

ごみ処理施設整備基本計画

令和4年3月

南那須地区広域行政事務組合

ごみ処理施設整備基本計画 目次

第1章 計画策定の趣旨-----	1
第1節 計画策定の背景と目的-----	1
1 計画策定の背景-----	1
2 計画策定の目的-----	1
第2章 施設整備に係る基本方針-----	2
第1節 施設整備の基本方針-----	2
1 施設整備の基本方針-----	2
2 ごみ処理体制-----	2
第3章 基本条件の整理-----	7
第1節 建設予定地の立地条件-----	7
1 用地条件-----	7
第2節 施設整備に係る法規制条件-----	9
1 都市計画の指定状況-----	9
2 施設整備に係る関係法令-----	9
3 その他の条例、要項、ガイドライン等-----	10
第3節 車両の搬入出条件-----	12
1 搬入出ルート-----	12
2 搬入出車両の状況-----	12
第4章 計画ごみ処理量の設定-----	18
第1節 計画目標年次-----	18
第2節 計画収集人口-----	19
1 人口実績-----	19
2 計画人口-----	19
第3節 計画ごみ処理量-----	21
1 エネルギー回収型廃棄物処理施設で対象とするごみ-----	21
2 マテリアルリサイクル推進施設で対象とするごみ-----	23
第5章 計画ごみ質の設定-----	25
第1節 エネルギー回収型廃棄物処理施設のごみ質-----	25
1 ごみ質調査結果-----	25
2 ごみ質の設定-----	26
3 布団を考慮したごみ質の設定-----	34
4 計画ごみ質のまとめ-----	38
第2節 マテリアルリサイクル推進施設のごみ質-----	39
1 ごみ質調査結果-----	39
2 ごみ質の設定-----	39
第6章 施設規模の算定-----	42

第1節 エネルギー回収型廃棄物処理施設の規模	42
1 処理対象ごみ	42
2 施設規模	42
第2節 マテリアルリサイクル推進施設の規模	43
1 処理対象ごみ	43
2 施設規模	43
第7章 ごみ処理方式の検討	46
第1節 処理方式の選定手順	46
第2節 一次選定	47
1 本事業の対象となるごみ処理方式の抽出	47
2 本事業に相応しくない処理方式の除外	48
3 ごみ処理方式の抽出	52
第3節 二次選定	58
1 二次選定について	58
2 評価項目、評価基準	58
3 評価方法	60
4 総合評価	63
第8章 環境保全計画	68
第1節 国、県等の規制基準	68
1 公害防止基準	68
第2節 周辺自治体の排ガス基準の規制状況	76
第3節 公害防止目標値の設定	76
1 排ガス関連	76
2 排水関連	78
3 騒音関連	78
4 振動関連	79
5 悪臭関連	79
6 焼却残渣	79
7 焼却灰の熱しゃく減量	80
第4節 環境保全対策の検討	80
1 排ガス対策	80
2 悪臭対策	80
3 騒音・振動対策	81
第9章 余熱利用計画	82
第1節 余熱利用の基本方針	82
第2節 場内余熱利用	82
第3節 場外余熱利用	83
第4節 余熱利用量の検討	83

第10章 プラント設備計画	84
第1節 基本処理フロー	84
第2節 機械設備計画	88
1 エネルギー回収型廃棄物処理施設	88
2 マテリアルリサイクル推進施設	106
第3節 電気・計装設備計画	123
1 電気設備	123
2 計装設備	124
第11章 土木計画	126
第1節 造成計画	126
1 建設予定地	126
2 関連する法規制	127
第2節 造成計画	130
第3節 雨水排水計画、防災計画	131
第4節 外構計画	131
1 構内道路	131
2 門・囲障	131
第5節 土木計画を進めていく上での留意事項	132
第12章 建築計画	133
第1節 全体計画	133
1 エネルギー回収型廃棄物処理施設	133
2 マテリアルリサイクル推進施設	134
3 管理棟	135
第2節 建築意匠計画	137
1 基本方針	137
2 意匠計画	137
第3節 建築構造計画	138
1 基本方針	138
2 基礎構造	138
3 躯体構造	138
4 耐震安全性	138
第4節 建築設備計画	140
1 基本方針	140
2 建築設備計画	140
第13章 施設配置・動線計画	141
第1節 前提条件	141
1 計画施設の諸元	141
2 道路条件	141

第2節 施設利用車両-----	141
1 エネルギー回収型廃棄物処理施設（搬入出車両条件）-----	141
2 マテリアルリサイクル推進施設（搬入出車両条件）-----	142
第3節 施設配置図-----	142
第14章 管理・運営計画-----	144
第1節 事業費の算定-----	144
第2節 運営体制の検討-----	144
第3節 財源内訳の検討-----	145
1 支援制度の活用-----	145
2 財源内訳-----	146
第15章 施設整備スケジュールの検討-----	147

第1章 計画策定の趣旨

第1節 計画策定の背景と目的

1 計画策定の背景

南那須地区広域行政事務組合（以下「本組合」という。）は、栃木県那須烏山市及び那珂川町の区域内（以下「本圏域」という。）から発生するごみやし尿等の処理を行っている一部事務組合です。

保健衛生センター（ごみ処理施設 55 t /日及び粗大ごみ処理施設 20 t /日：平成 2 年度より稼働）は、ごみ焼却処理及び資源化物の選別処理を実施しており、廃棄物の減容化を図り、周辺の環境に配慮した施設運営を行ってきました。

施設の延命化のため、平成 23 年 11 月を完了月として基幹的設備改良工事を実施したものの、供用開始から約 32 年が経過しているため、各設備機器及び建築物等、随所に老朽化が目立っています。

また、ごみの排出形態やごみ質の変化等により、近年のごみ排出状況に適合した処理システムや経済性及び安全性に優れた処理システム導入の必要性に迫られています。

新たにごみ処理施設の整備は、用地選定から処理システム、各種の申請手続、さらに建設工事と長期間にわたる一大事業となることから、早期の段階から問題点を整理して計画的に進め、資源の消費を抑制し、環境への負荷を可能な限り低減することを目的とした循環型社会を念頭とする計画を策定する必要があります。

そのため、廃棄物の再利用・資源化を行う 3 R 推進を具現化する施設であるとともに、ごみ処理に伴い発生するエネルギーを回収し、最大限に利用できることが可能となる施設であることが必要です。

また、粗大ごみ処理施設にあっては、現在の分別収集形態を総合的に捉え、効率的な処理が可能なシステムラインを構築するとともに、可燃物に対する焼却処理を行うためのごみ処理施設との有機的な結合が求められています。

2 計画策定の目的

長期的な展望のもと経済性及び安全性、技術的な安定性を考慮した施設整備に関する事項を検討・策定し、本圏域にとって最適な一般廃棄物処理施設を計画することを目的として、ごみ処理施設整備基本計画（以下「本計画」という。）を策定します。

本計画は、平成 30 年 3 月に策定した一般廃棄物処理施設整備基本構想（以下「基本構想」という。）で定めた施策の方向性を踏まえ、循環型社会の基盤となる次期ごみ処理施設建設に必要な施設規模、ごみ処理方式、公害防止計画等の基本的事項を整理するとともに、プラント設備や土木・建築計画等を整理することを目的に策定します。

次期ごみ処理施設は、ごみを焼却処理する「エネルギー回収型廃棄物処理施設」とごみを破碎や選別により資源化する「マテリアルリサイクル推進施設」で構成するものとします。

第2章 施設整備に係る基本方針

第1節 施設整備の基本方針

1 施設整備の基本方針

施設整備の基本方針は基本構想において定めており、本計画においても基本構想で定めた方針を踏襲することとします。以下に6つの基本方針を示します。

◆環境負荷の低減に配慮した施設

排出された可燃ごみ、資源ごみ、し尿等の中間処理に伴う環境負荷の低減に向けて、運転管理の徹底や各種法規制等を確実に遵守することを基本に、化石燃料使用量や二酸化炭素の発生抑制に寄与すべく、省エネ化を推進するとともに熱エネルギーの有効活用に努めます。

◆資源循環に配慮した施設

高度なリサイクルをめざし、熱エネルギーの有効利用による熱回収(余熱利用)システムを検討します。また、リサイクルにあつては資源循環と最終処分量の減量化に配慮します。

◆経済性に配慮した施設

建設費、運営費、維持管理費を含めたライフサイクルコストの低減を図ります。

◆安定性・安全性に配慮した施設

信頼性の高い安定稼働に優れた処理システムを導入し、生活環境の保全を図ります。

◆環境教育や情報発信の拠点となる施設

「環境問題について体験型で学べる施設」、「情報発信・情報交換の場」、「住民団体や地域の活動拠点となる場」を設け、地域コミュニティの場、及び「環境教育や情報発信の拠点」として地域住民に親しまれる施設整備を目指します。

◆景観に配慮した施設

南那須地域の景観との調和が不可欠であり、施設の景観に十分配慮していきます。

2 ごみ処理体制

那須烏山市、那珂川町それぞれのごみ分別区分と排出方法を表2-1、表2-2に示します。

本組合構成市町では一部ごみ処理区分の名称が異なるため、本計画では名称が異なるごみ処理区分を表2-3に示す名称で表記します。

表 2-1 ごみ分別区分と排出方法（那須烏山市）

分別区分	具体的な排出物	排出方法	収集回数	
燃やすごみ	野菜類、貝殻、食用油、ちり紙、紙おむつ、ぬいぐるみ、アルミ箔、使い捨てカイロ、くつ、バッグ、雨ガッパ、長靴、ビデオテープ、CD、発泡スチロール、プランター、プラスチック製品、綿、ポリタンク	市指定ごみ袋（有料）に入れて出す。	2回/週	
燃やさないごみ	なべ、皿、茶碗、コップ、土鍋、包丁、針、刃物、板ガラス、電球（LED型含む）、ひどく汚れた缶、スプレー缶、ライター	コンテナ	1回/月	
粗大ごみ	自転車、ガス台、流し台、ストーブ、鉄アレイ、ベビーカー、ランドセル、タンス、机、いす、マットレス、ベッド、食器棚、毛布、ふとん、座ぶとん	収集申込 回収券の購入	1回/月	
有害ごみ	乾電池、ボタン型電池、体温計（水銀式）、蛍光管（電球型含む）	透明な袋 蛍光管は束ねる	2月に 1回	
資源物	茶色のビン	コンテナ	1回/月	
	無色のビン		1回/月	
	茶色無色以外のビン		1回/月	
	アルミ缶		1回/月	
	スチール缶		1回/月	
	ペットボトル		1回/月	
	紙パック		種類ごとにひもで十字にしばる	1回/月
	ダンボール			1回/月
	新聞紙など紙類			1回/月
	小型家電		専用回収ボックス	土・日祝 日を除く 随時
布類	衣類、シーツ、タオル	ひもで十字にしばる	1回/月	

表 2-2 ごみ分別区分と排出方法（那珂川町）

分別区分		具体的な排出物	排出方法	収集回数
燃やすゴミ		生ゴミ（一部資源化）、貝殻、食用油、ちり紙、紙おむつ、アルミ箔、使い捨てカイロ、くつ、バッグ、ビデオテープ、CD、雨ガッパ、長靴、発泡スチロール、ぬいぐるみ、綿、ポリタンク（空）、プランター、プラスチック製品	町指定ごみ袋（有料）に入れて出す。	2回/週
燃やさないゴミ		なべ、スプレー缶、金属のフタ、小型電化製品（コンテナからはみ出ない大きさのもの）、ポット、コップ、板ガラス、包丁、電球（LED型含む）、皿、茶碗、薬の缶、ライター	コンテナ	1回/月
粗大ゴミ		自転車、ガス台、流し台、座いす、ストーブ、机、いす、毛布、布団、たんす、座ぶとん、ベッド、ソファ、ホットカーペット、いす型マッサージ器等	収集申込 手数料納入証の購入	2月に1回
有害ゴミ		乾電池、ボタン型電池、水銀式体温計、蛍光管（電球型含む）	透明な袋 蛍光管は束ねる	3月に1回
資源物	生ゴミ（回収区域）	資源生ゴミ	バケツ回収	2回/週
	茶色ビン	ビールビン、酒ビン、栄養ドリンク、薬ビン、化粧品のビンなど	コンテナ	1回/月
	無色ビン	無色透明のビン、白いビン、白いくもりビン（調味料、薬ビン、化粧品のビンなど）		1回/月
	茶色無色以外のビン	赤いビン、青いビン、緑色のビンなど		1回/月
	アルミ缶	ジュースの缶、ビールの缶、缶詰の缶など		1回/月
	スチール缶	ジュースの缶、かんづめの缶、ミルク缶、カセットコンロボンベなど		1回/月
	ペットボトル	飲料用、焼酎、醤油など		1回/月
	新聞・チラシ	新聞、新聞の折込チラシ		種類ごとにひもで十字にし ばる
	段ボール	段ボール	1回/月	
雑誌・ざつ紙	雑誌類、包装紙、ざつ紙、文庫本、辞典、紙パック、ボール紙	1回/月		
小型家電		パソコン、携帯電話、ビデオ、オーディオ、キッチン家電、掃除機、扇風機、カメラ、映像機器等		随時
布類		衣類、シーツ、布団カバー	ひもで十字にし ばる	1回/月

表 2-3 ごみ分別区分の名称

本計画	那須烏山市	那珂川町
燃やすごみ	燃やすごみ	燃やすゴミ
燃やさないごみ	燃やさないごみ	燃やさないゴミ
粗大ごみ	粗大ごみ	粗大ゴミ
有害ごみ	有害ごみ	有害ゴミ
茶色のビン	茶色のビン	茶色ビン
無色のビン	無色のビン	無色ビン
新聞	新聞紙など紙類のうち新聞・折込チラシ	新聞・チラシ
雑誌・雑紙	新聞紙など紙類のうち雑誌・雑紙	雑誌・ざつ紙
ダンボール	ダンボール	段ボール

現在のごみ処理体制は、燃やすごみはごみ処理施設で焼却処理し、残渣は民間の最終処分場へ運搬しています。燃やさないごみ、粗大ごみは粗大ごみ処理施設で破碎選別し、金属類は資源化、可燃残渣はごみ処理施設で焼却処理、不燃残渣は民間の最終処分場へ運搬しています。有害ごみは蛍光管のみ破碎し、一時保管後民間へ処理委託しています。資源物はスチール缶、アルミ缶及びペットボトルは粗大ごみ処理施設で選別、必要に応じて圧縮・梱包して資源化し、残渣はごみ処理施設で焼却しています。茶色のビン、無色のビン、茶色無色以外のビン、新聞、雑誌・雑紙、ダンボール、紙パック、布類はストックヤードにて保管後、資源化しています。小型家電は、専用の回収ボックスを設けて回収し、民間へ処理委託しています。

なお、既存施設では、し尿処理施設で処理された汚泥の焼却処理をしているほか、那珂川町の一部地域では生ごみを堆肥化しています。

今後、ごみ処理体制に変更の予定はないため、次期ごみ処理施設は現在のごみ処理体制と同様に、焼却処理を行うエネルギー回収型廃棄物処理施設と燃やさないごみ、粗大ごみ、資源ごみの処理を行うマテリアルリサイクル推進施設の更新を行います。将来のごみ処理体制を図 2-1 に示します。将来的に分別区分の変更があった場合は、計画の見直しを行います。

第3章 基本条件の整理

第1節 建設予定地の立地条件

1 用地条件

(1) 位置・面積

建設予定地は那須烏山市志鳥の北部に位置しており、面積は約 2.1ha です。

(2) 地形・地質状況

建設予定地は山間部にあり、比較的大規模な造成工事を要します。地質調査は、令和 4 年度に実施予定です。

(3) 周辺土地利用状況

建設予定地付近には岩川が流れており、周辺の田園地帯に給水しています。建設予定地南側には一般国道 293 号の志鳥バイパスが東西方向に通っています。

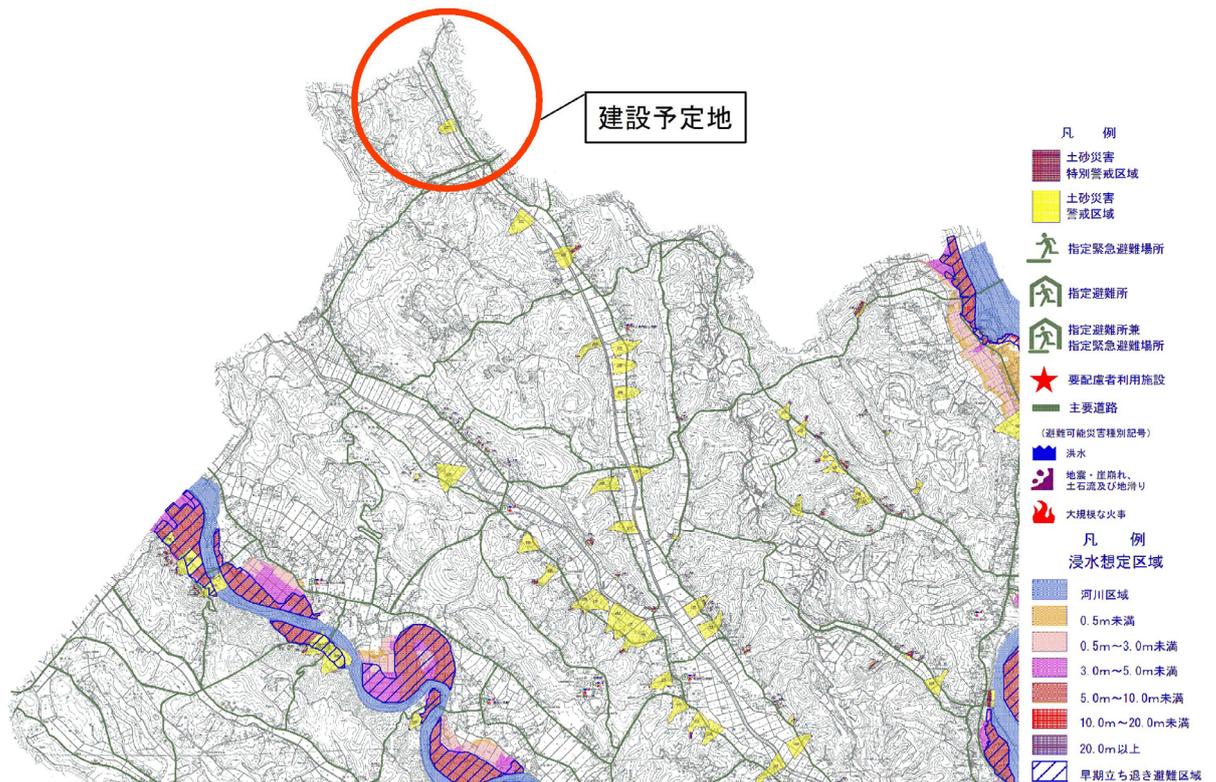
(4) 搬入出道路状況

本組合構成市町からの建設予定地近郊までのアクセスは、一般国道 293 号を利用します。公共道路から建設予定地までの接続に必要な道路、構造物等を必要に応じて整備します。

(5) ハザード状況

建設予定地付近のハザードマップを図 3-1 に示します。

一部含まれる土砂災害警戒区域を避けて施設を整備します。浸水想定区域には含まれていません。



出典：那須烏山市のハザードマップより一部抜粋

図3-1 ハザードマップ

(6) ユーティリティ条件

1) 電気

電力は高圧受電（6.6kV）とします。

2) 給水

プラント用水は上水及び井水、生活用水は上水から給水します。

3) 排水

プラント排水は無放流とし、再利用水として場内利用します。雨水は公共水域へ排水します。

4) 燃料

燃料は灯油又はA重油とします。ガスはLPGとします。

5) 通信（電話等）

電話及びインターネット回線を新たに引き込みます。

第2節 施設整備に係る法規制条件

1 都市計画の指定状況

- ・都市計画区域 区域区分が定められていない都市計画区域
(「ごみ焼却場」として都市計画決定予定)
- ・用途地域 指定なし
- ・建ぺい率 60%以内
- ・容積率 200%以内
- ・防火地域 指定なし
- ・高度地区 指定なし
- ・河川保全区域 指定なし

2 施設整備に係る関係法令

次期ごみ処理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します。

- ・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）
- ・循環型社会形成推進基本法（平成12年法律第110号）
- ・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）
- ・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）
- ・ダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）
- ・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
- ・環境基本法（平成5年法律第91号）
- ・大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）
- ・悪臭防止法（昭和46年法律第91号）
- ・騒音規制法（昭和43年法律第98号）
- ・振動規制法（昭和51年法律第64号）
- ・水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）
- ・土壤汚染対策法（平成14年法律第53号）
- ・水道法（昭和32年法律第177号）
- ・計量法（平成4年法律第51号）
- ・消防法（昭和23年法律第186号）
- ・建築基準法（昭和25年法律第201号）
- ・建築士法（昭和25年法律第202号）
- ・都市計画法（昭和43年法律第100号）
- ・景観法（平成16年法律第110号）
- ・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）
- ・建設業法（昭和24年法律第100号）

- ・労働安全衛生法（昭和 47 年法律第 57 号）
- ・労働基準法（昭和 22 年法律第 49 号）
- ・高圧ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）
- ・航空法（昭和 27 年法律第 231 号）
- ・電波法（昭和 25 年法律第 131 号）
- ・電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）
- ・電気工事士法（昭和 35 年法律第 139 号）
- ・森林法（昭和 26 年法律第 249 号）
- ・河川法（昭和 39 年法律第 167 号）
- ・砂防法（明治 30 年法律第 29 号）
- ・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）
- ・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）
- ・ボイラ及び圧力容器安全規則（昭和 47 年労働省令第 33 号）
- ・事務所衛生基準規則（昭和 47 年労働省令第 43 号）
- ・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）
- ・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）
- ・栃木県環境基本条例（平成 8 年栃木県条例第 2 号）
- ・栃木県生活環境の保全等に関する条例（平成 16 年栃木県条例第 40 号）
- ・那須烏山市環境基本条例（平成 20 年条例第 3 号）
- ・那須烏山市美しく住みよい環境づくりに関する条例（平成 17 年条例第 124 号）

3 その他の条例、要項、ガイドライン等

- ・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）
- ・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）
- ・高調波抑制対策技術指針（平成 7 年 10 月社団法人日本電気協会）
- ・日本産業規格
- ・電気学会電気規格調査会標準規格
- ・日本電機工業会規格
- ・日本電線工業会規格
- ・日本電気技術規格委員会規格
- ・日本照明器具工業会規格
- ・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）
- ・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）
- ・建築工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）

- ・機械設備工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ・電気設備工事監理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ・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）
- ・官庁施設の総合耐震計画基準（平成19年12月18日国営計第76号、国営整第123号、国営設第101号）
- ・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）
- ・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）
- ・建築設備設計基準（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ・建築設備計画基準（国土交通省大臣官房官庁営繕部）
- ・煙突構造設計指針（平成19年11月社団法人日本建築学会）
- ・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）

第3節 車両の搬入出条件

1 搬入出ルート

本組合構成市町からの建設予定地近郊までのアクセスは一般国道 293 号を利用します。公共道路から建設予定地までの接続に必要な道路、構造物等は施設の搬入出車が安全に通行可能な幅員を確保します。

2 搬入出車両の状況

(1) 搬入時間帯

月曜日から金曜日（祝日・年末年始（12/29～1/3）を除く）

8時30分～11時30分、13時00分～16時30分

日曜日の受入日は本組合構成市町配付のごみ収集カレンダーによります。

(2) 搬入出車両の仕様

搬入出車両の仕様を示します。

表 3-1 現在の搬入車両の仕様

ごみ種別	車両の仕様
燃やすごみ	4 t パッカー車、2 t パッカー車
燃やさないごみ	4 t パッカー車、2 t パッカー車
粗大ごみ	4 t 車（平ボディ）
有害ごみ	4 t 車（平ボディ）
スチール缶	4 t 車（平ボディ）
アルミ缶	4 t 車（平ボディ）
ペットボトル	4 t 車（平ボディ）
茶色のビン	4 t 車（平ボディ）
無色のビン	4 t 車（平ボディ）
茶色無色以外のビン	4 t 車（平ボディ）
新聞	4 t 車（平ボディ）
雑誌・雑紙	4 t 車（平ボディ）
ダンボール	4 t 車（平ボディ）
紙パック	4 t 車（平ボディ）
布類	4 t 車（平ボディ）
一般持込車	乗用車、軽トラック、4 t 車（平ボディ）等

表 3-2 現在の搬出車両の仕様

ごみ種別		車両の仕様
焼却	不燃物	10t 車 (脱着コンテナ)
	飛灰処理物	フルトレーラ
破碎	可燃残渣	コンベヤでごみピットへ搬送
	不燃残渣	10t 車 (脱着コンテナ)
	鉄	10t 車 (脱着コンテナ)
	アルミ	10t 車 (脱着コンテナ)
	蛍光管	10t 車 (5t 鉄道コンテナ 2 台)
資源化	スチール缶 (圧縮)	10t 車 (脱着コンテナ)
	アルミ缶 (圧縮)	10t 車 (脱着コンテナ)
	ペットボトル (圧縮)	10t 車 (ウイングボディ)
保管	茶色のビン	10t 車 (脱着コンテナ)
	無色のビン	10t 車 (脱着コンテナ)
	茶色無色以外のビン	10t 車 (脱着コンテナ)
	電池	10t 車 (5t 鉄道コンテナ 2 台)
	新聞	10t 車 (脱着コンテナ)
	雑誌・雑紙	10t 車 (脱着コンテナ)
	ダンボール	10t 車 (脱着コンテナ)
	紙パック	10t 車 (脱着コンテナ)
	布類	4t 車 (深ボディ)

(3) 搬入出車両の状況

平成 29 年度から令和元年度までの搬入車両台数の実績を表 3-3 から表 3-5 に、搬出車両台数の実績を表 3-6 から表 3-8 に示します。平成 29 年度から令和元年度までの搬入車両台数は月平均で 1,775 台から 1,917 台、搬出車両台数は月平均で 37 台から 41 台です。

また、令和元年度の収集区分ごとの搬入量と割合を表 3-9 に示します。ほとんどのごみが収集による搬入量が最も多いですが、粗大ごみ、粗大ごみ (布団) は一般持込による搬入量が最も多くなりました。

表3-3 平成29年度の搬入車両台数

	燃やすごみ	燃やさないごみ	粗大ごみ	粗大ごみ (布団)	有害ごみ (蛍光管)	スチール缶	アルミ缶	ペットボトル	茶色のビン
4月	816	181	268	134	13	30	10	30	32
5月	919	193	244	193	0	29	13	38	31
6月	866	152	237	175	5	29	9	34	35
7月	903	135	269	178	9	33	10	38	35
8月	1,031	137	177	186	7	28	12	48	28
9月	889	133	154	179	0	27	13	40	31
10月	922	111	168	142	13	33	10	34	23
11月	965	131	152	155	2	26	10	30	36
12月	1,026	193	250	165	5	30	13	35	44
1月	864	137	123	93	7	24	7	28	24
2月	787	126	150	101	5	28	4	26	25
3月	973	143	228	117	0	30	2	28	28
合計	10,961	1,772	2,420	1,818	66	347	113	409	372
月平均	913.4	147.7	201.7	151.5	5.5	28.9	9.4	34.1	31.0
	無色のビン	茶色無色 以外のビン	有害ごみ (電池)	新聞	雑誌・雑紙	ダンボール	紙パック	布類	合計
4月	12	9	13	23	32	48	3	108	1,762
5月	13	22	0	17	43	48	3	167	1,973
6月	14	12	7	13	38	50	3	128	1,807
7月	13	16	9	14	37	48	5	122	1,874
8月	12	15	6	18	44	52	1	123	1,925
9月	15	12	1	13	34	46	3	99	1,689
10月	14	13	12	11	24	44	3	94	1,671
11月	14	14	1	16	48	51	3	116	1,770
12月	14	11	6	17	35	56	2	121	2,023
1月	18	14	6	14	15	45	4	103	1,526
2月	14	14	6	11	31	50	2	98	1,478
3月	20	13	0	14	38	49	3	111	1,797
合計	173	165	67	181	419	587	35	1,390	21,295
月平均	14.4	13.8	5.6	15.1	34.9	48.9	2.9	115.8	1,775

表3-4 平成30年度の搬入車両台数

	燃やすごみ	燃やさないごみ	粗大ごみ	粗大ごみ (布団)	有害ごみ (蛍光管)	スチール缶	アルミ缶	ペットボトル	茶色のビン
4月	891	169	211	134	13	24	8	29	32
5月	1,091	193	201	210	0	24	6	28	36
6月	1,001	127	220	190	5	22	8	32	34
7月	937	169	205	163	5	22	7	33	40
8月	1,060	120	200	147	5	23	12	54	44
9月	840	94	148	140	0	20	10	39	40
10月	1,048	143	198	173	15	19	6	42	27
11月	935	168	217	181	0	20	8	36	24
12月	994	214	283	178	6	18	12	39	32
1月	972	150	202	105	11	19	4	34	26
2月	858	154	204	120	6	13	5	34	20
3月	966	118	313	126	0	16	15	32	30
合計	11,593	1,819	2,602	1,867	66	240	101	432	385
月平均	966.1	151.6	216.8	155.6	5.5	20.0	8.4	36.0	32.1
	無色のビン	茶色無色 以外のビン	有害ごみ (電池)	新聞	雑誌・雑紙	ダンボール	紙パック	布類	合計
4月	15	13	12	14	34	58	2	110	1,769
5月	12	13	0	22	37	53	3	163	2,092
6月	12	12	7	14	38	46	3	139	1,910
7月	15	12	7	20	28	48	3	124	1,838
8月	13	14	6	13	35	59	1	120	1,926
9月	14	12	0	17	32	48	2	76	1,532
10月	13	17	15	14	27	51	2	130	1,940
11月	12	14	0	19	39	54	3	81	1,811
12月	19	12	7	20	33	72	2	114	2,055
1月	13	20	13	30	14	50	2	86	1,751
2月	15	12	5	14	29	58	2	67	1,616
3月	14	15	0	13	41	56	2	100	1,857
合計	167	166	72	210	387	653	27	1,310	22,097
月平均	13.9	13.8	6.0	17.5	32.3	54.4	2.3	109.2	1,841

表 3-5 令和元年度の搬入車両台数

	燃やすごみ	燃やさないごみ	粗大ごみ	粗大ごみ(布団)	有害ごみ(蛍光管)	スチール缶	アルミ缶	ペットボトル	茶色のビン
4月	934	169	255	132	11	18	7	36	29
5月	1,112	146	318	176	0	22	16	42	27
6月	961	162	264	152	8	13	6	40	25
7月	1,074	122	240	193	8	15	7	41	30
8月	1,067	134	234	207	5	19	7	43	43
9月	1,006	144	196	129	1	15	12	43	27
10月	869	104	202	112	12	11	13	24	17
11月	929	127	162	98	1	11	6	53	30
12月	1,013	187	276	189	7	15	7	41	30
1月	967	122	230	130	11	20	10	35	24
2月	882	118	204	151	6	13	7	25	23
3月	1,336	190	392	231	0	17	9	52	26
合計	12,150	1,725	2,973	1,900	70	189	107	475	331
月平均	1,012.5	143.8	247.8	158.3	5.8	15.8	8.9	39.6	27.6
	無色のビン	茶色無色以外のビン	有害ごみ(電池)	新聞	雑誌・雑紙	ダンボール	紙パック	布類	合計
4月	17	13	13	19	47	59	2	113	1,874
5月	17	14	0	15	38	72	2	157	2,174
6月	16	15	10	16	20	50	2	114	1,874
7月	11	17	7	15	31	52	2	135	2,000
8月	17	13	8	17	33	61	1	119	2,028
9月	15	10	1	15	33	56	2	93	1,798
10月	15	9	12	13	19	46	2	80	1,560
11月	14	14	1	15	23	52	2	73	1,611
12月	21	16	6	22	29	74	2	117	2,052
1月	17	18	10	16	30	62	2	94	1,798
2月	19	13	6	16	37	56	2	102	1,680
3月	14	15	0	19	45	60	2	151	2,559
合計	193	167	74	198	385	700	23	1,348	23,008
月平均	16.1	13.9	6.2	16.5	32.1	58.3	1.9	112.3	1,917

表 3-6 平成 29 年度の搬出車両台数

	飛灰処理物	不燃残渣	布団類	ペットボトル	無色びん	茶色びん	その他びん	新聞
4月	8	1	5	0	1	1	1	1
5月	12	2	4	2	1	1	0	2
6月	10	3	5	1	0	0	0	2
7月	8	1	4	1	0	1	0	1
8月	12	2	5	2	1	1	1	2
9月	8	3	5	2	1	1	0	1
10月	10	1	3	1	1	1	1	1
11月	10	2	3	1	1	2	0	1
12月	10	2	5	0	1	1	1	2
1月	8	2	3	2	1	2	0	1
2月	8	1	3	0	1	1	0	1
3月	8	2	4	2	1	1	1	1
合計	112	22	49	14	10	13	5	16
月平均	9.3	1.8	4.1	1.2	0.8	1.1	0.4	1.3
	雑誌	ダンボール	鉄くず	Cプレス	衣類	牛乳パック	アルミ	合計
4月	4	8	7	0	5	0	0	42
5月	4	9	9	1	5	0	0	52
6月	1	5	7	0	9	0	0	43
7月	2	7	6	1	2	0	0	34
8月	2	5	7	1	3	0	0	44
9月	2	7	7	1	3	0	0	41
10月	2	5	6	1	3	0	0	36
11月	0	4	9	0	2	0	0	35
12月	5	8	9	2	5	1	0	52
1月	0	7	5	0	3	0	0	34
2月	2	5	5	0	1	0	0	28
3月	3	6	12	3	2	2	2	50
合計	27	76	89	10	43	3	2	491
月平均	2.3	6.3	7.4	0.8	3.6	0.3	0.2	41

表 3-7 平成 30 年度の搬出車両台数

	飛灰処理物	不燃残渣	布団類	ペットボトル	無色びん	茶色びん	その他びん	新聞
4月	10	1	4	1	1	1	0	2
5月	10	2	5	0	1	2	1	3
6月	10	2	5	2	1	1	0	1
7月	10	1	4	2	1	2	0	3
8月	10	1	3	2	1	2	1	0
9月	6	1	3	2	1	2	0	3
10月	10	2	3	1	2	1	1	2
11月	10	1	3	1	1	1	0	2
12月	8	2	4	1	1	2	0	0
1月	8	2	3	1	1	1	1	3
2月	8	2	3	1	1	2	1	1
3月	8	1	4	2	1	1	0	2
合計	108	18	44	16	13	18	5	22
月平均	9.0	1.5	3.7	1.3	1.1	1.5	0.4	1.8
	雑誌	ダンボール	鉄くず	Cプレス	衣類	牛乳パック	アルミ	合計
4月	3	7	6	0	4	0	0	40
5月	2	8	9	1	7	0	0	51
6月	1	5	7	1	6	0	0	42
7月	2	6	6	0	4	0	0	41
8月	1	5	8	1	1	0	0	36
9月	1	6	4	0	1	0	0	30
10月	2	5	8	1	2	0	0	40
11月	1	4	8	0	2	0	0	34
12月	2	5	8	0	4	0	0	37
1月	2	10	5	1	0	0	0	38
2月	1	2	8	1	2	0	0	33
3月	2	9	10	0	0	0	2	42
合計	20	72	87	6	33	0	2	464
月平均	1.7	6.0	7.3	0.5	2.8	0.0	0.2	39

表 3-8 令和元年度の搬出車両台数

	飛灰処理物	不燃残渣	布団類	ペットボトル	無色びん	茶色びん	その他びん	新聞
4月	10	2	2	0	1	1	0	2
5月	10	1	1	2	1	2	1	2
6月	8	2	2	1	1	1	0	1
7月	10	2	1	2	1	1	1	2
8月	10	2	1	1	1	2	0	2
9月	10	1	1	2	1	1	1	1
10月	8	1	1	1	1	1	0	2
11月	10	2	2	1	1	1	0	1
12月	12	3	3	2	1	2	1	3
1月	10	3	3	1	1	1	0	1
2月	8	4	2	0	0	1	1	2
3月	10	2	4	2	1	0	0	2
合計	116	25	23	15	11	14	5	21
月平均	9.7	2.1	1.9	1.3	0.9	1.2	0.4	1.8
	雑誌	ダンボール	鉄くず	Cプレス	衣類	牛乳パック	アルミ	合計
4月	2	5	9	1	3	0	0	38
5月	1	8	11	0	2	0	0	42
6月	3	6	6	0	3	0	0	34
7月	2	6	7	1	2	0	0	38
8月	2	5	7	0	1	0	0	34
9月	1	5	6	0	2	0	0	32
10月	2	4	6	1	0	0	0	28
11月	1	6	8	1	2	0	0	36
12月	2	6	8	1	2	0	0	46
1月	2	5	7	0	2	0	0	36
2月	2	7	7	0	2	0	0	36
3月	1	6	12	0	2	0	2	44
合計	21	69	94	5	23	0	2	444
月平均	1.8	5.8	7.8	0.4	1.9	0.0	0.2	37

表 3-9 令和元年度の収集区分ごとの搬入量と割合

ごみ種別	単位	収集	一般持込	事業系	官庁	無料	合計
燃やすごみ	kg	7,947,190	253,770	2,091,250	107,060	34,190	10,433,460
	%	76.2	2.4	20.0	1.0	0.3	100
燃やさないごみ	kg	314,390	102,150	9,510	5,940	6,820	438,810
	%	71.6	23.3	2.2	1.4	1.6	100
粗大ごみ	kg	9,550	250,670	16,880	8,810	18,570	304,480
	%	3.1	82.3	5.5	2.9	6.1	100
粗大ごみ(布団)	kg	0	135,990	2,350	70	4,790	143,200
	%	0.0	95.0	1.6	0.0	3.3	100
有害ごみ(蛍光管)	kg	3,480	190	0	0	30	3,700
	%	94.1	5.1	0.0	0.0	0.8	100
スチール缶	kg	32,960	2,690	2,510	190	430	38,780
	%	85.0	6.9	6.5	0.5	1.1	100
アルミ缶	kg	5,810	1,390	160	60	280	7,700
	%	75.5	18.1	2.1	0.8	3.6	100
ペットボトル	kg	102,640	2,510	18,720	20	140	124,030
	%	82.8	2.0	15.1	0.0	0.1	100
茶色のビン	kg	168,030	5,650	6,710	220	900	181,510
	%	92.6	3.1	3.7	0.1	0.5	100
無色のビン	kg	112,070	1,860	70	60	490	114,550
	%	97.8	1.6	0.1	0.1	0.4	100
茶色無色以外のビン	kg	54,350	1,160	120	110	10	55,750
	%	97.5	2.1	0.2	0.2	0.0	100
有害ごみ(電池)	kg	14,570	170	100	0	0	14,840
	%	98.2	1.1	0.7	0.0	0.0	100
新聞	kg	199,420	1,860	210	0	230	201,720
	%	98.9	0.9	0.1	0.0	0.1	100
雑誌・雑紙	kg	163,510	26,100	1,920	6,490	2,670	200,690
	%	81.5	13.0	1.0	3.2	1.3	100
ダンボール	kg	142,640	13,950	18,420	25,110	2,190	202,310
	%	70.5	6.9	9.1	12.4	1.1	100
紙パック	kg	1,440	0	0	0	0	1,440
	%	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
布類	kg	146,650	83,980	1,850	10	5,050	237,540
	%	61.7	35.4	0.8	0.0	2.1	100

※四捨五入により合計が合わない場合があります。

第4章 計画ごみ処理量の設定

第1節 計画目標年次

次期ごみ処理施設の規模を算出するにあたり、施設の計画目標年次を設定します。

「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）では、「計画目標年次は、施設の稼働予定年度の7年後を超えない範囲内で将来予測の確度、施設の耐用年数、投資効率及び今後の他の廃棄物処理施設の整備計画等を勘案して定めた年度とする。」とされています。

将来のごみ量は、減少が見込まれているため、施設稼働予定の令和13年度のごみ量が最大と想定し、施設の計画目標年次を令和13年度とします。

計画目標年次：令和13（2031）年度

第2節 計画収集人口

1 人口実績

本組合の平成22年度から令和元年度までの人口を表4-1に示します。人口は、平成22年度から平成26年度までは一般廃棄物処理実態調査結果、平成27年度は住民基本台帳、平成28年度以降は栃木県毎月人口推計月報の10月1日現在を採用しています。

本組合の人口は減少傾向にあり、令和元年度は平成22年度と比較して約18%減少しています。

表4-1 平成22年度から令和元年度における人口

単位：人

年度	本組合	那須烏山市	那珂川町
H22	49,429	30,121	19,308
H23	49,027	29,989	19,038
H24	48,162	29,443	18,719
H25	47,372	28,987	18,385
H26	46,587	28,563	18,024
H27	45,779	28,097	17,682
H28	43,234	26,654	16,580
H29	42,385	26,211	16,174
H30	41,530	25,718	15,812
R1	40,529	25,144	15,385

2 計画人口

本組合構成市町的那須烏山市では、令和2年3月に「第2期那須烏山市まち・ひと・しごと創生総合戦略」、那珂川町では令和3年2月に「第2期那珂川町まち・ひと・しごと創生総合戦略」をそれぞれ策定しており、その中で計画人口の推計を行っています。そのため、将来人口はまち・ひと・しごと創生総合戦略の値を採用します。なお、人口推計は5年ごとの数値のみ公表されているため、数値が公表されていない部分は直線的に人口が減少するとして補完した値とします。

将来人口を表4-2に示します。

表 4-2 計画人口

単位：人

年度	本組合		那須烏山市		那珂川町	
	人口	推計値	人口	推計値	人口	推計値
R2	39,994		24,767		15,227	
R3	39,586		24,391		15,195	
R4	38,924		24,014		14,910	
R5	38,389		23,637		14,752	
R6	37,854		23,261		14,593	
R7	37,319	37,319	22,884	22,884	14,435	14,435
R8	36,709		22,491		14,218	
R9	36,100		22,099		14,001	
R10	35,490		21,706		13,784	
R11	34,881		21,314		13,567	
R12	34,271	34,271	20,921	20,921	13,350	13,350
R13	33,675		20,531		13,144	
R14	33,078		20,141		12,937	
R15	32,481		19,750		12,731	
R16	31,884		19,360		12,524	
R17	31,288	31,288	18,970	18,970	12,318	12,318
R18	30,748		18,640		12,108	
R19	30,207		18,310		11,897	
R20	29,668		17,981		11,687	
R21	29,127		17,651		11,476	
R22	28,587	28,587	17,321	17,321	11,266	11,266
R23	28,059		17,007		11,052	
R24	27,532		16,694		10,838	
R25	27,005		16,380		10,625	
R26	26,478		16,067		10,411	
R27	25,960	25,960	15,763	15,763	10,197	10,197
R28	25,465		15,467		9,998	

※空欄は推計値が公表されていない年度を示します。

第3節 計画ごみ処理量

1 エネルギー回収型廃棄物処理施設で対象とするごみ

処理対象ごみは、燃やすごみ(可燃残渣を含む)、し尿処理汚泥、災害廃棄物とします。

(1) 燃やすごみ

令和13年度における燃やすごみの量(可燃残渣を含む)は、本組合構成市町の実績を踏まえて計画します。

令和13年度から令和19年度の燃やすごみの量を表4-3に示します。

表4-3 燃やすごみの計画ごみ処理量

種類	計画ごみ処理量 (t/年)						
	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
燃やすごみ	8,169	7,998	7,848	7,699	7,571	7,416	7,282
可燃残渣	296	290	285	280	276	271	266
計	8,465	8,288	8,133	7,979	7,847	7,687	7,548

※四捨五入により合計が合わない場合があります。

(2) し尿処理汚泥

令和13年度におけるし尿処理汚泥量は、処理実績を踏まえて計画します。し尿処理施設では、基幹の設備改良工事後の平成27年度からし尿処理汚泥の焼却処理を実施しています。し尿処理量とし尿処理汚泥の搬出量の実績値より、し尿処理量の約4.5%を焼却処理が必要な汚泥量として計画します。

令和13年度から令和19年度のし尿処理汚泥量を表4-4に示します。

表4-4 し尿処理汚泥の計画ごみ処理量

種類	計画ごみ処理量 (t/年)						
	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
し尿処理汚泥	550	541	534	526	520	511	503

(3) 災害廃棄物

災害廃棄物については、「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」(平成28年1月21日環境省告示第7号)において、「地方公共団体は、平時の備えとして地域ブロック単位で廃棄物処理施設の余力や中期的な計画を共有し、焼却施設や最終処分場等を整備し、災害廃棄物を保管するための仮置場を確保するなど、非常災害時にも適正かつ円滑・迅速な廃棄物

処理が行われるよう努めるものとする。」としており、「地方公共団体の有する廃棄物処理施設について、処理能力にあらかじめ余裕を持たせておく等の先行投資的な視点…も踏まえた整備に努めるものとする。」としています。

また、「廃棄物処理施設整備計画」（平成 30 年 6 月 19 日閣議決定）においては、「様々な規模及び種類の災害に対応できるよう、公共の廃棄物処理施設を、通常の廃棄物処理に加え、災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するための拠点と捉え直し、平素より廃棄物処理の広域的な連携体制を築いておく必要がある。その際、大規模な災害が発生しても一定期間で災害廃棄物の処理が完了するよう、広域圏ごとに一定程度の余裕をもった焼却施設及び最終処分場の能力を維持する等、代替性及び多重性を確保しておくことが必要である。」としています。

本組合構成市町では直下地震が発生した場合、表 4-5 に示す災害廃棄物発生量を見込んでいます。これは、計画ごみ処理量の 6 倍以上となり、本組合単独で処理することは困難です。そのため、広域での処理を前提とし、一定量の災害廃棄物を焼却処理する方針とします。

表 4-5 災害廃棄物発生量

	那須烏山市	那珂川町	合計
可燃物（t）	41,570	2,379	43,949
可燃物（片付けごみ）（t）	9,125	1,950	11,075
計	50,695	4,329	55,024

基本構想では、災害廃棄物の処理分として、エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模の 10%を見込んでいますが、本計画でも基本構想と同様に災害廃棄物加算率として 10%を見込むこととします。

2 マテリアルリサイクル推進施設で対象とするごみ

処理対象ごみは、燃やさないごみ、粗大ごみ、有害ごみのうち蛍光管及び資源物のうちスチール缶、アルミ缶、ペットボトルとします。

燃やさないごみ及び粗大ごみは破碎後に、金属類、可燃残渣、不燃残渣に選別します。布団はエネルギー回収型廃棄物処理施設に可燃性粗大ごみ破碎機を設置して破碎します。有害ごみは専用の破碎機を設置して破碎します。スチール缶、アルミ缶は選別後に圧縮して資源化します。ペットボトルは不適物除去後に圧縮梱包して資源化します。

令和 13 年度における処理対象ごみ量は、本組合構成市町の実績を踏まえて計画します。

令和 13 年度から令和 19 年度の処理対象ごみ量を表 4-6 に示します。

表 4-6 マテリアルリサイクル推進施設の計画ごみ処理量

種類	計画ごみ処理量 (t/年)						
	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
燃やさないごみ	347	340	334	328	323	317	311
粗大ごみ	357	350	344	338	333	327	321
粗大ごみ	244	240	236	232	228	224	220
布団	113	110	108	106	105	103	101
有害ごみ	3	3	3	3	3	3	3
蛍光管	3	3	3	3	3	3	3
破碎・選別対象合計	707	693	681	669	659	646	635
資源物	152	150	148	146	144	142	140
スチール缶	35	34	34	33	33	32	32
アルミ缶	7	7	7	7	6	6	6
ペットボトル	111	109	107	106	105	103	102
資源化対象合計	152	150	148	146	144	142	140

※四捨五入により合計が合わない場合があります。

マテリアルリサイクル推進施設で保管の対象とするごみは、茶色のビン、無色のビン、茶色無色以外のビン、電池、新聞、雑誌・雑紙、ダンボール、紙パック、布類とします。令和 13 年度の対象ごみ量を表 4-7 に示します。

表 4-7 マテリアルリサイクル推進施設（保管対象）の計画ごみ処理量

対象品目	計画ごみ処理量（t/年）
茶色のビン	159
無色のビン	99
茶色無色以外のビン	48
有害ごみ（電池）	12
新聞	176
雑誌・雑紙	176
ダンボール	184
紙パック	1
布類	206
合計	1,062

※四捨五入により合計が合わない場合があります。

第5章 計画ごみ質の設定

第1節 エネルギー回収型廃棄物処理施設のごみ質

1 ごみ質調査結果

ごみ質の設定は、「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）（以下「設計要領」という。）を参考に行います。

本組合では年4回ごみ質調査を実施しているため、平成27年度から令和元年度までの過去5年間で計20回のごみ質調査データを用いてごみ質の設定を行います。ごみ質調査データを表5-1に示します。

図5-1に低位発熱量の推移を示します。調査データは変動がありますが、全体の低位発熱量の推移は、ほぼ平均値に近い値で推移しています。

表5-1 平成27年度から令和元年度のごみ質調査データ

日付	単位 体積重量	三成分			高位 発熱量	低位 発熱量	物理組成(乾ベース、%)								
		水分	可燃分	灰分			紙類	布類	ビニール類	木類	竹類	厨芥類	不燃物類	その他	
単位	t/m ³	%	%	%	kJ/kg	kJ/kg	%	%	%	%	%	%	%	%	%
H27 年度	5月12日	0.130	53.7	42.4	3.9	8,010	6,660	47.2	3.9	21.9	10.9	0.6	14.6	0.7	0.2
	8月4日	0.126	40.0	56.2	3.8	10,620	9,610	39.3	3.3	23.0	8.7	1.0	24.2	0.3	0.2
	11月17日	0.151	46.3	49.9	3.8	9,430	8,260	61.5	3.1	24.3	4.9	0.4	5.4	0.2	0.2
	2月12日	0.153	49.6	45.4	5.0	8,580	7,330	51.1	3.6	28.4	4.6	0.4	11.5	0.2	0.2
H28 年度	5月10日	0.157	43.3	50.8	5.9	9,600	8,510	47.5	11.2	24.0	8.1	1.0	7.8	0.2	0.2
	8月9日	0.143	49.7	43.6	6.7	8,240	6,990	38.6	10.5	28.4	13.6	1.4	7.1	0.2	0.2
	11月7日	0.147	42.8	50.3	6.9	9,510	8,430	50.0	4.4	24.2	13.0	1.1	6.9	0.2	0.2
	2月23日	0.205	47.6	48.1	4.3	9,090	7,890	53.9	7.1	16.6	13.3	0.3	8.6	0.1	0.1
H29 年度	5月16日	0.157	53.7	41.4	4.9	7,820	6,470	38.6	7.9	25.3	7.7	0.4	19.5	0.4	0.2
	8月17日	0.192	49.0	47.0	4.0	8,880	7,650	43.9	6.0	20.6	11.9	1.8	15.4	0.2	0.2
	11月22日	0.191	56.6	39.2	4.2	7,410	5,980	39.9	6.5	19.3	11.5	1.9	20.6	0.2	0.1
	2月9日	0.211	54.7	41.1	4.2	7,770	6,390	36.8	5.3	25.1	17.3	0.8	14.2	0.3	0.2
H30 年度	5月14日	0.197	53.4	40.2	6.4	7,600	6,250	52.4	7.6	18.0	9.0	1.4	11.3	0.2	0.1
	8月7日	0.209	53.0	40.6	6.4	7,670	6,340	47.4	5.1	16.6	13.3	0.7	16.4	0.2	0.3
	11月9日	0.166	40.8	56.0	3.2	10,600	9,560	45.8	10.9	21.9	7.5	0.5	13.0	0.2	0.2
	2月14日	0.180	52.1	39.6	8.3	7,480	6,170	49.2	8.7	11.7	11.5	0.9	17.4	0.4	0.2
R1 年度	5月9日	0.146	50.7	43.6	5.7	8,240	6,960	46.3	12.7	20.5	10.0	1.2	8.5	0.4	0.4
	8月1日	0.199	48.1	46.8	5.1	8,850	7,630	27.1	15.8	24.3	25.0	0.3	7.0	0.3	0.2
	11月7日	0.151	47.4	46.3	6.3	8,750	7,560	52.1	11.2	20.3	7.7	0.7	7.3	0.3	0.4
	2月7日	0.186	46.8	47.1	6.1	8,900	7,720	45.1	10.0	22.5	11.2	0.6	10.2	0.2	0.2
平均値	0.170	49.0	45.8	5.3	8,653	7,418	45.7	7.7	21.8	11.0	0.9	12.3	0.3	0.2	

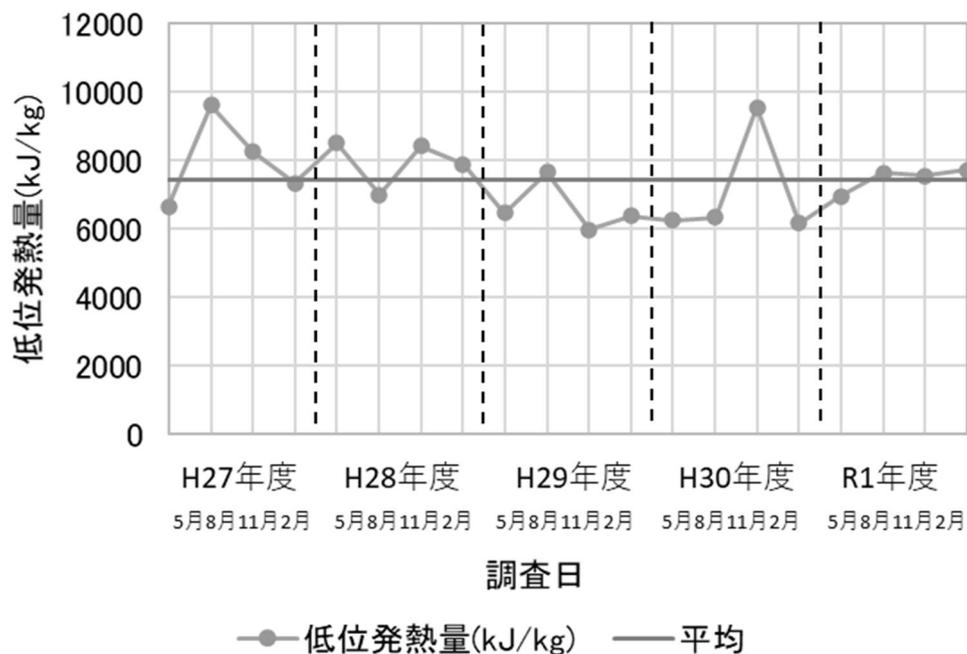


図 5-1 低位発熱量の推移

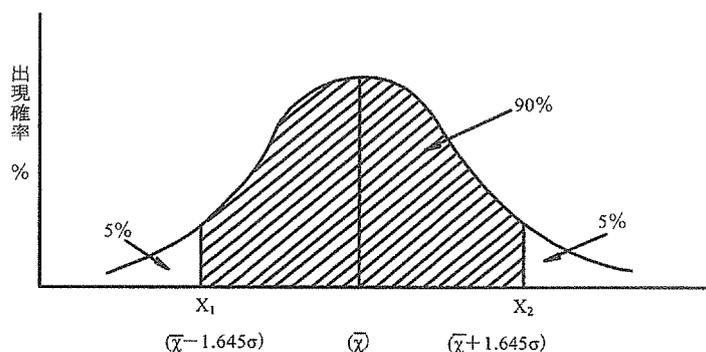
2 ごみ質の設定

(1) 低位発熱量の設定

ごみ質の設定は、基準ごみ（平均値）、低質ごみ（下限値）、高質ごみ（上限値）の3種類を設定し、ごみ質の範囲を明らかにします。

基準ごみ時の低位発熱量は、平均値を採用するため、7,418kJ/kgの端数を整理して7,400kJ/kgと設定します。

低質ごみと高質ごみの低位発熱量の算出方法は、設計要領において、「低質ごみと高質ごみは、90%の信頼区間下限値と上限値を算出し、下限値と上限値の比が1:2~2.5の範囲で常識的な値であればこれを採用し、それよりも小さい比で、下限値と上限値の範囲外のデータがあれば、ごみ質の幅を広げることを検討する。」と示されています。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

図 5-2 低位発熱量の分布（正規分布である場合）

低位発熱量の平均値が 7,418kJ/kg、標準偏差が 1,072kJ/kg となっており、これより 90%信頼区間の下限値と上限値を算出した結果は次のとおりです。

$$\begin{aligned}x_1 & \text{ (下限値)} \\ & = x \text{ (平均値)} - 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ & = 7,418 - 1.645 \times 1,072 = 5,655 \div 5,700 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x_2 & \text{ (上限値)} \\ & = x \text{ (平均値)} + 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ & = 7,418 + 1.645 \times 1,072 = 9,181 \div 9,200 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$

算出結果は、下限値と上限値の比が 1 : 1.6 であり、設計要領の示す 1 : 2~2.5 の範囲外となりました。そのため、下限値と上限値の比が 1 : 2~2.5 の範囲内となるように補正し、下限値を 4,900kJ/kg、上限値を 10,000kJ/kg とします。この値をごみ質の低位発熱量とします。

低質ごみの低位発熱量 : 4,900kJ/kg

基準ごみの低位発熱量 : 7,400kJ/kg

高質ごみの低位発熱量 : 10,000kJ/kg

(2) 三成分の設定

設計要領では、「三成分のうち水分と可燃分については、低位発熱量と高い相関を示すことが知られている。」とされ、「一次関数の近似式を用いて算出することができる。」としています。

そこで、ごみ質調査データを用いて低位発熱量 (x) と三成分の割合 (y) との相関から数式を導き出し、この数式に低質ごみ、基準ごみ、高質ごみの低位発熱量を代入して各三成分の割合を算出します。

水分の相関式を図 5-3、可燃分の相関式を図 5-4 に示します。

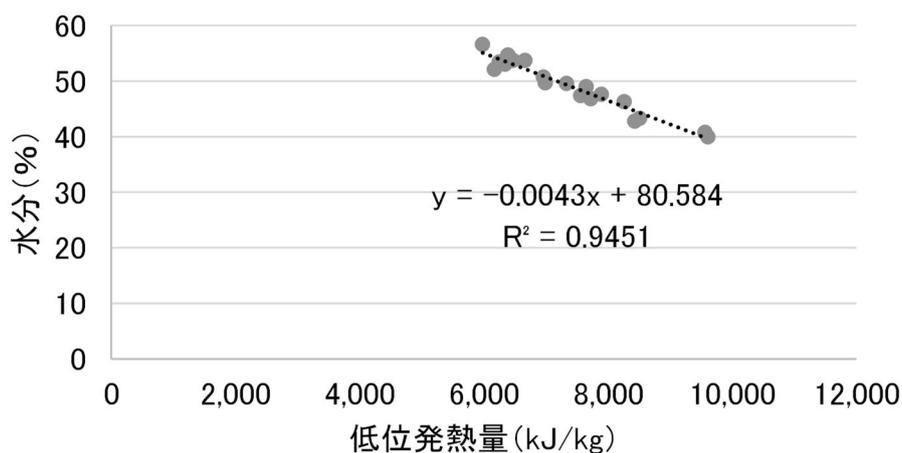


図 5-3 低位発熱量と水分の一次近似

低質ごみの水分 $-0.0043 \times 4,900 + 80.584 = 59.514 \approx 59.5\%$
 基準ごみの水分 $-0.0043 \times 7,400 + 80.584 = 48.764 \approx 48.8\%$
 高質ごみの水分 $-0.0043 \times 10,000 + 80.584 = 37.584 \approx 37.6\%$

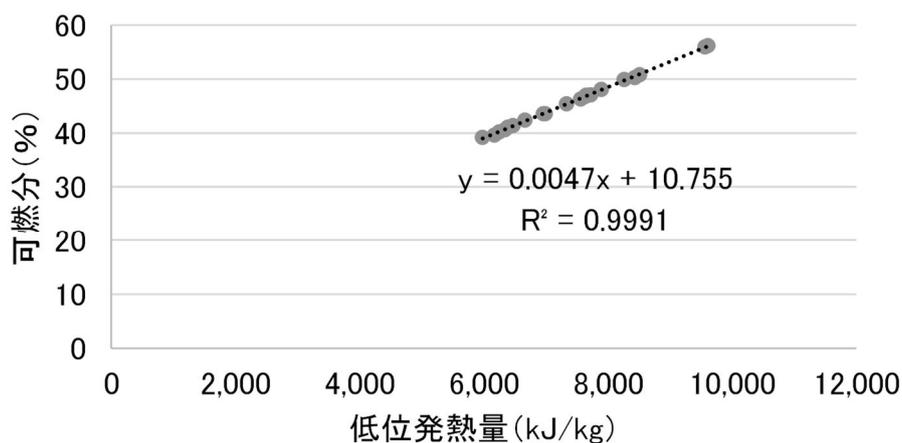


図 5-4 低位発熱量と可燃分の一次近似

低質ごみの可燃分 $0.0047 \times 4,900 + 10.755 = 33.785 \approx 33.8\%$
 基準ごみの可燃分 $0.0047 \times 7,400 + 10.755 = 45.535 \approx 45.5\%$
 高質ごみの可燃分 $0.0047 \times 10,000 + 10.755 = 57.755 \approx 57.8\%$

灰分については、設計要領を要約すると「基本的に低位発熱量との相関から求めるが、灰分データが現実と乖離する場合や相関が低いことが多いため、妥当性を検証することが望ましい。」としています。

図 5-5 に灰分の相関式を示します。灰分の相関式は再現性が高くありませんが、水分と可燃分の再現性が非常に高いため、灰分は全体量から水分と可燃分を差し引いた量とします。

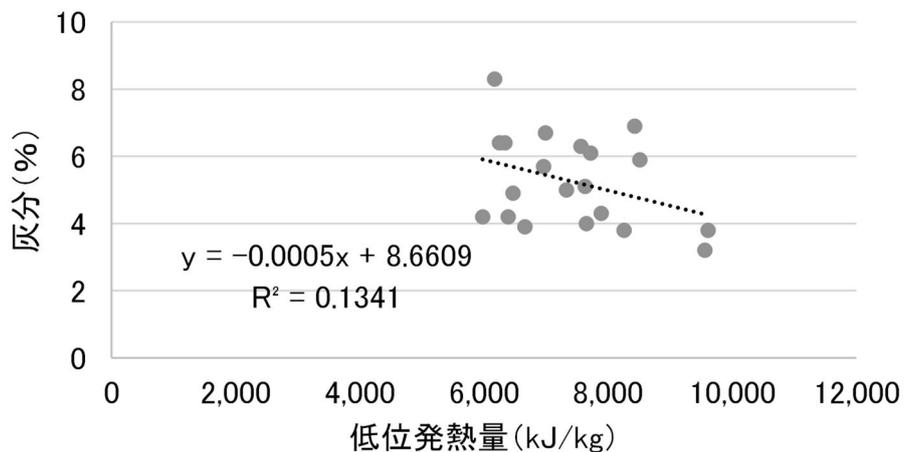


図 5-5 低位発熱量と灰分の一次近似

灰分=100-水分-可燃分

低質ごみの灰分 $100-59.5-33.8=6.7\%$

基準ごみの灰分 $100-48.8-45.5=5.7\%$

高質ごみの灰分 $100-37.6-57.8=4.6\%$

表 5-2 三成分の設定

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分	%	59.5	48.8	37.6
可燃分	%	33.8	45.5	57.8
灰分	%	6.7	5.7	4.6
合計	%	100.0	100.0	100.0

(3) 単位体積重量の設定

設計要領では、単位体積重量の設定は、低位発熱量と同様の考え方で設定するものとしています。

基準ごみの単位体積重量は、ごみ質調査データの平均値を用い、 $0.17\text{t}/\text{m}^3$ と設定します。

単位体積重量の平均値が $0.17\text{t}/\text{m}^3$ 、標準偏差が $0.03\text{t}/\text{m}^3$ となっており、これより90%信頼区間の下限値と上限値を算出した結果は次のとおりです。

$$\begin{aligned}
 & x_1 \text{ (下限値)} \\
 & = x \text{ (平均値)} - 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\
 & = 0.17 - 1.645 \times 0.03 = 0.121 \approx 0.12\text{t}/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & x2 \text{ (上限値)} \\
 & = x \text{ (平均値)} + 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\
 & = 0.17 + 1.645 \times 0.03 = 0.219 \div 0.22 \text{ t/m}^3
 \end{aligned}$$

低質ごみの単位体積重量：0.22t/m³

基準ごみの単位体積重量：0.17t/m³

高質ごみの単位体積重量：0.12t/m³

(4) 種類組成（乾ベース）の設定

基準ごみの種類組成（乾ベース）の設定は、ごみ質調査データの平均値を用います。

表 5-3 種類組成（乾ベース）の設定

物理組成	単位	基準ごみの組成
紙類	%	45.67
布類	%	7.74
ビニール類	%	21.85
木類	%	11.04
竹類	%	0.87
厨芥類	%	12.35
不燃物類	%	0.27
その他	%	0.21
合計	%	100.00

(5) 元素組成の設定

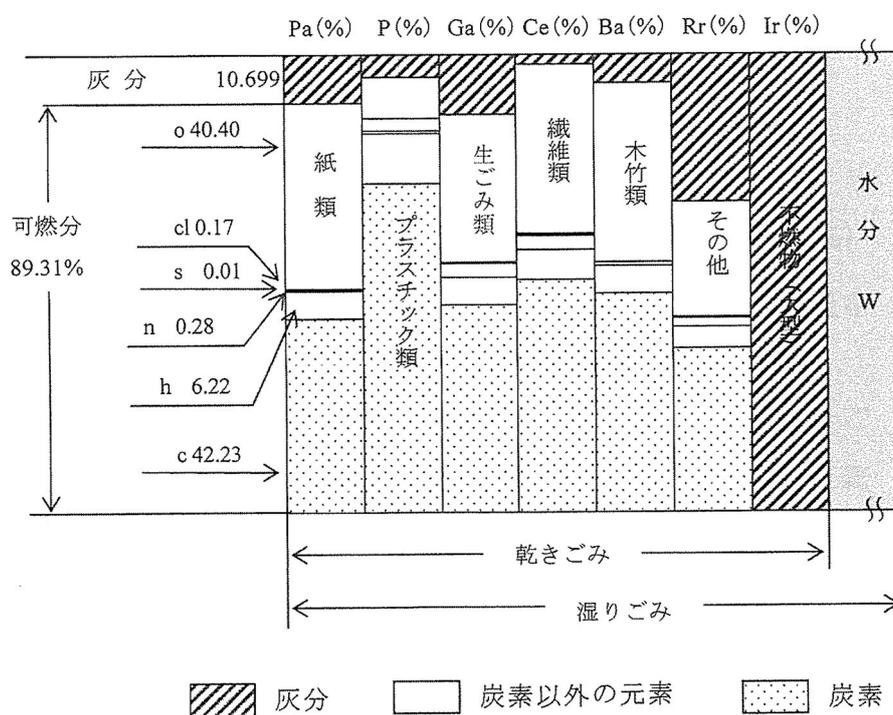
基準ごみの元素組成の設定は、設計要領に示された種類別組成からの元素組成の推定を用いて設定します。設計要領で用いられる種類組成に相当する本組合の種類組成を表 5-4 に示します。

表 5-4 種類組成の設定値

設計要領での設定		設定	
種類組成	記号	種類組成	基準ごみの組成
紙類	Pa	紙・セロハン	45.67
プラスチック類	P	ビニール・プラスチック類、皮・ゴム類	21.85
生ごみ類	Ga	厨芥類	12.35
繊維類	Ce	繊維類	7.74
木竹類	Ba	木・竹・わら類	11.91
その他	Rr		0.21
不燃物類	Ir	ガラス・石・陶磁器、金属類	0.27
合計	—	合計	100.00
水分量	W		48.8

基準ごみの元素組成の設定は、元素組成別の算出式を用いて算出します。以下に、各種別組成の元素割合とそれに基づく元素組成の算定式を示します。元素組成の算定式では、紙類から不燃物類までの種類ごとのごみに含まれる該当する元素の量と水分量から元素ごとの含有量を算出しています。

元素組成の設定値を表 5-5 に示します。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）

図 5-6 各種別組成の元素割合

$$\begin{aligned} \text{炭素量 (C)} &= (0.4223 \times (\text{Pa}/100) + 0.7187 \times (\text{P}/100) + 0.4531 \times (\text{Ga}/100) + 0.5092 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.4769 \times (\text{Ba}/100) + 0.3586 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{水素量 (H)} &= (0.0622 \times (\text{Pa}/100) + 0.1097 \times (\text{P}/100) + 0.0605 \times (\text{Ga}/100) + 0.0656 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.0604 \times (\text{Ba}/100) + 0.0461 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{窒素量 (N)} &= (0.0028 \times (\text{Pa}/100) + 0.0042 \times (\text{P}/100) + 0.0289 \times (\text{Ga}/100) + 0.0292 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.0084 \times (\text{Ba}/100) + 0.0181 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{硫黄量 (S)} &= (0.0001 \times (\text{Pa}/100) + 0.0003 \times (\text{P}/100) + 0.0010 \times (\text{Ga}/100) + 0.0012 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.0001 \times (\text{Ba}/100) + 0.0004 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{塩素量 (Cl)} &= (0.0017 \times (\text{Pa}/100) + 0.0266 \times (\text{P}/100) + 0.0025 \times (\text{Ga}/100) + 0.0045 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.0018 \times (\text{Ba}/100) + 0.0022 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{可燃分量 (V)} &= (0.8931 \times (\text{Pa}/100) + 0.9512 \times (\text{P}/100) + 0.8684 \times (\text{Ga}/100) + 0.9786 \times \\ &\quad (\text{Ce}/100) + 0.9375 \times (\text{Ba}/100) + 0.6778 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100) \\ \text{酸素量 (O)} &= \text{V} - (\text{C} + \text{H} + \text{N} + \text{S} + \text{Cl}) \end{aligned}$$

表 5-5 元素組成の設定

項目		計算値	可燃分の組成(設定値)
炭素(%)	C	25.744	55.15
水素(%)	H	3.697	7.92
窒素(%)	N	0.464	0.99
硫黄(%)	S	0.017	0.04
塩素(%)	Cl	0.382	0.82
可燃分量(%)	V	46.683	-
酸素量(%)	O	16.379	35.08
合計		-	100.00

次に、Steuer-Kestner の式を用いて表 5-5 の元素組成における高位発熱量、低位発熱量を算出し、設定した基準ごみの低位発熱量に合わせた元素組成の補正を検討します。高位発熱量、低位発熱量の算出式を以下に示します。

$$\text{Hh} = 339.4 \times (\text{C} - 3 \times (\text{O}/4)) + 1435.1 \times \text{H} + 94.3 \times \text{S} + 238.8 \times 3 \times (\text{O}/4)$$

Hh : 可燃分高位発熱量 (kJ/kg)

$$\text{Hl} = \text{Hh} - 25 \times (9 \times \text{h} + \text{W})$$

Hh : 湿りごみ中高位発熱量 (kJ/kg)、Hl : 湿りごみ中低位発熱量 (kJ/kg)

h : 湿りごみ中水素分 (%)、W : 湿りごみ中水分 (%)

計算の結果、可燃分高位発熱量は 23,252kJ/kg、湿りごみ中低位発熱量は 8,528kJ/kg となりました。低位発熱量の端数を整理すると 8,500kJ/kg となり、基準ごみ質の低位発熱量より高い値となりました。

そのため、Scheurer-Kestner の式での低位発熱量の算出値が基準ごみ質の低位発熱

量と同様になるよう、元素組成の補正を行います。補正結果を表 5-6 に示します。なお、補正方法は、炭素及び水素の割合を変動させ、その他の元素を補正前の組成で按分することとしました。炭素と水素の割合の変動の考え方を以下に示します。

【炭素と水素の変動の考え方】

設計要領によると代表的なプラスチックであるポリエチレンの元素組成 (wt%) は、炭素が 85.7%、水素が 14.3%です。炭素/水素 \approx 6 となるため、炭素の変動率 $=6 \times$ 水素の変動率とします (水素を 1%変動させる場合、炭素の変動率は 6%)。

表 5-6 元素組成の設定 (補正後)

項目	可燃分の組成
炭素(%) C	52.03
水素(%) H	7.40
窒素(%) N	1.09
硫黄(%) S	0.04
塩素(%) Cl	0.90
酸素量(%) O	38.54
合計	100.00

3 布団を考慮したごみ質の設定

現在のごみ質調査は、ごみピットのごみを対象としているため、現在民間委託している布団は考慮されていません。エネルギー回収型廃棄物処理施設では、布団を破碎して焼却処理する計画であるため、布団を考慮したごみ質を設定します。

(1) 布団を含む低位発熱量及び三成分の設定

布団の性状は計測していないため、文献値により設定します。布団は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」（1991年公益社団法人全国都市清掃会議）（以下「設計要領（第1版）」という。）に示されている繊維類木綿の値を適用します。表5-7に布団の低位発熱量及び三成分を示します。

表5-7 布団の低位発熱量及び三成分

種別	低位発熱量 (kJ/kg)	三成分(%)		
		水分	可燃分	灰分
繊維類 木綿	15,013	4.6	95.3	0.1

計画目標年度である令和13年度の計画ごみ量を表5-8に示します。計画ごみ量の比率から、布団を含んだ低位発熱量及び三成分を設定します。

可燃残渣(布団)、焼却対象の燃やすごみと布団以外の粗大ごみ処理施設から発生する可燃残渣、し尿処理汚泥を合計した焼却ごみ量を用いて、各ごみの総発熱量を算出し、総発熱量の合計を焼却対象ごみ量で除すことで、布団を含んだ低位発熱量を算出します。三成分も同様に、総水分量、総可燃分量、総灰分量を算出し、焼却対象ごみ量で除すことで、布団を含んだ三成分を算出します。低位発熱量の検討結果を表5-9、三成分の検討結果を表5-10に示します。

表5-8 計画目標年度の焼却対象ごみ量

種別	単位	ごみ量
焼却ごみ量(布団を除く)	t/年	8,902
可燃残渣(布団)	t/年	113
合計	t/年	9,015

表5-9 布団を含む低位発熱量の設定

種別	低位発熱量(kJ/kg)			ごみ量(t/年)	総発熱量(MJ/年)		
	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量(布団を除く)	4,900	7,400	10,000	8,902	43,619,800	65,874,800	89,020,000
可燃残渣(布団)	15,013			113	1,696,469		
合計				9,015	45,316,269	67,571,269	90,716,469
再設定(総発熱量/ごみ量)	5,000	7,500	10,100				

表 5-10 布団を含む三成分の設定

項目	水分(%)			ごみ量(t/年)	総水分量(t/年)		
	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量(布団を除く)	59.5	48.8	37.6	8,902	5,296.7	4,344.2	3,347.2
可燃残渣(布団)	4.6			113	5.2		
合計				9,015	5,301.9	4,349.4	3,352.4
再設定(総水分量/ごみ量)	58.8	48.3	37.2				

項目	可燃分(%)			ごみ量(t/年)	総可燃分量(t/年)		
	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量(布団を除く)	33.8	45.5	57.8	8,902	3,008.9	4,050.4	5,145.4
可燃残渣(布団)	95.3			113	107.7		
合計				9,015	3,116.6	4,158.1	5,253.1
再設定(総可燃分量/ごみ量)	34.6	46.1	58.3				

項目	灰分(%)			ごみ量(t/年)	総灰分量(t/年)		
	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
焼却ごみ量(布団を除く)	6.7	5.7	4.6	8,902	596.4	507.4	409.5
可燃残渣(布団)	0.1			113	0.1		
合計				9,015	596.5	507.5	409.6
再設定(総灰分量/ごみ量)	6.6	5.6	4.5				

(2) 布団を含む単位体積重量の設定

布団の単位体積重量は、「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数 Ver. 1.5」((公財) 日本産業廃棄物処理振興センター) より、0.12t/m³と設定します。

計画ごみ量の比率から布団を含む単位体積重量を検討した結果を表 5-11 に示します。

表 5-11 布団を含む単位体積重量の設定

項目		ごみ量 (t/年)	体積 (m ³ /年)	単位体積重量 (t/m ³)
低質ごみ	焼却ごみ量(布団を除く)	8,902	40,464	0.22
	可燃残渣(布団)	113	942	0.12
	合計	9,015	41,406	
	再設定(ごみ量/体積)			0.22
基準ごみ	焼却ごみ量(布団を除く)	8,902	52,365	0.17
	可燃残渣(布団)	113	942	0.12
	合計	9,015	53,307	
	再設定(ごみ量/体積)			0.17
高質ごみ	焼却ごみ量(布団を除く)	8,902	74,183	0.12
	可燃残渣(布団)	113	942	0.12
	合計	9,015	75,125	
	再設定(ごみ量/体積)			0.12

(3) 布団を含む種類組成（乾ベース）の設定

布団を含んだ種類組成は、焼却対象ごみ量を基に水分を除いた乾ベースの量を算出し、この量に水分を除いた乾ベースの布団を加えることで、乾ベースの布団を含む種類組成を算出します。種類組成を表5-12に示します。

表5-12 布団を含む種類組成（乾ベース）の設定

項目	乾ベースの種類組成	乾ベースの焼却ごみ量	乾ベースの可燃残渣(布団)量	乾ベースのごみ量合計	布団含めた乾ベースの種類組成
	(%)	(t/年)	(t/年)	(t/年)	(%)
紙類	45.67	208,156		208,156	45.66
布類	7.74	35,278	108	35,386	7.76
ビニール類	21.85	99,588		99,588	21.84
木類	11.04	50,318		50,318	11.04
竹類	0.87	3,965		3,965	0.87
厨芥類	12.35	56,289		56,289	12.35
不燃物類	0.27	1,231		1,231	0.27
その他	0.21	957		957	0.21
合計	100.00	455,782		455,890	100.00

(4) 布団を含む元素組成の設定

布団を含む種類組成と水分を用いて、元素組成を算出します。

表5-13 布団を含む種類組成の設定値

設計要領での設定		設定	
種類組成	記号	種類組成	基準ごみの組成
紙類	Pa	紙・セロハン	45.66
プラスチック類	P	ビニール・プラスチック類、皮・ゴム類	21.84
生ごみ類	Ga	厨芥類	12.35
繊維類	Ce	繊維類	7.76
木竹類	Ba	木・竹・わら類	11.91
その他	Rr		0.21
不燃物類	Ir	ガラス・石・陶磁器、金属類	0.27
合計	—	合計	100.00
水分量	W		48.3

表 5-14 布団を含む元素組成の設定

項目	計算値	可燃分の組成(設定値)
炭素(%) C	25.995	55.14
水素(%) H	3.733	7.92
窒素(%) N	0.469	0.99
硫黄(%) S	0.018	0.04
塩素(%) Cl	0.386	0.82
可燃分量(%) V	47.140	-
酸素量(%) O	16.539	35.09
合計	-	100.00

次に、Scheurer-Kestner の式での低位発熱量の算出値が基準ごみ質の低位発熱量と同様になるよう、元素組成の補正を行います。

計算の結果、可燃分高位発熱量は 23,247kJ/kg、湿りごみ中低位発熱量は 8,669kJ/kg となりました。低位発熱量の端数を整理すると 8,700kJ/kg となり、基準ごみ質の低位発熱量より高い値となりました。

そのため、Scheurer-Kestner の式での低位発熱量の算出値が基準ごみ質の低位発熱量と同様になるよう、元素組成の補正を行います。補正結果を表 5-15 に示します。

表 5-15 布団を含む元素組成の設定(補正後)

項目	可燃分の組成
炭素(%) C	51.95
水素(%) H	7.39
窒素(%) N	1.09
硫黄(%) S	0.04
塩素(%) Cl	0.90
酸素量(%) O	38.63
合計	100.00

4 計画ごみ質のまとめ

計画ごみ質を表5-16に示します。

表5-16 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量(kJ/kg)		5,000	7,500	10,100
三成分 (%)	水分	58.8	48.3	37.2
	可燃分	34.6	46.1	58.3
	灰分	6.6	5.6	4.5
	合計	100.0	100.0	100.0
ごみ比重(t/m ³)		0.22	0.17	0.12
種類組成 (%)	紙類	—	45.66	—
	布類	—	7.76	—
	ビニール類	—	21.84	—
	木類	—	11.04	—
	竹類	—	0.87	—
	厨芥類	—	12.35	—
	不燃物類	—	0.27	—
	その他	—	0.21	—
	合計	—	100.00	—
可燃分の 元素組成 (%)	炭素	—	51.95	—
	水素	—	7.39	—
	窒素	—	1.09	—
	硫黄	—	0.04	—
	塩素	—	0.90	—
	酸素	—	38.63	—
		合計	—	100.00

第2節 マテリアルリサイクル推進施設のごみ質

1 ごみ質調査結果

ごみ質の設定は設計要領を基に行います。ごみ質調査は実施していないため、単位体積重量は文献値より設定します。ごみ組成は平成 27 年度から令和元年度までの処理実績を基に設定します。

2 ごみ質の設定

(1) ごみ組成の設定

粗大ごみ処理施設での平成 27 年度から令和元年度までの処理実績から、処理後の資源物及び残渣の割合を推定します。

現在の施設では、燃やさないごみ、粗大ごみ（布団除く）を破碎選別したのち、破碎鉄、破碎アルミを資源化し、可燃残渣は焼却処理、不燃残渣は最終処分しています。缶類は選別機により鉄、アルミに選別後、圧縮して資源化し、不燃残渣は最終処分しています。

なお、不燃・粗大ごみ処理ラインでは破碎機後段のコンベヤが可逆式になっており、不燃物は缶処理ラインへ流れ、破碎鉄と破碎アルミに選別し、圧縮しています。

また、ペットボトルを圧縮梱包機でボール化し、資源化しています。

表 5-1 7 に粗大ごみ処理施設での処理実績を示します。粗大ごみ処理施設から排出される可燃残渣の量は計量していないため、粗大ごみ処理施設へ搬入するごみと搬出するごみの差分を可燃残渣の量と推定します。搬入するものは、燃やさないごみ、粗大ごみ（布団除く）、スチール缶、アルミ缶となっており、搬出するものは鉄くず、スチールプレス、アルミプレス、不燃残渣となります。

平成 27 年度から令和元年度の搬入物における可燃残渣の割合は、最大が 34.7%、最小が 24.6%となっており、30%前後で推移しています。そのため、5 年間の平均である 29%を可燃残渣とします。同様に不燃残渣を 26%とします。

次に、不燃・粗大ごみ処理ラインと缶処理ラインそれぞれの処理残渣の組成を推定します。それぞれのラインごとの処理残渣の組成は不明のため、設計要領に示されているスチール缶の回収率 95%を参考として、缶類に混入している不適物を不燃残渣として 5%見込みます。燃やさないごみ、粗大ごみ（布団除く）のそれぞれの組成は推定が困難なため、一体として処理後の組成を推定します。

処理残渣の組成を表 5-1 8 に示します。不燃・粗大ごみ処理ラインの処理残渣は、鉄 38%、アルミ 1%、可燃残渣 33%、不燃残渣 28%と推定されます。

表 5-17 平成 27 年度から令和元年度の粗大ごみ処理施設での処理実績

		単位	H27	H28	H29	H30	R1	平均
搬入	燃やさないごみ	t/年	591.58	544.58	464.34	453.21	438.81	498.50
	粗大ごみ(布団除く)	t/年	285.89	305.62	249.47	269.44	304.48	282.98
	スチール缶	t/年	106.55	95.30	91.58	72.92	38.78	81.03
	アルミ缶	t/年	7.59	5.37	10.59	9.69	7.70	8.19
	搬入計	t/年	991.61	950.87	815.98	805.26	789.77	870.70
搬出	鉄くず	t/年	261.32	277.61	283.26	277.98	305.21	281.08
	スチールプレス	t/年	115.68	124.89	98.81	65.70	58.12	92.64
	アルミプレス	t/年	16.46	13.86	11.15	13.03	13.50	13.60
	不燃残渣	t/年	286.00	272.00	201.00	169.00	219.00	229.40
	搬出計	t/年	679.46	688.36	594.22	525.71	595.83	616.72
可燃残渣(搬入-搬出)		t/年	312.15	262.51	221.76	279.55	193.94	253.98
可燃残渣率		%	31.5%	27.6%	27.2%	34.7%	24.6%	29%
不燃残渣率		%	28.8%	28.6%	24.6%	21.0%	27.7%	26%
資源化率		%	39.7%	43.8%	48.2%	44.3%	47.7%	45%
資源化率	鉄くず	%	26.3%	29.2%	34.7%	34.5%	38.6%	33%
	スチールプレス	%	11.7%	13.1%	12.1%	8.2%	7.4%	11%
	アルミプレス	%	1.7%	1.5%	1.4%	1.6%	1.7%	2%

表 5-18 処理残渣の組成

	単位	鉄	アルミ	可燃残渣	不燃残渣	備考
燃やさないごみ	%	38	1	33	28	缶類を除く処理残渣
粗大ごみ(布団除く)	%					
スチール缶	%	95			5	不燃残渣が5%と仮定する。
アルミ缶	%		95		5	不燃残渣が5%と仮定する。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、設計要領に記載のあるものは設計要領の値を採用し、記載のないものは産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数 Ver. 1.5 の値を採用します。

対象とするごみ量がそれほど多くはないため、経済性を考慮し、受入貯留設備はヤード方式とします。単位体積重量の設定値を表 5-19 に示します。

なお、処理実績より、燃やさないごみへの可燃物の混入が少ないと推定できるため、粗大ごみ(布団除く)の多くは可燃性の粗大ごみと考えられます。そのため、粗大ごみの単位体積重量は可燃性粗大ごみの値を採用します。

表 5-19 単位体積重量の設定値

項目	単位体積重量	備考
燃やさないごみ	0.16t/m ³	不燃ごみの受入ヤード平均を採用。
粗大ごみ	0.09t/m ³	可燃性粗大ごみの割合が高いと考えられるため、可燃性粗大ごみの受入ヤード平均を採用。
布団	0.12t/m ³	産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数の繊維くずを採用。
有害ごみ(蛍光管)	0.15t/m ³	産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数の蛍光灯を採用。
有害ごみ(電池)	1.0t/m ³	産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数の廃電池類を採用。
スチール缶	0.035t/m ³	スチール缶の条件なしを採用。
アルミ缶	0.024t/m ³	アルミ缶の条件なしを採用。
ビン(茶色、無色、その他)	0.29t/m ³	びん受入ヤードの平均を採用。
ペットボトル	0.028t/m ³	ペットボトル受入ヤードの平均を採用。
新聞	0.379t/m ³	古紙の平ボディ車を採用。
雑誌・雑紙	0.379t/m ³	古紙の平ボディ車を採用。
ダンボール	0.140t/m ³	ダンボールの平ボディ車を採用。
紙パック	0.022t/m ³	紙パックの平ボディ車を採用。
布類	0.084t/m ³	古布の条件なしを採用。
可燃残渣	0.17t/m ³	破碎後可燃物の平均値を採用。
不燃残渣	0.60t/m ³	破碎後不燃物の平均値を採用。
破碎鉄(横型破碎機の場合)	0.30t/m ³	破碎後鉄類の横型破碎機平均値を採用。
破碎鉄(縦型破碎機の場合)	0.59t/m ³	破碎後鉄類の縦型破碎機平均値を採用。
破碎アルミ(横型破碎機の場合)	0.09t/m ³	破碎後アルミ類の横型破碎機平均値を採用。
破碎アルミ(縦型破碎機の場合)	0.28t/m ³	破碎後アルミ類の縦型破碎機平均値を採用。
スチール缶(圧縮後)	0.91t/m ³	スチール缶(圧縮後)の平均値を採用。
アルミ缶(圧縮後)	0.42t/m ³	アルミ缶(圧縮後)の平均値を採用。

第6章 施設規模の算定

第1節 エネルギー回収型廃棄物処理施設の規模

1 処理対象ごみ

第4章で検討したとおり、処理対象ごみは、燃やすごみ（可燃残渣を含む）、し尿処理汚泥、災害廃棄物とします。計画ごみ処理量を表6-1に示します。

表6-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の計画ごみ処理量

種類	計画ごみ処理量（t/年）
燃やすごみ	8,169
可燃残渣	296
し尿処理汚泥	550
計	9,015

2 施設規模

エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模は基本構想において40t/日前後で検討されていることから准連続運転として検討し、実稼働日数は現状に合わせて月曜から金曜までの週5日稼働とします。

また、災害廃棄物加算率は基本構想を踏襲し10%とします。施設規模の計算方法は以下に示すとおりです。

$$\text{施設規模} = \text{年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \times \text{災害廃棄物加算率}$$

$$\text{年間日平均処理量} = 9,015\text{t/年} \div 366 \text{日} = 24.6\text{t/日}$$

$$\text{実稼働率} = (366 \text{日} - 104 \text{日} - 3 \text{日} - 5 \text{日}) \div 366 = 0.69 \approx 0.7$$

実稼働率は、年間日数のうち、日曜、土曜が104日、年末年始が3日、施設補修日が5日として70%とします。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= 24.6\text{t/日} \div 0.7 \times 1.1 \\ &= 38.7\text{t/日} \\ &\approx 39\text{t/日} \end{aligned}$$

以上より、エネルギー回収型廃棄物処理施設の施設規模は39t/日とします。ただし、建設までに、ごみ分別区分の変更や将来ごみ量を見直すこと等により、変更となる可能性があります。

第2節 マテリアルリサイクル推進施設の規模

1 処理対象ごみ

第4章で検討したとおり、処理対象ごみは、燃やさないごみ、粗大ごみ、有害ごみのうち蛍光管及び資源物のうちスチール缶、アルミ缶、ペットボトルとします。計画ごみ処理量を表6-2に示します。

表6-2 マテリアルリサイクル推進施設の計画ごみ処理量

種類	計画ごみ処理量 (t/年)
燃やさないごみ	347
粗大ごみ	357
粗大ごみ	244
布団	113
有害ごみ	3
蛍光管	3
破碎・選別対象合計	707
資源物	152
スチール缶	35
アルミ缶	7
ペットボトル	111
資源化対象合計	152

※四捨五入により合計が合わない場合があります。

2 施設規模

不燃・粗大ごみ処理ラインは燃やさないごみ、粗大ごみを対象とし、破碎後に金属類を回収して資源化し、可燃残渣は焼却処理、不燃残渣は最終処分とします。

布団処理ラインはエネルギー回収型廃棄物処理施設内に可燃性粗大ごみ破碎機を設置して布団を破碎処理し、破碎後は焼却処理します。

蛍光管処理ラインは専用の小型破碎機を設置して蛍光管を破碎処理し、民間事業者へ処理委託します。

缶処理ラインはスチール缶、アルミ缶を対象とします。スチール缶とアルミ缶は分別された状態で収集されるため、計画処理量に合わせ、週5日稼働のうち4日をスチール缶処理、1日をアルミ缶処理として缶を選別し、選別後は圧縮して資源化します。

ペットボトル処理ラインはペットボトルを対象とします。異物を除去した後、圧縮梱包して資源化します。

なお、マテリアルリサイクル推進施設は、1日5時間稼働とし、災害時は稼働時間、稼働日数を増やして対応できることから、災害廃棄物による加算は行いません。実稼働

日数は現状に合わせて月曜から金曜までの週 5 日稼働とします。実稼働率は、年間日数のうち、日曜、土曜が 104 日、年末年始が 3 日、施設補修日が 5 日として 70%とします。

ごみの搬入量は年間での変動があるため、搬入量が多い時期は処理しきれないごみの量が増えてしまいます。過去の実績から本組合では月による変動が大きいため、平成 27 年度から令和元年度までの月別変動係数を考慮した施設規模設定を行います。施設規模の計算方法は以下に示すとおりです。

$$\text{施設規模} = \text{年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \times \text{月別変動係数}$$

不燃・粗大ごみ処理ラインの施設規模

$$\begin{aligned} &= \text{燃やさないごみの施設規模} + \text{粗大ごみの施設規模} \\ &= (347\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.7 \times 1.25 + (244\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.7 \times 1.58 \\ &= 1.7\text{t}/\text{日} + 1.5\text{t}/\text{日} = 3.2\text{t}/\text{日} \end{aligned}$$

布団処理ラインの施設規模

$$= (113\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.7 \times 1.39 = 0.6\text{t}/\text{日}$$

蛍光管処理ラインの施設規模

$$= (3\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.7 \times 2.67 = 0.04\text{t}/\text{日}$$

缶処理ラインの施設規模

缶処理ラインの施設規模は、稼働日数により必要となる施設規模が変動するため、スチール缶処理の規模又はアルミ缶処理の規模の大きい方を採用します。

スチール缶処理の規模

$$= (35\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.56 \times 1.39 = 0.2\text{t}/\text{日}$$

アルミ缶処理の規模

$$= (7\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.14 \times 1.82 = 0.2\text{t}/\text{日}$$

ペットボトル処理ラインの施設規模

$$= (111\text{t}/\text{年} \div 366 \text{ 日}) \div 0.7 \times 1.46 = 0.6\text{t}/\text{日}$$

以上より、マテリアルリサイクル推進施設の規模は、4.64t/日となります。なお、布団処理のための破砕機はエネルギー回収型廃棄物処理に設けるため、それを除いた規模は、4.04t/日となります。ただし、建設までに、ごみ分別区分の変更や将来ごみ量を見直すこと等により、変更となる可能性があります。

表 6-3 マテリアルリサイクル推進施設の施設規模

種類	施設規模 (t/日)
不燃・粗大ごみ処理ライン	3.2
蛍光管処理ライン	0.04
缶処理ライン	0.2
ペットボトル処理ライン	0.6
合計	4.04

第7章 ごみ処理方式の検討

第1節 処理方式の選定手順

ごみ処理方式選定の手順を以下に示します。

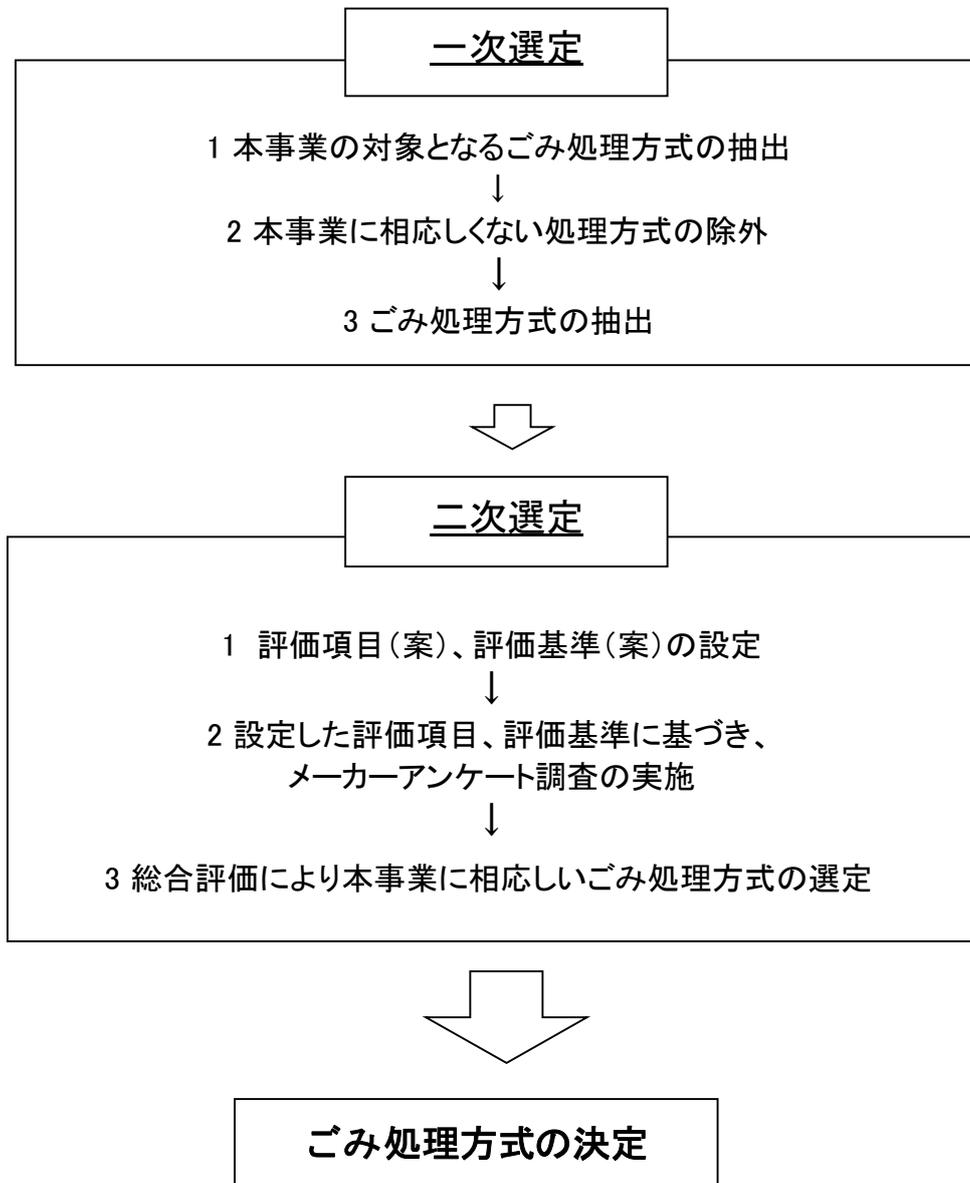


図7-1 ごみ処理方式の選定の手順

第2節 一次選定

1 本事業の対象となるごみ処理方式の抽出

可燃ごみの処理方式は、大きく分類して焼却処理とメタン発酵処理があります。焼却処理は焼却方式、焼却方式+灰溶融、ガス化溶融方式があります。それぞれの方式は、次のとおり分類されます。

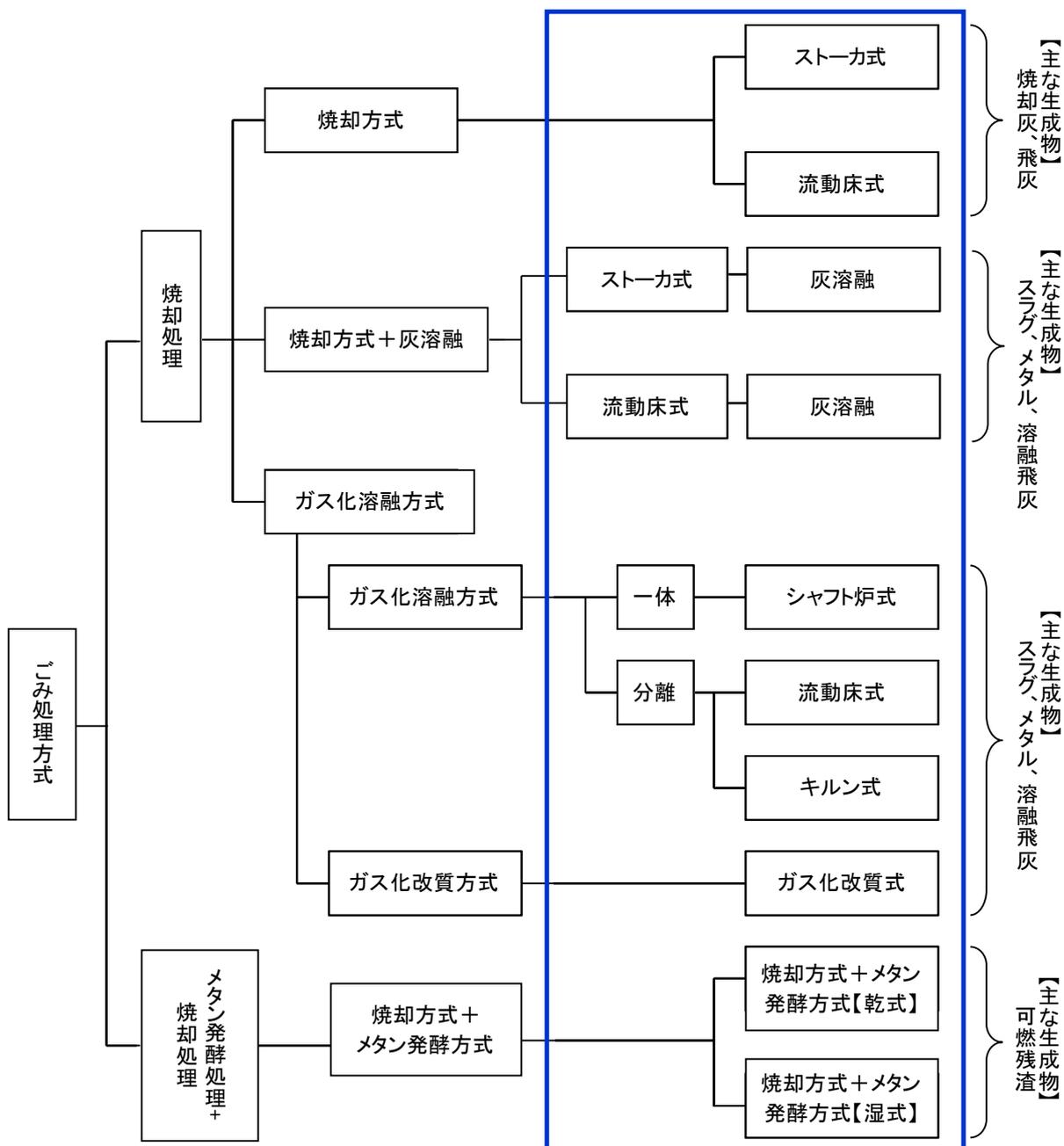


図7-2 ごみ処理方式の分類

2 本事業に相応しくない処理方式の除外

対象となるごみ処理方式のうち、本事業に相応しくないごみ処理方式を除外します。

(1) 灰溶融方式の導入に関する検討

1) 背景

平成9年1月に旧厚生省より示された「ごみ処理に係るダイオキシン類の削減対策について」（平成9年1月28日衛環21号）において、「ごみ焼却施設の新設に当たっては、焼却灰・飛灰の溶融固化施設等を原則として設置すること。」とされ、当時の廃棄物処理施設整備費国庫補助の条件となったため、当時のごみ焼却施設では、焼却方式+灰溶融方式及びガス化溶融方式が多く採用されました。

平成15年12月に環境省より示された「ごみ焼却施設の新設時における灰溶融設備の設置について」においては、「①焼却灰をセメントや各種土木材料等として再生利用する場合、②最終処分場の残存容量が、概ね15年以上確保されている場合、③離島である等、溶融固化設備を整備することが合理的でないと判断できる場合」は国庫補助事業における溶融固化設備設置原則の例外としています。

平成17年4月には循環型社会形成推進交付金制度が開始し、焼却灰・飛灰の溶融固化施設等の設置は交付要件から除外されました。

平成22年3月に環境省より示された「環境省所管の補助金等に係る財産処分承認基準の運用（焼却施設に附帯されている灰溶融固化設備の財産処分）について」（平成22年3月19日環廃対発第100319001号）の通知ではダイオキシン類対策、最終処分場の残余年数、温室効果ガスの削減の点を勘案し、焼却施設に附帯されている灰溶融固化設備の財産処分を規定の使用年数未満であっても認めています。

以上のことから、灰溶融設備は、現在の循環型社会形成推進交付金制度では、その設置を積極的に推奨していません。また、施設の維持管理費がかかることや、焼却方式でもダイオキシン類対策が可能なこと、エネルギー回収率が低下すること、事故・故障等の事例が多いことなどから、近年の焼却施設における灰溶融設備の建設実績はほぼありません。

2) 灰溶融方式の概要

灰溶融方式は、住民や事業者から直接排出されるごみを対象とする中間処理に用いる設備ではなく、主に焼却処理により発生する焼却残渣の更なる減量化・減容化、適正処理及び資源化を目的とした設備です。溶融処理により、焼却残渣の減容化、有効利用が図れることから、ごみ処理全体の資源化率の向上、最終処分量の最小化が期待できます。このような背景から、灰溶融設備は焼却施設に併設し、「焼却方式+灰溶融」として建設される場合がほとんどです。

また、灰溶融方式は、灰を溶かす熱源として、燃料を用いる燃料式と、電気を熱源として用いる電気式があり、さらにそれぞれ加熱方法によって、炉形式が細分化されています。

3) 灰溶融方式の導入に係る検討

灰溶融方式の導入は、以下の理由で除外します。

- ・耐火物の損傷が激しく、定期的な補修が必要となるため、維持管理費が高い。
- ・熱エネルギーを使用するため、エネルギー回収率が低下する。
- ・トラブル事例が多く、信頼性に欠ける。
- ・近年灰溶融設備を有する焼却施設の建設実績は少ない。
- ・国の交付金制度では、灰溶融の導入を積極的に推奨していない。

(2) ガス化溶融方式（シャフト炉式）の導入に係る検討

1) 背景及び概要

1990年代後半から、これまでの焼却施設に代わる処理技術として建設されるようになったのがガス化溶融方式です。ガス化溶融方式は、ごみの燃焼エネルギーや副資材等を用いて焼却処理から溶融処理（スラグ化）までを1つのプロセス内で行うことが可能な施設となります。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減等の利点が期待されるため、平成9年1月に旧厚生省より示された「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」制定前後から多くの自治体で導入されました。

一方、常に副資材としてコークス等の投入を要するため、燃料費が高く、CO₂排出量も多くなるデメリットがあります。また、平成18年以降は溶融固化設備を備えていることが補助金交付の要件から除外されているため、建設実績は減少傾向にあります。

また、灰分のスラグ化によって、最終処分量を減らすことができますが、スラグを利活用するための資源化先を確保する必要があります。

2) ガス化溶融方式（シャフト炉式）の導入に係る検討

時代のニーズとして、化石燃料であるコークスを副資材として使用することによる二酸化炭素排出量の増加、副資材の使用に伴う費用の増大の問題があります。

また、平成18年以降、溶融固化設備を備えていることが補助金交付の要件から除外されているため、近年では50t/日以下のガス化溶融施設の建設実績はほぼない状況です。本組合のエネルギー回収型廃棄物処理施設の規模、エネルギー回収の効率性、経済性を考慮し、ガス化溶融方式（シャフト炉式）の導入を除外します。

(3) ガス化溶融方式（流動床式）の導入に係る検討

1) 背景及び概要

背景はガス化溶融方式（シャフト炉式）と同様であり、ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が高くなり、CO₂排

出量も多くなります。なお、灰分のスラグ化によって、最終処分量を減らすことができませんが、スラグを利活用するための資源化先を確保する必要があります。

2) ガス化溶融方式（流動床式）の導入に係る検討

平成 18 年以降、溶融固化設備を備えていることが補助金交付の要件から除外されているため、近年 50t/日以下のガス化溶融施設の建設実績はほぼない状況です。

また、低位発熱量が 6,000kJ/kg～7,000kJ/kg 以下の場合は、助燃が必要になるため、燃料費の増加、環境負荷の増大等の問題があります。そのほか、破砕機による前処理が必要になるという制約があります。

本組合のエネルギー回収型廃棄物処理施設の規模、エネルギー回収の効率性、経済性を考慮し、ガス化溶融方式（流動床式）の導入を除外します。

(4) ガス化溶融方式（キルン式）の導入に係る検討

1) 背景及び概要

従来の焼却施設がその処理残渣の資源化に焼却残渣溶融施設等を併設する必要があるのに対し、ガス化溶融炉は、1 プロセスでこの機能を達成できます。

キルン式では、ごみが破砕された後、熱分解キルンに供給され、450℃程度の比較的低温で間接的に加熱、熱分解されます。熱分解が終了するとキルンの下部から炭（チャー）と不燃物が混ざった残渣が排出され、不燃物のうち鉄・非鉄等は資源化されます。旋回溶融炉ではこの炭（チャー）と熱分解ガスが燃料となり燃焼溶融が行われます。燃焼溶融温度は 1,300℃程度となりダイオキシン類の生成を抑えると同時に熱回収率も高めることができます。灰分は溶融後、冷却水槽にて急冷されて砂状のスラグとして回収されます。

2) ガス化溶融方式（キルン式）の導入に係る検討

キルン式のガス化溶融施設は全国で約 15 施設であり、比較的小規模な施設から大型施設まで稼働しています。最新の実績としては、常総地方広域市町村圏事務組合が平成 24 年 7 月に竣工したのがあります。稼働施設の多くが運営維持管理のための定期整備補修費、用役費が高額となっており、ガス化溶融方式（キルン式）の技術を持つプラントメーカーも既に新規施設の導入に積極的な取組を行っていない状況です。そのため、ガス化溶融方式（キルン式）の導入を除外します。

(5) ガス化改質方式の導入に係る検討

1) 背景及び概要

廃棄物から熱分解ガスを回収する試みは、昭和 55 年頃に始まり、種々の熱分解方式の開発が進められました。廃棄物を単に熱分解しただけでは、回収されたガス中にタール分などが含まれ、単純に燃焼させる以外の燃料としての使用は困難でした。

ガス化改質方式は、ごみを熱分解した後、発生ガスを改質して精製ガスを回収する方式です。ガス化改質方式では、廃棄物をガス化することで発生する熱分解ガスを 800℃以上に維持した上で、このガスに含まれる水蒸気又は新たに加えた水蒸気によりタール分を分解して、水素、一酸化炭素を主体とした精製ガスに転換することができます。その他、スラグ、硫黄、混合塩等の各種資源も回収されます。

なお、回収される資源は、利活用するための資源化先を確保する必要があります。

2) ガス化改質方式の導入に係る検討

ガス化改質方式は、実績が少なく、対応するプラントメーカーがほぼないため、ガス化改質方式の導入を除外します。

(6) メタン発酵方式【湿式】

1) 背景及び概要

メタン発酵方式は、全量焼却施設と比較して、焼却処理量の減量化が可能、ごみ発電が困難となる小規模施設においてもバイオガスの電気への転換等によりエネルギー利用が可能等の優位性があるため、新施設の建設を検討する際に、検討する自治体が多くなっています。一方で、発酵残渣が有効利用できない場合は、発酵残渣の処理が必要となります。メタン発酵に係る技術を選択するにあたっては、収集可能な原料をもとに、適する技術を選択することが基本となります。

メタン発酵方式は大きく分けて乾式と湿式があります。湿式は、高含水率の有機性廃棄物（生ごみ、家畜排泄物、下水道汚泥等）を処理対象としており、畜産糞尿を対象にしたメタン発酵施設の実績が多くあります。なお、湿式の場合、異物の混入の条件が厳しいため、分別収集が原則となります。

2) メタン発酵方式【湿式】の導入に係る検討

可燃ごみを全て処理するためには、焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【湿式】のコンバインド方式が前提となります。本組合構成市町では、現段階において生ごみを分別収集する予定はなく、実績件数は全国 1 件のみであり、対応するプラントメーカーがほぼないため、メタン発酵方式【湿式】の導入を除外します。

(7) まとめ

本事業に相応しくないごみ処理方式と除外理由を表 7-1 に示します。

表 7-1 除外するごみ処理方式と除外理由

処理方式	除外理由
ストーカ式＋灰溶融	<ul style="list-style-type: none"> ・灰溶融の場合、耐火物の損傷が激しく、定期的な補修が必要なため、維持管理費が高い。 ・灰溶融に熱エネルギーを使用するため、エネルギー回収率が低下する。
流動床式＋灰溶融	<ul style="list-style-type: none"> ・トラブル事例が多く、信頼性に欠ける。 ・近年灰溶融設備を有する新中間処理施設の建設実績は少ない。 ・国の交付金制度では、灰溶融の導入を積極的に勧めていない。 ・プラントメーカーの動向としては、近年積極的に勧めていない。
ガス化溶融方式 (シャフト炉式)	<ul style="list-style-type: none"> ・副資材として資源エネルギーのコークスの常時使用による燃料費、環境負荷の問題がある。 ・近年50t/日以下のガス化溶融施設の建設実績はほぼない。
ガス化溶融方式 (流動床式)	<ul style="list-style-type: none"> ・近年50t/日以下のガス化溶融施設の建設実績はほぼない。 ・低位発熱量が6,000kJ/kg以下の場合、助燃が必要になるため、燃料費、環境負荷の問題がある。 ・他の方式より作業環境悪化のリスクが高い。 ・破碎機による前処理が必要という制約がある。
ガス化溶融方式 (キルン式)	<ul style="list-style-type: none"> ・全国で約15施設がある。比較的小規模な施設から大型施設まで幅広く稼働している。最新実績として、常総地方広域市町村圏事務組合が平成24年7月に竣工したものがあるが、施設の運営維持管理のための定期整備補修費、用役費が高額となっており、ガス化溶融方式(キルン式)の技術を持つプラントメーカーもすでに新規施設の導入に積極的な取組を行っていない状況である。
ガス化改質方式	<ul style="list-style-type: none"> ・実績が少なく、対応するプラントメーカーがほぼない。
メタン発酵方式 【湿式】	<ul style="list-style-type: none"> ・生ごみの分別収集の予定はない。 ・焼却方式(ストーカ式)＋メタン発酵方式(湿式)のコンバインド方式の実績件数が少なく、対応するプラントメーカーがほぼない。

3 ごみ処理方式の抽出

(1) 選定結果

本事業に相応しくない処理方式を除外し、以下のごみ処理方式を選定しました。各ごみ処理方式の概要を以下に示します。

<選定結果>

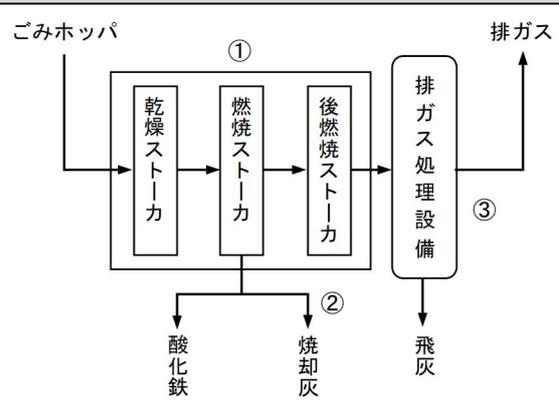
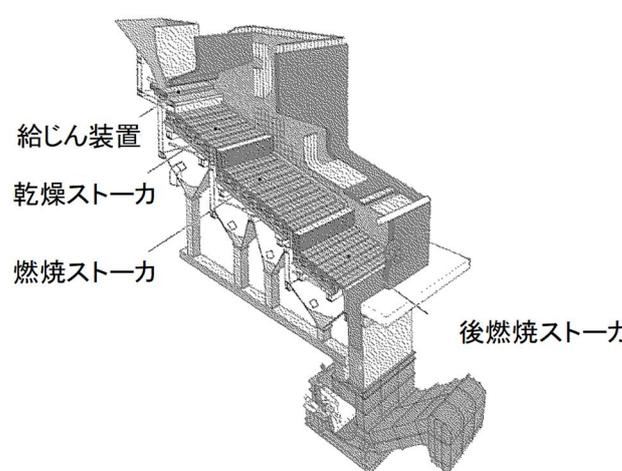
- ・焼却方式（ストーカ式）
 - ・焼却方式（流動床式）
 - ・焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】
- ※焼却方式（流動床式）＋メタン発酵方式【乾式】は日本国内で実績がないため、除外しました。

(2) 焼却方式（ストーカ式、流動床式）の概要

焼却方式は可燃物が自燃することを利用した処理技術です。焼却方式は古くから採用されている最も一般的な可燃ごみ処理方式であり、ごみを燃焼し、排ガス及び焼却残渣を処理するものです。また、処理可能なごみの範囲も比較的広く、可燃ごみ全般に加え、汚泥等を混焼することも可能です。また、本組合の既存施設は焼却方式（流動床式）です。

焼却方式（ストーカ式、流動床式）の特徴は次のとおりです。

表 7-2 焼却方式（ストーカ式）の特徴

区 分		ストーカ式
概略フロー(例)		
概略構造図(例)※		
処理システム		<p>①ストーカを機械的に駆動し、投入したごみを乾燥、燃焼、後燃焼工程に順次移送し(1~2時間)燃焼させる方法。ごみは移送中に攪拌反転され表面から効率よく燃焼される。</p> <p>②焼却灰は不燃物とともにストーカ末端より灰押出機(水中)に落下し、冷却後にコンベヤ等で排出される。</p> <p>③燃焼ガス中に含まれるダスト(飛灰)は、ガス冷却室や集じん設備で回収される。</p>
運転条件	燃焼温度	850~950℃
	低位発熱量	5,000kJ/kg以下の場合、助燃(燃料等)が必要。
処理対象ごみ		<ul style="list-style-type: none"> ・可燃ごみ ・破砕処理後の可燃ごみ(約800mm以下)
安定稼働性		歴史も古く、技術的にもほぼ確立された方式であり、近年、重大なトラブルは生じていない。
資源回収	熱回収	比較的安定した熱回収が可能であり、余熱としての利用の他、規模によって発電への利用も可能である。
	回収金属の利用性	焼却残渣より選別を行うことで鉄の有効利用が可能であるが、酸化されているため、価値は多少下がる。
最終処分物		焼却処理後に燃え残った焼却残渣は資源化か埋立処分が必要である。

※ 出典:「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

表 7-3 焼却方式（流動床式）の特徴

区 分		流動床式
概略フロー(例)		
概略構造図(例)※		
処理システム		<p>①熱砂の流動層に破碎したごみを投入して、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ同時に行う方式。 ②ごみは流動層内で攪拌され瞬時(長くて十数秒)燃焼される。 ③灰は燃焼ガスと共に炉上部より排出されガス冷却室や集じん設備で飛灰として回収される。 ④不燃物は流動砂と共に炉下部より排出分離され、砂は再び炉下部に返送される。</p>
運転条件	燃焼温度	800～950℃
	低位発熱量	5,000kJ/kg以下の場合、助燃(燃料等)が必要。
処理対象ごみ		<ul style="list-style-type: none"> ・可燃ごみ ・破碎処理後の可燃ごみ(約150mm以下)
安定稼働性		歴史も古く、技術的にもほぼ確立された方式である。近年、炉頂型流動炉のダイオキシン濃度が問題になったが、流動床炉全体としては技術的にすでに解決している。
資源回収	熱回収	比較的安定した熱回収が可能であり、余熱としての利用の他、規模によって発電への利用も可能である。
	回収金属の利用性	回収金属の有効利用が可能である。
最終処分物		不燃物と飛灰固化物が最終処分となる。

※ 出典:「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

(3) メタン発酵方式【乾式】の概要

メタン発酵とは、有機物を種々の嫌気性微生物の働きによって分解し、メタンガスや二酸化炭素を生成するものです。

乾式は、異物の混入に対する許容度が比較的高いことから、可燃ごみを機械選別等によって発酵槽に投入し、ごみの分別収集を不要にできること、紙類、剪定枝等もメタンガス化の原料にできることを特徴としています。また、紙ごみ、草木等を発酵の対象とできるため、メタンガス発生原単位は湿式より大きくなります。可燃ごみを全て処理する必要があるため、焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】のコンバインド方式を前提とします。

焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵施設【乾式】の特徴は次のとおりです。

表 7-4 焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の特徴

区 分		焼却方式(ストーカ式)＋メタン発酵方式【乾式】
概略フロー(例)		
メタン発酵槽図(例)※		
処理システム		<p>生ごみ等の処理対象物の固形分濃度を15～40%前後に調整した後、55℃付近(高温)で活性するメタン生成菌の作用により、メタン(バイオガス)に転換させる方式。 発酵期間は、20～30日程度である。</p>
運転条件	発酵温度	55℃付近
処理対象ごみ	一廃処理対象ごみ	・紙類、木類、竹類、厨芥類 等
	処理不適物	・鉄類等の金属(磁選機により資源回収可能) ・不燃物(埋立)
受入条件		異物の混入の条件がゆるいため、可燃物を機械選別により選別しても発酵設備への影響が少ない。
メタンガス化効率性		紙ごみ、草木類等を発酵の対象とできるため、メタンガス発生原単位は湿式より大きい。
安定稼働性		乾式単独での実績は少ないものの、近年焼却施設とのコンバインドシステムの一部として採用されている実績がある。
残渣の処理処分の容易性		<ul style="list-style-type: none"> ・可燃物を収集し機械選別する場合は、発酵残渣を脱水し、脱水固形物を焼却施設で処理する。ただし、脱水ろ液を液肥として利用することは可能。 ・一般的に希釈水の投入量が少なく、湿式より排水処理コストが少ない。

出典 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル(環境省、平成29年3月)に基づき作成

※ 出典:「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

第3節 二次選定

1 二次選定について

一次選定で選定されたごみ処理方式について、基本方針で示す内容に従って、本事業に相応しいごみ処理方式を選定します。

2 評価項目、評価基準

以下の基本方針で示す内容に従い、評価項目の設定を行いました。その中で、「環境教育や情報発信の拠点となる施設」、「景観に配慮した施設」は処理方式と関連性がない項目のため、評価項目から除外しました。

◆環境負荷の低減に配慮した施設

排出された可燃ごみ、資源ごみ、し尿等の中間処理に伴う環境負荷の低減に向けて、運転管理の徹底や各種法規制等を確実に遵守することを基本に、化石燃料使用量削減や二酸化炭素の発生抑制に寄与すべく、省エネ化を推進するとともに熱エネルギーの有効活用に努めます。

◆資源循環に配慮した施設

高度なリサイクルをめざし、熱エネルギーの有効利用による熱回収(余熱利用)システムを検討します。また、リサイクルにあっては資源循環と最終処分量の減量化に配慮します。

◆経済性に配慮した施設

建設費、運営費、維持管理費を含めたライフサイクルコストの低減を図ります。

◆安定性・安全性に配慮した施設

信頼性の高い安定稼働に優れた処理システムを導入し、生活環境の保全を図ります。

◆環境教育や情報発信の拠点となる施設

「環境問題について体験型で学べる施設」、「情報発信・情報交換の場」、「住民団体や地域の活動拠点となる場」を設け、地域コミュニティの場、及び「環境教育や情報発信の拠点」として地域住民に親しまれる施設整備を目指します。

◆景観に配慮した施設

南那須地域の景観との調和が不可欠であり、施設の景観に十分配慮していきます。

評価項目、評価基準を表7-5に示します。

表7-5 ごみ処理方式の評価項目、評価基準

大項目	中項目	評価の着目点	評価の基準
環境負荷したの施設低減に配慮	公害防止性	公害防止基準を達成可能か。	基準達成可能:◎ 基準達成不可能:×
		クローズドシステムを実現できるか。	実現可能:◎ 実現不可能:×
	温暖化負荷	二酸化炭素排出量はどの程度か。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
	最終処分負荷	最終処分量はどの程度か。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
資源配慮し循環した施設に	省エネルギー	補助燃料使用量、電力使用量等はどの程度か。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
	エネルギー回収	熱回収率は10%以上満足するか交付金条件を満足するか。	満足:◎ 満足できない:×
経済性に施設に配慮し	支出分コスト	施設建設費	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
		維持管理費(20年間)	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
安定性・安全性に配慮した施設	安全性	事故・トラブル事例	施設稼働中に、事故・トラブル事例がない:◎ 施設稼働中に、事故、トラブル事例があり、爆発、死傷事故がない:○ 施設稼働中に、事故、トラブル事例があり、爆発か死傷事故がある:△
		稼働実績	稼働実績数で評価
	安定稼働	幅広いごみ質に対応可能か。	対応可能:◎ 標準的:○ 対応困難:△
		処理不適物への対応	不適物の種類が少ない:◎ 不適物の種類が標準的:○ 不適物の種類が多い:△
環境教育や情報発信の拠点となる施設	処理方式と関係ないため、評価対象から除外		
景観に配慮した施設	処理方式と関係ないため、評価対象から除外		

3 評価方法

(1) 比較・評価の前提条件

処理方式を比較・評価するため、各処理方式についてプラントメーカー13社へアンケート調査を行いました。アンケート調査の回答結果は、表7-6のとおりです。

表7-6 アンケート調査回答状況

方式	回答結果
焼却施設(ストーカ式)	5社回答あり
焼却施設(流動床式)	回答なし
焼却施設(ストーカ式)+メタン発酵施設(乾式)	回答なし

(2) 評価方式

評価方法については、一般的に採用される以下の評価方式から選定しました。

- ア 総合評価方式
- イ 点数評価方式
- ウ ハードル方式

表7-7に、その詳細な内容を示します。表のとおり、方式の選定方法はいくつかの種類に分類され、それぞれ長所と短所を持ち合わせているため、これらを複合的に扱って方式選定する場合があります。評価方法は「ア 総合評価方式」を採用します。また、項目に「×」が1つでもあれば、方式として除外することとしました。

(3) 評価方法

評価方法は定性評価とします。

表7-7 アンケート調査回答状況

評価方法	評価方法の概要	評価方法のイメージ	長所	短所																																																				
総合評価方式	<p>各項目に対し、◎(特に優れている)、○(満足する)、△(満足しているが、他方式に対して不利である)、×(満足していない点がある、あるいは評価外)等の評価を行い、最後に各評価をまとめ、総合評価を行う方式である。</p> <p>なお、総合評価を点数化するために、◎・○・△・×に点数を当てはめ、数量化・重み付けをすることも可能である。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目 \ 方式</th> <th>A案</th> <th>B案</th> <th>C案</th> <th>D案</th> <th>重み付けを行うときの例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>項目 a</td> <td>◎</td> <td>◎</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>(40)</td> </tr> <tr> <td>項目 b</td> <td>◎</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>(30)</td> </tr> <tr> <td>項目 c</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>(15)</td> </tr> <tr> <td>項目 d</td> <td>◎</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>×</td> <td>(10)</td> </tr> <tr> <td>項目 e</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>(5)</td> </tr> <tr> <td>総合評価</td> <td>◎</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>×</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化を行う場合 (参考例)</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化・重み付けを行う場合 (参考例)</td> <td>280</td> <td>220</td> <td>175</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案	重み付けを行うときの例	項目 a	◎	◎	○	○	(40)	項目 b	◎	○	○	△	(30)	項目 c	○	△	△	△	(15)	項目 d	◎	○	△	×	(10)	項目 e	○	△	○	△	(5)	総合評価	◎	○	△	×	—	◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化を行う場合 (参考例)	13	9	8	5	◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化・重み付けを行う場合 (参考例)	280	220	175	130	<ul style="list-style-type: none"> 相対評価であるため、比較的容易に評価することが出来る。 	<ul style="list-style-type: none"> 項目が多い場合や、点数化しない場合、総合評価が難しい。 点数化する場合、記号に対して何点にするかを慎重に検討する必要がある。
項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案	重み付けを行うときの例																																																			
項目 a	◎	◎	○	○	(40)																																																			
項目 b	◎	○	○	△	(30)																																																			
項目 c	○	△	△	△	(15)																																																			
項目 d	◎	○	△	×	(10)																																																			
項目 e	○	△	○	△	(5)																																																			
総合評価	◎	○	△	×	—																																																			
◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化を行う場合 (参考例)	13	9	8	5																																																				
◎:3、○:2、△:1、×:0で 点数化・重み付けを行う場合 (参考例)	280	220	175	130																																																				
点数評価方式	<p>各項目に対して、ある基準を設定し、5・4・3・2・1などで点数化を行い、最後にその点数を合計して評価を行う方式である。</p> <p>なお、各項目ごとに重み付けを行う方式もある。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目 \ 方式</th> <th>A案</th> <th>B案</th> <th>C案</th> <th>D案</th> <th>重み付けを行うときの例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>項目 a</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>(40)</td> </tr> <tr> <td>項目 b</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>(30)</td> </tr> <tr> <td>項目 c</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>(15)</td> </tr> <tr> <td>項目 d</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>(10)</td> </tr> <tr> <td>項目 e</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>(5)</td> </tr> <tr> <td>総合評価 (重み付け無し)</td> <td>23</td> <td>19</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>総合評価 (重み付け有り)</td> <td>480</td> <td>420</td> <td>375</td> <td>320</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案	重み付けを行うときの例	項目 a	5	5	4	4	(40)	項目 b	5	4	4	3	(30)	項目 c	4	3	3	3	(15)	項目 d	5	4	3	1	(10)	項目 e	4	3	4	3	(5)	総合評価 (重み付け無し)	23	19	18	14	—	総合評価 (重み付け有り)	480	420	375	320	—	<ul style="list-style-type: none"> 最終結果が点数で現れるため、明確な結果が得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準の設定方法が難しい。 絶対に遵守すべき項目を満足しない場合であっても、最終的に選定される可能性がある。 				
項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案	重み付けを行うときの例																																																			
項目 a	5	5	4	4	(40)																																																			
項目 b	5	4	4	3	(30)																																																			
項目 c	4	3	3	3	(15)																																																			
項目 d	5	4	3	1	(10)																																																			
項目 e	4	3	4	3	(5)																																																			
総合評価 (重み付け無し)	23	19	18	14	—																																																			
総合評価 (重み付け有り)	480	420	375	320	—																																																			
ハードル方式	<p>まず、評価項目を、必ず遵守すべき項目(必須項目)と優先すべき事項(優先項目)に分類する。そして、必須項目について評価し、達成できない方式についてはその時点で採用不可とする。優先項目については、重要度の高い項目から順に評価し、順次ふさわしくない方式を除いていく。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目 \ 方式</th> <th>A案</th> <th>B案</th> <th>C案</th> <th>D案</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【必須】項目 a</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> </tr> <tr> <td>【必須】項目 b</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>不可</td> </tr> <tr> <td>【優先】項目 c</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>不可</td> </tr> <tr> <td>【優先】項目 d</td> <td>ok ↓</td> <td>ok ↓</td> <td>不可</td> <td>不可</td> </tr> <tr> <td>【優先】項目 e</td> <td>ok ↓</td> <td>不可</td> <td>不可</td> <td>不可</td> </tr> </tbody> </table>	項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案	【必須】項目 a	ok ↓	ok ↓	ok ↓	ok ↓	【必須】項目 b	ok ↓	ok ↓	ok ↓	不可	【優先】項目 c	ok ↓	ok ↓	ok ↓	不可	【優先】項目 d	ok ↓	ok ↓	不可	不可	【優先】項目 e	ok ↓	不可	不可	不可	<ul style="list-style-type: none"> 絶対に遵守すべき項目を満足しない場合である場合には、その方式を確実に除外することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 優先項目の順位設定が難しい。 																						
項目 \ 方式	A案	B案	C案	D案																																																				
【必須】項目 a	ok ↓	ok ↓	ok ↓	ok ↓																																																				
【必須】項目 b	ok ↓	ok ↓	ok ↓	不可																																																				
【優先】項目 c	ok ↓	ok ↓	ok ↓	不可																																																				
【優先】項目 d	ok ↓	ok ↓	不可	不可																																																				
【優先】項目 e	ok ↓	不可	不可	不可																																																				

(4) 評価項目の重み付け

評価項目の重み付けは重要度と評価項目数に応じて、表7-8のとおりを設定し、合計点は100とします。

表7-8 評価項目の重み付け

大項目	中項目		重み付け
環境負荷の低減に配慮した施設	公害防止性	公害防止基準	5
		クローズドシステム	5
	温暖化負荷		5
	最終処分負荷		5
	小計		20
資源循環に配慮した施設	省エネルギー		10
	エネルギー回収		10
	小計		20
経済性に配慮した施設	支出分コスト	施設建設費	15
		維持管理費(20年間)	15
	小計		30
安定性・安全性に配慮した施設	安全性	事故・トラブル事例	10
		稼働実績	10
	安定稼働	幅広いごみ質への対応	5
		処理不適物への対応	5
	小計		30
合計			100

4 総合評価

(1) 総合評価

総合評価は表7-9、表7-10のとおりです。また、◎、○、△の点数は以下のとおりです。

◎：3点

○：2点

△：1点

評価点の点数＝重み付け（中項目）×評価点数

例：重み付け（中項目）：5点 評価◎：3点の場合、点数＝5×3＝15

表 7-9 総合評価 (その1)

大項目	中項目	評価の着目点	整理番号	重み付け (大項目)	重み付け (中項目)	特徴・評価	焼却施設(ストーカ式)	焼却施設(流動床式)	焼却施設(ストーカ式)+メタン発酵施設(乾式)	評価の基準					
環境負荷の低減に配慮した施設	公害防止性	公害防止基準を達成可能か。	1	20	5	特徴	基準達成可能	基準達成可能	基準達成可能	基準達成可能:◎ 基準達成不可能:×					
						評価	◎	◎	◎						
						点数	15	15	15						
		クローズドシステムを実現できるか。	2		5	特徴	実現可能	実現可能	アンケート調査で回答が得られなかったため、判断が困難である。	実現可能:◎ 実現不可能:×					
						評価	◎	◎	—						
						点数	15	15	—						
	温暖化負荷	二酸化炭素排出量はどの程度か。	3		5	排出量	88.857t-CO ₂ /20年	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。 焼却施設(ストーカ式)とメタン発酵施設(乾式)両方で電力を使用するため、消費電力が多く、二酸化炭素排出量が多いが、メタン回収による二酸化炭素の削減が可能のため、焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価					
						評価	○	○	○						
						点数	10	10	10						
						最終処分負荷	最終処分量はどの程度か。	4	5		発生量	15.883t/20年	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価
											評価	○	○	○	
											点数	10	10	10	
小計							50	50	35						
資源循環に配慮した施設	省エネルギー	補助燃料使用量、電力使用量等はどの程度か。	5	20	10	使用量	電力使用量:37GWh/20年 補助燃料使用量は標準的である。 (A重油利用のメーカ平均:1,800kL/20年 灯油利用のメーカ平均:3,000kL/20年)	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)と同程度と想定する。 焼却施設(ストーカ式)とメタン発酵施設(乾式)両方で電力を使用するため、消費電力が多いが、メタン回収による発電が可能のため、焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価					
						評価	○	○	○						
						点数	20	20	20						
	エネルギー回収	熱回収率は10%以上満足するか交付金条件を満足するか。	6		10	評価	満足	満足	満足	満足:◎ 満足できない:×					
						評価	◎	◎	◎						
						点数	30	30	30						
小計							50	50	50						

表7-10 総合評価（その2）

大項目	中項目	評価の着目点	整理番号	重み付け(大項目)	重み付け(中項目)	特徴・評価	焼却施設(ストーカ式)	焼却施設(流動床式)	焼却施設(ストーカ式)+メタン発酵施設(乾式)	評価の基準	
経済性に配慮した施設	支出分コスト	施設建設費 施設建設費はどの程度か。	7	30	15	金額	焼却施設:約66.7億円(税込)	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)、メタン発酵施設(乾式)両方の施設があるため、建設費が高い。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価	
						評価	○	○	△		
						点数	30	30	15		
		維持管理費(20年間) 人件費、点検補修費、用役費はどの程度か。処理残さの最終処分にかかる費用はどの程度か。	8		15	金額	人件費、点検補修費、用役費:焼却施設約67.2億円/20年(税込) 処理残渣の最終処分費:焼却施設約5.2億円/20年(税込)	焼却施設(ストーカ式)と同程度である。	焼却施設(ストーカ式)、メタン発酵施設(乾式)両方の施設があるため、人件費、点検補修費、用役費が高い。処理残渣の最終処分費はほぼ変わらない。	焼却施設(ストーカ式)を基準で評価	
						評価	○	○	△		
						点数	30	30	15		
	15							60	60	30	
	安定性・安全性に配慮した施設	安全性	事故・トラブル事例 過去10年間程度において、事故・トラブル事例はあるか。	9	30	10	特徴	稼働に影響を及ぼすような事故・トラブル事例はない。	稼働に影響を及ぼすような事故・トラブル事例はない。	稼働に影響を及ぼすような事故・トラブル事例はない。	施設稼働中に、事故・トラブル事例がない:◎ 施設稼働中に、事故、トラブル事例があり、爆発、死傷事故がない:○ 施設稼働中に、事故、トラブル事例があり、爆発か死傷事故がある:△
							評価	◎	◎	◎	
							点数	30	30	30	
稼働実績			10	10		特徴	稼働実績は100件以上ある。	稼働実績は3件ある。	稼働実績は6件ある。	稼働実績数で評価	
						評価	◎	○	○		
						点数	30	20	20		
安定稼働		幅広いごみ質に対応可能か。	11	5	特徴	幅広いごみ質に対応可能である。	ごみ質の低位発熱量が低くなると、助燃剤が必要である。	幅広いごみ質に対応可能である。	対応可能:◎ 標準的:○ 対応困難:△		
					評価	◎	○	◎			
					点数	15	10	15			
		処理不適合物への対応	12	5	特徴	約800mm以下の可燃ごみを処理対象としているため、処理不適合物の種類が標準的である。	約150mm以下の可燃ごみを処理対象としているため、不適合物の種類が多い。	不適合物の種類が標準的である。	不適合物の種類が少ない:◎ 不適合物の種類が標準的:○ 不適合物の種類が多い:△		
					評価	○	△	○			
					点数	10	5	10			
小計							85	65	75		
総合評価						特徴	総合評価の点数が一番高い。全ての項目の評価が優れる。	焼却施設(ストーカ式)の評価とほぼ同等ですが、過去10年間の施設稼働実績が少ないこと(同規模施設の実績がないこと)や処理不適合物への対応に懸念している。	焼却施設(ストーカ式)、焼却施設(流動床式)より排水が多く、クローズドシステムの実現可能性や建設費、維持管理費が高く、稼働実績が少ないことに懸念している。	-	
						総合評価	◎:6 ○:6 △:0	◎:4 ○:7 △:1	◎:4 ○:5 △:2 -:1	-	
						点数(300点満点)	245	225	190	-	
						点数(100点換算)	82	75	63	-	

(2) ごみ処理方式の選定結果

総合評価の結果、焼却施設（ストーカ式）を選定しました。

表 7-1 1 ごみ処理方式の選定結果

処理方式	結果	理由
焼却施設（ストーカ式）	採用	ストーカ式については、歴史が古く、技術的に確立されており、採用数が多いこと、重大なトラブルが発生していないこと、「環境負荷の低減に配慮した施設」、「資源循環に配慮した施設」、「経済性に配慮した施設」、「安定性・安全性に配慮した施設」のいずれの評価も優れること、プラントメーカー複数社から参加の意向が示され、全て「ストーカ式」を希望していることから、本組合のごみ処理に適合した方式として採用します。
焼却施設（流動床式）	不採用	「環境負荷の低減に配慮した施設」、「資源循環に配慮した施設」、「経済性に配慮した施設」は焼却施設（ストーカ式）と同程度ですが、「安定性・安全性に配慮した施設」について、過去 10 年間の稼働実績が少なく、特に同規模の施設の稼働実績がないこと、アンケート調査に回答したプラントメーカーが参加の意向を示していないことから、本組合のごみ処理に適合した方式として認められないため、不採用とします。
焼却施設（ストーカ式）＋メタン発酵施設（乾式）	不採用	排水量が多く、クローズドシステムの実現可能性に懸念があること、建設費、維持管理費が高く、稼働実績が少ないこと、アンケート調査に回答したプラントメーカーが参加の意向を示していないことから、本組合のごみ処理に適合した方式として認められないため、不採用とします。

第8章 環境保全計画

本組合は、施設整備の基本方針の1つとして「環境負荷の低減に配慮した施設」を掲げており、公害防止対策として法に定められた基準よりも厳しい自主基準を遵守できる施設を整備するものとします。

第1節 国、県等の規制基準

1 公害防止基準

公害防止の法令基準等について整理します。なお、排ガスに関する基準は、酸素濃度12%の換算値です。

(1) 排ガス

1) ばいじん

ばいじんの排出基準は、大気汚染防止法に基づき、大気汚染防止法施行規則において焼却能力別に定められています。

1 炉につき 1 時間当たりの焼却能力が 2t/h 未満の場合、ばいじんの排出基準は 0.15g/m³N となります。

表 8-1 ばいじんの排出基準

焼却能力	排出基準(g/m ³ N)
焼却能力が1時間当たり、4t以上	0.04
焼却能力が1時間当たり、2t以上4t未満	0.08
焼却能力が1時間当たり、2t未満	0.15

出典:大気汚染防止法施行規則 別表第2

※:排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

2) 硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出基準は、大気汚染防止法に基づき、大気汚染防止法施行規則において地域の区分ごとに排出口の高さに応じて許容限度を定めており、地域の区分ごとにK値規制*が定められています。

排出基準は、那須烏山市のK値=17.5となります。

※大気汚染防止法のばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物の規制方法。大気汚染の程度によって全国を16段階の地域に分け、数値が小さくなればなるほど規制が厳しくなります。

表 8-2 地域区分ごとの K 値規制値（栃木県関連の抜粋）

規制される区域	K値
宇都宮市、鹿沼市及び真岡市の区域	8.0
足利市及び佐野市の区域	7.0
栃木市、小山市及び安蘇郡葛生町の区域	7.0
上記以外の区域	17.5

出典：大気汚染防止法施行令 別表第3、大気汚染防止法施行規則 別表第1

3) 塩化水素

塩化水素の排出基準は、大気汚染防止法に基づき、大気汚染防止法施行規則において施設の種類別に定められています。

廃棄物焼却炉の塩化水素排出基準は、700mg/m³N となります。

表 8-3 塩化水素の排出基準

施設の種類	排出基準 (mg/m ³ N)
廃棄物焼却炉	700

出典：大気汚染防止法施行規則 別表第3

※：排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

塩化水素排出基準の単位 mg/m³N を ppm に換算する方法は、「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改定等について」（昭和 52 年 6 月 16 日環大規 136 号）において示されています。この方法で換算すると、廃棄物焼却炉の塩化水素排出基準 700mg/m³N は、約 430ppm となります。

C_s ：排出ガス中における塩化水素重量 (mg/m³N)

C_p ：JISK0107 により算定される塩化水素濃度 (単位 ppm)

$$C_s = (36.5 / 22.4) \times C_p$$

$$C_p = C_s \times (22.4 / 36.5)$$

$$= 700 \times (22.4 / 36.5)$$

$$\doteq 430 \text{ ppm}$$

4) 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準は、大気汚染防止法に基づき、大気汚染防止法施行規則において炉型式や排ガス量別に定められています。整備する施設は連続炉以外で、排ガス量は 40,000m³N/時未満のため、窒素酸化物の排出基準は「制限なし」です。

表 8-4 窒素酸化物の排出基準

炉型式	排ガス量(m ³ N/h)	排出基準(ppm)
連続炉	—	250
連続炉以外	40,000以上	250
	40,000未満	—

出典:大気汚染防止法施行規則 別表第3の2

※:排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

5) ダイオキシン類

ア 法基準

ダイオキシン類の排出基準は、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、ダイオキシン類対策特別措置法施行規則において焼却能力別に定められています。

1 炉につき 1 時間当たりの焼却能力が 2t/h 未満の場合、ダイオキシン類の排出基準は 5ng-TEQ/m³N となります。

表 8-5 ダイオキシン類の排出基準

焼却能力	排出基準(ng-TEQ/m ³ N)
焼却能力が1時間当たり、4t以上	0.1
焼却能力が1時間当たり、2t以上4t未満	1
焼却能力が1時間当たり、2t未満	5

出典:ダイオキシン類対策特別措置法施行規則 別表第1 大気排出基準

※:排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

イ ガイドライン

平成 9 年 1 月に国が通知した「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」(以下「新ガイドライン」という。)では、今後建設される新設のごみ焼却炉について恒久対策の基準が示されています。

新設の准連続炉のダイオキシン類の排出濃度は、基準に該当しません。

表 8-6 新ガイドラインの恒久対策の基準

炉の種類	区分		基準値 (ng-TEQ/m ³ N)
全連続炉	新設炉		0.1
	既設炉	旧ガイドライン適用炉	0.5
		旧ガイドライン非適用炉	1
准連続炉 機械式バッチ炉 固定バッチ炉	既設炉	連続運転	1
		間欠運転	5

出典:新ガイドライン

※: 排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

6) 水銀

水銀の排出基準は、大気汚染防止法施行規則において施設の種類別に定められています。廃棄物焼却炉（火格子面積が 2m² 以上又は焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上のもの）を新規設置する場合において、水銀の排出基準は 30μg/m³N と示されています。

表 8-7 水銀の排出基準

施設の種類		排出基準 (μg/m ³ N)
廃棄物焼却炉	新設炉	30
	既設炉	50

出典:大気汚染防止法施行規則 別表第3の3

※: 排出基準は、排ガス中の酸素濃度12%に換算した値。

7) 一酸化炭素濃度

一酸化炭素濃度の排出基準は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律において定められており、新ガイドラインにおいて指針が示されています。

ダイオキシン類は、ごみの燃焼状態が悪くなると発生量が増加する傾向にあるため、発生量を抑制するには完全燃焼させる必要があります。燃焼状態を示す指標としては、一酸化炭素 (CO) の濃度があり、濃度が低いほど完全燃焼していることとなります。

廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第 4 条の 5（一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準）では、煙突から排出される排ガス中の一酸化炭素の濃度が 100ppm 以下となるようにごみを焼却することとしています。

この濃度は、旧厚生省の通知「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部改正等について」（平成 9 年 9 月 30 日衛環 251 号）において、「規則第 4 条の 5 第 1 項第 2 号ルの規定に基づく排ガス中の一酸化炭素の濃度が、酸素濃度 12%換算値に

換算した1時間平均値で100ppm以下となるよう燃焼管理を行うこと。」という留意事項が示されています。

以上から一酸化炭素濃度の法基準は、100ppm（酸素濃度12%換算値の1時間平均値）以下となります。

また、新ガイドラインでは、煙突出口の一酸化炭素濃度を30ppm以下（酸素濃度12%換算値の4時間平均値）にすることが示されています。

8) まとめ

排ガスについての法令等の基準を表8-8に示します。

表8-8 排ガスの法令等の基準

項目	法令等の基準	備考
ばいじん	0.15g/m ³ N	酸素濃度12%換算値 1炉につき焼却能力2t/h未満の場合
硫黄酸化物	K値=17.5	那須烏山市地域の基準
塩化水素	430ppm	酸素濃度12%換算値
窒素酸化物	制限なし	酸素濃度12%換算値
ダイオキシン類	5ng-TEQ/m ³ N	酸素濃度12%換算値 1炉につき焼却能力2t/h未満の場合
水銀	30μg/m ³ N	酸素濃度12%換算値
一酸化炭素濃度	100ppm(1時間平均) 30ppm(4時間平均)	酸素濃度12%換算値

(2) 排水

基本構想では、排水は基本的にクローズとしており、本計画においても基本構想のとおり、クローズドシステムとします。

(3) 騒音

建設予定地は用途地域を指定していない区域であるため、騒音規制法の指定地域には該当しませんが、栃木県生活環境の保全等に関する条例の「工業専用地域以外の地域」に該当します。

表 8-9 特定工場等において発生する騒音の規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間 午前8時から 午後6時まで	朝夕 午前6時から 午前8時まで 午後6時から 午後10時まで	夜間 午後10時から 翌日の午前6時まで
工業専用地域	75デシベル	70デシベル	60デシベル
前項に掲げる地域以外の地域(次項に掲げる地域を除く)	65デシベル	60デシベル	50デシベル
学校、保育所、病院、診療所、図書館、特別養護老人ホーム、幼保連携型認定こども園の敷地の周囲概ね50m以内の区域内の地域	60デシベル	55デシベル	45デシベル

(4) 振動

建設予定地は用途地域を指定していない区域であるため、振動規制法の指定地域には該当しませんが、栃木県生活環境の保全等に関する条例の「工業専用地域以外の地域」に該当します。

表 8-10 特定工場等において発生する振動の規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間 午前8時から 午後8時まで	夜間 午後8時から 翌日の午前8時まで
工業専用地域	70デシベル	65デシベル
前項に掲げる地域以外の地域(次項に掲げる地域を除く)	65デシベル	60デシベル
学校、保育所、病院、診療所、図書館、特別養護老人ホーム、幼保連携型認定こども園の敷地の周囲概ね50m以内の区域内の地域	60デシベル	55デシベル

(5) 悪臭

建設予定地は用途地域を指定していない区域であるため、那須烏山市の悪臭防止法の規定に基づく規制地域には該当しません。また、栃木県生活環境の保全等に関する条例の特定施設にも該当しません。

那須烏山市の悪臭防止法の規定に基づく規制地域は以下のとおりです。

1) 臭気指数 15 の規制地域

- ・都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）第 8 条第 1 項第 1 号に規定する用途地域のうち第 1 種中高層住居専用地域、第 2 種中高層住居専用地域、第 1 種住居地域、近隣商業地域、商業地域、準工業地域及び工業地域として定められた地域
- ・指定地域（南那須市街地）

2) 臭気指数 18 の規制地域

- ・指定地域（神明畜産周辺）
- ・指定地域（富士見台工業団地周辺）

(6) 焼却残渣

焼却施設から発生する焼却残渣（焼却灰、飛灰処理物等）の基準は、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年総理府令第 5 号）における基準値にしたがって規定されることが多く、本計画においてもこれを遵守することとします。

金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令における基準値を採用した理由は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令に規定する廃棄物の収集、運搬、処分等の基準及び海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令に規定する埋立場所等に排出する廃棄物の排出方法に関する基準の改正について」（平成 4 年 8 月 31 日環水企 182 号）の規定であり、その抜粋は以下のとおりです。

1 一般廃棄物処理基準

(3) 埋立処分の基準

エ 特別管理一般廃棄物であるばいじんを令第 4 条の 2 第 2 号ロの規定に基づき厚生大臣が定める方法により処分し又は再生したことにより生じた廃棄物の埋立処分に当たっては、あらかじめ環境庁長官が定める基準に適合するものにしなければならないこととした。なお、平成 4 年環境庁告示第 42 号の第 1 中「金属等が溶出しない」とは、令第 6 条の 4 第 3 号イ(1)及び(2)に規定するばいじんを処分するために処理したものに係る金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令(昭和 48 年総理府令第 5 号、以下「総理府令」という。)で定める基準に適合することをいう。

ダイオキシン類対策特別措置法施行規則第7条の2では、廃棄物焼却炉に係るばいじん等の処理に係る基準を定めており、ばいじん処理物以外の焼却残渣（スラグを含む）についてもダイオキシン類の含有基準は3ng-TEQ/gとしています。

表8-11 焼却残渣の溶出基準

項目		溶出基準
溶出基準	アルキル水銀化合物 (mg/L)	不検出
	水銀又はその化合物 (mg/L)	0.005
	カドミウム又はその化合物 (mg/L)	0.09
	鉛又はその化合物 (mg/L)	0.3
	六価クロム化合物 (mg/L)	1.5
	砒素又はその化合物 (mg/L)	0.3
	セレン又はその化合物 (mg/L)	0.3
	1,4-ジオキサン (mg/L)	0.5
含有基準	ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)	3

出典：金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令 別表第6

(7) 焼却灰の熱しゃく減量

焼却灰（主灰）の熱しゃく減量は、焼却灰中の未燃分の割合であり、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則において定められており、「廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係るごみ処理施設性能指針」（平成14年11月15日）において指針が示されています。

一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準において、焼却灰の熱しゃく減量は10%以下となるように焼却することが求められています。（廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条の5第1項第2号）

また、廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係るごみ処理施設性能指針において、焼却灰の熱しゃく減量は、連続運転式ごみ焼却施設においては5%以下、間欠運転式ごみ焼却施設においては7%以下であることと示されています。

第2節 周辺自治体の排ガス基準の規制状況

栃木県内の准連施設と近年の新設施設の排ガス基準の事例は以下のとおりです。

表8-12 周辺自治体の排ガス基準の事例

設置主体	処理方式	処理能力 (t/d)	竣工年度	排ガス基準					
				ばいじん (g/m ³ N)	硫黄酸化物SO _x (ppm)	塩化水素 HCl (ppm)	窒素酸化物NO _x (ppm)	ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	水銀 (μg/m ³ N)
南那須地区広域行政事務組合	流動床焼却	55	H2.3	0.03	100	100	180	5	50
壬生町	流動床焼却	70	H7.3	0.05	100	200	125	0.1	不明
鹿沼市	ストーカ焼却	177	H6.9	0.05	100	200	125	不明	不明
佐野市	流動床式ガス化溶融	128	H19.3	0.01	30	43	50	0.05	不明
那須塩原市	ストーカ焼却	140	H21.5	0.02	30	43	50	0.05	不明
日光市	シャフト炉式ガス化溶融	135	H22.7	0.01	30	43	30	0.05	不明
芳賀地区広域行政事務組合	流動床式ガス化溶融	143	H26.3	0.02	30	50	70	0.1	不明
小山広域保健衛生組合	ストーカ焼却	70	H28.9	0.01	30	50	50	0.05	不明
塩谷広域行政組合	ストーカ焼却	114	R1.9	0.01	30	43	50	0.01	不明
宇都宮市	ストーカ焼却	190	R2.3	0.02	30	50	70	0.1	不明

第3節 公害防止目標値の設定

1 排ガス関連

(1) ばいじん

ばいじんの法規制値は、0.15g/m³N となっています。既存施設は0.03g/m³N ですが、0.01g/m³N は技術的にも達成できる基準であるため、ばいじんの自主基準値を0.01g/m³N とします。

(2) 硫黄酸化物

硫黄酸化物の法規制値は、那須烏山市ではK値=17.5 となっています。K値は、排ガス量や煙突の高さなどによって異なりますが、排出濃度は約5,000ppm となります(濃度は煙突高さ59mとして試算)。

硫黄酸化物の主な除去方法としては、消石灰(Ca(OH)₂)等のアルカリ粉体をろ過式集じん器の前に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する乾式法と、水や苛性ソーダ(NaOH)等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物をNaCl、Na₂SO₄等の溶液で回収する湿式法があります。従来は湿式法の除去率が高く、乾式法の除去率が比較的低いと言われていました。しかし、近年では乾式法の性能面での改善が進み、湿式法と比べて性能的に遜色のない機種も実用化されてきています。また、湿式法は、水を使用し、排水も発生するため、建設費、維持管理費が高い側面があります。

自主基準値の設定について、乾式法でも達成可能な基準値100ppm とします。

(3) 塩化水素

塩化水素の法規制値は、 $700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ (約 430ppm) となっています。

塩化水素の除去は、硫黄酸化物と同じく乾式法と湿式法があります。

自主基準値の設定について、乾式法でも達成可能な基準値 100ppm とします。

(4) 窒素酸化物

窒素酸化物の法規制値は設けられていません。

窒素酸化物の除去は、尿素等を吹き込む無触媒式と触媒と接触させる触媒式に大きく分けられます。現在、無触媒式での性能保証値は 50ppm 程度であります。これより低下させるには触媒式を採用する必要があります。

自主基準値の設定については、既存施設の自主基準値は 180ppm ですが、無触媒式でも達成可能な基準値 125ppm とします。

(5) ダイオキシン類

ダイオキシン類の法規制値は、 $5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ です。

ダイオキシン類の削減方法は、燃焼管理、活性炭等の吹込み、触媒との接触等があり、これらの組合せにより削減を図ります。

既存施設は $5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ ですが、環境負荷、経済性を考慮し、自主基準値は $1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ とします。

(6) 水銀

水銀の法規制値は、 $30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ です。

水銀の自主基準値は、法規制値と同じ $30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ とします。

なお、水銀は、ごみに含まれる水銀がそのまま排ガス中に排出される特性があるため、水銀が含まれる廃棄物の分別の徹底が重要です。

(7) 一酸化炭素

一酸化炭素の法規制値は、100ppm 以下 (1 時間平均) であり、新ガイドラインの基準は 30ppm 以下 (4 時間平均) です。

一酸化炭素濃度は、ダイオキシン類削減対策として完全燃焼の目安として測定される項目であるため、運転管理の基準値は、100ppm 以下 (1 時間平均)、30ppm 以下 (4 時間平均) とします。

(8) 排ガスのまとめ

排ガスの自主基準値は、法規制値、既存施設基準値と比較すると、表8-13にまとめられます。

表8-13 排ガスの自主基準値

項目	法規制値	既存施設基準値	新焼却施設基準値
ばいじん	0.15g/m ³ N	0.03g/m ³ N	0.01g/m ³ N
硫黄酸化物	K値=17.5	100ppm	100ppm
塩化水素	430ppm	100ppm	100ppm
窒素酸化物	—	180ppm	125ppm
ダイオキシン類	5ng-TEQ/m ³ N	5ng-TEQ/m ³ N	1ng-TEQ/m ³ N
水銀	新設: 30 μg/m ³ N 既設: 50 μg/m ³ N	50 μg/m ³ N	30 μg/m ³ N
一酸化炭素濃度	100ppm(1時間平均) 30ppm(4時間平均)	100ppm(1時間平均) 30ppm(4時間平均)	100ppm(1時間平均) 30ppm(4時間平均)

2 排水関連

プラント排水及び生活排水はクローズドシステムとします。雨水排水は公共水域へ放流とします。

3 騒音関連

騒音の自主基準値は、工業専用地域以外の地域の基準を採用します。

表8-14 騒音の自主基準値

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	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10時まで	午後10時から 翌日の午前6時まで
工業専用地域以外の地域	65デシベル	60デシベル	50デシベル

4 振動関連

振動の自主基準値は、工業専用地域以外の地域の基準を採用します。

表 8-15 振動の自主基準値

区域の区分	時間の区分	昼間 午前8時から 午後8時まで	夜間 午後8時から 翌日の午前8時まで
	工業専用地域以外の地域		65デシベル

5 悪臭関連

(1) 敷地境界線の基準 (1号基準)

建設予定地は用途地域を指定していない区域であるため、那須烏山市の悪臭防止法の規定に基づく規制地域には該当しません。また、栃木県生活環境の保全等に関する条例の特定施設にも該当しませんが、悪臭の自主規制値は那須烏山市の悪臭防止法の規定に基づく規制地域の中で、最も厳しい地域の臭気指数 15 を採用します。

(2) 排出口の基準 (2号基準)

排出口から排出した臭気が地表に届いた時の臭気指数を計算式(大気拡散式[※])により個別に算出します。

※悪臭防止法施行規則第6条の2に基づく算出式

6 焼却残渣

焼却残渣の溶出基準を基準値とします。また、ダイオキシン類の含有基準は 3ng-TEQ/g とします。

表 8-16 焼却残渣の基準値

項目		溶出基準
溶出基準	アルキル水銀化合物 (mg/L)	不検出
	水銀又はその化合物 (mg/L)	0.005
	カドミウム又はその化合物 (mg/L)	0.09
	鉛又はその化合物 (mg/L)	0.3
	六価クロム化合物 (mg/L)	1.5
	砒素又はその化合物 (mg/L)	0.3
	セレン又はその化合物 (mg/L)	0.3
	1,4-ジオキサン (mg/L)	0.5
含有基準	ダイオキシン類 (ng-TEQ/g)	3

7 焼却灰の熱しゃく減量

「廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係るごみ処理施設性能指針」において、焼却灰の熱しゃく減量は、連続運転式ごみ焼却施設においては 5%以下、間欠運転式ごみ焼却施設においては 7%以下であることと示されています。間欠運転式であっても連続運転式と同様の基準は十分達成可能なため、焼却灰（主灰）の熱しゃく減量については、5%以下とします。

第4節 環境保全対策の検討

1 排ガス対策

排ガス対策を表 8-17 に示します。

表 8-17 排ガス対策

項目	内容
ばいじん	ろ過式集じん器により捕集する。
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。
塩化水素	有害ガス除去設備の設置により対処する。
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。
水銀	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	燃焼制御により対処する。

2 悪臭対策

悪臭対策を表 8-18 に示します。

表 8-18 悪臭対策

項目	内容
プラットフォーム	・車両出入口に自動扉を設置し、車両の出入り以外は外部と遮断する。 ・自動扉の開閉時においても外部へ臭気が漏えいしないようにする。
ごみピット	・ごみピット内の空気を焼却炉の燃焼用空気として吸引し、ごみピット内を負圧に保ち、臭気の漏えいを防止するとともに、高温燃焼により悪臭源を熱分解し、脱臭を図る。 ・点検等による全炉停止時には、ごみピット内の空気を吸引し、脱臭装置に送って活性炭吸着により処理する。
その他	・臭気漏えいのおそれのある扉はエアタイト構造を採用する。

3 騒音・振動対策

騒音・振動対策を表 8-19 に示します。

表 8-19 騒音・振動対策

項目	内容
騒音・振動発生機器	<ul style="list-style-type: none">・プラント機器類等は屋内に設置し、低騒音・低振動型機器があるものについては、積極的に採用する。・著しく騒音が発生する機器については、室内の天井や壁に吸音材等を取り付けるとともに、機器類の配置についても配慮する。・著しく振動が発生する機器については、独立基礎等により、振動の伝搬を防止する。

第9章 余熱利用計画

第1節 余熱利用の基本方針

エネルギー回収型廃棄物処理施設で発生する余熱は、温水による熱回収を行います。

また、燃焼用空気予熱器を設置し、排ガスの余熱を有効活用することによって、循環型社会形成推進交付金の交付要件である熱回収率10%以上を達成する計画とします。

なお、エネルギー回収型廃棄物処理施設の循環型社会形成推進交付金の交付要件は、施設規模100t/日以下の施設で、11.5%となります。また、平成30年度以前に施設整備に関する計画を策定している場合は表9-1の括弧内の数値が交付要件となります。

しかし、本圏域内には過疎地域を含むため、地理的、社会的な条件により施設の集約や近隣への熱供給が困難な場合には、平成25年度までの「エネルギー回収推進施設」と同様の計算方法で熱回収率10%以上を交付要件とすることが定められています。

表9-1 エネルギー回収率の交付要件※

施設規模 (t/日)	エネルギー回収率 (%)
100 以下	11.5 (10.0)
100 超、150 以下	14.0 (12.5)
150 超、200 以下	15.0 (13.5)
200 超、300 以下	16.5 (15.0)
300 超、450 以下	18.0 (16.5)
450 超、600 以下	19.0 (17.5)
600 超、800 以下	20.0 (18.5)
800 超、1000 以下	21.0 (19.5)
1000 超、1400 以下	22.0 (20.5)
1400 超、1800 以下	23.0 (21.5)
1800 超	24.0 (22.5)

※エネルギー回収率の括弧内は平成30年度以前に施設整備に関する計画を策定した場合

第2節 場内余熱利用

温水による熱回収では、温水発生器で高温となった温水を温水貯留槽に蓄え、暖房機器又は給湯用熱交換器等で余熱利用を行います。また、燃焼用空気予熱器を設置し、炉内に吹き込む燃焼用空気を加熱することで、余熱利用を行います。なお、白煙防止用空気加熱器は、経済性を考慮し設置しないこととします。

第3節 場外余熱利用

次期ごみ処理施設では、場外余熱利用を行わずに熱回収率 10%以上を達成する見込みであり、場外に新たな余熱利用施設を整備することは、経済的な負担を伴うことから、敷地外に余熱利用施設を建設することは困難と考えられます。

そのため、余熱を場外で利用するのではなく、場内での有効利用を推進することとします。

第4節 余熱利用量の検討

基準ごみ時の熱利用量、熱回収率の検討を行います。検討の条件は、基準ごみ質において2炉運転時とします。

検討結果を表9-2に示します。次期ごみ処理施設では、場内余熱利用で、熱回収率 10%以上を満足する計画とします。

なお、熱回収率は以下の式を用いて算出します。

$$\text{熱回収率} = \frac{(\text{温水熱交換器回収熱量} + \text{空気予熱器回収熱量} - \text{燃料利用熱量})}{(\text{ごみの発熱量} + \text{燃料の発熱量})}$$

表9-2 基準ごみ時の熱利用量、熱回収率

項目		熱量 (MJ/h)	備考
①	ごみの発熱量	20,893	施設規模 (39,000kg/日) ÷ 運転時間 (14h/日) × 基準ごみ質 (7.5MJ/kg)
②	温水熱交換器回収熱量	670	プラントメーカーアンケート調査結果より設定
③	空気予熱器回収熱量	1,500	プラントメーカーアンケート調査結果より設定
④	燃料利用熱量	0	燃料は不使用
項目		熱回収率 (%)	備考
⑤	熱回収率	10.4	(②+③) ÷ ①

第10章 プラント設備計画

第1節 基本処理フロー

次期ごみ処理施設の設備構成の概要を表10-1から表10-4に、処理フローを図10-1、図10-2に示します。

エネルギー回収型廃棄物処理施設の処理方式は、ストーカ式とし、燃やすごみ（可燃残渣を含む）、し尿処理汚泥、災害廃棄物を処理対象とします。

マテリアルリサイクル推進施設は、燃やさないごみ、粗大ごみ、有害ごみのうち蛍光管及び資源物のうちスチール缶、アルミ缶、ペットボトルを処理対象とします。燃やさないごみ、粗大ごみは破碎後に、金属類、可燃残渣、不燃残渣に選別します。布団はエネルギー回収型廃棄物処理施設内に可燃性粗大ごみ破碎機を設置して破碎します。有害ごみは専用の破碎機を設置して破碎します。スチール缶、アルミ缶は選別後に圧縮して資源化します。ペットボトルは不適物除去後に圧縮梱包して資源化します。

表10-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設の設備構成の概要

設備名	内容	役割
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、焼却炉へごみの供給を行います。
前処理設備	可燃性粗大ごみ破碎機	焼却の前処理として破碎を行います。
燃焼設備	ストーカ式	供給されたごみを焼却処理します。
燃焼ガス冷却設備	水噴射式	焼却設備から排出される排ガスの冷却を行います。
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、無触媒脱硝装置	排ガスの集じんや有害物質の除去を行います。
余熱利用設備	温水利用	焼却設備から排出される廃熱を回収し、場内給湯等を行います。
通風設備	平衡通風方式	煙突から排ガスを大気中に排出します。
灰出し設備	ピット&クレーン方式	焼却灰や飛灰を場外へ搬出するまで一時貯留します。なお、主灰は金属回収、飛灰は薬剤処理により無害化を行います。
排水処理設備	プラント排水：場外無放流 生活排水：合併処理浄化槽で処理後プラント排水として利用（場外無放流）	排水は場外無放流とします。
電気設備	高圧受電	電気の受電、施設への供給を行います。
計装設備	分散型自動制御システム方式（DCS：Distributed Control System）	設備や動力を計測・監視し、制御します。

表 10-2 マテリアルリサイクル推進施設（破碎設備）の設備構成の概要

設備名	内容	役割
受入供給設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃やさないごみ ヤード方式→受入ホッパへ供給 (異物除去コンベヤの設置は提案を可とします。) ・ 粗大ごみ ヤード方式→受入ホッパへ供給 (布団はエネルギー回収型廃棄物処理施設の可燃性粗大ごみ破碎機で処理します。) ・ 有害ごみ（蛍光管） ヤード方式→破碎設備へ供給 	ごみの受入、一時貯留、破碎設備へのごみ供給を行います。
破碎設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃やさないごみ、粗大ごみ 粗破碎機、高速回転式破碎機 ・ 有害ごみ（蛍光管） 蛍光管破碎機 	供給されたごみを破碎処理します。
搬送・選別設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種搬送コンベヤ（必要に応じて設置） ・ 燃やさないごみ、粗大ごみ 磁選機、アルミ選別機、粒度選別機 	破碎物を搬送、選別処理し鉄、アルミ、可燃残渣、不燃残渣に選別します。
貯留・搬出設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可燃残渣 バンカ又は搬送コンベヤでエネルギー回収型廃棄物処理施設のごみピットへ搬送します。 ・ 不燃残渣、破碎鉄、破碎アルミ ヤード方式 ・ 有害ごみ（蛍光管） ヤード方式（ドラム缶貯留） 	選別した破碎残渣、資源物を場外へ搬出するまで一時貯留します。
排水処理設備	エネルギー回収型廃棄物処理施設と共用（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します。
電気設備	高圧受電（マテリアルリサイクル推進施設共通）	電気の受電、施設への供給を行います。
計装設備	PLC (programmable logic controller) 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）	設備や動力を計測・監視し、制御します。

表 10-3 マテリアルリサイクル推進施設（資源化設備）の設備構成の概要

設備名	内容	役割
受入供給設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ スチール缶 ヤード方式→受入ホッパへ供給 ・ アルミ缶 ヤード方式→受入ホッパへ供給 ・ ペットボトル ヤード方式→受入ホッパへ供給 	ごみの受入、一時貯留、選別設備へのごみ供給を行います。
搬送・選別設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種搬送コンベヤ（必要に応じて設置） ・ スチール缶、アルミ缶 磁選機、アルミ選別機 ・ ペットボトル 異物除去コンベヤ（選別作業台設置等代替手段は提案を可とします。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スチール缶、アルミ缶 スチール缶、アルミ缶を鉄、アルミに選別します。 ・ ペットボトル ペットボトルから異物を除去します。
貯留・搬出設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ スチール缶、アルミ缶 鉄、アルミに選別後圧縮成型機で圧縮し保管します。 ・ ペットボトル 異物除去後圧縮梱包機で圧縮し保管します。 	選別した資源物を場外へ搬出するまで一時貯留します。

表 10-4 マテリアルリサイクル推進施設（保管設備）の設備構成の概要

設備名	内容	役割
保管設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 茶色のビン、無色のビン、茶色無色以外のビン、電池、新聞、雑誌・雑紙、ダンボール、紙パック、布類を保管するストックヤード 	ごみの受入、一時貯留を行います。

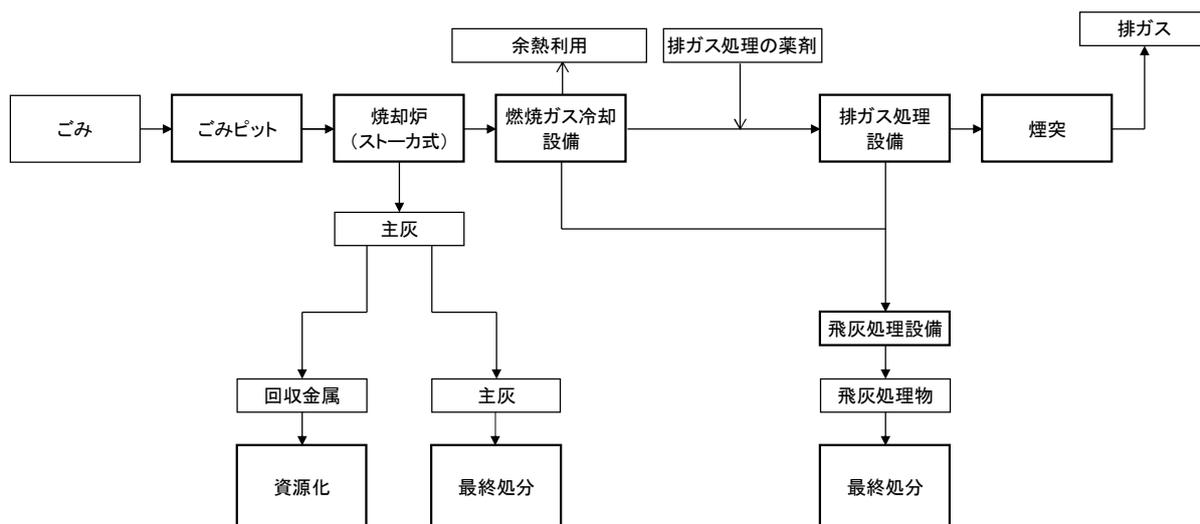


図 10-1 エネルギー回収型廃棄物処理施設（ストーカ式）の処理フロー

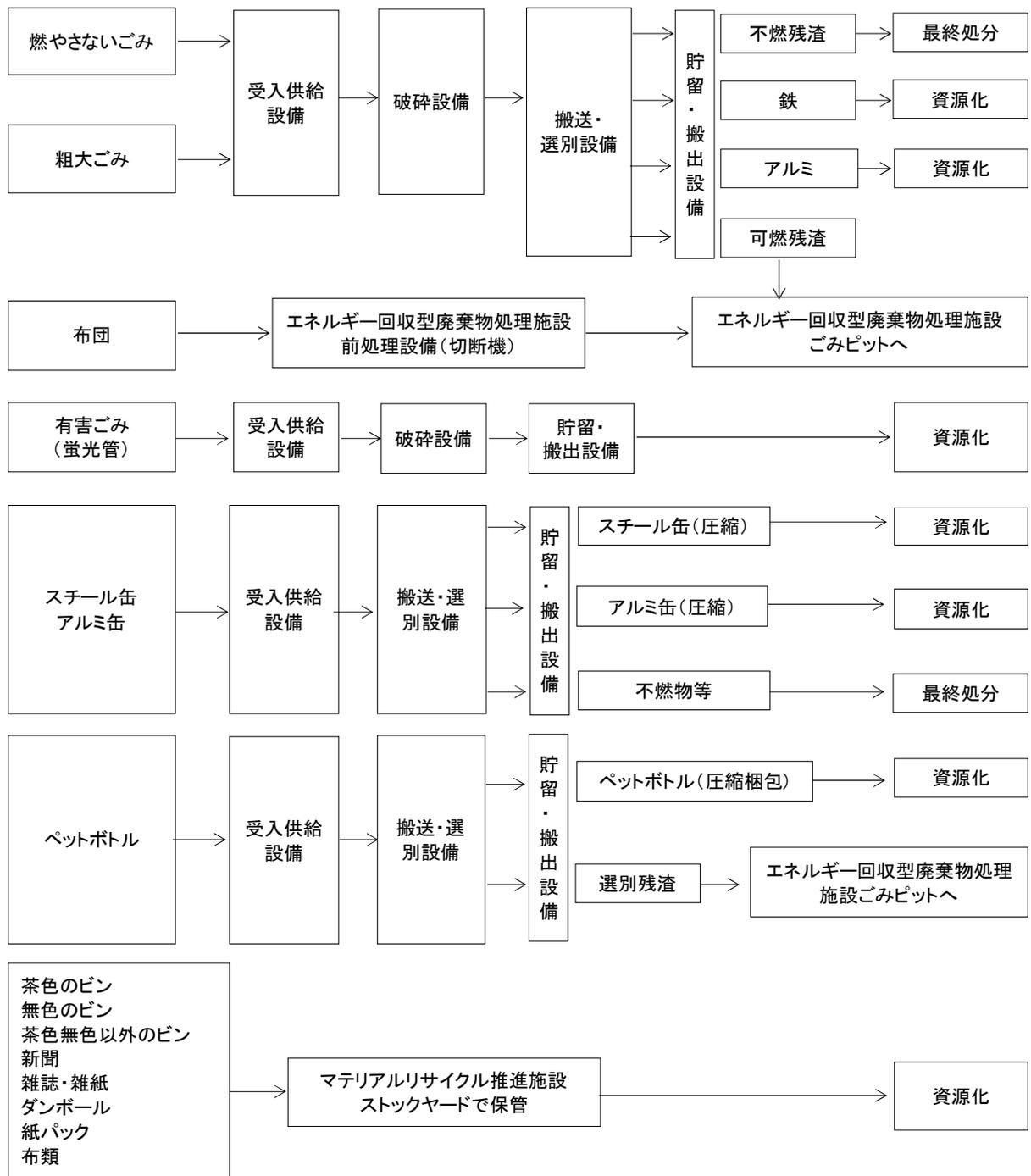


図10-2 マテリアルリサイクル推進施設の処理フロー

第2節 機械設備計画

1 エネルギー回収型廃棄物処理施設

(1) 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）

ア 数量

計量を円滑に行うため、計量機の台数は入場用1基、退場用1基の2基とします。なお、搬入出車両の滞留を回避するため、計量機を通らずに通過可能な車路をそれぞれ設けることとします。

イ 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）とします。

ウ 最大秤量

計量対象車両から30tとします。

エ 目量（最小表示）

既存施設と同様に10kgとします。

オ 積載台寸法

10t車（ウイングボディ）を最大寸法と想定し、積載台は長さ10m以上、幅約3mとします。

カ 計量方法

ICカード式とします。

数量	: 2基（入場用1基、退場用1基）
形式	: ロードセル式（電気式）
最大秤量	: 30t
目量	: 10kg
積載台寸法	: 長さ10m以上 幅約3m
計量方式	: ICカード式

2) プラットホーム

ア プラットホーム寸法

設計要領では、プラットホームの床幅を15m以上としています。混雑時の滞留スペースやプラットホーム誘導員の安全性を考慮し、有効20m以上とします。

イ プラットホーム出入口扉

安全対策として、車両検知装置を設けて、車両や人が通過中には扉が閉まらない構造とします。エアカーテンは、有風時に効果の低下が懸念されるため、必要に応じて臭気対策を実施します。

ウ ごみピットへの転落防止と救助対策

ごみ搬入のパッカー車の転落防止対策として、ごみ投入扉手前に車止めを設けます。また、安全性を考慮し、必要に応じて転落防止対策を実施します。

転落者の救助方法として、ごみピット内は、酸素濃度の低下や硫化水素ガス等の発生が懸念されるため、不用意に降りることは二次災害の危険があります。そのため、危険性を把握するための酸素濃度計や硫化水素等の有害ガス濃度計、安全に降りるための空気呼吸器を備え、地上からごみピットへ送風するための送風機を設置します。

また、救助のためにごみピット内に降りるための救助用かごを設置します。その他救助のために必要な設備は、所轄消防と協議を行い検討します。

プラットホーム寸法	: 20m以上
出入口扉	: 車両検知装置、必要に応じて臭気対策を実施
転落防止	: 車止めを設置、必要に応じて転落防止対策を実施
救助対策	: 送風機、救助用かごを設置

3) ごみ投入扉

ア 数量

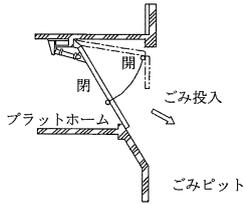
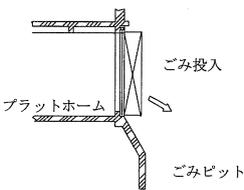
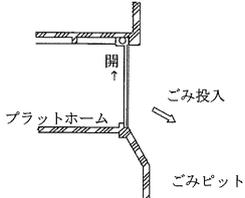
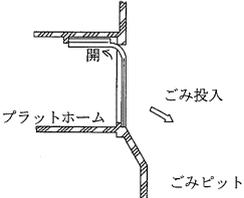
ごみ搬入車両の見込み台数等を考慮し、2基とします。

イ 形状

ごみ投入扉の形状を表10-5に示します。

シャッター式とスライド式は、強度や気密性が劣るため、長期休炉時にごみを積み上げて貯留することが困難であり、臭気の漏洩が懸念されます。臭気対策として気密性が高い方式は、中折ヒンジ式又は観音開き式であり、採用実績の多い観音開き式を標準とします。

表 10-5 ごみ投入扉の形状

中折ヒンジ式	観音開き式
	
<p>中折ヒンジ式は、閉じたときの形状が斜めになり、扉の自重がシール部にかかるため気密性が高い。しかし本方式は扉を開いたときピット側に突き出した形で中折れするので、クレーン運転操作に支障のないよう、開いた扉がピット内に入らないように設計上で留意する。なお扉の開閉は油圧式が採用されている。</p>	<p>観音開き式は、ヒンジで連結された細長い扉が垂直に取付けられており、開閉時間が短く、大型車に対して投入扉が小さくてすむ等の利点を持つ。扉の開放時は通常ピット側に開くが、この場合も中折式と同様にピット内に突出することでクレーンの運転に支障を及ぼさないよう設計上で留意する必要がある。扉の開閉方式には油圧式・空気圧式又は電動式がある。</p>
シャッター式	スライド（オーバースライダー）式
	
<p>シャッター式は、プラットホームが有効に利用でき、扉に汎用製品が利用できることから建設費が安く経済的である利点が挙げられる。しかし気密性を保つことが困難であり防臭性能に劣る。開閉は電動によって行われ、本方式は小規模施設に採用されている。</p>	<p>スライド式は、プラットホームの天井側に扉をスライドさせて巻上げる方式で、開閉がかなり迅速に行われる利点があるが、気密性は低い。開閉は電動式である。</p>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

<p>数量：2基 形式：観音開き式（標準）</p>

4) ダンピングボックス

ア 数量

ごみ搬入車両の見込み台数等を考慮し、1基とします。

イ 形状

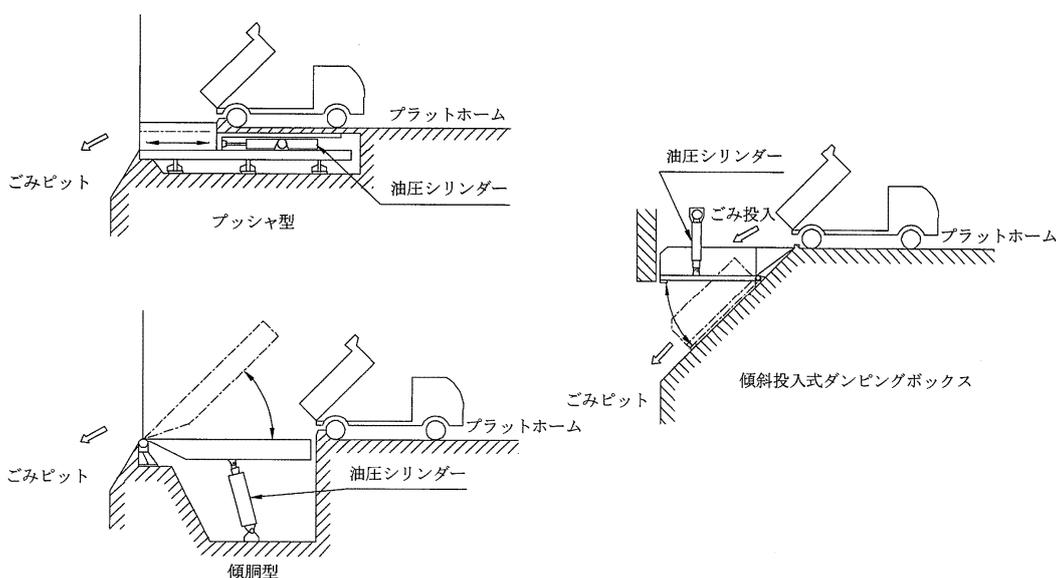
ダンピングボックスの形式を図10-3に示します。

プッシャ型は、コンパクトな設備で地下部の容積も少なくなります。ただし、横から押出す方式のため、ごみなどがプッシャの下に挟まり、プッシャが戻る際にごみを巻き込む懸念があります。

傾斜投入式ダンピングボックスは、ごみピットへの投入が容易に行えます。通常の投入は安全に行うことができますが、油圧シリンダーが故障すると傾斜する可能性があるため、ダンピングボックス上での展開検査時、点検時には注意が必要です。

傾胴型は、ごみピットへの投入が容易に行えて安全性が高いため一般に採用される方式です。地下部の容積が大きくなりますが、地下部の清掃が容易となります。傾斜状態で点検・清掃を行う際には、油圧装置の故障に備えてストッパーにより対応します。

ダンピングボックスの形式は、安全性が高く清掃が容易な傾胴型を標準とします。



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）

図 10-3 ダンピングボックスの形状

数量	: 1 基
形式	: 傾胴型 (標準)

5) ごみピット

ア 容量

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にごみを攪拌する等の目的で設置します。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ます。

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ます。

電気設備等の整備時には施設を全炉停止する必要があります。全炉停止期間は、

処理方式により異なりますが、停止期間を炉の立上げ、立下げを含めて7日間停止するものとして検討します。計画ごみ処理量は9,015 tであり、1日当たりに換算すると24.6 tです。7日分のごみを貯留するためには、172.2 t (24.6 t/日×7日) の貯留能力が必要です。

また、炉の補修には、36日間程度の休炉が必要です。1炉休止し補修する場合、183.6 t (24.6 t/日×36日-19.5 t/日 (1炉の処理能力) ×36日) の貯留能力が必要です。

$$183.6 \text{ t (1炉休止時)} > 172.2 \text{ t (全炉停止時)}$$

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くなります。

計画ごみ質の単位体積重量は、基準ごみで0.17 t/m³であり、ごみピット容量は以下のとおりです。

$$183.6 \div 0.17 = 1,080 \text{ m}^3 \approx 1,100 \text{ m}^3$$

以上より、ごみピット容量は1,100 m³とします。これは、施設規模の約4.8日分です。

イ 構造

ごみピットの構造は、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します。

ウ 火災対策

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します。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します。

容量	: 1,100m ³ (施設規模の約4.8日分)
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)

6) ごみクレーン

ア 数量

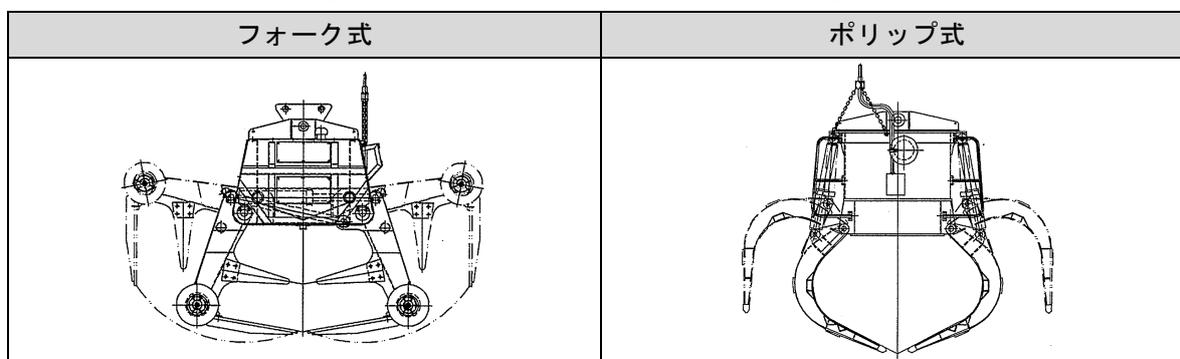
突発的な故障により、ごみが投入できない事態を回避するため、2基 (交互運転) とします。

イ バケツ形状

ごみクレーンバケツの形状を表10-6に示します。

一般にフォーク式とポリップ式が採用されていますが、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ます。次期ごみ処理施設は、小型の施設に該当するため、フォーク式を標準とします。

表 10-6 ごみクレーンバケットの形状



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）

ウ 運転方法

ごみクレーンの操作は、設計要領によると、クレーン運転室から、半自動、遠隔手動併用方式によって行われるとされています。

半自動は、運転員が手動操作によるつかみ動作を行い、投入ホップの指定を行うと、クレーンが自動的にごみを供給し、待機位置に戻る動作を行います。

手動は、通常のごみ投入時にも使用しますが、ごみ貯留のためのごみ積み上げやごみ質調査時にホップ以外の場所にごみを投下する場合、バケットの交換などのメンテナンス時において使用します。

そのため、ごみクレーンの運転方法は、半自動、遠隔手動併用方式とします。

数量	: 2 基 (交互運転)
バケット形状	: フォーク式 (標準)
運転方法	: 半自動、遠隔手動併用方式

(2) 前処理設備

1) 可燃性粗大ごみ破碎機

ア 数量

ごみ量等を考慮し、1 基とします。

イ 型式

表 10-7 に示す設計要領の適合機種選定表によると、単軸式低速回転破碎機を除けばどの型式も適合しますが、高速回転破碎機は、防爆設備や受入・搬送設

備が必要で大規模な施設となるため、切断機又は多軸式低速回転破碎機が適しています。可燃性粗大ごみ破碎機は、布団等の可燃性粗大ごみの破碎を目的として設置するため、作業性を考慮して切断機を設置します。

表 10-7 破碎機の適合機種選定表

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	○	△	×	×	バッチ運転のため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 碎 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(注3)
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦 型	スイングハンマ式	○	○	○	△	
		リンググライダ式	○	○	○	△	
低 速 回 転 破 碎 機	単軸式	△	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適している。	

(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。

(注3) これらの処理物は、破碎機の種類に拘わらず処理することは困難である。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

ウ 処理能力

「第 6 章第 2 節 2 施設規模」に示すとおり、布団処理ラインの処理能力は 0.6t/日としています。

設計要領によるとごみ焼却施設内に設置される可燃性粗大ごみ処理施設（破碎設備）は、原則として 5t/日以上能力を持ち、通常ごみピット脇に設置し、破碎可燃ごみは直接ごみピットに落とし込む方法がとられているとされています。

設計要領に示された 5t/日は布団処理ラインに必要な能力 0.6t/日を上回っているため、処理能力は 5t/日程度とします。

数量	: 1 基
型式	: 切断機
処理能力	: 5t/日程度

(3) 焼却設備

1) 焼却処理方式

焼却処理方式は、「第7章 ごみ処理方式の検討」に示すようにストーカ式焼却炉とします。

2) 炉数

施設規模は39t/日であるため、炉数を1炉とした場合と2炉とした場合の比較を行います。

設計要領によると、間欠運転式ごみ焼却施設の1炉の規模は、高温安定燃焼を維持するためには1.25t/h程度、少なくとも0.9t/h以上であることが望ましいとされています。また、施設の点検、補修あるいは不測の故障時にも、収集したごみの全量焼却を継続するため、2炉2系列とするのが一般的であり、15t/日未満の施設では1系列とすることも多いとされています。

施設規模39t/日で1炉としたときの1時間当たりの焼却量は、立上げ立下げを除いた1日の稼働時間を14時間とすると、2.8t/h (39t/日÷14h)です。また、2炉としたときの1炉の1時間当たりの焼却量は、1.4t/h (19.5t/日÷14h)です。1炉、2炉いずれの場合においても高温安定燃焼には支障がありません。

1炉の施設では、施設の補修、不測の故障時にごみの焼却処理の継続が困難となることから、炉数は2炉を基本とします。

焼却処理方式	: ストーカ式焼却炉
炉数	: 2炉

表10-8 焼却設備の概要

項目	概要
形式	ストーカ式焼却炉（間欠運転式）
機器構成	ごみホッパ、給じん装置、燃焼装置、助燃装置 等
処理能力	39 t /日 (19.5t/日×2炉)
燃焼条件	炉内温度 ・ 燃焼室出口温度 850℃以上 ・ 上記燃焼温度でのガス滞留時間 2秒以上 ・ 煙突出口のCO濃度 30ppm以下 (O ₂ 12%換算値の4時間平均値) ※100ppmを超えるCO濃度瞬時値のピークを極力発生させないこと。 焼却残渣の熱灼減量 5%以下 焼却残渣のダイオキシン類含有量 3ng-TEQ/g以下
燃焼制御	自動制御（自動・手動運転切り替え可能）

(4) 燃焼ガス冷却設備

間欠運転式の焼却設備のため、水噴射式とします。水噴射式は冷却水をノズルで微

粒子にして噴射し、水の蒸発潜熱により排ガスを冷却する方式です。ごみ燃焼後の排ガスを後段の排ガス処理設備で安全かつ効率よく運転できる温度まで冷却する目的で設置します。

なお、ごみの焼却により発生した熱を有効利用するために水噴射式のガス冷却設備の後段に空気予熱器を設置します。

形式 : 水噴射式

(5) 排ガス処理設備

1) 減温塔

集じん器入口ガス温度を冷却するため、必要に応じて設けます。数量は、1 炉につき 1 基の合計 2 基とします。

数量 : 2 基 (1 炉につき 1 基) (必要に応じて設置)

2) 集じん装置

ア 集じん方式

主要な集じん装置の種類を表 10-9 に示します。

ろ過式集じん器は、集じん器入口温度を低くすることができるためにダイオキシン類生成抑制効果が高く、アルカリ薬剤や活性炭を前段に吹き込むことにより有害物質の効率的な除去が可能となります。また、活性炭吹込法+バグフィルタ方式は、水銀の除去にも効果的です。そのため、集じん方式はろ過式集じん器とします。

表 10-9 主な集じん装置

集じん方式	概要	取扱われる粒度 (μm)	圧力損失 (kPa)	集じん率 (%)	設備費	運転費
ろ過式集じん器 (バグフィルタ)	フィルタに排ガスを通過させてばいじんを分離	20~0.1	1~2	90~99	中程度	中程度以上
電気集じん器	ばいじんをコロナ放電により荷電し、クローン力を利用して集じん	20~0.05	0.1~0.2	90~99.5	大程度	小~中程度
遠心力集じん器 (サイクロン)	旋回力を与えて、ばいじんを分離	100~3	0.5~1.5	75~85	中程度	中程度

イ 数量

1 炉につき 1 基の合計 2 基とします。

集じん方式	: ろ過式集じん器
数量	: 2 基 (1 炉につき 1 基)

3) 有毒ガス除去装置

塩化水素 (HCL)、硫黄酸化物 (SO_x)、窒素酸化物 (NO_x)、ダイオキシン類、水銀を除去するために必要な設備とします。

ア 塩化水素・硫黄酸化物除去設備

塩化水素と硫黄酸化物は酸性ガスであり、これを取り除くためにアルカリ性の薬剤を噴霧して反応生成物を回収します。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大きく分けられます。さらに乾式法は、吹き込む薬剤が乾燥状態の全乾式法と薬剤が水溶液やスラリー状の半乾式法に分けられます。塩化水素・硫黄酸化物除去設備の特徴を表 10-10 に示します。

湿式法は、回収された水溶液を処理する排水処理設備や塩乾固設備が必要となるため、乾式法よりも建設費や建築面積が増加します。次期ごみ処理施設は排水を無放流とする計画であるため、硫黄酸化物と塩化水素の除去方式は、排水処理が不要となる乾式法 (全乾式又は半乾式) とします。

表 10-10 塩化水素・硫黄酸化物除去設備の特徴

方式		概要	特徴	生成物 排出物
乾式法	全乾式法	アルカリ粉体をろ過式集じん器の前の煙道あるいは炉内に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理が不要である。 反応塔や移動層を必要としない。 運転操作が容易である。(起動、停止が容易) 除去率は湿式に比較してやや劣る。 	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体
	半乾式法	消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧し、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理が不要である。 反応塔や移動層を必要とする。 スラリーによるノズルやラインの閉塞、摩耗対策が必要となる。 除去率は湿式に比較してやや劣る。 	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体
湿式法		水や苛性ソーダ (NaOH) 等のアルカリ水溶液を噴霧し、反応生成物を NaCl、Na ₂ SO ₄ 等の溶液で回収する方法。反応生成物は溶液として回収し、排水処理装置で処理する。	<ul style="list-style-type: none"> 除去率が非常に高い。 負荷変動に対する追随性がよい。 薬品の反応効率が低い。 排水処理が必要となる。 腐食、摩耗対策が必要となる。 機器点数が多いため、設備費が高価となる。 	生成塩溶液

イ 窒素酸化物除去設備

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ています。

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す。乾式法は、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す。窒素酸化物の除去方式を表 10-11 に示します。

一般に燃焼制御法、無触媒脱硝法、触媒脱硝法が多く採用されており、燃焼制御法と乾式法を組み合わせるケースも多くなっています。

無触媒脱硝法は設備が簡単で安価ですが、触媒脱硝法と比較すると窒素酸化物の除去率は低くなります。焼却炉内に吹き込んだアンモニアのうち、未反応のアンモニアが後段にリークし、排ガス中の成分と反応すると白煙発生の原因となるため注意が必要です。触媒脱硝法は窒素酸化物の除去率は高いですが、触媒反応塔を設置するため、設備費、維持管理費が高価となります。

本計画では、窒素酸化物排出濃度を 125ppm としているため、燃焼制御法＋無触媒脱硝法を標準とします。

表 10-11 窒素酸化物の除去方式

区分	方式	概要	除去率 (%)	排出濃度 (ppm)	設備費	運転費	事例
燃焼制御法	低酸素法	炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法。					
	水噴射法	炉内の燃焼部に水を噴霧し、燃焼温度を抑制することにより、NOx の発生を減少させるもので、低酸素法と併用し、その相乗効果で NOx の低減効果を図る場合が多い。	—	80~150	小	小	多
	排ガス再循環法	集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法で、炉内温度を抑制することが可能になるとともに酸素分圧の低下により燃焼が抑制され、NOx の抑制が可能になる。	—	60 程度	中	小	少
乾式法	無触媒脱硝法	アンモニアガス (NH ₃) 又はアンモニア水、尿素 ((NH ₃) ₂ CO) をごみ燃焼炉内の高温ゾーン (800℃~900℃) に噴霧して NOx を還元する方法。	30~60	40~70	小~中	小~中	多
	触媒脱硝法	アンモニアを還元剤として吹き込み、触媒の存在下で NOx の還元反応を効果的に進行させる方法であり、低温ガス領域 (200~350℃) で操作する。	60~80	20~60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	ろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせることによって NOx をはじめ有害成分を一括除去する方法。ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びアンモニアを排ガス中へ噴射し反応させる。	60~80	20~60	中	大	少
	活性炭コークス法	活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着材である活性炭コークスを NOx と NH ₃ による脱硝反応において触媒として使用する手法。	60~80	20~60	大	大	少
	天然ガス再燃法	炉内に排ガス再循環とともに天然ガスを吹込み、最小の過剰空気率で CO その他の未燃物の発生を抑えながらごみを完全に燃焼させて、NOx 等ごみ燃焼に直接関係する大気汚染物質を低減させる方法。	50~70	50~80	中	中	少

ウ 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ます。ダイオキシン類の除去方式を表10-12に示します。

一般に、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ます。活性炭や活性コークスを利用した吸着法は、経済性の面から活性炭吹込みろ過式集じん器方式が多く採用されています。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す。

そのため、ダイオキシン類の除去方式は活性炭吹込み方式とします。

表 10-12 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	低温ろ過式集じん器	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	排ガス中に活性炭や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	粒状活性炭や活性コークスの充填塔に排ガスを通し、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類を除去する。	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

エ 水銀除去設備

焼却対象ごみに水銀含有製品が混入した場合、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）となり、残りが金属水銀となります。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、低温ろ過式集じん器、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ります。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ります。水銀の除去方式を表10-13に示します。

ダイオキシン類除去方式として活性炭吹込方式を採用するため、水銀除去も同様に活性炭吹込方式とします。

表 10-13 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式集じん器	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すことで除去が可能である。
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。

塩化水素・硫黄酸化物除去設備	: 乾式法（全乾式又は半乾式）
窒素酸化物除去設備	: 燃焼制御法＋無触媒脱硝法（標準）
ダイオキシン類除去設備	: 活性炭吹込方式
水銀除去設備	: 活性炭吹込方式

（6） 余熱利用設備

間欠運転式のため、温水発生器による熱回収を行います。温水発生器で高温となった温水は温水貯槽に蓄えられ、暖房機器又は給湯用熱交換器等に送られ循環利用されます。

次期ごみ処理施設では、循環型社会形成推進交付金の交付を受けるため、熱回収率10%以上とする必要があります。そのため、温水発生器による熱回収と燃焼用空気予熱器によって熱回収率10%以上を達成する計画とします。

余熱設備	: 温水発生器
------	---------

（7） 通風設備

1) 通風方式

通風方式は、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式がありますが、一般的に用いられている平衡通風方式（押込送風機＋誘引送風機）とします。

通風方式	: 平衡通風方式
------	----------

2) 押込送風機

燃焼用空気を炉内へ送り込むために押込送風機を設けます。押込送風機の数量は、2基（1系列1基）とします。風量は、最大風量に10%以上の余裕を見込むものとします。

数量	: 2基（1炉につき1基）
風量	: 最大風量に10%以上の余裕を見込む

3) 空気予熱器

燃焼を良好に行うため、押込送風機と焼却炉の間に空気予熱器を設けます。間欠運転式では燃焼ガス冷却設備は水噴射式となるため、形式は排ガスにより空気を加温するガス式空気予熱器とします。

形式	: ガス式空気予熱器
----	------------

4) 風道

送風機入口以外は外気と比べて正圧になるため、漏れを防ぐために鋼板製溶接構造とします。形状、寸法は通過空気量に見合ったものとします。

構造	: 鋼板製溶接構造
----	-----------

5) 誘引送風機

煙突を通じて排ガスを大気へ放出するために誘引送風機を設けます。誘引送風機の数量は、2基（1系列1基）とします。風量は、最大風量に15%以上の余裕を見込むものとします。

数量	: 2基（1炉につき1基）
風量	: 最大風量に15%以上の余裕を見込む

6) 煙道

酸性ガスやダストが含まれるため、漏れを防ぐために鋼板製溶接構造とします。形状、寸法は通過空気量に見合ったものとします。

構造 : 鋼板製溶接構造

7) 煙突

ア 煙突高さ

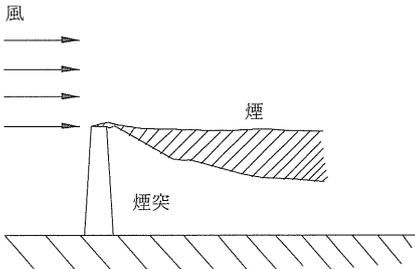
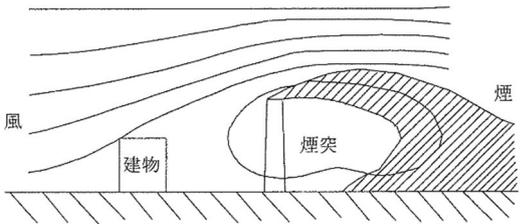
煙突の高さを検討する要素としては、「周辺への影響（付加濃度、笛吹き現象、ダウンウォッシュ、ダウンドラフト）」、「航空障害灯設置の必要性（60m 以上の場合に適用）」、「外観」、「建設費用」等が考えられます。煙突高さについては、周辺環境への影響を低減させつつ、航空障害灯の設置が不要である 59m が総合的な視点から望ましいと判断し、既存施設と同等の高さ 59m とします。なお、煙突は圧迫感や景観等に配慮し、形状や意匠に留意するとともに笛吹き現象、ダウンウォッシュ、ダウンドラフトが発生しないように留意するものとします。

排ガスの拡散効果は、煙突の高さが高いほど、煙突出口の排ガスの排出速度が速いほど大きくなります。しかし、排出速度が 30m/s 以上になると、笛を吹くような音が発生する現象「笛吹き現象」を起こすおそれがあるので、排ガスの排出速度の最大値はこれ以下にすることが多いです。

逆に、排ガスの排出速度が遅く、風速の 2 倍以下となると、排煙が煙突背面の負圧域に吸い込まれる「ダウンウォッシュ現象」によって煙突の損傷が早まるおそれがあります。

また、煙突の高さが焼却施設建物高さの 2.5 倍以下の場合には、建物の影響によって生ずる乱流域に排ガスが巻き込まれる「ダウンドラフト現象」が起りやすくなります。ダウンドラフトが発生すると建物付近の大気汚染物質濃度が高まるおそれがあるため、これらの現象に留意して設計を行う必要があります。

表 10-14 排ガスの排出における留意事項

ダウンウォッシュ現象	ダウンドラフト現象
	

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）

イ 構造

経済性や景観等を考慮し、建屋一体型を標準とします。

ウ 形式

実績が豊富な外筒・内筒集合式とします。

煙突高さ	: 59m
構造	: 建屋一体型（標準）
形式	: 外筒・内筒集合式

(8) 灰出し設備

1) 灰貯留設備

ア 焼却灰・不燃物の貯留方式

焼却灰については、フルトレーラでの搬出を想定するため、ピットアンドクレーン方式とします。

イ 飛灰の貯留方式

飛灰については、フルトレーラでの搬出を想定するため、ピットアンドクレーン方式とします。

ウ 貯留容量

フルトレーラでの搬出を想定するため、フルトレーラ1台分以上とします。

エ 焼却灰の金属回収

焼却灰から鉄を回収するため、磁選機を設置します。また、回収した鉄の貯留設備を設置します。

焼却灰の貯留方式	: ピットアンドクレーン方式
飛灰の貯留方式	: ピットアンドクレーン方式
貯留容量	: フルトレーラ1台分以上
焼却灰の金属回収	: 磁選機、鉄貯留設備を設置

2) 飛灰処理設備

ア 飛灰の処理方式

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ため、埋立処分する場合には、無害化処理する必要があります。

処理方法は、実績が豊富でコスト縮減が図れ、最終処分量の削減に優れる薬剤（キレート剤）処理方式を標準とします。

イ 混練機の数量

混練機は、固着による故障が懸念されるため、数量は2基とします。

飛灰の処理方式	:	薬剤（キレート剤）処理方式（標準）
混練機の数量	:	2基

(9) 排水処理設備

1) プラント排水

ア プラント排水処理方針

プラント排水は、クローズドシステム（無放流）とします。

イ ごみピット排水

ごみピット排水の処理方式は、一般にごみピット返送方式又は炉内噴霧方式が採用されます。ごみピット返送方式は、ごみピット排水をごみピット内に返送し、燃やすごみとともに焼却処理する方法で、計画ごみ質の水分が低い場合に採用されます。炉内噴霧方式は、ごみピット排水をろ過処理し、ろ液を炉内に噴霧して高温酸化処理を行い、ろ過物はごみピット内に返送する方式です。

本計画では、炉内噴霧方式又はごみピット返送方式とし、詳細設計において決定します。

ウ 洗車排水

洗車排水は、有機分や砂等を含んでおり、車両からの油分が混入することがあります。そのため、前処理としてスクリーンや沈砂槽による固形物の除去や油水分離槽による油分の除去を行い、有機系排水処理を行った後、無機系排水とともに無機系排水処理を行います。

エ プラットホーム洗浄排水

プラットホーム洗浄排水は、ごみ収集車がごみを投入する際にプラットホーム内に落下させた汚水の排水であり、床洗浄により側溝へ集められます。

これは有機性排水であるため、排水処理設備で処理することが一般的であり、前処理としてスクリーンや沈砂槽による固形物の除去や油水分離槽による油分の除去を行い、有機系排水処理を行った後、無機系排水とともに無機系排水処理を行います。

オ 灰出し排水

灰出し排水は、焼却灰の消火・冷却用シール水のオーバーフロー水であり、熱しゃく減量が低い場合は有機成分が少ないため無機系排水処理を行います。

プラント排水処理方針	: クローズドシステム（無放流）
ごみピット排水	: 炉内噴霧方式又はごみピット返送方式
洗車排水	: 固形物除去＋油水分離＋有機系排水処理 ＋無機系排水処理
プラットホーム排水	: 固形物除去＋油水分離＋有機系排水処理 ＋無機系排水処理
灰出し排水	: 無機系排水処理

2) 生活排水

ア 生活排水処理方針

生活排水は、クローズドシステム（無放流）とします。

イ 生活排水

生活排水は、合併処理浄化槽で処理後、前処理としてスクリーンや沈砂槽による固形物の除去や油水分離槽による油分の除去を行い、有機系排水処理を行った後、無機系排水とともに無機系排水処理を行います。

生活排水処理方針	: クローズドシステム（無放流）
生活排水	: 合併処理浄化槽＋固形物除去＋油水分離 ＋有機系排水処理＋無機系排水処理

3) 雨水排水

雨水排水は、調整池に集水し、公共水域へ放流します。

雨水排水処理方針	: 公共水域へ放流
----------	-----------

2 マテリアルリサイクル推進施設

(1) 受入供給設備

1) プラットホーム

ア プラットホーム寸法

設計要領では、プラットホームの床幅を 15m 以上としています。混雑時の滞留スペースやプラットホーム誘導員の安全性を考慮し、有効 20m 以上とします。

イ プラットホーム出入口扉

安全対策として、車両検知装置を設けて、車両や人が通過中に扉が閉まらない

構造とします。エアカーテンは、有風時に効果の低下が懸念されるため、必要に応じて臭気対策を実施します。

ウ 一般持込用荷下ろしスペース

一般持込車の荷下ろしに必要なスペースを設けます。

エ 粗大ごみ等の選別スペース

搬入される粗大ごみの粗選別や解体に必要なスペースを設けます。

プラットホーム寸法	:	20m以上
出入口扉	:	車両検知装置、必要に応じて臭気対策を実施
一般持込用荷下ろしスペース	:	必要スペースを確保
粗大ごみ等の選別スペース	:	必要スペースを確保

2) 受入貯留設備

ア 形式

搬入されたごみを一時的に貯留するため、受入貯留設備を設けます。ピット方式とヤード方式がありますが、貯留量と経済性、作業性を考慮し、ヤード方式とします。

イ 対象・容量

受入貯留設備の容量を検討します。受入貯留設備は経済性及び異物除去の容易性に優れたヤード方式とします。必要とする容量は、ごみの搬入形態、搬入頻度により大きく異なります。表2-1及び表2-2に示すように、燃やさないごみ、那須烏山市の粗大ごみ、資源物は月に1度の収集頻度、那珂川町の粗大ごみ、那須烏山市の有害ごみは2か月に1度の収集頻度、那珂川町の有害ごみは3か月に1度の収集頻度となっており、収集日に多量のごみが搬入されることが想定されます。

各ごみの年間を通じた搬入量と本計画で定めた施設規模を基に受入貯留ヤードの容量を検討します。具体的には、令和元年度の日別搬入量実績を基に、令和元年度と同じ割合で日別の計画ごみ処理量が施設へ搬入され、ごみ処理を継続した際に受入貯留ヤードで必要となる容量を算出します。その容量を受入貯留設備の容量とします。

(ア) 燃やさないごみ

燃やさないごみの施設規模は1.7t/日です。搬入の特徴としては、家庭からの収集による方法が約72%であり、比率が高くなっています。そのため、収集日である火曜日、水曜日に集中して搬入されています。また、年度末である3月の量が最も多くなっています。

燃やさないごみの受入貯留ヤード貯留量を図10-4に示します。燃やさないごみの受入貯留ヤード貯留量の最大値は64m³となり、この貯留量は施設規模

の 1.7t/日の 6.0 日分となります。

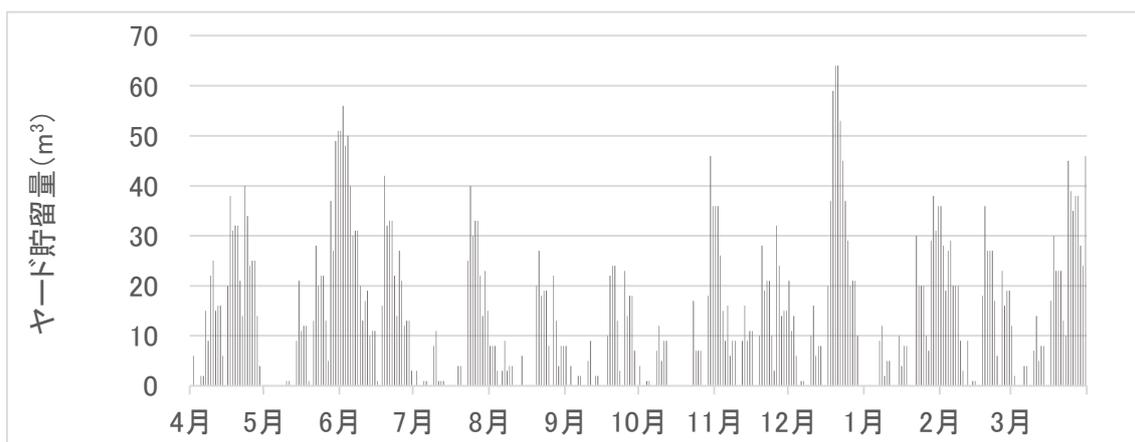


図 10-4 燃やさないごみの受入貯留ヤード貯留量

(イ) 粗大ごみ

粗大ごみの施設規模は 1.5t/日です。搬入の特徴としては、施設への持込による方法が約 82%であり、比率が高くなっています。そのため、月に 1 度休日の持込が可能な日曜日に集中して搬入されます。また、年度末である 3 月の量が最も多くなっています。

粗大ごみの受入貯留ヤード貯留量を図 10-5 に示します。粗大ごみの受入貯留ヤード貯留量の最大値は 134m³ となり、この貯留量は施設規模の 1.5t/日の 8.0 日分となります。

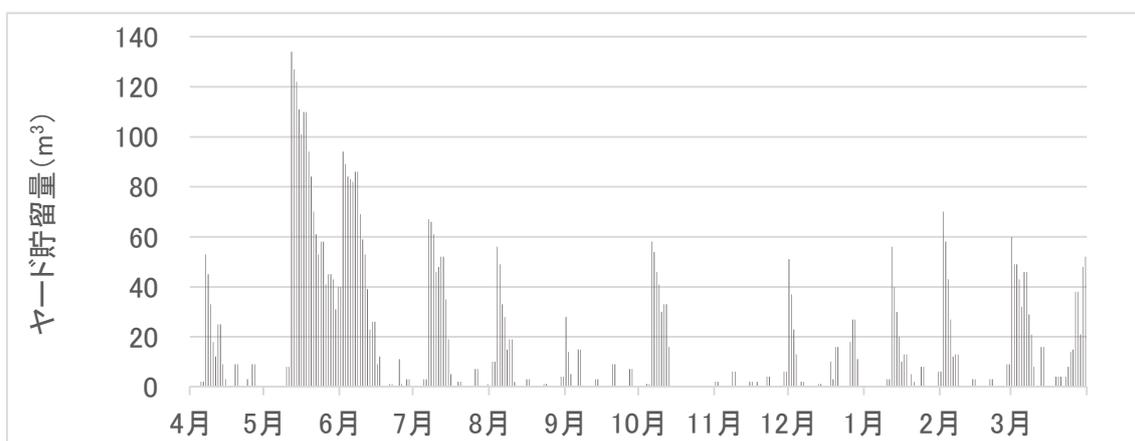


図 10-5 粗大ごみの受入貯留ヤード貯留量

(ウ) 布団

布団を処理するエネルギー回収型廃棄物処理施設の可燃性粗大ごみ破碎機の施設規模は 5.0t/日程度です。布団の搬入の特徴としては、施設への持込による方法が約 95%であり、比率が高くなっています。そのため、月に 1 度休日の持込が可能な日曜日に集中して搬入されています。また、年度末である 3 月の

量が最も多くなっています。

布団の受入貯留ヤード貯留量を図10-6に示します。布団の受入貯留ヤード貯留量の最大値は8m³となり、この貯留量は施設規模の5.0t/日の0.2日分となります。

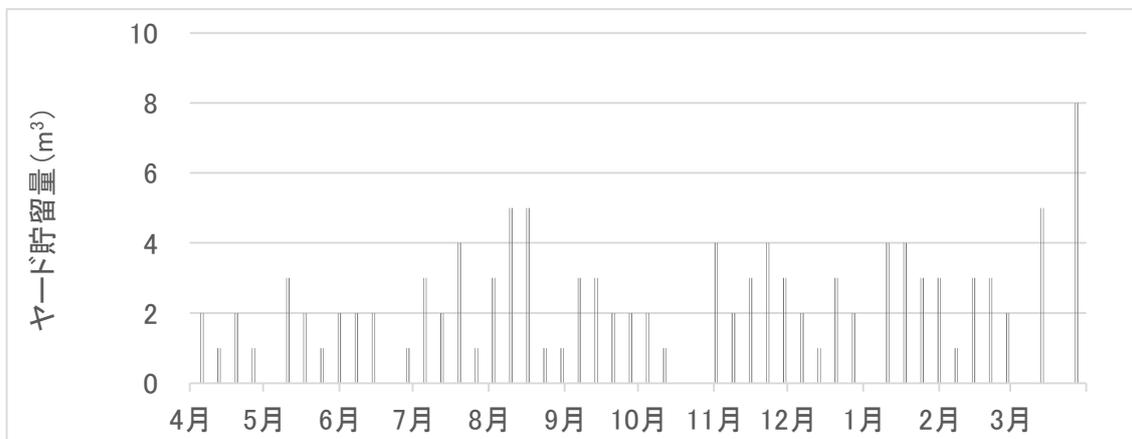


図10-6 布団の受入貯留ヤード貯留量

(イ) 蛍光管

蛍光管の施設規模は0.04t/日です。搬入の特徴としては、家庭からの収集による方法が約94%であり、比率が高くなっています。そのため、収集日である火曜日、水曜日に集中して搬入されています。また、年度始めである4月の量が最も多くなっています。

蛍光管の受入貯留ヤード貯留量を図10-7に示します。蛍光管の受入貯留ヤード貯留量の最大値は3m³となり、この貯留量は施設規模の0.04t/日の11.3日分となります。

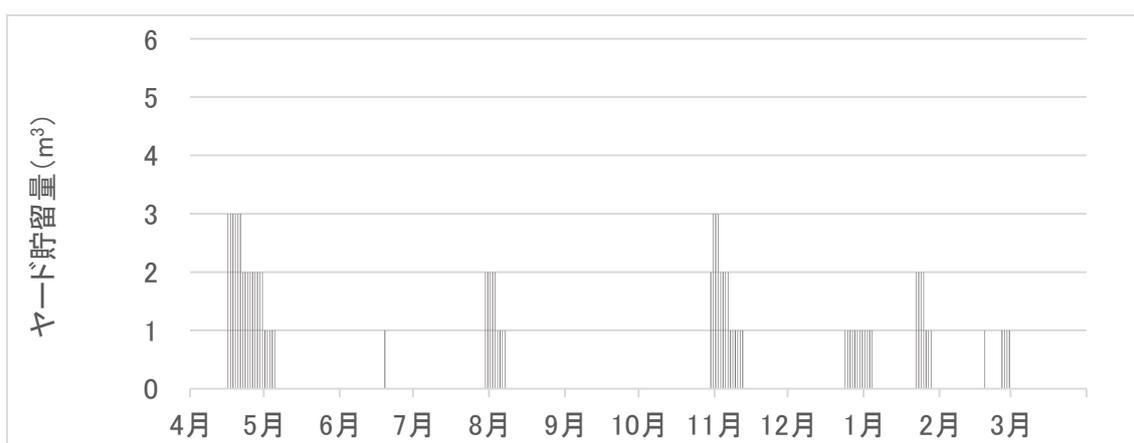


図10-7 蛍光管の受入貯留ヤード貯留量

(オ) スチール缶

スチール缶の施設規模は、缶処理ラインの施設規模0.2t/日をアルミ缶との

稼働日数で按分すると 0.16t/日です。搬入の特徴としては、家庭からの収集による方法が約 85%であり、比率が高くなっています。そのため、収集日である水曜日に集中して搬入されています。また、5月の量が最も多くなっています。

スチール缶の受入貯留ヤード貯留量を図 10-8 に示します。スチール缶の受入貯留ヤード貯留量の最大値は 116m³ となり、この貯留量は施設規模の 0.16t/日の 25.4 日分となります。

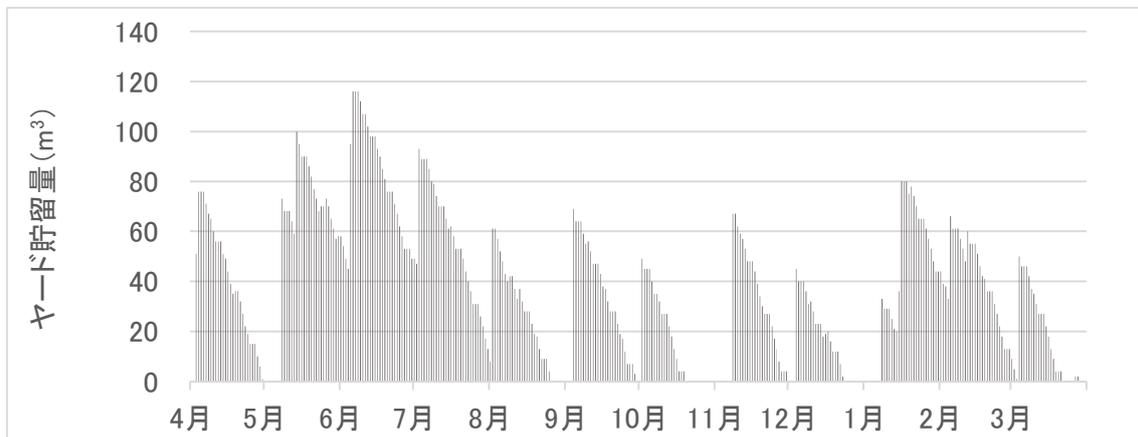


図 10-8 スチール缶の受入貯留ヤード貯留量

(カ) アルミ缶

アルミ缶の施設規模は、缶処理ラインの施設規模 0.2 t/日 をスチール缶との稼働日数で按分すると 0.04t/日です。搬入の特徴としては、家庭からの収集による方法が約 76%であり、比率が高くなっています。そのため、収集日である金曜日に集中して搬入されています。また、5月の量が最も多くなっています。

アルミ缶の受入貯留ヤード貯留量を図 10-9 に示します。アルミ缶の受入貯留ヤード貯留量の最大値は 28m³ となり、この貯留量は施設規模の 0.04t/日の 16.8 日分となります。

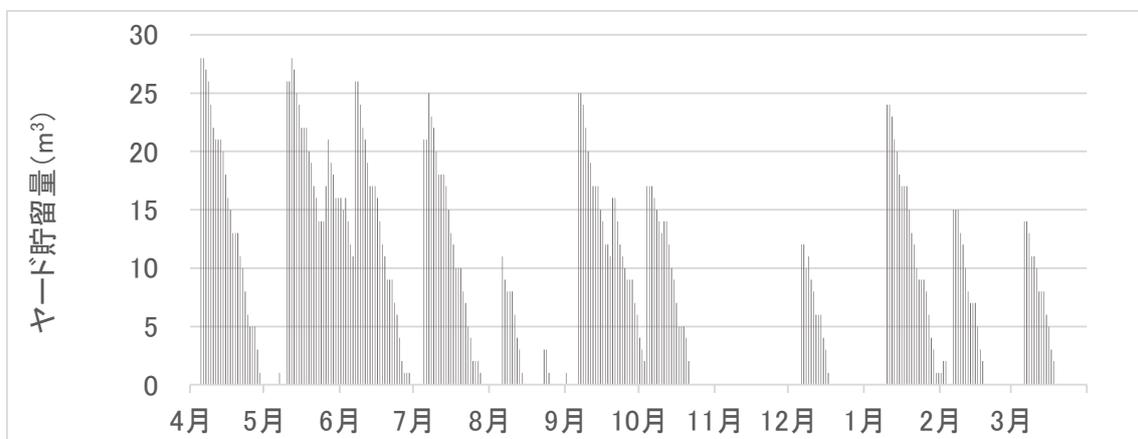


図 10-9 アルミ缶の受入貯留ヤード貯留量

(キ) ペットボトル

ペットボトルの施設規模は、0.6t/日です。搬入の特徴としては、家庭からの収集による方法が約83%であり、比率が高くなっています。そのため、収集日である木曜日、金曜日に集中して搬入されています。また、11月の量が最も多くなっています。

ペットボトルの受入貯留ヤード貯留量を図10-10に示します。ペットボトルの受入貯留ヤード貯留量の最大値は246m³となり、この貯留量は施設規模の0.6t/日の11.5日分となります。

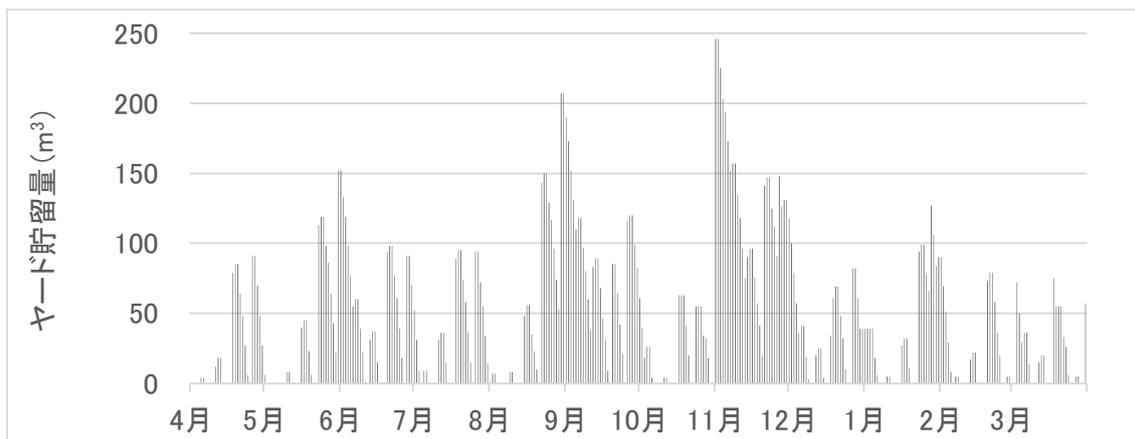


図10-10 ペットボトルの受入貯留ヤード貯留量

(ク) まとめ

受入貯留ヤード貯留量の検討結果を表10-15に示します。

表10-15 受入貯留ヤード貯留量

ごみ種別	施設規模 (t/日)	貯留量 (m ³)	施設規模換算 (日分)	単位体積重量 (t/m ³)
燃やさないごみ	1.7	64	6.0	0.16
粗大ごみ	1.5	134	8.0	0.09
布団	5.0	8	0.2	0.12
蛍光管	0.04	3	11.3	0.15
スチール缶	0.16	116	25.4	0.035
アルミ缶	0.04	28	16.8	0.024
ペットボトル	0.6	246	11.5	0.028
合計		599		

ウ 火災・粉じん対策

火災の可能性のある箇所や粉じん発生のおそれがある箇所には散水設備や集じん設備を設けます。設置場所は詳細設計において決定します。

形式	: ヤード方式
対象	: 燃やさないごみ、粗大ごみ、布団、蛍光管、 スチール缶、アルミ缶、ペットボトル
火災・粉じん対策	: 散水設備、集じん設備（必要に応じて）

3) 受入ホッパ・供給コンベヤ

供給コンベヤで破砕設備又は搬送・選別設備へごみを搬送するために設けます。

ア 対象

燃やさないごみ、粗大ごみ、スチール缶、アルミ缶、ペットボトルを対象とします。

イ 火災・粉じん対策

火災の可能性のある箇所や粉じんの発生するおそれのある箇所には散水設備や集じん設備を設けます。設置場所は詳細設計において決定します。

対象	: 燃やさないごみ、粗大ごみ、スチール缶、アルミ缶、 ペットボトル
火災・粉じん対策	: 散水設備、集じん設備（必要に応じて）

4) 異物除去コンベヤ（必要に応じて設置）

燃やさないごみに混入した小型家電、スプレー缶、リチウムイオン電池等爆発や火災のおそれがあるものを取り除くために、必要に応じてコンベヤを設けます。設置の有無は詳細設計において決定します。

対象	: 燃やさないごみ
方式	: コンベヤによる手選別

(2) 破碎設備

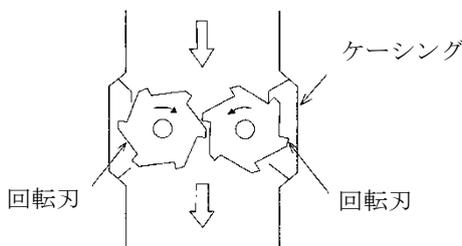
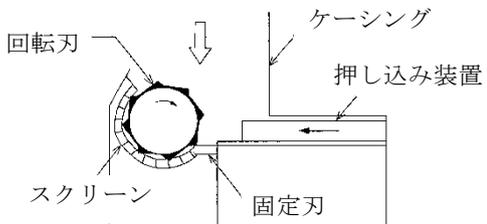
1) 低速回転破碎機（粗破碎機）

後段に設置する高速回転破碎機への負荷軽減、爆発対策を目的として、粗破碎機を設けます。粗破碎設備は、低速回転する回転刃と固定刃又は複数の回転刃の間でのせん断作用により破碎します。爆発、引火の危険、粉じん、騒音、振動についての配慮は高速回転破碎機ほどではありませんが、ごみ質を考慮し、対策の要否を検討します。

低速回転破碎機（粗破碎機）の概要を表10-16に示します。

型式としては、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できます。粗破碎での採用事例が多く、処理性能に優れる多軸式（2軸式）を標準とします。

表10-16 低速回転破碎機（粗破碎機）の概要

型式	多軸式		単軸式	
概要				
特徴	<p>平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>		<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>	
実績	軟質系 多い	粗破碎 多い	軟質系 多い	粗破碎 少ない

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

型式：多軸式（2軸式）低速回転破碎機（粗破碎機）（標準）

2) 高速回転破砕機

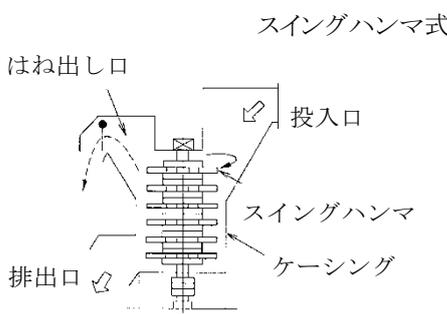
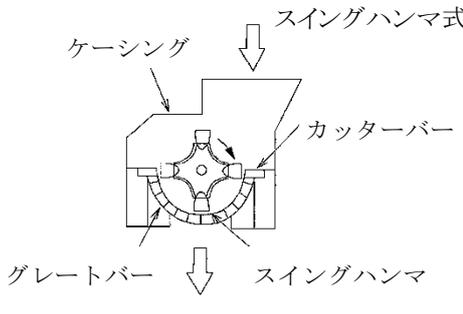
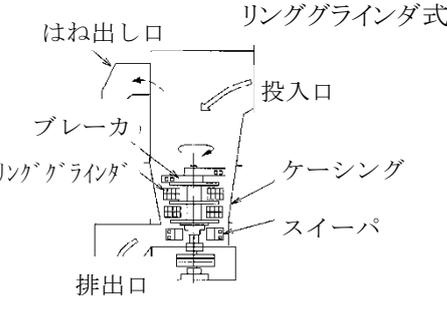
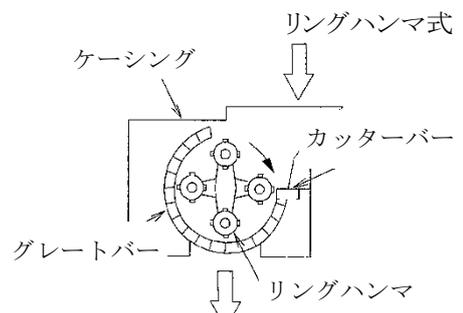
高速回転破砕機は、主にロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間でごみを衝撃、せん断又はすりつぶし作用により破砕します。

ア 型式

高速回転破砕機の概要を表10-17に示します。

型式としては、ロータ軸の設置方向により縦型式と横型式に分類できます。採用事例が多く処理性能に優れる縦型式を標準とします。

表10-17 高速回転破砕機の概要

型式	縦型式	横型式
概要	<p>スイングハンマ式</p>  <p>はね出し口、投入口、スイングハンマ、ケーシング、排出口</p>	<p>スイングハンマ式</p>  <p>ケーシング、スイングハンマ、グレートバー、カッターバー</p>
	<p>リンググラインダ式</p>  <p>はね出し口、投入口、ブレーカ、リンググラインダ、ケーシング、スローバ、排出口</p>	<p>リングハンマ式</p>  <p>ケーシング、リングハンマ、グレートバー、カッターバー</p>
特徴	<p>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。</p> <p>コンパクトで、設置面積が小さい。防爆対策は空気希釈方式が多く採用されているが、一部蒸気注入方式もある。</p> <p>補機は一般的に横型に比べて少ない。</p>	<p>衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隙部調整により、破砕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、内部清掃等のメンテナンス作業が容易にできる。</p> <p>大型で、設置面積が大きい。爆発対策は蒸気吹き込みが確実だが、近年は採用していない例もみられる。</p>
搬出物の比重	大きい	小さい
実績	事例は多い。(特に30t/日未満の施設)	事例は多い。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

イ 防爆対策

危険物等の除去は、高速回転破砕機投入前に実施することが望ましいですが、混入した場合を考慮し、破砕機側で防爆対策を実施します。

高速回転破砕機の防爆対策を表10-18に示します。空気希釈方式及び不活性ガス（蒸気等）注入方式について比較を行います。設置スペースが小さいこと、経済性がよいこと、堅型高速回転破砕機を標準とすることから、防爆対策は空気希釈方式を標準とします。

表10-18 高速回転破砕機の防爆対策

方式	空気希釈方式	不活性ガス（蒸気等）注入方式
概要	破砕機自体に機内換気機能を持たせることや、機内への希釈空気の吹き込みにより、可燃性ガスの濃度を薄め、爆発限界外に保持する。	破砕機内部に不活性ガス（蒸気とする。）を注入することにより酸素濃度を低くし、可燃性ガスの爆発限界外に保持する。
利点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置スペースが小さい。 ・ ボイラ等の機器設置費用、維持管理費用が安価となる。 ・ 水を使用しないため、相対的に、純度、回収率、資源物の品質等で上回ることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 酸素濃度を低くする方式であることから、防爆効果が大きいと考えられる。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的に、酸素濃度を低くする不活性ガス注入方式よりは防爆効果がやや劣ると考えられる。ただし、粗破砕機との併用や事前の処理不適合物除去等と組み合わせた方式により安全対策が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却施設の蒸気が利用できない場合は、専用ボイラが必要となるため、設置スペースを確保する必要がある。 ・ ボイラ等の機器設置費用、維持管理費用が高額となる。 ・ 水の使用により、破砕機・コンベア等の機器の劣化が早くなる可能性がある。 ・ 破砕物は水分を含むため、純度、回収率、資源物の品質が悪くなる可能性がある。
実績	事例は多い。（特に堅型高速回転破砕機）	事例は多い。（特に横型高速回転破砕機）

型式	: 堅型高速回転破砕機（標準）
防爆対策	: 空気希釈方式（標準）

3) 蛍光管破碎機

蛍光管を破碎するための、蛍光管破碎機を設けます。破碎時に発生する粉じん、水銀蒸気の除去や破碎処理後のガラスと口金の再資源化に配慮した設備とします。

(3) 搬送・選別設備

1) 不燃・粗大ごみ処理ライン

破碎設備で破碎した破碎物から鉄、アルミ、可燃残渣、不燃残渣に選別するため、選別設備を設けます。選別には、磁力又は渦電流を用いた選別機及び粒度選別機が多く採用されています。選別設備は、磁選機、アルミ選別機、粒度選別機等から構成します。

ア 磁選機

磁選機は破碎物から鉄を回収し、資源化するために設置します。磁選機の型式を表10-19に示します。吊下ベルト式、ドラム式及びプーリ式について比較を行います。採用事例が多い吊下ベルト式又はドラム式を標準とします。

表10-19 磁選機の型式

型式	吊下ベルト式	ドラム式	プーリ式
概要			
機構	磁石で吸着した鉄をベルトに回転によって移動させ、ごみと分離させる方式で、通常コンベアのヘッドに設置するものと中間部に設置するものがある。	円筒半割状の磁石が内蔵され、その外周に円筒形のドラムが設けられており、吸着した鉄はドラムの回転に従って移動し、磁石端部で分離、落下する。	ベルトコンベアの頭部プーリ自体に磁石を用いるもので、最も簡単な方式。
運転操作 保守	磁選機ベルトは2~3年で要交換。 ベルトの蛇行調整が必要。	消耗品は少ない。	コンベアベルトは2~3年で要交換。 ベルトの磨耗点検が必要。
特徴	吸着力は大きい。 ごみの巻き込みが少ない。	吸着力は小さい。 ごみの巻き込みが少ない。	吸着力は大きい。 ごみの巻き込みが大きい。
実績	事例は多い。	事例は多い。	事例は少ない。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

イ アルミ選別機

アルミ選別機は破砕物からアルミを回収し、資源化するために設置します。アルミ選別機の型式を表10-20に示します。永久磁石回転式、リニアモータ式について比較を行います。採用事例が多く、選別精度が高い永久磁石回転式を標準とします。

表10-20 アルミ選別機の型式

型式	永久磁石回転式	リニアモータ式
概要		
機構	<p>N極とS極の両極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを回転させることで、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界にアルミニウムが通るとアルミニウムに渦電流が起こり、前方に推力を受けて加速し、アルミニウムは遠くに飛び選別が行われる。</p>	<p>カゴ形誘導電動機を軸方向に切り開いて平面状に展開したもので、磁界と電流にて発生する力は直線力として得られる。この作用で、アルミニウムはリニアモータ上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することができる。さらに振動でほぐし効果が組み合わされ、選別精度が上がる。</p>
保守	ベルトは2~3年程度で要交換	複雑
特徴	選別精度が高い。	選別精度が低い。
実績	事例は多い。	事例はほとんどない。

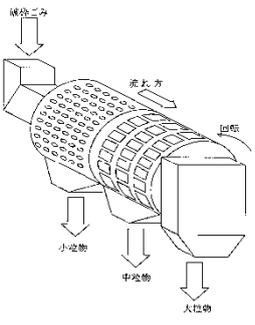
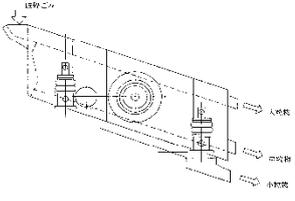
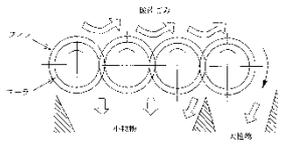
出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

ウ 粒度選別機

粒度選別機は破砕物から不燃残渣を選別するために設置します。破砕設備では、可燃物は比較的荒く、不燃物は細かく破砕されるため、粒度の違いを利用して不燃残渣を選別します。

粒度選別機の型式を表10-21に示します。回転式、振動式、ローラ式について比較を行います。採用事例が多く、保守が比較的容易な回転式を標準とします。

表 10-21 粒度選別機の型式

型式	回転式	振動式	ローラ式
概要			
運転操作 保守	保守が容易	保守が複雑	保守が複雑
特徴	通称トロンメルと呼ばれており、回転する円筒又は円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別する。	振動式は網又はバーを張ったふるいを振動させ、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら、選別する。単段又は複数段のふるいを持つ。また下部から空気を吹き上げ、風力による選別機能を持ち合わせた機種もある。	複数の回転するローラの外周に複数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させて、スクリーン機能を持たせているため、ローラフィンスクリーンの通称で呼ばれている。
実績	事例は多い。	事例は少ない。	事例は少ない。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

エ 搬送設備

コンベヤには、ベルトコンベヤ、エプロンコンベヤ、バケットコンベヤ等搬送物に適した形状、機能のものがあり、搬送条件により適切なコンベヤを選定します。

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共に、落下飛散防止や緊急停止装置の設置等の安全対策に配慮します。コンベヤ上での火災対策として火災感知器や散水装置の設置、粉じん対策としてコンベヤカバーの設置、メンテナンス性向上に関する対策を行います。

磁選機	： 吊下ベルト式又はドラム式（標準）
アルミ選別機	： 永久磁石回転式（標準）
粒度選別機	： 回転式（標準）
搬送設備	： 搬送物に合わせた搬送設備を必要な箇所に設置 火災対策、安全対策等に配慮

2) 缶処理ライン

スチール缶、アルミ缶を鉄、アルミに選別するため、選別設備を設けます。選別設備は、磁選機、アルミ選別機から構成します。

ア 磁選機

磁選機の型式は破碎処理ラインと同様に吊下ベルト式又はドラム式を標準とします。

イ アルミ選別機

アルミ選別機の型式は破碎処理ラインの同様に永久磁石回転式を標準とします。

磁選機	:	吊下ベルト式又はドラム式（標準）
アルミ選別機	:	永久磁石回転式（標準）

3) ペットボトル処理ライン

ペットボトルから不適物を取り除くため、選別設備を設けます。選別設備は、手選別コンベヤを標準とします。寸法は、詳細設計において決定します。なお、選別作業台の設置等代替手段の提案を可とします。

手選別コンベヤ（標準）	:	寸法は詳細設計において決定
-------------	---	---------------

(4) 貯留・搬出設備

1) 不燃・粗大ごみ処理ライン

選別した鉄、アルミ、可燃残渣、不燃残渣を一時貯留し、搬出するための設備を設けます。

ア 貯留形式

可燃残渣は、バンカ方式又はエネルギー回収型廃棄物処理施設のごみピットへコンベヤ搬送とします。鉄、アルミ、不燃残渣はヤード方式とします。

イ 貯留容量

可燃残渣をバンカ方式とする場合、搬出車両は事業者の提案によるものとするため、搬出車両の積載量に合わせた容量の設備とします。

鉄、アルミ、不燃残渣それぞれ 10t 車（脱着コンテナ）1 台以上の容量の設備とします。

ウ 火災・粉じん対策

火災の可能性のある箇所や粉じん発生のおそれがある箇所には散水設備や集じん設備を設けます。設置場所は詳細設計において決定します。

貯留形式	: 可燃残渣はバンカ方式又はコンベヤ搬送 鉄、アルミ、不燃残渣はヤード方式
貯留容量	: 可燃残渣は搬出車両（事業者提案）に合わせた容量 鉄、アルミ、不燃残渣は 10t 車（脱着コンテナ）1 台分 以上の容量
火災・粉じん対策	: 散水設備、集じん設備（必要に応じて）

2) 蛍光管処理ライン

破砕した蛍光管を一時貯留し、搬出するための設備を設けます。

ア 貯留形式

ヤード方式（ドラム缶貯留）とします。

イ 貯留容量

計画ごみ処理量以上かつ 5t 鉄道コンテナ 2 台分（ドラム缶 30 本分）以上の容量の設備とします。

貯留形式	: ヤード方式（ドラム缶貯留）
貯留容量	: 計画ごみ処理量以上かつ 5t 鉄道コンテナ 2 台分（ドラム缶 30 本分）以上の容量

3) 缶処理ライン

選別した缶を圧縮成型する設備を設けます。また、選別物を一時貯留し、搬出するための設備を設けます。

ア 圧縮成型機

圧縮成型機の型式を表 10-22 に示します。缶の圧縮成型機は、一般に一方締め式又は二方締め式が用いられます。どちらを用いるかは詳細設計において決定します。

表 10-22 圧縮成型機の型式

型式	一方締め式	二方締め式
概要		
特徴	圧縮箱に有価物を投入後、横からの1方向から圧縮する方式。	圧縮箱に有価物を投入後、圧縮蓋により上から圧縮し、さらに横から圧縮する方式。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）

圧縮成型機は、スチール缶用とアルミ缶用をそれぞれ設置する方法と圧縮成型機の投入ホッパを2基設置し、圧縮成型機1基で兼用する方法があります。経済性を考慮し、圧縮成型機の数量は1基とします。

イ 貯留形式

ヤード方式（パレット貯留）とします。

ウ 貯留容量

10t 車（脱着コンテナ）1台以上の容量の設備とします。

圧縮成型機	： 型式は詳細設計において決定 数量は1基
貯留形式	： ヤード方式（パレット貯留）
貯留容量	： 10t 車（脱着コンテナ）1台以上の容量

4) ペットボトル処理ライン

不適物を取り除いたペットボトルを圧縮梱包する設備を設けます。また、選別物を一時貯留し、搬出するための設備を設けます。

ア 圧縮梱包機

圧縮梱包機は圧縮後に、PP 又は PET バンドで結束し、シート巻きにより荷こぼれが発生しない設備を標準とします。ベールの寸法は、日本容器包装リサイクル協会の示す基準に適合するものとし、詳細設計において決定します。数量は1基とします。

イ 貯留形式

ヤード方式（パレット貯留）とします。

ウ 貯留容量

10t 車（ウイングボディ）1台以上の容量の設備とします。

圧縮梱包機 : PP 又は PET バンド結束、シート巻き (標準)
 数量は 1 基
 貯留形式 : ヤード方式 (パレット貯留)
 貯留容量 : 10t 車 (ウィングボディ) 1 台分以上の容量

5) 保管対象ごみストックヤード

保管対象ごみストックヤードの容量は、計画ごみ処理量と現在のごみの搬出頻度から貯留日数を設定し、月別変動係数を考慮して貯留容量を決定します。保管対象ごみの貯留容量を表 10-23 に示します。

表 10-23 保管対象ごみの貯留容量

対象品目	計画ごみ処理量		貯留日数	月別変動係数 (5年平均)	貯留容量		単位体積重量 t/m ³	備考
	t	m ³			t	m ³		
茶色のビン	159	548.4	30	1.24	16.2	55.9	0.29	ヤード方式
無色のビン	99	342.6	30	1.22	9.9	34.1	0.29	ヤード方式
茶色無色以外のビン	48	166.7	60	1.38	10.9	37.6	0.29	ヤード方式
有害ごみ(電池)	12	11.7	366	-	11.7	11.7	1.00	ヤード方式 (ドラム缶貯留)
新聞	176	465.5	15	1.25	9.0	23.7	0.379	ヤード方式
雑誌・雑紙	176	463.8	15	1.38	9.9	26.1	0.379	ヤード方式
ダンボール	184	1316.9	10	1.25	6.3	45.0	0.14	ヤード方式
紙パック	1	57.7	366	-	1.3	59.1	0.022	ヤード方式
布類	206	2454.5	10	1.55	8.7	103.6	0.084	ヤード方式
合計	1,062	5,827.8			83.9	396.8		

対象 : 茶色のビン、無色のビン、茶色無色以外のビン、電池、新聞、雑誌・雑紙、ダンボール、紙パック、布類

(5) 排水処理設備

マテリアルリサイクル推進施設の排水は、エネルギー回収型廃棄物処理施設へ送水し、エネルギー回収型廃棄物処理施設の排水処理設備で処理します。

第3節 電気・計装設備計画

1 電気設備

(1) 受電電圧

契約電力は2,000kWを超えないと想定されることから、受電電圧は高圧受電とします。

(2) 非常用発電設備

送電が停止された場合に、消防法や建築基準法に基づいた電源確保と機器冷却を継続するため、非常用発電機を設置します。非常用発電機はディーゼル形式を標準とします。

負荷については、法規上、安全上必要な負荷や電算機のほか、停電時においてごみの受け入れが可能な容量とします。

(3) 無停電電源装置

非常用発電機は、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、非常用発電機の負荷対象であっても一時的に停電が生じます。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します。

負荷対象は、主に次の設備を標準とします。

- ・ごみ計量機本体並びにデータ処理装置
- ・ごみクレーン制御回路
- ・計装分散制御システム
- ・シーケンス制御回路

(4) 照明設備

作業の安全及び作業能率と快適な作業環境の確保を考慮する上で、必要な照明設備を設置します。廊下や階段等は、省エネルギーのため人感センサによる自動点灯・消灯を採用します。

受電電圧	:	高圧受電
非常用発電設備	:	ディーゼル形式（標準） 停電時にごみを受入れ可能な容量
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
照明設備	:	作業環境確保のため必要な照明設備を設置

2 計装設備

(1) 監視操作方式

省力化を考慮し、中央制御室における集中監視操作方式とします。

制御方式については、高度で複雑化したエネルギー回収型廃棄物処理を安全、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 : Distributed Control System）とします。マテリアルリサイクル推進施設はPLC（Programmable logic Controller）を基本としたシステムとします。ごみの安定燃焼のために、自動燃焼制御装置を採用し、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計画とします。

(2) 安全機能

周辺機器の故障や運転員の誤操作等がシステム全体の停止、暴走等へ波及しないようにフェールセーフ化を図ります。フェールセーフ化の対象とする制御機能は表10-24を標準とします。

表10-24 フェールセーフ化の対象とする制御機能

制御機構の区分	内容
再起動防止回路	急停止機構等の作動によって機械が停止したときや、停電後に機械への通電が復帰したときに、作業者が再起動操作をしなければ、機械を再び起動できないようにする回路。
ガード用インターロックの回路	機械の運転中に作業者が危険領域内へ侵入するのを防止する回路。機械が停止した後にガードのロックを解除し、作業者が危険領域内へ侵入するのを許可する方式と、ガードを開いたときに機械が急停止する方式の2種類がある。
急停止用の回路	機械側で何らかの異常を感知したときに、直ちに機械の運転を停止させる回路。作業者がカードを開いたとき、安全装置が作動したとき、機械が何らかの故障や異常を起こしたときなどに作動する。
非常停止用の回路	作業者が何らかの異常を感知したときに、直ちに機械の運転を停止させる回路。機械の運転中に労働災害が発生しかねない不測の事態が起きたときや、機械に異常が生じたとき、作業中にトラブルが発生したときなどに作動させる。
行き過ぎ防止用の回路	機械があらかじめ設定した位置・角度等を超えて行き過ぎないように監視を行い、行き過ぎが生じたときは直ちに機械を停止させる回路。
操作監視用の回路	作業者が正しい操作をしたときに限り、起動信号を発生させる回路。
ホールド停止監視用の回路	ホールド停止状態にある機械が故障や電磁ノイズ等の影響によって暴走しないように監視を行い、暴走が起きたときに直ちに機械を停止させる回路。
速度監視用の回路	機械を低速状態で運転するときに、故障や電磁ノイズ等の影響によって機械があらかじめ定めた速度を超えて暴走しないように監視を行い、暴走が起きたときは直ちに機械を停止させる回路。
ホールド・ツー・ランの回路	作業者が操作装置を押しているときに限って機械が運転を継続し、操作装置から手指等を離れたときは直ちに機械を停止させる回路。

出典：厚生労働省ホームページ

監視操作方式 : 集中監視操作方式
制御方式は分散型自動制御システム (DCS) と PLC

安全機能 : フェールセーフ化

第11章 土木計画

第1節 造成計画

1 建設予定地

栃木県都市計画区域図を図1 1-1に示します。建設予定地の選定箇所になる那須烏山市は、「非線引き都市計画区域※」又は「都市計画区域外」となっています。

※市街化区域と市街化調整区域とに区分されていない都市計画区域のこと。法律上の名称は「区域区分が定められていない都市計画区域」です。

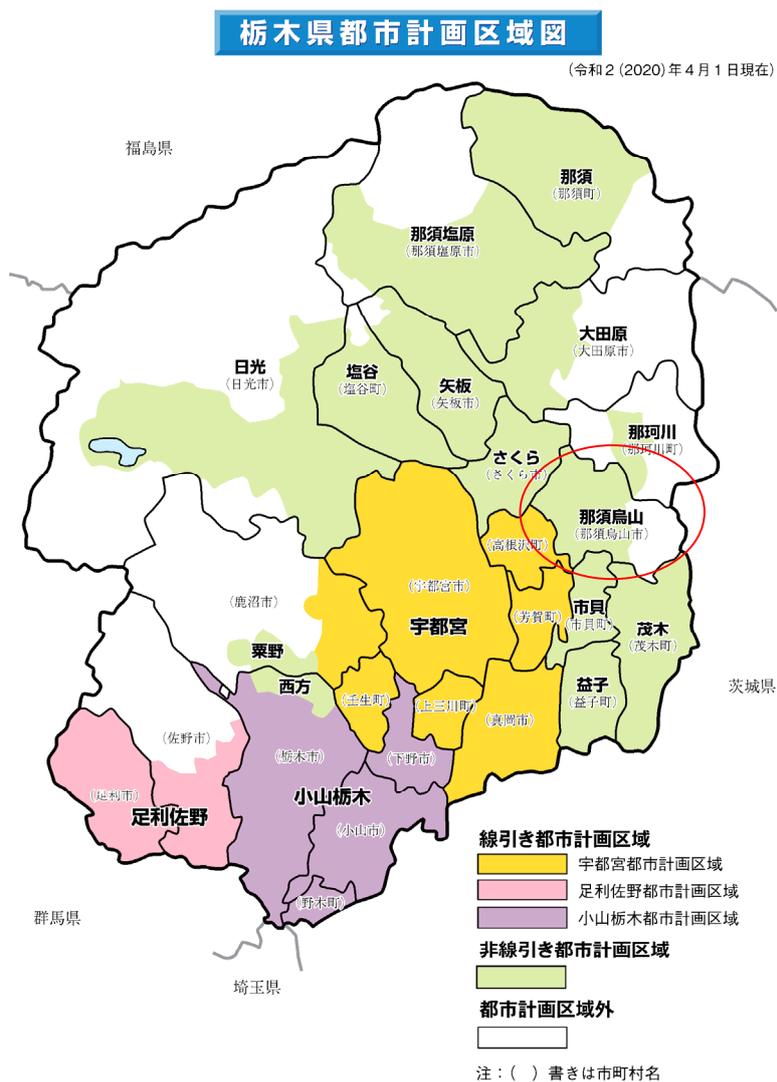


図1 1-1 栃木県都市計画区域図

出典：栃木県 都市計画 都市計画課お知らせ・行政情報ホームページ

(<http://www.pref.tochigi.lg.jp/h08/system/honchou/honchou/1275970542906.html>)

2 関連する法規制

土木計画を行うにあたって、関連する法規制について、以下に整理します。

(1) 都市計画法

建設予定地が都市計画法第5条により、「非線引き都市計画区域」に指定されていた場合、都市計画法第29条第1項により、開発面積が3,000m²以上となると開発許可申請が必要となります。

開発許可申請が必要となる場合は、開発許可事務の手引等によって定められた、防災調整池、雨水排水、道路等の設計基準に準拠する必要があります。

都市計画法第29条第1項 開発行為の許可

都市計画区域又は準都市計画区域内において開発行為をしようとする者は、あらかじめ、国土交通省令で定めるところにより、都道府県知事（地方自治法（昭和22年法律第67号）第252条の19第1項の指定都市又は同法第252条の22第1項の中核市（以下「指定都市等」という。）の区域内にあっては、当該指定都市等の長。以下この節において同じ。）の許可を受けなければならない。ただし、次に掲げる開発行為については、この限りでない。

- 1 市街化区域、区域区分が定められていない都市計画区域又は準都市計画区域内において行う開発行為で、その規模が、それぞれの区域の区分に応じて政令で定める規模未満であるもの

2～11 省略

都市計画法施行令第19条 許可を要しない開発行為の規模

法第29条第1項第1号の政令で定める規模は、（以下要約）

市街化区域	1,000m ²
非線引都市計画区域	3,000m ²
準都市計画区域	3,000m ²

(2) 森林法

建設予定地が「地域森林計画対象保有林」とされている場所であった場合、林地開発許可の事業対象となります。

林地開発許可の事業対象となる場合は、開発面積が1ha(10,000m²)を超えるものは、協議が必要となり、林地開発許可申請の手引等によって定められた事項の設計基準に準拠する必要があります。

森林法第10条の2 開発行為の許可

地域森林計画の対象となっている私有林（第25条又は第25条の2の規定により指定された保安林並びに第41条の規定により指定された保安施設地区の区域内及び海岸法（昭和31年法律第101号）第3条の規定により指定された海岸保全区域内の森林を除く。）において開発行為（土石又は樹根の採掘、開墾その他の土地の形質を変更する行為で、森林の土地の自然的条件、その行為の態様等を勘案して政令で定める規模をこえるものをいう。以下同じ。）をしようとする者は、農林水産省令で定める手続に従い、都道府県知事の許可を受けなければならない。ただし、次の各号の一に該当する場合は、この限りでない。

- 1 国又は地方公共団体が行う場合
- 2 火災、風水害その他の非常災害のために必要な応急処置として行う場合
- 3 森林の土地の保全に著しい支障を及ぼすおそれが少なく、かつ、公益性が高いと認められる事業で農林水産省令で定めるものの施行として行う場合

なお、栃木県ホームページには「森林法に基づく林地開発許可申請の手引（令和2（2020）年8月）※」が掲載されており、そこには、次ページに示す質疑回答が掲載されています。質疑回答の内容から、設計基準を準拠する必要があります。

※<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d08/eco/shinrin/hozen/20200801tebiki.html>

●許可制の適用を受けない開発行為

問 1

森林法第10条の2第1項には、「林地開発行為を国又は地方公共団体が行う場合」や「森林の土地の保全に著しい支障を及ぼすおそれが少なく、かつ、公益性が高いと認められる事業で省令で定めるもの」は都道府県知事の許可を受けることを要しないとありますが、手続きは不要なのでしょうか。

答

森林法第10条の2第1項に基づき、林地開発行為を「国又は地方公共団体が行う場合」や「森林の土地の保全に著しい支障を及ぼすおそれが少なく、かつ、公益性が高いと認められる事業で省令で定めるもの」は許可制の適用除外とされています。しかしながら、これらの機関が林地開発行為をしようとするときは、本制度の趣旨に即して適切に行うことは当然の責務です。

そのため、国又は地方公共団体等が行う開発行為であっても、林地開発の許可基準を満たす計画とし、県と連絡調整を実施します。連絡調整の手続きは別途お問い合わせください。

(3) 手引き

手引書として、「開発許可事務の手引（令和3（2021）年4月）」及び「森林法に基づく林地開発許可申請の手引（令和2（2020）年8月）」が栃木県ホームページに掲載されているため、これら手引書の内容に基づいた土木計画を検討する必要があります。

なお、都市計画法と森林法のどちらもかかる場所が建設予定地となった場合、それぞれにおいて設計基準が定められている施設（雨水排水施設等）があります。

その場合、採用する設計基準（廃棄物処理施設が採用すべき基準等）がどちらにかかるかを組合が確認した結果、「どちらの基準も満足し、同じ条件があれば厳しいほうの基準を採用する」との指導を受けています。

建設予定地の場所により、前述の法規制等がかかるため、建設予定地の詳細が決定した際は、県や本組合構成市町の関連部署と事前協議を行って、土木計画を検討するための設計基準等について再度確認を行う必要があります。

以下に確認事項（案）を示します。

ア 都市計画法関係（都市計画課など）

- 都市計画法と森林法のそれぞれにおいて設計基準が定められている施設（雨水排水施設等）で採用する設計基準（廃棄物処理施設が採用すべき基準等）
- 施設整備にあたっての留意点
- 必要な事務手続及び流れ、必要期間等
- その他必要な事項

イ 森林法関係（森林整備課など）

- 都市計画法と森林法のそれぞれにおいて設計基準が定められている施設（雨水排水施設等）で採用する設計基準（廃棄物処理施設が採用すべき基準等）
- 施設整備にあたっての留意点
- 必要な事務手続及び流れ、必要期間等
- その他必要な事項

第2節 造成計画

敷地造成は、土量バランスを考慮することを基本とします。

敷地造成によって発生する切土及び盛土の標準勾配は、準拠する基準を明確にした上で、今後詳細に検討を行うものとしますが、ここでは例として、道路土工に示されている切土に対する標準のり面勾配を表1 1-1、盛土材質及び盛土高に対する標準のり面勾配の目安を表1 1-2に示します。

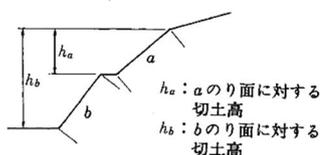
道路土工に基づく場合は、建設予定地において実施される地質調査結果等を踏まえ、地山の土質や盛土材質、盛土高に応じた適切な勾配を採用します。

表 1 1-1 切土に対する標準のり面勾配

解表 6-2 切土に対する標準のり面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬岩			1 : 0.3 ~ 1 : 0.8
軟岩			1 : 0.5 ~ 1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1 : 1.5 ~
砂質土	密実なもの	5m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		5~10m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの	5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
砂利または岩塊混じり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		10~15m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度程度の分布の悪いもの	10m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		10~15m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
粘性土		10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.2
岩塊または玉石混じりの粘性土		5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5

- 注) ① 上表の標準勾配は地盤条件、切土条件等により適用できない場合があるので本文を参照すること。
 ② 土質構成等により単一勾配としないときの切土高及び勾配の考え方は下図のようになる。



- ・勾配は小段を含めない。
- ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

- ③シルトは粘性土に入れる。
 ④上表以外の土質は別途考慮する。
 ⑤のり面緑化工を計画する場合には参表 8-2 も考慮する。

表 1 1-2 盛土材質及び盛土高に対する標準のり面勾配の目安

解表 4-3-2 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配の目安

盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂(S), 礫及び細粒分混じり礫(G)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり, 浸水の影響がなく, 5章に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂(SG)	10m以下	1:1.8~1:2.0	()の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
岩塊(ずりを含む)	10m以下	1:1.5~1:1.8	
砂質土(SF), 硬い粘質土, 硬い粘土(洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ローム等)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土(V)	5 m以下	1:1.8~1:2.0	

注) 盛土高は, のり肩とのり尻の高低差をいう(解図 4-3-2 参照)。

出典: 道路土工 盛土工指針 平成 22 年 4 月 p.106

第 3 節 雨水排水計画、防災計画

建設予定地の雨水排水は、敷地内の外周及び必要な場所に雨水側溝を設けて、適切に排水します。適切に排水するため、排水先を決定し、関係部署との協議、調整を行って、必要となる設備（洪水調整池、沈砂池等を含む）等を設けることを基本とします。

雨水排水路の仕様や集水範囲、流下能力等の検討については、今後、詳細な検討を行うものとしします。また、敷地内の雨水を河川に放流する場合、河川管理者等と放流同意を得るための条件（河川流下能力、ネックポイント流量など）や必要な手続及び流れ、手続に必要な期間などについて協議、調整を行って、詳細な検討を進めます。

第 4 節 外構計画

外構は、建設予定地周辺の状況や施設配置・動線を考慮し、安全性や維持管理性に配慮した設備を設けることを基本とします。

外構としては、構内道路や駐車場、門・囲障設備等があります。

1 構内道路

エネルギー回収型廃棄物処理施設は、メンテナンスや待機車等が構内道路上に駐・停車する必要が生じる場合もあるため、構内道路の幅員構成は、道路上に駐・停車している車両の脇を通行できる構成とします。

また、搬入・搬出路や周回路の曲線部の回転半径等については、通行する車両の積載量や種類を考慮して設定を行うとともに、車両、来場者等の誘導を目的に、案内や誘導、所在及び解説等のサインや道路反射鏡等を必要に応じて設置し、安全性を確保します。

2 門・囲障

施設の安全管理及び維持管理上、外部からの自由な出入りを制限するため、敷地の外周にネットフェンスを、周辺道路からの車両の進入口及び退出口に門扉を設置します。門扉の構造は、外部からの自由な出入りが制限でき、周辺環境との調和が図れるものとします。

第5節 土木計画を進めていく上での留意事項

今後、土木計画の検討を進めていく上での留意事項を以下に示します。

- ・建設予定地の場所によっては、搬入道路（場外の公共道路と公共道路から次期ごみ処理施設までの接続区間の道路）の整備が必要となる場合があります。その際は、関連部署との協議、調整が必要となります。
- ・搬入道路を整備するとなった場合は、用地取得、各種調査（測量調査、地質調査）、計画・設計などを行う必要があります。また、整備時期によっては、本事業へのスケジュールに影響する可能性があるため、適宜、本事業スケジュールの見直しも必要となります。
- ・搬入道路区画での構造物（橋梁等）やインフラ（上水、下水等）などの整備が必要となった場合についても、上記と概ね同様であり、関連部署との協議、調整を行った上で、計画・設計などを行う必要があります。

第12章 建築計画

第1節 全体計画

1 エネルギー回収型廃棄物処理施設

(1) プラットホーム

- ・投入扉手前に車止めを設けます。床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせ、排水溝を設置します。
- ・窓やトップライトから自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気とします。
- ・照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・プラットホームには、プラットホーム監視員室、便所、手洗栓、足洗い場、床清掃用高圧洗浄装置を設けます。
- ・ごみピット火災に備えた消火栓を設けます。

(2) ごみピット

- ・防水鉄筋コンクリート構造とします。
- ・ごみ浸出液からの保護とクレーンの衝突を考慮し、鉄筋の被り厚さを大きくとります。
- ・視認性の良い位置に、貯留目盛を設けます。
- ・全体を密閉構造として臭気が外部に漏れないように配慮します。
- ・ピット底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように十分な勾配を設け、汚水はごみピット排水貯留槽へ貯留します。

(3) ホッパステージ

- ・ホッパステージ上には、予備バケット置場、クレーン保守整備用の作業床、マシンハッチ、倉庫を設けます。
- ・ホッパステージ上には、散水栓、排水口を設けます。

(4) 炉室

- ・要所にマシンハッチ、開口部、作業スペース等を設け、点検、整備、補修等の作業の利便性を確保します。
- ・十分な換気を行い、室温、粉じん等の作業環境を良好に維持します。また、給排気孔は防音に配慮します。
- ・炉室の出入口には、エアシャワーを設置します。
- ・二方向避難が可能な作業動線を確保します。

(5) 中央制御室・クレーン操作室

- ・工場棟の管理中枢として、各主要設備と密接な連携を保つ必要があり、中でも焼却炉本体、電気関係諸室とは異常時の対応を考慮し、距離的に短く連絡できるように配慮します。なお、クレーン操作室は、中央制御室の一角に設けるか、近い

位置に設けます。

- ・プラントの運転、操作、監視を行う中枢部であるため、照明、空調、居住性等について十分配慮します。
- ・主要な見学場所の1つであるため、見学用の窓を設けるとともに、見学スペースを設けます。

(6) 通風設備室

- ・誘引送風機、押込送風機、空気圧縮機等は、防音対策、防振対策を講じます。

(7) 排水処理室・地下水槽

- ・建物と一体化して造られる水槽類は、系統ごとに適切な位置に設け、悪臭、湿気、漏水の対策を講じます。
- ・酸欠のおそれのある場所、水槽等は、入口又は目立つ所に酸欠注意の標識を設けるとともに、作業時に十分な換気を行える設備を設置します。

(8) 搬出設備室

- ・焼却残渣の搬出設備は原則として一室にまとめて配置し、搬出の際の粉じん対策を講じます。
- ・車両出入口には、原則として騒音防止のための電動シャッターを設けます。

(9) その他

- ・前室、工作室、倉庫、薬品庫、予備品収納庫、便所等を適切な位置に、必要な広さで設けます。

2 マテリアルリサイクル推進施設

(1) プラットホーム

- ・床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせ、排水溝を設置します。
- ・窓やトップライトから自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気とします。
- ・照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・プラットホームには、プラットホーム監視員室、便所、手洗栓、足洗い場、床清掃用高圧洗浄装置を設けます。
- ・受入貯留ヤードの火災に備えた消火栓を設けます。

(2) 受入貯留ヤード

- ・床面はコンクリート舗装とし、プラットホーム側に1.5%程度の水勾配を持たせます。
- ・受入貯留ヤードは、鉄筋コンクリート造の壁で囲み、貯留高さは2~3mを標準とし、壁の高さは十分に余裕を持たせます。
- ・囲い壁は、作業用重機のバケット等が接触することを想定し、鉄筋の被り厚さを

大きくとります。

- ・必要な箇所には火災対策として、炎検知器と自動消火設備を設置します。

(3) 受入ホッパ・供給コンベヤ

- ・受入ホッパの地下部には、点検用階段又はタラップ、点検口、照明を設け、通常はごみのこぼれがないように密閉します。
- ・供給コンベヤには、点検用の歩廊、階段、タラップ、点検口等を設けます。

(4) 手選別室（必要に応じて設定）

- ・燃やさないごみの異物除去コンベヤを設置する場合に設けます。
- ・良好な作業環境を保持するため、照明、空調等について十分考慮します。
- ・主要な見学場所の1つであるため、見学用の窓を設けるとともに、見学スペースを設けます。
- ・二方向避難が可能な作業動線とします。

(5) 破碎機室

- ・騒音、振動が大きいため、独立した部屋に収納し、機械基礎を建屋基礎と分離します。また、建屋は無窓、鉄筋コンクリート造の密閉構造として防音対策を実施します。
- ・爆発対策として、出入口は内開きとし、爆風を場外へ逃がすための排出口を設けます。また、必要に応じて前室を設けます。
- ・炎検知器と自動消火設備を設けます。
- ・集じんフードを設けます。

(6) 搬出貯留設備

- ・床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせます。
- ・照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・搬出物の性状に応じて、鉄筋コンクリート造の壁で囲み、仕切り壁を設けます。
- ・火災対策として、炎検知器と自動消火設備を設けます。

(7) その他

- ・前室、工作室、倉庫、予備品収納庫、便所等を適切な位置に、必要な広さで設けます。

3 管理棟

(1) 玄関

- ・風除室を設け、玄関ホールは予想される人員に応じた広さを確保します。
- ・スロープ、手摺、視覚障害者誘導用ブロックを設け、車いす等による見学にも配慮します。

- ・見学者用の玄関には、インターホン又は内線電話を設けます。

(2) 組合職員事務室

- ・組合職員用の事務室を設置します。
- ・更衣室（男女別）、脱衣室、シャワー室、洗濯室、食堂兼休憩室、書庫、倉庫、湯沸室等を設けます。

(3) 啓発関係諸室

- ・小学生を 50 名程度収容できる大会議室 1 室、収容人員 20 名程度の中会議室を 1 室設け、説明用映写設備を設けます。
- ・啓発施設として、啓発・展示室又はスペースを設け、パネル展示や説明が可能な空間を確保します。
- ・見学者ルートは、安全管理のため指定ルート以外への立ち入りを制限します。
- ・各見学場所には、簡単な説明用プレートを設置し、見学者が集まれるスペースを確保します。
- ・公害監視盤を設置します。

第2節 建築意匠計画

1 基本方針

- ・本圏域の景観と調和のとれた施設とします。
- ・施設全体の統一性のとれた施設とします。

2 意匠計画

意匠に関する基本的な考え方を表12-1に示します。

表12-1 意匠計画

項目	基本的な考え方
景観	・周辺環境との調和を重視したものとします。
諸室の配置や機能	・工場棟は、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、信頼性を確保するものとします。 ・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配置します。 ・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します。駐車場からのアプローチや快適性を考慮して配置します。
仕上げ	・外装は、景観と調和のとれたものとし、施設全体の統一性を図ります。 ・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します。 ・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します。
使用材料	・耐用年数の長い材質とし、環境へ配慮したものを使用します。
防災	・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します。 ・避難経路は、二方向避難を原則とし、経路はわかりやすく安全なものとしてします。

第3節 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施設仕様とします。
- ・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します。
- ・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します。

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、支持杭又は直接基礎について、構造物に応じた適正な構造とします。

3 躯体構造

躯体構造に関する基本的な考え方を表1 2-2に示します。

表 1 2-2 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	・炉下の灰の排出や水処理、ポンプ、送風機類の中小規模空間 ・破砕機等を配置する空間	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又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計画基準では、表1 2-3に示すとおり、耐震安全性の目標を定めています。次期ごみ処理施設においては、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、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します。

また、プラント設備の耐震設計は、以下の基準に準拠することとします。

- ・建築基準法（昭和25年法律第201号）
- ・火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605-2014（一般社団法人 日本電気協会：平成26年発行）
- ・建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（一般財団法人 日本建築センター：平成26年発行）

表 1 2-3 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ずるが、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	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、又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	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。

出典：「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」（平成 8 年 11 月）（社）公共建築協会

第4節 建築設備計画

1 基本方針

- ・自然採光を取り入れ、省エネルギーに配慮した施設とします。
- ・悪臭防止のため、防臭区画の給排気バランスに配慮した施設とします。

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表1 2-4に示します。

表1 2-4 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、上水及び井水とします。 ・衛生器具は、省エネ器具の採用を標準とします。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等、利用者及び利用方法に配慮した仕様とします。
	空調設備	<ul style="list-style-type: none"> ・余熱を利用した暖房設備の採用を基本とします。
	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います。 ・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います。
	エレベーター設備	<ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンス用（人荷用）と乗用の設置を標準とします。 ・兼用も可としますが、見学者等の安全性に十分配慮します。
	消火設備	<ul style="list-style-type: none"> ・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います。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ます。
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します。 ・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します。 ・コンセントは、一般用と機器用を設け、用途、周囲条件に応じて防水、防じん、防爆型の器具とします。
	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します。 ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・関係法令等に規定する場所に、雷保護設備を設置します。

第13章 施設配置・動線計画

第1節 前提条件

次期ごみ処理施設の諸条件は以下のとおりです。

1 計画施設の諸元

- ①ごみ処理施設（工場棟） 4,600m²
（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）
- ②管理棟 400m²
- ③計量棟 320m²
- ④駐車場 一般車両 40 台程度、大型バス：2 台、身障者用：2 台
（工場職員及び外来関係：30 台程度、本組合職員及び外来関係：10 台程度）
- ⑤洗車場スペース

2 道路条件

（1） 周回道路

- ・ 一方通行 幅員 7m
- ・ 対面通行 幅員 10m

第2節 施設利用車両

施設利用車両の条件は以下のとおりです。

1 エネルギー回収型廃棄物処理施設（搬入出車両条件）

（1） 搬入車両

エネルギー回収型廃棄物処理施設の搬入車両の条件を表13-1に示します。

表13-1 搬入車両の条件

項目	収集容器	車両の種類
燃やすごみ	袋	収集・許可：4 t 及び 2 t パッカー車 自己搬入：乗用車、軽自動車、軽トラック
災害廃棄物	バラ積	4 t トラック

（2） 搬出車両

エネルギー回収型廃棄物処理施設の搬出車両の条件を表13-2に示します。

表 1 3-2 搬出車両の条件

項目	車両の種類
焼却灰	フルトレーラ
飛灰処理物	フルトレーラ

2 マテリアルリサイクル推進施設（搬入出車両条件）

（1）搬入車両

マテリアルリサイクル推進施設の搬入車両の条件を表 1 3-3 に示します。

表 1 3-3 搬入車両の条件

項目	収集容器	車両の種類
燃やさないごみ	袋	収集・許可：4 t 及び 2 t パッカー車 自己搬入：乗用車、軽自動車、軽トラック
	バラ積	
粗大ごみ	バラ積	4 t 車（平ボディ）

（2）搬出車両

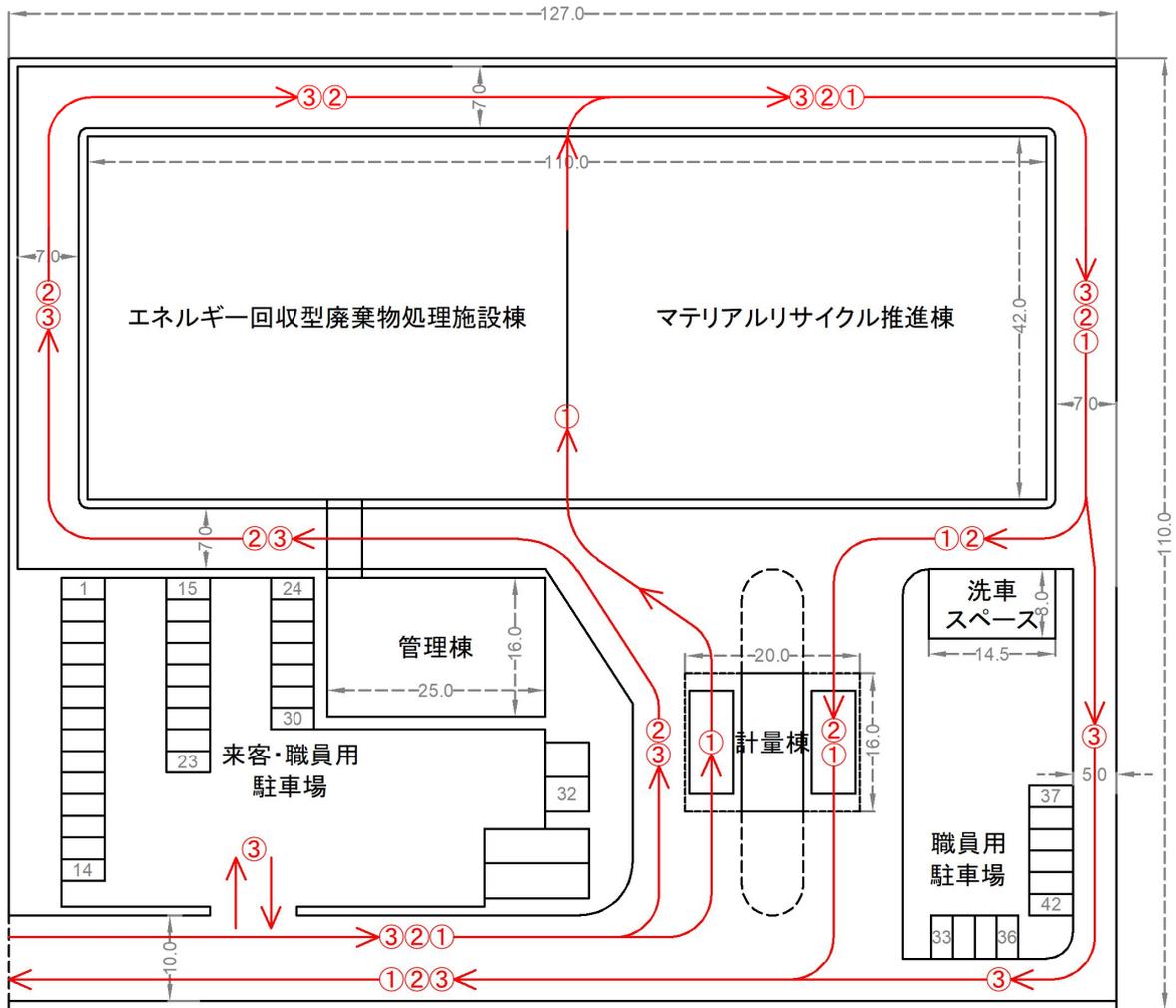
マテリアルリサイクル推進施設の搬出車両の条件を表 1 3-4 に示します。

表 1 3-4 搬出車両の条件

項目	車両の種類
不燃残渣	10 t 車（脱着コンテナ）
金属	10 t 車（脱着コンテナ）
布類	4 t 車（深ボディ）
資源物（缶、びん、紙類等）	10 t 車（脱着コンテナ）
有害ごみ（蛍光管、電池）	10 t 車（5 t 鉄道コンテナ 2 台）
ペットボトル	10 t 車（ウイングボディ）

第 3 節 施設配置図

施設配置図（案）を図 1 3-1 に示します。



- ①収集車両及び持込み車両等
- ②残さ・資源物等搬出車両
- ③職員、見学者

図 1 3 - 1 施設配置図 (案)

第14章 管理・運営計画

管理・運営計画については、本計画とは別途に調査を実施している「PFI 等導入可能性調査」を踏まえ、本事業の事業方式をDBO方式*として検討を行います。

※ DBO方式 (Design Build Operate : デザイン・ビルド・オペレート)

公共が資金調達を行い、施設の設計・建設、運営・維持管理を民間事業者に包括的に委託する方式。

第1節 事業費の算定

プラントメーカーアンケート調査結果から設定した本事業の概算事業費を表14-1に示します。なお、以下の概算事業費には、建設予定地までの搬入道路整備費用及び建設予定地の造成工事費用は含んでいません。

表14-1 概算事業費

(単位：千円)

項目	税抜額	税込額	備考
施設整備費	8,280,000	9,108,000	
エネルギー回収型廃棄物処理施設	6,060,000	6,666,000	
マテリアルリサイクル推進施設	2,220,000	2,442,000	
運営費 (20年間の総額)	8,000,000	8,800,000	
受付・計量業務 (組合直営)	420,000	462,000	
エネルギー回収型廃棄物処理施設	5,690,000	6,259,000	SPC経費を含む
マテリアルリサイクル推進施設	1,890,000	2,079,000	
合計	16,280,000	17,908,000	

第2節 運営体制の検討

プラントメーカーアンケート調査結果から想定される次期ごみ処理施設の運営体制を表14-2に示します。

表 1 4-2 次期ごみ処理施設の運営体制（想定必要人員）

職種		想定人員	備考
組合	受付・計量	3人	
民間事業者	SPC	2人	
	総括責任者	1人	
	事務員	1人	
	エネルギー回収型廃棄物処理施設	15人	
	責任者	1人	
	運転要員（プラットホーム）	3人	
	運転要員（整備班）	3人	
	運転要員（運転班）	8人	4人×2班（直勤班）
	マテリアルリサイクル推進施設	11人	
	責任者	1人	
運転要員（プラットホーム）	4人		
運転要員（運転、搬出等）	6人		
合計		31人	

第3節 財源内訳の検討

1 支援制度の活用

次期ごみ処理施設の整備にあたっては、一般廃棄物処理施設整備に対する国の交付金制度、地方財政措置（地方債、地方交付税）の制度を活用することを前提とします。

（1） 交付金制度

廃棄物処理施設整備に対する環境省所管の交付金には、以下の3つのメニューがあります。

- 1) 循環型社会形成推進交付金
- 2) 二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金（先進的設備導入推進事業）
- 3) 廃棄物処理施設整備交付金

1) は、環境省所管の国庫補助制度が「三位一体の改革」の流れにより、平成18年度に従来の補助金制度に代わって構築された制度で、地方公共団体への資金助成制度の本体となるものです。

2)、3) は、現状の資金需要が1)のベースを大幅に上回っていることを解消し、新規施策強化等に対処するため平成27年度に創設された制度で、2)は地球温暖化対策の強化のためエネルギー対策特別会計の活用を図るもの、3)は大規模災害における災害対応拠点となりうる廃棄物処理施設の整備のための政策的な支援制度です。

交付率は、いずれのメニューも交付対象事業費の1/3、高効率エネルギー回収に必要な設備等は1/2（メニューによって1/2交付対象設備の範囲は異なる）です。

本事業においては、施設の内容を踏まえて「循環型社会形成推進交付金（交付対象事業費の1/3）」の活用を前提とします。

（2） 地方財政措置

次期ごみ処理施設の整備にあたっては、地方債の活用を前提とし、活用する地方債の種

類は「一般廃棄物処理事業債」とします。

2 財源内訳

「1 支援制度の活用」において整理した支援制度を活用する場合、施設整備費における財源内訳のイメージ及び年度別財源内訳は表14-3、表14-4に示すとおりです。なお、現時点においては、施設運営に対する国等の支援制度はないため、本事業における運営費は全て一般財源からの支出となります。

表14-3 施設整備費の財源内訳（イメージ）

施設整備費 ①				
交付対象事業 ②			交付対象外事業 ③	
交付金 ④ 【②×1/3】	一般廃棄物処理事業債 ⑤ 【(②-④)×90%】		一般 財源 ⑥	一般廃棄物処理事業債 ⑦ 【③×75%】
	地方交付税 ⑨ (措置率50%)	(充当率90%) [事業債75%] [財対債15%]		地方交付税 ⑩ (措置率30%)

表14-4 年度別財源内訳（施設整備費）

(千円、税抜額)

項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
エネルギー回収型廃棄物処理施設	0	685,953	2,070,402	2,358,509	945,136	6,060,000
交付対象事業	0	487,176	1,566,925	1,866,725	763,554	4,684,380
交付金	0	162,392	522,308	622,241	254,518	1,561,459
起債	0	292,300	940,100	1,120,000	458,100	2,810,500
一般財源	0	32,484	104,517	124,484	50,936	312,421
交付対象外事業	0	198,777	503,477	491,784	181,582	1,375,620
起債	0	149,000	377,600	368,800	136,100	1,031,500
一般財源	0	49,777	125,877	122,984	45,482	344,120
マテリアルリサイクル推進施設	0	217,423	717,670	900,099	384,808	2,220,000
交付対象事業	0	202,271	673,548	831,667	346,014	2,053,500
交付金	0	67,423	224,516	277,222	115,338	684,499
起債	0	121,300	404,100	499,000	207,600	1,232,000
一般財源	0	13,548	44,932	55,445	23,076	137,001
交付対象外事業	0	15,152	44,122	68,432	38,794	166,500
起債	0	11,300	33,000	51,300	29,000	124,600
一般財源	0	3,852	11,122	17,132	9,794	41,900
合計	0	903,376	2,788,072	3,258,608	1,329,944	8,280,000
交付金	0	229,815	746,824	899,463	369,856	2,245,958
起債	0	573,900	1,754,800	2,039,100	830,800	5,198,600
一般財源	0	99,661	286,448	320,045	129,288	835,442

※ 交付対象内・外、年度内訳は、プラントメーカーアンケート調査結果より設定。

第15章 施設整備スケジュールの検討

DBO方式で実施した場合の事業者選定の実施方法を表15-1に、事業スケジュール(案)を図15-1に示します。

DBO方式で実施することになれば、PFI法に規定する手続等に則り進めていくことが一般的です。そのため、事業者選定に必要な期間として、準備段階から事業契約締結までに概ね2年程度を要することとなります。

なお、施設整備前に必要な事項として、事業用地の測量・地質調査、造成設計、生活環境影響調査、都市計画決定を実施します。その後、施設整備の工事着工までに事業用地の造成工事、必要な道路の拡幅工事等を実施する計画です。

表15-1 事業者選定の実施方法

手続	項目
実施方針の策定・公表	DBO事業の内容、事業形態、民間事業者選定方法等を確定し、PFI法に則り、実施方針、要求水準書案等を作成します。策定した実施方針を広く民間業者に公表し、事業参加を促していきます。この際、民間事業者からの質問を受け付け、民間事業者の意向も勘案した上で実施方針の調整を行います。
特定事業の評価・選定、公表	実施方針に対する民間事業者の意見等を参考に、事業内容、事業条件設定等を見直し、経済性評価によるDBO事業導入効果の検証を行い、本事業を特定事業として実施することを決定・公表します。
民間事業者の募集、評価・選定、公表	入札説明書、要求水準書、落札者決定基準、事業契約書案等の事業者募集に関連する書類を作成し、入札を実施します。事前に公表した選定基準に基づき事業者選定委員会において公平・公正に審査し、民間事業者を決定します。
協定及び契約の締結等	民間事業者との間で契約に関する詳細協議を行い、議会の議決を経て事業契約を締結します。ただし、総合評価一般競争入札による場合は、原則的に、入札説明書とともに公表される事業契約書案により契約を行います。
事業の実施	民間事業者は事業契約に基づき事業に着手、本組合は事業モニタリングを実施します。

項目(年度)	R2年度 (2020年度)			R3年度 (2021年度)			R4年度 (2022年度)			R5年度 (2023年度)			R6年度 (2024年度)			R7年度 (2025年度)			R8年度 (2026年度)			R9年度 (2027年度)			R10年度 (2028年度)			R11年度 (2029年度)			R12年度 (2030年度)			R13年度 (2031年度)		
	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4			
地域計画													見直し																							
施設計画																																				
測量、地質調査																																				
生活環境影響調査																																				
都市計画決定																																				
造成工事基本設計・実施設計																																				
事業者選定段階																																				
道路拡幅、造成工事等																																				
建設工事																																				
施設稼働																																				
住民説明※																																				

※:住民説明は必要に応じて随時開催する予定。

図15-1 事業スケジュール(案)