

廃棄物処理施設整備基本計画

令和5年3月

鉾田・大洗広域事務組合

目 次

第 1 章 基本的事項	1
第 1 節 施設整備の目的等	1
1. 施設整備の目的	1
2. 施設整備の基本方針	2
第 2 節 建設予定地の立地条件	3
1. 位置・面積	3
2. 地形・地質	4
3. 周辺土地利用状況	4
4. 搬入退出路状況	5
5. ユーティリティ条件	6
第 3 節 施設整備に係る法規制条件	7
1. 都市計画等の指定状況	7
2. 施設整備に係る法令規制条件	8
第 4 節 車両の搬出入条件	11
1. 搬出入ルート、搬出入時間帯	11
2. 搬出入車の車種等	11
第 2 章 ごみの計画条件の設定	14
第 1 節 計画ごみ処理量の設定	14
1. 計画目標年次	14
2. 計画ごみ処理量	14
第 2 節 計画ごみ質の設定	21
1. ごみ質の実績	21
2. 計画ごみ質の設定（可燃ごみ及び可燃残渣）	23
3. 計画ごみ質の設定（し尿汚泥含む）	32
第 3 章 施設整備基本計画	37
第 1 節 施設規模	37
1. 施設規模	37
2. 系列数	42
3. ごみピット容量（エネルギー回収型廃棄物処理施設）	43
第 2 節 ごみ処理方式の検討	44
1. 可燃ごみ処理方式の選定について	44
第 3 節 環境保全計画	49

1.	国・県等の規制基準	49
2.	周辺市町村の規制状況	49
3.	公害防止目標値の設定	50
4.	環境保全対策の検討	55
第4節	余熱利用計画	57
1.	余熱利用の基本方針	57
2.	場内余熱利用	58
3.	場外余熱利用	58
4.	発電および余剰電力の売電の可能性	58
5.	発電方式	59
6.	エネルギー回収率	59
7.	二酸化炭素排出量	60
第5節	災害対策	62
1.	災害対策の基本方針	62
2.	災害対策	63
第6節	施設配置・動線計画	66
1.	施設配置・動線計画の前提条件	66
2.	配置する施設等	67
3.	車両台数	68
4.	施設配置・動線図	70
5.	職員、見学対象者の動線	72
第7節	エネルギー回収型廃棄物処理施設の設備計画	73
1.	基本処理フロー	73
2.	設備概要	73
3.	受入供給設備	76
4.	燃焼設備	83
5.	燃焼ガス冷却設備	84
6.	排ガス処理設備	86
7.	余熱利用設備	91
8.	通風設備	91
9.	灰出し設備	93
10.	給水設備	96
11.	排水処理設備	97
12.	電気設備	99
13.	計装設備	101
14.	騒音、振動、悪臭対策	103
第8節	マテリアルリサイクル推進施設設備計画	104
1.	基本処理フロー	104
2.	搬出条件	106

3.	機械設備計画	109
4.	不燃ごみ・粗大ごみ処理設備	112
5.	資源ごみ処理設備	121
6.	保管設備（ストックヤード）	124
7.	共通設備	126
第9節	再生・啓発事業計画	128
1.	基本方針	128
2.	施設見学の概要	128
3.	見学者への配慮事項	129
第10節	土木計画	130
1.	造成計画	130
2.	雨水集排水計画	130
3.	防災計画	130
4.	外構計画	131
第11節	建築計画	132
1.	建築意匠計画	132
2.	建築構造計画	133
3.	建築設備計画	135
4.	居室計画	136
第12節	安全衛生計画	136
第13節	事業方式	139
1.	事業方式	139
第14節	事業費	142
第15節	施設整備スケジュール	143

第1章 基本的事項

第1節 施設整備の目的等

1. 施設整備の目的

銚田市、大洗町（以下「2市町」という。）では、発生する可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、資源ごみ及び有害ごみ等の一般廃棄物について、大洗、銚田、水戸環境組合（以下「環境組合」という。）による共同処理や銚田市による処理を行っている。

しかし、環境組合や銚田市の廃棄物処理施設は、稼働後25年以上が経過し、いずれも老朽化していることから、施設更新が急務となっている。

このことから、2市町では、銚田・大洗広域事務組合（以下「本組合」という。）を設立し、施設の統廃合、ごみ処理広域化による合理的、効率的なごみ処理を実現するため、新たな処理施設の整備を推進している。

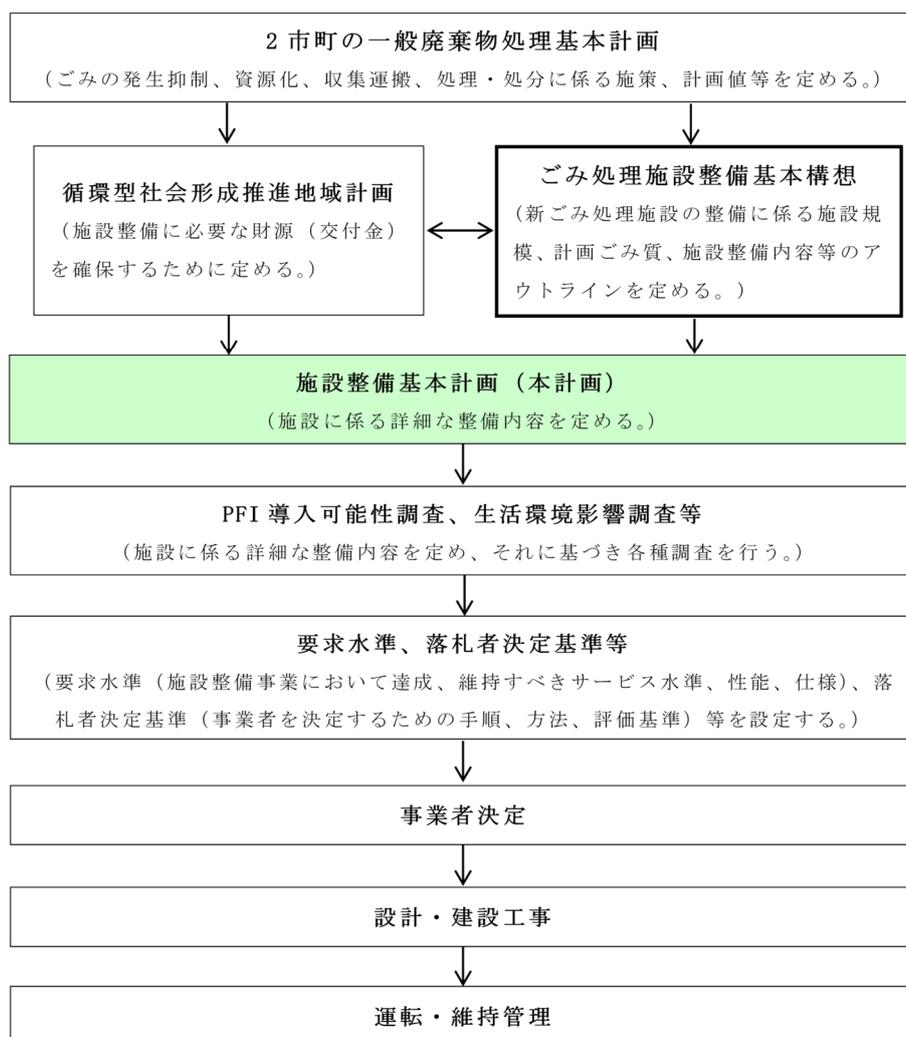


図 1-1 計画の位置付け

2. 施設整備の基本方針

2市町の一般廃棄物処理基本計画におけるごみ処理の基本方針を踏まえ、施設整備基本方針を次のとおりとする。

基本方針1：循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す

2市町と連携し、廃棄物の資源化を推進するために必要な機能を備えた施設とする。

施設の見学や利用を介してごみ処理・資源循環・温暖化防止に関する意識啓発が図れるよう、住民が集い、学び、楽しむことができる施設とする。

基本方針2：周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す

法令に基づく公害防止基準値及び周辺自治体における環境保全目標値を踏まえつつ、コストバランスを図りながら効果の高い環境負荷低減策を採用した施設とする。

温室効果ガスの発生抑制を図るため、省エネ、省資源に配慮するとともに、余熱を積極的に活用する施設とする。

基本方針3：安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す

採用実績が豊富であり、技術の信頼性、安定稼働性に優れ、整備補修、事故時等においてもバックアップが確保しやすい施設とする。

災害廃棄物処理も踏まえた多種類のごみ処理が可能な施設とする。

大規模災害に直面しても、被害を受けにくく、受けた場合にも回復力に優れた施設とする。

基本方針4：経済性に優れた施設を目指す

高度なごみ処理技術を採用しながら効率的で合理的なごみ処理が可能となる経済性に優れた施設を整備する。

長寿命化を踏まえた構造、耐用年数の長い機器設備を採用し、計画的な予防保全を図る上で、資機材の調達、維持管理が容易な施設とする。

第2節 建設予定地の立地条件

1. 位置・面積

(1) 位置

茨城県鉾田市上釜 4229 番地 1 ほか

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4233 番地 1 ほか

(2) 面積

約 65,600m²

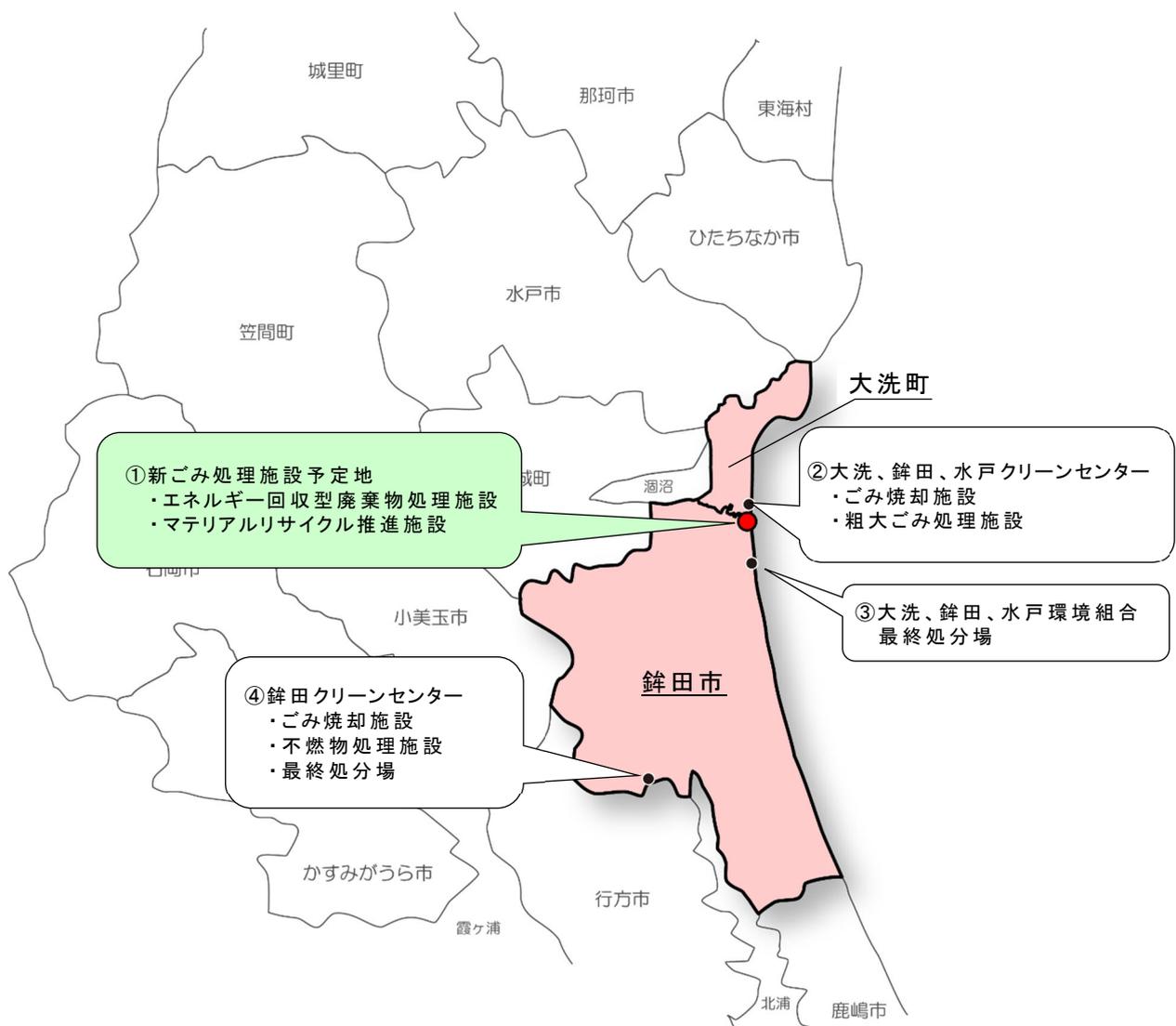


図 1-2 建設予定地の位置図

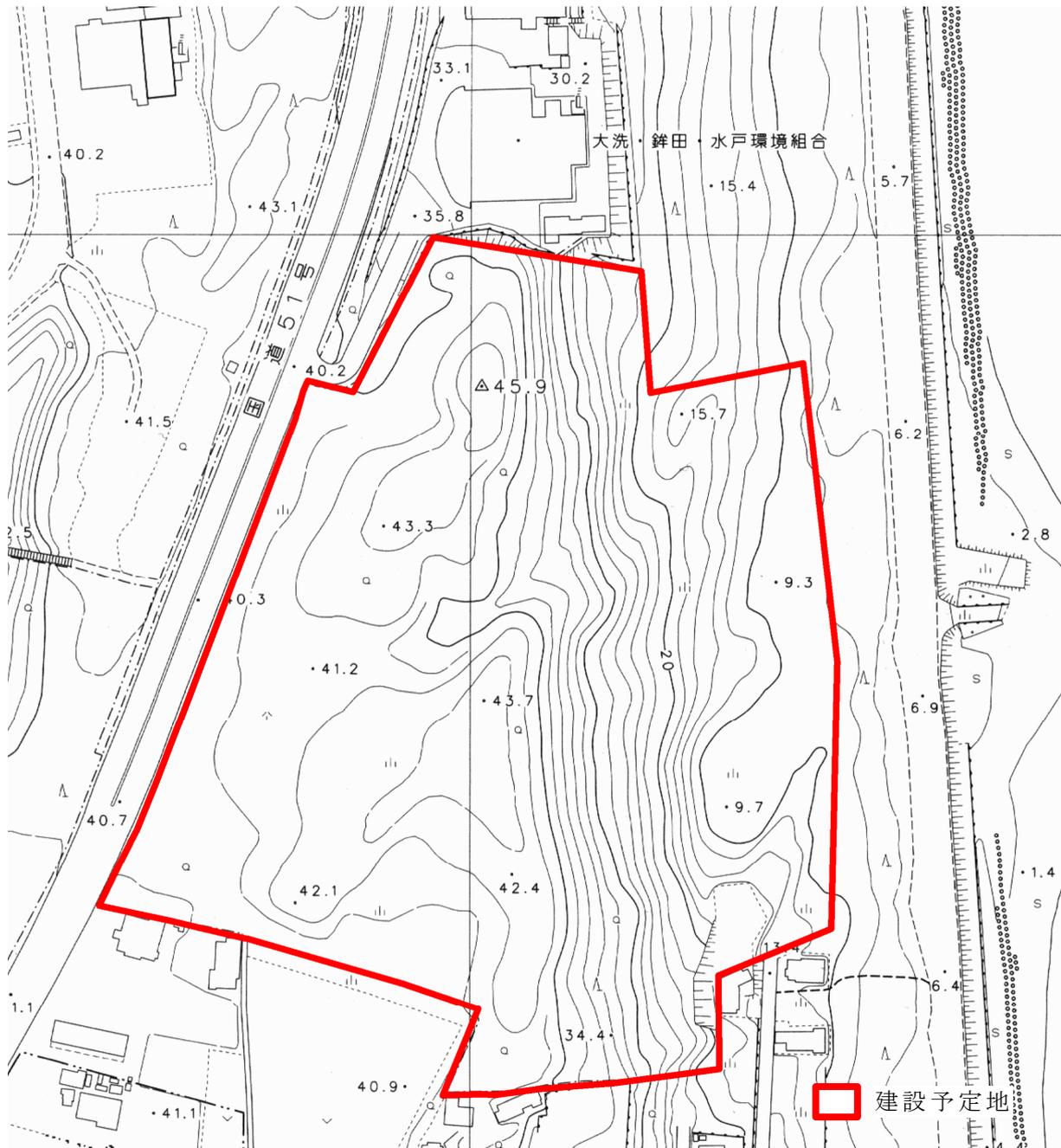


図 1-3 建設予定地範囲図

2. 地形・地質

建設予定地の西側は平坦で、東側は海岸へ向かって勾配のきつい傾斜地となっており、関東ローム層の洪積台地である鹿島台地の北部に位置している。

3. 周辺土地利用状況

建設予定地東側は海岸へ続く傾斜地となっており、その先には太平洋が広がっている。

また、南側は私有地及び農地となっている。

西側は国道 51 号線が南北に走り、国道を挟んで国立研究開発法人日本原子力開発機構の敷地となっている。

北側は、松林（県有地）を挟んで銚田市旭地区及び大洗町のごみを搬入・処理している大洗、銚田、水戸クリーンセンターが位置している。

4. 搬入退出路状況

建設予定地の南側境界に搬入退出路の整備を予定している。現在、南側境界に接する道路がないため、搬入退出路については新施設の整備と並行して整備工事を実施する計画である。

また、緊急時用の搬入退出路は建設予定地の西側（国道 51 号線）からの計画をしている。

5. ユーティリティー条件

(1) 電気

高圧方式（6.6kV）で引き込みを行う。

また、本施設では発電を行い、余剰電力はノンファーム型接続方式で送電を行う。

(2) 用水

生活用水は上水、プラント用水は湖水（日本原子力研究開発機構夏海湖送水管から引き込む湖水）とする。

(3) 排水

生活排水は、合併処理浄化槽による処理後、公共用水域へ放流する。プラント排水は、本施設内の排水処理設備で処理後、再利用（クローズド）する。

雨水排水は、構内雨水集排水設備を通じて、公共用水域へ放流する。なお、工場棟の屋根面の雨水利用については費用対効果が見込める場合に提案を可とする。

(4) 電話・通信

電話及びインターネット等の配線は、国道 51 号沿いの電話網、インターネット回線から新たに引き込む。

(5) 燃料

燃料は原則、灯油とする。本施設で使用する液体燃料は極力統一する。災害時にも安定的な供給が見込めるものを採用する。

(6) 消防水利

消防法に基づき整備する。

第3節 施設整備に係る法規制条件

1. 都市計画等の指定状況

- ア) 都市計画区域 銚田市都市計画区域
大洗町都市計画区域
「ごみ焼却場」として、都市計画決定済み。
- イ) 用途地域 指定なし
- ウ) 特別用途地域 指定なし
- エ) 防火地域 指定なし
- オ) 高度地区 指定なし
- カ) 自然公園区域 第3種特別地域
建ぺい率 : 20%以内
容積率 : 60%以内
高さ : 施設（煙突を除く。）の高さを可能な限り抑える。
建築面積 : 施設全体の建築面積を可能な限り抑える。
- キ) 傾斜制限 道路斜線制限（勾配 1 : 1.5）
隣地斜線制限（地盤面から 20m + 勾配 1 : 1.25）
- ク) 日影規制 指定なし
- ケ) 埋蔵文化財 なし
- コ) 垂直積雪量 垂直積雪量 30cm
- サ) 凍結深度 規定なし
- シ) 伝搬障害防止区域 指定なし
- ス) 工場立地法 業種：電気供給業
敷地面積に対する生産施設の割合：50%
敷地面積に対する環境施設の割合：25%以上
（緑地含む）、20%以上（緑地）
- セ) 緩衝帯 開発区域 1.5ha から 5.0ha : 5.0m 以上
- ソ) ハザードマップ 指定なし
- タ) 森林法 保安林（飛砂防備）
森林率：保安林面積の 35%以上（残置森林＋造成森林）

2. 施設整備に係る法令規制条件

(1) 関連する法令の遵守

本施設の設計及び建設に関して、遵守する関係法令等は次のとおりとする。

- ア) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）
- イ) 資源の有効な利用の促進に関する法律（平成 3 年法律第 48 号）
- ウ) 廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係るごみ処理施設の性能に関する指針について（平成 10 年生衛発第 1572 号）
- エ) ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）
- オ) 環境基本法（平成 5 年法律第 91 号）
- カ) 大気汚染防止法（昭和 43 年法律第 97 号）
- キ) 悪臭防止法（昭和 46 年法律第 91 号）
- ク) 騒音規制法（昭和 43 年法律第 98 号）
- ケ) 振動規制法（昭和 51 年法律第 64 号）
- コ) 水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）
- カ) 土壤汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号）
- シ) 浄化槽法（昭和 58 年法律第 43 号）
- ス) 計量法（平成 4 年法律第 51 号）
- セ) 消防法（昭和 23 年法律第 186 号）
- ソ) 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）
- タ) 建築士法（昭和 25 年法律第 202 号）
- チ) 高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（平成 18 年法律第 91 号）
- ツ) 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成 27 年法律第 53 号）
- テ) 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（平成 12 年法律第 104 号）
- ト) 建設業法（昭和 24 年法律第 100 号）
- ナ) 労働安全衛生法（昭和 47 年法律第 57 号）
- ニ) 労働基準法（昭和 22 年法律第 49 号）
- ヌ) 高圧ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）
- ネ) 航空法（昭和 27 年法律第 231 号）
- ノ) 電波法（昭和 25 年法律第 131 号）
- ハ) 電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）
- ヒ) 電気工事士法（昭和 35 年法律第 139 号）
- フ) 河川法（昭和 39 年法律第 167 号）
- ヘ) 砂防法（明治 30 年法律第 29 号）
- ホ) 森林法（昭和 26 年法律第 249 号）
- マ) 自然公園法（昭和 32 年法律第 161 号）
- ミ) 景観法（平成 16 年法律第 110 号）
- ム) 都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）

- メ) 工場立地法（昭和 34 年法律第 24 号）
- モ) 電気設備に関する技術基準を定める省令（平成 9 年通商産業省令第 52 号）
- ヤ) クレーン等安全規則（昭和 47 年労働省令第 34 号）及びクレーン構造規格（平成 7 年労働省告示第 134 号）
- ユ) ボイラ及び圧力容器安全規則（昭和 47 年労働省令第 33 号）
- ヨ) 事務所衛生基準規則（昭和 47 年労働省令第 43 号）
- ラ) エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）
- リ) 茨城県の各種条例
- ル) 本組合及び 2 市町の各種条例
- レ) その他本事業に関連する法令、条例等

(2) 関連する基準・規格等の遵守

本施設の設計及び建設に関して、準拠または遵守する基準・規格等（最新版に準拠）は次のとおりとする。

- ア) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）
- イ) ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン（平成 9 年厚生省水道環境部通知衛環 21 号）
- ウ) 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）
- エ) 系統連系規程 JEAC 9701-2012（一般社団法人日本電気協会）
- オ) 火力発電所の耐震設計規程（一般社団法人日本電気協会）
- カ) 系統アクセスルール（高圧）等東京電力パワーグリッド（株）が定める規定
- キ) 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン（経済産業省）
- ク) 高調波抑制対策技術指針 JEAG 9702-2018（一般社団法人日本電気協会）
- ケ) 日本産業規格
- コ) 電気学会電気規格調査会標準規格
- サ) 日本電機工業会規格
- シ) 日本電線工業会規格
- ス) 日本電気技術規格委員会規格
- セ) 日本照明器具工業会規格
- ソ) 公共建築工事標準仕様書（建築工事編、電気設備工事編、機械設備工事編）（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- タ) 公共建築設備工事標準図（電気設備工事編、機械設備工事編）（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- チ) 建築工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ツ) 機械設備工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- テ) 電気設備工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ト) 工場電気設備防爆指針（独立行政法人労働安全衛生総合研究所）

- ナ) 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準(平成 25 年 3 月 29 日国営計第 126 号、国営整第 198 号、国営設第 135 号)
- ニ) 官庁施設の環境保全性に関する基準 (国土交通省大臣官房官庁営繕部)
- ヌ) 官庁施設のユニバーサルデザインに関する基準 (平成 18 年 3 月 31 日国営整第 157 号、国営設第 163 号)
- ネ) 建築設備設計基準 (国土交通省大臣官房官庁営繕部)
- ノ) 建設設備計画基準 (国土交通省大臣官房官庁営繕部)
- ハ) 建設設備耐震設計・施工指針 (一般財団法人日本建築センター)
- ヒ) 煙突構造設計指針 (平成 19 年 11 月一般社団法人日本建築学会)
- フ) 道路土工 各指針 (社団法人日本道路協会)
- ヘ) 事業者が講ずべき快適な職場環境の形成のための措置に関する指針 (平成 4 年 労働省告示第 59 号)
- ホ) その他関連法令、規格、基準等

第4節 車両の搬出入条件

1. 搬出入ルート、搬出入時間帯

(1) 搬出入ルート

各市町からの施設までのアクセスは主要な幹線道路を利用する。

建設用予定地周辺に関しては、国道 51 号線が主要道路となるが、搬出入ルートについては、建設用予定地の敷地南側の市道とする。

(2) 搬出入時間帯

搬入日及び搬入・搬出時間は、次のとおりとする。ただし、年末年始等の搬入時間外についても、本組合が事前に指示する場合は、受入を行うものとする。

ア) 搬入

搬入時間は、月曜日～金曜日（祝日含む）の午前 8 時 30 分（搬入車入場開始時間）～16 時 30 分（搬入車最終入場時間）、土曜日の午前 8 時 30 分（搬入車入場開始時間）～正午（搬入車最終入場時間）とする。なお、一般持込についても、月曜日～土曜日とする。

日曜日、年末、年始(12 月 31 日～1 月 3 日)は基本受付を行わないが、12 月 31 日に受付を行う場合もある。

イ) 搬出

搬出は、月曜日～金曜日（祝日含む）の午前 8 時 30 分～16 時 30 分、土曜日の午前 8 時 30 分～正午とするが、各品目の引き取り業者により変更となる可能性がある。

2. 搬出入車の車種等

(1) 搬出入車の車種、積載重量

2 市町における搬出入車両について、次に示す。

- ①収集車 : パッカー車、平ボディ車、ダンプ車、軽トラック、吸引車など
- ②一般持込車 : 乗用車、軽トラック、平ボディ車、ダンプ車、パッカー車など
- ③搬出車 : ダンプ車、コンテナ車、ウィング車など
- ④薬品燃焼等 : タンクローリー車など

なお、詳細の搬入車両の車種、積載重量は次に示す。

表 1-1 搬入搬出車両の車種【例】

【収集運搬車両】

搬入物	排出容器	収集車両
可燃ごみ	指定袋	パッカー車 (2t、4t)、平ボディ車 (2t)
不燃ごみ	コンテナ、指定袋	パッカー車、ダンプトラック
粗大ごみ	なし	パッカー車、コンテナ車、ダンプトラック、軽トラック等
缶類	コンテナ	パッカー車、ダンプトラック
ペットボトル	カゴ	パッカー車、ダンプトラック、軽トラック
びん類	コンテナ (色別)	ダンプトラック (2t)、軽トラック
紙類	結束 (種類別)	ダンプトラック (2t)、軽トラック
有害ごみ	袋 (種類別)、コンテナ	ダンプトラック (2t)、軽トラック

【一般持込用車両】

搬入物	車両
各ごみ	乗用車、軽トラック、平ボディ車、ダンプ車、パッカー車 (許可業者) 等

【し尿汚泥搬入車両】

搬入物	車両
し尿汚泥	吸引車 (ホッパ 9.0m ³ 、最大積載量 8,500kg) 4t ダンプ車

【薬品、燃料等搬入車両】

搬入物	車両
薬品 (消石灰、活性炭等)	10t タンクローリー車
燃料 (灯油、軽油等)	5~10t タンクローリー車

【残渣搬出車両】

搬出物	車両
主灰	10 t 天蓋付トラック
飛灰	10 t 天蓋付トラック
不燃残渣	15 t 天蓋付トラック

【破砕設備に関連する資源物搬出車両】

搬出物	搬出形状	車両
破砕鉄	バラ積み	10 t 車
破砕アルミ	バラ積み	10 t 車
処理困難物	品目別にバラ積み	10 t 車
小型家電	バラ積み	4 t 車
ガラス	コンテナ	10 t 車
陶磁器	コンテナ	13 t 車

【選別設備に関連する資源物搬出車両】

搬出物	搬出形状	車両
アルミ缶	圧縮成型品	10 t 車
スチール缶	圧縮成型品	20 t 車
ペットボトル	圧縮梱包成型品	13 t 車

【ストックヤードに関連する資源物搬出車両】

搬出物	搬出形状	車両
無色びん	フレコン	13 t 車
茶色びん	フレコン	13 t 車
その他の色びん	フレコン	13 t 車
新聞紙	バラ積み	4 t 車
雑誌	バラ積み	4 t 車
ダンボール	バラ積み	4 t 車
紙パック	バラ積み	4 t 車
蛍光管（破砕後）	ドラム缶	10 t 車
電球	ドラム缶	10 t 車
水銀体温計	ドラム缶	10 t 車
乾電池	ドラム缶	10 t 車
自転車	バラ積み	4 t 車
家電 4 品目	バラ積み	4 t 車

(2) 場内管理条件

車両の場内管理条件としては、次に示す事項について留意する。

- ア) ランプウェイを設置する場合は、勾配は 10% 以下とすること。また、降雪時にも車両の通行に支障がないようにすること。
- イ) 汚物が飛散しないように敷地内で車両洗浄等汚染防止対策を講じること。
- ウ) 近隣へ搬出物等が飛散しないよう搬出車両は天蓋付きの車両とするなど飛散防止対策を講じること。
- エ) 近隣への臭気対策に配慮すること。

第2章 ごみの計画条件の設定

第1節 計画ごみ処理量の設定

1. 計画目標年次

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版(社団法人全国都市清掃会議)」(以下「設計要領」という。)において、計画目標年次は、自治体が合理的な理由により設定することになっている。

2市町では、それぞれ一般廃棄物処理基本計画に基づき、ごみの減量化、資源化を推進する計画であり、新ごみ処理施設が稼働開始する令和10年度が処理量のピークとなる。

そのため、計画目標年次は施設稼働初年度の令和10年度とし、計画ごみ処理量の設定を行う。

2. 計画ごみ処理量

計画ごみ処理量は、「ごみ処理施設整備基本構想(銚田市・大洗町広域ごみ処理促進協議会、令和3年3月)」(以下「基本構想」という。)において定めたとおり、2市町の一般廃棄物処理基本計画に基づき、次に示すとおりとする。

(1) 計画収集人口

計画収集区域は2市町全域とし、令和10年度の計画収集人口は61,353人である。

表 2-1 計画収集人口

区分	計画収集人口(人) (令和10年度)
銚田市	45,571
大洗町	15,782
合計	61,353

(2) 処理対象ごみ

エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設における処理対象ごみは次に示すとおりである。

① エネルギー回収型廃棄物処理施設

- ・可燃ごみ
- ・可燃性粗大ごみ
- ・可燃残渣
- ・し尿汚泥

② マテリアルリサイクル推進施設

ア) 処理対象

- ・不燃ごみ
- ・不燃性粗大ごみ
- ・缶類
- ・ペットボトル

イ) 保管対象

- ・紙類
- ・びん類
- ・有害ごみ

(3) 収集・運搬方法

各処理対象ごみの収集・運搬方法は次に示すとおりである。

表 2-2 各処理対象ごみの収集・運搬方法

施設	処理対象ごみ	収集・運搬方法		
		鉦田市	大洗町	本組合
エネルギー 回収型廃棄物 処理施設	可燃ごみ	・委託収集 ・直接搬入	・委託収集 ・直接搬入	—
	可燃性粗大ごみ	・直接搬入	・委託収集 ・直接搬入	—
	可燃残渣※ ¹	—	—	—
	し尿汚泥※ ²	—	—	・組合
マテリアル リサイクル 推進施設	不燃ごみ	・委託収集 ・直接搬入	・委託収集 ・直接搬入	—
	不燃性粗大ごみ	・直接搬入	・委託収集 ・直接搬入	—
	缶類	・委託収集 ・直接搬入	・拠点回収 ・直接搬入	—
	ペットボトル			
	紙類			
	びん類	・委託収集 ・直接搬入	・委託収集 ・直接搬入	—
有害ごみ				

※1：マテリアルリサイクル推進施設から発生する可燃残渣は、同じ敷地内のエネルギー回収型廃棄物処理施設へ場内運搬する。

※2：し尿汚泥については、大洗、鉦田、水戸クリーンセンターから発生する脱水汚泥を処理対象とする。

(4) ごみ処理フロー

エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設整備後のごみ処理フローは次に示すとおりである。

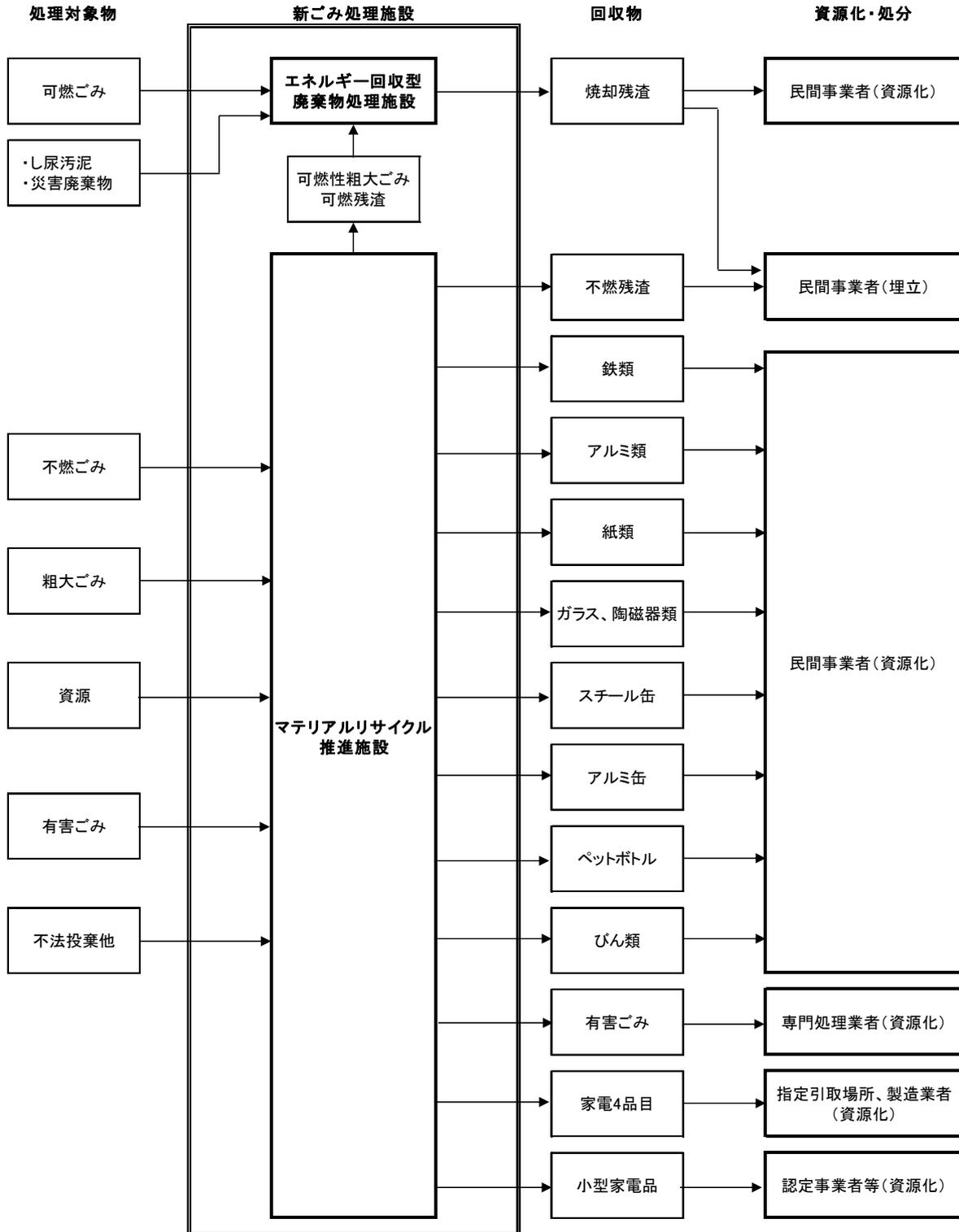


図 2-1 ごみ処理フロー

(5) 計画ごみ処理量

① エネルギー回収型廃棄物処理施設

エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画ごみ処理量は、2市町から搬入される可燃ごみ、マテリアルリサイクル推進施設で回収される可燃残渣（破碎可燃残渣、可燃性粗大ごみ）、し尿汚泥の合計とし、令和10年度は17,461t/年(47.9t/日)である。

なお、可燃残渣の量については、次に示すマテリアルリサイクル推進施設の計画ごみ処理量の算出結果に基づき設定した。

表 2-3 エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画ごみ処理量

区分	計画処理量	
	t / 年	t / 日
可燃ごみ	16,227	44.5
可燃性粗大ごみ	190	0.5
可燃残渣	603	1.7
し尿汚泥 [※]	441	1.2
合計	17,461	47.9

※：し尿汚泥の計画処理量は、大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける過去5年間の実績平均を採用した。（詳細は次表参照）

表 2-4 大洗、銚田、水戸クリーンセンターのし尿汚泥

区分	計画処理量	
	t / 年	t / 日
平成 29 年度	470	1.3
平成 30 年度	437	1.2
令和 1 年度	419	1.1
令和 2 年度	463	1.3
令和 3 年度	417	1.1
平均	441	1.2

② マテリアルリサイクル推進施設

マテリアルリサイクル推進施設の計画ごみ処理量は、2市町から搬入される不燃ごみ、不燃性粗大ごみ、缶類、ペットボトルの合計とし、令和10年度は1,433t/年（3.93t/日）である。

表 2-5 マテリアルリサイクル推進施設の処理対象ごみ及び計画ごみ処理量

処理対象ごみ	計画処理量 (令和10年度)	
	t/年	t/日
不燃ごみ、不燃性粗大ごみ	1,096	3.00
缶類	236	0.65
ペットボトル	101	0.28
合計	1,433	3.93

上記計画ごみ処理量については、基本構想における令和10年度の推計値、および平成30年度実績値に基づき、次に示すとおり算出した。

表 2-6 マテリアルリサイクル推進施設の計画ごみ処理量の算出方法

項目		H30年度 実績値 (t/年)	R10年度 推計値 (t/年)	R10年度 計画処理量 (t/年)	算出根拠等
銚田市	不燃ごみ(缶類含む)	899	837	837	基本構想の推計値
	うち缶類	-	-	167	20%(施設ヒアリング)
	うち不燃ごみ	-	-	670	上記差引
	粗大ごみ	378	352	352	基本構想の推計値
	うち可燃性粗大ごみ	-	-	120	34%(施設ヒアリング)
	うち不燃性粗大ごみ	-	-	232	上記差引
	資源ごみ	374	349	349	基本構想の推計値
	うちペットボトル	59	-	55	15.8%(H30実績)
	合計	1,336	-	1,244	不燃+粗大+ペットボトル
大洗町	不燃ごみ(直搬分の缶類・ペットボトル含む)	204	169	169	基本構想の推計値
	うち直搬分に含まれる缶類	-	-	20	11.6%(H30施設実績※)
	うち直搬分に含まれるペットボトル	-	-	2	1.2%(H30施設実績※)
	うち不燃ごみ	-	-	147	上記差引
	粗大ごみ	141	117	117	基本構想の推計値
	うち可燃性粗大ごみ	-	-	70	60%(施設ヒアリング)
	うち不燃性粗大ごみ	-	-	47	上記差引
	資源ごみ(資源回収ステーション)	89	93	93	缶類+ペットボトル
	缶類	47	49	49	基本構想の推計値
	ペットボトル	42	44	44	基本構想の推計値
合計	434	379	379	不燃+粗大+資源	
合計	粗大ごみ合計	-	-	469	-
	可燃性粗大ごみ	-	-	190	-
	不燃性粗大ごみ	-	-	279	-
	処理対象合計	-	-	1,433	-
	破碎対象物	-	-	1,096	-
	不燃ごみ	-	-	817	-
	不燃性粗大ごみ	-	-	279	-
	缶類	-	-	236	-
ペットボトル	-	-	101	-	
焼却 対象物	可燃性粗大ごみ	-	-	190	-
	破碎対象物	-	-	1,096	-
	破碎処理後可燃残渣	-	-	603	55%(施設ヒアリング)
	焼却対象物合計	-	-	793	可燃性粗大ごみ+可燃残渣

※大洗町の不燃ごみに含まれる直搬分の缶類・ペットボトルの比率は大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける平成30年度の搬入・搬出実績から設定した。

- ・不燃ごみ搬入量 : 604 t/年
- ・缶類搬出量 : 70 t/年
- ・ペットボトル搬出量 : 7 t/年

第2節 計画ごみ質の設定

1. ごみ質の実績

銚田クリーンセンター及び大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける平成28年度から令和2年度のごみ質分析結果を次に示す。

なお、大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける単位体積重量や低位発熱量などの分析結果には若干のばらつきが見られるが、いずれの値も計量証明事業登録を受けた事業者による分析結果である。

表 2-7 銚田クリーンセンターのごみ質分析結果

月日 項目・単位		H28				H29				H30				R1	
		4/18	7/4	10/6	1/10	4/12	7/14	10/3	1/19	4/20	7/17	10/2	1/21	4/4	
単位体積重量	kg/m ³	210	220	200	230	220	210	240	250	210	230	220	230	230	
三成分	全水分	%	48.4	44.9	44.8	44.4	48.4	48.7	42.7	40.4	44.8	49.1	50.0	49.1	54.5
	全灰分	%	3.9	4.6	5.1	5.8	2.2	7.1	3.2	4.5	3.8	3.4	4.9	6.3	4.5
	可燃分	%	47.7	50.5	50.1	49.8	49.4	44.2	54.1	55.1	51.4	47.5	45.1	44.6	41.0
6種類組成	紙・布類	%	50.6	47.1	36.6	54.8	48.4	52.0	50.6	47.4	48.8	52.4	54.2	50.6	53.4
	ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	36.5	33.2	29.4	31.7	44.3	37.9	34.6	42.9	46.1	38.6	35.1	36.7	39.5
	厨芥類	%	2.3	3.2	7.2	1.3	1.0	1.5	2.9	5.9	2.0	3.2	2.8	2.9	2.1
	木・竹・わら類	%	4.6	8.2	15.1	5.0	1.8	2.0	4.9	1.3	0.3	1.6	2.4	3.1	1.1
	不燃物質	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	その他類	%	6.0	8.3	11.7	7.2	4.5	6.6	7.0	2.5	2.8	4.2	5.5	6.7	3.7
発熱量	高位発熱量	kJ/kg	10,900	11,500	14,700	9,510	10,200	10,200	13,400	14,300	15,000	11,600	8,950	11,900	7,080
	低位発熱量（実測値）	kJ/kg	8,880	9,580	12,600	7,650	8,180	8,120	11,300	12,400	12,900	9,460	7,010	9,790	5,190
	低位発熱量（計算値）	kJ/kg	—	—	—	—	8,090	7,100	9,120	9,370	8,560	7,710	7,240	7,170	6,350

月日 項目・単位		R1			R2			平均値等				90%信頼区間			
		7/1	10/10	1/6	4/21	7/14	10/12	1/14	総平均	最大値	最小値	標準偏差	上限値	下限値	
単位体積重量	kg/m ³	210	210	220	220	230	210	220	221	250	200	12	241	201	
三成分	全水分	%	49.4	45.0	40.6	44.2	43.2	45.7	40.9	46.0	54.5	40.4	3.7	52.1	39.9
	全灰分	%	4.7	5.6	5.9	5.8	6.6	6.5	6.4	5.0	7.1	2.2	1.3	7.1	2.9
	可燃分	%	45.9	49.4	53.5	50.0	50.2	47.8	52.7	49.0	55.1	41.0	3.6	54.9	43.1
6種類組成	紙・布類	%	45.7	64.8	58.4	55.6	52.2	49.9	50.7	51.2	64.8	36.6	5.5	60.2	42.2
	ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	43.7	26.4	34.3	29.1	40.3	36.3	37.9	36.7	46.1	26.4	5.3	45.4	28.0
	厨芥類	%	2.8	1.4	1.3	2.7	1.4	1.6	1.9	2.6	7.2	1.0	1.5	5.1	0.1
	木・竹・わら類	%	3.6	1.9	0.4	1.1	0.5	0.9	2.0	3.1	15.1	0.3	3.4	8.7	0.0
	不燃物質	%	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0
	その他類	%	4.0	5.5	5.6	11.5	5.6	11.3	7.5	6.4	11.7	2.5	2.7	10.8	2.0
発熱量	高位発熱量	kJ/kg	11,000	12,200	12,700	11,800	13,200	12,800	9,810	11,638	15,000	7,080	2,015	14,952	8,323
	低位発熱量（実測値）	kJ/kg	9,000	10,100	10,800	9,810	11,200	10,700	8,050	9,636	12,900	5,190	1,968	12,873	6,399
	低位発熱量（計算値）	kJ/kg	7,400	8,180	9,060	8,310	8,370	7,860	8,900	8,049	9,370	6,350	851	9,449	6,649

表 2-8 大洗、銚田、水戸クリーンセンターのごみ質分析結果

項目・単位		年月日	H28				H29				H30				R1
			5/26	7/28	10/27	1/26	5/25	7/27	10/26	1/25	5/31	7/26	10/25	1/31	5/30
単位体積重量		kg/m ³	129	130	135	132	131	144	128	111	123	91	95	119	220
三成分	全水分	%	44.3	53.9	46.4	53.0	62.5	50.9	50.7	45.2	30.5	33.4	35.0	35.4	56.9
	全灰分	%	3.5	4.0	2.1	2.7	2.1	4.5	2.2	4.5	2.4	5.2	4.4	2.1	3.5
	可燃分	%	52.2	42.1	51.5	44.3	35.4	44.6	47.1	50.3	67.1	61.4	60.6	62.5	39.6
6種類組成	紙・布類	%	50.0	49.3	46.5	37.3	37.1	49.4	47.9	49.3	84.2	60.4	54.0	50.1	49.3
	ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	35.2	24.1	32.0	21.5	35.6	31.1	30.6	31.8	10.6	22.3	21.2	27.8	16.4
	厨芥類	%	8.0	7.8	18.5	16.1	16.1	17.9	6.3	9.1	2.6	2.6	3.2	3.5	7.5
	木・竹・わら類	%	3.7	16.3	1.5	19.7	8.8	0.6	10.2	6.2	2.1	11.4	18.3	15.1	23.0
	不燃物質	%	0.0	0.0	0.0	2.2	0.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.7	0.0	0.6	0.5
	その他類	%	3.1	2.5	1.5	3.2	1.9	1.0	4.6	3.6	0.5	2.6	3.3	2.9	3.3
発熱量	高位発熱量	kJ/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	低位発熱量（実測値）	kJ/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	低位発熱量（計算値）	kJ/kg	8,740	6,590	8,570	7,060	5,120	7,140	7,640	8,360	11,930	10,750	10,580	10,920	6,050

項目・単位		年月日	R1			R2			平均値等				90%信頼区間		
			7/25	10/25	1/30	7/30	9/24	12/9	2/5	総平均	最大値	最小値	標準偏差	上限値	下限値
単位体積重量		kg/m ³	143	161	112	110	98	97	111	126	220	91	29	173	79
三成分	全水分	%	51.4	46.6	38.6	65.6	39.4	63.9	48.8	47.6	65.6	30.5	10.2	64.4	30.8
	全灰分	%	4.8	6.2	7.3	3.0	5.7	3.7	3.0	3.8	7.3	2.1	1.5	6.3	1.3
	可燃分	%	43.8	47.2	54.1	31.4	54.9	32.4	48.2	48.6	67.1	31.4	9.9	64.9	32.3
6種類組成	紙・布類	%	48.9	46.2	41.6	40.0	56.0	22.8	37.9	47.9	84.2	22.8	11.8	67.3	28.5
	ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	31.9	24.6	29.2	16.5	8.2	40.4	8.2	25.0	40.4	8.2	9.3	40.3	9.7
	厨芥類	%	0.4	5.1	1.3	34.1	22.4	28.9	39.5	12.5	39.5	0.4	11.4	31.3	0.0
	木・竹・わら類	%	10.9	19.5	23.4	2.4	6.0	0.9	5.1	10.3	23.4	0.6	7.7	23.0	0.0
	不燃物質	%	1.4	2.1	1.9	3.5	3.0	0.9	0.4	0.9	3.5	0.0	1.1	2.7	0.0
	その他類	%	6.5	2.5	2.6	3.5	4.4	6.1	8.9	3.4	8.9	0.5	2.0	6.7	0.1
発熱量	高位発熱量	kJ/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	低位発熱量（実測値）	kJ/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	低位発熱量（計算値）	kJ/kg	6,970	7,770	9,240	4,280	9,370	4,490	7,900	7,974	11,930	4,280	2,124	11,467	4,480

2. 計画ごみ質の設定（可燃ごみ及び可燃残渣）

(1) 低位発熱量の設定値

低位発熱量の設定値（加重平均値）は、既存施設のごみ質分析結果及び計画処理量から次のとおり設定する。

高質ごみと低質ごみの低位発熱量の設定については、過去5年間の低位発熱量の分析結果が、平均値の付近に集積するような分布（正規分布）に従うと仮定し、信頼区間を90%として、上下限値をそれぞれ高質ごみ、低質ごみの低位発熱量とする。

各既存施設のごみ質分析結果をそれぞれの処理量割合により加重平均し、計画ごみ質の低位発熱量を求める。なお、2市町の一般廃棄物処理基本計画では、既存施設ごとの計画処理量を設定していないため、令和2年度の銚田市の搬入比率（銚田クリーンセンター：7,845t、大洗、銚田、水戸クリーンセンター：2,649t）に基づき令和10年度の銚田市の計画ごみ処理量を按分し、既存施設の処理量割合を設定する。

【基準ごみの低位発熱量の計算例】

基準ごみの低位発熱量設定値＝銚田クリーンセンター低位発熱量×処理量の割合＋大洗、銚田、水戸クリーンセンター低位発熱量×処理量の割合
 $= 9,636(\text{kJ/kg}) \times 45.8(\%) + 7,974(\text{kJ/kg}) \times 54.2(\%) \div 8,740(\text{kJ/kg})$

表 2-9 既存施設の処理量割合（令和10年度計画ごみ処理量）

項目	単位	現銚田クリーンセンター管轄分	現大洗、銚田、水戸クリーンセンター管轄分	合計
計画処理量	t	7,794	9,226	17,020
銚田市	t	7,794	2,626	10,420
大洗町	t	—	6,600	6,600
処理量割合	%	45.8	54.2	100.0

表 2-10 低位発熱量の設定値

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
銚田クリーンセンター	kJ/kg	6,399	9,636	12,873
大洗、銚田、水戸クリーンセンター	kJ/kg	4,480	7,974	11,467
設定値（加重平均値）	kJ/kg	5,360	8,740	12,110

(2) 三成分値

三成分値は、ごみ質分析の実績から低位発熱量と水分、可燃分の関係を散布図に示すとともに、近似式を求め、求めた式に低位発熱量の設定値を乗じて設定する。

過去5年間（平成28年度～令和2年度）における銚田クリーンセンター及び大洗、銚田、水戸クリーンセンターの各20検体、計40検体のごみ質分析結果から求めた散布図、決定係数 R^2 及び近似式を次に示す。

灰分％は、 $(100\% - \text{水分}\% - \text{可燃分}\%)$ により求める。

【基準ごみの低位発熱量の計算例】

水分 : $-0.0028 \times 8,740 (\text{kJ/kg}) + 71.473 (\%) = 47.0 (\%)$

可燃分 : $0.0027 \times 8,740 (\text{kJ/kg}) + 25.381 (\%) = 49.0 (\%)$

灰分 : $100\% - 47.0\% - 49.0\% = 4.0\%$

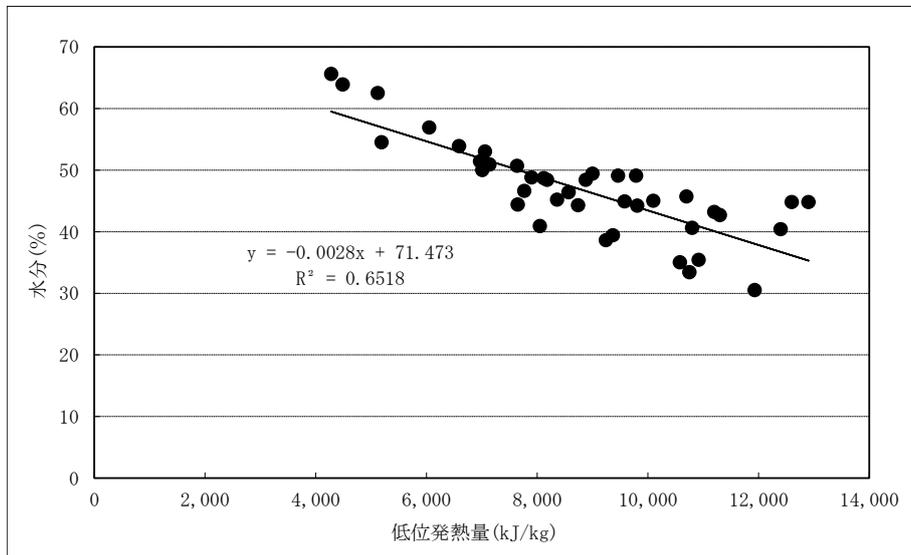


図 2-2 低位発熱量と水分

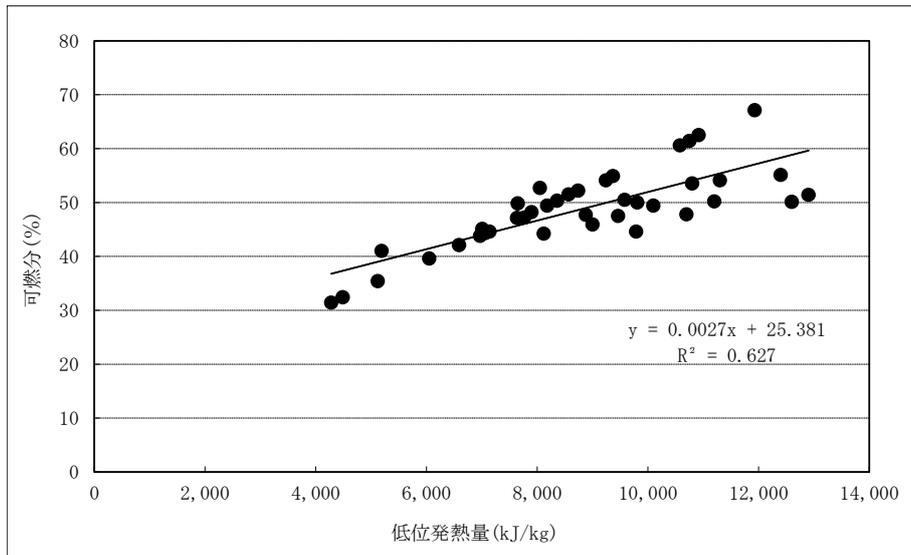


図 2-3 低位発熱量と可燃分

表 2-11 三成分値の計算結果

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		kJ/kg	5,360	8,730	12,110
三成分値	水分	%	56.5	47.0	37.6
	灰分	%	3.6	4.0	4.3
	可燃分	%	39.9	49.0	58.1
	合計	%	100.0	100.0	100.0

(3) 灰分の検証

設計要領では、「灰分の設定においては、実際の処理量に対する焼却灰、飛灰、溶融スラグ等の発生量や、これらの熱しゃく減量、水分、薬剤の添加量などから推定し、低位発熱量との相関から算定した灰分と比較するなどの方法で、妥当性を検証することが望ましい。また、一般的な可燃ごみの場合、灰分は三成分の中で最も割合の小さい項目である。そのため、三成分の合計が 100%となるように調整する場合には、割合の大きい水分や可燃分で調整し、全体の誤差を最小化するなどの配慮も必要である。」との記載がある。

そのため、既存施設の処理実績を用いて灰分の検証と三成分の調整を行う。

焼却残渣率（焼却残渣量／焼却量）の過去 5 年間の平均は、銚田クリーンセンターおよび大洗、銚田、水戸クリーンセンターの合計で 14.7%となっている。

熱しゃく減量の過去 5 年間の平均は、銚田クリーンセンターが 7.8%、大洗、銚田、水戸クリーンセンターが 3.6%、残渣量の加重平均で 5.0%となっている。

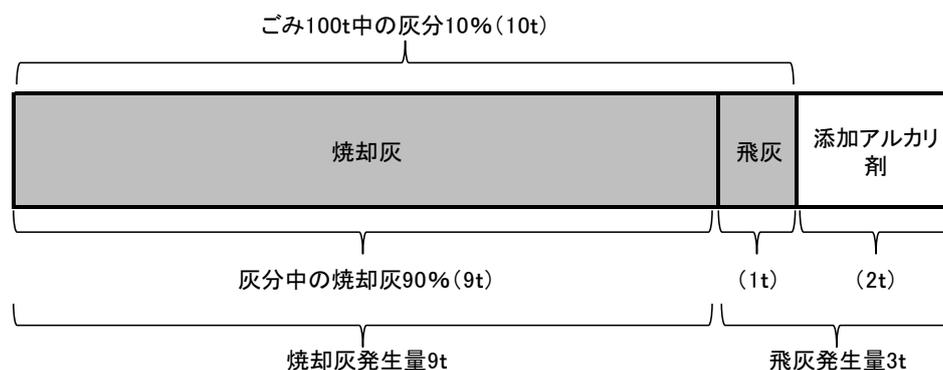
表 2-12 焼却残渣発生割合の実績

項目		単位	H28	H29	H30	R1	R2	平均
焼却量	銚田クリーンセンター	t	7,697	7,693	7,666	7,765	7,664	7,697
	大洗、銚田、水戸クリーンセンター	t	14,517	14,448	13,671	13,673	10,999	13,462
	合計	t	22,214	22,141	21,337	21,438	18,663	21,159
残渣量	銚田クリーンセンター	t	1,000	1,037	1,023	1,071	1,079	1,042
	大洗、銚田、水戸クリーンセンター	t	2,179	2,125	2,092	2,203	1,701	2,060
	合計	t	3,180	3,162	3,115	3,274	2,780	3,102
焼却残渣率	銚田クリーンセンター	%	13.0	13.5	13.3	13.8	14.1	13.5
	大洗、銚田、水戸クリーンセンター	%	15.0	14.7	15.3	16.1	15.5	15.3
	合計	%	14.3	14.3	14.6	15.3	14.9	14.7

これらのデータと、設計要領に記載された残渣発生量の例を参考に、灰分の妥当性について検証を行う。

設計要領の例では、「100 tのごみをストーカ炉で処理し、排ガスを乾式処理した場合を想定し、ごみ中の灰分割合を 10%、灰分中の焼却灰の割合を 90%、飛散ダストに対する添加アルカリ剤の割合を 2 倍と仮定すると、焼却灰発生量 9 t、飛灰発生量 3 t と試算される。」としている。

灰分と焼却残渣のイメージ図は、次のとおりである。



※ 網掛け部分がごみの中の灰分。

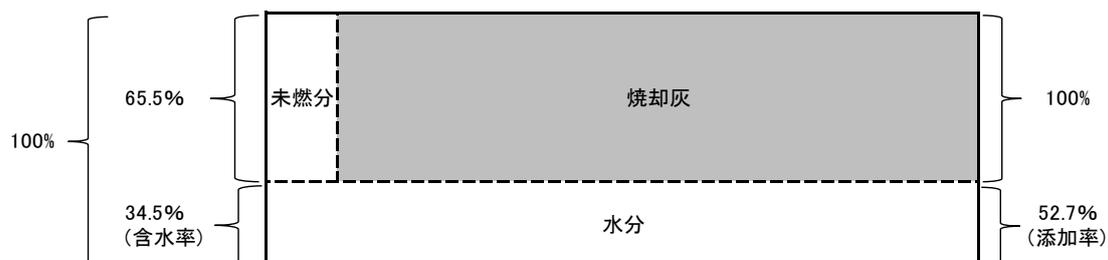
図 2-4 灰分と焼却残渣のイメージ図（設計要領）

設計要領での焼却灰は乾灰状態であるため、水分を考慮する必要がある。また、焼却灰には、熱しゃく減量として未燃分が含まれる。

設計要領の添加アルカリ剤は、排ガス処理で吹き込む消石灰、反応助剤、活性炭がある。さらに飛灰中の重金属の溶出防止のため、添加するキレート剤がある。

焼却灰の熱しゃく減量は前述のとおり 5.0%とし、未燃分はすべて焼却灰側に移行するものとする。

焼却灰の含水率は、大洗、銚田、水戸クリーンセンターの過去 5 年間の平均値は 31.7%、銚田クリーンセンターは灰出し設備の構成（湿式灰出コンベヤと乾式灰出コンベヤによる構成）から 40%と仮定すると加重平均（焼却残渣量）で 34.5%である。未燃分の含水率も同じ率とすると、含水率が 34.5%の場合は、未燃分を含む灰分は 65.5%となり、未燃分を含む灰分 100%に対する水分の添加率は 52.7%となる。



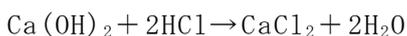
※ 未燃分を含む灰分100%に対する水分の添加率=34.5%÷(100-34.5)%=52.7%

図 2-5 焼却灰と水分のイメージ図

消石灰、活性炭については、過去5年間の実績から、ごみ焼却量に対する使用率を算出する。銚田クリーンセンターでは消石灰と活性炭の混合薬剤(活性炭3%)を使用していることから、それぞれの使用量は混合比率により按分を行う。

なお、消石灰については、排ガス処理時に有害物質と反応し、塩化カルシウム等として捕集されるため、実際には重量が変化する。ごみに含まれる塩素と硫黄では、塩素の割合が大きいため、ここでは塩素との反応を用いて反応後の重量を算出する。

消石灰と塩素との反応は、次のとおりである。



消石灰の原子量は74、塩化カルシウムの原子量は111となり、反応後の重量は1.5倍になる。

以上を踏まえ、ごみ焼却量に対する各薬剤量(反応後)の割合は、消石灰2.174%、活性炭0.070%となり、合計2.244%となる。

飛灰の処理に用いるキレート剤は焼却量の0.109%であり、消石灰等とキレート剤の合計は焼却量の2.353%となる。

焼却残渣量割合の14.7%から消石灰等やキレート剤を差し引くと12.347%となる。

表 2-13 焼却量に対する各薬剤使用量の割合

項目		単位	H28	H29	H30	R1	R2	平均
銚田クリーンセンター	焼却量	t	7,697	7,693	7,666	7,765	7,664	7,697
	混合薬剤使用量	t	49.02	44.90	48.57	56.94	56.26	51.14
	うち消石灰(97%)	t	47.55	43.55	47.11	55.23	54.57	49.6
	うち活性炭(3%)	t	1.47	1.35	1.46	1.71	1.69	1.54
大洗、銚田、水戸クリーンセンター	焼却量	t	14,517	14,448	13,671	13,673	10,999	13,462
	消石灰使用量	t	261.78	295.17	274.66	254.05	201.9	257.51
	活性炭使用量	t	11.67	14.95	13.33	14.89	11.62	13.29
	キレート剤使用量	t	20.02	26.09	24.15	23.98	21.15	23.08
合計	焼却量	t	22,214	22,141	21,337	21,438	18,663	21,159
	消石灰使用量	t	309.33	338.72	321.77	309.28	256.47	307.11
	消石灰使用量(反応後)	t	464.00	508.08	482.66	463.92	384.71	460.67
	活性炭使用量	t	13.14	16.30	14.79	16.60	13.31	14.83
	キレート剤使用量	t	20.02	26.09	24.15	23.98	21.15	23.08
焼却量に対する割合	消石灰(反応後)	%	2.089	2.295	2.262	2.164	2.061	2.174
	活性炭	%	0.059	0.074	0.069	0.077	0.071	0.070
	キレート剤	%	0.090	0.118	0.113	0.112	0.113	0.109
	合計	%	2.238	2.487	2.444	2.353	2.245	2.353

この条件で灰分4.0%の場合の焼却残渣率を算出すると6.20%となり、現状12.347%と大きく乖離する。

表 2-14 焼却残渣率の算出（灰分 4.0%の場合）

項目	灰分 ※基準ごみ	焼却灰	飛灰	焼却残渣量 ※薬剤除く	焼却灰の算出方法
乾ベース	4.00%	3.60%	0.40%	—	①：灰分×0.9
未燃分	—	0.20%	—	—	②：灰分×0.050（熱しゃく減量）
水分量	—	2.00%	—	—	③：(①+②)×0.527（添加率）
合計	—	5.80%	0.40%	6.20%	

次に、灰分 7.9%と仮定した場合の焼却残渣率を算出すると、12.26%と現状に近い値になった。

表 2-15 焼却残渣率の算出（灰分 7.9%の場合）

項目	灰分 ※基準ごみ	焼却灰	飛灰	焼却残渣量 ※薬剤除く	焼却灰の算出方法
乾ベース	7.90%	7.11%	0.79%	—	①：灰分×0.9
未燃分	—	0.40%	—	—	②：灰分×0.050（熱しゃく減量）
水分量	—	3.96%	—	—	③：(①+②)×0.527（添加率）
合計	—	11.47%	0.79%	12.26%	

そこで、基準ごみの灰分は 7.9%と設定し、低質ごみと高質ごみは前述の水分と可燃分から算出した割合に乗じて設定する。また、水分と可燃分との合計を 100%にするため、新たに設定した灰分は固定し、割合の大きな水分と可燃分で調整を行う。

灰分を調整した三成分の設定値は、次のとおりとなる。

表 2-16 灰分の設定

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分・可燃分からの計算値	%	3.6	4.0	4.3
灰分の設定値	%	7.1	7.9	8.5

表 2-17 三成分の設定

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
計算値	水分	%	56.5	47.0	37.6
	可燃分	%	39.9	49.0	58.1
設定値	灰分	%	7.1	7.9	8.5
—	合計	%	103.5	103.9	104.2
設定値 (調整値)	水分	%	54.4	45.1	35.9
	可燃分	%	38.5	47.0	55.6
	灰分	%	7.1	7.9	8.5
	合計	%	100.0	100.0	100.0

(4) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、低位発熱量との相関が低いため、既存施設における過去5年間の実績と計画処理量の割合に基づき、単位体積重量の設定値（加重平均値）を求める。

表 2-18 単位体積重量の設定値

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
銚田クリーンセンター	kg/m ³	241	221	201
大洗、銚田、水戸クリーンセンター	kg/m ³	173	126	79
設定値（加重平均値）	kg/m ³	204	170	135

(5) 6種類組成（物理的組成）

6種類組成は、低位発熱量との相関が低いため、既存施設における過去5年間の実績と計画処理量の割合に基づき、6種類組成の設定値（加重平均値）を求める。なお、6種類組成の合計値が100.0%とならない場合は、最も割合の大きい紙・布類の割合により調整するものとする。

【紙・布類組成値の設定値の計算例】

紙・布類の設定値 = 銚田クリーンセンター厨芥類組成値 × 処理量の割合 + 大洗、銚田、水戸クリーンセンター厨芥類組成値 × 処理量の割合
= 2.6(%) × 45.8(%) + 12.5(%) × 54.2(%) = 8.0(%)

表 2-19 6種類組成の設定値

6種類組成	単位	基準ごみ
紙・布類	%	49.3
ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	30.4
厨芥類	%	8.0
木・竹・わら類	%	7.0
不燃物類	%	0.5
その他類	%	4.8

(6) 元素組成の設定

元素組成は、設計要領に示された種類別組成からの元素組成の推定を用いて設定する。

なお、銚田クリーンセンター及び大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおけるごみの種類組成分析は、国の通達（「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」昭和52年11月4日環整95号）に示された方法のとおり「紙・布類」と分類して分析を行っているが、設計要領での元素組成推算法は紙類 Pa と繊維類（布類）Ce に分けた数式となっている。紙類と繊維類の割合は、設計要領に示された東京二十三区清掃一部事務組合の事例では、紙類がおよそ9割を占めていることから、紙・布類のうち9割が紙類として元素組成を算出する。

基準ごみの元素組成の算出結果は次のとおりである。

表 2-20 設計要領と本計画の種類組成

設計要領での設定		本計画における基準ごみ組成		
種類組成	記号	単位	割合	
紙類	Pa	%	44.4	
プラスチック類	P	%	30.4	
生ごみ類	Ga	%	8.0	
繊維類	Ce	%	4.9	
木竹類	Ba	%	7.0	
その他	Rr	%	4.8	
不燃物類	Ir	%	0.5	
合計	—	%	100.0	
水分	W	%	47.0	

$$\text{炭素量 } C = (0.4223 \times (Pa/100) + 0.7187 \times (P/100) + 0.4531 \times (Ga/100) + 0.5092 \times (Ce/100) + 0.4769 \times (Ba/100) + 0.3586 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{水素量 } H = (0.0622 \times (Pa/100) + 0.1097 \times (P/100) + 0.0605 \times (Ga/100) + 0.0656 \times (Ce/100) + 0.0604 \times (Ba/100) + 0.0461 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{窒素量 } N = (0.0028 \times (Pa/100) + 0.0042 \times (P/100) + 0.0289 \times (Ga/100) + 0.0292 \times (Ce/100) + 0.0084 \times (Ba/100) + 0.0181 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{硫黄量 } S = (0.0001 \times (Pa/100) + 0.0003 \times (P/100) + 0.0010 \times (Ga/100) + 0.0012 \times (Ce/100) + 0.0001 \times (Ba/100) + 0.0004 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{塩素量 } Cl = (0.0017 \times (Pa/100) + 0.0266 \times (P/100) + 0.0025 \times (Ga/100) + 0.0045 \times (Ce/100) + 0.0018 \times (Ba/100) + 0.0022 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{可燃分量 } V = (0.8931 \times (Pa/100) + 0.9512 \times (P/100) + 0.8684 \times (Ga/100) + 0.9786 \times (Ce/100) + 0.9375 \times (Ba/100) + 0.6778 \times (Rr/100)) \times (1-W/100)$$

$$\text{酸素量 } O = V - (C + H + N + S + Cl)$$

表 2-21 基準ごみ元素組成の設定値

項目	単位	計算値	可燃分の組成（設定値）
炭素 C	%	26.530	57.62
水素 H	%	3.882	8.43
窒素 N	%	0.363	0.79
硫黄 S	%	0.015	0.03
塩素 Cl	%	0.498	1.08
可燃分量 V	%	46.044	—
酸素量 O	%	14.756	32.05
合計	%	—	100.00

(7) 計画ごみ質（可燃ごみ及び可燃残渣）

可燃ごみ及び可燃残渣の計画ごみ質として、各項目別の設定値を整理した結果を次に示す。

表 2-22 可燃ごみ及び可燃残渣の計画ごみ質の設定

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		kJ/kg	5,360	8,740	12,110
単位体積重量		kg/m ³	204	170	135
三成分	水分	%	54.4	45.1	35.9
	灰分	%	7.1	7.9	8.5
	可燃分	%	38.5	47.0	55.6
	合計	%	100.0	100.0	100.0
種類組成	紙・布類	%	—	49.3	—
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類等	%	—	30.4	—
	厨芥類	%	—	8.0	—
	木・竹・わら類	%	—	7.0	—
	不燃物類	%	—	0.5	—
	その他類	%	—	4.8	—
	合計	%	—	100.0	—
元素組成	炭素	%	—	57.62	—
	水素	%	—	8.43	—
	窒素	%	—	0.79	—
	硫黄	%	—	0.03	—
	塩素	%	—	1.08	—
	酸素	%	—	32.05	—
	合計	%	—	100.00	—

※上記の計画ごみ質には、し尿汚泥を含まない。

3. 計画ごみ質の設定（し尿汚泥含む）

ここではし尿汚泥として、大洗、銚田、水戸クリーンセンターで発生する汚泥を加えた場合の計画ごみ質の設定を行う。

し尿汚泥の含水率は、大洗、銚田、水戸クリーンセンターの実績値を採用し、75%（小数点以下四捨五入）と設定する。

焼却残渣発生率については、大洗、銚田、水戸クリーンセンターの実績値がないため、銚田市のし尿処理施設（エコパーク銚田、大洋サニタリーセンター）の実績平均を採用し、焼却残渣発生率6%（小数点以下四捨五入）と設定する。

含水率を水分、焼却残渣発生率を灰分、残りを可燃分と想定し、し尿汚泥は水分75%、灰分6%、可燃分19%と設定する。

表 2-23 水分・灰分の設定

項目	単位	大洗、銚田、水戸 クリーンセンター	エコパーク銚田	大洋サニタリー センター	設定値 (平均値)
含水率（水分）	%	75.1	-	-	75
焼却量	t	-	331	212	-
残渣量	t	-	23.3	11.1	-
残渣率（灰分）	%	-	7.0	5.2	6

※各施設の実績は過去5年間（平成28年度～令和2年度）の平均値を示す

し尿汚泥の低位発熱量は、設計要領に示された三成分による推計式を用いて算出する。

$$H1 = \alpha B - 25W$$

H1：低位発熱量（kJ/kg）

B：ごみ中の可燃分（%）

W：水分（%）

α ：可燃分の平均低位発熱量(kJ/kg)を100で除した値（ $\alpha \doteq 220$ ）

さらに、次に可燃分15%と水分79%を代入して低位発熱量(kJ/kg)を算出する。

$$H1 = 220B - 25W$$

$$= 220 \times 19 - 25 \times 75 \doteq 2,310 \text{ kJ/kg}$$

表 2-24 し尿汚泥のごみ質設定

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分	%	75.0		
	灰分	%	6.0		
	可燃分	%	19.0		
	合計	%	100.0		
低位発熱量		kJ/kg	2,310		

(1) 低位発熱量の設定値

し尿汚泥を含む低位発熱量は、令和 10 年度の計画ごみ処理量である可燃ごみ等（可燃ごみ及び可燃残渣）17,020t/年、し尿汚泥 441t/年を用い、各ごみの低位発熱量を加重平均して算出する。

表 2-25 し尿汚泥を含む低位発熱量の設定

項目		計画処理量 (t/年)	処理量の割合 (%)	低位発熱量 (kJ/kg)
低質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	5,360
	し尿汚泥	441	2.5	2,310
	合計	17,461	100.0	5,280
基準ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	8,740
	し尿汚泥	441	2.5	2,310
	合計	17,461	100.0	8,580
高質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	12,110
	し尿汚泥	441	2.5	2,310
	合計	17,461	100.0	11,870

(2) 三成分値

し尿汚泥を含む三成分値についても、低位発熱量と同様に各ごみの三成分値を加重平均して算出する。

表 2-26 し尿汚泥を含む三成分の設定

項目		計画処理量 (t/年)	処理量の割合 (%)	三成分		
				水分 (%)	灰分 (%)	可燃分 (%)
低質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	54.4	7.1	38.5
	し尿汚泥	441	2.5	75.0	6.0	19.0
	合計	17,461	100.0	54.9	7.1	38.0
基準ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	45.1	7.9	47.0
	し尿汚泥	441	2.5	75.0	6.0	19.0
	合計	17,461	100.0	45.8	7.9	46.3
高質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	35.9	8.5	55.6
	し尿汚泥	441	2.5	75.0	6.0	19.0
	合計	17,461	100.0	36.9	8.4	54.7

(3) 単位体積重量

し尿汚泥を含む単位体積重量についても同様に算出する。

し尿汚泥の単位体積重量は、「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数」((公財) 日本産業廃棄物処理振興センターの電子マニフェストシステム (JWNET=Japan Waste Network)) より、 $1.1 \text{ t/m}^3 (=1,100\text{kg/m}^3)$ と設定する。

表 2-27 し尿汚泥を含む単位体積重量の設定

項目		計画処理量 (t/年)	処理量の割合 (%)	単位体積重量 (kg/m ³)
低質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	204
	し尿汚泥	441	2.5	1,100
	合計	17,461	100.0	226
基準ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	170
	し尿汚泥	441	2.5	1,100
	合計	17,461	100.0	193
高質ごみ	可燃ごみ等	17,020	97.5	135
	し尿汚泥	441	2.5	1,100
	合計	17,461	100.0	159

(4) 6種類組成値 (物理的組成)

し尿汚泥は、水分を除いた性状は有機系であるため、種類組成はすべて厨芥類とし、可燃ごみ等の種類組成との加重平均 (水分を除いた乾ベース) によりし尿汚泥を含む種類組成を設定する。

表 2-28 乾ベースのごみ量

項目	単位	基準ごみ
可燃ごみ等量 (湿ベース)	t/年	17,020
可燃ごみ等中の水分	%	45.1
可燃ごみ等量 (乾ベース)	t/年	9,344
し尿汚泥量 (湿ベース)	t/年	441
し尿汚泥中の水分	%	75.0
し尿汚泥量 (乾ベース)	t/年	110

表 2-29 し尿汚泥を含む 6 種類組成の設定値

項目	単位	基準ごみ			
		可燃ごみ等	し尿汚泥	合計	
計画処理量(乾ベース)	t/年	9,344	110	9,454	
処理量の割合	%	98.8	1.2	100.0	
6 種 類 組 成	紙・布類	%	49.3	0.0	48.8
	ビニール・合成樹脂、ゴム・皮革類等	%	30.4	0.0	30.0
	厨芥類	%	8.0	100.0	9.1
	木・竹・わら類	%	7.0	0.0	6.9
	不燃物類	%	0.5	0.0	0.5
	その他類	%	4.8	0.0	4.7

(5) 元素組成の設定

可燃ごみ等の場合と同様に、設計要領に示された種類別組成からの元素組成の推定を用いて設定する。

表 2-30 基準ごみ元素組成の設定値

項目	単位	計算値	可燃分の組成 (設定値)
炭素 C	%	27.455	57.54
水素 H	%	4.013	8.41
窒素 N	%	0.391	0.82
硫黄 S	%	0.016	0.03
塩素 Cl	%	0.510	1.07
可燃分量 V	%	47.713	—
酸素量 O	%	15.328	32.13
合計	%	—	100.00

(6) 計画ごみ質（し尿汚泥を含む）

計画ごみ質として、各項目別の設定値を整理した結果を次に示す。

表 2-31 し尿汚泥を含む計画ごみ質の設定

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		kJ/kg	5,280	8,580	11,870
単位体積重量		kg/m ³	226	193	159
三成分	水分	%	54.9	45.8	36.9
	灰分	%	7.1	7.9	8.4
	可燃分	%	38.0	46.3	54.7
	合計	%	100.0	100.0	100.0
種類組成	紙・布類	%	—	48.8	—
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類等	%	—	30.0	—
	厨芥類	%	—	9.1	—
	木・竹・わら類	%	—	6.9	—
	不燃物類	%	—	0.5	—
	その他類	%	—	4.7	—
	合計	%	—	100.0	—
元素組成	炭素	%	—	57.54	—
	水素	%	—	8.41	—
	窒素	%	—	0.82	—
	硫黄	%	—	0.03	—
	塩素	%	—	1.07	—
	酸素	%	—	32.13	—
	合計	%	—	100.00	—

第3章 施設整備基本計画

第1節 施設規模

1. 施設規模

(1) エネルギー回収型廃棄物処理施設

① エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模の決定手順

エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模を決定するまでの手順は、次に示すとおりである。

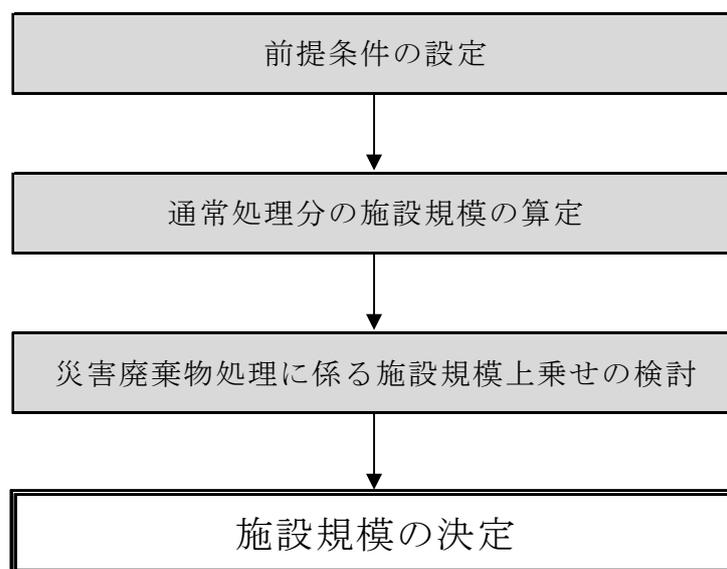


図 3-1 施設規模の決定手順

② 前提条件の設定

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理対象ごみを次に示す。

【通常処理対象ごみ】

- ・可燃ごみ
- ・可燃性粗大ごみ
- ・可燃残渣
- ・し尿汚泥

【非定常発生ごみ】

- ・災害発生時の災害廃棄物（可燃物）

③ 通常処理分の施設規模の算定

施設規模の算定にあたっては、「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）に示している考え方に準じて算出する。エネルギー回収型廃棄物処理施設の通常処理分の施設規模は、次のとおりである。

施設規模 (t / 日) = 計画年間日平均処理量 (t / 日) ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率 (0.96)

※実稼働率：年間稼働日数 280 日 ÷ 365 日 = 0.767

→年間稼働日数 280 日は、年 1 回の補修整備期間 30 日、年 2 回の補修点検期間 15 日及び全停止期間 7 日並びに起動に要する日数 3 日・停止に要する日数 3 日各 3 回の合計 85 日を 365 日から差し引いた日数。

※調整稼働率：正常に運転される予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のため処理能力が低下することを考慮した係数。

$47.9 \text{ t / 日} \div 0.767 \div 0.96 = 65.1 \text{ t / 日} \approx 65 \text{ t / 日}$ （小数点以下切り捨て）

以上から、エネルギー回収型廃棄物処理施設の通常処理分の施設規模は 65 t / 日と算定された。

表 3-1 計画処理量および施設規模（通常処理分）

処理対象物	計画処理量
処理対象物合計	47.9t/日
可燃ごみ	44.5t/日
可燃性粗大ごみ	0.5t/日
可燃残渣	1.7t/日
し尿汚泥	1.2t/日
施設規模	65t/日

④ 災害廃棄物処理に係る施設規模上乗せの検討

「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（環境省告示第 34 号、平成 13 年 5 月）」では、「大規模な地震や水害等の災害時には、通常どおりの廃棄物処理が困難となるとともに、大量のがれき等の廃棄物が発生することが多い。そのため、平素より廃棄物処理の広域的な連携体制を築いておくとともに、広域圏ごとに一定程度の余裕を持った焼却施設や最終処分場、がれき等を保管するための災害廃棄物用ストックヤード等を整備しておくことが重要である」と明記されている。これを受け、環境省では、災害廃棄物を処理するための措置として、一定の施設規模を災害廃棄物処理分として上乗せすることを認めている。

災害廃棄物量については、「銚田市災害廃棄物処理計画（令和 2 年 3 月）」および「大洗町災害廃棄物処理計画（令和 3 年 3 月）」に基づき、次に示すとおり、

1年当たりの処理量を上乗せするものとする。

【上乗せする災害廃棄物量】

- ・ 想定する地震 : 茨城県沖から房総半島沖にかけての地震
- ・ 災害廃棄物量（可燃物） : 4,087 t
- ・ 計画処理期間 : 3年間
- ・ 1年当たりの災害廃棄物処理量 : 1,362 t /年

以上を踏まえ、通常処理分と同様に算定した施設規模を次に示す。

$$51.6 \text{ t / 日} \div 0.767 \div 0.96 = 70.1 \text{ t / 日} \approx 70 \text{ t / 日} \text{（小数点以下切り捨て）}$$

表 3-2 計画処理量および施設規模（非定常処理分を含む）

処理対象物	計画処理量
処理対象物合計	51.6t/日
可燃ごみ	44.5t/日
可燃性粗大ごみ	0.5t/日
可燃残渣	1.7t/日
し尿汚泥	1.2t/日
災害廃棄物（可燃物）	3.7t/日
施設規模	70t/日

(2) マテリアルリサイクル推進施設

施設規模の算定にあたっては、「ごみ処理施設構造指針解説（社団法人全国都市清掃会議 昭和 62 年 8 月 25 日）、（以下、「構造指針」という）」に示している考え方に準じて算出する。マテリアルリサイクル推進施設の施設規模は、次のとおりである。

施設規模 (t / 日) = 計画年間日平均処理量 (t / 日) × 計画月最大変動係数 ÷ 実稼働率

※計画月最大変動係数：不燃・粗大ごみ 1.23、缶類 1.20、ペットボトル 1.37
(それぞれ過去 5 年間の年度ごと最大値の平均値)

※実稼働率：年間稼働日数 240 日 ÷ 365 日 = 0.66

※年間稼働日数：土日 (計 104 日)、祝祭日 (元日を除く 15 日)、年末年始 (6 日) を除いた年間 240 日

※施設規模 (t / 日) の算定結果は、小数点第二位以下を切り捨てとする。

- ・ 破碎設備 (不燃ごみ、不燃性粗大ごみ) の規模

$$3.00 \text{ t / 日} \times 1.23 \div 0.66 = 5.5 \text{ t / 日}$$

- ・ 選別設備 (缶類) の規模

$$0.65 \text{ t / 日} \times 1.20 \div 0.66 = 1.1 \text{ t / 日}$$

- ・ ペットボトル処理ラインの規模

$$0.28 \text{ t / 日} \times 1.37 \div 0.66 = 0.5 \text{ t / 日}$$

- ・ マテリアルリサイクル推進施設の施設規模

$$5.5 \text{ t / 日} + 1.1 \text{ t / 日} + 0.5 \text{ t / 日} = 7.1 \text{ t / 日}$$

※なお、処理を伴わない紙類、びん類、有害ごみについては、保管のみを行う。

表 3-3 破碎設備（不燃ごみ、不燃性粗大ごみ）の計画処理量

処理対象物	計画処理量
不燃ごみ、不燃性粗大ごみ	3.00t/日
施設規模	5.5t/日

表 3-4 選別設備（缶類）の計画処理量

処理対象物	計画処理量
缶類	0.65t/日
施設規模	1.1t/日

表 3-5 選別設備（ペットボトル）の計画処理量

処理対象物	計画処理量
ペットボトル	0.28t/日
施設規模	0.5t/日

表 3-6 保管設備の計画保管量

保管対象物	計画保管量
紙類	816t/年
びん類	747t/年
有害ごみ	24t/年

※紙類、びん類、有害ごみは保管のみのため施設規模の項目はない。

2. 系列数

(1) エネルギー回収型廃棄物処理施設（炉数）

ごみ焼却施設の炉数については、「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」（環廃対発第 031215002 号、平成 15 年 12 月 15 日）において、「ごみ焼却施設の焼却炉の数については、原則として 2 炉または 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こと。」としていることから、本施設においても複数炉構成を基本とする。

2 炉と 3 炉の比較としては、今回の施設規模 70 t / 日からみると 2 炉の実績の方が圧倒的に多く、3 炉構成とすると経済性を損なう恐れがあるほか、1 炉当たりの規模が約 23 t / 日と、かなり小さくなることからごみ処理の安定性を損なう可能性も考えられる。

以上より、本施設の炉数は 2 炉とする。

(2) マテリアルリサイクル推進施設

破碎設備や選別設備の系列数は、大都市の一部施設において複数系列を設置する事例はあるものの、一般には 1 系列を設置している。

したがって、マテリアルリサイクル推進施設の系列数は、それぞれ 1 系列とする。

3. ごみピット容量（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

ごみピットは、焼却量を均一化するための一時保管、安定的な燃焼を行うためのごみの攪拌等の目的で設置される。この容量は、搬入計画、運転計画、ごみの単位体積重量等により必要な容量が決定される。

設計要領によると、ごみピット容量は、安定的なごみ処理のために施設規模の5～7日分程度を持つことが望ましいとされている。

電気設備等の整備時には施設を全炉停止する必要がある、全炉停止期間は処理方式により異なるが、停止期間を炉の立上、立下を含めて7日間停止するものとして検討する。計画ごみ処理量は47.9t/日（通常処理分）であり、7日分のごみを貯留するためには335.3t（47.9t/日×7日）の貯留能力が必要である。

一方、炉の補修には36日程度の休炉（整備期間30日、起動・停止各3日）が必要であり、1炉を休止して補修する場合、464.4t（47.9t/日×36日－35t/日（1炉の処理能力）×36日）の貯留能力が必要である。

$$464.4\text{ t（1炉休止時）} > 335.3\text{ t（全炉停止時）}$$

全炉停止時と1炉休止時を比較すると、1炉休止時に必要となる貯留量が多い結果となった。

ごみの単位体積重量は設計要領において、一般的に0.1から0.3t/m³程度とされていることから、計画ごみ質を用いることとする。し尿汚泥はごみピットへの直接投入を想定するため、単位体積重量には基準ごみ（し尿汚泥含む）の0.193t/m³を採用して検討する。

$$464.4 \div 0.193\text{ t/m}^3 = 2,406 \div 2,500\text{ m}^3$$

したがって、ごみ貯留ピットの容量は2,500m³以上（施設規模の6.9日分以上）とする。

第2節 ごみ処理方式の検討

1. 可燃ごみ処理方式の選定について

(1) 処理対象ごみ

可燃ごみ処理方式の処理対象ごみを次に示す。

- ・可燃ごみ（生ごみを含む）
- ・可燃残渣（破碎可燃残渣、可燃性粗大ごみ）
- ・し尿汚泥

(2) 処理方式の選定の手順

本計画における処理方式の選定手順を次に示す。

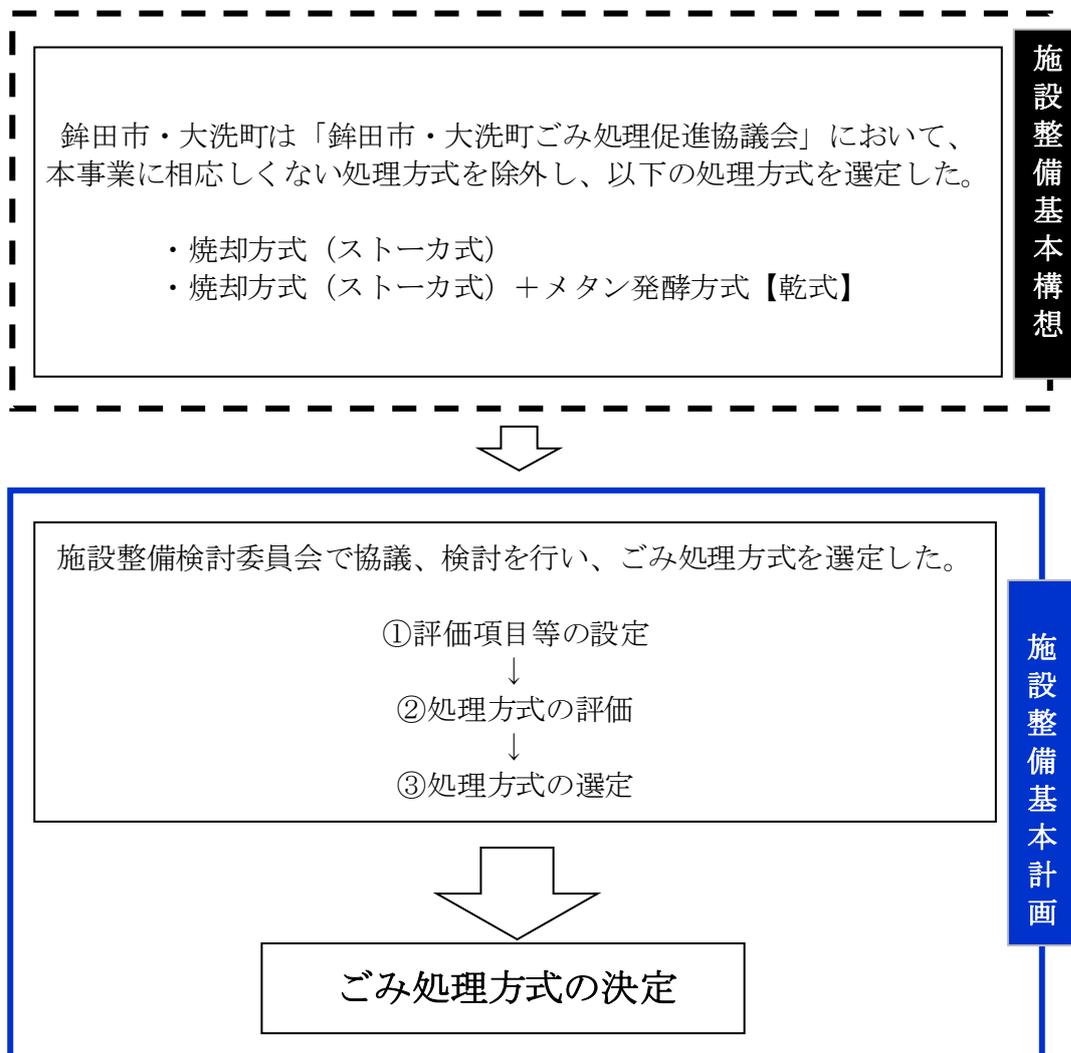


図 3-2 ごみ処理方式の選定の手順

(3) 処理方式の選定について

① 評価項目等の設定

施設整備の基本方針に示す内容に従い、評価項目の設定を行った。基本方針を次に示す。

基本方針 1：循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す

2市町と連携し、廃棄物の資源化を推進するために必要な機能を備えた施設とする。

施設の見学や利用を介してごみ処理・資源循環・温暖化防止に関する意識啓発が図れるよう、住民が集い、学び、楽しむことができる施設とする。

基本方針 2：周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す

法令に基づく公害防止基準値及び周辺自治体における環境保全目標値を踏まえつつ、コストバランスを図りながら効果の高い環境負荷低減策を採用した施設とする。

温室効果ガスの発生抑制を図るため、省エネ、省資源に配慮するとともに、余熱を積極的に活用する施設とする。

基本方針 3：安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す

採用実績が豊富であり、技術の信頼性、安定稼働性に優れ、整備補修、事故時等においてもバックアップが確保しやすい施設とする。

災害廃棄物処理も想定した多種類のごみ処理が可能な施設とする。

大規模災害に直面しても、被害を受けにくく、受けた場合にも回復力に優れた施設とする。

基本方針 4：経済性に優れた施設を目指す

高度なごみ処理技術を採用しながら効率的で合理的なごみ処理が可能となる経済性に優れた施設を整備する。

長寿命化を踏まえた構造、耐用年数の長い機器設備を採用し、計画的な予防保全を図る上で、資機材の調達、維持管理が容易な施設とする。

施設整備検討委員会で協議した結果、次の評価項目を設定した。

表 3-7 評価項目

項目	小項目
循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す	①資源化など循環型まちづくり
周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す	①エネルギー回収
	②二酸化炭素排出
	③プラント排水処理
安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す	④焼却残渣量
	⑤稼働実績
	⑥ごみ量の変化への対応
経済性に優れた施設を目指す	⑦操作・維持管理の容易性
	⑧施設建設費
	⑨施設維持管理費（売電を含む）

② 処理方式の評価

施設整備検討委員会において、基本構想で選定した2方式の処理方式について、メーカーアンケート調査の結果等に基づき、比較検討を行った。焼却単独（ストーカー式）が優れているものの、条件付きのコンバインド（近隣施設利用後適性放流）も選択可能ということになっていた。

表 3-8 処理方式の評価

基本方針	概要	小項目	焼却単独	コンバインド	
			クローズド	クローズド	近隣施設利用後 適性放流
方針1： 循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す	2市町と連携し、廃棄物の資源化を推進するために必要な機能を備えた施設とする。 施設の見学や利用を介してごみ処理・資源循環・温暖化防止に関する意識啓発が図れるよう、住民が集い、学び、楽しむことができる施設とする。	⑩ 資源化など循環型まちづくり	4	2	4
方針2： 周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す	法令に基づく公害防止基準値及び周辺自治体における環境保全目標値を踏まえつつ、コストバランスを図りながら効果の高い環境負荷低減策を採用した施設とする。 温室効果ガスの発生抑制を図るため、省エネ、省資源に配慮するとともに、余熱を積極的に活用する施設とする。	① エネルギー回収	4	3	4
		② 二酸化炭素排出			
		③ プラント排水処理	5	5	3
方針3： 安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す	採用実績が豊富であり、技術の信頼性、安定稼働性に優れ、整備補修、事故時等においてもバックアップが確保しやすい施設とする。 災害廃棄物処理も踏まえた多様なごみ処理が可能な施設とする。 大規模災害に直面しても、被害を受けにくく、受けた場合にも回復性に優れた施設とする。	④ 焼却残渣量	3	3	3
		⑤ 稼働実績	3	2	2
		⑥ ごみ量の変化への対応	3	3	3
方針4： 経済性に優れた施設を目指す	高度なごみ処理技術を採用しながら効率的で合理的なごみ処理が可能となる経済性に優れた施設を整備する。 長寿命化を踏まえた構造、耐用年数の長い機器設備を採用し、計画的な予防保全を図る上で、資機材の調達、維持管理が容易な施設とする。	⑦ 操作・維持管理の容易性	3	3	3
		⑧ 施設建設費	3	3	3
		⑨ 施設維持管理費 (売電を含む)	4	2	4

③ 処理方式の選定

ア) 近隣施設におけるプラント排水の処理について

プラント排水について、新ごみ処理施設に隣接する環境組合し尿処理施設での処理可能性を同組合に確認した結果、し尿処理施設の老朽化が進んでいる一方、施設の更新や延命化といった今後の方向性が決まっていないとの回答を得ている。そのため、本組合が計画する新ごみ処理施設のプラント排水について、稼働期間中、安定的に処理が可能となる担保が現時点においては得られなかった。

このことより、「コンバインド（近隣施設利用後適性放流）」の条件を満たさないことになった。

イ) 評価結果

焼却単独（ストーカ式）は、「循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す」、「周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す」、「安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す」、「経済性に優れた施設を目指す」いずれの項目でも優位性がある。以上のことから、本組合の処理方式は「焼却方式（ストーカ式）」が選定された。

第3節 環境保全計画

1. 国・県等の規制基準

規制基準に係る法令を次に示す。

表 3-9 規制基準に係る法令等

項目	法令
排ガス	大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法及び茨城県生活環境の保全等に関する条例に基づく規制基準が適用される。
排水	水質汚濁防止法及び茨城県生活環境の保全等に関する条例に基づく規制基準が適用される。
悪臭	悪臭防止法及び茨城県生活環境の保全等に関する条例に基づく規制基準が適用される。(悪臭物質濃度による規制)
騒音	騒音規制法及び茨城県生活環境の保全等に関する条例に基づく規制基準が適用される。
振動	振動規制法及び茨城県生活環境の保全等に関する条例に基づく規制基準が適用される。

2. 周辺市町村の規制状況

排ガスの処理については、ろ過式集じん器、有害ガス除去設備の採用及び燃焼制御法（自動燃焼装置との組合せ）等先進事例や最新の処理技術動向により、排出基準値を設定することが可能である。近隣自治体の基準値を考慮するため、県内の過去 10 年間に於ける竣工あるいは建設中の施設の排ガス基準値を次に示す。

表 3-10 県内において採用されている排ガス排出基準

No.	自治体名	施設名称	竣工	施設規模 (t/日)	系列数	公害防止基準					
						ばいじん ($\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	塩化水素 (ppm)	硫黄酸化物 (ppm)	窒素酸化物 (ppm)	ダイオキシン類 ($\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$)	水銀 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
1	水戸市	水戸市清掃工場	2020.3	370	3	0.01	50	30	50	0.1	50
2	江戸崎地方衛生土木組合	環境センター ごみ焼却施設	2022.8	70	2	0.01	50	30	80	0.1	30
3	常総地方広域市町村 圏事務組合	常総環境センター ごみ焼却施設	2012.7	258	3	0.01	67	50	100	0.01	50
4	霞台厚生施設組合	霞台クリーンセン ターみらい	2021.3	215	2	0.01	30	30	50	0.1	30
5	ひたちなか・東海広域 事務組合	ひたちなか・東海 クリーンセンター	2012.3	220	2	0.007	35	25	70	0.1	50
6	高萩・北茨城広域事務 組合	—	建設中 2023.3	80	2	0.01	50	30	50	0.1	30

3. 公害防止目標値の設定

(1) 環境保全に係る基本姿勢

新ごみ処理施設における環境保全値（保証値）は、関係法令による規制基準値を満たすことを基本に、建設予定地の敷地条件、現在の排ガス処理技術の動向、経済性等を総合的に勘案し設定する。

(2) 公害防止基準

エネルギー回収型廃棄物処理施設及びマテリアルリサイクル推進施設に係る公害防止基準値を次に示す。

2施設で共通する公害防止項目については、エネルギー回収型廃棄物処理施設の公害防止基準値に準拠する。

表 3-11 県内において採用されている公害防止基準

項目	エネルギー回収型 廃棄物処理施設	マテリアルリサイクル 推進施設
排ガス基準値	○	—
騒音基準	○	○
振動基準	○	○
悪臭基準値	○	○
排水基準	○	○
熱しやく減量	○	—
焼却残渣溶出基準	○	—
作業環境などの基準	○	○

(3) エネルギー回収型廃棄物処理施設（ごみ焼却処理施設）に係る規制基準

ごみ焼却処理施設における各種規制基準は令和3年3月に作成された「ごみ処理施設整備基本構想」（以下、「基本構想」という。）を基に設定する。

① 排ガス基準値

ごみ焼却処理施設の排ガス基準値については、基本構想で設定したように次のとおりとする。

表 3-12 新ごみ処理施設（ごみ焼却処理施設）における排ガス排出基準

項目	単位	排出基準	備考
ばいじん	(g/m ³ N)	0.01	0 ₂ 12%換算値
塩化水素 (HCl)	(ppm)	50	0 ₂ 12%換算値
硫黄酸化物 (SO _x)	(ppm)	30	0 ₂ 12%換算値
窒素酸化物 (NO _x)	(ppm)	80	0 ₂ 12%換算値
ダイオキシン類	(ng-TEQ/m ³ N)	0.1	0 ₂ 12%換算値
一酸化炭素 (CO)	(ppm)	30	0 ₂ 12%換算値の 4時間平均値
水銀	(μg/m ³ N)	30	0 ₂ 12%換算値

② 騒音基準

騒音基準（敷地境界における基準）は、建設予定地が該当する第3種区域の基準値に準拠した値とする。

表 3-13 新ごみ処理施設における騒音基準

時間の区分 区域の区分	午前8時から 午後6時まで	午前6時から午前8時まで 午後6時から午後9時まで	午後9時から 翌日の午前6時まで
第3種区域	65デシベル	60デシベル	50デシベル

③ 振動基準

振動基準（敷地境界における基準）は、建設予定地が該当する第2種区域の基準値に準拠した値とする。

表 3-14 新ごみ処理施設における振動基準

時間の区分 区域の区分	午前6時から午後9時まで	午後9時から 翌日の午前6時まで
第2種区域	70デシベル	60デシベル

④ 悪臭基準

悪臭基準（敷地境界における基準）は、建設予定地が該当する第A区域の基準値に準拠した値とする。

表 3-15 新ごみ処理施設における悪臭基準

（単位：ppm）

項目	区分	A区域
アンモニア		1
メチルメルカプタン		0.002
硫化水素		0.02
硫化メチル		0.01
二硫化メチル		0.009
トリメチルアミン		0.005
アセトアルデヒド		0.05
プロピオンアルデヒド		0.05
ノルマルブチルアルデヒド		0.009
イソブチルアルデヒド		0.02
ノルマルバレルアルデヒド		0.009
イソバレルアルデヒド		0.003
イソブタノール		0.9
酢酸エチル		3
メチルイソブチルケトン		1
トルエン		10
スチレン		0.4
キシレン		1
プロピオン酸		0.03
ノルマル酪酸		0.001
ノルマル吉草酸		0.0009
イソ吉草酸		0.001

表 3-16 新ごみ処理施設における悪臭基準（1号から3号規制）

区分	排出形態	規制場所	規制物資
1号規制	事業場全体からの排出、漏出	敷地境界線	22 特定悪臭物質
2号規制	煙突その他の気体排出施設からの排出	排出口	アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン
3号規制	事業場から排出される汚水	排水水	メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル

(1) 2号規制の規制基準は、悪臭防止法施行規則第3条に定める方法により算出した流量とする。

(2) 3号規制の規制基準は、悪臭防止法施行規則第4条に定める方法により算出した排水水中の濃度とする。

⑤ 排水基準

プラント排水については、排水処理施設で処理し、再利用するクローズド方式とするため、排水基準は設定しないこととする。

生活排水については、浄化槽で処理し、公共用水域に放流するため、浄化槽法、水質汚濁防止法に準拠し、次のとおりとする。

表 3-17 排水基準

項目	p H	B O D (mg/ l)
規制値	5.8~8.6	20以下 B O D 除去率90%以上

⑥ 主灰の熱しゃく減量

主灰の熱しゃく減量については、5%以下とする。

⑦ 焼却残渣溶出基準

主灰及び飛灰等の焼却残渣は資源化業者による資源化を予定しているため、当該業者の受入条件に従う。やむを得ず埋立処分を行う場合は、次の基準を遵守するものとする。

ア) 溶出基準

主灰及び飛灰処理物の溶出基準は次のとおりとする。

表 3-18 主灰及び飛灰処理物の溶出基準

項目	基準値
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀及びアルキル水銀とその他の水銀化合物	0.005 mg/L
カドミウム及びその化合物	0.09 mg/L
鉛及びその化合物	0.3 mg/L
六価クロム化合物	1.5 mg/L
砒素及びその化合物	0.3 mg/L
セレン及びその化合物	0.3 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L

イ) ダイオキシン類含有量

ダイオキシン類含有量は次のとおりとする。

表 3-19 主灰及び飛灰処理物のダイオキシン類含有量

項目	基準値
ダイオキシン類含有量	3ng-TEQ/g

⑧ 作業環境等の基準

作業環境等の基準を次のとおりとする。

- ・ダイオキシン類管理濃度：2.5pg-TEQ/Nm³
- ・管理区分：第1管理区分（作業環境管理が適切であると判断される状態）
- ・排気口出口粉じん濃度：0.1g/Nm³

その他に作業環境の基準を定める場合には、「労働安全衛生法」に基づく測定対象物質の管理濃度に準拠し算出した値が第1管理区分に適合するよう対策を講じる。

(4) マテリアルリサイクル推進施設に係る規制基準

マテリアルリサイクル推進施設に係る環境保全値（保証値）に関しても、関係法令による規制基準値を満たすことを基本とし、エネルギー回収型廃棄物処理施設で定めた値に準拠する。

4. 環境保全対策の検討

(1) 排ガス対策

排ガス対策としては次のような対策を講じる。

- ・ばいじん：ろ過式集じん器により捕集する。
- ・塩化水素：有害ガス除去設備の設置により対処する。
- ・硫黄酸化物：燃料使用の削減、有害ガス除去設備の設置等により対処する。
- ・窒素酸化物：燃焼制御等により対処する。
- ・ダイオキシン類：燃焼制御、ろ過式集じん器、活性炭吹込設備の設置により対処する。
- ・一酸化炭素：ろ過式集じん器、活性炭吹込設備の設置により対処する。
- ・水銀：燃焼制御により対処する。

(2) 騒音対策

騒音対策として、機器側における騒音が約 80 デシベルを超えると予想されるものについては、原則として、機能上及び保守点検上に支障の無い程度において、防音カバーを設けるなどの減音対策を行うものとする。

また、低周波による振動により建具のがたつきやきしみ音等の現象が生じる場合があるため、機器類を強固な基礎上に設置する、消音器の設置、モーター類の回転数制御などにより対策を講じる。

- ・低周波音対策として、機器類は低周波対応の機器を採用する。
- ・送風機や圧縮機については、消音機、遮音カバー、配管ラギング、ダクト補強等の対策を行う。
- ・振動ふるいを採用する場合については、回転数制御、遮音カバー、振動絶縁、制振等の対策を行う。
- ・機械プレスを採用する場合については、機械基礎の振動絶縁、遮音壁の設置等の対策を行う。

運営面では、騒音が発生する作業時には、出入口扉を閉めておくなどの対策を行うものとする。

(3) 振動対策

振動対策として、振動発生機器には防振ゴム等の防振装置を設け振動を抑えるものとする。振動を発生する設備が載る床は、小梁を有効に配置し構造強度を確保することで振動を抑えるものとする。

(4) 悪臭対策

悪臭対策として、臭気源に局所換気設備を設置し臭気捕集を行う。臭気は脱臭設備を設けて脱臭処理を行うものとする。

(5) 排水対策

排水対策として、洗車排水は油水分離装置やスクリーン等による固形物分離装置を設ける。

生活排水に関しては、合併処理浄化槽で処理した後、敷地外に放流することを基本とする。

(6) 粉じん対策

粉じん対策として、粉じん発生個所に局所換気設備または散水装置を設置する。吸引した空気中の粉じんはバグフィルタ、サイクロンにより除去する。

第4節 余熱利用計画

1. 余熱利用の基本方針

ごみ焼却施設では、焼却の際に発生する高温排ガスが有する熱エネルギーを有効に活用することで、環境負荷の低減に貢献するエネルギー回収施設として整備する事例が多くなっている。

ごみ焼却施設で発生する余熱は、主に電気に変換して活用する。また、発電した電気は、施設内及び関連施設で有効に利用し、余剰電力は、電力会社等に売却する。

これにより、化石燃料の消費抑制、温室効果ガスの削減を図り、低炭素社会の形成に寄与する。

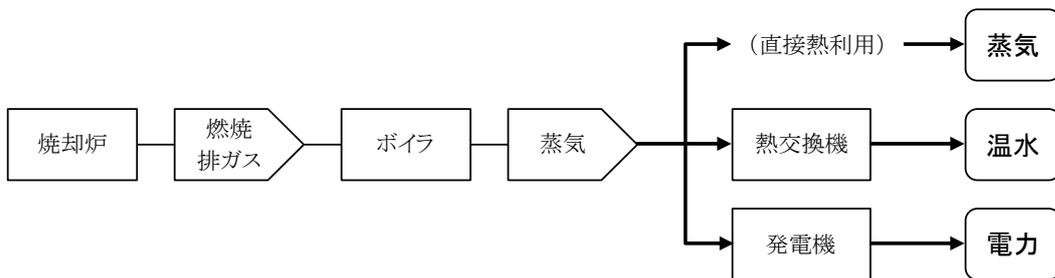


図 3-3 余熱利用方法

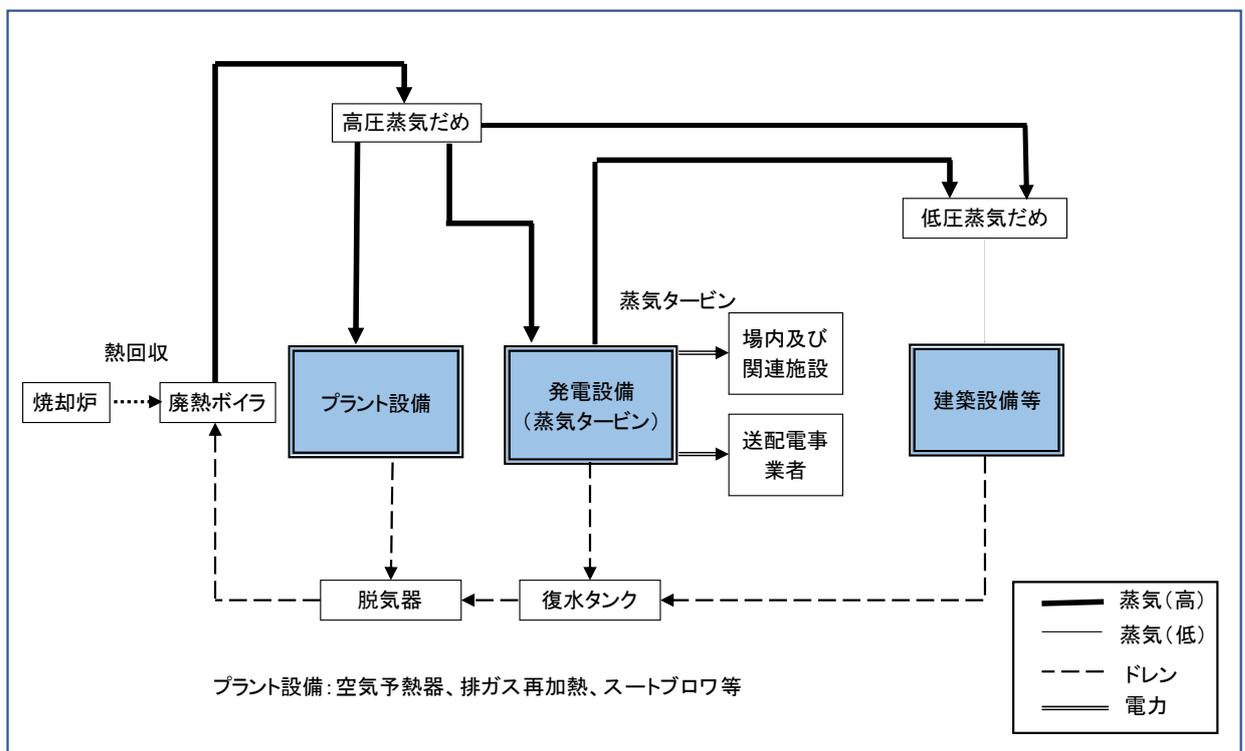


図 3-4 余熱利用方法

2. 場内余熱利用

余熱は蒸気に変換し、燃焼用空気の加熱、排ガスの再加熱、給水の加熱、脱気器加熱、脱気器給水加熱、スートブロワ等のごみ処理工程で活用する。また、給湯や暖房など建築設備に利用する。

さらに、蒸気を利用して蒸気タービンにより発電を行い、発電した電気は敷地内の各施設へ給電し有効に利用する。

3. 場外余熱利用

建設予定地周辺の事業所からエネルギー利用の需要は見込めていない。また、故障やメンテナンス等によりごみ焼却施設が全停止した際のバックアップ体制の整備といった面を考慮すると、周辺施設へのエネルギー供給は実現可能性が低いと考えられる。

そのため、余熱を直接場外で利用するのではなく、発電した電気の余剰分に応じて電力会社等に供給（売電）することにより場外での有効利用を推進する。

4. 発電および余剰電力の売電の可能性

ごみ焼却施設内に発電設備を設けて発電し、電力会社の送電線を介して売電することで、本事業におけるコスト削減につなげることが可能となる。

なお、売電に当たっては、電力会社が保有する送電系統との連携が必要となる。

現状では、電力会社に電力の接続検討申込の回答において、ノンファーム型接続※による系統連系が可能との回答を得ており、売電事業の実現性がある状況である。

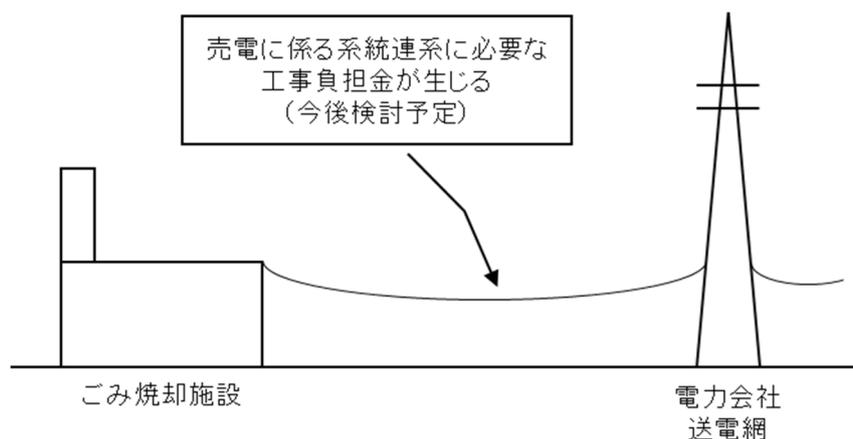


図 3-5 ごみ焼却施設からの売電イメージ

※ノンファーム型接続：

予め系統の容量を確保せず、系統の容量に空きがあるときにそれを活用し、再生可能エネルギーなどの電源をつなぐ方法である。

一方、先着申し込み順で送電容量を予め確保して系統に接続する従来の方式を、「ファーム型接続」という。

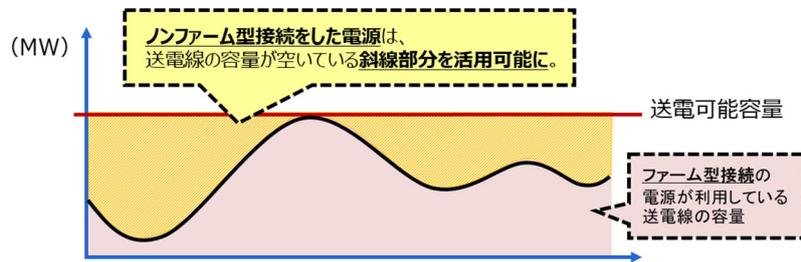


図 3-6 ノンファーム型接続による送電線利用イメージ

5. 発電方式

廃熱ボイラで排ガスの熱を蒸気に変換するとともにタービン発電機に供給し、電気に変換する。

6. エネルギー回収率

エネルギー回収率に関しては、循環型社会形成推進交付金の交付要件を考慮し11.5%以上を目指すこととする。

表 3-20 発電量試算結果

項目	単位	熱量等	備考
①施設規模	t/d	70	
②低位発熱量	kJ/kg	8,580	基準ごみ
③ごみ入力熱量	GJ/h	25.0	=①÷24h×1000×②÷10 ⁶
④熱回収量	GJ/h	17.5	=③×ボイラ効率(70%)
⑤場内熱消費量	GJ/h	6.1	=④×比率(35%) (放熱、灰持出、排ガス持出等)
⑥余熱利用可能量	GJ/h	11.4	=④-⑤
⑦場外利用施設熱量	GJ/h	0.0	
⑧熱利用率	%	0.0	=⑦×0.46÷③×100 0.46は、発熱/熱の等価係数
⑨発電用熱量	GJ/h	11.4	=⑥-⑦
⑩発電量(熱量)	GJ/h	3.4	=⑨×タービン発電効率(30%)
⑪発電量(発電出力)	kW	900	=⑩÷3600kJ/kWh
⑫発電効率	%	13.0	=3600×⑪÷③÷10 ⁶ ×100
⑬エネルギー回収率	%	13.0	=⑧+⑫ (>11.5%)

7. 二酸化炭素排出量

(1) ごみ焼却に伴う二酸化炭素排出量

「廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針マニュアル（環境省、2012年3月版）」に基づき、ごみ焼却に伴う二酸化炭素排出量を計算した結果は次のとおりである。

表 3-21 ごみ焼却に伴う二酸化炭素排出量

項目	焼却量 (t/年)	水分 (%)	廃プラスチック類等の組成割合 (%)	排出係数 (t-CO ₂ /t)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
廃プラスチック類等の焼却	17,461	45.8%	30.0%	2.73	7,751

(2) 燃料の使用、買電による二酸化炭素排出量

メーカーアンケート調査の結果に基づき、燃料の使用、買電に伴う二酸化炭素排出量を計算した結果は次のとおりである。

表 3-22 燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量

燃料の使用	年間使用量 ^{※1} (kL)	排出係数 (t-CO ₂ /kL)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
灯油	21.51	2.49	54

※1 アンケート調査の平均値で計算している。

表 3-23 買電に伴う二酸化炭素排出量

買電	年間量 (kwh/年)	排出係数 ^{※2} t-CO ₂ /kWh	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
買電	657,512	0.0000452	30

※1 アンケート調査の平均値で計算している。

※2 2021年度の東京電力パワーグリッド（株）調整後排出係数を使用している。

(3) 売電による二酸化炭素削減量

メーカーアンケート調査の結果に基づき、売電に伴う二酸化炭素削減量を計算した結果は次のとおりである。

表 3-24 売電による二酸化炭素削減量

売電	年間量 (kwh/年)	排出係数 ^{※2} t-CO ₂ /kWh	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
売電	-1,899,268	0.0000452	-86

※1 アンケート調査の平均値で計算している。

※2 2021年度の東京電力パワーグリッド(株)調整後排出係数を使用している。

(4) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量を計算した結果、年間約8,000tの排出になる。

表 3-25 二酸化炭素排出量

項目	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
廃プラスチック類等の焼却	7,751
灯油	54
買電電力量	30
売電電力量	-86
合計	7,749

第5節 災害対策

1. 災害対策の基本方針

(1) 災害対策の基本方針

本計画において設定した施設整備基本方針「基本方針3：安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す。」に示したとおり、災害廃棄物処理も踏まえた多種類のごみ処理が可能な施設、大規模災害に直面しても被害を受けにくく、受けた場合にも回復力に優れた施設を目指し、災害発生時にあっても日常発生するごみ及び災害廃棄物を速やかに処理することができる設備・機能を有するものとする。

(2) 大震災による被害の例

公益社団法人全国都市清掃会議が平成23年3月25日から4月11日までに行った「東日本大震災による施設被害状況調査」によれば、次頁に示すとおり地震により被害を受けた施設のうち、停電により運転を停止した施設が多く、その他には、浸水による被害や被災直後における電力、燃料、薬品、補修資材等の調達が困難であることが報告されている。本施設では発電を行うことから、防災拠点としての活用が期待されるため、震災後に施設の安全が確認された後、1系列分を立上げるための自家発電設備（非常用発電設備）を整備する方針とする。

表 3-26 大震災による被害の例

震災名	自治体名	施設名	被害の内容
阪神・淡路大震災	神戸市	東クリーンセンター	計量機故障、灯油タンクの傾き、放流水配管破断、ケーブル地盤沈下による損傷、煙突ひび割れ、投入ステージ鉄骨曲がり、構内全体地盤沈下、上水・工業用水埋設管破損、土間下排水管破損 等
		落合クリーンセンター	ごみ・灰クレーンのレール曲がり、温水タンクひび割れ、ガス冷後部鉄骨曲がり、バイパスダクト点検口落下、配管ひび割れ、炉室鉄骨曲がり、ALCパネルの一部脱落、煙突ひび割れ 等
		港島クリーンセンター	各種配管の漏れ、計量機故障、集じん器集じん板の変形、高圧引込みケーブル損傷、エキスパンション金物破損、構内全体地盤沈下、上水引込み管漏れ、土間下排水管破損 等
		苅藻島クリーンセンター	計量機故障、ごみピット破損、電線断線、高架水槽漏れ、高圧引込みケーブル損傷、ランプウェイ基礎ひび割れ、構内全体地盤沈下、上水・工業用水埋設管破損、屋外排水管破損 等
		西クリーンセンター	ごみクレーンのレール曲がり、コンデンサーフィンチューブ変形、受水槽漏水、放流水槽ひび割れ、ALCパネルの一部脱落、ごみピット・炉室等壁の一部破損、トップライトの破損、アスファルト舗装の一部割れ、外灯等破損 等
東日本大震災	青森市	梨の木清掃工場	受電室遮断器の故障 等
	一関地区広域行政組合	大東清掃センター	電気設備、配管類、耐火物、ごみクレーン、ダクトの損傷 等
	仙台市	松森工場	ごみクレーン脱輪、蒸気系統配管損傷 等

2. 災害対策

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和3年4月改訂、環境省）」（以下、「施設整備マニュアル」という。）によると、災害廃棄物処理体制の強化として、災害廃棄物処理計画の策定と災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えることが示されている。

災害廃棄物処理計画については、銚田市では令和2年3月に、大洗町では令和3年3月に策定済みである。

施設整備マニュアルにおいて、災害廃棄物の受け入れに必要な設備として、次に示す設備・機能を地域の実情に応じて整備することとしている。

1. 耐震・耐水・耐浪性
2. 始動用電源、燃料保管設備
3. 薬剤等の備蓄倉庫

本施設の災害対策としては、建設予定地がハザードマップによる浸水区域等の指定を受けていないため、耐震性、始動用電源、燃料保管設備、薬剤等の備蓄倉庫を

中心に整備することとする。

(1) 耐震性

耐震性については、施設整備マニュアルに準じ、次の基準等に基づくものとする。

- ・ 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成 25 年 3 月改訂）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和 3 年度版（一般社団法人 公共建築協会：令和 3 年発行）
- ・ 火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605 2019（一般社団法人 日本電気協会：令和元年発行）
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014 年度版（一般社団法人 日本建築センター：平成 26 年発行）

また、建物の耐震設計については、次のとおりとする。

- ① 構造種別、高さにかかわらず、耐震安全性の分類は、構造体Ⅱ類（重要度係数を 1.25）とする。
- ② 煙突は、通常の計算のほか、地震応答解析を行って安全性を確かめる。また、鋼製内筒煙突の地震力は、外筒で処理する。
- ③ 基礎構造の耐震安全性確保のため、次のとおり設計する。
 - ・ 基礎構造は敷地及び地盤の調査ならびに造成計画に基づき、良質な地盤に支持させることを原則とし、沈下等による障害を生じさせることなく、上部構造を安全に支持し、かつ上部構造に対して耐力的に均衡のとれたものとする。
 - ・ 工事契約後に行う地質調査に基づいて荷重条件、施工条件を考慮し、地震時、風圧時の水平力、地下水等も十分検討した設計とする。
 - ・ 基礎の施工方法は、敷地及び地盤条件に応じて選定し、騒音、振動等、敷地周辺に有害な影響を及ぼすことのないようにする。
 - ・ 水平力に対する設計は、特に大地振動に対して上部構造の機能確保に有害な影響を与えるような損傷を生じないように行うものとする。
 - ・ 異種基礎の併用は、原則として行わないものとする。
- ④ 建築非構造部材（窓ガラス、天井材、室内懸垂物、外壁仕上げ材、外壁取付物等）の耐震安全性の分類は A 類の外部及び特定室とする。
- ⑤ 建築設備の耐震安全性の分類は甲類とする。

(2) 耐水性

本施設の建設予定地は、ハザードマップによる浸水区域等の指定を受けていないが、近年、台風、豪雨によりごみ処理施設の停電、浸水等の被害が相次いでいることから、風水害に耐えうる構造とし、屋根部材の変形に伴う漏水に留意する。

さらに、電気・計装設備や駆動装置等重要機器の適切な保護といった、可能な

限りの風水害対策を講じるものとする。

(3) 始動用電源

商用電源が遮断した状態でも、1炉立上げることのできる発電機を設置する。
なお、始動用電源は、必要な浸水対策が講じられた場所に設置するものとする。

(4) 燃料保管設備

始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置する。

(5) 薬剤等の備蓄

薬剤等の補給ができなくても、運転を継続できるよう、貯留槽の容量を決定する。

なお、備蓄量は「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」（平成26年3月）を踏まえ、1週間程度とする。

水については、1週間程度の運転ができるよう、井水でのバックアップも視野に入れ、災害時取水方法を検討する。

(6) その他の災害対策

① 保安距離の確保

エネルギー回収型廃棄物処理施設内には、灯油や薬品類等の地震時に二次災害を引き起こす要因となるものがあるため、消防法や労働安全衛生法等の関係法令を順守した設計を行う他、これら二次災害の発生要因となる設備と一般通路や点検通路との位置関係、震災時における設備の緊急停止方法等を総合的に考慮した安全設計を行う。

燃料タンク等は、十分な保安距離、保有空地を確保する。また、薬品タンクについては、防液堤内に設置する等の対策を行う。

② 自動停止システム等の導入

感震装置により地震を感知し、一定規模以上の地震に対しては自動的に助燃バーナ、薬品類の供給装置、焼却炉の燃焼装置等を停止し、設備・機器類の損傷による二次災害、周辺地域への影響を防ぐための自動停止システムを導入する。

また、保安のための照明を確保するために、非常電源内蔵型の非常用照明設備を導入するとともに、設備・機器類を安全に停止させるために、無停電電源装置及び非常用発電設備を導入する。

③ 火災に対する安全性の確保

施設の天井、壁等の内装は、不燃材料または準不燃材料を使用することを原則とし、内装の不燃化を徹底する。避難経路は簡明なものとし、できる限り2

方向避難を確保する。

消防関連法令及び消防当局の指導に従って火災対策設備を設ける。特に、破砕機など火災の発生が見込まれる場所には、消火設備を完備する。

④ 塩害対策

主要設備は極力屋内に設置することとし、やむを得ず屋外に設置する設備については、覆い等により風の吹込みを防ぐとともに、塩害を考慮した材料を使用する。その他塩害が懸念される設備等についても、材料・材質等の各種仕様は耐久性を有したものとし、腐食及び劣化防止対策を講じるものとする。

また、地形や周辺状況等から風向を考慮し、出入口や空気の取入、排出口といった建物の主要な開口部の位置、あるいは緑地帯の設置等、塩害に配慮した全体配置計画とする。

⑤ 原子力災害対策

建設予定地は国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所に隣接している。原子力施設において異常事態が発生した場合には、次に示す計画等に準じて行動する。

また、施設を安全に停止し、施設の作業員、見学者、施設関係者等に対して速やかに避難誘導を行う。

ア) 銚田市原子力災害広域避難計画（銚田市：令和2年3月）

イ) 大洗町地域防災計画（原子力災害対策計画編）（大洗町防災会議：令和3年7月）

ウ) 試験研究炉の原子力災害における銚田市屋内退避及び避難誘導計画（銚田市：令和3年7月）

エ) 試験研究用等原子炉施設における原子力災害に備えた大洗町屋内退避及び避難誘導計画（令和3年7月）

第6節 施設配置・動線計画

1. 施設配置・動線計画の前提条件

新ごみ処理施設の配置及び動線の検討においては、次に示す前提条件をもとに行う。

- ・エネルギー回収型廃棄物処理施設、マテリアルリサイクル推進施設、管理棟等の合棟、別棟は民間事業者の提案とする。
- ・施設は極力北側に配置する。また、エネルギー回収型廃棄物処理施設、煙突ともに北側に配置する。
- ・車両の出入口は、原則として敷地南側に設置する。
- ・緊急時用の出入口は、原則として敷地西側に設置する。
- ・保安林中の森林面積は保安林面積の35%以上を確保する。

- ・ 来場者（見学者等）の安全確保のため、ごみ搬入車両等と来場者の動線は可能な限り分離する。
- ・ 工場棟は、維持管理用車両や薬品運搬車の通行のため、周回できる道路を設ける。施設周回道路の幅員は各車両の通行に支障のないものとする。
- ・ 施設周回道路の幅員は一方通行（一車線）の場合を7mとし、対面通行（二車線）は10mを基本とする。
- ・ ごみ搬入車両等が安全かつ容易にごみの搬入作業ができるように計量機やプラットフォーム等を配置する。
- ・ 敷地内で待車する搬入車を収容できるように、ごみ計量機、ごみ投入扉等の渋滞が見込まれる場所は、十分な数量や待車する場所を確保する。

2. 配置する施設等

本事業において整備する主な施設を次に示す。

(1) エネルギー回収型廃棄物処理施設

可燃ごみ、可燃残渣、し尿汚泥を安全かつ安定的に効率よく焼却処理する施設である。余熱を回収し発電を行い、発電電力は場内利用及び売電して有効利用する。

(2) マテリアルリサイクル推進施設

不燃ごみ、粗大ごみの破碎・選別処理、缶類、ペットボトルの選別・圧縮梱包処理、紙類、びん類、有害ごみ、家電4品目等の保管を行う施設である。

(3) 管理棟

本組合職員や施設の運転管理職員が事務を行う施設である。また、住民に対して資源循環やごみ処理に対する意識啓発を図るための事業を行う場としても利用される。

(4) 計量棟

ごみや資源を搬入する車両や、ごみを降ろして退出する車両、施設から資源を搬出する車両等の重量を計量する施設である。

(5) 車両の待機場所

焼却灰等運搬用の10t天蓋付トラック車2台分を駐車するスペースである。

(6) 洗車場

ごみを降ろしたごみ収集車、焼却灰等運搬用の10t車に付着した汚れを落とすために洗車を行う場所である。

(7) 駐車場

本組合職員、運転管理要員、施設見学者等の人数を想定し必要な駐車スペースを確保する。駐車整備内容は次のとおりである。

表 3-27 駐車整備の内容

利用者	駐車台数
①施設運転要員	
エネルギー回収型廃棄物処理施設	運転員と交代要員の合計人員（最大）に対し、最低1人1台以上を確保する。 メンテナンス時の必要台数に配慮する。
マテリアルリサイクル推進施設	運転員と交代要員の合計人員（最大）に対し、最低1人1台以上を確保する。
②見学者	
小学生	大型バス4台以上
一般来場者	20台以上、車椅子用2台以上
③本組合関係者駐車場	
一般用	15台以上

(8) 構内通路

ごみ収集車、焼却灰、飛灰、燃料、薬剤等の運搬車両が往来する敷地内の道路である。

(9) 擁壁

斜面の土砂を保護し、がけ崩れを防止しすることにより敷地を可能な限り有効に利用するため、周辺と高低差の大きい敷地境界に設置する構造物である。

(10) 門・困障

敷地境界の明確化や侵入防止を図るために設ける構造物である。

(11) 植栽

緑地の維持、周辺環境と調和した景観の確保を図るために余剰地については可能な限り植栽する。

3. 車両台数

(1) 搬入車両台数

令和2年度の既存施設の搬入車両台数を次に示す。

表 3-28 搬入車両台数（エネルギー回収型廃棄物処理施設）

項目		家庭系		事業系		不法投棄	汚泥※
		委託収集	自己搬入	許可業者	一般業者		
年間台数	台	8,645	37,160	5,598	4,084	187	1,038
搬入日数	日	274	299	287	282	89	239
日平均搬入台数	台/日	32	125	20	15	3	5
日最大搬入台数	台/日	68	293	74	33	75	8

表 3-29 搬入車両台数（マテリアルリサイクル推進施設）

項目		家庭系		事業系		不法投棄
		委託収集	自己搬入	許可業者	一般業者	
年間台数	台	3,406	22,238	401	730	233
搬入日数	日	258	298	239	231	84
日平均搬入台数	台/日	14	75	2	4	3
日最大搬入台数	台/日	36	195	5	13	103

(2) 搬出車両台数

令和2年度の既存施設での搬出車両台数を次に示す。

表 3-30 搬出車両台数（大洗・銚田・水戸クリーンセンター）

項目	年間台数	月最大搬出台数
	台	台/月
ガラス	15	2
ビンガラ残渣	28	3
ペットボトル	11	2
火事廃材類	56	29
雑誌	41	6
新聞	58	7
段ボール	97	10
陶器	8	2
不燃物（シュレター）	134	16
不燃物（可燃性粗大）	69	10
不燃物（鉄ガラ）	42	7
焼却灰	113	13

表 3-31 搬出車両台数（銚田クリーンセンター）

項目	年間台数	月最大搬出台数
	台	台/月
アルミプレス	9	2
アルミ屑	11	2
スチールプレス	7	2
鉄くず	85	9
混合ビン	48	5
陶磁器	16	2
不燃残渣	46	13
焼却灰	369	39

4. 施設配置・動線図

敷地利用における制約条件、施設配置・動線に関する基本的事項等を考慮し、施設配置・動線計画を次に示す。

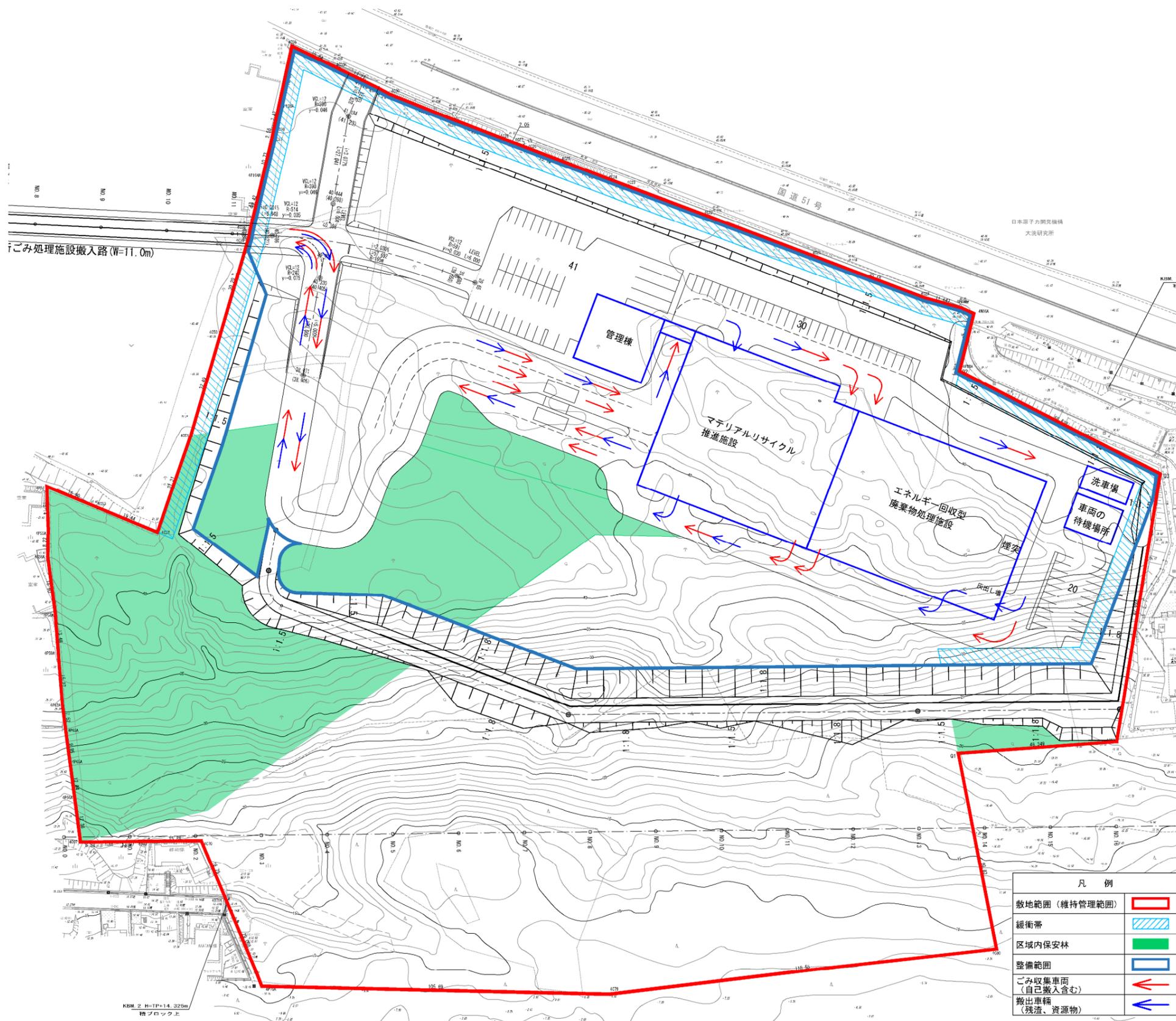


図 3-7 施設配置・動線計画図

5. 職員、見学対象者の動線

(1) 職員の動線

作業員動線を検討する上で次の事項に配慮する。

- 作業員が作業しやすい高さ、コンベヤ幅とする。
- 作業員動線、省力化、運転管理の容易性等を踏まえ、エネルギー回収型廃棄物処理施設とマテリアルリサイクル推進施設の中央制御室は同室とすることも考慮する。
- 作業員が使用する居室は、工場棟内に設置する。
- 作業員の作業動線と見学者動線は、中央制御室及び渡り廊下以外では交差しないようにする。
- ごみからの汚水や散水等で汚れる床は、洗浄のため防水を考慮した仕上げとするとともに、作業員の転倒防止のため滑り難い構造や材質とする。
- 本組合職員用の事務室を本施設入口に近い場所に設置する。
- 設備機器ごとにメンテナンス用の作業スペースを確保する。
- メンテナンス用エレベーターを設けメンテナンス動線との連携を図る。

(2) 見学対象者の動線

見学対象者の動線を検討する上で次の事項に配慮する。

- ごみ収集車や搬出車両等の作業動線と、見学者の動線を区別し、交差しないようにする。
- 見学者車両はできるだけ入口に近い場所で、その他の車両との動線を分けることにより安全を確保する。
- 見学者通路は原則として、同一階で一筆書きの動線となるよう計画する。
- 見学者が、広範囲で見学対象の設備全体が視界に入るよう、歩廊や機器の配置、形状等に配慮する。
- 見学者動線と作業員の作業動線は、中央制御室及び渡り廊下以外では交差しないようにする。
- 見学者ルートは完全バリアフリー対応とし、エレベーター、スロープ等により、車椅子利用者単身でも移動可能なものとする。
- 見学者動線及び見学者に対する説明用スペースは、小学生の視点や多人数の見学にも配慮し、2.5m以上（有効）とする。

(3) 地元住民の動線

- 近隣地区の住民が、管理棟の中会議室を地元集会室として使用することを想定している。施設の主玄関からアクセスするのではなく、視察研修エリアとして専用の動線を整備し、バリアフリーを考慮して計画する。

第7節 エネルギー回収型廃棄物処理施設の設備計画

1. 基本処理フロー

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理フローを次に示す。

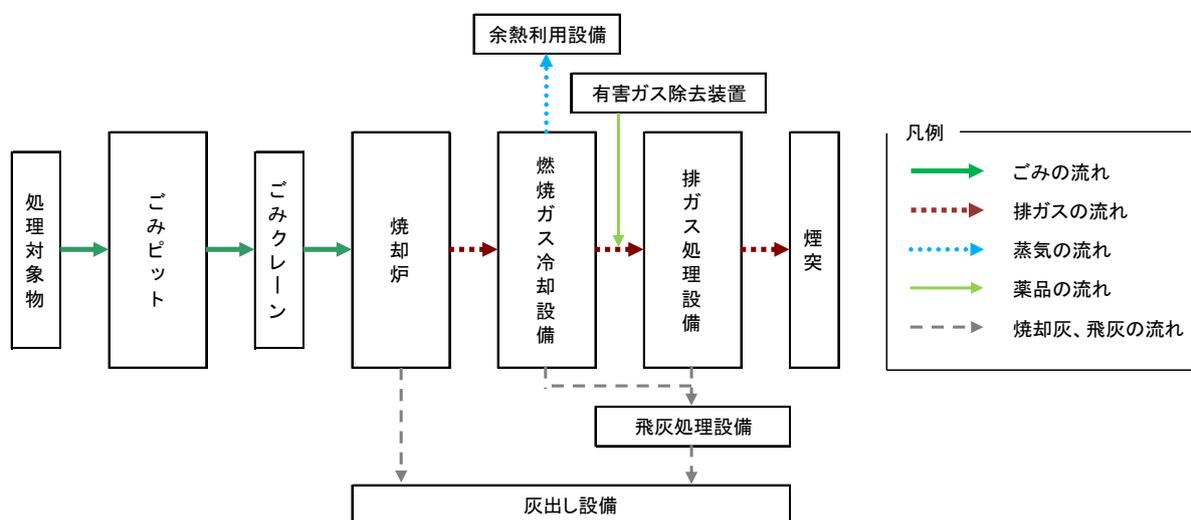


図 3-8 エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理フロー

2. 設備概要

(1) 基本方針

- 安全で安定的にごみ処理を継続するため、必要な設備の規模や数量を確保する。
- ごみ発電による施設内消費電力の供給や耐震性の確保など防災性の強化を図る。
- 安全性やメンテナンスの容易性、汎用性等に配慮した設備機器を選定することや設備配置とすることで効率的な処理を確保するとともにコストの縮減に努める。

(2) 基本的な設備構成

エネルギー回収型廃棄物処理施設の基本的な設備構成を次に示す。

表 3-32 エネルギー回収型廃棄物処理施設の基本的な設備構成

施設	設備名	内容	役割
エネルギー回収型廃棄物処理施設	受入供給設備	ピット&クレーン方式	ごみの計量、受入、一時貯留、焼却炉への供給を行う。
	燃焼設備	ストーカ方式	供給されたごみを焼却処理する。
	燃焼ガス冷却設備	廃熱ボイラ式	焼却設備から排出される排ガスの冷却を行う。
	排ガス処理設備	ろ過式集じん器、乾式有害ガス除去設備、活性炭吹込設備、触媒脱硝装置（必要に応じ）、無触媒脱硝装置	排ガスの集じんや有害物質の除去を行う。
	余熱利用設備	発電、場内給湯	焼却設備から排出される廃熱を回収し、蒸気、温水、電力等に変換する。
	通風設備	平衡通風方式	煙突から排ガスを大気中に排出する。
	灰出し設備	ピット方式またはバンカ方式	焼却灰や飛灰を場外へ搬出するまで一時貯留する。
		飛灰処理設備：加湿方式、薬剤処理方式	資源化を基本とし飛灰を加湿するが、特殊事情等により最終処分する場合は飛灰を薬剤処理し、無害化する。
	排水処理設備	プラント排水：クローズド方式 生活排水：浄化槽で処理後に放流	プラント排水をプラント内で再利用する、生活排水を放流する上で必要な処理を行う。
電気設備	高圧受電（6,600V）	電気の受電、施設への供給、発電及び発電した電気の逆潮流を行う。	
計装設備	分散型自動制御システム方式（DCS）	設備や動力を計測・監視し、制御する。	

(3) 設備構成のフロー図

エネルギー回収型廃棄物処理施設の設備構成のフロー図を次に示す。

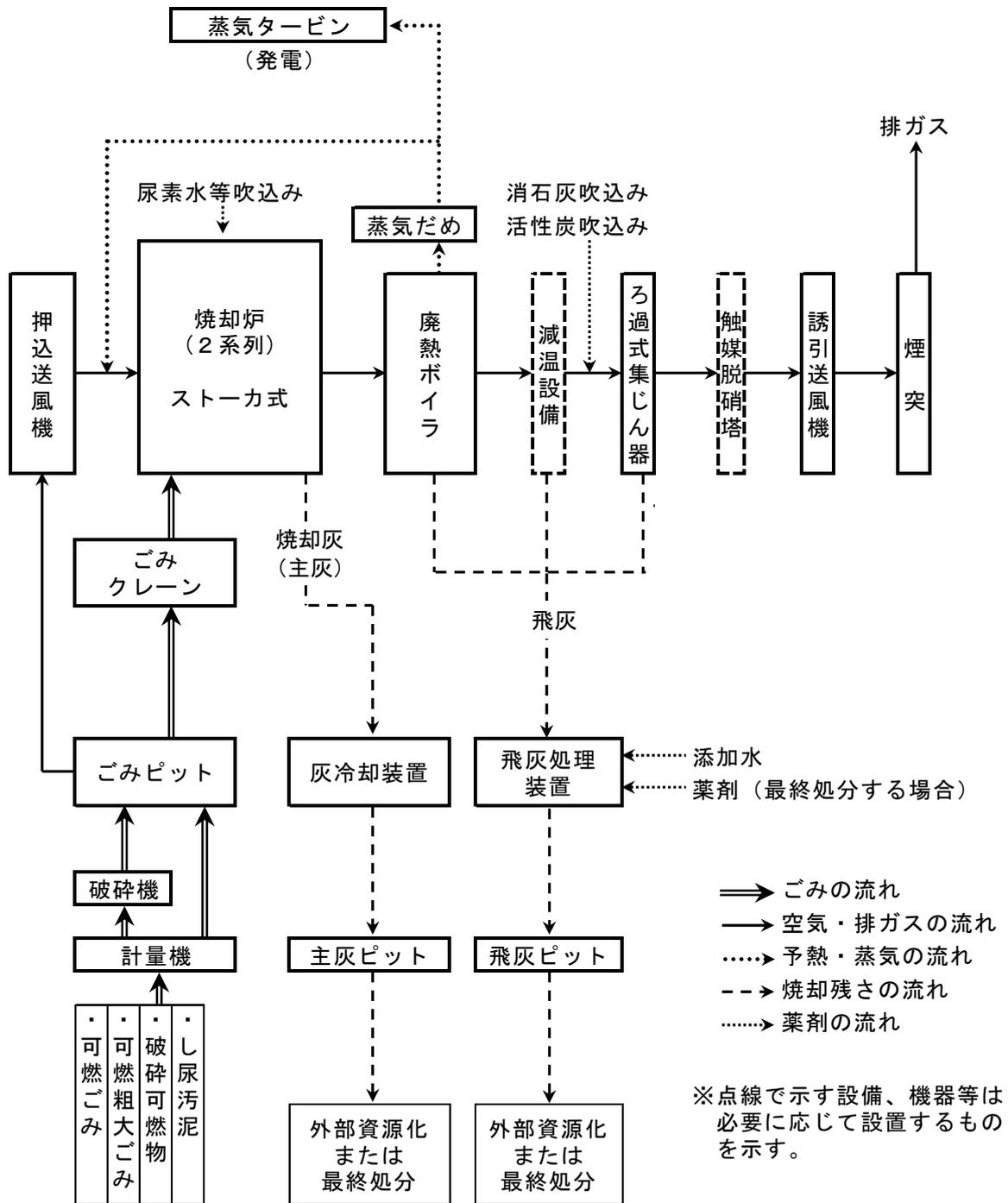


図 3-9 エネルギー回収型廃棄物処理施設の設備構成フロー

3. 受入供給設備

(1) 計量機（マテリアルリサイクル推進施設と共通）

① 数量

計量機の台数については、設計要領によるとごみ焼却量が概ね 300 t / 日までは 1 台で対応可能とされているが、本施設では搬入車両の滞留の回避や、円滑な計量のため計量機の台数は 2 基（搬入用 1 基、搬出用 1 基）を標準とする。

② 形式

精度と耐久性に優れ、導入実績が豊富なロードセル式（電気式）とする。

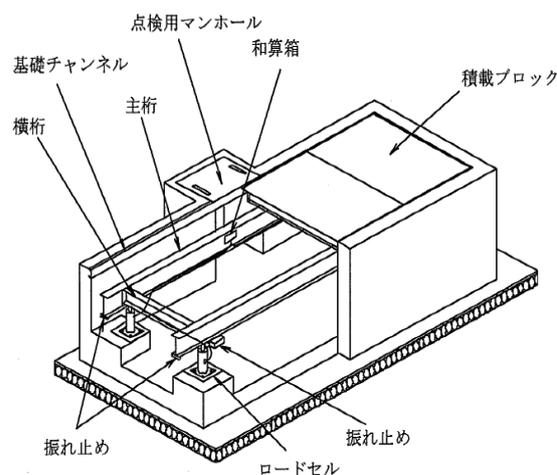
③ 最大秤量

計量対象車両からそれぞれ 30 t とする。

④ 積載台寸法

ごみ収集車両、一般持込車両の計量に支障がない寸法とする。

数量	: 2 基（搬入用 1 基、搬出用 1 基）を標準とする。緊急時等への対応として、それぞれ搬入、搬出に対応できるシステムとする。
形式	: ロードセル式（電気式）
最大秤量	: 30 t
積載台寸法	: ごみ収集車両、一般持込車両の計量に支障がない寸法とする。
計量方式	: ナンバープレート読み取り方式
その他	: ・ 計量機の進入方向は一方通行とする。 ・ 降雨にさらされないよう大屋根で囲った計量棟内設置とする。 ・ 直接搬入者に対し料金徴収、2 回計量可能なシステムとする。



出典：設計要領

図 3-10 ロードセル式（電気式）計量機

(2) プラットホーム（マテリアルリサイクル推進施設と共通）

プラットホームの床幅については、設計要領によると通常 12m 以上、対面通行方式で 15m 以上確保するものとされている。

本施設においては、安全性かつごみ投入作業の容易性を確保するために一方通行式とし、床幅は 20m 以上、有効高さは 6.5m 以上とする。また、プラットホームの構造は鉄筋コンクリート造とし、ごみ投入扉手前には車止めを設置してごみ収集車両等がごみピット内に転落しないように配慮する。

プラットホーム出入口扉は、入口 1 基、出口 1 基の計 2 基とし、扉にはエアカーテンを設ける。

プラットホーム床幅	: 20m 以上（一方通行式）
-----------	-----------------

(3) ごみ投入扉

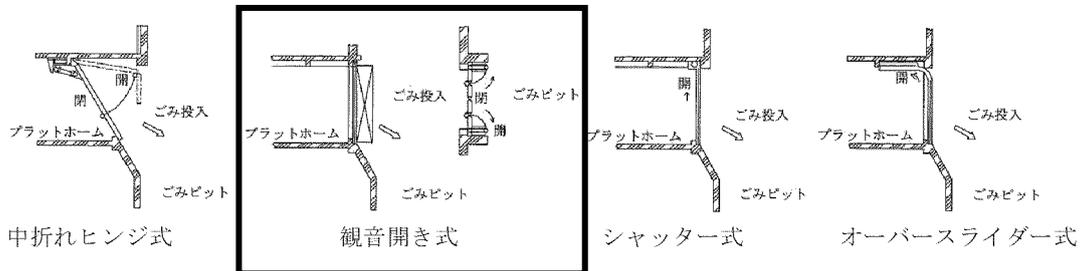
① 数量

ごみ投入扉の数量は、設計要領では 100～150 t / 日規模では 3～4 基とされている。本施設では、施設規模を踏まえごみ投入扉の数量は 2 基以上とし、直接搬入ごみ用のダンピングボックスを別途 1 基設けることとする。

② 形式

実績が豊富であり、コンパクトかつ円滑な開閉が可能な観音開き式を基本とする。また、投入扉間や投入扉反対の側壁に安全区域を設ける。

数量	: 2 基以上、別途ダンピングボックス 1 基
形式	: 観音開き式



出典：設計要領

図 3-11 投入扉形式

(4) ダンプボックス

① 数量

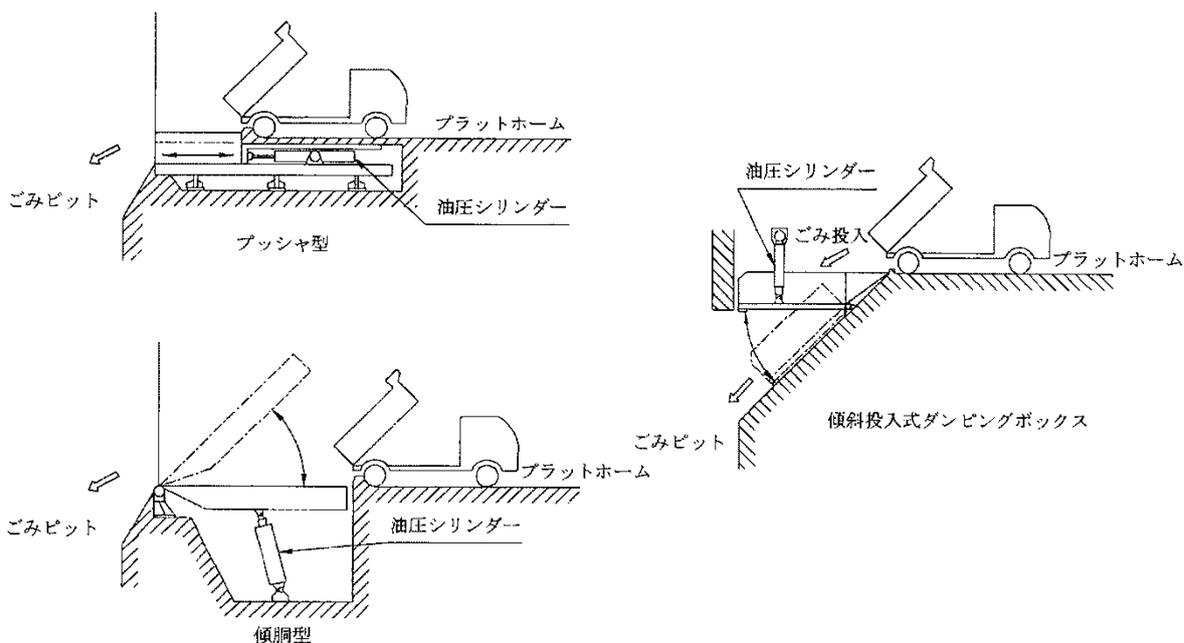
住民や事業者による直接搬入時の安全性や危険物除去等を考慮し、ダンプボックスを1基設置する。

② 形式

安全性や作業性を考慮し、「プッシャ型」、「傾胴型」、「傾斜投入型」のいずれかとする。

③ その他

ダンプボックスを利用して搬入ごみの展開検査が行えるものとする。



出典：設計要領

図 3-12 ダンプボックスの投入方式

数量	: 1基
形式	: 「プッシャ型」、「傾胴型」、「傾斜投入型」のいずれかとする。

(5) ごみピット

① 容量

ごみピット容量については、第3章第1節で検討したとおり1炉休止時に必要となる貯留量2,500m³以上とする。

② 構造

ごみピットの構造は、ごみの土圧や水圧の作用を受けるほか、ごみの重量、上屋及びクレーン重量を支持地盤に伝達する基礎の役割も兼ねることから、強度、耐久性、水密性に考慮した鉄筋コンクリート造とする。

③ 火災対策

ごみピット内の火災対策として、火災検知器を設置するとともに、消火設備として散水栓と放水銃を設置する。ごみピット内のごみは、運用上高低差が生じることを考慮し、放水銃は2門以上を対に設置する計画とする。

設備の詳細やその他の火災対策設備については、所轄消防と協議の上検討することとする。

容量	: 約 2,500m ³ 以上
構造	: 水密性鉄筋コンクリート造
火災対策	: 火災検知器、散水栓、放水銃（2門以上） （詳細は所轄消防と協議）

(6) ごみクレーン

① 基本的な考え方

ごみクレーンは、ごみ焼却炉等にごみピット内のごみを供給することを目的として設置する設備であり、通常は天井走行式クレーンが使用される。

制御方式としては手動、半自動、全自動があるが、本施設では操作員の負担軽減を考慮し、全自動方式（半自動及び手動操作も可能なもの）とする。

表 3-33 クレーン制御方式

動作	手動	半自動	全自動
クレーン起動	手動	手動	自動
つかみ位置選択	目視	目視	自動
つかみ位置への移動	手動	手動	自動
巻き下げ動作	手動	手動	自動
着地信号	目視	目視	自動
つかみ動作	手動	手動	自動
巻き上げ動作	手動	自動※	自動
ホッパ位置への移動	手動	自動	自動
投入動作	手動	自動	自動
待機位置への移動	手動	自動	自動

※投入ホッパを指定入力

② 数量

設計要領では、クレーンの必要基数について「24時間連続運転を前提とする連続式ごみ焼却施設では、予備クレーンを原則として設置することが望ましい。」と示している。

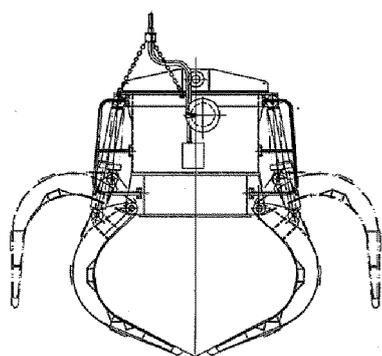
突発的な故障によるごみ処理が行えない事態の回避や毎日の保守点検のため、本施設ではごみクレーンを交互運転用で2基を設置する。

③ 形式

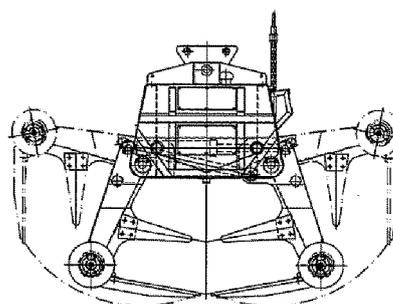
ごみ焼却施設において実績が豊富な天井走行式とする。

また、クレーンバケットの形式は、一般にフォーク式とポリップ式が採用される。フォーク式は比較的小型の施設に使用され、ポリップ式は大型の施設や粗大ごみ併用の場合に使用される。

本施設は、施設規模が70t/日で比較的小型の施設であるため、フォーク式を想定するが、実際の形式はメーカー提案とする。



ポリップ式



フォーク式

出典：設計要領

図 3-13 クレーンバケット構造例

数量	：	2基（交互運転）
形式	：	天井走行式クレーン（全自動）
バケット	：	メーカー提案による（フォーク式を想定）

(7) 前処理設備（可燃性粗大ごみ粗破砕機）

前処理設備は、雑多な性状のごみを破砕して均質化する、または不燃物除去などを行う目的で設置される。切断機、回転破砕機（高速・低速）などの種類があるが、切断機はバッチ運転であるため大量のごみの破砕には向かない。回転破砕機は連続運転が可能で粒度も比較的小さくなるが、特に高速回転破砕機は補機も含めて設備が大掛かりになることもあることから、ごみ焼却施設への投入という条件であれば、切断機を採用する事例が多い。

本施設では、不燃ごみや不燃性粗大ごみなどの複合素材はマテリアルリサイクル推進施設で対応するが、布団・畳等の可燃性素材のみで構成される粗大ごみや、流木等の海岸漂着物を破砕・切断するために前処理設備として可燃性粗大ごみ粗破砕機を設置する。

次に示す設計要領の適合機種選定表を確認すると、単軸式低速回転破砕機を除けばどの型式も可燃性粗大ごみの処理に適している。実績としては切断機の採用事例が多いが、本施設では流木等も処理するため、切断機または多軸式低速回転破砕機を想定するが、実際の形式はメーカー提案する。

表 3-34 前処理設備の適合機種選定表

機種	型式	処理対象ごみ				特記事項	
		可燃性粗大ごみ	不燃性粗大ごみ	不燃物	プラスチック類		
切断機	縦型	○	△	×	×	バッチ運転の為大量処理には複数系列の設置が望ましい、スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は処理が困難。	
	横型	○	△	×	×		
高速回転破砕機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難。
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様。
		リングハンマ式	○	○	○	△	
低速回転破砕機	単軸式	△	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大ごみに適している。	

(注 1) ○：適 △：一部不適 ×：不適

(注 2) 適合機種の選定に関しては、一般に利用されているものを記載しているが、不適と例示されたごみに対しても対応できる例があるため、確認し機種選定することが望ましい。

数量	: 1 基
形式	: メーカー提案による（切断機または多軸式低速回転破砕機を想定）
処理対象	: 可燃性粗大ごみ、流木等海岸漂着物

(8) し尿汚泥の脱水設備

し尿処理施設から搬入されるし尿汚泥の含水率は、75%前後となっている。

ごみ質の設定では、この含水率のまま処理を行うものとしているが、炉内温度の低下抑制のために、脱水設備を設置して含水率を低下させる方法もある。一方で、脱水設備の設置は、建設費や維持管理費が必要となり、エネルギーも消費する。このため、し尿汚泥の脱水設備の設置は、必要性について十分検討した上で決定することとする。

4. 燃焼設備

焼却炉の形式は、ストーカ式焼却炉（全連続燃焼式）とする。

また、炉数については前段で検討したとおり、2炉を基本とする。

数量（炉数）	: 2炉
形式	: ストーカ式焼却炉（全連続燃焼式）

表 3-35 燃焼設備の特徴

項目	内容
燃焼装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ層への空気供給を均一に行い、ごみを連続的に攪拌し、焼却後の灰等の搬出が容易に行える構造とする。 ・構造は十分堅固なものとし、焼損、腐食等に対して適した材質とする。 ・排ガス量は、低空気比燃焼（空気比：1.4～1.5程度）、排ガス循環、酸素富化によって、削減を図れるものとする。 ・低空気比燃焼等により高温燃焼が行えるものとするとともに、高温燃焼を維持するためにストーカ冷却方法の充実や耐用性の向上を図ったものとする。
焼却炉本体	<ul style="list-style-type: none"> ・炉の構造は、地震及び熱膨張等により崩壊しない堅牢なものであって、かつ、外気と完全に遮断された構造とする。 ・炉体を支えるのに十分な強度と剛性を有する構造とするとともに、水平荷重は建築構造が負担しないものとする。 ・炉体の外周には各部の温度上昇に応じた耐火材及び断熱材を使用し、放熱を極力防止できるものとする。 ・安定した燃焼ができるよう十分な炉容積を確保するとともに、十分なガス滞留が可能な構造とする。 ・レンガ及び不定形耐火物は、熱によるせり出しの防止及び燃焼室強度の十分な保持のため、鉄骨等に支持させる方式とする。特に、縦方向の伸びに対し十分な膨張代を持たせるとともに、適所にレンガ受けばりを設ける。 ・高温となる耐火物のレンガは、耐熱性・耐火性に優れたものであるとともに、クリンカ付着防止対策を講じる。 ・ごみと接触するレンガは、使用場所により十分な耐摩耗性と耐熱性を持ったものとする。 ・構造は十分堅固なものとし、焼損、腐食等に対して適した材質とする。 ・エアマスク等の利用を踏まえ、エアラインの出し入れが容易なマンホールを設ける。 ・炉内のぞき窓等は炉内ガス噴出防止のため、耐熱ガラス付き構造とする。

5. 燃焼ガス冷却設備

(1) 冷却形式

燃焼ガス冷却設備は、ごみ燃焼後の排ガスを後段の排ガス処理設備が安全かつ効率良く運転できる温度まで冷却する目的で設置され、主に廃熱ボイラ式と水噴射式の2つの形式がある。

本施設では、ごみの焼却により発生した熱を積極的に有効利用するために廃熱ボイラ式を採用する。

表 3-36 燃焼ガス冷却設備の形式

	廃熱ボイラ式	水噴射式
概要	高温の燃焼ガスの熱を伝熱管を介して水に伝達することにより、燃焼ガス温度を冷却させる。水は蒸気として回収して利用する。	高温の燃焼ガス中に、冷却水をノズルで微粒子にして噴射し、水の蒸発潜熱を利用して冷却する。
適用形態	蒸気タービンによるごみ発電等積極的に熱回収を行う際に採用される。水噴射式と併用する場合もある。	准連続式焼却炉や小規模施設で比較的多く採用される。
周辺設備	スートブロワ、脱気器、蒸気だめ、蒸気復水器、純水発生装置、タンク、ポンプ等	噴射ノズル、タンク、ポンプ等
熱回収利用	大（蒸気利用）	なし
使用水	純水	上水・地下水・再利用水他
使用水量	小	大
管理資格	ボイラー技士 ボイラー・タービン主任技術者	特になし

(2) ボイラ形式

廃熱ボイラの形式としては、従来から採用されてきた縦型（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事例もある。

メーカーによって機器の大きさや配置が異なるため、廃熱ボイラの形式はメーカー提案とする。

表 3-37 燃焼ガス冷却設備の形式

形式	縦型（インテグラルタイプ）の例	横型（テールエンドタイプ）の例
構造	<p>A:投入ホッパ B:フィーダ C:ストーカ D:廃熱ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ</p>	<p>A:投入ホッパ B:フィーダ C:ストーカ D:廃熱ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ</p>
配置	焼却炉の上部に配置	水平方向に配置
設置スペース	ボイラを焼却炉上部に載せるため、横型より設置面積が小さい。	水平方向に配置するため、縦型より建屋の高さが低くできる。

図の出典：設計要領

(3) 蒸気条件

エネルギー回収率は 11.5%以上、可能な限り 17.0%以上を目指すことを前提とし、蒸気条件についてはメーカー提案とする。

(4) その他

- ① ろ過式集じん器入口の排ガス温度は 200℃以下とし、設計耐熱温度は 250℃以上とする。
- ② ボイラ形式に合わせ、ストブロワまたはボイラダスト除去装置のいずれか、もしくは両方を設置する。

数量	: 2基（1基／炉）
冷却形式	: 廃熱ボイラ式
ボイラ形式	: メーカー提案による
蒸気条件	: メーカー提案による

6. 排ガス処理設備

(1) 集じん設備

集じん設備は、ごみ焼却ガス中のばいじんを除去する目的で設置される。集じん器にはろ過式集じん器、電気集じん器、機械式集じん器があるが、現在ろ過式集じん器を用いるのが一般的であり、除じんのみでなくダイオキシン類をはじめとした有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部としてろ過式集じん器が採用される。

本施設の集じん設備については、実績が豊富で性能が高い、ろ過式集じん器（バグフィルタ）を基本とする。

ろ過式集じん器入口の排ガス温度は 200℃以下とし、設計耐熱温度は 250℃以上とする。また、ろ過式集じん器において、排ガスに接する外板は耐硫酸露点腐食鋼 4.5mm 厚以上とする。

表 3-38 ろ過式集じん器の特徴

項目	ろ過式集じん器	
特長	テトロンやガラス繊維を使ったろ布で排ガスをろ過するもので、微細粒子のばいじんを高効率で捕集、除去できる。ダイオキシン類の再合成が起こりにくい。	
長所	<ul style="list-style-type: none"> ばいじん濃度の変動に対応 ばいじんの再飛散抑制 乾式有害ガス除去装置との組み合わせで、ろ布表面に付着した未反応の消石灰と排ガス中の有害物質が反応し、高い有害ガス除去効率が見られる。 	
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ろ布の耐熱性 露点以下の運転 適正なる過速度 	
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ろ布の交換が必要である。 立上げ時の昇温過程で結露、ろ布目詰まりの対策が必要である。 各電動機の管理（集じん灰排出用） 排ガスダンパ、ヒータの管理 	
実績	ダイオキシン類の対策の必要性からほとんどの新設炉に採用されている。	
通常使用温度	200℃以下	
運転管理	<ol style="list-style-type: none"> ① 圧力損失の監視 ② 脱じん装置の監視 ③ 集じん灰排出装置の監視 ④ 排ガス温度の監視（200℃以下） 	

数量 : 2基 (1基/炉)
形式 : ろ過式集じん器 (バグフィルタ)

(2) 有害ガス除去設備

① 塩化水素、硫黄酸化物除去設備

排ガス中の塩化水素 (HCl) と硫黄酸化物 (SO_x) は酸性ガスであり、アルカリ性の薬剤を噴霧して反応生成物を回収することで除去される。除去方法は、反応生成物が乾燥状態となる乾式法と水溶液状態となる湿式法に分けられる。

乾式法は薬剤使用量が多いものの、排水処理が不要などの利点があるため、採用事例が多くなっている。一方、湿式法は回収された水溶液の処理設備が必要となるため乾式法よりも建設費や建設面積が増加する。また、湿式法を採用している施設は一般に処理水を公共下水道に排出している。

本施設ではプラント排水を無放流と計画しており、また、湿式法による排ガス処理設備は交付金の交付対象外のため、乾式法を採用する。

表 3-39 乾式法と湿式法の比較

項目	乾式法	湿式法
特徴	<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、別置の消石灰貯槽よりアルカリ粉体 (炭酸カルシウム (CaCO₃) や消石灰 (CaOH₂) 等) を切り出し、空気輸送により噴射注入ゾーンに導き、直接排ガスと接触させて塩化水素・硫黄酸化物と反応させる。 排出除去可能濃度 塩化水素 (HCl) : 50ppm 以下 硫黄酸化物 (SO_x) : 50ppm 以下 	<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・硫黄酸化物を吸収する。 反応生成物は塩類を含む排水として引抜き、排水処理設備で処理する。 排出除去可能濃度 塩化水素 (HCl) : 10ppm 以下 硫黄酸化物 (SO_x) : 10ppm 以下
システム概略図		
長所	<ul style="list-style-type: none"> 水を一切使用しない完全乾式のため排水処理が不要である。 反応塔を必要としない。 運転操作が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩化水素除去率が非常に高い。 硫黄酸化物の吸収効率も高い。 負荷変動に対する追従性がよい。 薬品の反応効率も高い。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 除去率は湿式に比較してやや劣る。塩化水素 (HCl)・硫黄酸化物 (SO_x) とともに 95% 程度である。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩類及び重金属類を含む排水処理が、必要である。 腐食、摩耗対策が必要である。
実績	<ul style="list-style-type: none"> 新設炉のほとんどで採用 	<ul style="list-style-type: none"> 塩化水素 (HCl)、硫黄酸化物 (SO_x) の保証値が厳しい施設で採用
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 湿式と比較して安価 	<ul style="list-style-type: none"> 設備は、排ガスを気液接触するガス洗浄塔他、排水処理設備など機器点数が多いため、設備費は高価

② 窒素酸化物除去設備

窒素酸化物 (NO_x) については、元々ごみの成分として存在する窒素分が燃焼により酸化されて生成したもの (フューエル NO_x) と、空気中の窒素分が燃焼熱により酸化されるもの (サーマル NO_x) がある。

窒素酸化物の除去方式は、燃焼制御法と乾式法が用いられ、燃焼制御法はごみの燃焼条件を制御することにより窒素酸化物の発生量を低減する方法である。一方、乾式法は、主に発生した窒素酸化物をアンモニアや触媒等を用いて還元する方法であり、乾式法の中でも無触媒脱硝法と触媒脱硝法が多く採用されている。

近年の除去技術では、燃焼制御+無触媒脱硝法により十分な除去が可能となっていることから、本施設では無触媒脱硝法の採用を基本とするが、必要に応じて触媒脱硝装置を設置することとする。

表 3-40 窒素酸化物除去設備の特徴

項目	無触媒脱硝法	触媒脱硝法
特徴	<ul style="list-style-type: none"> アンモニアガス (NH₃) またはアンモニア水、尿素 ((NH₂)₂CO) をごみ焼却炉内の高温ゾーン (900℃ 前後) に噴霧して窒素酸化物 (NO_x) を選択還元する。 	<ul style="list-style-type: none"> 低温ガス領域 (400℃ 前後) で触媒の存在により、還元剤 (アンモニアガス (NH₃)) を添加して窒素酸化物 (NO_x) を窒素 (N₂) と水 (H₂O) に還元する。
システム概略図		
長所	<ul style="list-style-type: none"> 装置が簡単で、運転保守が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去率は 60~80% である。 ダイオキシン類酸化分解も可能である。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 最適反応温度範囲が比較的狭い (約 800~900℃) リークアンモニア対策が必要 除去率は 30~40% 	<ul style="list-style-type: none"> 触媒の維持管理が必要 通過排ガス温度を、最適反応温度範囲 (220℃ 程度) を維持
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 装置が簡単で、設備費は安価 	<ul style="list-style-type: none"> 触媒塔及び補機が必要であるため、設備費が高価 触媒の交換が必要であるため、維持管理費が高価

③ ダイオキシン類除去設備

ダイオキシン類の除去は、吸着によりダイオキシン類を捕集する乾式吸着法と触媒により分解・除去を行う分解法に大きく分けられる。

ろ過式集じん器の低温化は、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(平成9(1997)年1月ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会)に示されたダイオキシン類除去技術であり、排ガス処理設備入口ダイオキシン類濃度が低い場合は、入口排ガス温度を150℃程度まで下げることによりろ過式集じん器単独でも低濃度を達成できる場合があるとされている。一般には、ろ過式集じん器の低温化と他の方式を組み合わせることでダイオキシン類を除去している。

活性炭、活性コークスを利用した吸着法では、コストの面から活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器方式が多くの施設で採用されている。

また、活性炭吹込みによるダイオキシン類の除去は、水銀の除去にも有効な方法であることから、本施設のダイオキシン類除去方式は活性炭吹込みろ過式集じん器とする。

表 3-41 ダイオキシン類の除去方式

区分	方式	概要	設備費	運転費	採用例
乾式吸着法	ろ過式集じん器	ろ過式集じん器を低温域で運転し、粒子状のダイオキシン類の割合を増やすことで、ろ布上の堆積ダスト層に吸着されるダイオキシン類の割合を増やす。	中	小	多
	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器	排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込んで吸着させ、後段のろ過式集じん器で捕集する。	中	中	多
	活性炭、活性コークス充填塔方式	粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔(活性炭吸着塔)に排ガスを通し、これらの吸着能力により排ガス中のガス状ダイオキシンを除去する。	大	大	少
分解法	触媒分解	触媒を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する。	大	大	中

④ 水銀除去設備

焼却対象ごみに水銀含有製品が混入されてこれを焼却した場合は、金属水銀蒸気として揮発し、排ガス冷却において塩化水素と結合して、その60～90%が水溶性の水銀（塩化第二水銀等）、残りが金属水銀となる。水銀は、集じん過程の温度域（200℃程度）において主にガス相として存在するため、低温ろ過集じん器、活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器、活性炭・活性コークス充填塔が水銀除去に有効となる。また、湿式法も有効であり、吸収液に液体キレートを加えることにより安定した除去が可能となる。

本施設では、ダイオキシン類除去として活性炭吹込み式を採用するため、水銀除去は活性炭吹込み式とする。

表 3-42 水銀の除去方式

方式	概要
低温ろ過式集じん器	水銀は、排ガス温度が低いほど除去率が高くなる。また、水銀を吸収した飛灰がろ布上に存在すると、水銀化合物が飛灰から排ガスへ再放出されるため、飛灰の払落しをすることで再放出を抑制できる。
活性炭・活性コークス吹込みろ過集じん器	ダイオキシン類除去に使用する活性炭や活性コークスで水銀除去が可能である。水銀濃度が高い場合、間欠的に活性炭や活性コークスの供給量を増やせるような供給装置の容量に配慮する必要がある。
活性炭・活性コークス充填塔	ダイオキシン類と同様に、吸収除去可能な物質であるため、粒状活性炭や活性コークスの充填塔に排ガスを通ることで除去が可能である。除去性能は、吸着材の種類とともに、使用温度及び処理排ガス量（SV：排ガス量/活性炭量）に依存する。
湿式法	水や吸収液を噴霧し水銀を除去する。溶解した水銀は水溶液として回収し、排水処理装置で処理する。吸収液だけでは除去率にばらつきが大きく安定した水銀除去性能が得られないことから、吸収液に液体キレート等の薬剤を添加することが多い。

⑤ 有害ガス除去設備のまとめ

本施設の有害ガス除去設備の計画は、次のとおりとする。

塩化水素、硫黄酸化物除去設備	：	乾式法
窒素酸化物除去設備	：	無触媒脱硝法 触媒脱硝法（必要に応じて）
ダイオキシン類、水銀除去設備	：	活性炭吹込みろ過式集じん器

7. 余熱利用設備

エネルギー回収率 11.5%以上（可能な限り 17.0%以上）を目指すことから、余熱を最も有効に利用するため、本施設では余熱利用設備として蒸気タービン発電機を設置する。

蒸気タービンの形式	: 復水式
タービン排気の冷却方式	: 空冷式
エネルギー回収率	: 11.5%以上（可能な限り 17.0%以上）

8. 通風設備

(1) 通風設備

通風設備とは、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るほか、ごみ焼却炉からの排ガスを煙突を介して大気に排出するまでの一連の設備である。

通風方式には、次に示す押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式があり、それぞれで通風設備の構成が異なる。

- ・ 押込通風方式： 燃焼用空気を送風機で炉内に送り込み、誘引は煙突の通気力による方式。
- ・ 誘引通風方式： 排ガスを送風機で引き出すことにより、燃焼用空気を炉内に供給する方式。
- ・ 平衡通風方式： 押込通風方式と誘引通風方式の両方式を同時に行う方式。

このうち、ごみ焼却施設で用いられる方式は平衡通風方式がほとんどである。平衡通風方式における通風設備は押込送風機、空気予熱器、通風ダクト（風道）、誘引送風機、灰ガスダクト（煙道）及び煙突から構成される。

本施設においても、安定燃焼の確保や環境負荷を低減するため、実績の豊富な平衡通風方式を採用するとする。

平衡通風方式とし、誘引送風機と押込送風機等、必要な通風設備を設置する。

(2) 煙突

① 高さ

煙突は、航空法により高さが GL+60m 以上の場合は、国土交通省例で定める航空障害灯を設置する必要がある。また、建築基準法により高さが GL+60m を超えると、超高層建築物としての構造安全性の検証を行うことが求められ、一般建築物には要求されない、時刻歴応答解析等の高度な構造解析を行って、超高層建築物構造性能評価委員会の性能評価申請による、評価基準への適合認定を

受ける必要がある。

こうしたことから煙突の高さは、これらの法規制外で排ガス拡散効果の高いGL+59mとすることが一般的に多くなっている。

また、既存施設である大洗、銚田、水戸クリーンセンターの煙突もGL+59mであるため、周辺環境の保全や景観に与える影響等を考慮し、本施設においても煙突の高さはGL+59mとする。

② 構造

経済性や景観等を考慮し、建屋一体型または独立型を基本とする。

③ 形式

実績が豊富な外筒・内筒集合式とし、外筒（角型）：鉄筋コンクリート造または鉄骨造（外壁材張り）、内筒：鋼板製とする。

④ その他

笛吹現象、ダウンドラフト、ダウンウォッシュ対策を行う。

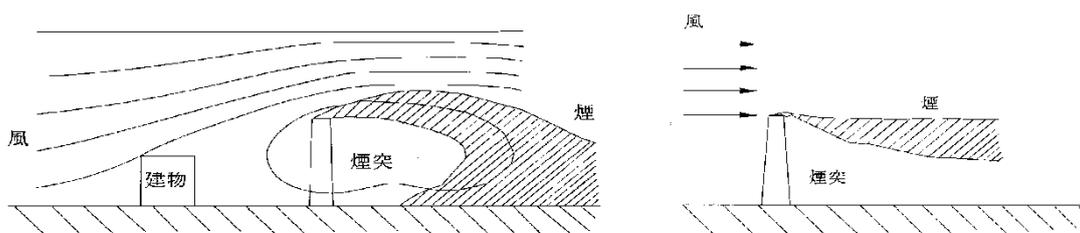
外筒内には、点検用の階段を頂部まで設けるとともに、必要箇所に踊り場を設ける。

※笛吹現象 : 煙突からの排ガスの排出速度が 30m/s 以上の拘束の場合、笛を吹くような音が発生することがある。

※ダウンドラフト : 煙突の高さが施設高さの 2.5 倍以下の場合、建屋の影響によって生じる乱気流に排ガスが巻き込まれて発生することがある。

※ダウンウォッシュ : 煙突からの排ガスの排出速度が遅く、大気の流れの 2 倍以下の場合、排ガスが煙突の風下側に降下することがある。

煙突高さ	: 59m
構造	: 建屋一体型または独立型
形式	: 外筒・内筒集合式
数量	: 外筒 1 筒、内筒 2 筒（内筒 1 筒 / 1 炉）



出典：設計要領

図 3-14 ダウンドラフト（左）とダウンウォッシュ（右）のイメージ

9. 灰出し設備

灰出し設備は、焼却灰（主灰）及び各所で捕集された飛灰を集め、重金属等の溶出防止措置をし、場外へ搬出する目的で設置される。設備は、灰冷却装置、灰搬出装置、粒度選別機、磁力選別機、灰ピット（灰バンカ）、灰クレーン、飛灰処理設備、飛灰搬出装置等から構成される。

本施設の焼却炉はストーカ式であり、発生した焼却灰、飛灰は最終処分または資源化のいずれも選択可能な設備を設けることとする。

(1) 灰冷却装置

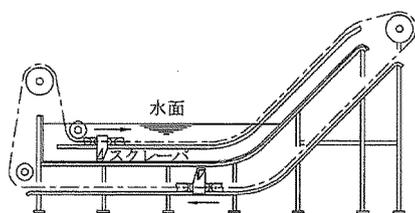
灰冷却装置は、炉内に漏入する空気を遮断する構造で、内部に灰搬出装置が設置できる容量を持ち、かつ、焼却灰等を円滑に移送できるものとし、灼熱する焼却灰を水没させて完全に消火、あるいは二重ダンパ等にて空冷する目的で設置される。

灰冷却装置には、次に示すように湿式、半湿式及び乾式がある。本施設においては主灰の外部資源化を行う想定であるため、受入先の条件にも左右されるが、湿式または半湿式を想定するが、実際の形式はメーカー提案とする。

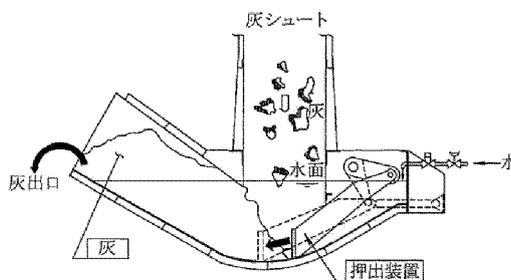
灰冷却装置の形式は、メーカー提案（湿式または半湿式を想定）とする。

表 3-43 灰冷却方式の種類

方式	内容
湿式	灰を完全に水没させて完全消火する。水切りを十分に行わない場合、灰ピットまたは灰バンカから多量の灰汚水が浸出する。
半湿式	湿式と同様、水没により消火する。水槽内に灰押出装置があり、水面上に出てから十分な時間を経て灰ピット又は灰バンカへ落下するため、十分に水切りされ、灰汚水の浸出は少ない。
乾式	二重ダンパで冷却空間を持たせるとともに、炉のシールを行う。灰汚水は発生しない。



湿式



半湿式

出典：設計要領

図 3-15 灰冷却装置の構造例

(2) 灰貯留設備

① 貯留方式

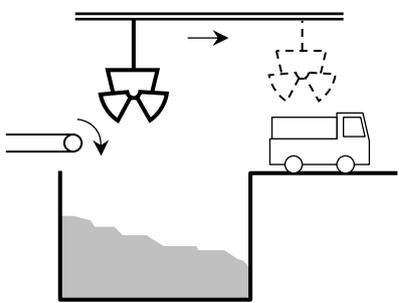
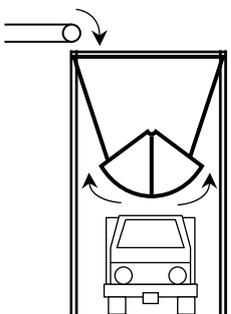
灰貯留設備（主灰・飛灰）には主にピット方式とバンカ方式がある。

ピット方式は容量を多く取ることが可能であり柔軟な運用ができるが、クレーン操作が必要となりその運転やメンテナンスが煩雑であること、整備費が増加することなどのデメリットがある。一方、バンカ方式は運転が容易ではあるものの、余裕のない容量設定を行った場合は柔軟性に欠けるといえる。

このことから、大規模施設では残渣の排出量が多いことからピット方式を採用するケースが多く、中小規模ではバンカ方式も多くなっている。

本施設では、焼却残渣の発生量や受入先の条件を考慮し、余裕を持った搬出が可能なピット方式を採用する。

表 3-44 灰貯留方式の比較

項目	ピット方式	バンカ方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 掘削して鉄筋コンクリート製地下ピットを設け、焼却灰を一時貯留、灰クレーンにて搬出車両への積込を行う。 搬出計画に自由度を持たせることができることから、灰クレーン等の故障時等にも、余裕を持った搬出が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼鉄製のバンカに灰を一時貯留し、その下部から直接搬出車両へ投下する。 灰バンカ下部は、灰出口の大きさまで絞られており、その傾斜は灰のブリッジを防ぐために最低でも 60 度以上とすることが望ましい。
概略図		
専用設備	地下ピット、灰クレーン、排水設備	灰バンカ、排水設備
対応規模	掘削深度により容量を調整できるため、大規模施設にも対応可能。	バンカ形状上の制約から最大で 10～12m ³ /基程度となるため、小～中規模施設用。それ以上は複数基設置。
容量設定	灰クレーンの故障等を考慮し、最大排出量の数日分以上。	想定搬出サイクルのスパンを考慮して設定するが、点検補修を考慮し、最大排出量の数日分以上。
必要人員	クレーンオペレーター	バンカ開閉は運転手で可能
整備費	地下掘削、ピット打設、クレーン設置により高額。	バンカのみ整備のため低額。
搬出場	建屋内部	建屋外部もしくは内部

② 貯留日数

資源化委託先及び最終処分場の受入休止期間の灰貯留を考慮し、それぞれ7日分以上とする。

形式	: ピット方式とする。 主灰と飛灰は、分離貯留・排出ができるように計画する。
貯留日数	: それぞれ7日分以上 なお、飛灰は、飛灰貯留槽の容量を合わせて7日分とする

(3) 飛灰処理設備

焼却施設の排ガス処理設備で捕集された飛灰にはばいじんが含まれることから、特別管理一般廃棄物に該当する。

そのため、飛灰を最終処分する場合は、次に示す環境大臣が指定する5つの処理方法により処理を行う必要がある。

本施設において、飛灰は外部委託による資源化を想定し、飛灰処理設備は飛散防止のための加湿のみ行うことを基本とする。ただし、特殊事情等により最終処分する場合にも対応（薬剤処理）できる構造とする。

処理方式（資源化する場合）	: 飛散防止のため加湿することを基本とする。
処理方式（最終処分する場合）	: 薬剤処理（キレート剤）を基本とする。

表 3-45 飛灰処理方式の特徴

方式	内容
セメント固化法	セメント固化設備を用いて、重金属が溶出しないよう科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、適切に造粒または成形したものを十分に養生して固化する方法である。
熔融固化法	熔融設備を用いて十分に熔融した上で固化する方法であり、熔融に伴って生じる飛灰についても熔融する場合がある。
薬剤処理法 (キレート剤添加法)	薬剤処理設備を用いて十分な薬剤を均質に練り混ぜ、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である。
酸抽出法	酸その他の溶媒に重金属を十分に溶出させた上で、脱水処理するとともに、当該溶出液中の重金属を化学的に安定した状態にする方法である。
焼成法	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化学的に安定した状態にする方法である。

10. 給水設備

本施設で用いる生活排水は上水、プラント用水は湖水を基本とする。

ただし、災害時に断水した場合に備え、井水でのバックアップについても検討する。

本施設の用水は、生活用水は上水、プラント用水は湖水を基本とする。

表 3-46 給水設備を構成する機器の構造等

機器	概要
受水槽	<ul style="list-style-type: none"> 生活用水受水槽と、プラント用水受水槽とは別個に設け、タンクの外面（六面）を点検できるとともに、水抜管を設けて、内部の保守点検が容易に行える構造とする。 プラント用受水槽は、建屋の最下階の床下に、建屋の床スラブ・外壁等を利用したコンクリート槽とするが、槽内に異物や汚水等が入らないように、マンホール部など開口部は床から立ち上げる。
揚水・送水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> 受水槽から高置水槽へ補給水を送る揚水ポンプの他、施設内各所に種々の目的をもって送水する各種のポンプを設ける。 それぞれの目的が果たせるよう、最大使用水量をもとに、適正に余裕を持たせたポンプ容量とする。 揚水ポンプ、水噴射冷却水ポンプ、ボイラ給水ポンプ、消火ポンプ等の重要なポンプについては、故障等で施設の運転が停止することのないよう、予備を設ける。 停電時にも継続して給水が必要なものについては、自家発電源の用意、あるいはディーゼル駆動ポンプの用意などの対策をとる。
高置水槽	<ul style="list-style-type: none"> プラント用水では、多岐にわたる各設備への随時供給が安定した圧力で行えるとともに、停電等の事故発生時に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する目的から、高置水槽へ貯水する。 高置水槽の容量は、各設備の最大使用水量を考慮するとともに、停電時の対応を考え、通常平均使用水量の30～1時間程度とする。
機器冷却水槽	<ul style="list-style-type: none"> 使用した水を一旦貯留し、これを循環ポンプで冷却塔に送って放熱し、再び冷却水として循環使用する際のクッション槽の役割を持つものとして、建屋の下層階に設置する。
冷却塔	<ul style="list-style-type: none"> 温度が上昇した機器冷却水を冷却して再利用するために設ける。 冷却塔は一般的に建屋屋上に設置するが、送風機の騒音と、蒸散水の飛散に留意する。

11. 排水処理設備

本施設（マテリアルリサイクル推進施設からの排水を含む）から排出されるプラント排水については場内で処理するクローズド方式とする。生活排水は合併処理浄化槽にて処理・放流する。

定期修繕等の共通系設備の整備（全炉停止7日分）にもクローズド方式を満たすことができるように水槽容量を確保する。

主な排水の種類と処理計画は次のとおりとする。

プラント排水はクローズド方式による無放流とし、生活排水は合併処理浄化槽にて処理・放流する。

表 3-47 主な排水処理設備計画

機器	概要	処理計画
生活排水	<ul style="list-style-type: none"> 水洗式便所や洗面所、浴室から排出される排水。 	<ul style="list-style-type: none"> 合併処理浄化槽で処理する。
ごみピット排水	<ul style="list-style-type: none"> ごみピットからの排水は、BOD 値が 20,000ppm 以上であることが多く、臭気も高濃度の有機系排水といえる。 	<ul style="list-style-type: none"> スクリーン除去後にろ過等の処理を行ってポンプで汲み上げ、ごみと併せて焼却処理を行う。
プラットホーム洗浄排水	<ul style="list-style-type: none"> ごみ収集車がごみをピットへ投入する際プラットホームに落下した水は、有機系排水である。 	
純水装置排水	<ul style="list-style-type: none"> ボイラ付施設には純水装置、あるいは軟水装置を設置するが、イオン交換樹脂の再生時に薬品洗浄水が排出される。 水質は原水により異なるが、一般的には pH に対しての考慮が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 無機系排水であり、一般には凝集沈殿、ろ過等の処理を行い、公共用水域へ放流することもあるが、本施設ではクローズド方式による無放流とする。
ボイラ排水	<ul style="list-style-type: none"> ボイラブロー排水は温度が高いので、他の排水と混合して処理する場合には、排水の温度に留意が必要である。 	
灰出し排水	<ul style="list-style-type: none"> 灰の消火、冷却及び焼却炉のシールのために水を張った灰冷却装置から排出される灰出し排水は、重金属を含んでいる場合があると同時に、灰の熱灼減量によっては BOD が高い場合がある。 	
洗車排水	<ul style="list-style-type: none"> ごみ収集車の洗車を行う時に出る洗車排水は、洗車方法やごみ収集車の種類、大きさ等により水量、水質が変動するが、有機系排水であると 一般的な洗車水量は、自動洗車の場合 1 台 100～300ℓあるが、手動洗車の場合は、自動の場合よりも平均して多くなる傾向がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要な処理を行い、プラント用水として再利用する。
雨水	<ul style="list-style-type: none"> 敷地内及び屋根等への降雨。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水は処理せず放流する。

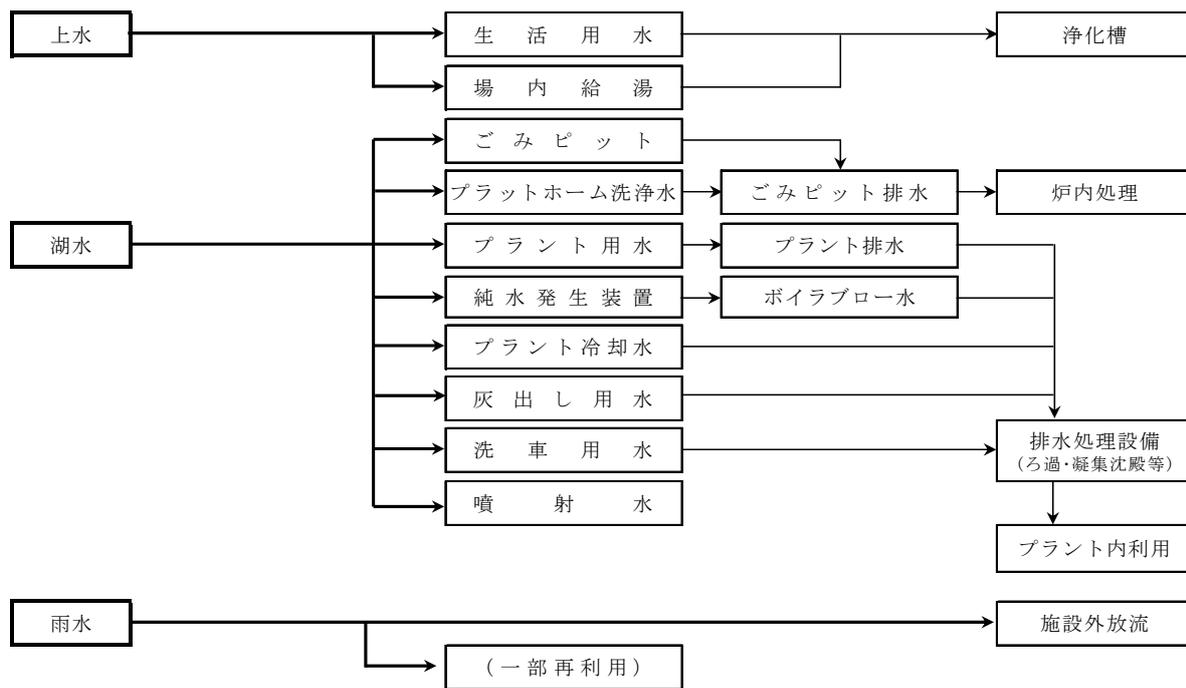


図 3-16 想定給排水系統

12. 電気設備

(1) 基本の方針

電気・計装設備の基本的な考え方は次のとおりとする。

- ① 施設の適正管理に必要な能力を保持するとともに、安全性と信頼性を備えた設備とする。
- ② 操作、保守及び管理の容易性と省力化を考慮し、費用対効果の高い設備とする。
- ③ 事故防止及び事故の波及防止を考慮した構造、材質を選択する。
- ④ 標準的な電気方式、標準化された機器及び装置を採用する。
- ⑤ 設備の増設等将来的な対応を考慮した設備とする。
- ⑥ LED照明等を導入し省エネ対策を講じる。

(2) 設計における留意事項

設計において、設備に対して配慮すべき事項は次のとおりとする。

- ① 施設規模など、施設の条件に適した仕様、能力とする。
- ② 火災や感電事故の恐れがない安全性を備えた設備とする。
- ③ 使用する設備機器は、信頼性ととも長寿命化を考慮する。
- ④ 複雑な設備は避け、操作、保守、維持管理が容易にでき、誤操作の恐れのない設備とする。
- ⑤ 経済性に配慮しつつ、省力化を考慮した設備とする。
- ⑥ 設備機器周辺の環境条件を考慮した構造、材質を選択する。
- ⑦ 公害防止規制の強化など、改造等を考慮した設備とする。
- ⑧ 高調波抑制対策ガイドラインに基づいた設計を行う。
- ⑨ 省エネルギー法に基づく機器のエネルギー消費効率基準を考慮した機器を採用する。

(3) 受電電圧

受電電圧は、交流三相3線式6.6kV、50Hz、1回線とする。

(4) 非常用発電設備

非常用発電設備を設置し、全停電時でも消防法や建築基準法に基づき、非常用電力等の必要な電力を確保する。

また、全炉停止状態から1炉を立上げ、蒸気タービン発電機が稼働できるまでの容量を見込むものとする。

非常用発電設備はディーゼル形式が主流であったが、近年ではガスタービン形式を採用する事例もある。ガスタービン形式は、空冷式であるため冷却水が不要、騒音対策が容易で振動も小さい、燃料はガス、灯油、軽油の中から選択可能という利点がある。そのため、本施設における非常用発電設備の形式は、ディーゼル

形式またはガスタービン形式とする。

(5) 無停電電源装置

非常用発電設備は、停電後 40 秒以内に電圧確立し、順次負荷対象に給電されるため、非常用発電設備の負荷対象であっても一時的に停電が生じる。

そのため、常時電力の供給が必要な設備には、蓄電池を内蔵した無停電電源装置を設けて電力を供給することとする。

負荷対象は、主に次の設備を想定する。

- ・計装分散制御システム
- ・ごみクレーン制御回路
- ・シーケンス制御回路
- ・受入供給設備用計量機
- ・蒸気タービン制御回路
- ・その他必要な負荷

(6) 電気設備のまとめ

電気設備の計画は、次のとおりとする。

受電電圧	:	交流三相 3 線式 6.6kV、50Hz、1 回線
非常用発電設備	:	ディーゼル形式またはガスタービン形式 停電時 1 炉立上可能な容量
無停電電源装置	:	蓄電池を内蔵した無停電電源装置を設置

13. 計装設備

(1) 制御方式

制御方式については、高度で複雑化したごみ焼却施設を安全、安定的かつ効率的に運転するとともに、操作性の確保、危険分散等への対応で信頼性の高い分散型自動制御システム（DCS）を基本とする。

故障の可能性がある機器を二重化するなど、炉の停止や記録の消失が発生しないように計画する。

制御方式 : 分散型自動制御システム（DCS）とする。

(2) 自動化

ごみ処理施設の設備やその運転は、公害防止基準等の規制強化や、地域住民への配慮からその内容は、高度化・複雑化している。このように高度で複雑化したごみ処理施設を安全・安定的かつ効率的に運転し、運転員の負担を軽減するため、施設の自動化を行う。

自動制御設備は、一般的に、小規模施設では調節計とシーケンサ、データログ等を組み合わせたシステムを採用しており、大規模施設では専用の分散型監視制御用計算機及びデータ処理用の汎用計算機を組み合わせたシステムを採用する。

自動制御設備は、さまざまなシステム構築が可能であり、また施設規模に適したシステムを検討していく必要がある。

① ごみクレーン

ごみクレーンの作業としては、ごみの積替え、攪拌、ごみ投入ホッパへのごみ投入等の作業があり、自動化することによって、運転が省力化できる。

夜間、全自動運転による無人運転を行う場合は、中央制御室にごみクレーン操作盤を設置して、ごみピット監視用 ITV 等によるごみクレーンの自動運転監視及びごみピット火災監視が可能なように考慮する。

② 灰クレーン

灰クレーンの作業としては、灰の積替え、灰搬出車への積出し等の作業がある。ごみクレーンのような連続作業ではないが、省力化のために自動化を考慮する。

③ ごみ計量機、車両管制

ごみ計量機における主な作業は、施設に搬入されるごみの搬入量を計量し記録することである。また、将来の運用体系変更時に容易にシステムの変更が可能なように、ごみ計量機専用のデータ処理装置を設置し、レシートの発行、日

報、月報等の帳票作成を行う場合が多い。また、施設の運転計画に必要なデータを、上位計算機に送り、処理量と合わせて、施設運転計画に使用する。

④ ごみ自動燃焼制御

ごみの安定燃焼の第一はごみピットにおけるごみ質の均一化にあるが、それでも炉に投入されるごみ質は時々刻々変化する。その変化するごみ質に対し所定の焼却量、または蒸発量を確保すると同時に、ごみを完全燃焼することによるダイオキシン等の有害物質の発生の抑制ならびに熱灼減量の低減を図る。

⑤ 焼却炉、ボイラ自動起動、停止

焼却炉、ボイラの起動、停止等の非定常作業については、自動化により運転員の負担軽減を図る。

運転制御 : 高度化、複雑化する運転管理業務を安全かつ安定して行うため自動化を推進する。
--

(3) ITV 監視システム

施設内の処理状況、車両の搬出入状況を目視するために、ITV 監視システムを採用する。ITV 監視システムは ITV カメラと TFT モニター、制御機器で構成される。

設置場所としては、次の場所を想定する。

■カメラ設置場所

計量棟、入口～計量棟付近、構内道路、敷地境界、門扉、玄関（各工場棟）、玄関（管理棟）、洗車場、プラットホーム、ダンピングボックス、ごみピット、ごみ投入ホッパ、炉内、灰ピット、灰搬出室、煙突、ボイラドラム液面計、飛灰処理装置、発電機室、その他必要な場所

■モニター設置場所

中央制御室、ごみクレーン操作室、灰クレーン操作室、プラットホーム監視員室、計量事務室、その他事務室・会議室等

14. 騒音、振動、悪臭対策

(1) 騒音、振動対策

騒音及び振動防止対策を次のとおりとする。

- ① 室内騒音が懸念される場合は、室内を防音壁とする。
- ② 騒音及び振動の大きい機器類は、部屋配置及び室内配置を十分検討する。
- ③ 振動の大きい機器は、防振構造の据付を行う。
- ④ 騒音が大きい機器は、防音室内に設置する。
- ⑤ ガラリまたは換気扇口からの騒音の漏洩を防ぐ。
- ⑥ 居室等に騒音及び振動が伝わりにくいよう配置を考慮するとともに、必要な箇所は防音扉を設ける。
- ⑦ 空気圧縮機は低騒音型とし、その他の機器についても性能を満足する範囲で低騒音型を用いる。

(2) 悪臭対策

悪臭防止策を次のとおりとする。

- ① プラットホーム
 - ア) 車両出入口に引戸ドアを設け、扉の開閉は車両感知による自動開閉とし、車両の出入り以外は外部との遮断を図る。
 - イ) 出入口扉にはエアカーテンを設け、扉の開閉に合わせた自動運転を行い、開扉の際の外気との遮断を図る。
 - ウ) ごみ投入扉を通してごみピット側への室内空気の吸引を行うことにより、プラットホーム側に臭気が漏洩しないようにする。
 - エ) 車両出入口口に風除室（トンネル状）を設置し、強風時等、風の巻き込みを防止する。
- ② ごみピット
 - ア) 押込送風機吸引口をごみピット上部に設け、炉内空気として利用することで燃焼脱臭を行う。
 - イ) 1 炉停止時及び全炉停止時のために活性炭吸着方式の脱臭処理装置を設けるものとする。また、消臭剤散布による臭気対策を図る。
- ③ 居室関係

ごみピットに接する中央操作室、控室、受入室等の居室については、居室内天井部のシール性を図るとともに、居室周辺の室内配置上、ドアの開閉により、臭気の流れを避けるため前室を設けるものとする。

第8節 マテリアルリサイクル推進施設設備計画

1. 基本処理フロー

不燃ごみ、不燃性粗大ごみは破碎・選別処理しガラス・陶磁器、小型家電、金属類を回収し資源化するとともに、可燃残渣、不燃残渣を回収し、それぞれ適正処理・処分を行うまで保管する。可燃性粗大ごみ（タンス、畳等）に関しては、焼却処理を行うことからエネルギー回収型廃棄物処理施設に切断機等の前処理設備を設け、適度なサイズに破碎してからピットに投入する。

缶類は選別処理しスチール缶、アルミ缶、不燃物等を回収し、スチール缶とアルミ缶は圧縮処理を行い搬出まで保管する。

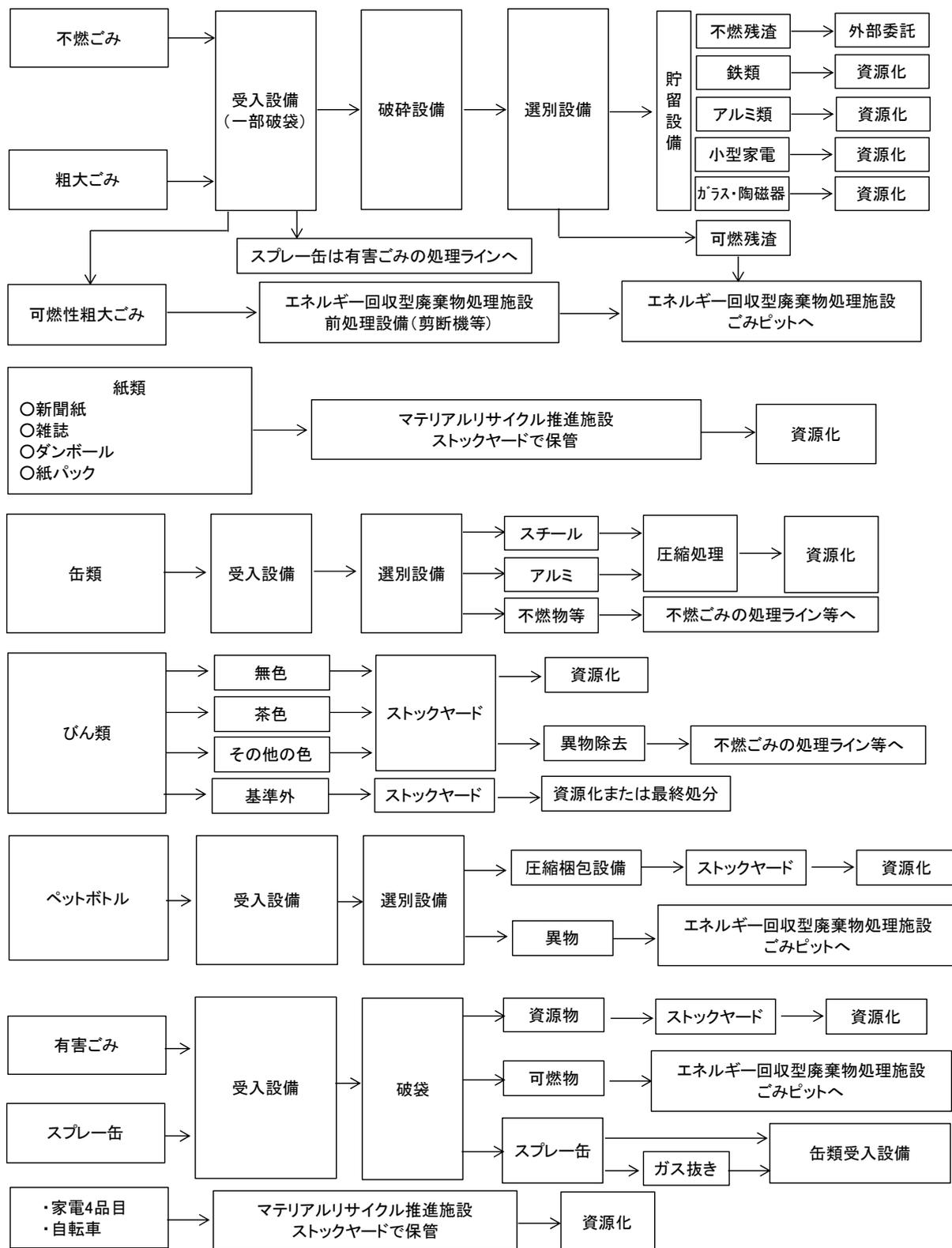
ペットボトルは指定法人ルートで資源化するため「容器包装リサイクル法」に基づく品質基準に準拠し異物除去、圧縮梱包を行い、搬出まで保管する。

びん類は排出段階で色別に排出されていることから、異物除去後に色別に保管する。分別基準に適合しないびん類についても分けて保管し、資源化する。

紙類は分別収集される品目別にストックヤードにて保管し、資源化する。

有害ごみ、家電4品目については、種類ごとに保管し資源化する。

以上のマテリアルリサイクル推進施設の処理フローを次に示す。



※別途、大洗町が資源回収ステーションにおいて収集する資源ごみは、施設での貯留は行わず、資源化事業者に直接引渡しを行う。

図 3-17 マテリアルリサイクル推進施設の処理フロー

2. 搬出条件

(1) 不燃ごみ・粗大ごみ処理系統

① 引取状況

破碎鉄類、破碎アルミ類については、現行で民間の資源回収業者への売却・引渡しを行っている。

② 引取先に係る方針

破碎鉄類、破碎アルミ類の引取先に係る方針としては、現行と同様に民間業者への売却を基本とする。

なお、破碎鉄類及び破碎アルミ類以外に発生する不燃残渣については最終処分、可燃残渣についてはエネルギー回収型廃棄物処理施設での焼却処理とする。

③ 純度・回収率

「ごみ処理性能指針」には、破碎物中の鉄類（95%以上）及びアルミ類（鋼を含めて 85%以上）と純度が規定されている。また、設計要領では、一般例として次のとおり純度と回収率に関して整理されている。

表 3-48 破碎施設における一般的な純度と回収率（文献例）

回収物	純度		回収率	
鉄類	95%以上	保証値	85%～90%	参考値
アルミ類	85%以上	保証値	55%～60%	参考値
不燃残渣	75%～80%	参考値	75%～80%	参考値
可燃残渣	75%～80%	参考値	60%～70%	参考値

以上を踏まえ、本施設における純度・回収率は次に示すとおりとする。

- ・鉄類の純度は、性能指針や上表にあるとおり、95%以上が一般的に用いられている。この値は資源化の面でも大きな問題は発生しておらず、技術的にも十分達成可能なレベルと考えられることから、95%以上を保証値とする。
- ・アルミ類の純度も鉄類と同様の考え方で 85%以上が用いられているが、近年、アルミの純度には高いレベルが要求されている事例もある。しかしながら、選別精度を上げることは、破碎残渣の増加を招くことになるため、85%以上を保証値とする。
- ・破碎後に選別される可燃残渣は、鉄類・アルミ類が除去されたものであり、エネルギー回収型廃棄物処理施設で処理することとなる。事前選別対象であるアルミ類は、仮に可燃残渣に混入しても融点が低いために熱処理は可能であるが、休炉時には固形化して炉内機器の稼働障害を発生させる事例も報告されている。したがって、純度・回収率は規定しないものの、可能な限り除去することを想定する。

- ・破碎後に選別される不燃残渣は、鉄類・アルミ類が除去されたものであり、最終処分場で埋立処分することとなる。したがって性状を規定する必要がないため、純度・回収率ともに規定しないものとする。

本施設における搬出条件を整理すると、次のとおりである。

表 3-49 本施設の不燃ごみ・粗大ごみ処理系統の搬出条件

回収物	純度 (重量ベース)	回収率 (参考値)	備考
鉄類	95%以上	95%以上	
アルミ類	85%以上	90%以上	
不燃残渣	規定しない	規定しない	
可燃残渣	規定しない	規定しない	

(2) 資源物処理系統

① 引取状況

選別設備処理対象物の引取状況は次のとおりである。容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(以下「容器包装リサイクル法」という。)の対象品目とされている中で、事業者が再商品化の義務を負う品目は、今回の処理対象の中では「ペットボトル」が該当する。

表 3-50 選別設備処理対象物の引取状況

資源化物	引取先
ペットボトル	民間業者（指定法人ルート）
アルミ缶	民間業者（独自ルート）
スチール缶	民間業者（独自ルート）

② 引取先に係る方針

現状を踏まえ、本施設整備後も現状の引取方法が継続できるように検討を進めていく。

- ・資源品は、今後も民間業者への売却を基本とし、品目によっては指定法人ルートを活用する。
- ・品質は、技術動向や選別区分、指定法人ルート基準などを踏まえて設定する。

③ 純度・回収率

純度・回収率の考え方は次のとおりとする。

- ・ペットボトルは指定法人ルートで処理が行われている品目であり、指定法人が定める引き取り品質ガイドライン(以下「品質ガイドライン」という。)

を遵守する。

④ 搬出時の形状

搬出時の形状は次のとおりとする。

- ・指定法人では、特定事業者が再商品化の義務を負う品目について定められており、ペットボトルについては「圧縮されていること。」と定められていることから、本施設でもこれに準じることとする。
- ・スチール缶、アルミ缶は、成果品保管スペースの観点から圧縮することとする。

⑤ 資源物搬出条件の整理

本施設における資源物の搬出条件を整理すると、次のとおりである。

表 3-51 選別設備処理対象物の引取状況

種類	純度 (重量ベース)	回収率 (参考値)	搬出時形状	備考
ペットボトル	品質ガイドライン	—	圧縮成型	処理工程は異物除去のみであるため、回収率設定なし。
アルミ缶	95%以上	90%以上	圧縮成型	
スチール缶	95%以上	95%以上	圧縮成型	

3. 機械設備計画

(1) 基本方針

- 安全で安定的にごみ処理を継続するため、必要な設備の規模や数量を確保する。
- 資源物のリサイクルを促進するため選別精度を確保する。
- 耐震性の確保、防爆対策など防災性の強化を図る。
- 安全性やメンテナンスの容易性、汎用性等に配慮した設備機器を選定することや設備配置とすることで効率的な処理を確保するとともにコストの縮減に努める。

(2) 基本的な設備構成

マテリアルリサイクル推進施設の基本的な設備構成を次に示す。

表 3-52 破碎設備構成（不燃ごみ、粗大ごみの処理系統）

設備名	内容	役割
受入供給設備	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃ごみ 不燃ごみ受入貯留ヤード→供給設備 ・粗大ごみ 粗大ごみ受入貯留ヤード →可燃性・不燃性粗大ごみ受入貯留ヤード →供給設備 	ごみの受入、一時貯留、供給を行う。
破碎設備	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃ごみ、粗大ごみ 粗破碎機、高速回転破碎機 	供給されたごみを破碎処理する。
搬送・選別設備	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃ごみ、粗大ごみ 搬送コンベヤ、磁力選別機、アルミ選別機、可燃物不燃物等分離装置 	破碎物を搬送し、選別処理し鉄、アルミ、破碎可燃物、不燃残渣に選別する。
貯留・搬出設備	<ul style="list-style-type: none"> ・磁性物、アルミ 貯留（ヤードまたはバンカ） ・可燃残渣 貯留（ヤードまたはバンカ）もしくは搬送コンベヤ→（エネルギー回収型廃棄物処理施設ごみピットへ） ・不燃残渣 搬送コンベヤ→不燃残渣貯留設備 	選別した資源物等を場外へ搬出するまで一時貯留する。
排水処理設備	エネルギー回収型廃棄物処理施設へ圧送（マテリアルリサイクル推進施設共通）	排水をエネルギー回収型廃棄物処理施設の排水処理設備へ送水する。
電気計装設備	PLCを基本としたシステム（マテリアルリサイクル推進施設共通）	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を供給する。 ・設備や動力を計測・監視し、制御する。

表 3-53 選別設備構成（缶類の処理系統）

設備名	内容	役割
受入供給設備	缶類受入貯留ヤード→供給設備	缶類の受入、一時貯留、供給を行う。
搬送・選別設備	搬送コンベヤ、磁力選別機、アルミ選別機	供給された缶類を選別処理し、スチール缶、アルミ缶に選別する。
貯留・搬出設備	・スチール缶、アルミ缶 缶類圧縮機→貯留ヤード	スチール缶、アルミ缶を圧縮成形し、場外へ搬出するまで一時貯留する。

表 3-54 選別設備構成（ペットボトルの処理系統）

設備名	内容	役割
受入供給設備	ペットボトル受入貯留ヤード→供給設備	ペットボトルの受入、一時貯留、供給を行う。
搬送・選別設備	搬送コンベヤ、手選別コンベヤ	供給されたペットボトルを選別処理する。
貯留・搬出設備	ペットボトル圧縮梱包機→貯留ヤード	ペットボトルを圧縮梱包し、場外へ搬出するまで一時貯留する。

表 3-55 保管設備構成（保管のみ行う品目の処理系統）

設備名	内容	役割
貯留・搬出設備	・紙類、びん類、有害ごみ（蛍光管、電球、乾電池、水銀体温計）、家電4品目、処理困難物、処理不適物のストックヤード ・使い捨てライター及びスプレー缶用簡易破砕機	場外へ搬出するまで一時貯留する。

（3）設備構成のフロー図

マテリアルリサイクル推進施設の設備構成のフロー図を次に示す。

4. 不燃ごみ・粗大ごみ処理設備

(1) 受入供給設備

① 計量機（エネルギー回収型廃棄物処理施設と共通）

計量機は、エネルギー回収型廃棄物処理施設と共通とする。

また、自己搬入にて持ち込まれた混載ごみや資源物を計量するために、小型計量機を持込用受入場所に設置する。

② 受入貯留設備

ア) 受入貯留設備の規模

受入貯留設備の規模は、収集計画におけるごみの搬入量、処理能力、破碎選別設備の稼働率、1日収集量の変動率、ごみの単位体積重量等によって決定する必要がある。

ここで、受入貯留設備については設計要領で最低1～2日分の容量確保が望ましいとされているが、この最低条件では緊急時に対応できなくなることが想定される。一方、過剰に設定日数を増やすことは必要面積の増大もしくは大きな深度の受入ピットが必要となることから、本計画では、対象ごみの収集頻度と収集地域区分を考慮し、7日分を標準とする。

イ) 受入貯留方式

受入貯留方式には、ピット方式とヤード方式がある。ヤード方式の場合は大きな面積が必要となる一方、ピット方式の場合はごみクレーンなどの機器及び運転人員が必要になるため、一般的にヤード方式の方が経済性に優れている。

次に示すとおり、ピット方式は関連設備が多く、本施設のように中小規模施設には不向きであることから、本計画ではヤード方式を採用する。

なお、緊急時等においてヤードが不足する場合には、別のヤードで対応できる等、臨機応変な対応が可能な構造とする。

受入貯留日数は7日以上を標準とし、ヤード方式を採用する。

表 3-56 ピット方式とヤード方式の比較

項目	ピット方式	ヤード方式
必要機器等	ごみクレーンが必要。	ショベルローダが必要。
人員	クレーン運転員が必要。	ショベルローダ運転員が必要。
異物対策	収集ごみは収集車から直接投入されるため、異物発見は難しい。	人力による確認は可能。
維持管理費	クレーン運転員の人件費、クレーンの点検補修費が必要。	ショベルローダの点検補修費、燃料費、運転員の人件費が必要。
総括	必要面積は小さくて済むが、ヤード方式に比べると高価になる。また、地下水位が高い場合には留意が必要である。	ピット方式に比べると必要面積は大きいですが、経済的である。

③ 異物除去

不燃ごみに含まれる小型家電、処理不適物を人力により手選別を行う。手選別はヤード内での実施、もしくは異物除去コンベヤを設けてコンベヤ上で実施する。

形式	: ヤード内または異物除去コンベヤ
選別方法	: 手選別

(2) 破碎設備

破碎設備の構成としては、低速回転破碎機（粗破碎機）の場合と高速回転破碎機の場合、これらを併用する場合は考えられる。

本施設では、選別効率を上げるために破碎物の小径化が必要であり、危険物混入対策も考慮し、低速回転破碎機と高速回転破碎機の二段階破碎を基本とする。

① 低速回転破碎機（粗破碎機）

低速回転破碎機は、回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類される。主として低速回転する回転刃と固定刃または複数の回転刃の間での剪断作用により破碎する。粉じん、騒音、振動についての配慮が必要である。また、多軸式は、爆発の危険性が比較的小ないため、高速回転破碎機の前処理設備として、用いられる事例が多い。

本施設においては、高速回転破碎機の前段の粗破碎を目的として低速回転破碎機を設置することから、方式は多軸式を基本とする。

表 3-57 低速回転破碎機の特徴

項目	単軸式		多軸式	
概略図				
特徴	<p>回転軸外周面に何枚かの刃を有し回転することで、固定刃との間で次々とせん断作用により破碎を行うもので、下部スクリーンを備え、粒度をそろえて排出する構造。</p>		<p>並行して設けられた回転軸交互の切断刃で、被破碎物をせん断する。強固な被破碎物がかみ込んだ場合等は、自動的に一時停止後、繰り返し破碎するように配慮されているものが多い。</p>	
実績	軟質系多い	粗破碎少ない	軟質系少ない	粗破碎多い

出典：設計要領

② 高速回転破碎機

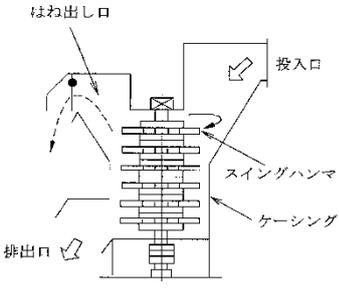
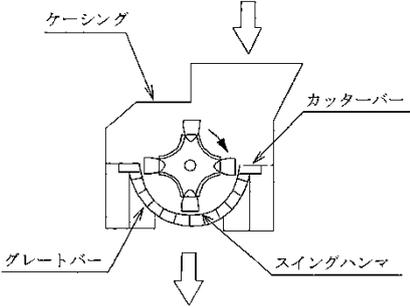
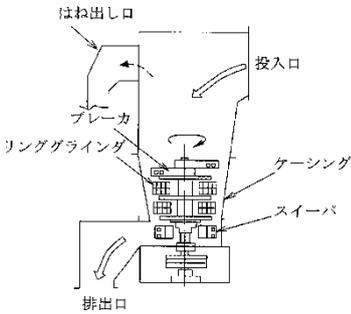
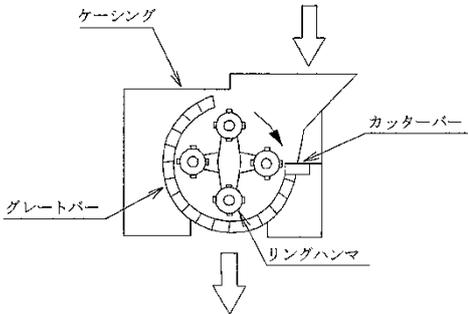
高速回転破碎機は、ロータ軸の設置方向により縦型式と横型式がある。主にロータにハンマ状のものを取付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間でごみを衝撃、せん断又はすりつぶし作用により破碎する。

破碎残渣は低速回転破碎機と比較して粒度が小さいため、後段で鉄・アルミ・破碎可燃物・破碎不燃物等に選別する際には高速破碎機が導入される。

本施設においては、縦型、横型は指定せず、メーカー提案によるものとする。

- ・ 破碎設備は低速回転破碎機と高速回転破碎機の二段階破碎を採用する。
- ・ 低速回転破碎機は、多軸式を基本とする。
- ・ 高速回転破碎機の形式は指定せず、メーカー提案とする。

表 3-58 高速回転破碎機の種類

	縦 型 式		横 型 式	
概要	 <p>スイングハンマ式</p>		 <p>スイングハンマ式</p>	
	 <p>リンググラインダ式</p>		 <p>リングハンマ式</p>	
適用範囲	粗大・不燃ごみ		粗大・不燃ごみ	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・水平方向の衝撃力を利用しているため、振動発生は横型に比べ小さくなるので、横型ほどの対策を必要としない。 ・コンパクトで、設置面積が小さい。 ・爆発対策は蒸気または空気希釈で行う。 ・補機は一般的に横型に比べて少ない。 ・破碎金属が塊状になり、圧縮には向かないことが多い。 		<ul style="list-style-type: none"> ・衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隙部を調整することにより、破碎粒度の調整が容易にできる。 ・ケーシングを大きく開くことによりハンマ等の交換や、内部清掃等のメンテナンス作業が容易にできる。 ・大型で、設置面積が大きい。 ・振動コンベヤ等補機が必要。 	
破碎方式	スイング リング	衝撃・剪断式 擦潰し式	スイング リング	衝撃・剪断式
回転方向	スイング リング	両回転可 一方回転	スイング リング	一方回転
設置面積	スイング リング	構成機器が少なくコンパクト	スイング リング	比較的大型で供給フィーダ、振動コンベヤ等構成機器が多い
破碎粒度	スイング リング	上から多段式破碎刃を介し落下するため打突回数が多く粒度は小さい	スイング リング	落下地点の破碎刃主に破碎されるため打突回数が少なく比較的粒度は大きい
資源物回収対応	スイング リング	粒度が小さいため後段の選別設備で純度を確保しやすい	スイング リング	比較的粒度が大きいため純度は縦型に劣りやすい
資源物成型対応	スイング リング	破断性状になるため圧縮は可能 擦潰しでダマになるため圧縮には不向き	スイング リング	破断性状になるため圧縮は可能
メンテナンス性	スイング リング	ハンマ先端部のみ交換が可能 全体のピンを抜きハンマ丸ごとの交換が必要	スイング リング	全体のピンを抜きハンマ丸ごとの交換が必要
実績	いずれも多い		いずれも多い	

(3) 搬送・選別設備

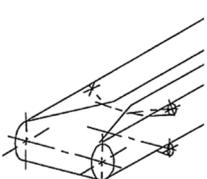
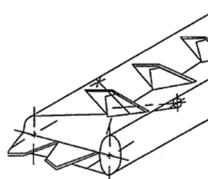
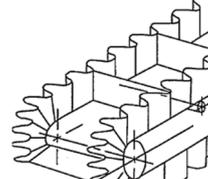
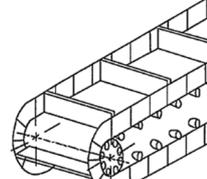
高速回転破砕機から発生する破砕物を鉄類、アルミ類、破砕可燃物、不燃残渣を選別するため、各種搬送・選別設備を設ける。

① 搬送設備

搬送設備は、基本的に各種コンベヤで構成する。コンベヤにはベルトコンベヤ、エプロンコンベヤの他、衝撃吸収機能がある振動コンベヤ、垂直搬送も可能なバケットコンベヤ、成型物搬送に適したローラーコンベヤ、粘性物を搬送するスクリーコンベヤなどがあり、搬送物に適した形状、機能のものがある。

本施設では、搬送対象物の性状を考慮し、ベルトコンベヤやエプロンコンベヤを主体として構成していく。また、コンベヤ幅、傾斜角度等の決定には搬送物の種類、搬送量、形状、寸法等を考慮するとともに、落下飛散防止や安全対策に配慮する必要がある。

表 3-59 コンベヤの種類

形式	ベルトコンベヤ			エプロンコンベヤ
	トラフコンベヤ	ヒレ付コンベヤ	特殊横棧コンベヤ (フレックスコンベヤ)	
概要図				
特徴	小粒度、平滑物の搬送に適す。	多少の傾斜がある場合に適す。	比較的傾斜が強くても搬送可能。	鋼製で強度があり傾斜にも強い。

出典：設計要領

この他に搬送設備で規定すべき事項として、コンベヤ上での火災対策、粉じん対策、作業環境対策、メンテナンス性向上対策などが挙げられる。

よって、本計画では上記の一般事項に加え、次の事項を規定することとする。

- ・防じん対策としてコンベヤにカバーを設ける。ただし、万が一の出火時を想定して、消火活動が円滑に行えるよう簡単に取り外しできる構造にするとともに、点検口を適切な場所に設置する。
- ・緊急停止装置を設置する。
- ・主要部に火災感知器、煙感知器、熱探知機、散水装置などを設置する。
- ・破砕物を搬送する破砕物コンベヤ等の材質を難燃性、耐油性とする。

② 選別設備

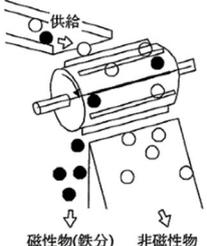
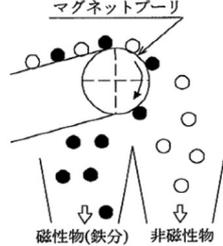
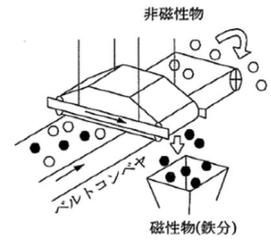
不燃ごみ・粗大ごみ処理設備における選別設備は、破碎機にて破碎された破碎物を目的の性状に分別するものである。本計画では、「鉄類」、「アルミ類」、「不燃残渣」、「可燃残渣」の4種類の選別を計画している。

選別方法としては、破碎物から磁力選別機及びアルミ選別機を用いて鉄類及びアルミ類を選別し、それぞれの選別工程で残ったものを不燃残渣、可燃残渣として取り扱う。

ア) 磁力選別

磁力選別機は、永久磁石又は電磁石により破碎物から鉄分を吸着させ、選別する装置である。磁性体と接しているもしくは近接する箇所で回収されることから、搬送物の層厚を小さくすることが、選別精度の向上につながる。本計画では、一般的に使用されており実績が豊富な吊下式を基本とする。

表 3-60 磁力選別機の種類

形式	ドラム式	プーリ式	吊下式
概要図			
特徴	回転ドラムに磁石を組み込み、上部または下部に処理物を通して選別。	コンベヤヘッドプーリに磁石を組み込み選別。	コンベヤ上面に磁石を吊り下げ吸着選別。

出典：設計要領

イ) アルミ選別

アルミ選別機は電磁的な誘導作用により非鉄金属（主にアルミニウム）内に過電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力を与えることにより、他の物質から分離させる装置である。永磁回転式とリニアモーター式があるが、消費電力の少ない永磁回転式を基本とする。

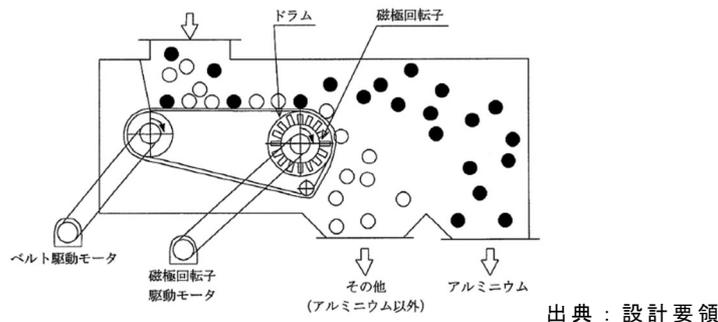


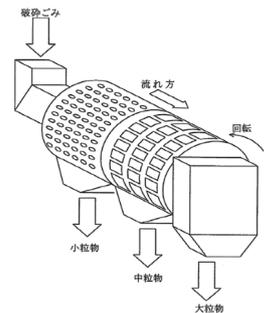
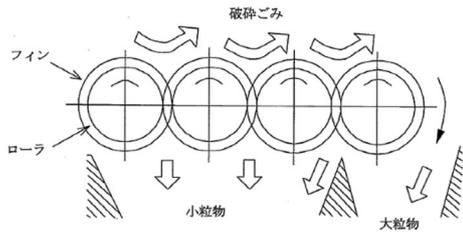
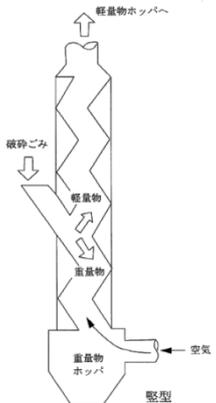
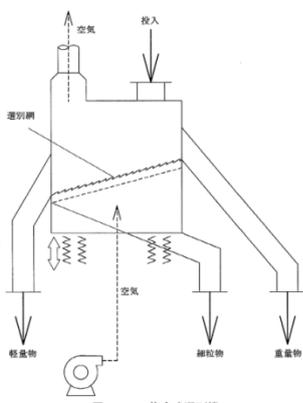
図 3-19 永磁回転式アルミ選別機の構造例

り) その他選別

可燃物と不燃物を選別し、なおかつ磁力選別やアルミ選別を効率的に行うために、回転式、ローラ式、比重差式などの選別方式がある。

本計画では、選別効率向上のために回転式による粒度選別を行うことを基本とし、必要に応じて風力選別機（比重差式）を設けることとする。

表 3-61 その他選別機の種類

形式	回転式	ローラ式
概要図		
概要	傾斜した回転式ドラム内に処理物を供給しドラム内上流側に小径開孔、下流側に大径開孔を設置して粒度による選別を行う。回転体内を処理物が移動することにより、ほぐし効果を有する。通称トロンメル。	複数の回転ローラ外周に多数のフィンを設け、各ローラのフィンを交差させることでスクリーン機能を持たせる。処理物はローラ回転力により反転・攪拌されながら移動する。通称ローラフィンスクリーン。
形式	比重差式	複合式
概要図		
概要	処理物の比重差と空気流に対する抵抗力で選別別を行う。堅型はジグザグ型の風管内の下部から空気を吹き上げ、軽量物または表面積の大きなものは上部へ、重量物は下部へと移動する。堅型の他に、横型もあるが、堅型に比べ精度が劣るとされている	比重差、粒度、振動、風力の複合型。前述3種に振動選別を加えた4種選別式。他は動力が1つであるのに対し、振動と風力の2種の動力が必要となる。

出典：設計要領

磁力選別	： 吊下式を基本とする。
アルミ選別	： 永磁回転式を基本とする。
その他選別	： 粒度選別（回転式）を基本とする。 必要に応じて風力選別機（比重差式）を設ける。 必要に応じて鉄類、アルミ類の精選機を設ける。

(4) 再生設備

再生設備の処理対象物は、選別設備によって選別された鉄類、アルミ類である。鉄類、アルミ類は搬送の観点から、圧縮処理を施すことが多いが、再生利用の容易さから行わない場合もある。

圧縮処理の実施是非については、搬出先の資源化事業者の受入条件を踏まえる必要があり、高速回転破砕機において縦型（特にリンググラインダ式）を採用した場合はその特性上、圧縮成型が困難となる場合もある。

本計画では金属圧縮は行わないことを基本とするが、採用機器と搬出先の引取条件に応じて柔軟に対応していくこととする。

表 3-62 金属圧縮機の種類

	油圧一締め	油圧三方締め
概要図		
特徴	圧縮力・小（主に缶類対象）	圧縮力・大（主に破砕物対象）
	油圧二方締め	
概要図		
特徴	圧縮力・中（主に缶類、破砕物対象）	

出典：設計要領

鉄類 ： 圧縮成型は行わないことを基本とする。
 アルミ類 ： 圧縮成型は行わないことを基本とする。

(5) 貯留・搬出設備

搬出対象物には、鉄類、アルミ類、可燃残渣及び不燃残渣、手選別により回収された小型家電等がある。鉄類、アルミ類、小型家電等は資源化業者へ、可燃残渣はエネルギー回収型廃棄物処理施設、不燃残渣は資源化業者で資源化を行う。

本計画では、バンカ方式またはヤード方式とする。ただし、可燃残渣についてはコンベヤによる直接搬送も可とする。

なお、貯留容量については、後段の保管設備において検討する。

表 3-63 搬出対象物の貯留方法

項目	バンカ方式	ヤード方式
概要	鋼鉄製のバンカに対象物を一時貯留し、その下部から直接搬出車両へ投下する。	特別な装置は設けず、鉄筋コンクリート製貯留ヤードに一次貯留後、重機により搬出車両へ積込を行う。
必要機器	バンカ	貯留ヤード、重機(フォークリフト、ショベルローダ)
人員	バンカ開閉は運転手で可能	重機の運転員が必要。
維持管理費	バンカ駆動電力、バンカ点検補修費が必要。	重機の点検補修費、燃料費、運転員の人件費が必要。
容量対応	構造上、1基当たり最大容積が決まっている。	ヤード面積設定により容量の調整が可能。
総括	必要面積は小さくて済み、操作も容易だが、貯留容量の調整が困難。	一定面積と積込重機が必要だが、搬出(引取)まで長期貯留が可能。

貯留・搬出設備はバンカ方式またはヤード方式とする。
ただし、可燃残渣についてはコンベヤによる直接搬送も可とする。

5. 資源ごみ処理設備

本施設では、資源ごみとして缶類とペットボトルの処理を行う。

これらの処理はそれぞれ独立した処理技術として確立されており、個別に処理ラインを設けることが一般的である。本施設においても、缶類とペットボトルはそれぞれ分別された状態での搬入を想定しているため、設備構成は缶類とペットボトル2ライン構成とする。

(1) 受入供給設備

① 受入貯留設備

ア) 受入貯留設備の規模

缶類、ペットボトルの受入貯留設備の規模については、7日分を標準とする。

イ) 受入貯留方式

受入貯留方式としては、ピット方式とヤード方式が考えられるが、不燃・粗大ごみと同様に資源ごみもヤード方式を基本とする。

受入貯留日数は7日分以上を標準とし、ヤード方式を採用する。

② 異物除去コンベヤ

缶類、ペットボトルに含まれる異物を除去するために、異物除去コンベヤを設ける。

形式 : コンベヤ式
選別方法 : 手選別

(2) 選別設備

① 缶ライン選別設備

缶ラインでは、缶類からスチール缶とアルミ缶を選別する。選別技術は不燃・粗大ごみ処理と同様であることから、同じ方式を踏襲する。

また、缶類の処理において磁力選別（スチール缶回収）を行った後の残りは全てアルミ缶という解釈でアルミ缶選別機を設置しない場合もあるが、異物が含まれる場合もあり、搬出物の純度に影響することからアルミ缶選別機も導入することとする。

② ペットボトルライン選別設備

ペットボトルラインについては、機械的な選別設備は特に設けず、受入供給設備の異物除去コンベヤにより異物除去を行うものとする。

スチール缶選別	:	吊下式を基本とする。
アルミ缶選別	:	永磁回転式を基本とする。
ペットボトル選別	:	選別設備としては特に設置しない。

(3) 搬送設備

搬送設備は不燃・粗大ごみ処理設備における搬送設備の内容に準じる。
なお、作業安全性に配慮して緊急停止装置を各所に設けることとする。

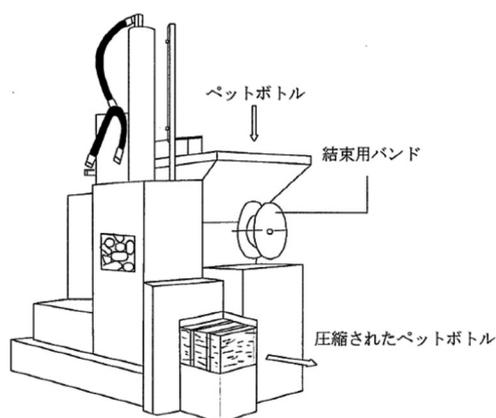
(4) 再生設備

再生設備は缶ライン、ペットボトルラインでそれぞれ必要となる。缶ラインについては、不燃・粗大ごみ処理設備における油圧一方締めまたは二方締めの金属圧縮機を基本とする。また、処理量が多くないことから、処理対象物ごとの設置ではなくスチール缶とアルミ缶で共用を基本とする。

ペットボトルラインについては一方締めの油圧圧縮機が一般的であり、自動結束装置付きとする。

また、各設備にはクランプ装置やローラーコンベヤ等の小搬送用の装置を必要により設置する。

缶類圧縮機	:	油圧一方締めもしくは二方締めに基本とし、スチール缶用とアルミ缶用の共用を基本とする。
ペットボトル圧縮機	:	結束装置付き油圧一方締めに基本とする。
その他	:	必要により小運搬用の装置を設置する。



出典：設計要領

図 3-20 ペットボトル圧縮梱包機構造例

(5) 残渣の処理方法

① 缶ライン残渣

缶ライン残渣は缶のプルタブやその他スチール製、アルミ製の金属製品の混入が考えられ、不燃性である。したがって、缶ライン残渣は不燃・粗大ごみ処理設備で処理することとする。なお、不燃・粗大ごみ処理設備へはコンベヤによる搬送、もしくはコンテナ等による人力搬送を想定する。

② ペットボトルライン残渣

ペットボトルライン残渣はキャップもしくはラベルが主であり、可燃性である。したがってエネルギー回収型廃棄物処理施設での処理に特に問題は生じないと考えられることから、エネルギー回収型廃棄物処理施設での焼却処理とする。

また、残渣量自体は少量であると想定されることから、専用の搬送設備は設けず、コンテナ等による貯留と人力搬送を基本とする。

缶類残渣	:	コンベヤまたはコンテナにより不燃・粗大ごみ処理設備へ搬送する。
ペットボトル残渣	:	コンテナによりエネルギー回収型廃棄物処理施設へ搬送する。

(6) 貯留・搬出設備

搬出対象物は、スチール缶成型品、アルミ缶成型品、ペットボトル成型品に分類される。搬出対象物は施設内の搬出口付近で一旦貯留し、その後ストックヤードに貯留して民間業者が引き取るまで一時保管することになる。

貯留については後段の保管設備において検討するものとするが、ストックヤードに場内小運搬されるまで、排出口付近で一時貯留できるスペースを確保するものとする。

缶類及びペットボトル成形品は、圧縮機の排出口付近に一定量の成形品を貯留し、フォークリフト等でストックヤードに小運搬する。
--

6. 保管設備（ストックヤード）

(1) 保管設備の機能

保管設備では、搬出貯留設備で一時保管した資源品、紙類やびん類等の搬入形態のままの状態での搬出する資源品、機械による処理が困難なごみ（処理困難物）等を保管するものとする。また、搬出ヤードは受入量や搬出頻度を考慮し、必要面積を確保するものとする。

なお、本施設における保管設備の対象品目は次に示すとおりである。

形式 : バンカ方式またはヤード方式

数量 : 以下、各1式

【処理後保管設備（バンカまたはヤード）】

- ・鉄類
- ・アルミ類
- ・可燃残渣（ごみ焼却施設へコンベヤ搬送しない場合）
- ・不燃残渣
- ・小型家電
- ・ガラス
- ・陶磁器
- ・スチール缶成型品
- ・アルミ缶成型品
- ・ペットボトル成型品

【資源物受入搬出兼用保管ヤード】

- ・紙類（品目別：新聞紙、雑誌、ダンボール、紙パック）
- ・びん類（色別：無色、茶色、その他の色）
- ・有害ごみ

【その他資源物用保管ヤード】

- ・自転車
- ・家電4品目
- ・スプリングマットレス等解体ヤード
- ・多目的ヤード（適正処理困難物、不法投棄ごみ、ソファ解体、布団・畳保管等用）

(2) 保管日数

保管日数は、品目ごとに引取頻度などを考慮して決定する必要がある。ここでは、「容器包装廃棄物の分別収集に関する省令」に指定されている品目と指定されていない品目に分けて整理する。

① 「容器包装廃棄物の分別収集に関する省令」に指定されている品目

本施設に搬入される資源ごみのうち、「容器包装廃棄物の分別収集に関する省令」に指定されている品目は、「スチール缶」、「アルミ缶」、「びん（色毎）」、「ペットボトル」、「段ボール」、「紙パック」となっている。これらは省令によると、「原則として最大積載量が一万キログラムの自動車に積載することができる最大の容量に相当する程度の分量のものが収集されていること。」と規定されていることから、これらの対象物は、10 t 車での効率的な搬出を検討する。

② 「容器包装廃棄物の分別収集に関する省令」に指定されていない品目

上記以外の品目については、引取回数や引取車両等を考慮して独自に設定するものとする。

なお、小型家電や有害ごみといった必要容量が算出し難い不定期発生物については、ヤードの基本的な奥行きや作業性を考慮して設定する。

(3) その他設備

① 使い捨てライター及びスプレー缶簡易破砕機

ストックヤード内に、使い捨てライターやスプレー缶などの危険物用の簡易破砕機を設置することとする。

7. 共通設備

(1) その他共通機械設備

① 集じん設備

集じん設備は、施設から発生する粉じんを除去するもので、良好な作業環境及び周辺環境を維持するためのものである。また、集じん設備は発じんが集中する箇所に設置する局所集じんと、作業環境全体を良好に保つ環境集じんがあり、発じんが想定される箇所は処理物が攪拌される箇所、つまり、投入部、破碎部、選別部、貯留部などがある。

本施設では、各所での発じん対策として、次の事項を考慮する。

- ・局所集じん場所として、各種受入ホップ、手選別スペース、破碎機室他を想定する。
- ・プラットホーム、ストックヤードは適切な換気回数を設定した設備全体の環境集じんを行う。
- ・集じん捕集にはサイクロン、バグフィルタを併用し、脱臭装置を介した外部排気をする機械換気とする。
- ・排気口でのばいじん濃度は設計要領に示される望ましい数値として、 $0.1\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下とする。

② 給排水設備

給水系統については、エネルギー回収型廃棄物処理施設と同様に生活用水は上水、プラント用水は湖水を基本とする。

プラント排水はエネルギー回収型廃棄物処理施設へ送水しクローズド処理、生活排水は浄化槽にて処理を行う。

③ その他全体留意事項

- ・各所に保守点検用のホイストや吊り具のほか、必要によりマシンハッチを設置する。
- ・各種機器は運転・処理効率のみでなく、点検時の効率や利便性も考慮して規格を決定する。
- ・各機器には点検口を確保する。密閉性の確保が前提であるが、開放頻度を考慮して必要に応じ開閉が容易なロック方法や、残留防止タイプ等、目的に合った方式での設置とする。
- ・処理室各フロアに、清掃・点検用の衛生設備、電源設備を設置する。

(2) 電気・計装設備

① 電気・計装設備

基本的にはエネルギー回収型廃棄物処理施設と同様とするが、特記すべき事項は次に示すとおりである。

- ・自動制御についてはエネルギー回収型廃棄物処理施設ほど高度な演算処理は不要であることから、メンテナンス性を考慮し、DCS ではなく PLC (Programmable Logic Controller: 汎用プログラマブルコントローラ) を主体として計画する。
- ・故障の可能性がある機器を二重化するなど、システムの停止や記録の消失が発生しないように計画する。
- ・手選別工程があるラインは、作業員が近隣に配置されていることを想定し、現場優先での制御を行うものとする。
- ・破碎機は爆発の恐れがあることから、炎検知、ガス検知、爆発検知、温度検知を組み合わせ、爆発の未然防止もしくは被害の最小化に資するシステムとする。

② ITV 監視システム

エネルギー回収型廃棄物処理施設と同様に、施設内の処理状況、搬出入状況を目視するために ITV 監視システムを採用する。

設置場所としては、次の場所を想定する。

■カメラ設置場所

プラットフォーム、受入貯留ヤード、粗破碎機内部、高速回転破碎機内部、磁力選別機、粒度選別機、アルミ選別機、受入ホッパ、貯留設備、処理室、手選別室、圧縮機室、各種コンベヤ、ストックヤード等

■モニター設置場所

中央制御室、会議室

第9節 再生・啓発事業計画

1. 基本方針

新ごみ処理施設を地域における 3R 活動に係る意識啓発事業を推進する上での拠点とし、新施設における啓発設備は、施設見学を中心としたものを整備する。

2. 施設見学の概要

(1) 基本的な考え方

- ・ごみの分別や資源化等の啓発を目的とし、ごみ処理の仕組みが理解されやすい施設見学コースを設ける。
- ・見学者通路等の設定に当たっては、安全性やユニバーサルデザインに配慮する。
- ・施設見学に係る整備に当たっては、本組合の環境学習の状況等を踏まえ、次の条件を基本とする。

- ① 対象者 : 小・中学生、住民団体を中心に、一般来場者、身障者を考慮する。
- ② 団体数 : 小学生最大同時 2 クラス、100 名に対応する。
- ③ 来場方法 : バスを中心に、自家用車又はタクシー、自転車、徒歩とする。
- ④ 見学時間 : 概ね 9 時から 16 時までとする。
- ⑤ 見学方法 : 歩行、車椅子とする。
- ⑥ その他 : 模型やパネル展示等を取り入れる。

(2) 見学対象設備

新施設の主な見学対象設備は次の設備を基本とします。

表 3-64 主な見学対象設備

工事区分	対象施設
エネルギー回収型廃棄物処理施設	プラットフォーム
	ごみピット
	中央制御室（クレーン操作室）
	炉室
	排ガス処理設備
	発電機室
マテリアルリサイクル推進施設	プラットフォーム
	中央制御室
	手選別室

3. 見学者への配慮事項

見学者に対する配慮事項を次に示す。

表 3-65 見学者への配慮事項

項目	主な配慮事項
バリアフリー	<ul style="list-style-type: none"> ・見学者ルートは完全バリアフリー対応とし、エレベータ、スロープ等により、車椅子利用者単身でも移動可能なものとする。 ・見学者通路途上に階段あるいは段差を設けないこととする。 ・ユニバーサルデザインを用い、障がい者用便所等必要な設備を設置する。
小学生への配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・見学者動線及び見学者に対する説明用スペースは、小学生の視点や多人数の見学にも配慮し、2.5m以上（有効）とする。 ・見学の要所には小学生1クラス程度が説明を受けられるスペースのホールを計画する。 ・見学窓は、小学生の見学に配慮した大きさとし、手摺を設置する等、寄りかかりに配慮する。使用するガラスは耐衝撃性を有し、万が一破損した場合、破片が飛散しない材料とする。また、日光や照明が見学窓に映り込むことのないよう対策する。
見学者動線	<ul style="list-style-type: none"> ・見学者通路は原則として、同一階で一筆書きの動線となるよう計画する。 ・見学者動線には、適切な箇所に平面、断面図等を用いた順路や位置を明示した案内板を設ける。 ・見学者通路から見るだけでは実感できないことを考慮し、実際の動き（例えばストーカの摺動など）や大きさ（蒸気タービンやクレーン、破碎機など）等が体感できる設備や展示等を配置する。 ・見学者通路は、原則として臭気、騒音、振動を感じることがないよう十分な対策を行う。

第10節 土木計画

1. 造成計画

建設用地の周辺地形を考慮し、計画地盤高を設定し、土地造成に係る設計及び工事（伐採、抜根、粗造成を含む）を実施する。

雨水排水は、構内雨水集排水設備を通じて、公共用水域へ放流する。

2. 雨水集排水計画

(1) 雨水集排水

建設用地外周部に雨水排水側溝及び集水柵を設置し、下流の雨水流末排水管へ導水する。

(2) 雨水流末排水管

建設用地内の降雨は、東側の設置する雨水流末排水管に集積し、海域へ放流する。放流先が海域であることから雨水流出抑制としての調整池は設置しない計画である。

3. 防災計画

(1) 工事中の土砂流出防止対策

工事中に流出する土砂は、土工事に先行して仮設沈砂池を設けて、土砂の流出を防止する。

必要な土砂貯留量は、条例基準に規定がないため「防災調節池等技術基準(案)」に準拠し算出する。必要な土砂貯留量は、 $150\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ として計算する。

なお毎月1回の土砂浚渫作業を行うこととして次の計算より、 54m^3 となる。

$$4.3\text{ha} \times 150\text{m}^3/\text{ha}/\text{年} / 12 \text{ヶ月} = 54\text{m}^3$$

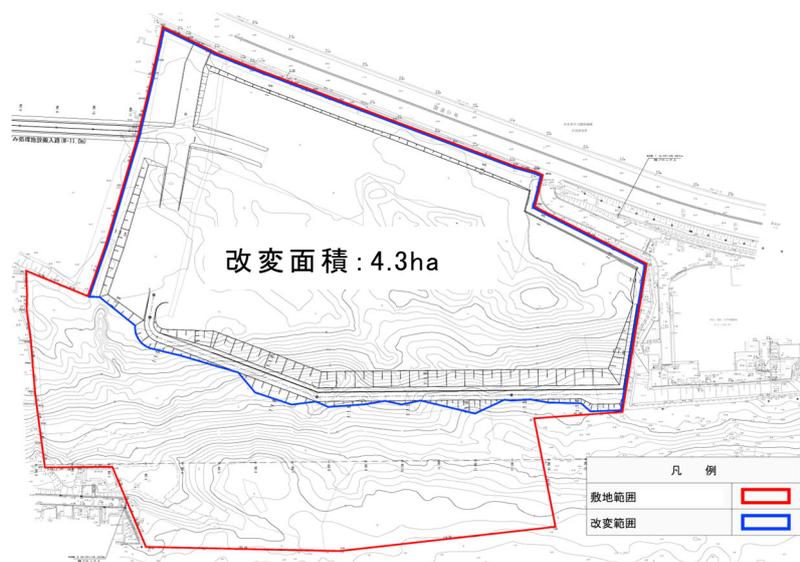


図 3-21 変更範囲

(2) 施設完成後の土砂流出防止対策

施設完成後に流出する土砂は、雨水集水柵の底部に土砂溜めを設けて、土砂の流出を防止する。

必要な土砂貯留量は、条例基準に規定がないため「防災調節池等技術基準(案)」に準拠し算出する。必要な土砂貯留量は、 $1.5\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ として計算する。

なお2ヶ月に1回(1年間で6回)の土砂排除を行うこととして計算より、 1.1m^3 となる。

$$4.3\text{ha} \times 1.5\text{m}^3/\text{ha}/\text{年} / 6\text{回} = 1.1\text{m}^3$$

4. 外構計画

外構施設については敷地の地形、地質、周辺環境との調和を考慮した合理的な設備とし、施工及び維持管理の容易さ、経済性等を検討した計画とする。なお、耐塩害仕様とする。

(1) 構内通路

十分な強度と耐久性を持つ構造かつ無理の無い動線計画とし、必要箇所に白線、車止め、道路標識、カーブミラー等を設け、車両の交通安全を図る。

(2) 植栽芝張工事

敷地内空地は原則として高木、中木、芝張り等により良好な環境の維持に努める。各棟、屋外開閉所等の目隠しを目的に、一帯に常緑広葉樹の高木を植樹する。

(3) 囲障工事

意匠に配慮した囲障(フェンス)を全周囲設置する。

第11節 建築計画

1. 建築意匠計画

(1) 基本方針

- ・ 明るく清潔感があり、施設全体の統一性を図る。
- ・ 建屋や煙突については、周辺との景観上の調和を図る。

(2) 意匠計画

意匠に関する基本的な考え方を次に示す。

表 3-66 意匠計画

項目	基本的な考え方
景観	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環境との調和を重視したものとする。
諸室の配置や機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場部は、臭気、騒音、振動等についての対策を十分に図るとともに、施設の安全性、信頼性の向上を目指すことを念頭に置き、プラント設備と一体的に機能するものとする。 ・ メンテナンススペースを確保しつつ、必要最小限の空間容量で収まるようにする。併せて将来の大規模修繕工事・基幹的設備改良工事を想定したものとする。 ・ 管理棟や計量棟は、居住空間と運転管理の両面から必要とする機能が発揮されるよう配慮する。また、駐車場からのアプローチや快適性を考慮して配置する。
仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外観は、違和感が無く清潔感があるものとし、施設全体の統一性を図る。 ・ 塗装材料は、経年変化の少ない保守性の良い材料の使用を基本とする。 ・ 内部仕上げは、諸室やエリアの使用目的に合わせたデザインや色彩を用い、最適な仕上げ方法を選定する。
使用材料	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐用年数の長い材質とし、環境に配慮したものを積極的に使用する。
防災	<ul style="list-style-type: none"> ・ プラント設備の特殊性を考慮した適正な防火・防煙区画、避難設備等を計画するとともに、感知設備、消火設備及び誘導設備等との有機的なつながりを図り、総合的な視点から安全性を確保する。 ・ 二方向避難を原則とし、経路は単純明快で安全なものとする。
プラント機械設備に係る耐震設計方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ プラント機械設備は、施設の目的や機能、類似性等を勘案し、次に準拠することとする。 <ol style="list-style-type: none"> ① 火力発電所の耐震設計規程 ② 建築基準法の耐震基準 ③ 建築設備の耐震基準

2. 建築構造計画

(1) 基本方針

- ・作業員や見学者等の安全に配慮した建物内動線や仕様等とし、機能性を確保する。
- ・プラント設備等の荷重や振動等を考慮し、高い剛性と強度を有する構造とする。
- ・安全かつ継続的に施設を稼働できるよう十分な耐震性を確保する。

(2) 基礎構造

地盤の性状を踏まえ、確実に地盤に支持させるものとし、支持杭と直接基礎について、構造物に応じた適正な構造とする。

(3) 躯体構造

躯体構造に関する基本的な考え方を次に示す。

表 3-67 躯体構造

項目		構造
地下部	ごみピット	水密性の高い堅牢な鉄筋コンクリート造
下層部	・炉下の灰排出や水処理、ポンプ、送風機類の中小規模空間 ・集じん器等を配置する大空間	鉄骨鉄筋コンクリート造
上層部	プラットホーム、ごみピット上部	・鉄骨造（外壁に ALC 版等のパネルを用いる部分） ・鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造（外壁の耐久性や臭気に係わる気密性を確保する部分）
屋根		自重の軽い鉄骨造

(4) 耐震安全性

官庁施設の総合耐震・対津波計画基準では、次に示すとおり、耐震安全性の目標を定めている。本施設においては、地震発生時においても安全かつ継続的に施設を稼働する必要があるため、構造体をⅡ類（重要度係数 1.25）、建築非構造部材を A 類の外部及び特定室、建築設備を甲類とすることを基本とし、一般的な建築物よりも耐震安全性を高く設定する。

表 3-68 耐震安全性

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	II 類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている。
	III 類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材	A 類の外部及び特定室※	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受け入れの円滑な実施、または危険物の管理のうえで、支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	B 類及び A 類の一般室	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られている。

※ 特定室：活動拠点室、活動支援室、活動通路、活動上重要な設備室、危険物を貯蔵又は使用する室等をいう。

出典：(社) 公共建築協会「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説」（令和 3 年 2 月）

3. 建築設備計画

(1) 基本方針

効果的な採光や省電力機器の導入、エコ商品の建材の利用等により、省エネルギー化を図る。

(2) 建築設備計画

建築設備計画に関する基本的な考え方を次に示す。

表 3-69 建築設備計画

項目		基本的な考え方
機械設備	給排水衛生設備	<ul style="list-style-type: none"> 水源は、上水及び湖水を基本とし、雨水や再利用水の利用も推進する。 衛生器具は、省エネ器具の採用を基本とする。また、バリアフリー設備として、必要箇所に身障者対応器具を設置します。 見学者対応や作業員の手洗い、うがい等、利用者及び利用方法に配慮した仕様とする。
	空調設備	ごみ発電により電気利用が容易になることから、電気式空調機の採用を基本とする。
	換気設備	<ul style="list-style-type: none"> 各居室の用途に応じて、第1種から第3種の適切な換気を行う。 臭気の漏えい、区画等に十分配慮し、正圧、負圧の区分や換気種別の選定を行う。
	エレベーター設備	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス用（人荷用）と乗用の設置を基本とする。 兼用も可とするが、見学者等の安全性に十分配慮する。
	消火設備	消火設備の設計・施工に当たっては、所轄消防本部と十分協議を行う。特に、消火栓設備、消火ポンプの水源、消火器、その他消火活動に必要な設備を設ける。
電気設備	照明・コンセント設備	<ul style="list-style-type: none"> 照明器具は、用途、周囲条件により、耐熱、防湿、防水、防雨、防じん及び防爆型等を使用して必要な照度を確保するとともに、長寿命化や省エネルギーに配慮したものを選定する。 保安照明の電源は自動切替方式とし、非常用発電機より給電する。 コンセントは、一般用と機器用のコンセントを設け、用途、周囲条件に応じて防水、防じん、防爆型の器具とする。
	通信・弱電設備	<ul style="list-style-type: none"> 通信・弱電設備として、構内放送設備、テレビ共同受信設備、構内電話設備及びトイレ呼出装置等を必要に応じて設置する。 構内放送設備と構内電話設備については、管理方法との整合に留意します。
	雷保護設備	関係法令等に規定する場所に、雷保護設備を設置する。

4. 居室計画

(1) 基本方針

工場棟に配置する居室は、炉室などの作業エリアと休憩室などの居室エリアを明確に区分するため、両エリア間には前室を設けるなど明確な線引きを図るとともに、両エリアの動線が交差しないように計画する。また、管理棟など見学者が出入りする見学エリアとも明確に区分し、同じく動線が交差しないように計画する。

(2) 居室計画

工場棟や管理棟に配置する居室に関する基本的な考え方を次に示す。

表 3-70 居室計画

項目		基本的な考え方
工場棟	中央制御室	<ul style="list-style-type: none"> 作業員、従業員が常駐し施設運営の中心的な役割を担うことから、快適性を考慮する。 打合せテーブルや書棚を配置する。
	クレーン操作室	<ul style="list-style-type: none"> 原則として中央制御室と同質に配置する。
	防護服室	<ul style="list-style-type: none"> 炉室等に入るための防護服、マスク、ヘルメット、長靴を置くロッカーなどを整備するとともに、これらを着用するスペースを確保する。
	便所・洗面所	<ul style="list-style-type: none"> 男女用及び多目的用を設置する。 男女用には出入口扉は設けない。
	休憩室兼仮眠室	<ul style="list-style-type: none"> 休憩用に畳敷とし、押し入れを設ける。
	食堂兼ミーティングルーム	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数分のテーブル、椅子を整備する。 流し台や棚を整備する。
	大会議室	<ul style="list-style-type: none"> 見学者（団体）用として設ける。収容人数は100名以上とし、ホワイトボードや電動スクリーンなどを設ける。
浴室	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の人数を考慮して計画するものとし、脱衣室を併設して設置し、ロッカーなど必要な諸設備を男女別に設ける。 	
本組合職員用	中・小会議室	<ul style="list-style-type: none"> 組合職員が利用する会議室として、20名程度（中会議室）及び10名程度（小会議室）が利用できるものとする。
	事務室・応接室	<ul style="list-style-type: none"> 組合職員が利用する居室として、12名程度（事務室）及び6名程度（応接室）が利用できるものとする。
	便所	<ul style="list-style-type: none"> 組合職員用及び見学者用を必要数設置する。

第12節 安全衛生計画

本施設では、安全面から設備の構造・作業方法を構築するものとする。誤操作や故障があっても機器が安全側に働き災害に至らないようにする等の対策（フェールセーフ）や、複雑な操作そのものを排除する対策を行うこととする。

本計画における安全衛生対策の基本的な内容を次に示す。

表 3-71 安全衛生対策 1

項目	安全対策事項
車両通行	<ul style="list-style-type: none"> ・全体配置計画では、各種車両通行の安全性を考慮して車両動線計画を行う。 ・搬入退出路及びその他車両通行の多い構内道路には必要に応じ歩道、ガードレール、交通標識等を設定する。
プラットホーム	<ul style="list-style-type: none"> ・プラットホームの端部には、ガードレールあるいは壁を設ける。 ・必要に応じてガードレールや壁に接する作業用者の安全地帯を確保する。
ごみピット	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ投入扉下部には、必要な高さの車止めを設ける。 ・必要に応じて墜落制止用器具を取り付けるフック等を設置する。 ・ごみ投入扉の間には、作業用者の安全地帯を確保する。
ごみクレーン	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみクレーン運転室がごみピット上部にある場合には、運転室下部ののぞき窓に対して、強化ガラスを用いる等の対策を行う。 ・ごみクレーンのワイヤロープの交換やバケットの修理のため、他のクレーンの運転に支障のない場所に退避場所を確保する。 ・ごみクレーンの運転範囲に立ち入る場合には、遠隔全自動運転を行わないようにする。
ごみホッパ	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみホッパの天端は床面より高くする等、転落防止対策を講じる。 ・ごみホッパを設ける床の端部は手すりまたは壁を設ける。
機器配置	<ul style="list-style-type: none"> ・配置計画に当たっては、日常点検や避難通路はもちろん緊急時の機器操作動線を検討する。 ・単体機器回りの点検歩廊を確保するに当たり、全体動線が複雑化しないようにする。 ・機器、配管等の設置計画に当たっては、周囲に点検、修理及び取替えを行うのに必要な空間と通路を確保する。 ・設備の修理時に足場を組立てる必要がある場所に他の設備を設置しないようにする。 ・機器相互の配置により点検スペースが不十分にならないようにする。 ・換気ダクトや電線配管等の配置計画に当たっては、機器マンホールの蝶番扉の開閉、ポンプのフート弁の引揚げ、熱交換器の管束引出し空間等のスペースを確保する。
点検通路等	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内の点検通路、歩廊、階段等は作業者が容易に歩行できる十分な幅と高さ、傾斜とする。 ・必要に応じて手すり、ガードの設置等による転落防止対策を行う。 ・階段、手すり、床等の構造は極力同一規格とする。 ・労働安全衛生規則で規定する通路幅、高さに対して状況に応じて余裕を持たせたものとする。 ・歩廊は原則として行き止まりのないものとする。 ・点検通路部分にやむを得ず配管等を設ける場合には、つまずき、滑り等が生じないように対策を講じる。 ・床の上り下り箇所は少なくする。 ・床上にある配管やコンベヤ類をまたぐための踏切橋はできるだけ統合する。

表 3-72 安全衛生対策 2

項目	安全対策事項
点検口等	<ul style="list-style-type: none"> ・ のぞき窓、マンホール、シュートの点検口等の周辺は、作業が容易に行えるよう、十分なスペースを設ける。 ・ 高所部分にバルブ、計装検出口、サンプリング口、給油口等を設ける場合は、作業性を考慮し、操作ハンドル、遠隔操作、オイルレスなどの対策を講じる。 ・ 排ガス測定口（ガスダクト、煙突等）には、安全かつ容易に測定できる作業床、巾木及び手すりを設ける。作業床への階段またははしごには必要に応じて手すりやガードを取り付ける。
配管等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気配管及び装置に取り付けるドレン管及び排気管は、弁の開閉操作の容易な場所に設ける。 ・ 作動部分の防護のため、回転部分、運動部分、突起部分には、必要に応じて安全囲いを設置し、危険表示の彩色を施す。 ・ 蒸気配管用の弁類は、開閉の状態が容易に判別できる措置を講じる。 ・ 弁類は容易に操作できる位置に取り付け、操作がまぎらわしい配置は避ける。 ・ 油、薬品等の配管については、漏れが容易に発見、修理できるように特に配置に工夫し、配管の識別表示を明確にする。 ・ 配管、弁類及び電気配管等には、その種類ごとにあらかじめ定められた彩色を施し、名称、記号及び矢印による流向表示を行う。
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感電防止のため、湿潤している場所に電気機械器具を設ける場合は、感電防止措置を施し、安全標識を設ける。 ・ 遠方操作のできる電気回路方式を採用する場合、点検作業中にその電気機械器具を遠方から電源投入できないようにする。 ・ コンベヤ類は必要に応じて機側に緊急停止装置を設ける。 ・ 高電圧を使用する機器には危険表示のために標識及び通電表示灯を設置する。 ・ 高電圧を使用する機器に通じる通路には鎖錠等による立入禁止措置を講じる。
照明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋内の照明は作業を行うために必要な照度を確保する。 ・ 停電時において最低必要限度の設備の操作が行えるようにするため保安照明を設置する。 ・ 開閉状態、回転確認等を夜間に点検する場合の屋外機器には、十分な照明と見やすい識別表示を設ける。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設内へ情報を速やかに伝達するため、拡声放送設備、インターホン設備等を設ける。 ・ 必要に応じて安全標識や掲示板を設ける。 ・ 誤操作を防止し、作業環境を向上させるため色彩計画を立案し定められた彩色を行う。 ・ 関係者以外立ち入ることの危険な場所や、作業者に危険を喚起する必要がある場所に標識を設置する。

第13節 事業方式

1. 事業方式

(1) 事業方式選定における基本方針

- ・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第6条の2（市町村の処理等）」にあるように一般廃棄物の処理においては本組合に処理責任があることを十分理解し、如何なる場合においても本組合が責任を果たすことが出来る事業方式であること。
- ・本施設の整備・運営においては、周辺住民との信頼関係が重要であるため、住民の立場に立ち、住民に受け入れられる事業方式であること。
- ・長期にわたり安定して施設を使用できる事業方式であること。
- ・本施設を整備・運営するに当たっては、効率的な事業方式であること。

(2) 事業方式

本事業には、施設建設時の整備費用、運営時の運営・維持管理費用が必要となり、大きな財政支出となることが推測される。そこで、事業方式の検討に当たっては、整備・運営事業全体を効率的に実施するため、PFI方式、DBO方式、公設公営方式（従来方式）による事業手法について比較検討し、本組合に最も適した事業手法の選択を行うこととする。

■PFI方式（Private Finance Initiative：プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）

公共施設等の建設、15～20年間の維持管理、施設運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して、一括発注する手法である。

■DBO方式（Design-Build-Operate：デザイン・ビルト・オペレート）

公共施設等の建設、15～20年間の維持管理、施設運営等を一括発注する手法で、自治体が資金調達を行う。

■公設公営方式

公共施設等の建設を発注し、施設竣工後、単年度ごとに維持管理、施設運営等を自治体自ら、または、民間に委託する方法。自治体が資金調達を行う。

(3) 定性的評価結果

定性的評価結果を次に示す。

先進地の事例における採用実績が豊富であること、VFMの向上が期待できること、リスクの低減化が図れることなどから、DBO方式を選定することが優位と判断する。なお、ここでは定性的評価によるもので、定量的評価結果（VFM評価）は、次の(4)、(5)の項で示す。

表 3-73 事業方式の定性的評価

評価項目	評価の視点	PFI 方式	DBO 方式	公設公営方式
公共関与の度合	-			
事業方式の概要	-	公共施設等の建設、15～20年間の維持管理、施設運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して、一括発注する手法。	公共施設等の建設、15～20年間の維持管理、施設運営等を一括発注する手法。本組合が資金調達を行う。	公共施設等の建設を発注し、施設竣工後、単年度ごとに維持管理、施設運営等を本組合自ら、または、民間に委託する方法。本組合が資金調達を行う。
自治体による事業管理の担保	本組合が一般廃棄物の処理責任を果たすとともに、住民理解を確保していくためには、本組合が事業に積極的に関与できるとともに、事業に対して影響力が発揮できなければならない。本組合の積極的な事業関与、影響力の発揮のためには、本組合が施設の所有権を有することができる事業方式が望ましい。	△	◎	◎
リスクの低減化	ごみ処理施設の整備・運営においては、多くのリスク要因が存在し、事業の実施においては、事業関係者によるリスクの分担が行われることとなる。そこで、リスク分担においては、分かりやすく、かつ、公共の事業リスクを低減できる事業方式が望ましい。	民間事業者への一部リスクの移転により本組合のリスク負担が軽減されるとともに、民間事業者のリスク管理能力の活用により <u>事業全体のリスクが低減</u> できる。	民間事業者への一部リスクの移転により本組合のリスク負担が軽減されるとともに、民間事業者のリスク管理能力の活用により <u>事業全体のリスクが低減</u> できる。	本組合がすべてのリスクを負担する。
長期的な安定機能の確保	本組合では、既存施設と同程度、施設を使用することを考えており、長期にわたり安定して処理機能を確保することができる事業方式が望ましい。	◎	◎	○
他都市における採用事例	他都市の採用事例がない手法の場合、事業実施に際して、廃棄物処理施設特有の問題等が顕在化していない恐れもあるため、採用実績の多い事業方式が望ましい。	△	◎	◎
財政負担の軽減（運営維持管理期間の財政負担）	本組合では、焼却施設等の設計・建設から運営・維持管理までを事業範囲と考えていることから、この視点にたつて競争性を確保することができる事業方式が望ましい。	◎	◎	△

※凡例 ◎：特に優れている ○：優れている △：他の方式に対して不利である

(4) VFM 算定の前提条件

定性的評価から DBO 方式に優位性があると判断し、本事業の条件を反映した見積を取得し VFM を確認することとした。

事業方式の財政負担見込み額の算定に当たり、設定した主な前提条件は次のとおりである。

表 3-74 VFM 算定の前提条件

項目	公設公営方式	DBO 方式
財政負担見込み額の主な内訳	①設計・建設費 ②運営・維持管理費（運転管理業務、維持管理・補修業務はそれぞれ単年度委託とする） ③起債金利 ④施工監理費 ⑤発注支援費用	①設計・建設費 ②運営・維持管理費 ③起債金利 ④施工監理費 ⑤SPC 開業費 ⑥SPC 経費 ⑦公租公課 ⑧アドバイザー費用 ⑨モニタリング費用
共通の条件	<ul style="list-style-type: none"> ・事業期間：建設期間 3 年 6 カ月間、運営期間 20 年間 ・売電収入：組合の収入とする ・現在価値への割引率：0.26% / 年（10 年国債の利回りの過去 10 年平均） 	
交付金等	<ul style="list-style-type: none"> ・交付金：「循環型社会形成推進交付金」交付要綱のエネルギー回収型廃棄物処理施設事業、マテリアルリサイクル推進施設事業に基づき設定 ・起債：一般廃棄物処理事業債 ・交付税措置：一般廃棄物処理事業債に対する交付税 	
概算事業費	設計・建設費：見積等調査結果より設定（見積平均値） 運営・維持管理費：見積等調査結果より設定（見積平均値）	

(5) VFM 算定結果

本事業は、DBO 方式により実施することで、本組合が直接実施する公設公営方式に比べて財政負担が軽減され、VFM は 6.5%であることが確認された。

表 3-75 VFM 算定結果

項目	公設公営方式	DBO 方式	VFM (%)
財政負担の比較	100	93.5	6.5%

(6) 総合評価結果

これまでに示したように、DBO 方式は、定性的評価及び定量的評価（VFM）の双方において優位性があることが明らかとなった。

このことから、本事業の事業方式は DBO 方式を採用する。

第15節 施設整備スケジュール

施設整備スケジュール（案）を次に示す。

表 3-77 施設整備スケジュール（案）

項目	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度
ごみ処理広域化基本構想策定	→							
循環型社会形成推進地域計画策定	→							
適地選定	→							
施設整備基本計画		→						
PFI等導入可能性調査		→						
測量調査		→						
地質調査		→						
生活環境影響調査		→						
都市計画決定		→						
事業者選定アドバイザー		→						
費用対効果分析			→					
造成設計、造成工事		→						
搬入道路設計、工事			→					→
エネルギー回収型廃棄物処理施設の設計・建設					→			
マテリアルリサイクル推進施設の設計・建設					→			
施工監理					→			