瓦	20	20	3.7	1,480	2.0	2,960	

【廃棄物】

区域	縦 (m)	横 (m)	深さ (m)	埋設量 (m3)	重量換算 (t/m3)	重量(t)	
焼却灰 休止施設	30	20	3.4	2,040	1.14	2,326	②廃棄物運搬 (t) 6,912
	25	20	3.4	1,700	1.14	1,938	
焼却灰 現施設 (深さ: 2～5m平均3m)	30	20	1.5	900	1.14	1,026	
	10	20	1.5	300	1.14	342	
煉瓦	20	20	3.2	1,280	1.00	1,280	

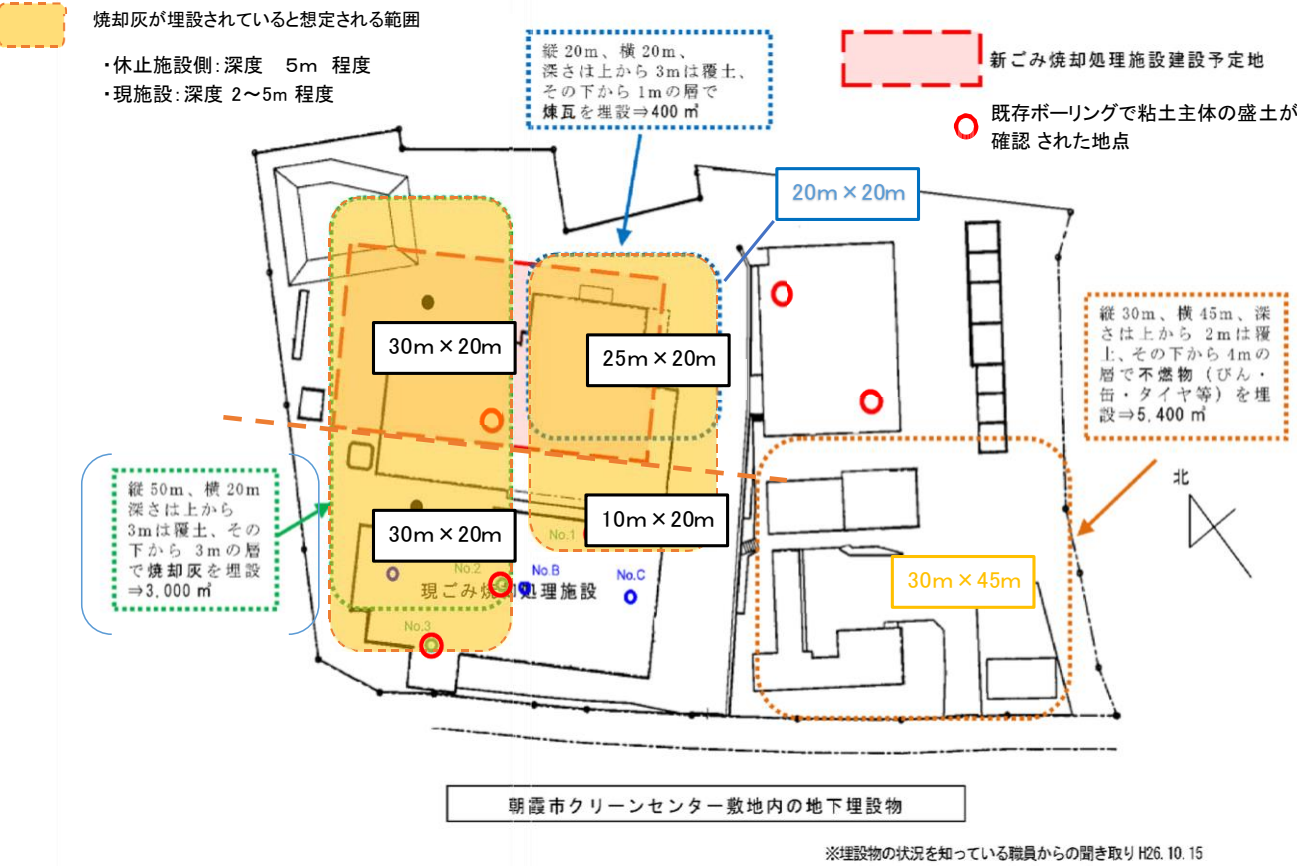
整地土量

【覆土】

区域	縦 (m)	横 (m)	深さ (m)	埋立容積 (m3)	変化率	購入土量(m3)		
焼却灰 休止施設	30	20	4.2	2,520	0.90	2,800	③覆土整地(m3) 10,511	
	25	20	4.2	2,100	0.90	2,333		
焼却灰 現施設	30	20	4.2	2,520	0.90	2,800		
	10	20	4.2	840	0.90	933		
煉瓦	20	20	3.7	1,480	0.90	1,644		
埋立容積(m3)				9,460				

【廃棄物】

区域	縦 (m)	横 (m)	深さ (m)	埋立容積 (m3)	変化率	購入土量(m3)		
焼却灰 休止施設	30	20	3.4	2,040	0.90	2,267	④廃棄物整地(m3) 6,911	
	25	20	3.4	1,700	0.90	1,889		
焼却灰 現施設	30	20	1.5	900	0.90	1,000		
	10	20	1.5	300	0.90	333		
煉瓦	20	20	3.2	1,280	0.90	1,422		
埋立容積(m3)				6,220				



場外搬出

【覆土再利用なし＝ 全範囲 場外搬出】

覆土 + 廃棄物 = ① 18,920 + ② 6,912 = ⑤ 25,800 (t)

【覆土再利用あり＝ 廃棄物のみ場外搬出】 = ② 6,900 (t)

整地土量

【覆土再利用なし＝全範囲 購入土】

覆土 + 廃棄物 = ③ 10,511 + ④ 6,911 = ⑥ 17,400 (m3)

【覆土再利用あり＝ 廃棄物のみ購入土】 = ④ 6,900 (m3)

図 11-1 埋設廃棄物の撤去数量（予定）

11.6 埋設杭の現状

11.6.1 休止施設の埋設杭

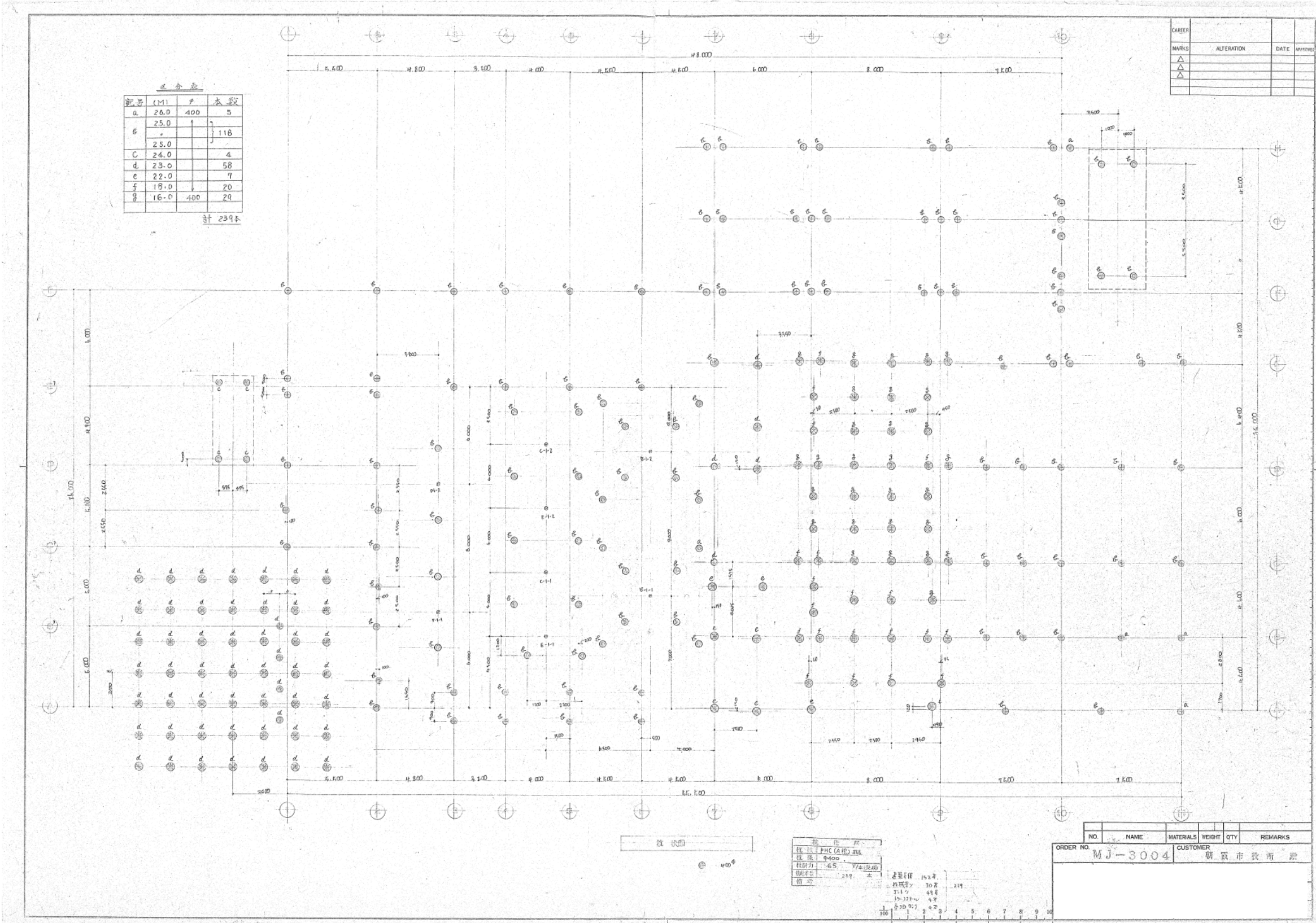


図 11-2 休止施設の埋設杭

11.6.2 現施設の埋設杭

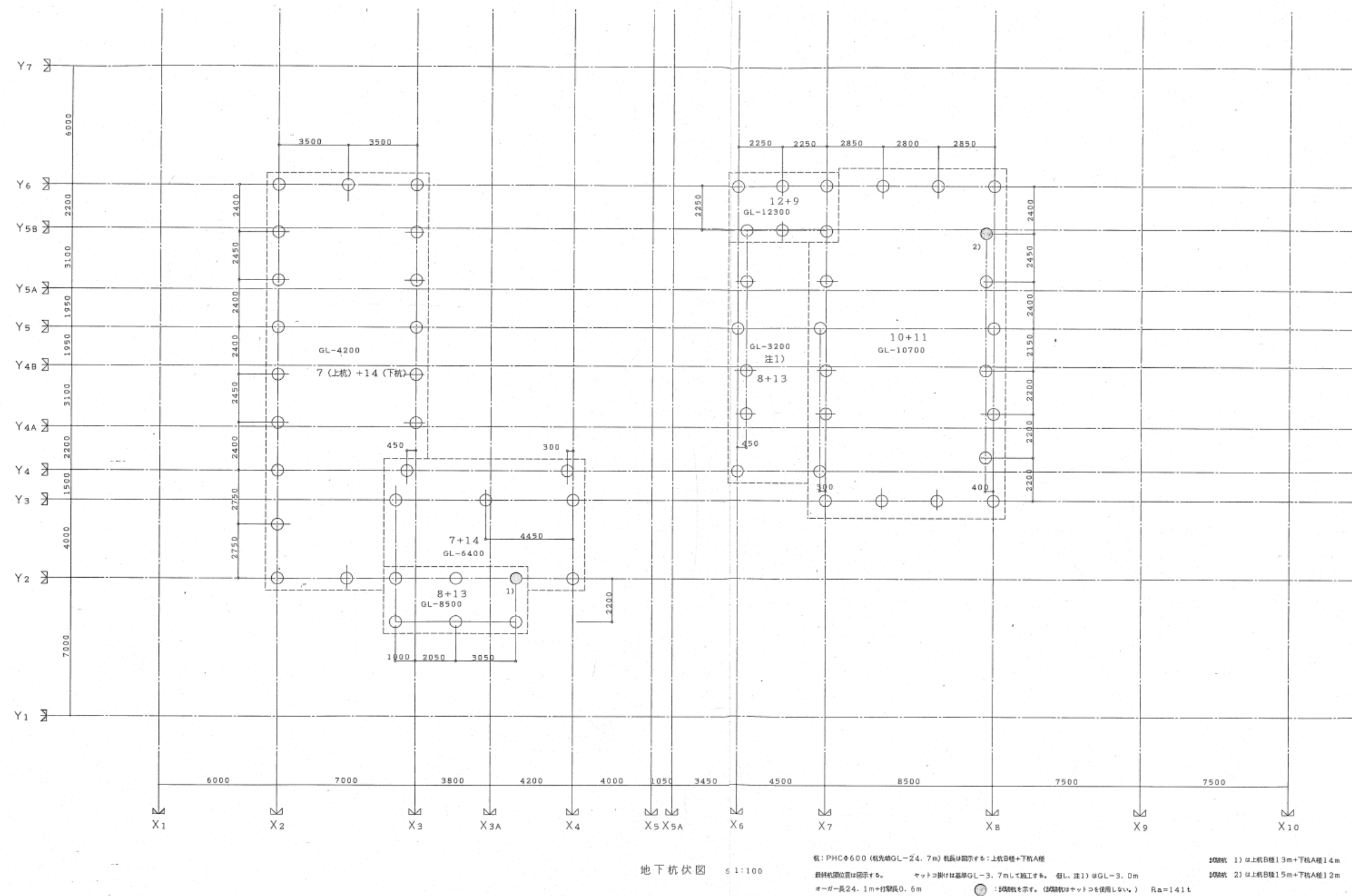
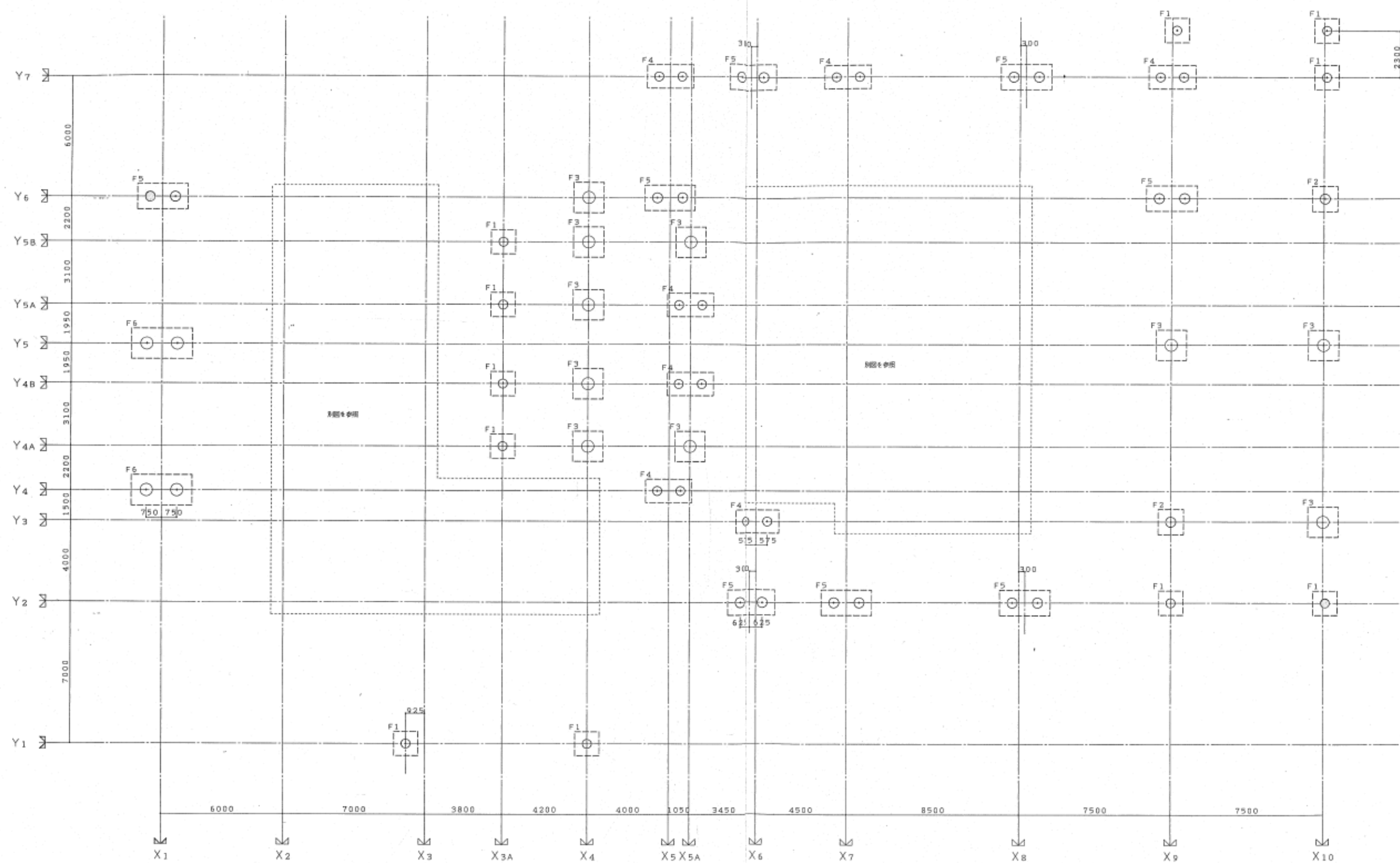


図 11-3 現施設の埋設杭 (1/2)



Z 1 杭伏図 1:100

杭: PHCφ450 (杭先端GL-24.7m) 上杭C柱9m+下杭A柱14m 杭間GL-1.7m (ヤットコ掛け) 杭: PHCφ450 (基礎符号F1, F4) Ra=79t 基礎F1: PHCφ450上杭C柱12m+下杭A柱15m
 杭: PHCφ500 (杭先端GL-24.7m) 上杭C柱9m+下杭A柱14m 杭間GL-1.7m (ヤットコ掛け) 杭: PHCφ500 (基礎符号F2, F5) Ra=98t 基礎F5: PHCφ500上杭C柱12m+下杭A柱15m
 杭: PHCφ600 (杭先端GL-24.7m) 上杭B柱9m+下杭A柱14m 杭間GL-1.7m (ヤットコ掛け) 杭: PHCφ600 (基礎符号F3, F6) Ra=141t
 オーバー長24.1m+打撃長0.5m () : 基礎杭を示す。 (基礎杭はヤットコを使用しない。)

図中記号
○
□
△
◇
▽
◇
▽
◇
▽

図 11-4 現施設の埋設杭 (2/2)

第12章 運営計画

12.1 ごみ搬入受付時間

受付時間は、行政サービスの低下を防ぐ観点から、現施設における受付時間を基に、次のとおりとする。

表 12-1 受付時間

受付箇所	搬入時間（午前 9 時から午後 4 時まで）	
ごみ焼却処理施設	委託収集車	・ 平日に祝日が当たった場合は、受け入れる（元日は除く）。 ・ 土曜日も受け入れを実施し、日曜日は受け入れない。（ただし、この間においても本市が指示する日は、受け入れを実施すること。） ・ 12 月 31 日～1 月 3 日までの 4 日間は、休業日とする。（ただし、この間においても本市が指示する日は、受け入れを実施すること。）
	許可収集車	・ 平日に祝日が当たった場合は、受け入れる（元日は除く）。 ・ 土曜日も受け入れを実施し、日曜日は受け入れない。 ・ 12 月 31 日～1 月 3 日までの 4 日間は、休業日とする。（ただし、この間においても本市が指示する日は、受け入れを実施すること。）
	一般持込車	・ 平日は午前 9 時から午後 4 時まで受け入れる。 ・ 土曜日は、午前 9 時から正午まで受け入れる。 ・ 土曜日の正午以降、日曜日及び 12 月 31 日～1 月 3 日までの 4 日間は、休業日とする。（ただし、この間においても本市が指示する日は、受け入れを実施すること。）

※土曜日を除く正午から午後 1 時の間も受付を実施する。

※業務開始にかかり準備時間として 30 分程度を見込む。

12.2 搬入禁止物

搬入禁止物は、次のとおりとする。

表 12-2 搬入禁止物（可燃性ごみのみ）

区分	事例
有害性のあるもの	バッテリー、ペンキ、農薬、化学薬品
危険性のあるもの	ガスボンベ、消火器
引火性のあるもの	廃油、灯油、ガソリン等の燃料
著しく悪臭を発するもの	人のし尿及び浄化槽に係る汚泥
特別管理一般廃棄物	感染性廃棄物（注射器、プラスチック製薬びん）、 血の付いたガーゼ類
市が行う一般廃棄物の処理を 著しく困難にし、又は、市の 処理施設の機能に支障が生ず るもの	農業系廃棄物、土砂、建築系廃棄物
その他（産業廃棄物など）	・製糸業及び紡績業から発生した、木綿などの天然繊維 ・紙製造業、新聞業及び製本業から発生した、紙及び書籍 ・製材業及び家具製造業より発生した残材、おがくず等 ・食品製造業より発生した食品くず ・畜産業から発生した家畜の死体 ・事業活動（全事業）から発生した廃プラ類（樹脂、ビニール、発泡トレイ、ペットボトル、合成ゴム、合成繊維くず等） ・事業活動（全事業）から発生したゴムくず（天然ゴム及び同製品）

12.3 人員配置

新施設に必要な業務実施体制を整備するものとし、体制に変更が生じた場合には速やかに朝霞市に報告又は協議することを前提とする。また、有資格者の配置については、次のとおりとする。

- (1) 廃棄物処理施設技術管理者（管理者になるための資格を有している。）は必ず確保する。
- (2) 発電設備の設計施工を監督し、運営に至るまで一定の責任を持たせるため、設計の必要な段階からボイラー・タービン主任技術者、電気主任技術者を配置する。
- (3) 配置すべき有資格者は次のとおりとし、提案される設備仕様により、必要な有資格者を別途配置する。

表 12-3 配置有資格者（参考）

資格の種類	主な業務内容
廃棄物処理施設技術管理者	熱回収施設の維持管理に関する技術上の業務を担当
安全管理者 または安全衛生推進者	安全に係る技術的事項の管理 ・ 設物、設備、作業場所または作業方法に危険がある場合における応急措置または適当な防止の措置 ・ 安全装置、保護具その他危険防止のための設備・器具の定期的点検 ・ 作業の安全についての教育及び訓練 等
衛生管理者 または安全衛生推進者	衛生に係る技術的事項の管理 ・ 労働者の健康障害を防止するための作業環境管理 ・ 労働安全衛生教育の実施 ・ 健康の保持増進措置 等
酸素欠乏危険作業主任者	タンク内等の酸素欠乏危険場所での作業における作業員の酸素欠乏症の防止 ・ 作業方法の決定、酸素濃度測定 ・ 測定器具・換気装置・酸素マスク等の器具点検 等
防火管理者	施設の防火に関する管理 ・ 消防用設備等の点検、整備、維持管理 ・ 火気の使用又は取扱いに関する監督
危険物保安監督者・ 危険物取扱者	灯油等指定危険物類の取扱い、設備点検、危険物取扱作業に関する保安監督 等
第一種圧力容器取扱作業主任者	第一・二種圧力容器の取扱作業
クレーン運転士	ごみクレーン、床上操作式クレーン等の操作
第三種電気主任技術者	電気工作物の工事、維持、運用に関する保安監督
ボイラー・タービン主任技術者	ボイラー・タービンの工事、維持、運用に関する保安監督
特定化学物質作業主任者	・ 特定化学物質による作業への汚染又は吸入防止のための作業方法の決定、及び作業者の指揮 ・ 換気装置、排ガス処理装置等の定期設備点検 ・ 保護具の使用状況の監視

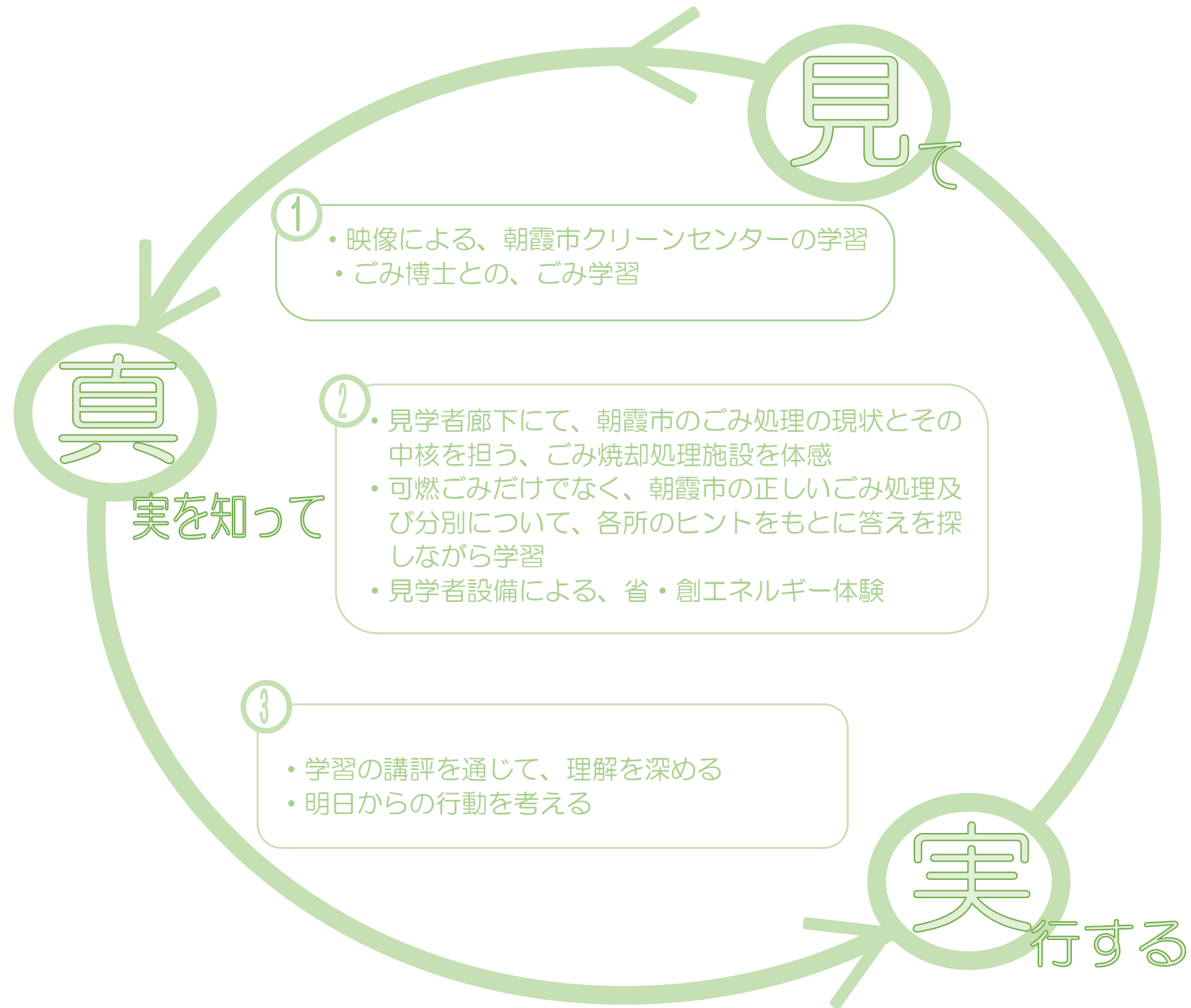
12.4 環境啓発

12.4.1 環境啓発に係るコンセプト

新施設にて実施する環境啓発に係るコンセプト（概要）は、次のとおりとし、ごみの3Rについて理解を深める学習場としての誘客施設を目指す。

朝霞市クリーンセンター環境学習

～みんなで実施、朝霞市の3R～



見て学習

研修室における、映像学習及び講義を中心に、視覚を通じたごみ処理の学習を実施。対象は、ごみ焼却処理施設にて対象とする可燃ごみのみならず、資源ごみ等についても対象とする。映像内容は、ごみ焼却施設を中心に、他施設でのごみ処理も紹介し、分別されたごみの処理及び再生までの過程を、視覚を通じて伝えることで、3Rに関する意識の高揚を図る。

真実を知って

見学者廊下に、朝霞市におけるごみ処理の現状と課題を紹介する設備（パネルなど）を配置し、ごみ処理の実際（真実）を知る。見学に際しては、研修室での講義を踏まえ、予め出題された問題の答えを探しながら見学する。また、各所に省エネ・創エネ体感型設備を配し、見学するだけでなく、体験も通じて学習することにより、自律的な3R意識の高揚を図る。

実行する

予め出題された問題に対する答え合わせと、学習の講評を通じて、学習の理解を深める。最後に、明日からの行動を宣言する用紙（「家族みんなで明日から」（仮称））を配布し、用紙をエントランス付近の掲示ボードに貼り付ける。

これにより、見学者のみならず、ごみ輩出の主体となる、家族全員への3R意識の向上に資する。

朝霞市クリーンセンターごみ焼却処理施設整備基本計画

平成29年 月

編集・発行 朝霞市 市民環境部 資源リサイクル課

〒351-0033

埼玉県朝霞市大字浜崎 390-45

TEL : 048-456-1593

URL : <http://www.city.asaka.lg.jp>