

宇都宮市ごみ焼却施設
(仮称) 新クリーンパーク茂原
整備基本計画

令和8年2月

宇都宮市

宇都宮市ごみ焼却施設（仮称）新クリーンパーク茂原
整備基本計画

目次

第 1 章 計画の概要	1
第 1 節 背景と目的	1
1.1.1 廃棄物処理施設整備基本計画策定の背景	1
1.1.2 廃棄物処理施設整備基本計画策定の目的	2
第 2 章 施設の基本条件	3
第 1 節 施設整備基本方針	3
2.1.1 施設整備基本方針の位置づけ	3
2.1.2 基本構想における検討内容	3
2.1.3 整備コンセプト	4
第 2 節 建設地条件	6
2.2.1 建設地の概要	6
2.2.2 立地条件	6
2.2.3 法規制条件	8
第 3 節 施設規模	15
2.3.1 焼却処理量推移の確認	15
2.3.2 処理対象物の検討	15
2.3.3 計画ごみ処理量の見直し	16
2.3.4 交付金に係る計画一人 1 日平均排出量の確認	18
2.3.5 施設規模の算出	20
第 4 節 計画ごみ質	22
2.4.1 計画ごみ質の設定手順	22
2.4.2 ごみ質分析結果の整理及び計画ごみ質の設定方法の整理	22
2.4.3 過年度のごみ質分析結果に基づく計画ごみ質の算定	27
2.4.4 焼却対象ごみの変更を考慮した計画ごみ質の設定	28
第 5 節 ごみ処理方式	31
2.5.1 基本構想における検討結果	31
2.5.2 適正評価の評価項目及び実施方法について	32
2.5.3 技術調査について	38
2.5.4 調査結果及び評価の実施	38
第 3 章 施設計画	45
第 1 節 環境保全計画	45
3.1.1 環境保全計画	45
3.1.2 環境保全対策	57
第 2 節 プラント設備計画	60

3.2.1 基本処理フロー	60
3.2.2 炉構成	61
3.2.3 ごみピット容量	63
3.2.4 主要設備方式	64
第3節 エネルギー利活用計画	72
3.3.1 エネルギー利活用計画の位置付け	72
3.3.2 クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設における余熱利用の現状	73
3.3.3 エネルギー利活用の基本的な考え方	74
3.3.4 エネルギー供給可能量及びエネルギー回収率	76
第4節 土木建築計画	79
3.4.1 建築計画	79
3.4.2 土木計画	82
3.4.3 施設配置・動線計画	84
第5節 仮設工事計画	89
3.5.1 工期	89
3.5.2 工事ステップ	89
3.5.3 工所用仮設用地	92
3.5.4 建設工事中の環境保全対策	93
第6節 付加機能計画	94
3.6.1 災害対策及び防災機能	94
3.6.2 学習啓発機能	103
第7節 現有施設の解体計画	108
3.7.1 解体概要	108
第8節 焼却灰資源化・最終処分計画	110
3.8.1 ストーカ式焼却方式における灰の資源化方法等	110
3.8.2 各資源化方法の概要	110
3.8.3 焼却灰の発生量	111
3.8.4 資源化及び最終処分の方向性	111
第4章 事業計画	112
第1節 財源計画	112
4.1.1 財政計画の目的	112
4.1.2 概算事業費	112
第2節 施設整備スケジュール	114

第1章 計画の概要

第1節 背景と目的

1.1.1 廃棄物処理施設整備基本計画策定の背景

(1) ごみ処理施設の現状

宇都宮市（以下「本市」という。）では、クリーンパーク茂原及びクリーンセンター下田原の2工場体制でごみの焼却処理を実施しています。そのうち、クリーンパーク茂原では本市に加えて下野市の一部（令和5年度からは家庭系自己搬入ごみのみ）及び上三川町のごみも併せて処理を行っています。

現在、クリーンパーク茂原は、平成13年3月の竣工から20年以上が経過し、既存ごみ焼却施設については、更新が必要な状況であり、既存ごみ焼却施設に代わる新たな施設として、（仮称）新クリーンパーク茂原ごみ焼却施設（以下「新施設」という。）整備の検討を進めているところです。

(2) これまでの検討経緯

本市の安定的なごみ処理体制を継続していくため、令和6年3月に宇都宮市一般廃棄物処理施設（ごみ焼却施設）整備基本構想（以下「基本構想」という。）を策定し、新施設の基本的事項の方向性について明らかにしました。また、令和6年7月に新施設の建設地をクリーンパーク茂原敷地内に決定しています。

(3) 近年のごみ処理施設に求められる役割

「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。以下「廃掃法」という。）は、地域社会の生活環境や衛生確保を主眼に適正処理を確保するための規制を中心に制定されており、ごみ処理施設の本来の役割は、安定した衛生処理にあります。

その後、廃掃法は平成3年に地球環境問題を背景に廃棄物の排出抑制・適正なりサイクルを推進する観点に立ち、大幅な改正が行われました。さらに、平成12年に循環型社会形成推進基本法（平成12年法律第110号）が制定され、同法において処理の優先順位が高いものから順に、発生抑制、再使用、再生利用、熱回収及び適正処分と位置付けられるとともに、近年ではごみ処理施設において積極的な熱回収が行われるようになっていきます。

また、国は令和5年6月に閣議決定した「廃棄物処理施設整備計画」の中で、基本理念として「基本原則に基づいた3Rの推進」「気候変動や災害に対して強靱かつ安全な一般廃棄物処理システムの確保」「地域の自主性及び創意工夫を活かした一般廃棄物処理施設の整備」の3点を掲げており、一般廃棄物中間処理施設においては、より効率の高いエネルギー回収、災害等に対する強靱化、地域に新たな価値を創出するなどの付加価値も求められています。また、国は令和6年3月に「循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（通知）」の中で、新たな施設規模の算出式を示すとともに、近年のごみ処理施設整備費の急激な上昇をうけ、令和6年9月の「令和10年度以降に新たに着工する一般廃棄物焼却施設の整備に係る規模の算定基礎となる計画一人1日平均排出量について（通知）」では循環型社会形成推進交付金を活用するための計画一人1日平均排出量の上限値を設けるなどの施策も実施しています。

1.1.2 廃棄物処理施設整備基本計画策定の目的と位置付け

本市においては、令和3年9月にゼロカーボンシティを表明し、また、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて「宇都宮市カーボンニュートラルロードマップ」を策定しています。また、令和5年2月に第6次宇都宮市総合計画改定基本計画（後期基本計画）を策定し、スーパースマートシティ「うつのみや」を掲げ、「NCC（ネットワーク型コンパクトシティ）」を土台とした、夢や希望がかなうまちの実現を目指しています。社会情勢の変化に加え、これら本市が目指すべき姿を反映した新施設を実現するため、新施設の基本事項をとりまとめた「宇都宮市ごみ焼却施設（仮称）新クリーンパーク茂原整備基本計画」（以下「基本計画」という。）を策定することを目的とします。

また、本計画は「第6次宇都宮市総合計画改定基本計画（後期基本計画）」、「第3次宇都宮市環境基本計画（後期計画）」、「宇都宮市一般廃棄物処理基本計画」、「基本構想」を具体化し、新施設の基本事項を明らかにするものです。

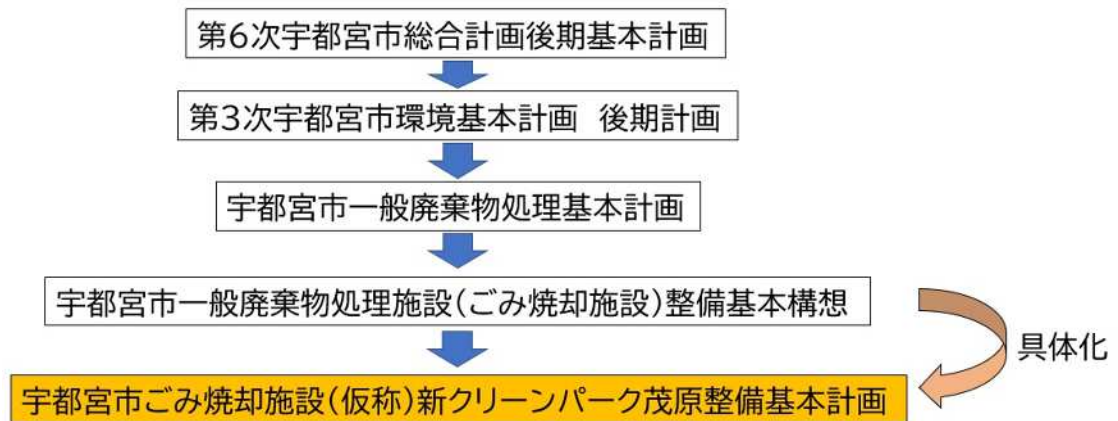


図 1.1 基本計画の位置付け

第2章 施設の基本条件

第1節 施設整備基本方針

2.1.1 施設整備基本方針の位置づけ

施設整備基本方針は、新施設の整備に際し、社会情勢及び本市の施策を反映することを目的に設定します。

2.1.2 基本構想における検討内容

基本構想において、新施設に求める基本的性能、プラント設備及び建築設備計画の基本方針を以下のとおり設定しています。この基本的性能及びプラント設備及び建築設備計画の基本方針は、本市の上位計画や社会情勢を反映した国及び栃木県の関連計画を基に設定しています。

表 2-1 基本的性能

求める基本的性能	プラント設備	建築設備
安全性・安定稼働性・維持管理の効率性	<ul style="list-style-type: none"> ・設備機器の自動化 ・用役費の低減に向けた効率的なシステム・設備機器の採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・プラント設備の配置を踏まえたバランスの取れた施設 ・点検作業の効率化が図られた設備機器配置を考慮した施設
環境負荷低減・最終処分量の削減	<ul style="list-style-type: none"> ・公害防止条件を遵守し、防音、防振、防じん、防臭及び防爆対策が図れる設備機器の採用 ・最終処分場の負荷軽減が図れる設備機器の採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・景観に配慮し周辺環境との調和がとれた施設
資源循環・エネルギー回収	<ul style="list-style-type: none"> ・高いエネルギー回収率が実現できるシステム・設備機器を採用し、環境保全性を確保した施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ技術と創エネ技術の導入による CO2 削減に努めた施設
強靱化・災害廃棄物処理・自立分散化	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物にも適切に対応可能な処理能力を有した施設 ・耐久性が高く、火災対策が図られた設備機器構造や材質の選定 ・災害に強い廃棄物処理システムの採用 ・蒸気タービン発電等による自立電源の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害に強い耐久性の高い施設
環境学習の場と機会の提供	—	<ul style="list-style-type: none"> ・だれでも見学できる見学ルートの構築と利用設備のバリアフリー化が図られた施設





2.1.3 整備コンセプト

基本構想で定めた基本的性能を踏まえ、新施設における整備コンセプトは以下のとおりとします。

表 2-2 新施設の整備コンセプト (1/2)

整備コンセプト	関連するSDGs
<p>1 安全・安心かつ経済性に優れた施設</p> <p>(1) 安全かつ安定的に稼働する施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 火災などの事故が発生しないよう、万全の対策を講じ、ごみ処理を安全に安定的に継続できる信頼性の高い施設とします。 ごみ質やごみ量の変動に柔軟に対応し、安定稼働できる施設とします。 <p>(2) 施設整備コストや維持管理コストを抑えた経済性の高い施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設整備だけでなく維持管理も含めたライフサイクルコスト全体を考えて経済性に優れた施設とします。 	 
<p>2 環境に負荷をかけないやさしい施設</p> <p>(1) 排ガス等の対策が万全な施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 排ガス中の大気汚染物質の発生等を抑制するとともに、適切に除去できる施設とします。 建物や設備の省エネルギー化により脱炭素化を目指します。 最終処分量の低減を目指します。 	 
<p>3. 循環型社会の形成に貢献できる施設</p> <p>(1) ごみ処理から得られるエネルギーなどを最大限に活用し、循環型社会の形成に貢献できる施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ごみの焼却により得られるエネルギーを電力や温水等として活用するとともに、持ち込まれた焼却ごみ等を可能な限り資源化し、循環型社会の形成に貢献します。 	

表 2-2 新施設の整備コンセプト (2/2)

整備コンセプト	関連するSDGs
<p>4 災害に強い施設</p> <p>(1) 災害発生時においてもごみ処理を継続できる施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害への強靱化対策を講じることで、災害時にもごみ処理機能を発揮できる施設とします。 ・ 外部からの電力等の供給が絶たれた場合でも、自ら発電しごみ処理を継続するとともに、災害廃棄物の処理にも対応可能な施設とします。 	 
<p>5 地域と調和し、市民に開かれた施設</p> <p>(1) 周辺環境と調和し身近に感じられる施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環境と調和した、市民に親しまれる施設とします。 <p>(2) ごみの減量化や資源化の大切さを伝えられる施設とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境学習機能を充実させ、市民の環境に対する意識形成に寄与する施設とします。 	 

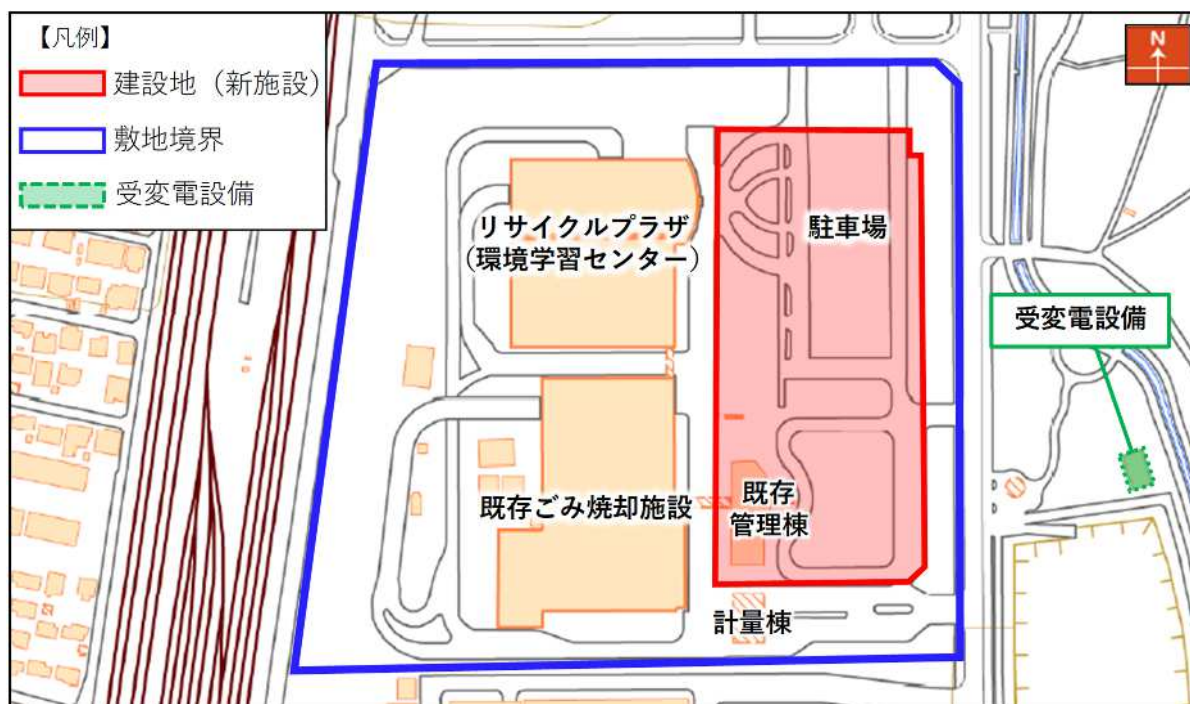
第2節 建設地条件

2.2.1 建設地の概要

(1) 位置

建設地の位置を図 2-1 に示します。

建設地は、クリーンパーク茂原（所在地：宇都宮市茂原町 777-1）の敷地内であり、この範囲には緑地や駐車場等が存在します。クリーンパーク茂原の特別高圧受変電設備の設置場所は、道路を隔てた調整池側の敷地となっています。



(注) 地理院地図（国土地理院）より作成

図 2-1 建設地の位置

(2) 敷地面積及び建設地面積

敷地面積及び建設地面積を次に示します。

- 1) 敷地面積 : 約 71,400m²（調整池を除く）
- 2) 建設地面積 : 約 18,800m²

2.2.2 立地条件

(1) 自然的条件

1) 地盤

建設地及びその周辺は、台地と低地からなっています。表層地質は、西側が火山灰、東側が礫・砂・粘土となっています。

2) 河川

建設地の東側に 1 級河川である田川が流れています。その他、近接して河川は存在していません。

3) 断層

栃木県内の活断層として確認されているのは栃木県北部にある関谷断層がありますが、関谷断層は本市までは延びておらず、建設地周辺に活断層は確認されていません。

(2) 都市計画法ほか法令に基づく制限の概要

建設地における都市計画法ほか法令に基づく制限の概要を次に示します。

- 1) 行政区域 : 宇都宮都市計画区域
- 2) 区域区分 : 市街化調整区域
- 3) 用途地域 : なし
- 4) 防火・準防火地域 : 指定なし
- 5) 特別業務地区 : なし
- 6) 高度利用地区 : なし
- 7) 風致地区 : なし
- 8) 生産緑地地区 : なし
- 9) 都市計画道路 : 区域外
- 10) 土地区画整理事業 : 指定なし
- 11) 地区計画区域 : なし
- 12) 宅地造成工事規制区域 : 指定なし
- 13) 特例容積率適用地区 : なし
- 14) 建ぺい率 : 60%
- 15) 容積率 : 200%
- 16) 斜線規制 : (道路) 勾配 1.5
(北側) なし
(隣地) 20m + 勾配 1.25
- 17) 緑地面積率 : 20%

(3) ユーティリティ条件

建設地におけるユーティリティ条件を次に示します。

- 1) 電気 : 66kV
- 2) 用水 : プラント用水 井水
生活用水 上水
- 3) ガス : プロパンガス
- 4) 排水 : プラント排水は処理後、下水道放流とする。
生活排水は、直接下水道放流とします。
- 5) 雨水 : 敷地東側の道路を挟んだところに位置する調整池を經由し、
公共用水域(河川)へ放流とします。
- 6) 電話 : 西側より必要回線を引き込みます。

2.2.3 法規制条件

新施設整備に係る法規制条件について、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「計画・設計要領」という。）を参考に整理した結果を表 2-3 に示します。

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (1/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
廃棄物の処理に係る関係法令	(1)	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	●			・処理能力が1時間当たり20kg以上または、火格子面積が2m ² 以上のごみ焼却施設は本法の対象となる。 ・一般廃棄物処理施設の設置届出書及び変更届出書には、当該施設の設置が周辺地域の生活環境に及ぼす影響についての調査の結果を記載した書類の添付が必要である。	○	施設規模が319t/日である (13,292kg/h)。
	(2)	ダイオキシン類対策特別措置法	●			工場または事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当たり50kg以上または火格子面積が0.5m ² 以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、またはこれを含む汚水若しくは廃液を排出する場合、本法の特定施設となり、設置にあたって、都道府県知事への届出及び定期的な測定と規制基準値遵守が必要である。	○	施設規模が319t/日である (13,292kg/h)。
	(3)	環境影響評価法	●			一定規模以上の最終処分場に該当する場合、環境影響評価法に基づく環境影響評価の実施が必要である。	×	適用対象となる廃棄物処理施設は、最終処分場であるため、適用外。
土地利用に係る法律	(4)	都市計画法	●			都市計画区域内にごみ処理施設を設置する場合、都市施設として計画決定が必要となる。	○	都市計画区域内の都市施設として決定済みの敷地内でごみ処理施設を建替えるため。
	(5)	都市再開発法	●			市街地再開発事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合、都道府県知事等の許可が必要となる。	×	市街地再開発事業の施行地区に該当しないため、適用外。
	(6)	土地区画整理法	●			土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合、都道府県知事等の許可が必要となる。	×	土地区画整理事業の施行地区に該当しないため、適用外。
	(7)	河川法	●			河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、または除却する場合は、河川管理者の許可が必要。また、堤脚付近の工作物設置に制限がかかる。	×	河川区域及び河川保全区域に該当しない。
	(8)	海岸法	●			海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、または工作物を設ける場合届出が必要となる。土砂の採取、土地の掘削・盛土・切土等の行為に対しては、海岸管理者の許可を受ける必要がある。	×	海岸保全区域に該当しない。
	(9)	港湾法	●			臨港地区内において、廃棄物処理施設の建設または改良をする場合届出が必要となる。	×	臨港地区に該当しないため、適用外。
	(10)	景観法	●			景観行政団体は景観計画を策定し、景観計画区域等を定める必要がある。	○	宇都宮市は景観行政団体に該当し、景観計画により市全域が景観計画区域の対象となる。

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (2/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
土地利用に係る法律	(11)	都市の美観風致を維持するための樹木の保存に関する法律	●			都市計画区域内において、美観風致を維持するため必要があると認めるとき、樹木または樹木の集団を保存樹または保存樹林として指定される。	×	保存樹または保存樹林がないため、適用外。
	(12)	航空法	●			・飛行場の制限表面内に該当する場合、建築物等の高さに制限がかかる。 ・高さ 60m 以上の物件を設置するとき、航空障害灯ほか設備が必要となる。	△	飛行場の制限表面内に該当しないが、高さ 60m 以上の施設を建設する場合は適用される。
	(13)	砂防法	●			砂防指定地に該当する場合、一定の行為の禁止や制限がかかる。	×	砂防指定地に該当しないため、適用外。
	(14)	土砂災害防止法	●			土砂災害特別警戒区域において、特定開発行為をしようとする場合、都道府県知事の許可が必要となる。	×	土砂災害特別警戒区域に該当しないため、適用外。
	(15)	急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律	●			急傾斜崩壊危険区域に該当する場合、急傾斜崩壊防止施設以外の施設または工作物の設置・改造に制限がかかる。	×	急傾斜崩壊危険区域に該当しないため、適用外。
	(16)	地すべり防止法	●			地すべり防止区域内にため池、用排水路その他の地すべり防止施設以外の施設または工作物の新築または改良する場合、都道府県知事の許可が必要となる。	×	地すべり防止区域に該当しないため、適用外。
	(17)	宅地造成及び特定盛土等規制法	●			宅地造成工事規制区域または特定盛土等規制区域内に処理施設を建設する場合、一定の造成工事に都道府県知事等の許可が必要となる。	×	本市全域が宅地造成等工事規制区域となるが、地方公共団体が整備する廃棄物処理施設は申請許可対象外。
	(18)	農地法	●			工場を建設するために農地を転用する場合、都道府県知事等の許可が必要となる。	×	クリーンパーク茂原敷地内に建設するため、適用外。
	(19)	農業振興地域の整備に関する法律	●			農用地区域内に建築物その他の耕作物の新築、改築等を行う場合、当該区域を農用地区域から除外するための手続きが必要となる。	×	クリーンパーク茂原敷地内に建設するため、適用外。
	(20)	生産緑地法	●			生産緑地地区内に建築物その他の工作物の新築、改築または増築等を行う場合、市町村長の許可が必要となる。	×	クリーンパーク茂原敷地内に建設するため、適用外。
(21)	文化財保護法	●			土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合、文化庁長官への届出が必要となる。	○	周知の埋蔵文化財包蔵地に該当。	

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (3/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
土地利用に係る法律	(22)	下水道法	●			1時間当たり200kg以上または、火格子面積が2m ² 以上の焼却施設は、公共下水道に排水する場合、特定施設に該当し、設置にあたって公共下水道管理者への届出が必要となる。また、下水排除基準を遵守する必要がある。	○	下水道放流を行う。
	(23)	道路法	●			水管、下水道管、ガス管等を設け、継続して道路を使用する場合、「道路の占用」に該当し、道路管理者の許可が必要となる。	○	施設と調整池が、道路の下の埋設雨水管で繋がっており、道路の占用等の対象と考えられるため。
	(24)	土地収用法	●			用地取得に際し、地権者への税優遇制度の適用根拠(要、税務署協議)。	×	新たな用地取得は実施しないため、適用外。
施設建設に係る法律	(25)	建築基準法	●			建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要。なお、用途地域別の制限がある。	○	建築物を建築する。
	(26)	消防法	●			(1)建築主事は、建築物の防火に関して、消防長または消防署長の同意を得なければ、建築確認等は不可となる。 (2)重油タンク等は危険物貯蔵所として規制される。	○	建築物を建築する。
	(27)	電波法	●			伝搬障害防止区域内の場合、最高部が31mを超える高層建築物等を建築する場合には届出が必要となる。	×	伝搬障害防止区域外のため、該当しない。
	(28)	有線電気通信法	●			有線電気通信設備を設置する場合。	×	設置の予定が無いため、適用外。
	(29)	有線テレビジョン放送法	●			有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合。	×	設置の予定が無いため、適用外。
	(30)	高压ガス保安法	●			高压ガス(液化アンモニア等)の製造、貯蔵等を行う場合、設置等に関して種々の規制がかかる。(届出等)	△	施設整備の仕様による。
	(31)	電気事業法	●			・特別高压(7,000V以上)で受電する場合。 ・高压受電で受電電力の容量が50kW以上の場合。 ・自家用発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合保安規定の届出、電気主任技術者の選任等が必要となる。	○	特別高压で受電する予定である。
	(32)	エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律(省エネ法)	●			1年間のエネルギー使用量(原油換算値)が1,500kL以上の場合に、定期報告書の提出等の義務及び目標が課せられる。	○	ごみの一部として焼却している廃プラスチックは非化石エネルギーであるが、省エネ法の適用となるかは、要協議。

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (4/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
施設建設に係る法律	(33)	建設リサイクル法	●			一定規模以上の解体工事及び新築工事において、発注者が都道府県に分別解体計画等を届け出る。 解体工事では床面積 80m ² 以上、新築工事では床面積 500m ² 以上が該当する。	○	床面積が 500m ² 以上の施設である。
	(34)	浄化槽法	●			浄化槽を設置する場合に該当する。	×	下水道放流を行う。
	(35)	工場立地法	●			・事業者が特定工場（製造業、電気供給業、ガス供給業または熱供給業に係る工場または事業場であり、敷地面積 9,000m ² 以上もしくは建築面積 3,000m ² 以上）を設置する場合に該当する。 ・緑地面積は敷地に対して 20%以上、環境施設面積は敷地に対して 25%以上を確保が必要となる。	○	余剰電力を売電する計画であるため、該当する。
	(36)	工業用水法	●			指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が 6cm ² を超えるもの）により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合。	×	指定地域外である。
	(37)	建築物用地下水の採取の規制に関する法律	●			指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が 6cm ² を超えるもの）により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合。	×	指定地域外である。
	(38)	再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法（再エネ特措法）	●			太陽光発電、バイオマス発電（廃棄物）ほか再生可能エネルギーを用いた発電設備を設置して、FIP 電源としての認定を受ける場合。	△	バイオマス発電（廃棄物）を実施する予定であり、今後の余剰電力の売電に係る制度活用の検討結果による。
	(39)	労働安全衛生法	●			当該事業場の業種及び規模が政令で定めるものに該当する場合において、当該事業場に係る建設物若しくは機械等を設置する場合（クレーン、ボイラー等）。	○	該当機械を設置する予定であるため。
	(40)	首都圏近郊緑地保全法	●			国土交通大臣が指定する「近郊緑地保全区域」、県が都市計画に指定する「近郊緑地特別保全地区」では、該当する行為に届出が必要となる。	×	近郊緑地保全区域、近郊緑地特別保全地区に該当しないため適用外。

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (5/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
自然環境に係る法律	(41)	自然環境保全体法	●			原生自然環境保全地域内において、建築物その他の工作物を新築し、改築し、または増築する場合届出が必要。	×	自然環境保全地域に該当しないため適用外。
	(42)	森林法	●			国有林、保安林または民有林において、開発行為をする場合に該当する。	○	敷地内の一部に民有林が存在する。
	(43)	都市緑地法	●			特別緑地保全地区において、建築物その他の工作物の新築、改築または増加する場合に該当する。	×	特別緑地保全地区に該当しないため適用外。
	(44)	都市公園法	●			都市公園において、建築物その他の工作物を新築、改築または増築する場合に該当する。	×	都市公園に該当しないため、適用外。
	(45)	自然公園法	●			・国立公園または国定公園の特別地域において工作物を新築し、改造し、または増築する場合に該当する。 ・国立公園または国定公園の普通地域において、一定基準をこえる工作物を新築し、改造し、または増築する場合に該当する。	×	国立公園または国定公園に該当しないため、適用外。
	(46)	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	●			特別保護地区内において工作物を設置する場合に該当する。	×	特別保護地区に該当しないため、適用外。
公害防止に係る法律	(47)	大気汚染防止法	●			火格子面積が 2m ² 以上であるか、または焼却能力が1時間当たり 200kg 以上である廃棄物焼却炉は、ばい煙発生施設に該当する。	○	施設規模が 319 t/日である (13,292kg/h)。
	(48)	水質汚濁防止法	●			(1)に定められる、一般廃棄物処理施設である焼却施設は、本法の特定施設に該当する。	○	施設規模が 319 t/日である (13,292kg/h)。
	(49)	悪臭防止法	●			・事業活動を営むすべての事業場が該当する。 ・知事が指定する地域では規制を受ける。 ・工事着手 30 日前までに悪臭に係る特定施設設置書を提出しなければならない。	○	県内全 25 市町が規制地域である。
	(50)	騒音規制法	●			・「空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)」を設置する施設は特定施設に該当する。 ・工事着手の 30 日前までに特定施設設置書を提出しなければならない。	○	「空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)」を設置する。
	(51)	振動規制法	●			・「圧縮機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)」を設置する施設は該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。 ・工事着手の 30 日前までに特定施設設置書を提出しなければならない。	○	「圧縮機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)」を設置する。
	(52)	土壌汚染対策法	●			土地の一定規模 (3,000m ²) 以上の形質変更等を実施する。	○	形質変更等を行う面積が 3,000m ² 以上である。

表 2-3 新施設に係る法規制条件 (6/6)

項目	番号	関係法令・通知名	国	栃木県	宇都宮市	適用(該当)要件	適用有無	根拠
関係条例等	(53)	栃木県生活環境の保全に関する条例		●		特定施設に該当する施設を設置する場合、届出が必要である。	○	廃ガス洗浄施設や湿式集じん施設が整備される可能性がある。
	(54)	栃木県地下水揚水施設に係る指導等に関する要綱		●		揚水機の吐出口の断面積が6平方センチメートルを超える揚水施設を設置しようとする場合、届出が必要である。	○	井水を利用する計画であるため。
	(55)	栃木県環境影響評価条例		●		処理能力が12t/h以上の廃棄物処理施設の設置並びにその構造及び規模を変更する事業は、本条例の対象事業となる。	○	施設規模が319t/日である(13,292kg/h)。
	(56)	栃木県ひとにやさしいまちづくり条例		●		特定施設の新築にあたって、届出が必要である。	○	工場(見学のための施設を有するもの)として該当施設となる。
	(57)	宇都宮市下水道条例			●	特定事業場から、基準に適合しない下水を排除してはならない。	○	特定事業場(水質汚濁法に規定する特定施設)に該当する。
	(58)	宇都宮市景観条例			●	景観計画区域内における高さ10mを超えるまたは築造面積が1,000m ² を超える汚物処理場、ごみ焼却場その他の処理施設等の建造は、届出が必要である。	○	市内全域が景観計画区域であるため、該当する。
	(59)	宇都宮市廃棄物の処理及び清掃に関する条例			●	焼却施設の生活環境影響調査結果の公衆への縦覧及び意見書を提出する機会の付与が必要である。	×	栃木県生活環境の保全に関する条例の対象となるため、本条例での縦覧等の対象外となる。
	(60)	宇都宮市やさしさをはぐくむ福祉のまちづくり条例			●	公共的施設の新設または改修をしようとする者(改修により、公共的施設に該当することとなる当該施設の改修をしようとする者を含む)は、整備基準を遵守する必要がある。	○	公共的施設に該当する。

第3節 施設規模

2.3.1 焼却処理量推移の確認

宇都宮市一般廃棄物処理基本計画（R3.3）（以下「一廃計画」という。）における焼却処理量の推計値について、令和5年度までの実績値と比較した結果を図2-2に示します。令和5年度の実績値は推計値を下回っていますが、直近4年間は新型コロナウイルス感染症拡大の影響やクリーンパーク茂原の火災の影響もあり、焼却処理量の変動が激しいですが、推計値の補正を必要とするような明らかな乖離の傾向は得られていません。

よって、計画ごみ処理量においては、基本構想と同様に一廃計画における推計値を基本とし、最新の人口推計値及びプラスチック製品分別収集による減少分を見込んで算出するものとします。

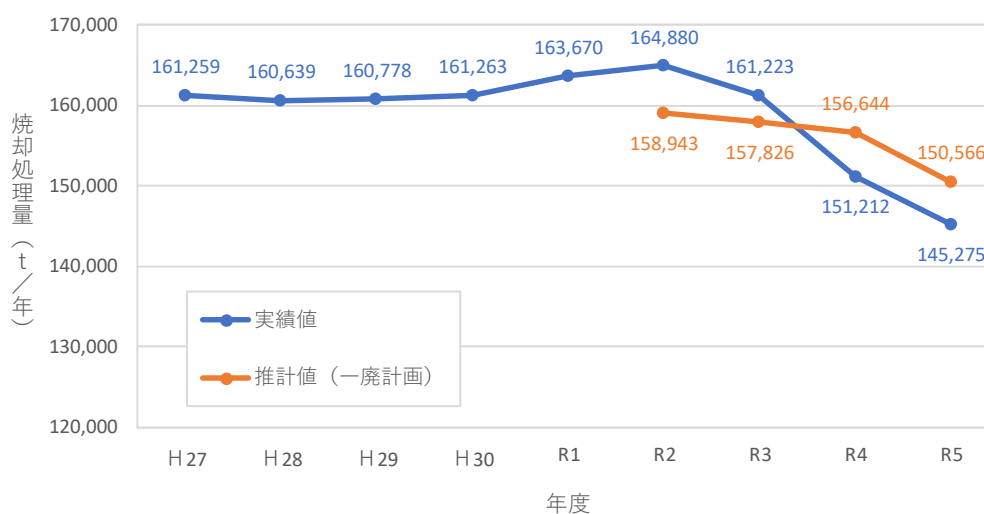


図2-2 実績値と推計値の比較

2.3.2 処理対象物の検討

リサイクルプラザから排出される不燃残渣には、分別しきれていない可燃分（木くず、プラスチック片等）が含まれており、それらを焼却処理し、焼却主灰として排出することで最終処分量を減容化することが可能となります。よって、資源循環や最終処分量低減の観点から、新施設では、不燃残渣も処理対象物とします。

【新施設の処理対象物】

- ・焼却ごみ
- ・可燃性粗大ごみ
- ・処理残渣（本市の他中間処理施設より排出される可燃残渣及び不燃残渣）
- ・し渣

2.3.3 計画ごみ処理量の見直し

計画収集区域は、宇都宮市及び上三川町の全域とし、計画ごみ処理量は、計画目標年度を基本構想で設定した令和 15 年度とし、以下の手順で算出します。

- ① 一廃計画における焼却処理量の原単位を整理
- ② プラスチック製品の分別収集によるプラ資源増加量 (= 焼却ごみ減少量) の原単位を算出
- ③ ①及び②で求めた原単位に、最新の人口推計値を乗じて、計画目標年度における計画ごみ処理量を算出

① 一廃計画における焼却処理量の原単位の整理

一廃計画における焼却処理量及び人口より、令和 15 年度の焼却処理量原単位を整理した結果を表 2-4 に示します。

表 2-4 令和 15 年度における焼却処理量原単位

	焼却処理量	÷	人口	÷	日数	=	原単位
焼却ごみ搬入量	135,953 t/年	÷	536,382 人	÷	365 日	=	694.4 g/人日
宇都宮市	128,722 t/年	÷	507,087 人	÷	365 日	=	695.5 g/人日
上三川町	7,231 t/年	÷	29,295 人	÷	365 日	=	676.3 g/人日
処理残渣	6,695 t/年	÷	536,382 人	÷	365 日	=	34.2 g/人日
焼却処理量	142,648 t/年	÷	536,382 人	÷	365 日	=	728.6 g/人日

② プラスチック製品の分別収集によるプラスチック資源排出量の増加量(=焼却ごみ減少量)原単位の算出

将来的なプラスチック製品の分別収集によりプラスチック資源排出量が増加することから、それに伴う焼却ごみ排出量の減少分を考慮します。

プラスチック資源排出量の増加量は、一括収集によるプラスチック資源の増加率を17.08%として算出します。一廃計画におけるプラスチック資源排出量の推計値に増加率を乗じて増加量の原単위를算出した結果を表2-5に示します。

表 2-5 令和 15 年度におけるプラ資源排出量の増加量原単位

	プラ資源原単位 (製品プラ分別前)			×	増加率 ※2	=	プラ資源 原単位 (製品プラ分別前)	×	増加率	=	プラ資源 増加量 原単位		
	プラ資源量※1	÷	人口	÷	日数								
宇都宮市	(3,801 t/年	÷	507,807 人	÷	365 日	×	17.08 %	=	20.5 g/人日	×	17.08 %	=	3.5 g/人日
上三川町	(234 t/年	÷	29,295 人	÷	365 日	×	17.08 %	=	21.9 g/人日	×	17.08 %	=	3.7 g/人日

※1：・一廃計画におけるプラスチック資源の推計値(家庭系+事業系)を用いている

・直近5年間の実績において、上三川町は全体処理量の約6.3%を占めていたことから、上三川町のプラ資源量が全体処理量の6.3%となるように算出

※2：R5実証事業における一括回収による効果増分

③ ①及び②で求めた原単位に、最新の人口推計値を乗じて、計画目標年度における計画ごみ処理量を算出

最新の人口推計値には以下の推計値を用いるものとします。

- ・宇都宮市：令和5年7月推計データ（展望型※1）
- ・上三川町：人口ビジョン（平成27年度策定）の将来展望の推計値

上記の人口推計値を用いて、計画ごみ処理量を算出した結果を表2-6に示します。

表2-6 計画ごみ処理量（人口展望型）

	原単位	×	人口	×	日数	=	焼却処理量
焼却ごみ搬入量	690.9 g/人日	×	523,326 人	×	365 日	=	131,974 t/年
宇都宮市	692.0 g/人日	×	494,031 人	×	365 日	=	124,782 t/年
焼却ごみ	695.5 g/人日	×	494,031 人	×	365 日	=	125,413 t/年
プラ削減量	-3.5 g/人日	×	494,031 人	×	365 日	=	-631 t/年
上三川町	672.6 g/人日	×	29,295 人	×	365 日	=	7,192 t/年
焼却ごみ	676.3 g/人日	×	29,295 人	×	365 日	=	7,231 t/年
プラ削減量	-3.7 g/人日	×	29,295 人	×	365 日	=	-40 t/年
処理残渣	34.2 g/人日	×	523,326 人	×	365 日	=	6,533 t/年
焼却処理量							138,507 t/年

2.3.4 交付金に係る計画一人1日平均排出量の確認

「令和6年3月29日付環循適発第24032920号 循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（通知）」（以下「令和6年3月環境省通知」という。）において、令和10年度以降に新たに着工する事業は、処理対象となるごみの計画一人1日平均排出量について、交付対象の上限値を設定することが示されました。新施設は令和11年度に着工予定であり、本要件に該当することとなります。

さらに、令和6年9月5日に通知された「循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（通知）」に係る補足資料（以下「補足資料」という。）において、計画一人1日平均排出量の考え方が図2-3のとおり示されました。

※1 基本構想においては、「令和5年7月推計（政策審議室）」の人口展望型と人口趨勢型の2パターンで施設規模を算出したが、基本計画で施設規模を定めるうえでは、人口減少に対応する施策が順調に進んだ場合にも、ごみを安定的に焼却処理できるよう、人口展望型を採用する。

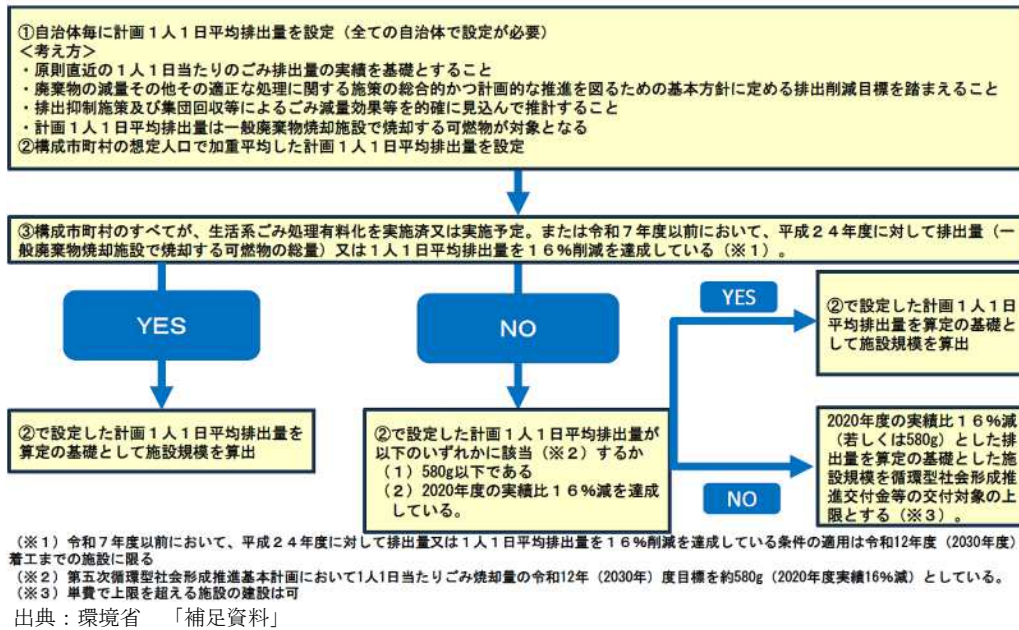


図 2-3 計画一人1日平均排出量の考え方

図 2-3 の考え方に基づき、計画一人1日平均排出量の上限值について確認した結果を表 2-7 に示します。なお、「令和 6 年 9 月 5 日付環循適発第 2409052 号 令和 10 年度以降に新たに着工する一般廃棄物焼却施設の整備に係る規模の算定基礎となる計画 1 人 1 日平均排出量について(通知)」によると、計画一人1日排出量は、本市の「焼却ごみ搬入量」に該当します。計画目標年度(令和 15 年度)における焼却ごみ搬入量の原単位は 690.9 g/人日であり、交付対象の上限値を上回る結果となりました。算出した計画ごみ処理量を用いる場合には、上限を超える分については単独費での建設となります。

表 2-7 計画一人1日平均排出量の上限值の確認

項目		単位	宇都宮市	上三川町	備考		
1. 上限値適用の確認	①生活系ごみ処理有料化実施状況	—	未実施	未実施			
	②平成24年度に対する排出量(一般廃棄物焼却施設で焼却する可燃物の総量)又は1人1日平均排出量の削減状況	排出量	H24	t/年	146,417	7,747	一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)より(H24宇都宮市のみ清掃事業概要(宇都宮市環境部))
			R5	t/年	132,158	8,220	
		削減率	—	▲ 9.7%	6.1%		
	1人1日平均排出量	H24	g/人日	775.0	671.5		
		R5	g/人日	699.9	727.1	366日	
		削減率	—	▲ 9.7%	8.3%		
⇒宇都宮市、上三川町いずれも生活系ごみ処理有料化が未実施であり、かつ令和5年度の排出量及び1人1日平均排出量が平成24年度に比べて16%未満であることから、計画1人1日平均排出量に対する上限値の適用対象となる。							
2. 上限値の設定	① 令和2年度(2020年度)の実績	g/人日	763.0	812.9	一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)より		
	② ①に対して16%減じた数値	g/人日	640.9	682.8			
	③ ②と580gを比較して大きい方の数値(=上限値)	g/人日	640.9	682.8			
計画1人1日平均排出量(令和15年度)		g/人日	690.9		> 上限値		

2.3.5 施設規模の算出

(1) 既存施設（クリーンセンター下田原）の年間日平均処理量

本市では、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設及びクリーンセンター下田原の2つの施設において焼却ごみ等の処理を行っています。「令和6年3月環境省通知」では、計画区域内に既存の施設がある場合であって、既存施設との間で稼働体制の調整が可能な場合には、施設規模は次式により算出された規模とすることとされています。

$$\text{整備規模} = (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量}) \div \text{実稼働率}$$

クリーンセンター下田原の焼却量を表2-8に示します。令和5年度以降、広域ごみ処理の枠組みが変更となっていることから、既存施設の年間日平均処理量には令和5年度の焼却量を採用するものとします。

$$\text{既存施設の年間日平均処理量} = 45,182 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日} = 123.8 \text{ t/日}$$

表 2-8 クリーンセンター下田原の稼働状況

		R1	R2	R3	R4	R5
焼却量合計（運転実績）	t/年	-	47,472	50,332	46,790	45,182
運転日数（1号炉）	日	-	250.5	279.0	284.5	250.5
運転日数（2号炉）	日	-	262.0	295.0	267.0	280.0

(2) 施設規模の算出式

施設規模の算出式は、「令和6年3月環境省通知」に従い、以下の算出式により算出します。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量}) \div \text{実稼働率} \\ &= \{ (\text{計画一人1日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \\ &\quad - \text{既存施設の年間日平均処理量} \} \div \text{実稼働率} \end{aligned}$$

$$\text{実稼働率} = (365 \text{ 日} - \text{年間停止日数}) \div 365 \text{ 日}$$

$$\text{年間停止日数} = 75 \text{ 日} (\text{内訳: 計画停止 (整備補修・補修点検・全停止期間含む) 61 日} + \text{ピット調整 10 日} + \text{予定外停止 4 日})$$

また、交付要件上は、災害廃棄物対策指針等に基づき災害廃棄物処理計画を策定し、当該計画において処理区域外からの災害廃棄物を受入れる旨を記載している場合、算出した施設規模に対し10%を上限にした災害廃棄物処理量を見込むことができます。本市では、表2-9に示す協定において、災害時等における相互支援として、処理区域外からの災害廃棄物を受け入れることとしていることから、新施設では交付要件の上限の10%を災害廃棄物処理量として見込むものとします。

表 2-9 災害廃棄物処理に係る相互支援協定

協定の名称	締結日	協定市町等	相互支援内容 (災害廃棄物の受入に関する事項)
一般廃棄物処理（ごみ処理） に係る相互支援協定	令和 5 年 3 月 1 日	鹿沼市，壬生町， 宇都宮市	第 1 条 緊急事態の発生時等において， 協定市町の一般廃棄物処理における総 合的な相互支援を図る
栃木県災害廃棄物等の処理 における市町村等相互応援 に関する協定書	平成 20 年 3 月 21 日	栃木県並びに県 内の市町村及び 一部事務組合	第 2 条第 2 項第 3 号 災害廃棄物等の焼 却，破砕等の実施

(3) 施設規模の算出結果

上式を用いて施設規模を算出します。なお，計画一人 1 日平均排出量は，循環型社会形成推進交付金を最大限活用できる交付金上限値を採用します。算出結果は以下の計算式のとおり，施設規模は 319 t/日（上限）となります。

$$\begin{aligned}
 \text{施設規模（平常時）} &= (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量}) \div \text{実稼働率} \\
 &= \{ (\text{計画一人 1 日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}^*) \\
 &\quad - \text{既存施設の年間日平均処理量} \} \div \text{実稼働率} \\
 &= \{ (643.3 \text{ g/人日} \times 523,326 \text{ 人} + 17.9 \text{ t/日}) - 123.8 \text{ t/日} \} \div 0.795 \\
 &= 290 \text{ t/日}
 \end{aligned}$$

※計画直接搬入量は処理残渣（34.2 g/人日）に該当することから，次の式で求められます。
 $34.2 \text{ g/人日} \times 523,326 \text{ 人} = 17.9 \text{ t/日}$

$$\begin{aligned}
 \text{災害廃棄物分} &= \text{施設規模（平常時）} \times 10\% \\
 &= 290 \text{ t/日} \times 10\% \\
 &= 29 \text{ t/日}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{\text{施設規模}} &= \underline{\text{施設規模（平常時）} + \text{災害廃棄物分}} \\
 &= \underline{319 \text{ t/日（上限として設定）}}
 \end{aligned}$$

このとき，新施設の計画目標年次における年間処理量（計画ごみ処理量）は，以下の計算式のとおり 84,230 t/年となります。

$$\begin{aligned}
 \text{計画ごみ処理量} &= (\text{計画年間処理量} - \text{既存施設の年間処理量}) \\
 &= (\text{計画一人 1 日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \times 365 \text{ 日} \\
 &\quad - \text{既存施設の年間処理量} \\
 &= (643.3 \text{ g/人日} \times 523,326 \text{ 人} + 17.9 \text{ t/日}) \times 365 \text{ 日} - 45,182 \text{ t/年} \\
 &= 84,230 \text{ t/年}
 \end{aligned}$$

第4節 計画ごみ質

2.4.1 計画ごみ質の設定手順

新施設の計画ごみ質は、通常は過年度のごみ質分析結果に基づいて設定を行います。しかし、本計画の計画ごみ質設定は、今後予定しているプラスチック製品の資源化に伴う焼却対象ごみからのプラスチック製品の減少や不燃残渣の焼却によって生じるごみ質の変化を考慮する必要があることから、まず過年度のごみ質分析結果の整理により計画ごみ質の設定を行い、その後に焼却対象ごみの変更による影響を考慮した計画ごみ質設定を行います。

計画ごみ質の設定を行う手順（フロー）を図 2-4 に示します。

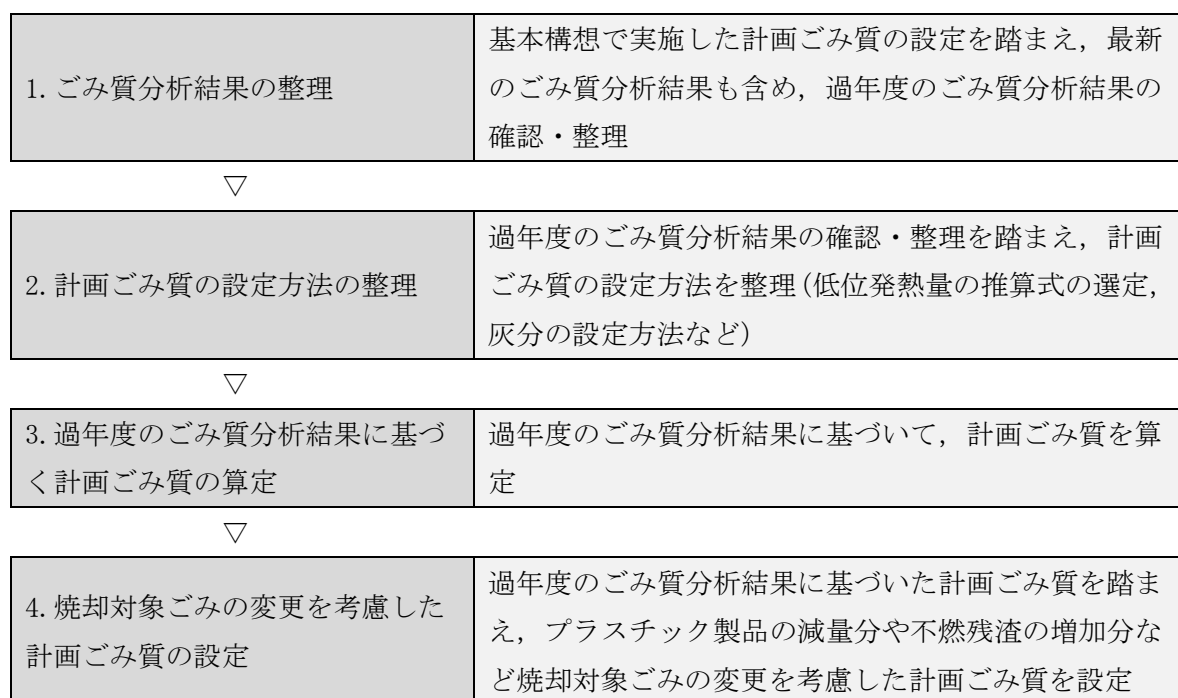


図 2-4 計画ごみ質の設定手順

2.4.2 ごみ質分析結果の整理及び計画ごみ質の設定方法の整理

計画ごみ質設定のための基礎データとして、本計画ではクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設における過年度のごみ質分析結果（平成 30 年度から令和 5 年度）を整理しました。ごみ質分析結果の精査を行ったところ、下記に示す分析手法の課題、データの不足が認められました。

1. 低位発熱量の分析結果は、令和元年度を除き、環整 95 号*による三成分値に基づく推算値となっています。
2. 単位体積重量の分析結果は、令和元年度において、例年と比較して高い値を示しています。
3. 令和 2 年度の分析結果は、新型コロナウイルス感染症の影響により、令和 2 年 5 月～令和 3 年 3 月（11 ヶ月間）はごみ質分析を中止しており、データの不足が生じています。
4. 令和 4 年度の分析結果は、令和 3 年 2 月に発生したクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設のごみピット火災の影響により、ごみ質分析を実施できていない月が多く、データの不足が生じています。

(注) ※環整 95 号：各都道府県一般廃棄物処理担当部(局)長あて環境衛生局水道環境部環境整備課長通達（昭和 52 年 11 月 04 日）

低位発熱量に関して、環整 95 号は昭和 52 年に公布されたものであり、下記に示す三成分値に基づく低位発熱量の推算式が示す α （可燃分が持つ発熱量の係数）は、当時（昭和 52 年）のごみ質から導かれた値で、近年の生活形態の変遷に伴うプラスチックごみ等の増加により、合わなくなっています。

■環整 95 号による三成分値に基づく低位発熱量の推算式

$$HI \text{ (kJ/kg)} = \alpha B - 25W$$

HI：生ごみの低位発熱量

B：生ごみの可燃分(%)

W：生ごみの水分(%)

α は可燃分の平均低位発熱量 (kJ/kg) を 100 で除した値で、 $\alpha \doteq 190$

そこで、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（以下、「設計要領」という。）が示す種類別組成に基づく低位発熱量の推算式を、次頁に示します。種類別組成の中でプラスチック類の発熱量は他の品目よりも高く、ごみ全体の発熱量への影響が大きいことから、プラスチック類とその他の可燃分を分けて推算する種類別組成に基づく推算式は、環整 95 号による三成分値に基づく推算式と比較して、実際のごみの低位発熱量に近い値が得られると考えられます。元素組成に基づく推算式も存在しますが、元素組成のごみ質分析頻度が種類別組成と比較して少ないことから、採用していません。

以上を踏まえて、本計画の計画ごみ質設定における低位発熱量は、種類別組成に基づく低位発熱量の推算値を使用します。

■種類別組成に基づく低位発熱量の推算式

$$HI \text{ (kJ/kg)} = \beta \cdot (B-P) + \gamma \cdot P - 25W$$

HI : 生ごみの低位発熱量

B : 生ごみの可燃分(%)

P : 生ごみ中のプラスチック(%)

W : 生ごみの水分(%)

$$\beta = 180 \sim 190, \quad \gamma = 310 \sim 340$$

※ β 及び γ は、設計要領が示す範囲($\beta = 180 \sim 190$, $\gamma = 310 \sim 340$)において、設計要領で示されている大都市における10年間のごみ質分析結果を参考に、実測値と推算値の差が最も小さくなる係数を検証した結果を踏まえ、 $\beta = 190$, $\gamma = 330$ に設定しています。

上記を考慮し、本計画における計画ごみ質設定に使用する過年度のごみ質分析結果及び設定方法は、表2-10に示すとおりとします。正規性の検定を実施したところ令和元年度のデータは正規性から外れていたため、令和元年度データは活用しないものとします。また、ごみ質分析を実施できていない月が多数ある令和2年度及び令和4年度は採用しないこととします。したがって、使用する過年度のごみ質分析結果は、過去3年間(平成30年、令和3年度、令和5年度)とします。

各計画ごみ質の設定方法は、設計要領に基づき、表2-10に示す方法とします。

表 2-10 計画ごみ質の設定方法

項目	ごみ質分析結果を使用する年度	設定方法
低位発熱量	過去3年間（平成30年度，令和3年度，令和5年度） ※ただし，外れ値を含む月のサンプルを除きます	設計要領が示す種類別組成に基づく低位発熱量の推算式によって算出します。 設計要領が示すとおり，使用する低位発熱量のデータが正規分布に従うことを確認し，基準ごみの低位発熱量を平均値，高質ごみ・低質ごみの低位発熱量を正規分布の90%信頼区間の上端及び下端に設定します。
三成分		設計要領が示すとおり，水分及び可燃分は，低位発熱量との相関により算出します。 灰分は実測値が低い傾向にあることを確認したため，設計要領が示す焼却量や灰搬出量等の実績データに基づいた算出方法を採用します。
元素組成		左記過去3年間の平均値とします。
単位体積重量		設計要領が示すとおり，使用する単位体積重量のデータが正規分布に従うことを確認し，基準ごみの単位体積重量を平均値，高質ごみ・低質ごみの単位体積重量を正規分布の90%信頼区間の上端及び下端に設定します。

なお、過去3年間のごみ質分析結果の各項目（三成分、種類別組成、元素組成（乾ベース）、単位体積重量）と種類別組成に基づく低位発熱量の推算値の平均値は、表2-11に示すとおりです。

表2-11 ごみ質分析結果と種類別組成に基づく低位発熱量の推算値に関する過去3年間の平均値

	項目	単位	値	
ごみ質 分析結果	種類別組成	紙、布類	%	48.8
		合成樹脂類	%	25.6
		木材・わら類	%	9.5
		厨芥類	%	7.5
		不燃物	%	3.2
		その他	%	5.5
	単位体積重量		kg/m ³	117
	三成分	水分	%	43.9
		灰分	%	6.2
		可燃分	%	49.9
	元素組成 (乾ベース)	炭素	%	51.37
		水素	%	7.26
		窒素	%	0.81
硫黄		%	0.41	
塩素		%	0.71	
酸素		%	32.40	
推算値	低位発熱量 (種類別組成に基づく推算値)	kJ/kg	10,401	

(注1) 別表1に示す単位体積重量の外れ値を含む月のサンプルを除いたデータを使用しています。

(注2) 小数点以下第2位を四捨五入しているため合計が100%とならない場合があります。

2.4.3 過年度のごみ質分析結果に基づく計画ごみ質の算定

過年度のごみ質分析結果に基づく新施設の計画ごみ質を、表 2-12 に示します。

表 2-12 過年度のごみ質分析結果に基づく計画ごみ質

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量		(kJ/kg)	6,900	10,400	13,900
		(kcal/kg)	1,600	2,500	3,300
三成分	水分	(%)	52.0	42.7	31.3
	灰分	(%)	15.1	8.8	2.4
	可燃分	(%)	32.9	48.5	66.3
単位体積重量		(kg/m ³)	137	117	97
元素別組成 (可燃分ベース)	炭素	(%)	55.27		
	水素	(%)	7.81		
	窒素	(%)	0.87		
	酸素	(%)	34.85		
	硫黄	(%)	0.44		
	塩素	(%)	0.76		

2.4.4 焼却対象ごみの変更を考慮した計画ごみ質の設定

新施設の焼却対象ごみは、従来可燃ごみとして回収されていたプラスチック製品が資源ごみとして分別回収される変更が生じます。この変更は、従来資源ごみとして回収されていた容器包装プラスチックの回収量にも影響します。本市が実施した「プラスチック資源分別収集効果検証業務（令和4年度）」（以下、「令和4年度検証業務」という。）及び「宇都宮市プラスチック資源一括回収実証事業（令和5年度）」（以下、「令和5年度実証事業」という。）によると、容器包装プラスチックとプラスチック製品を一括回収することで分別区分がわかりやすくなり、可燃ごみとして排出されていた容器包装プラスチックが資源ごみとして回収されることで、プラスチック類全般の焼却処理量が減少となる見込みです。（表2-13参照）

表 2-13 プラスチック類の資源ごみ回収量増加のイメージ

	回収対象のプラスチック類	プラスチック類の資源ごみ回収量増加のイメージ	
変更前	・容器包装プラスチック	容リプラ	製品プラを資源ごみとして、容リプラと一括回収することによる増加分
変更後	・容器包装プラスチック ・プラスチック製品	容リプラ	容リプラ増加分 製品プラ

（注）※容リプラ＝容器包装プラスチック、製品プラ＝プラスチック製品

また、新施設では、リサイクルプラザ由来の不燃残渣の焼却処理を開始する予定です。上記の焼却対象ごみの変更の整理を表2-14に示します。

表 2-14 現状と新施設の計画目標年度の焼却対象ごみの比較

焼却対象ごみ	単位	R5年度における年間ごみ処理量	R15年度における計画年間ごみ処理量
可燃ごみ（可燃残渣含む）	（t/年）	154,392	135,166
プラ分別によるプラ減少量	（t/年）	0	-671
不燃残渣	（t/年）	0	4,012
合計	（t/年）	154,392	138,507

焼却対象ごみの変更を考慮した計画ごみ質、及び基本構想で設定した計画ごみ質からの主な変更点を、表2-15に示します。

表 2-15 焼却対象ごみの変更を考慮した計画ごみ質のまとめ (1/2)

項目		基本構想			施設整備計画 (本計画)			基本構想からの主な変更点
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
低位発熱量 (kJ/kg)		5,400	8,100	10,800	6,800	10,300	13,800	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推算式の変更 基本構想：環整 95 号による推算式 本計画：種類別組成に基づく推算式* ・ 焼却対象ごみの変更 (プラ分別及び不燃残渣焼却) の影響を考慮 基本構想：焼却対象ごみ変更影響考慮なし 基本計画：焼却対象ごみ変更影響考慮あり
三成分 (%)	水分	59.3	45.8	32.3	50.4	41.8	31.2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 灰分の算出方法を変更 基本構想：100%から水分及び可燃分を差し引いた値 本計画：焼却ごみ量に対する焼却灰の搬出量の実績値に基づいた値 ・ 水分及び可燃分は、過去 3 年間のごみ質分析結果に基づき、基本構想と同様の手法により設定 ・ 焼却対象ごみの変更 (プラ分別及び不燃残渣焼却) の影響を考慮 基本構想：焼却対象ごみ変更影響考慮なし 基本計画：焼却対象ごみ変更影響考慮あり
	灰分	4.4	5.2	6.0	17.8	10.5	2.9	
	可燃分	36.3	49.0	61.7	31.8	47.7	65.9	
単位体積重量 (kg/m ³)		174	132	89	138	118	98	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去 3 年間のごみ質分析結果に基づいて設定 (基本構想では令和元年度を除く過去 9 年間のごみ質分析結果に基づいて設定) ・ 焼却対象ごみの変更 (プラ分別及び不燃残渣焼却) の影響を考慮 基本構想：焼却対象ごみ変更影響考慮なし 基本計画：焼却対象ごみ変更影響考慮あり

注) ※より実態に近い推算式を採用 (環整 95 号は昭和 52 年のごみ質から導かれた値であり、実態と合わなくなっていることが多い)

表 2-15 焼却対象ごみの変更を考慮した計画ごみ質のまとめ (2/2)

項 目		基本構想			施設整備計画 (本計画)			基本構想からの主な変更点
		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
元素組成 (%)	炭素	—	49.35	—	—	54.69	—	<ul style="list-style-type: none"> 過去3年間のごみ質分析結果の平均値としました。(基本構想は過去10年間のごみ質分析結果の平均値) 焼却対象ごみの変更(プラ分別及び不燃残渣焼却)の影響を考慮 基本構想: 焼却対象ごみ変更影響考慮なし 基本計画: 焼却対象ごみ変更影響考慮あり
	水素	—	7.06	—	—	7.71	—	
	窒素	—	0.87	—	—	0.90	—	
	酸素	—	31.54	—	—	35.30	—	
	硫黄	—	0.19	—	—	0.44	—	
	塩素	—	0.48	—	—	0.96	—	

注) 基本構想の元素組成は乾ベースの値が設定されているが、本計画の元素組成は可燃分ベースの値とする。

第5節 ごみ処理方式

2.5.1 基本構想における検討結果

基本構想では、表 2-16 に示す基本構想で設定した新施設に求める基本的性能を踏まえ、新施設の処理方式の絞り込みを行いました。

表 2-16 基本構想で設定した新施設に求める基本的性能

基本的性能
安全性・安定稼働性・維持管理の効率性
環境負荷低減・最終処分量の削減
資源循環・エネルギー回収
強靱化・災害廃棄物処理・自立分散化
環境学習の場と機会の提供

基本構想において、実績及び本市が求める機能・性能を満たす処理方式は以下に示す 6 方式となりました。

- ① ストーカ式焼却炉
- ② ストーカ式焼却炉＋灰溶融
- ③ 流動床式焼却炉
- ④ メタンコンバインドシステム
- ⑤ シャフト式ガス化溶融
- ⑥ 流動床式ガス化溶融

本計画では、基本構想で選定した 6 つの処理方式について、本計画で設定する新施設の整備コンセプトを踏まえ、ごみ処理方式のさらなる適正評価を実施します。

2.5.2 適正評価の評価項目及び実施方法について

(1) 本計画における整備コンセプト

ごみ処理方式の適正評価を行うに当たり、基本構想での評価項目及び施設整備方針で設定した整備コンセプトを踏まえ、ごみ処理方式選定の評価項目を設定します。

(2) 評価の方法

評価に際して、表 2-17 に示す基本事項に留意します。

表 2-17 評価に関する基本事項

- | |
|---|
| <p>(1) 市が提示する基本条件に従い、メーカー及び副生成物引取先に対して実施したサウンディング調査（技術提案依頼）結果のとりまとめ内容を基本として評価を行います。</p> <p>(2) 調査の状況（回答数の低下、回答の情報・データ信憑性）によっては、公表されている一般的な情報・データを活用します。</p> <p>(3) 同じ方式で複数社の提案があった場合、定量的項目にあたっては平均値を採用し、評価を行います。</p> <p>(4) 評価は、最低限備えるべき性能を満足しているか否かを確認する一次審査（基礎審査）と、提案内容等から比較評価する二次審査の二段階で行います。</p> <p>(5) 最終的に最も優位である処理方式を選定します。他の処理方式との差や競争性も考慮して複数の処理方式を選定することも可とします。</p> |
|---|

表 2-18 にごみ処理方式の評価の流れを示します。

表 2-18 ごみ処理方式の評価の流れ

審査内容		評価項目の設定
一次審査 (基礎審査)	サウンディング調査結果から最低限備えるべき性能を満たすか評価	評価項目を 4 項目設定 (表 2-19)
二次審査	一次審査以外の性能を重要性の度合いを考慮し評価	評価項目を 12 項目設定 (表 2-20)
<p>最も優位であるごみ処理方式を選定 (他の処理方式との差や競争性も考慮して複数の処理方式を選定することも可)</p>		

【評価方法】

一次審査 (基礎審査)	<ul style="list-style-type: none"> ・ サウンディング調査結果, 公表された一般的な情報・データをもとに評価 ・ 評価項目に対して「○ (最低限備えるべき性能を満足している)」または「× (最低限備えるべき性能を満足していない)」で評価を行い, 1 項目以上「×」と評価された処理方式は, 不適格として除外
二次審査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 段階 (◎: 特に優れている: 3 点, ○: 優れている: 2 点, △: 劣る: 1 点) による評価を行い, 点数化 ・ 二次審査の各評価項目は以下の 2 つのうち, いずれの視点で評価するかを事前に決定 <ul style="list-style-type: none"> ①: 数字の大小を評価 ②: 記載内容を評価し優劣

(3) 評価項目の設定

1) 一次審査の評価項目

一次審査では、表 2-19 に示す評価項目、評価の視点、評価の方法に基づいて、最低限備えるべき性能を満足しているか確認します。

表 2-19 一次審査の評価項目、評価の視点、評価方法

No.	評価項目	評価の視点	評価方法
1	ごみ質変動への対応性	計画ごみ質の範囲内における性能	計画ごみ質の範囲内において、処理能力が100%発揮できるか、処理性能曲線により判断する。
2	環境保全性	公害防止条件を順守できるか	排ガス、騒音、振動、悪臭、排水に係る公害防止基準値をすべて順守できるかを評価する。
3	非常時のリスクと対策	非常時のリスクと対策が適切であるか	非常時（地震時、水害時、疫病発生時、停電時等）のリスクと対策について総合的に判断する。
4	ごみ処理継続機能	薬剤、燃料等の備蓄7日分以上が可能であるか	薬剤、燃料等の備蓄可能量が7日分以上確保できるかについて評価する。

2) 二次審査の評価項目及び重み付け

二次審査では、整備コンセプトを性能評価に具体的に反映するための評価項目を設定し、重要性の度合い（重み付け）を考慮して評価を行います。

重要視する項目には、基本構想時の処理方式評価で「特に重視」とした項目を設定する他、昨今の物価上昇や市の財政状況を鑑み、トータルコスト（経済性）を新たに重要項目として追加します。重要項目は表 2-20 に示すとおりです。

表 2-20 重要視する評価項目

整備コンセプト	評価項目	重要度
1. 安全・安心かつ経済性に優れた施設	(1) ごみ量変動への対応	標準
	(2) 安定した稼働	標準
	(3) 建設実績	標準
	(4) 運転操作・保守管理性	標準
	(5) 建設費・運営費・副生成物処分を含めたトータルコスト（20年間）	重要 （追加）
	(6) コスト変動（燃料・電力関係費）	標準
2. 環境に負荷をかけないやさしい施設	(7) 二酸化炭素排出量	重要
	(8) 最終処分量	重要
3. 循環型社会の形成に貢献できる施設	(9) エネルギー供給量（発電量－所内消費電力量）	重要
	(10) 資源物の回収	重要
4. 災害に強い施設	(11) 災害発生時の処理適応性	重要
5. 地域と調和し、市民に開かれた施設	(12) 周辺環境と調和した施設配置	標準

重み付けは、重要度により表 2-21 に示す倍率を乗じた評価点とします。

表 2-21 重み付けと採点方法

3段階評価 ◎：特に優れている ○：優れている △：劣る		重み付けによる倍率			評価点
◎	3	×	重要（×2倍）	=	6
		×	標準（×1倍）	=	3
○	2	×	重要（×2倍）	=	4
		×	標準（×1倍）	=	2
△	1	×	重要（×2倍）	=	2
		×	標準（×1倍）	=	1

二次審査の評価項目について、評価の視点及び評価方法を表 2-22 に示します。

表 2-22 二次審査項目の評価の視点及び評価方法

施設整備コンセプト	No.	評価項目	評価の視点	評価方法		重要度
				(優劣の視点) ①：数字の大小を評価し優劣を付ける ②：記載内容を評価し優劣を付ける		
1. 安全・安心かつ経済性に優れた施設	(1)	ごみ量変動への対応	低負荷での運転の可否	基準ごみにおいて処理負荷率をどの程度まで下げた運転が可能か、処理性能曲線により判断する。	①	標準
	(2)	安定した稼働	長期連続運転が可能か	1 炉当たりの年間稼働日数及び長期連続運転日数の長短を評価する。(連続運転：90 日以上、年間稼働日数：290 日以上)	①	標準
	(3)	建設実績	実績数が多いか	過去 10 年以内（平成 27 年度～令和 6 年度）に施設規模が 1 炉あたり 106 t / 日以上 の建設実績数の多少より評価する。	①	標準
	(4)	運転操作，保守管理性	危険作業や非衛生作業の対策，運転操作のしやすさ， 保守機器の少なさ	危険作業，非衛生作業等の対策及び運転操作のしやすさ，保守機器の多少について 総合的に判断する。	②	標準
	(5)	建設費，運営費，最終処分を含めたトータルコスト（20 年間）	中間処理～最終処分まで含めたシステム全体として， 低コストとなっているか	トータルコスト（運営費及び最終処分費は 20 年間分で計上）について総合的に判断 する。	①	重要
	(6)	コスト変動（燃料・電力関係費）	運営費のうち，コスト変動のある費用（燃料・電力関係費）が，小さいか	トータルコストのうち，コスト変動の大きさと全体事業費に与える影響を考慮し， 総合的に判断する。	①	標準
2. 環境に負荷をかけないやさしい施設	(7)	二酸化炭素排出量	CO2 排出量が少ないか	CO2 排出量（非エネルギー起源である廃プラスチック処理由来+購入電力由来+燃料由来-売電による減少分+副生成物の運搬及び資源化由来）の多少を評価する。	①	重要
	(8)	最終処分量	埋立処分対象となる副生成物（焼却主灰，飛灰）が少ないか	ごみ質を基準ごみとした場合の最終処分量の多少を評価する。	①	重要
3. 循環型社会の形成に貢献できる施設	(9)	エネルギー供給量 （発電量-所内消費電力量）	余剰電力量が多いか	余剰電力量の多少を評価する。	①	重要
	(10)	資源物の回収	副生成物（焼却主灰，飛灰）の安定的な資源化が可能か	ごみ処理過程で発生する副生成物の資源化について， 受入れ業者，実績等から総合的に判断する。	②	重要
4. 災害に強い施設	(11)	災害発生時の処理適応性	災害発生時の安定稼働及び廃棄物を適切に処理できるか	宇都宮市災害廃棄物処理対応マニュアルに基づく，仮置き場での選別後可燃ごみ及び粗大ごみの処理適応性について総合的に判断する。	②	重要
5. 地域と調和し，市民に開かれた施設	(12)	周辺環境と調和した施設配置	周辺環境との調和（搬入動線や緑地の確保等）に配慮した施設配置ができるか	建設用地内での平面的な配置により，搬出入動線の確保，保全林エリアへの影響等について，総合的に判断する。	②	標準

(4) ごみ処理方式評価における副生成物の取り扱い

検討対象とする処理方式について、ごみ処理後に発生する主な副生成物を表 2-23 のとおり整理しました。ごみ処理方式の選定においては、処理に伴い発生する副生成物の処理に係る費用等も含めた評価を実施します。

1. ストーカ式焼却炉, 3. 流動床式焼却炉及び 4. メタンコンバインドシステムについては、焼却主灰及び飛灰を市の最終処分場で埋立処分する前提で評価を実施します。

表 2-23 検討対象とするごみ処理方式の副生成物

ごみ処理方式	主な副生成物	副生成物の取扱い
1. ストーカ式焼却炉	焼却主灰	最終処分
	焼却飛灰	最終処分
2. ストーカ式焼却炉＋灰溶融	溶融スラグ	資源化
	溶融メタル	資源化
	焼却飛灰	最終処分
	溶融飛灰	最終処分
3. 流動床式焼却炉	焼却飛灰	最終処分
	炉下不燃物	最終処分
4. メタンコンバインドシステム	焼却主灰	最終処分
	焼却飛灰	最終処分
5. シャフト式ガス化溶融	溶融スラグ	資源化
	溶融メタル	資源化
	溶融飛灰	最終処分
6. 流動床式ガス化溶融	溶融スラグ	資源化
	溶融飛灰	最終処分
	金属類	資源化

2.5.3 技術調査について

(1) メーカーへのサウンディング調査（技術提案依頼）

ごみ処理方式選定に必要な基礎資料を入手するために、メーカーへのサウンディング調査（技術提案依頼）を実施します。サウンディング調査の実施にあたって、過去の実績を調査した上で、一定規模以上の施設の実績を有するメーカーにサウンディング調査を実施することが重要と考えます。

したがって、サウンディング調査の対象とするメーカーは、次の抽出条件を満たすこととします。

- 過去 10 年以内（平成 27 年度～令和 6 年度）に、施設規模が 1 炉当たり 106 t / 日以上的一般廃棄物処理施設の新設整備事業の受注実績を有する
- 災害廃棄物等を処理するための仮設焼却炉は対象外とする

上記の抽出条件により、8 社のメーカーが抽出されます。本サウンディング調査では 8 社に加えて、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の施工メーカー 1 社を加えた計 9 社を調査対象とします。

2.5.4 調査結果及び評価の実施

(1) 調査結果

1) メーカーの回答結果

サウンディング調査を実施したメーカー数に対する回答数は表 2-24 に示すとおりです。ストーカ式焼却、シャフト炉式ガス化溶融、流動床式ガス化溶融は、メーカーから技術提案がありましたが、流動床式焼却、ストーカ式焼却+灰溶融、メタンコンバインドシステムは技術提案がありませんでした。

表 2-24 メーカーへのサウンディング調査（調査対象数、回答数）

項目	調査対象数	提案あり
1. ストーカ式焼却炉	9 社	7 社
2. ストーカ式焼却炉+灰溶融	9 社	0 社
3. 流動床式焼却炉	9 社	0 社
4. メタンコンバインドシステム	9 社	0 社
5. シャフト式ガス化溶融	9 社	1 社
6. 流動床式ガス化溶融	9 社	1 社

(2) 評価の実施

1) 一次審査（基礎審査）

一次審査（基礎審査）の結果を表 2-25 示します。ストーカ式焼却，シャフト炉式ガス化溶融，流動床式ガス化溶融については，メーカーからの技術提案に基づいて評価を実施しました。メーカーからの技術提案が無かったごみ処理方式（流動床式焼却，ストーカ式焼却＋灰溶融，メタンコンバインドシステム）については，文献や他事例の資料を踏まえ，一次審査項目に関してはストーカ焼却方式と同様の性能を発揮可能と考えて遜色ないと判断し，ストーカ焼却方式と同様の評価としました。

各評価項目の評価結果は次のとおりです。

- (1) ごみ質変動への対応性：メーカー技術提案のあったごみ処理方式に関して，計画ごみ質の範囲内において，100%の処理能力が発揮できることを処理性能曲線より確認したため，いずれのごみ処理方式も最低限備えるべき性能を満足している（評価○）と評価しました。
- (2) 環境保全性：メーカー技術提案のあったごみ処理方式に関して，排ガス，騒音，振動，悪臭，排水に係る公害防止基準値をすべて順守できるとの回答があったため，いずれのごみ処理方式も最低限備えるべき性能を満足している（評価○）と評価しました。
- (3) 非常時のリスクと対策：メーカー技術提案のあったごみ処理方式に関して，非常時（地震時，水害時，疫病発生時，停電時等）のリスクに対するメーカーからの回答にある対策は適切な内容であるため，いずれのごみ処理方式も最低限備えるべき性能を満足している（評価○）と評価しました。
- (4) ごみ処理継続機能：メーカー技術提案のあったごみ処理方式に関して，薬剤，燃料等の備蓄可能量が 7 日以上確保できると回答があったため，いずれのごみ処理方式も最低限備えるべき性能を満足している（評価○）と評価しました。

表 2-25 一次審査結果

一次審査項目	焼却		ガス化溶融		灰溶融	メタンコンバインドシステム
	ストーカ式焼却	流動床式焼却	シャフト炉式ガス化溶融	流動床式ガス化溶融	ストーカ式焼却＋灰溶融	
(1) ごみ質変動への対応性	○	○※	○	○	○※	○※
(2) 環境保全性	○	○※	○	○	○※	○※
(3) 非常時のリスクと対策	○	○※	○	○	○※	○※
(4) ごみ処理継続機能	○	○※	○	○	○※	○※
評価	性能を満たしている					

※メーカーからの技術提案が無かったごみ処理方式（流動床式焼却，ストーカ式焼却＋灰溶融，メタンコンバインドシステム）については，文献や他事例の資料を踏まえ，一次審査項目に関してはストーカ焼却方式と同様の性能を発揮可能と考えて遜色ないと判断し，ストーカ焼却方式と同様の評価としました。

2) 二次審査

二次審査の評価項目に関する各ごみ処理方式の評価結果の比較表を表 2-26 に、点数化した結果を表 2-27 に示します。ストーカ式焼却、シャフト炉式ガス化溶融、流動床式ガス化溶融については、メーカーからの技術提案に基づいて評価を実施しました。メーカーからの技術提案が無かったごみ処理方式（流動床式焼却、ストーカ式焼却＋灰溶融、メタンコンバインドシステム）については、個別の事項に関してメーカーへ追加ヒアリングを実施して回答を得た情報の他、文献や他事例の資料を踏まえて、評価を実施しました。ストーカ焼却方式と同様の性能を発揮可能と考えて遜色ないと判断した評価項目は、ストーカ焼却方式と同様の評価としています。

表 2-26 二次審査の評価結果の比較表 (1/2)

二次審査項目		焼却		ガス化溶融		灰溶融	メタンコンバインドシステム※1
		ストーカ式焼却	流動床式焼却	シャフト炉式ガス化溶融炉	流動床式ガス化溶融炉	ストーカ式焼却+灰溶融	
(1) ごみ量変動への対応	処理負荷率の下限限界	70%	(ストーカ式焼却と同様)	70%	70%	(ストーカ式焼却と同様)	(ストーカ式焼却と同様)
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(2) 安定した稼働	長期連続運転日数の実績 (1 炉あたり)	246 日	180 日	330 日	207 日	(ストーカ式焼却と同様)	(ストーカ式焼却と同様)
	最大年間稼働日数の実績 (1 炉あたり)	337 日	300 日	350 日	322 日	(ストーカ式焼却と同様)	(ストーカ式焼却と同様)
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(3) 建設実績	稼働実績件数	32 件	1 件	5 件	2 件	1 件	3 件
	評価	◎	△	○	△	△	○
(4) 運転操作, 保守管理性	危険作業や非衛生意業の対策, 運転操作のしやすさ, 保守機器の少なさ	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・焼却炉の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはない。 ・保守機器は相対的に少ない。	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・焼却炉の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはないが, 前処理破砕が必要。 ・保守機器は相対的に多い。	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・ガス化溶融炉の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはない。 ・保守機器は相対的に多い。	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・ガス化溶融炉の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはないが, 前処理破砕が必要。 ・保守機器は相対的に多い。	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・焼却炉及び灰溶融炉の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはない。 ・保守機器は相対的に多い。	・ごみ処理方式の性能に係る危険作業等はなし。 ・焼却炉及びバイオガス化施設の運転操作は多くの実績があり, 特別な難しさはない。 ・保守機器は相対的に多い。
	評価	◎	○	○	○	○	○
(5) 建設費, 運営費, 最終処分※3を含めたトータルコスト (20 年間)	トータルコスト (百万円、税込み)						
	補助なし	83,933	87,263	97,354	106,499	95,921	105,457
	補助あり ※2 (市負担分)	70,464	74,664	82,776	89,008	78,546	81,058
評価	◎	◎	○	△	○	○	
		相対的に優れているため	相対的に優れているため	相対的にやや劣るため	相対的に劣るため	相対的にやや劣るため	相対的にやや劣るため

※1: メタンガス化施設の規模は, 本市の焼却ごみのうち生ごみを処理するものとし, 「60 t/日」として算定 交付要件では, 焼却施設が 500 t/日未満の場合は焼却施設の 10%以上の規模が必要

※2: 補助率について, メタンコンバインドシステムは 1/2, それ以外の処理方式は発電関連が 1/2, その他が 1/3 で算出

※3: 最終処分は, 建設費+運営維持管理費 (埋立期間 (20 年間) +廃止までの安定化期間 10 年間) の合計

表 2-26 二次審査の評価結果の比較表 (2/2)

二次審査項目		焼却		ガス化溶融		灰溶融	メタンコンバインドシステム
		ストーカ式焼却	流動床式焼却	シャフト炉式ガス化溶融炉	流動床式ガス化溶融炉	ストーカ式焼却+灰溶融	
(6)コスト変動 (燃料・電力関係費)	運営費のうち、燃料・電力関係費 (1年間) (百万円/年)	33	33	432	75	33	33
	評価	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	△ 相対的に劣るため	○ 相対的にやや劣るため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため
(7)二酸化炭素排出量 (t-CO2/年)	合計 (ごみ燃焼、補助燃料等燃焼に伴う排出量、再生可能エネルギー利用に伴う削減量)	19,409	19,409	26,662	26,413	23,948	18,894
	評価	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	△ 相対的に劣るため	△ 相対的に劣るため	○ 相対的にやや劣るため	◎ 相対的に優れているため
(8)最終処分量	最終処分量 (t/年)	13,847	13,847	3,066	3,538	4,206	13,847
	評価	△ 相対的に劣るため	△ 相対的に劣るため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	△ 相対的に劣るため
(9)エネルギー供給量 (発電量-所内消費電力量)	余剰電力量 (売電量) (MWh/年)	36,646	36,646	31,398	21,250	25,519	37,906
	評価	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	△ 相対的に劣るため	○ 相対的にやや劣るため	◎ 相対的に優れているため
(10)資源物の回収	資源物	焼却灰を外部委託により資源化(溶融によるスラグ化など)することは可能であるが、安定処理可能な委託先の確保が必要である。	焼却灰を外部委託により資源化(溶融によるスラグ化など)することは可能であるが、安定処理可能な委託先の確保が必要である。	ガス化溶融により資源化(スラグ化など)が可能。	ガス化溶融により資源化(スラグ化など)が可能。	溶融により資源化(スラグ化など)が可能。既存施設で採用している方式であり、溶融スラグを全量有効活用している。	焼却灰を外部委託により資源化(溶融によるスラグ化など)することは可能であるが、安定処理可能な委託先の確保が必要である。
	評価	○ 相対的にやや劣るため	○ 相対的にやや劣るため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	◎ 相対的に優れているため	○ 相対的にやや劣るため
(11)災害発生時の 処理適応性	災害廃棄物処理	問題なく処理が可能	(ストーカ式焼却と同様)	問題なく処理が可能	問題なく処理が可能	(ストーカ式焼却と同様)	(ストーカ式焼却と同様)
	評価	◎ 仮置き場での選別後可燃ごみ及び粗大ごみの処理適応性がある	◎ (ストーカ式焼却と同様)	◎ 仮置き場での選別後可燃ごみ及び粗大ごみの処理適応性がある	◎ 仮置き場での選別後可燃ごみ及び粗大ごみの処理適応性がある	◎ (ストーカ式焼却と同様)	◎ (ストーカ式焼却と同様)
(12)周辺環境と調和した施設配置	全体配置計画	適切に配置可能	適切に配置可能	適切に配置可能	適切に配置可能	適切に配置可能	条件付きで配置可能
	評価	◎ 工場棟及びその他必要施設が事業用地に収まっている。	◎ 一般的にストーカ式焼却炉と比較して、流動床式焼却炉の必要面積は小さいため	◎ 工場棟及びその他必要施設が事業用地に収まっている。	◎ 工場棟及びその他必要施設が事業用地に収まっている。	◎ 工場棟及びその他必要施設が事業用地に収まっている。	△ 保全林の縮小または既存施設解体跡地利用が必要

表 2-27 二次審査の点数化の比較表

二次審査項目	重み 付け 配点	焼却				ガス化溶融				灰溶融		メタンコンバ インドシステム	
		ストーカ式 焼却		流動床式焼却		シャフト炉式 ガス化溶融		流動床式 ガス化溶融		ストーカ式焼 却+灰溶融			
(1) ごみ量変動への対応	×1	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3
(2) 安定した稼働	×1	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3
(3) 建設実績	×1	◎	3	△	1	○	2	△	1	△	1	○	2
(4) 運転操作, 保守管理性	×1	◎	3	○	2	○	2	○	2	○	2	○	2
(5) トータルコスト (20年間)	×2	◎	6	◎	6	○	4	△	2	○	4	○	4
(6) コスト変動 (燃料・電力関係費)	×1	◎	3	◎	3	△	1	○	2	◎	3	◎	3
(7) 二酸化炭素排出量	×2	◎	6	◎	6	△	2	△	2	○	4	◎	6
(8) 最終処分量	×2	△	2	△	2	◎	6	◎	6	◎	6	△	2
(9) エネルギー供給量	×2	◎	6	◎	6	◎	6	△	2	○	4	◎	6
(10) 資源物の回収	×2	○	4	○	4	◎	6	◎	6	◎	6	○	4
(11) 災害発生時の処理適応性	×2	◎	6	◎	6	◎	6	◎	6	◎	6	◎	6
(12) 周辺環境と調和した施設配置	×1	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	◎	3	△	1
合計点	54	48		45		44		38		45		42	
100点換算	100	89 (1位)		83 (2位)		81 (4位)		70 (6位)		83 (2位)		78 (5位)	
(参考) メーカー技術提案数(全8件)	-	7件		0件		1件		1件		0件		0件	

3) ごみ処理方式の選定結果

各ごみ処理方式の比較評価のまとめを表 2-28 に示します。ストーカ式焼却が最も優位性があると評価されることから、新施設のごみ処理方式は「ストーカ式焼却炉」とします。

表2-28 各ごみ処理方式の比較評価のまとめ

処理方式	比較評価内容	点数	順位
ストーカ式焼却炉	過去 10 年における同規模以上の建設実績は 32 件（全体の約 7 割）。稼働する火格子上でごみを焼却する処理方式であり、焼却灰を全量埋立とした場合、「最終処分量」は多くなるが、最終処分場の埋立計画に影響はなく、それ以外の項目では優位性があり、総合して最も優れている。	89	1 位
流動床式焼却炉	過去 10 年における同規模以上の建設実績は 1 件。流動砂によりごみを燃焼する処理方式であり、焼却灰を全量埋立とした場合、「最終処分量」は多くなるが、最終処分場の埋立計画に影響はなく、それ以外の項目ではほぼストーカ式焼却炉と同様に優位性がある。	83	2 位
ストーカ式焼却炉 + 灰溶融	現施設と同等の処理方式であるが、過去 10 年における同規模以上の建設実績は 1 件。焼却方式と灰溶融方式を組み合わせた処理方式であり、溶融処理は電気消費量が多いため「トータルコスト」、「二酸化炭素排出量」、「エネルギー供給量」では劣る。灰のスラグ化等によって「最終処分量」、「資源物の回収」では優位性がある。	83	2 位
シャフト炉式 ガス化溶融炉	過去 10 年における同規模以上の建設実績は 5 件。コークス等を補助燃料としてごみを燃焼・溶融する処理方式であり、「トータルコスト」、「二酸化炭素排出量」では劣る。灰のメタル化及びスラグ化によって「最終処分量」、「資源物の回収」では優位性がある。	81	4 位
メタンコンバインドシステム	過去 10 年における同規模以上の建設実績は 3 件。メタンガス化施設の敷地を要し、保全林エリアまたは既存施設跡地の利用が必要であるため、「トータルコスト」、「全体配置計画の適合性」では劣る。食品廃棄物等を発酵させて回収するメタンガスをエネルギー利用できるため、「二酸化炭素排出量」、「エネルギー供給量」では優位性がある。	78	5 位
流動床式 ガス化溶融炉	過去 10 年における同規模以上の建設実績は 2 件。流動砂によりごみを熱分解・溶融する処理方式であり、「トータルコスト」などの経済性や「二酸化炭素排出量」、「エネルギー供給量」では劣る。灰のメタル化及びスラグ化によって「最終処分量」、「資源物の回収」では優位性がある。	70	6 位

第3章 施設計画

第1節 環境保全計画

3.1.1 環境保全計画

新施設では、ごみ処理に伴い発生する排ガス、騒音、振動、悪臭及び排水による周辺環境への影響が懸念されることから、環境保全計画として、排ガスを始めとする各種項目の公害防止基準を定めるとともに、排ガスの拡散に大きな影響を及ぼす煙突高さの検討を行います。

(1) 本計画の位置付け

基本構想では、排ガス、排水、騒音、振動及び悪臭に係る公害防止基準値（自己規制値）を設定しており、本計画は基本構想の公害防止基準値を採用します。

また、本事業の環境影響評価手続きでは、環境影響に対する調査、予測及び評価を実施する予定としており、その予測及び評価を実施するにあたって、公害防止基準値及び煙突高さを設定する必要があります。そのため、本計画において公害防止基準値及び煙突高さを設定しますが、環境影響評価手続きにおいて予測及び評価を実施した結果、必要に応じて、環境に与える影響を考慮して公害防止基準値及び煙突高さの見直しを実施します。

(2) 対象項目と各種関係法令等

新施設の稼働に伴って、排ガス、騒音、振動、悪臭、排水は公害防止及び環境保全に係る各種関係法令で規制対象となります。

表 3-1 規制対象となる項目及び関係法令等 (1/2)

項目	概要	関係法令等	
排ガス	ばいじん	ものを燃やした時に発生する排ガス中に含まれる「すす」や「燃えかす」などの微粒子	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気汚染防止法 ・ ダイオキシン類対策特別措置法 ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則 ・ 栃木県生活環境の保全等に関する条例（以下、県条例）
	硫黄酸化物 (SOx)	ごみに含まれる硫黄分と石油等が燃焼した時に発生する酸性ガス	
	窒素酸化物 (NOx)	ごみに含まれる窒素分の燃焼や空気中の窒素と酸素の高温下での結合などによって発生する酸性ガス	
	塩化水素 (HCl)	ごみに含まれるポリ塩化ビニル製品、厨芥類や紙類に含まれる無機塩を発生源とする酸性ガス	
	ダイオキシン類	炭素と塩素を含んだ物質が約 250℃～400℃で不完全燃焼した場合、または、ばいじんを含む排ガスが徐々に冷やされた場合 300℃～500℃の範囲で再合成されることにより発生する有機塩素化合物	
	水銀 (Hg)	ものの燃焼に伴って必然的に発生するものではなく、水銀を含むごみの混入に伴い発生する金属	
	一酸化炭素 (CO)	酸素が不十分な環境下で、炭素が不完全燃焼することにより発生する可燃性ガス	

表 3-1 規制対象となる項目及び関係法令等 (2/2)

項目		概要	関係法令等※
騒音		施設の建設及び稼働に伴い発生	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音規制法 ・県条例に係る規制基準
振動		施設の建設及び稼働に伴い発生	<ul style="list-style-type: none"> ・振動規制法 ・県条例に係る規制基準
悪臭		不快なにおいであり, 生活環境を損なう原因物質として現在 22 物質が特定悪臭物質として指定	<ul style="list-style-type: none"> ・悪臭防止法
排水	プラント排水	ごみピットや洗車, 焼却残渣の冷却等に伴い発生	<ul style="list-style-type: none"> ・宇都宮市下水排除基準
	生活排水	水洗便所や洗面所, 浴室, 湯沸し室等から発生	
	雨水排水	敷地内の降雨	<ul style="list-style-type: none"> ・水質汚濁防止法 ・水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例 (以下, 上乘せ条例)

(3) 公害防止基準 (自己規制値)

新施設の排ガス, 騒音, 振動, 悪臭, 排水に関する公害防止基準値 (自己規制値) は以下のとおりとします。

1) 排ガスに係る自己規制値の設定

新施設の排ガスに係る自己規制値は, クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の自己規制値及び関係法令や他施設の事例等を踏まえ, 規制値を設定します。(表 3-2)

2) 騒音・振動に係る自己規制値の設定

新施設の騒音・振動に係る自己規制値は, クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の自己規制値及び関係法令や他施設の事例等を踏まえ, 規制値を設定します。(表 3-3)

表 3-2 排ガスに係る法令基準値及び自己規制値

項目	(参考) CP 茂原に 適用される 法令等 基準値	宇都宮市			足利市	小山広域保 健衛生組合	塩谷広域 行政組合	芳賀地区広 域事務組合	日光市	栃木市
		新施設	クリーン パーク 茂 原 既存ご み焼却施 設	クリーン センター 下田原	新クリーン センター	第 2 期エネ ルギー回収 推進施設	エコパー クしおや	芳賀地区 エコステー ション	日光 クリーン センター	とちぎ クリーン プラザ
施設規模 (t / 日)	—	319	390	190	152	180	114	143	135	237
処理方式	—	ストーカ 式焼却	ストーカ 式焼却 + 灰溶融	ストーカ 式焼却	ストーカ式 焼却	ストーカ式 焼却	ストーカ 式焼却	流動床式 ガス化溶融	シャフト式 ガス化溶融	ストーカ 式焼却
竣工年度	—	—	平成 12 年 度	令和 2 年 度	令和 10 年度 予定	令和 7 年度 予定	令和 元 年 度	平成 25 年度	平成 22 年度	平成 14 年 度※3
ばいじん (g/m ³ N)	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
硫黄酸化物 (ppm)	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30
(K 値)	(8.0)	(約 0.1)	(約 0.1)	(14.5)	(7.0)	(7.0)	(17.5)	(8.0)	(14.5)	(7.0)
窒素酸化物 (ppm)	250	70	70	70	50	50	50	70	50	70
塩化水素 (ppm)	約 430	50	50	50	50	50	43	50	43	100
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.01	0.1	0.05	0.1
水銀 (μg/m ³ N) ※1	30	30	50	50	30	30	30	50	50	50
一酸化炭素 (CO) (ppm) ※2	100 (1h 平均)	30 (4h 平均)	—	—	30 (4h 平均)	30 (4h 平均)	30 (4h 平均)	30 (4h 平均)	30 (4h 平均)	30 (4h 平均)

※1 施行日 (平成 30 年 4 月 1 日) において既設 (設置の工事が着手されているものを含む。) の場合は 50 μg/m³N。

※2 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部改正 (平成 9 年 9 月 30 日衛環 251 号) では 1 時間平均で 100 ppm 以下、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 (厚生省, 平成 9 年 1 月 23 日) では 4 時間平均で 30 ppm 以下であることが示されている。なお、クリーンパーク茂原及びクリーンセンター下田原には自己規制値がない。

※3 現在、基幹的設備改良工事を行っており、令和 7 年度に完了予定。

表 3-3 騒音・振動に係る法令基準値及び自己規制値

項目	(参考) CP 茂原に 適用され る法令及 び栃木県 基準値 ^{※1}	宇都宮市			足利市	小山広域保 健衛生組合	塩谷広域 行政組合	芳賀地区広 域事務組合	日光市	栃木市	
		新施設	クリーン パーク茂 原既存ご み焼却施 設	クリーン センター 下田原	新クリーン センター	第 2 期エネ ルギー回収 推進施設	エコパー クしおや	芳賀地区 エコステー ション	日光 クリーン センター	とちぎ クリーン プラザ	
施設規模 (t / 日)	—	319	390	190	152	180	114	143	135	237	
処理方式	—	ストーカ 式焼却	ストーカ 式焼却 + 灰溶融	ストーカ 式焼却	ストーカ式 焼却	ストーカ式 焼却	ストーカ 式焼却	流動床式 ガス化溶融	シャフト式 ガス化溶融	ストーカ 式焼却	
竣工年度	—	—	平成 12 年 度	令和 2 年 度	令和 10 年度 予定	令和 7 年度 予定	令和 元 年度	平成 25 年度	平成 22 年度	平成 14 年 度	
用途地域	—	市街化調 整区域	市街化調 整区域	工業地域	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし	市街化調 整区域	
騒音	朝 ^{※2}	60 dB	55 dB	55 dB	55 dB	50 dB	50 dB	60 dB	60 dB	55 dB	60 dB
	昼 ^{※2}	65 dB	60 dB	60 dB	60 dB	50 dB	55 dB	65 dB	65 dB	60 dB	65 dB
	夕 ^{※2}	60 dB	55 dB	55 dB	55 dB	50 dB	50 dB	60 dB	60 dB	55 dB	60 dB
	夜 ^{※2}	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB	45 dB	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB
振動	昼間 ^{※3}	65 dB	60 dB	60 dB	60 dB	50 dB	60 dB	65 dB	65 dB	60 dB	65 dB
	夜間 ^{※3}	60 dB	55 dB	55 dB	55 dB	50 dB	55 dB	60 dB	60 dB	55 dB	60 dB

※1 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（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おおむね 50m 以内の区域内の地域を除く）」に設定される値に基づく。

※2 朝：6：00～8：00，昼：8：00～18：00，夕：18：00～22：00，夜：22：00～翌 6：00

※3 昼間：8：00～20：00，夜間：20：00～翌 8：00

3) 悪臭に係る自己規制値の設定

新施設の建設地は用途地域の指定がなく、悪臭の明確な法令等基準値は定められていないため、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の自己規制値を適用します。なお、栃木県内の他事例では、ほとんどの施設が敷地境界の臭気指数の自己規制値を10と設定しています。

表 3-4 悪臭に係る法令基準値及び自己規制値

項目		(参考) 法令等基準値	自己規制値
悪臭	敷地境界 (1号基準)	臭気指数 15	臭気指数 10

4) 排水に係る自己規制値の設定

新施設の排水に係る自己規制値は、法令等基準値を適用します。本事業では、生活排水と処理後のプラント排水を下水道放流する計画のため、宇都宮市下水排除基準の基準値を適用することとします。雨水排水は、調整池を経由して河川放流する計画のため、水質汚濁防止法及び水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例（上乘せ条例）を適用することとします。

表 3-5 排水に係る法令等基準値

項目		法令等基準値	関係法令等
排水	ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L	・ダイオキシン類対策特別措置法
	水質汚濁防止法 ^{※1} に定める項目	表 3-6 参照	・水質汚濁防止法 ・水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例（上乘せ条例）
	宇都宮市下水排除基準 ^{※2} に定める項目	表 3-7 参照	・宇都宮市下水排除基準

※1 公共水域に放流する場合に適用。

※2 下水道放流する場合に適用。

表 3-6 排水基準値

項目	基準値	
	水質汚濁防止法	水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例 (上乗せ条例)
生活環境の保全に係る項目		
水素イオン濃度 (pH)	5.8 以上 8.6 以下	同左
健康項目		
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L	同左
シアン化合物	1 mg/L	同左
有機りん化合物	1 mg/L	同左
鉛及びその化合物	0.1 mg/L	同左
六価クロム化合物	0.2 mg/L*	0.1 mg/L
ひ素及びその化合物	0.1 mg/L	同左
水銀及びアルキル水銀, その他の水銀化合物	0.005 mg/L	同左
アルキル水銀化合物	検出されないこと (定量限界 0.0005 mg/L)	同左
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L	同左
トリクロロエチレン	0.1 mg/L	同左
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	同左
ジクロロメタン	0.2 mg/L	同左
四塩化炭素	0.02 mg/L	同左
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L	同左
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L	同左
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L	同左
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L	同左
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L	同左
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L	同左
チウラム	0.06 mg/L	同左
シマジン	0.03 mg/L	同左
チオベンカルブ	0.2 mg/L	同左
ベンゼン	0.1 mg/L	同左
セレン及びその化合物	0.1 mg/L	同左
ほう素及びその化合物	10 mg/L	同左
ふっ素及びその化合物	8 mg/L	同左
アンモニア, アンモニウム化合物, 亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100 mg/L	同左
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L	同左

※基本構想策定後に施行の水質汚濁防止法施行規則等の一部を改正する省令（令和六年環境省令第四号）により改正。（新：0.2 mg/L, 旧：0.5 mg/L）

表 3-7 宇都宮市下水排除基準

項目	基準値 ^{※1}
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機燐化合物	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg/L
六価クロム化合物	0.1(0.5) mg/L
砒素及びその化合物	0.1 mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg/L
ほう素及びその化合物	10 mg/L ^{※2}
ふっ素及びその化合物	8 mg/L ^{※2}
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L ^{※2}
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L
フェノール類	1(5) mg/L
銅及びその化合物	3 mg/L
亜鉛及びその化合物	2mg/L ^{※2}
鉄及びその化合物(溶解性)	3(10) mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	3(10) mg/L
クロム及びその化合物	2 mg/L
アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素	380 mg/L ^{※2}
水素イオン濃度	5 を超え 9 未満
生物化学的酸素要求量	600 mg/L 未満
浮遊物質	600 mg/L 未満
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 鉱油類	5 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 動植物油脂類	30 mg/L
温度	45 度未満
よう素消費量	220 mg/L 未満

※1 ()の数値は、下河原水再生センターの処理区域に適用。ただし、建設地は該当しない。また、特に断りのないものについては、基準値以下であること。

※2 一部暫定基準を適用。

(4) 煙突高さ

1) 煙突高さの考え方

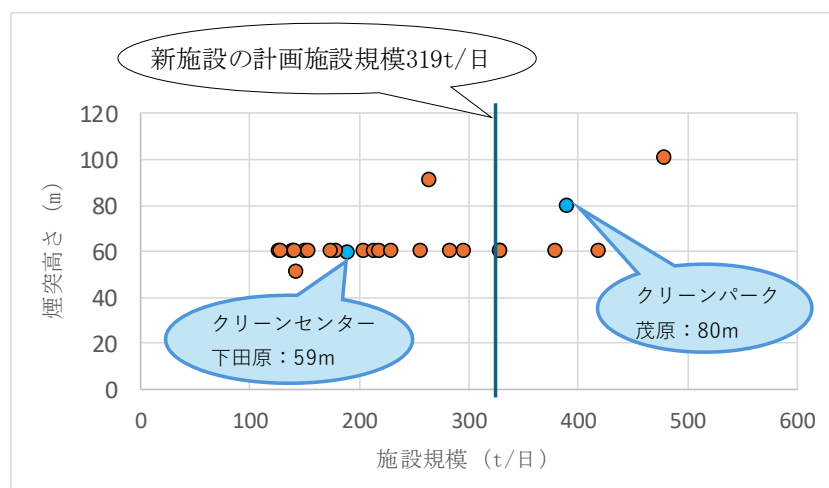
ごみ焼却施設における煙突とは、ごみを燃やした時に発生する排ガスを大気へ放出し、大気拡散効果により排ガスを拡散希釈させるものであり、「近隣自治体事例」「大気質への影響」「景観への影響」「航空法の対応」「構造及び費用」を考慮したうえで、設定を行います。

2) 近隣自治体のごみ焼却施設における煙突高さの事例

北関東4県（栃木県、群馬県、茨城県、埼玉県）で煙突高さが判明した施設における、ごみ焼却施設の施設規模と煙突高さの分布を図3-1に示します。

24施設のうち、21施設が煙突高さを60m未満としており、そのうち20施設が煙突高さを59mとしています。

なお、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の煙突高さは80m、クリーンセンター下田原の煙突高さは59mです。



※過去20年間に竣工または現在建設中の施設規模100～500トン/日の施設を対象に整理した。クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設（2000年竣工）を含む。

図3-1 北関東4県における焼却施設の施設規模と煙突高さの分布

3) 大気質への影響

煙突高さによる周囲への排ガスの影響については、図3-2に示すとおり、煙突高さを高くすることで大気での拡散時間が長くなるため、排ガスが地表に着地する際の濃度が低くなります。

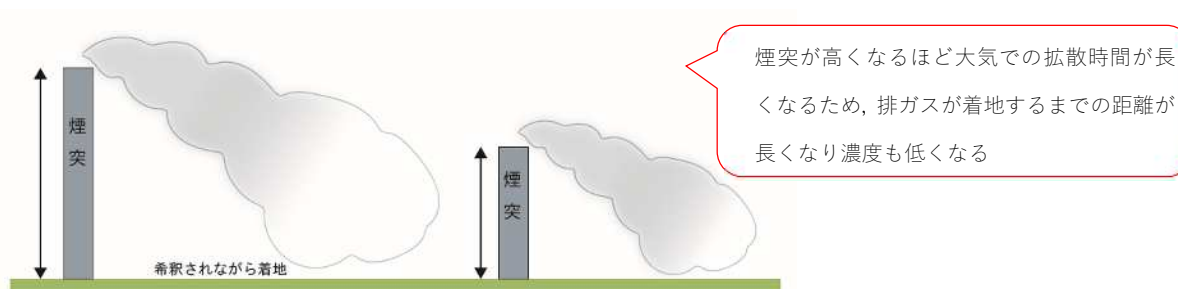


図3-2 煙突高さで排ガスの拡散について（イメージ）

4) 景観への影響

煙突は、高さを高くすることにより、圧迫感を感じることや、煙突による影が大きくなる
ことが懸念されます。一方で、目立った存在となることでランドマーク（地域を特徴づけ、
目印となるもの）となる可能性もあります。

5) 航空法への対応

日本では航空機の航行の安全や航空機による運送事業などの秩序の確立を目的に「航空法」
が定められており、物件（鉄塔、アンテナ、煙突等の付属品を含む）の地上からの高さによ
って、「航空障害灯」または「昼間障害標識」の設置が義務付けられています。

航空法への対応としては、表 3-8 に示すとおり、煙突高さを 60m 以上にした場合には、航
空障害灯及び昼間障害標識の設置が義務付けられています。

表 3-8 航空障害灯／昼間障害標識の設置条件等

設置 条件	高さ	60m 以上～150m 未満			
	幅	60m 未満	高さの 10 分の 1 以下		高さの 10 分の 1 より大きい
イメージ					
航空障害灯	不要	要 (中光度赤色及び低光度)	要 (中光度白色)	要 (低光度)	
種類	—	中光度赤色	低光度	中光度白色	低光度
灯光	—	航空赤	航空赤	航空白	航空赤
配光	—	明滅光 (ついたり消えたり)	不動光 (光りっぱなし)	閃光 (一定の間隔で発光)	不動光 (光りっぱなし)
点灯時間	—	夜間	夜間	常時	夜間
実効光度 ^{※1}	—	1500cd～2500cd	10cd～150cd	1500cd～2500cd	10cd～150cd
閃光回数	—	20～60 回/分	—	20～60 回/分	—
昼間障害標識	不要	要 (赤白色塗料) ^{※2}	要 (日中点灯) ^{※2}	不要	

※1 cd (カンデラ) : 光源の明るさを示す。〈例〉 500cd … 一般的な住宅のリビングで視聴するテレビ

※2 昼間障害標識 : 60m 以上の物件のうち、その幅が高さの 10 分の 1 以下の場合、昼間障害標識 (赤白色塗料)
が義務付けられていますが、中光度白色航空障害灯を設置し、日中点灯することで赤白色塗料を省略するこ
とができます。

※3 その他、周辺物件の立地状況や国土交通大臣が認めた場合等によって、航空障害灯または昼間障害標識の設
置を免除あるいは省略することができます。

6) 煙突高さの違いによる構造及び費用

煙突高さを高くする場合には、煙突自体が大きくなること、煙突を支える基礎部分の強度が必要となること、建物全体の構造計算が複雑になる（特に60m以上の場合は超高層建築物と同様の扱いとなり、構造について大臣認定を取得する必要があるなど複雑な検討を要することなどの理由から、建設費用が高くなることが考えられます。表3-9に煙突高さ59mと、60m以上の場合の例として80mにおける煙突の構造、建設費用等について示します。

表3-9 煙突高さによる構造及び建設費用等

項目	煙突高さ 80m	煙突高さ 59m
イメージ図		
構造	地震や風荷重の影響が大きいため独立して建築されることが多いです。	工場棟と併せて建築することができます。
建設費用*	—	80mと比較して約7億円削減される。
摘要	建物との離隔を確保する必要があります。	煙突を目立たなくすることができます。

※：サウンディング調査において回答があったメーカーの平均値

7) 煙突高さの設定について

煙突高さの違いによるメリット及びデメリットを表3-10に示すとおり整理します。

煙突高さ59mは80mと比較して、他自治体での採用事例数が多く、景観への影響が小さい、航空法による航空障害灯の設置義務がない、敷地が有効活用できる、許認可手続きが簡易である、建設費用が比較的安価であるなどのメリットがあります。一方で、煙突高さ80mは、現時点で定量的な評価は困難であるものの、周辺への排ガスの影響は59mよりも少ないというメリットがあります。よって、本計画で設定する煙突高さは採用事例が多く、経済性に優位である59mを基本とします。ただし、今後の環境影響評価手続きにおける予測評価により、煙突高さを決定いたします。

表 3-10 煙突高さの設定によるメリット及びデメリット

項目	煙突高さ	
	80m	59m
①他自治体の焼却施設における煙突高さの事例 (北関東 4 県で煙突高さの判明した 24 施設)	●80m以上としている事例は 3 件。	○60m未満としている事例が 21 件 (うち, 59mとしている事例が 20 件と多い)。
②周辺への排ガスの影響	○59mよりも物質がより遠くへ拡散されるため, 周辺への影響はより緩和されます。	●他自治体においても最も多く採用されている煙突高さであり, 周辺への影響は少ないと考えられますが, 排ガスの拡散能力は 80m と比較して劣ります。
③景観への影響	●高さによる圧迫感や煙突の影による影響が発生する可能性があります。	○高さによる圧迫感や煙突の影による影響が発生する可能性があります。(80mと比較して, 影響は小さい。)
④航空法による航空障害灯の設置義務	●設置が必要です。	○設置不要です。
⑤敷地の活用	●地震や風荷重の影響が大きいため独立して建築され, スペースを必要とします。	○工場棟と併せて建築することができるため, コンパクトに配置できます。
⑥手続	●超高層建築物と同様の扱いとなり, 構造について大臣認定の取得が必要です。	○構造について大臣認定の取得が不要です。
⑦建設費用	●煙突高さ 59mに比べて費用を要します。	○煙突高さ 80mに比べて安価です。(約 7 億円の削減効果)

【凡例】 ○：メリット, ●：デメリットを示す。

(5) 白煙防止装置

白煙とは排ガス中の水蒸気が大気で冷やされることによって白く見えるものをいいます。冬場に吐く息が白く見えるのと同じで、気温が低い日や湿度が高い日に起きやすくなります。

白煙が見える日でも、焼却によって生じる灰やすず及び有害ガスは、常に排ガス処理設備によって基準値以下に処理されているため、煙突から有害な物質が排出されているわけではありません。そのことが分かる例として、図 3-3 に示すように、煙突出口ではまだ冷やされる前の水蒸気の状態であることから、煙突先端と白煙の間に透明な部分があります。なお、太陽の方向によっては影ができ、白煙が黒っぽく見える場合があります。



図 3-3 煙突から出る白煙

ごみ焼却施設のイメージを和らげるため、また周辺環境に配慮して、白煙を見えにくくする白煙防止装置を設置している施設は全国的に存在しています。一方で、「廃棄物エネルギー利用高度化マニュアル（平成 29 年 3 月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）」では、廃棄物エネルギー利活用の高度化という視点から、蒸気の有効利用に関する方策として、白煙防止装置の停止が示されています。また、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和 3 年 4 月改訂 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）」では、原則として白煙防止条件を設定せず、より高効率なエネルギー回収を推進するよう努めることとされています。

これらのことを受けて、新施設には白煙防止装置を設置しないこととします。

3.1.2 環境保全対策

排ガス等の環境保全対策については、前項の環境保全計画における自己規制値を達成するため、ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017改訂版）に基づき、次の対策を基本とします。

(1) 排ガス対策

排ガス中の大気汚染物質については、表 3-11 に示す対策を基本とします。

表 3-11 排ガス対策

大気汚染物質	除去設備・除去方式
ばいじん	ろ過式集じん器（バグフィルタ）
硫黄酸化物・塩化水素	乾式法
窒素酸化物	触媒脱硝装置または無触媒脱硝装置
ダイオキシン類	ろ過式集じん器（バグフィルタ）、活性炭吹込み、必要に応じて触媒脱硝装置
水銀	活性炭吹込み（ダイオキシン類除去と兼用）

(2) 排水対策

施設内から発生する排水については、表 3-12 に示す対策を基本とします。

表 3-12 排水対策

種類	主な発生源	対策
ごみピット汚水	ごみピット	焼却炉内に噴霧することで、高温酸化処理
無機系排水	・ 機器冷却水ブロー排水 ・ ボイラブロー排水	凝集沈殿ろ過処理後、灰押出機等の灰冷却水に再利用し、余剰排水は下水道放流
有機系排水	ごみ収集車の洗車排水	油水分離後、下水道放流
生活排水	便所、洗面所、浴室等	下水道放流

※ 雨水排水については、調整池で調整の上、河川に放流

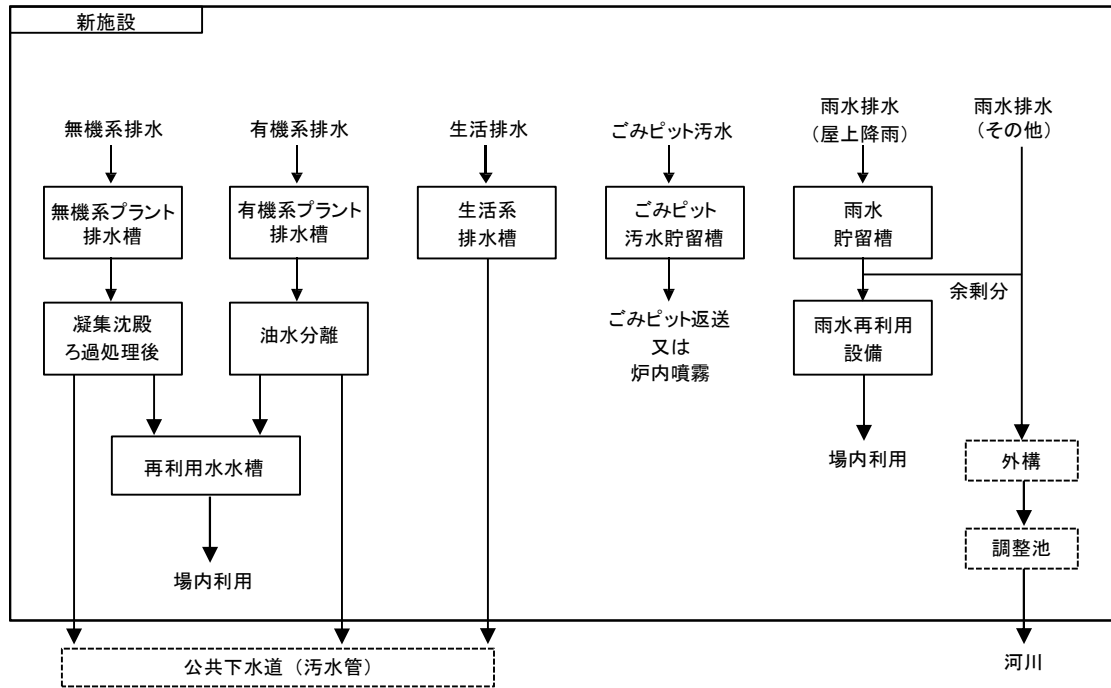


図 3-4 排水処理フロー

(3) 臭気対策

施設内から発生する臭気については、次の対策を基本とします (図 3-5 参照)。

1) プラットホーム

- ・ 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します。
- ・ エアカーテン等を設置し、搬入出時以外は外部と遮断して臭気の漏出防止対策を行います。

2) 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ります。
- ・ 点検等による全炉停止時または運転負荷が小さく、プラットホームに臭気が漏れている場合には、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します。

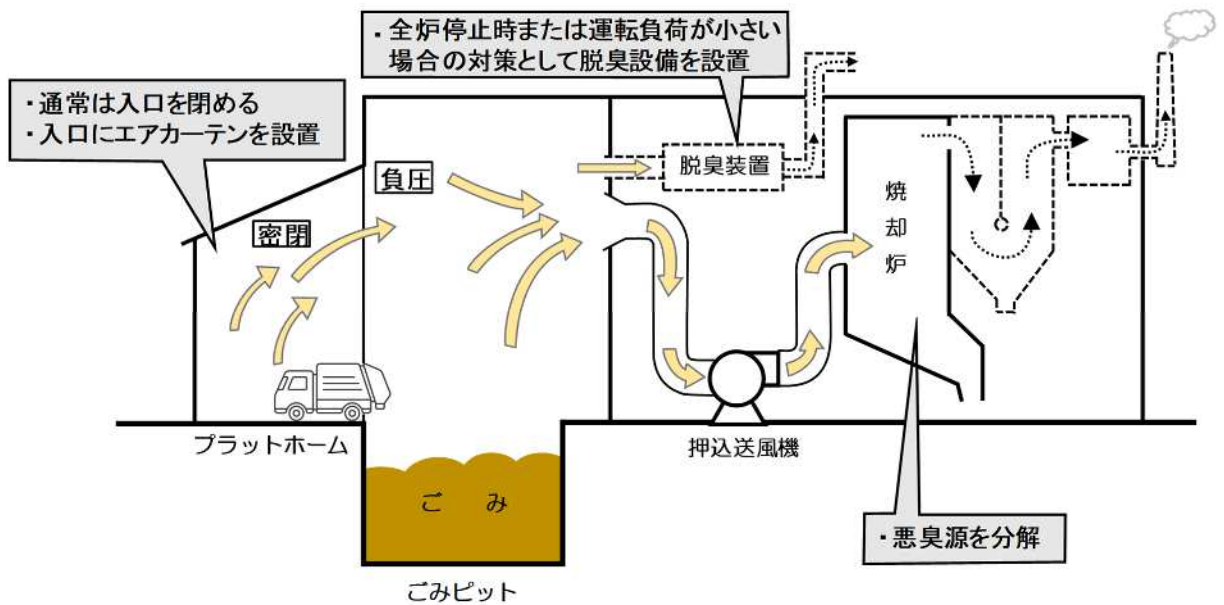


図 3-5 臭気対策 (イメージ)

(4) 騒音・振動対策

施設内から発生する騒音・振動については、次の対策を基本とします。

【主な発生源】

誘引送風機, 押込送風機, 蒸気タービン発電機等

- ・ 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、積極的に採用します。
- ・ 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します。
- ・ 独立基礎や防振装置等により、振動の伝搬を防止します。

第2節 プラント設備計画

本市は新施設を30年以上使用することを計画しており、基幹的設備改良工事を実施せずに施設を約30年使用する計画であることを前提として、将来の長寿命化対策に十分配慮したプラント設備を計画します。

3.2.1 基本処理フロー

新施設の基本処理フローは、図3-6に示すとおりとします。

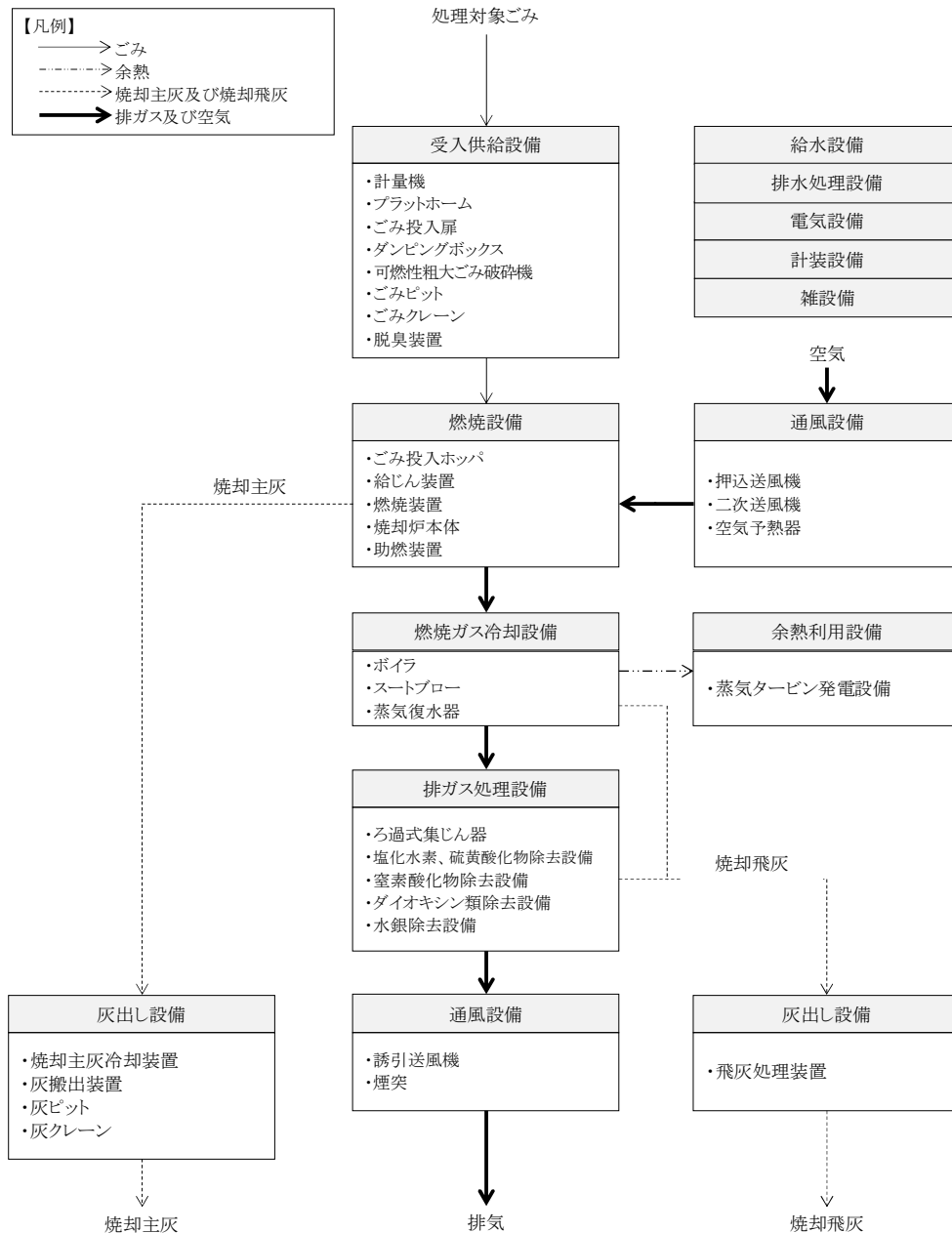


図3-6 新施設の基本処理フロー

3.2.2 炉構成

炉構成については、「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「計画・設計要領」という。）」において、「焼却炉の数は原則として2炉または3炉が一般的ではあるが、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定する。炉補修点検時に既設炉等、他の施設にてごみの処理が可能な場合は1炉構成の施設も考えられる。」とされています。本市は、新施設及びクリーンセンター下田原の2施設体制となりますが、新施設を1炉とした場合、炉補修点検時にクリーンセンター下田原のみで全量処理する余力が無いことから、2炉構成または3炉構成を原則として比較・検討を行うこととします。

表 3-13 に新施設と同規模の施設における2炉構成と3炉構成の比較を示します。2炉構成は3炉構成に比べて、機器点数が少ないため、建設費用及び運転維持補修費用の経済性に加え、施設の大きさが3炉構成に比べて小さくなることから、景観面でもメリットがあります。一方で、3炉構成は2炉構成と比べて、炉の補修点検や故障時の対応及び基幹改良工事への対応の面でメリットがあります。

本計画で定める炉数構成については、補修点検や故障時の対応及び将来の基幹改良工事への対応において1炉停止時にも安定処理が可能な3炉構成を基本とします。ただし、今後の発注支援業務において詳細な検討を行い、最適な炉数構成を設定いたします。

表 3-13 新施設と同規模の施設における 2 炉構成と 3 炉構成の比較

	2 炉構成	3 炉構成
経済性	○機器点数が少ない分，建設費用や運転・維持補修費用は 3 炉構成に比べて割安。	▲機器点数が多い分，建設費用や運転・維持補修費用は 2 炉構成に比べて割高。
実績数	一直近 5 年間，10 年間ともに新施設と同等規模（300 t/日～400 t/日未満）の施設の事例数は 3 炉構成と同程度。 ▲2 施設体制の自治体では，2 炉構成の事例なし	一直近 5 年間，10 年間ともに新施設と同等規模（300 t/日～400 t/日未満）の施設の事例数は 2 炉構成と同程度。 ○2 施設体制の自治体では，3 炉構成の事例あり
施設配置	○3 炉構成より 1 系列分の機器点数が少ないため，施設の整備面積が小さくなる。	▲2 炉構成より 1 系列分の機器点数が多いため，施設の整備面積が大きくなる。
補修点検や故障時の対応	▲1 炉が故障により停止した場合，3 炉構成と比べて処理能力を確保できない。	○1 炉が故障により停止した場合でも，2 炉構成と比べて処理能力を確保できる。
基幹改良工事への対応	▲基幹改良工事を 1 炉ずつ行う場合，処理能力が 1/2（159.5 t/日）となるため，外部処理が必要となる可能性が 3 炉構成より高い。	○基幹改良工事を 1 炉ずつ行う場合，処理能力が 2/3（212.6 t/日）であるため，外部処理が必要となる可能性が 2 炉構成より低い。
災害対応	▲災害廃棄物処理中の 1 炉停止時は 1/2（159.5 t/日）の処理量となる。	○災害廃棄物処理中の 1 炉停止時は 2/3（212.6 t/日）の処理量となる。

3.2.3 ごみピット容量

ごみピットは、ごみ焼却施設に搬入されたごみを一時貯えて、ごみ質安定化及び焼却能力との調整を図るために設置するものです。ごみピットは、ごみ質を均一化し、安定燃焼を容易にするというダイオキシン類対策上重要な役割も担っています。ごみ質の均一化は、発電設備を備える施設においては、蒸気発生量の平準化にもつながり、結果として発電量の増加にも寄与することとなります。ごみピットの容量設定については、補修点検等に伴って焼却炉が停止した場合の対応を考慮します。

ごみピットの必要容量の考え方を計画・設計要領を踏まえ以下に整理します。

(1) ごみピットの貯留日数

- ・ 計画年間日平均処理量：230.8 t/日（人口展望型，災害廃棄物分を除く）
- ・ 1炉あたりの最大補修点検日数：30日（補修整備期間）
- ・ 全炉補修点検時：7日
- ・ 炉規模：
 - ・ 3炉構成：106.3/炉日×3炉≒319 t/日
 - ・ 2炉構成：159.5/炉日×2炉≒319 t/日

表3-14に示すとおり、ごみピット必要貯留日数は、3炉構成の場合は全炉補修点検時に必要となる5.1日分、2炉構成の場合は1炉補修点検時に必要となる6.7日分を確保します。

表3-14 ごみピット必要貯留日数

区分		ごみピット必要貯留日数
1炉補修点検時	3炉構成	$(230.8 \text{ t/日} - 106.3 \text{ t/日} \times 2 \text{ 炉}) \times 30 \text{ 日} \div 319 \text{ t/日} \approx 1.7 \text{ 日}$
	2炉構成	$(230.8 \text{ t/日} - 159.5 \text{ t/日} \times 1 \text{ 炉}) \times 30 \text{ 日} \div 319 \text{ t/日} \approx 6.7 \text{ 日}$
全炉補修点検時		$230.8 \text{ t/日} \times 7 \text{ 日} \div 319 \text{ t/日} \approx 5.1 \text{ 日}$

(2) ごみピットの容量

ごみピット容量算出のためには、ごみの単位体積重量を設定する必要があります。計画ごみ質の単位体積重量は、低質ごみが0.138 t/m³、基準ごみが0.118 t/m³、高質ごみが0.098 t/m³となっています。ごみピットにおいて、ごみはごみ自体の自重で圧密がかかることから、ごみピット容量算出に際しての単位体積重量は、低質ごみの0.138 t/m³で設定を行います。

ごみピット必要貯留日数及び単位体積重量から算定されるごみピット容量は、次のとおりです。

- ・ 3炉構成：319 t/日×5.1日÷0.138 t/m³=11,789m³ ≒ 11,800m³
- ・ 2炉構成：319 t/日×6.7日÷0.138 t/m³=15,488m³ ≒ 15,500m³

3.2.4 主要設備方式

(1) 受入供給設備

受入供給設備は、搬入されるごみ及び搬出される焼却灰等を計量する計量機、ごみ収集車がごみピットにごみを投入するために設けられるプラットホーム、プラットホームとごみピットを遮断するためのごみ投入扉、ごみを一時貯えて収集量と焼却量を調整するごみピット及びごみを焼却炉に投入するためのごみクレーン等です。このうち、計量機は新施設に隣接するリサイクルプラザと兼用とします。また、緊急時にごみピットからごみを搬出できる仕組みにも配慮します。

新施設における受入供給設備の主要設備と基本仕様は表 3-15 に示すとおりです。クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の受入供給設備からの主な変更点を以下に示します。

- ・ 既存ごみ焼却施設のプラットホームの有効幅は 18m ですが、プラットホームにおける車両動線の安全性を高めるため、新施設では 20m 以上とします。
- ・ 既存ごみ焼却施設のダンピングボックスは同時に 6 台の荷下ろしが可能ですが、直接搬入車両の台数が多く、場内外に渋滞が発生しているため、新施設ダンピングボックスは同時に 8 台の荷下ろしが可能な配置・基数とします。
- ・ ごみピット容量は、既存ごみ焼却施設の約 6, 240m³ に対して、新施設では 11, 800m³ 以上を基本とします。
- ・ 既存ごみ焼却施設のごみピットは 1 段ですが、次期ごみ焼却では 2 段ピットとすることも可能とします。
- ・ 既存ごみ焼却施設では展開検査をダンピングボックスで実施していましたが、展開検査を強化・効率化するため、新施設ではごみ展開検査機を設置します。ごみ展開検査機は、荷下ろしされたごみをコンベヤ上で展開しながら作業員が確認できる検査機です。



仙台市 HP より

図 3-7 ごみ展開検査機²

表 3-15 受入供給設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	計量機	ごみ等を車両ごとに計量する設備	ロードセル	入口:2基 出口:1基	-
2	プラットホーム	ごみ収集車等がごみを降ろす場所	コンクリート造	幅 20m 以上	-
3	ごみ投入扉	ごみをホームからごみピットに投入する際の扉	事業者提案による	6 門	-
4	ダンピングボックス	ごみ投入扉からごみを直投することが難しい車両等のごみを展開してから投入するための設備	傾動型	事業者提案による	直接搬入車が同時に8台の荷下ろしが可能な配置・基数とする
5	ごみ展開検査機	展開検査のための設備	可搬式	1 基	-
6	ごみピット	ごみを貯留するための設備	コンクリート造	11, 800m ³ 以上	2 段ピット形式も可とする
7	ごみクレーン	ごみをごみピットから焼却炉に投入するための設備	事業者提案による	2 基	-
8	可燃性粗大ごみ破砕機	可燃性粗大ごみを破砕するための設備	切断式	1 基以上	同時に 2 台以上の荷下ろしが可能な配置とする
9	脱臭装置	ごみピットの臭気を外部へ漏洩することを防ぐ設備	事業者提案による	1 基	-

(2) 燃焼設備

燃焼設備は、炉内に供給するごみを受入れるごみホップ、炉内にごみを円滑に供給するために設けられた給じん装置、ごみを焼却する燃焼装置、ごみ質の低下時、あるいは焼却炉の始動または停止時に焼却炉内の温度を保つための助燃装置等で構成されます。

新施設における燃焼設備の主要設備と基本仕様は表 3-16 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の燃焼設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-16 燃焼設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	ごみ投入ホップ・シュート	ごみを焼却炉に送り込むための設備	事業者提案	3 基	-
2	給じん装置	ごみホップ内のごみを焼却炉に供給するための設備	事業者提案	3 基	-
3	焼却炉・燃焼装置	ごみを燃焼するための設備	ストーカ式	3 基	-
4	助燃装置	焼却炉の立上げ下げ時や炉温低下時に所定の温度を維持するための設備	事業者提案	3 基	-

(3) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみ焼却後の燃焼ガスを排ガス処理設備が安全に効率よく運転できる温度まで冷却する目的で設置されるものです。燃焼ガスの冷却と熱回収を行うボイラ、ボイラに付着するダストを除去するスートブロー、ボイラの余剰蒸気を復水する蒸気復水器等で構成されます。

新施設における燃焼ガス冷却設備の主要設備と基本仕様は表 3-17 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の燃焼ガス冷却設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-17 燃焼ガス冷却設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	ボイラ	燃焼ガスからの熱回収及び燃焼ガスの冷却を行うための設備	事業者提案	3 基	節炭器、過熱器も含む。
2	スートブロー	ボイラ水管に付着するダストを払い落とすための設備	事業者提案	3 基	-
3	蒸気復水器	ボイラの余剰蒸気を水に戻すための設備	空冷式	1 基	-

(4) 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、ごみ焼却後の燃焼ガスに含まれる有害ガスを除去する目的で設置されるものです。ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物、ダイオキシン類除去設備及び水銀を除去する各設備で構成します。

新施設における排ガス除去設備の主要設備と基本仕様は表 3-18 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の排ガス処理設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-18 排ガス処理設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	ろ過式集じん機	フィルタに燃焼ガスを通わせてばいじん等を除去する設備	バグフィルタ方式	3 基	-
2	塩化水素、硫黄酸化物除去設備	塩化水素、硫黄酸化物を除去する設備	乾式法	3 式	-
3	窒素酸化物除去設備	窒素酸化物を除去する設備	無触媒脱硝設備 または触媒脱硝設備	3 基	-
4	ダイオキシン類除去設備	ダイオキシン類を除去する設備	活性炭吹込み方式 必要に応じて触媒脱硝設備	3 基	-
5	水銀除去設備	水銀を除去する設備	活性炭吹込み方式	3 基	-

(5) 余熱利用設備

余熱利用設備は、ごみ焼却に伴う燃焼ガス中の熱エネルギーを回収した蒸気を活用して発電を行う蒸気タービン発電設備とその付属設備で構成します。

新施設における余熱利用設備の基本仕様は表 3-19 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の余熱利用設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

蒸気タービン発電設備は、既存ごみ焼却施設と同様の設備ですが、近年はボイラで回収する蒸気の高圧化を図り、より発電効率が高い蒸気タービン発電設備の導入が可能となっています。クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の蒸気条件は 4MPa×400℃ですが、近年は 6MPa×450℃の蒸気条件で発電する施設があります。新施設においても発電効率を最大化した蒸気タービン発電設備の導入を図ります。詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-19 余熱利用設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	蒸気タービン発電設備	ボイラで回収した蒸気により発電を行う設備	復水タービン	1 基	-

(6) 通風設備

通風設備は、ごみ焼却に必要な空気を必要な条件に整えて焼却炉に送り、また焼却炉からの排ガスを、煙突を通して大気に排出するまでの関連設備です。

新施設における通風設備の主要設備と基本仕様は表 3-20 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の通風設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-20 通風設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	押込送風機	燃焼空気を焼却炉へ供給するための設備	事業者提案	3 式	必要に応じて、一次送風機と二次送風機をそれぞれ設ける。
2	空気予熱器	焼却炉への燃焼空気を事前に余熱して温めるための設備	蒸気式余熱	3 基	-
3	誘引送風機	燃焼ガスを排出するために煙突へ引き込む設備	事業者提案	3 基	-
4	煙突	処理した燃焼ガスを大気へ排出するための設備	事業者提案	内筒：3 基 外筒：1 基	-

(7) 灰出し設備

灰出し設備は、焼却炉から排出される焼却主灰及びバグフィルタ等の各部から捕集されて処理された飛灰を、場外へ搬出するための設備です。

新施設における灰出し設備の主要設備と基本仕様は表 3-21 に示すとおりです。設備の基本構成はクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の灰出し設備と同様となりますが、詳細は発注段階に決定もしくは事業者提案とします。

表 3-21 灰出し設備の主な設備と基本仕様

No.	設備名	概要	主な形式・構造	数量等	その他
1	焼却主灰冷却装置	炉内へ流入する空気を遮断しつつ、焼却灰を冷却するための設備	事業者提案による	3 式	-
2	灰搬出装置	焼却炉から排出された灰を灰ピット等へ搬送するための設備	事業者提案による	3 基	-
3	飛灰処理設備	ろ過式集じん機等から排出された飛灰を処理するための設備	薬剤処理	3 基	-
4	灰ピット	焼却灰を貯留するための設備	コンクリート造	1 基	-
5	灰クレーン	焼却灰を搬出車両に積み込むための設備	事業者提案による	2 基	-

(8) 給水・排水処理設備

給水設備は、新施設の敷地内の取合い点から各設備まで用水を給水するための設備です。リサイクルプラザや既存管理棟への給水設備も、本設備を併用とします。

排水処理設備は、新施設において各用水が使用された後に生じる排水を必要に応じて適切な処理を行い、一部を敷地内の取合い点まで排水するための設備です。

新施設における給水・排水処理設備の基本処理フローを図 3-8 に示します。

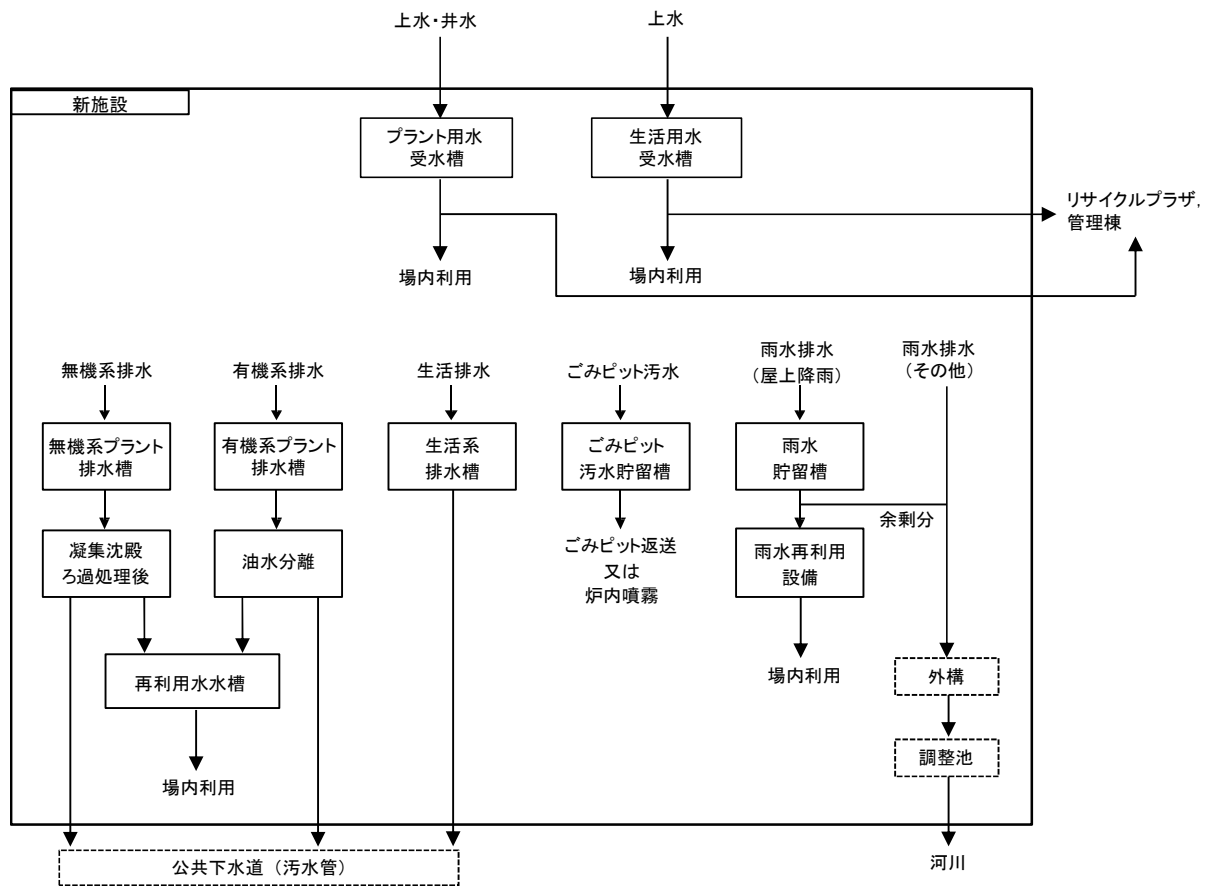


図 3-8 給排水の基本処理フロー

(9) 電気設備

電気設備とは、電力会社から受電した電力を、必要とする電圧に変成し、それぞれの負荷設備に供給する目的で設置される設備であり、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用電源設備、照明設備、その他設備及び電気配線から構成されます。

需要設備の電力または発電設備からの逆潮流（売電）電力が2,000kWを超える場合は特別高圧による受電が必要とされています。新施設では、売電電力が2,000kWを超えるため、受電は特別高圧受電（66kV）とします。新施設における電気設備の主要設備と内容は表3-22に示すとおりです。

表 3-22 電気設備の主な設備と基本仕様

No.	主な設備名	内容
1	特別高圧受変電設備	○特別高圧受変電設備は、今後電気事業者との協議を行い、送電系統との連携に適した機器で計画する
2	高圧配電設備	○電力を高圧電圧にて各所に配電する設備で、高圧引込盤、高圧配電盤、高圧動力盤、進相コンデンサ盤、変圧器等で構成する
3	低圧配電設備	○電力を低圧電圧にて各所に配電する設備で、プラント設備や建築設備の低圧動力主幹盤や照明主幹盤等で構成する
4	動力設備	○制御盤、監視盤、操作盤等から構成し、施設の運転、監視及び制御を行う設備で、工場棟内の運転において適切な個所に配置されるように計画する
5	非常用電源設備	○非常用電源設備は、商用電力遮断時等に施設を安全に停止した後の復旧や全停電時においても消防法や建築基準法に基づいた非常用設備や停止することが許されない重要設備等の電源確保のために設置する <ul style="list-style-type: none"> ・ 非常用発電設備 ・ 無停電電源装置 ・ 直流電源設備
6	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する ○省エネルギーのためLED灯を原則とする ○廊下や階段室等は、省エネルギーのため人感センサ等による自動点灯・消灯とし、外灯の一部は、ソーラー付外灯等を採用し、環境学習や啓発のため、見学者入口や駐車場周辺への設置を基本とする

(10) 計装設備

計装設備は、新施設の各部の状況を的確に把握し、制御することで運転管理を容易かつ良好にし、省力化にも資することを目的に設置します。計装設備は、計装機器、制御装置、データ処理装置、計装用空気圧縮機及びその他機器から構成されます。新施設における計装設備の主要設備と内容は表 3-23 に示すとおりです。

表 3-23 計装設備の主な設備と基本仕様

No.	主な設備名	内容
1	計装機器	○ごみ処理を制御するための重量、温度、圧力、流量等を計測する計装センサを必要な各所に配置する ○排ガス中の公害防止項目を測定する大気質測定機器を必要な各所に配置する ○ITV を必要な各所に配置して、中央制御室等に配置するモニターにおいて監視ができるようにする
2	制御装置	○中央制御室にオペレーターズコンソール、ごみクレーン制御装置等を設置し、運転員が容易に制御可能なシステムを構築する
3	データ処理装置	○計装機器等で得られたデータを整理してデータを処理、出力できる装置を整備する
4	計装用空気圧縮機	○計装制御に必要な圧縮空気を製造する。計装制御に活用するため、除湿及び油分除去が可能なものとする

第3節 エネルギー利活用計画

3.3.1 エネルギー利活用計画の位置付け

ごみ焼却施設は、ごみの焼却に伴って発生する蒸気を利用して熱や電力などのエネルギーを得ることができ、これらを活用することにより、化石燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量の削減に寄与することができます。

令和5年6月に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画（環境省）では、廃棄物の焼却時に廃棄物発電等の熱回収を行う等で、燃料としての利用等によるエネルギー起源CO₂の削減や、資源循環の取組等を通じた他分野における温室効果ガス排出量の削減に貢献することが可能であると言及されており、地域のエネルギーセンターとして周辺の需要施設等に廃棄物エネルギーを供給できる施設を整備していくことが重要であるとされています。

こうした背景のもと、施設整備の基本方針に基づいて、新施設のごみ焼却に伴い回収したエネルギーを有効活用するための方策を検討します。

1. 基本的理念

- (1) 基本原則に基づいた3Rの推進と循環型社会の実現に向けた資源循環の強化
- (2) 災害時も含めた持続可能な適正処理の確保
- (3) 脱炭素化の推進と地域循環共生圏の構築に向けた取組

<ポイント>

- 廃棄物の排出抑制、循環的利用、適正処分の確保を推進しつつ、**Renewableの取組や循環経済への移行の重要性**も踏まえ、**資源循環の取組を強化**し、循環型社会の実現を目指す。
- **施設の長寿命化・延命化、広域化・集約化、老朽化した施設の適切な更新・改良等を推進**し、地域単位で一般廃棄物処理システムの強靱性を確保する。人口減少を見据え、**将来にかかるコストを可能な限り抑制**するよう計画的に進める。
- 廃棄物分野は**他分野も含めた温室効果ガス排出量の削減に貢献可能**。2050年カーボンニュートラルに向けて**さらなる排出抑制の取組による焼却等に伴う温室効果ガスの削減、熱回収の高度化**、将来的には**CCUS等の技術の導入**により、脱炭素化の推進が期待される。

※出典) 環境省「廃棄物処理施設整備計画の概要」

図 3-9 廃棄物処理施設整備計画の概要

3.3.2 クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設における余熱利用の現状

新施設はクリーンパーク茂原同一敷地内に整備する計画であり、その敷地内には既存ごみ焼却施設とリサイクルプラザ及び既存管理棟が配置されています。また、北側には宇都宮市茂原健康交流センター（蝶寿コ・デ・ランネ）（以下「健康交流センター」という。）が、南側には栃木県下水道資源化工場が隣接しています。（図 3-10）

既存ごみ焼却施設では、ごみの焼却に伴う余熱をボイラにより蒸気として回収し、蒸気タービン発電設備（定格出力7, 500kW）による発電を行うことで、クリーンパーク茂原（既存ごみ焼却施設、リサイクルプラザ、既存管理棟）及び健康交流センターで必要な熱及び電力を賄うとともに、余剰電力を宇都宮ライトパワー（地域新電力）に売電することでエネルギーの有効利用を図っています。



図 3-10 新施設の周辺状況

3.3.3 エネルギー利活用の基本的な考え方

クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設における余熱利用の現状を踏まえた上で、新施設の施設整備コンセプト（エネルギー利用に関わる方針を赤字で示す）に基づいて、エネルギー利用の基本的な考え方を表 3-24 のとおり設定します。

なお、新施設は、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和 3 年 4 月改訂 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）（以下「施設整備マニュアル」という。）に従った循環型社会形成推進交付金の交付率 1/2 の要件（エネルギー回収率 22.0%以上）に適合できる施設とします。

表 3-24 エネルギー利用の基本的な考え方

施設整備コンセプト	エネルギー利用の基本的な考え方
<p>1. 安全・安心かつ経済性に優れた施設</p> <p>(1) 安全・安心かつ安定的に稼働する施設とします。</p> <p>(2) 施設整備コストや維持管理コストを抑えた経済性の高い施設とします。</p>	<p>○高効率なエネルギー回収</p> <p>各種のエネルギー回収方策を積極的に導入し、高効率なエネルギー回収を目指します。</p> <p>○エネルギーの地域還元・市の脱炭素化への貢献</p>
<p>3. 循環型社会の形成に貢献できる施設</p> <p>(1) ごみ処理から得られるエネルギーなどを最大限に活用し、循環型社会の形成に貢献できる施設とします。</p>	<p>新施設からのエネルギー回収によりクリーンパーク茂原場内の熱及び電力利用分を確保するほか、地域還元による市全体としての脱炭素化を推進するため、隣接する健康交流センターへの熱及び電力供給を確保し、余剰電力は宇都宮ライトパワー（地域新電力）に全量売電し、循環型社会の形成に貢献します。</p>
<p>5. 地域と調和し、市民に開かれた施設</p> <p>(1) 周辺環境と調和し身近に感じられる施設とします。</p> <p>(2) ごみの減量化や資源化の大切さを伝えられる施設とします。</p>	<p>○交付金等及び売電収入による財政負担縮減</p> <p>交付金等の要件となるエネルギー回収率を確実に達成することはもとより、新施設（売電収入も含む）のライフサイクルコストの低減に寄与することを目指します。</p>

表 3-24 のエネルギー利用の基本的な考え方に基づき、新施設で回収したエネルギーの場外利用の方針は、表 3-25、図 3-11 に示すとおりとします。

表 3-25 場外熱利用及び場外電気利用の方針

項目	新施設での方針
場外熱供給	① 健康交流センターへの温水供給を行うことを基本とします。
場外電気供給	① 健康交流センターに自営線での電力供給を行うことを基本とします。 ② その他の余剰電力は、宇都宮ライトパワー（地域新電力）へ全量売電することを基本とします。

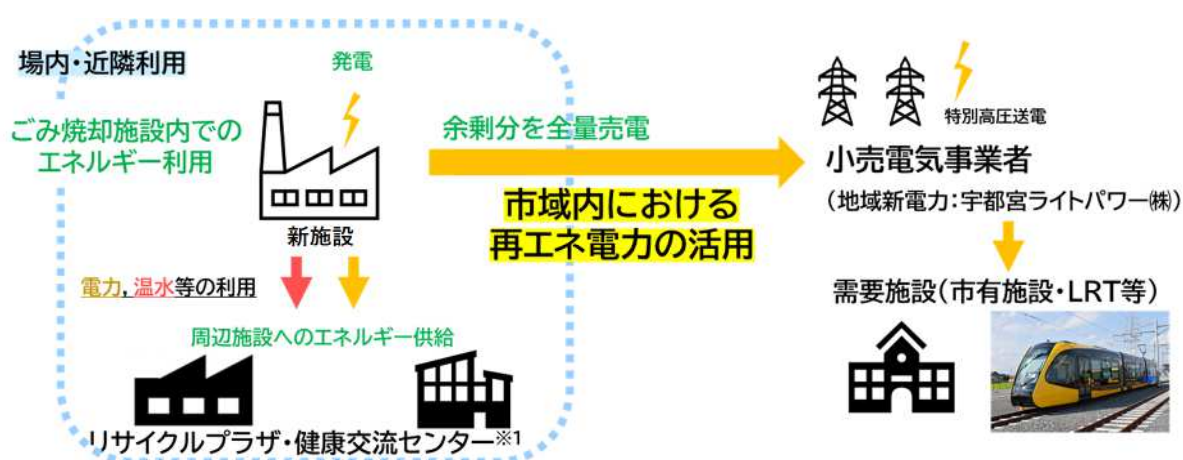


図 3-11 場外熱利用及び場外電気利用の方針

3.3.4 エネルギー供給可能量及びエネルギー回収率

メーカーへのサウンディング調査の結果に基づいて、新施設で回収可能なエネルギーのうち、場外へのエネルギー供給可能量を試算しました。試算においては、ボイラで回収した熱エネルギーのうち、場内熱利用分と健康交流センターへの熱供給分以外は全て発電するものとししました。また、発電した電力は、新施設での使用のほか、敷地内のリサイクルプラザ及び敷地外の健康交流センターに供給し、そのうえで余剰電力を宇都宮ライトパワーに売却します。健康交流センターへのエネルギー供給量は、実績より、熱供給量として 3, 300MJ/h、電力供給量として 1, 100, 000kWh/年としました。

余剰電力の売電可能量の試算結果を表 3-26 に示します。売電可能量は約 35, 610, 000kWh/年と試算され、この余剰電力量を一般家庭の電気使用量（1 世帯約 3, 911kWh/年）（出典：令和 5 年度家庭部門の CO2 排出実態統計調査結果について（確報値））に換算すると約 9, 105 世帯分に相当します。

新施設のエネルギー利活用計画の概念図を図 3-12 に示します。

表 3-26 宇都宮ライトパワーへの売電可能量の試算結果

区分	単位	平均		
		2 炉運転時	3 炉運転時	全炉停止
基本条件				
処理能力	t / 日	213	319	0
運転日数または全炉停止日数	日	281	77	7
低位発熱量（基準ごみ）	kJ/kg	10, 300	10, 300	10, 300
電力収支				
蒸気タービン定格容量 ^{※1}	kW	8, 000		
【入】 発電電力量 ^{※1}	kWh/年	49, 700, 000		
【入】 購入電力量 ^{※1}	kWh/年	160, 000		
【出(場内)】 所内電力量 ^{※1}	kWh/年	10, 850, 000		
【出(場内)】 リサイクルプラザ供給量	kWh/年	2, 300, 000		
【出(場外)】 健康交流センター供給量	kWh/年	1, 100, 000		
【出(場外)】 売電可能量	kWh/年	35, 610, 000		

（注）サウンディング調査においてストーカ式焼却方式での回答があったメーカーの平均値

※1：蒸気タービン定格容量、発電電力量、購入電力量、所内電力量は、メーカーへのサウンディング調査の結果に基づいて算出。

※2：今後の発注段階においては、各メーカーの創意工夫により売電可能量は変わる可能性があります。また、本試算ではノンファーム型接続の出力制御による売電損失は考慮していません。

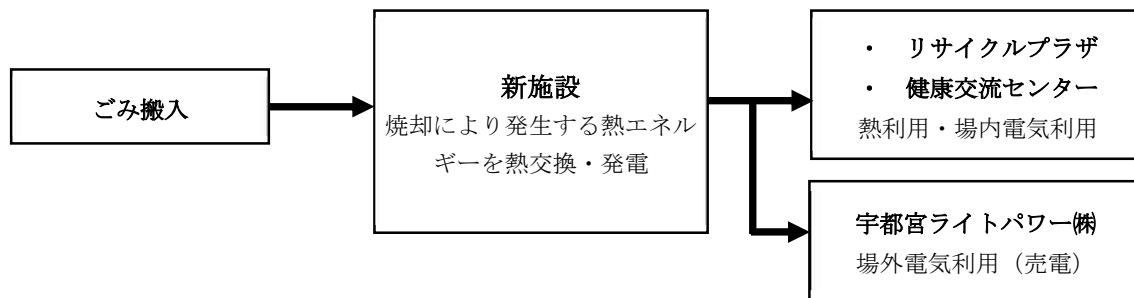


図 3-12 新施設のエネルギー利活用フロー

エネルギー回収率の試算結果を表 3-27 に示します。エネルギー回収率は 22.2%となることから、施設整備マニュアルに従った循環型社会形成推進交付金の交付率 1/2 の要件（エネルギー回収率 22.0%以上）に適合できる施設計画とします。

表 3-27 エネルギー回収率

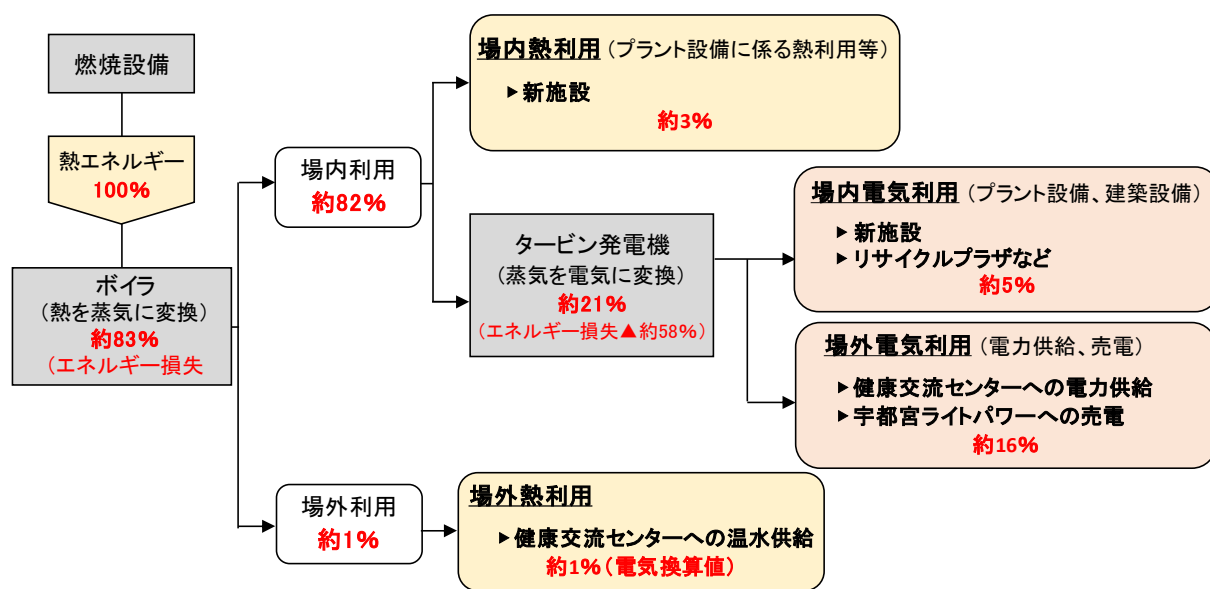
区分	単位	値	備考
基本条件			
① 処理能力	t / 日	319	
② 低位発熱量（基準ごみ）	kJ/kg	10,300	
投入熱量			
③ ごみの持込熱量	MJ/h	136,904	
④ 外部燃料使用量 ^{※1}	MJ/h	0	※立上立下時の補助燃料を除く
発電出力			
⑤ 蒸気タービン定格容量 ^{※1}	kW	8,000	
⑥ 発電出力	MJ/h	28,800	
有効熱量			
⑦ 健康交流センターへの熱供給量	MJ/h	3,300	
エネルギー回収率			
⑧ 発電効率	%	21.0%	= ⑥ / (③+④)
⑨ 熱利用率	%	1.1%	= ⑦ * 0.46 / (③+④)
⑩ エネルギー回収率 ^{※2}	%	22.2%	= ⑧+⑨

（注）サウンディング調査においてストーカ式焼却方式での回答があったメーカーの平均値

※1：外部燃料使用量，蒸気タービン定格容量は，メーカーへのサウンディング調査結果に基づく算出。

※2：交付金におけるエネルギー回収率の交付要件（交付率 1/2）は 22.0%です。

エネルギーの利用形態（冬季の3炉運転時）を図3-13に示します。ボイラで生成した蒸気は、場内利用として、空気余熱設備等のプラント運転に必要なプロセス系や、管理諸室等の生活系への熱供給に利用する他、場外利用として健康交流センターへ熱供給します。また、蒸気タービン発電による電力へのエネルギー変換に積極的に利用し、発電電力は新施設やリサイクルプラザ等の場内利用を行う他、場外利用として健康交流センターで使用し、余剰電力は宇都宮ライトパワー（地域新電力）への全量売電を行うことを基本とします。



(注) サウンディング調査においてストーカ式焼却方式での回答があったメーカーの平均値

図3-13 エネルギーの利用形態（冬季3炉運転時の概算）

第4節 土木建築計画

3.4.1 建築計画

(1) 基本方針

- ・周辺環境に調和し、景観に配慮した施設とします。
- ・躯体構造は、鉄骨造を基本としますが、必要に応じて鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造も組み合わせた構造とします。
- ・省エネルギー設備の採用や自然採光等の自然エネルギーの活用等を行い、かつ費用面など維持管理性に優れた設備を導入します。
- ・見学者ルートや展示物等を活用し、市民や未来を担う子供たちに対し、充実した環境教育の場となり得る施設を目指します。
- ・見学者通路は2.5m以上の幅を設け、快適に見学ができるよう配慮します。

(2) プラント諸室計画

- ・工場棟は各種設備で構成され、焼却炉その他の機器を収容する各室は流れに沿って設けます。これに付随して各設備の操作室（中央制御室、クレーン運転室等）や運営職員のための諸室（事務室、休憩室、湯沸かし室、便所等）、見学者用スペース、空調換気のための機械室、防臭区画としての前室その他を有効に配置します。
- ・工場棟内の諸室は、平面的だけでなく、配管、配線、ダクト類の占めるスペースや機器の保守点検に必要な空間を含め、立体的なとらえ方でその配置を決定します。
- ・ごみピットの躯体は、ごみクレーン受梁以上の高さまで鉄骨鉄筋コンクリート造または鉄筋コンクリート造とします。

(3) 廃棄物処理施設における ZEB 化

エネルギー基本法に基づく第4次エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定）においては、「平成32年（令和2年）までに新築公共建築物で、平成42年（令和12年）までに新築建築物の平均でゼブ：ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を実現することを目指す」とする政策目標が定められています。令和5年6月30日に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画においても建築分野におけるZEB関連技術を踏まえ、効率的な設備の導入に加え、例えば一部設備を屋外に設置することで建築設備に係る消費電力を削減することも含めた廃棄物処理施設における省エネルギー化を講じる必要があるとされています。また、新築する大規模な非住宅建築物については、平成27年に制定された「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」に基づき、法に基づく省エネルギー基準を満たすことが義務付けられています。

本市では、令和6年2月に策定した「宇都宮市役所カーボンニュートラル実行計画」に掲げる温室効果ガス削減目標の達成に向けて、施設の新築・改修に合わせたZEB化を推進しており、延べ面積10,000m²以上の施設では「ZEB Oriented」以上を目指し、再生可能エネルギーについては、活用可能な再エネを検討し、最大限導入することとしています。ZEBの定義を表3-28のとおり示します。

表 3-28 ZEB の定義

名称	定義
ZEB	<p>(①, ②の両方に適合)</p> <p>① 基準一次エネルギー消費量から 50%以上の削減(再生可能エネルギーを除く)</p> <p>② 基準一次エネルギー消費量から 100%以上の削減 (再生可能エネルギーを含む)</p>
Nearly ZEB	<p>(①, ②の両方に適合)</p> <p>① 基準一次エネルギー消費量から 50%以上の削減(再生可能エネルギーを除く)</p> <p>② 基準一次エネルギー消費量から 75%以上 100%未満の削減 (再生可能エネルギーを含む)</p>
ZEB Ready	<p>基準一次エネルギー消費量から 50%以上の削減 (再生可能エネルギーを除く)</p>
ZEB Oriented	<p>(①, ②の両方に適合)</p> <p>建築物の延べ面積が 10, 000m² 以上の建築物について,</p> <p>① 該当する用途毎に再生可能エネルギーを除き, 基準一次エネルギー消費量から規定する一次エネルギー消費量を削減すること。</p> <p>A) 事務所等, 学校等, 工場等は 40%以上の一次エネルギー消費量削減</p> <p>B) ホテル等, 病院等, 百貨店等, 飲食店等, 集会所等は 30%以上の一次エネルギー消費量削減</p> <p>② 「更なる省エネルギーの実現に向けた措置」として未評価技術 (WEBPRO において現時点で評価されていない技術) を導入すること。</p>

出典: ZEB ロードマップ検討委員会とりまとめ (平成 27 年 12 月 環境省) 及び ZEB ロードマップフォローアップ委員会とりまとめ (平成 31 年 3 月 環境省) より作成

1) サウンディング調査結果

表 3-29 に示すとおり，サウンディング調査に回答したメーカー7 社すべてが「ごみ処理施設の ZEB 化対応実績がある」と回答しました。

表 3-29 メーカー対応実績

項目	回答数 (全 7 社)
①ごみ処理施設の ZEB 化対応実績がある。	7 社
②ごみ処理施設の ZEB 化対応実績がない。	0 社

2) 今後の方針

新施設においては，廃棄物処理施設における ZEB 化に向け「ZEB Oriented」相当以上（新施設は，延べ面積 10,000m²以上の施設となる想定）の整備を目指し，活用可能な再エネの導入を検討します。

また，プラント設備の消費エネルギー及び発電電力も踏まえた，新施設全体での省エネルギー化及び発電等のエネルギー回収の増強・効率化を図るものとします。

3.4.2 土木計画

(1) 基本方針

- ・構内サイン計画は、安全でわかりやすい動線を形成できる計画とします。
- ・周辺敷地の状況や配置・動線を考慮し、安全性や維持管理性に配慮した外構設備とします。
- ・外構施設として、構内道路、構内駐車場、構内給排水設備、雨水側溝、植栽・芝張、外灯、門・囲障等を設けます。
- ・掘削土の削減対策として、ごみピット掘削深さの低減や工場棟の機器・設備配置を地下階ではなく地上部とするなど、掘削土の低減を図ります。
- ・掘削工事に伴い発生する残土については、可能な限り敷地内で利用し、場外搬出を極力少なくします。場外搬出する場合は、関係法令を遵守するとともに、他の公共事業への再利用を考慮した計画とします。

(2) 外構設備計画

1) 幅員構成

ごみ焼却施設では、メンテナンスや待車等により構内道路上に駐・停車する必要が生じます。そのため、幅員構成については、一方通行、双方向に限らず、道路上に駐・停車している車両の脇を通行できることを条件とし、1車線分の余裕を設けることとします。

搬入・搬出路や周回路の曲線部の回転半径の設定においては、通行する車両の積載量や種類を考慮し設定します。

2) 舗装構成

構内道路、駐車場の舗装は、全てアスファルト舗装とし、舗装が傷みやすい曲がり箇所やトラックなどの重車両が通るところは適切な舗装構成を計画します。ただし、必要に応じて一部を緑化駐車場とします。構内には雨水が溜まらないよう施設配置を考慮し、十分な排水勾配を確保します。

3) サイン

ごみ搬入車両、来場者等の誘導を目的に、案内、誘導、所在及び解説等の必要なサインを施すとともに、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。敷地全体の動線の安全性や利便性に配慮した計画とします。

4) 駐車場

駐車場はリサイクルプラザ内の環境学習センターへの来場者の安全性や利便性に配慮した配置とします。また、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設及び既存管理棟の解体跡地に駐車場を整備することも想定し、安全性や利便性を考慮した配置計画とします。

クリーンパーク茂原の駐車場利用者の現状から必要な駐車場台数の目安を以下に示します。

- | | |
|---------------------|-----------------|
| a) 来場者従業員用 | : 134 台 (普通自動車) |
| | : 3 台 (車椅子使用者用) |
| | : 3 台 (大型バス) |
| b) 市職員用 (公用車含む) | : 15 台 (普通自動車) |
| c) 調整池グラウンド利用者用 | : 20 台 (普通自動車) |
| d) 剪定枝シルバー人材・工事関係者用 | : 40 台 (普通自動車) |
| e) その他 | : 提案による |

(3) 雨水排水

クリーンパーク茂原建設時の排水設備と整合を図り、敷地全体の排水を考慮した設備構成とします。クリーンパーク茂原建設時の調整池容量計算を基に、建設地内の工事により、流出係数が増加しない計画を基本とします。

(4) 緑化計画

敷地内の緑化は、クリーンパーク茂原の植栽及び周辺環境に調和する計画とし、高木、中木、低木、芝等により良好で自然環境に近づくよう考慮します。敷地面積の 20%以上を確保する計画とします。

3.4.3 施設配置・動線計画

(1) 施設及び動線の構成

1) 施設の構成

新施設の整備において配置する施設は、表 3-30 に示すものを基本とします。本計画では、剪定枝、羽毛布団、粗大ごみ（リユース品）の保管・搬出に必要なスペースも設けます。さらに、リサイクルプラザへの動線に配慮した構内道路、駐車場、緑地等の外構施設も踏まえ、配置検討をします。

表 3-30 配置する施設の概要

項目	概要
【既存施設】	
クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設	解体
クリーンパーク茂原リサイクルプラザ	継続使用
クリーンパーク茂原既存管理棟	解体
クリーンパーク茂原計量棟	解体（リサイクルプラザ兼用）
調整池	継続使用
駐車場・緑地等の外構施設	一部解体
【整備施設】	
新施設	新設
クリーンパーク茂原リサイクルプラザ	継続使用
管理棟	新施設と合棟
計量棟	新設（リサイクルプラザと兼用または別棟）
剪定枝保管施設	新施設と合築または別棟 （参考規模）10 t アームロールコンテナ 1 台＋ 保管エリア＋荷下ろしエリア＋積込エリア
羽毛布団保管施設	新施設と合築または別棟 （参考規模）1.5m×3.7m程度のメッシュパレット（かご台車）4 台程度の保管エリア
粗大ごみ（リユース品）保管施設	新施設と合築または別棟 （参考規模）保管場所面積約 40 m ²
調整池	継続使用
駐車場・緑地等の外構施設	各施設の必要面積以上を確保した配置

2) 動線の構成

新施設の動線は、車両動線と一般来場者動線に大きく区分します。更に、車両動線は、その目的によって、ごみ収集車、直接搬入車、副生成物搬出車、メンテナンス車、一般車等に区分します。

- ・ごみ収集車 : ごみ収集車両及び許可業者の車両
- ・直接搬入車 : 市民及び事業者が新施設及びリサイクルプラザにごみを直接搬入するための車両
- ・副生成物搬出車 : 新施設及びリサイクルプラザにおける処理に伴い発生する副生成物を搬出するための車両
- ・メンテナンス車 : 施設を維持管理するための車両
- ・一般車等 : 見学用車両, その他一般車両

(2) 施設配置・動線計画の基本な考え方（配慮事項）

1) 搬入車両の渋滞が発生しにくい配置・動線とします。

- ・プラットフォームでの直接搬入車の荷下ろし箇所を8カ所とします。
- ・搬入車両から計量棟までの長距離化を図るとともに、計量前に一時待機スペースを設けます。

2) 来場者やごみ搬入車等への安全に配慮した施設とします。

- ・来場者用駐車場と車両動線が近接しないようにします。
- ・来場者用駐車場を北側（リサイクルプラザ内の環境学習センター前）に設けます。
- ・リサイクルプラザ内の環境学習センター入口と車両動線が近接しないようにします。
- ・ごみ収集車と一般の直接搬入車が荷下ろしするエリアを分離します。
- ・可燃ごみと資源物を混載してきた搬入車が、新施設とリサイクルプラザの両方に荷下ろしができる動線とします。
- ・ごみを荷下ろしするプラットフォームは、安全確保のため一方通行を基本とします。
- ・ごみ収集車、一般車等の安全を確保するために、工場棟の全周にわたり原則として時計回りの一方通行の周回道路を配置します。

3) その他

- ・工場棟、ごみ計量棟等の配置については、日常の車両や職員の動線を考慮して合理的に配置するとともに、定期補修整備などの際に必要なスペースや、機器の搬入手段にも配慮します。
- ・定期点検整備、補修工事等期間中に仮設事務所を設置できるスペースを確保します。
- ・傾斜路を設ける場合、季節性に配慮した構造、勾配とします。
- ・クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設の解体工事中の動線にも配慮した配置とします。
- ・周辺環境に調和し、景観に配慮した施設とします。
- ・煙突は、外観・配置に十分配慮します。

- ・居室部分は、機能・居住性を十分考慮するとともに、明るく清潔なイメージとし、宇都宮市やさしさをはぐくむ福祉のまちづくり条例に適合した計画とします。
- ・クリーンパーク茂原の駐車場は、宇都宮市災害廃棄物処理対応マニュアルより災害時の「優先開設仮置場、二次仮置場」に選定されていることから、現状の仮置可能面積 8,500 m²以上を確保する計画とします。

(3) 渋滞対策

1) 計量機台数と同時荷下ろし区画

クリーンパーク茂原の現状における計量棟の搬入車両台数データと、計量作業及び2階プラットフォームでの積み降ろし作業の所要時間の調査に基づいて、計量機台数及び可燃ごみと可燃粗大ごみの積み降ろし駐車区画の必要台数を算出しました。

表 1-5 に示す算出結果のとおり、新施設における進入用計量機及び退出用計量機の必要台数はクリーンパーク茂原の現状と同数が必要であり、可燃ごみの積み降ろし用駐車区画は2台増設(6台→8台)、可燃粗大ごみの積み降ろし用駐車区画はクリーンパーク茂原の現状と同数が必要と考えられます。

表 3-31 計量機台数と同時荷下ろし区画数

項目		現状	新施設
計量機	進入用	2	2
	退出用	1	1
同時荷下ろし区画	可燃ごみの積み降ろし用駐車区画	6	8
	可燃粗大ごみの積み降ろし用駐車区画	2	2

2) 計量前一時待機スペース

クリーンパーク茂原では年末年始など、特定の時期に搬入台数が急激に増加し、敷地入り口から計量機までのスペースが限られていることから、計量待ちの待機車両が公道にはみ出ないように、新施設では計量前に一時待機スペースを設けます。

(4) 現状の動線計画

クリーンパーク茂原の搬入車両動線は図 3-14 に示すとおりです。新施設の建設工事期間中もこの動線を確保します。また、新施設竣工後においてもリサイクル棟へのごみ搬入車両の動線を確保します。

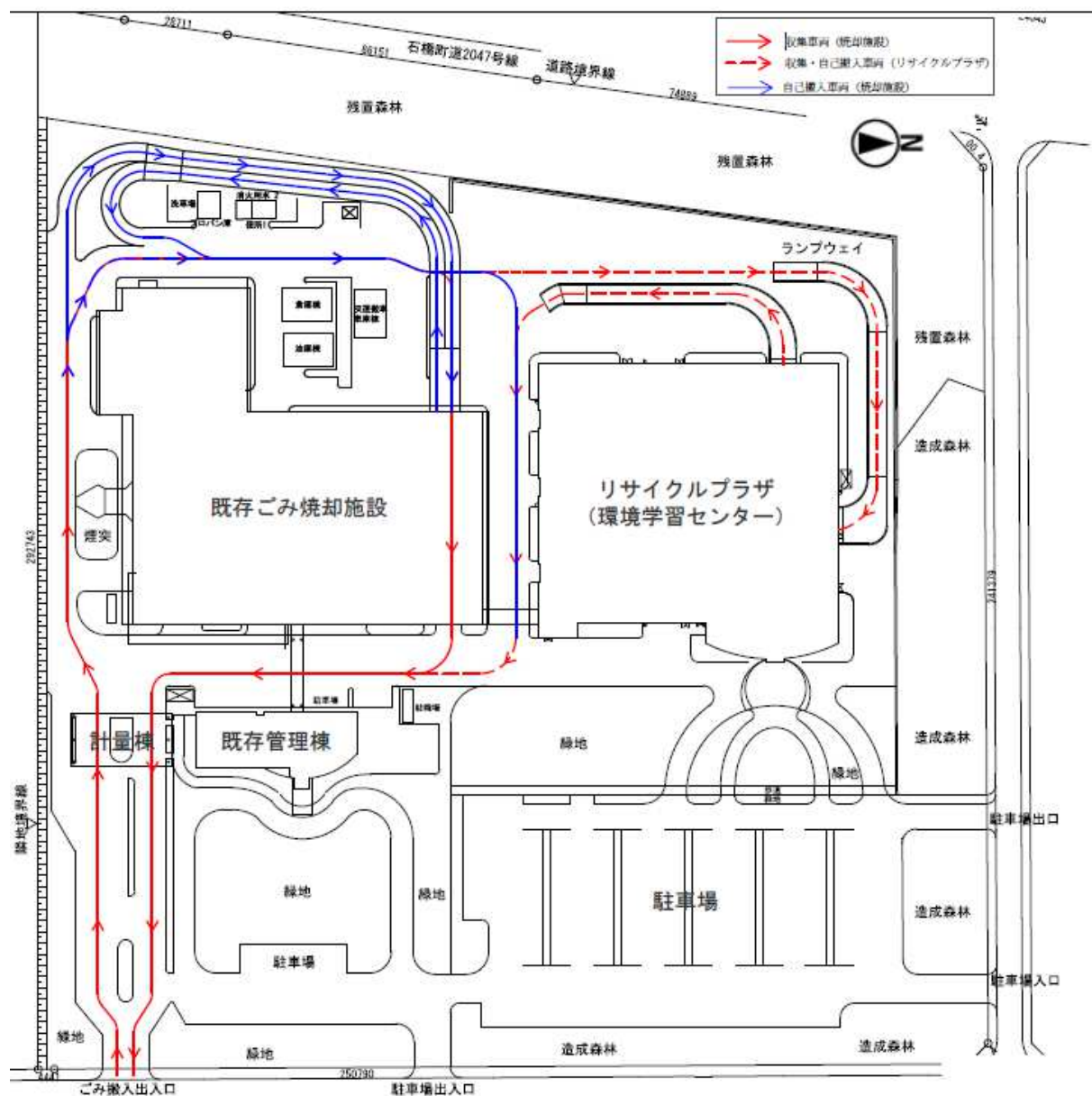


図 3-14 クリーンパーク茂原における車両動線

(5) 施設配置・動線計画図

新施設稼働後及びクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設解体後の施設配置・動線計画図を図3-15に示します。なお、本配置図はあくまで現段階の計画図であり、今後の詳細設計の段階で変更になる可能性があります。

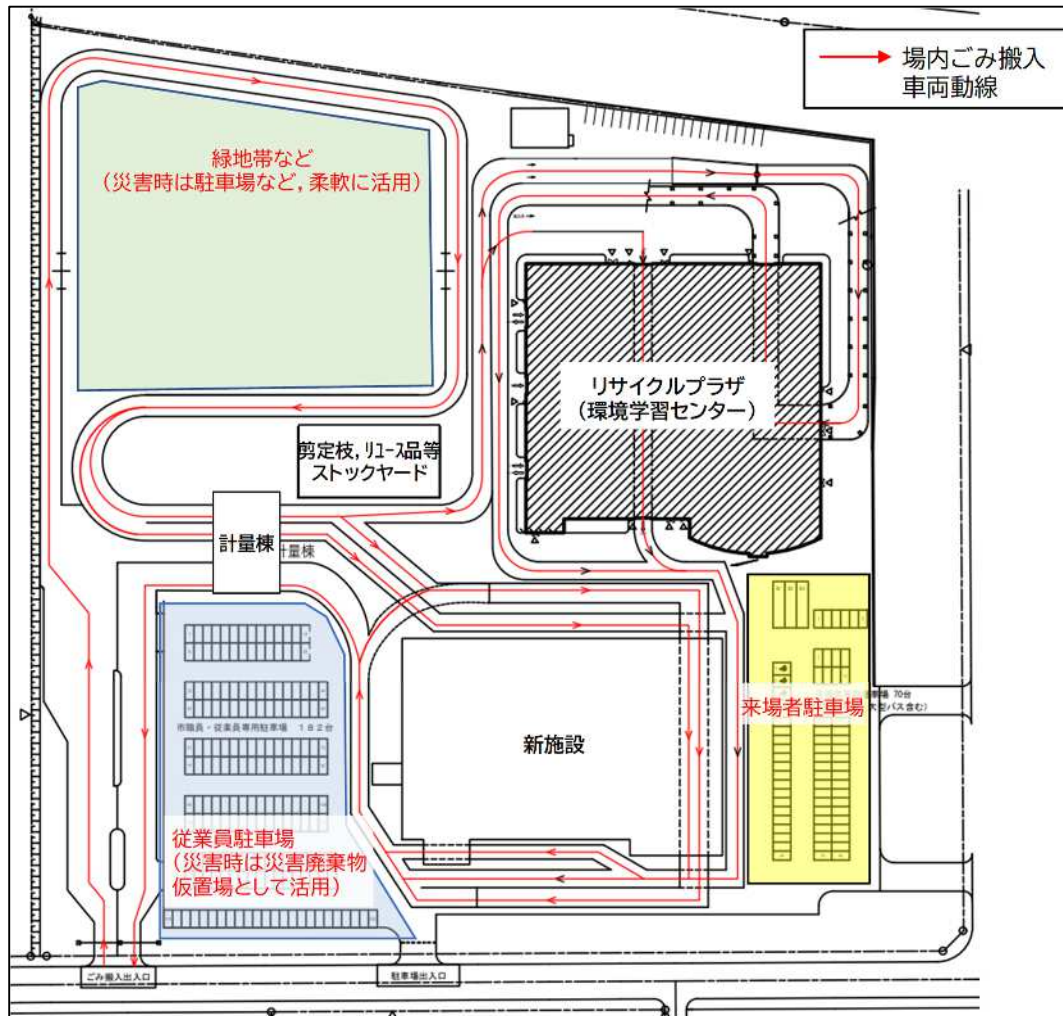


図3-15 施設配置・動線計画図

第5節 仮設工事計画

新施設の建設工事は、クリーンパーク茂原の敷地内での建替え工事となるため、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設及びリサイクルプラザの運営を継続しながら実施することとなります。さらに、新施設の竣工後は、新施設及びリサイクルプラザの運営を継続しながら既存ごみ焼却施設の解体工事を実施する予定です。そこで、新施設の建設工事や運営を安全に実施することを目的として仮設工事計画を検討します。

3.5.1 工期

新施設の建設工事の工期は、働き方改革における週休2日制の導入を踏まえ、建設工事は4週8休を原則とし、5年間（60か月）を想定します。

また、既存ごみ焼却施設の解体工事は、新施設の供用開始後に実施する予定です。

3.5.2 工事ステップ

新施設建設工事及びクリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設解体工事の概要を工事ステップとして表3-32に示します。

表 3-32 工事ステップ (1/3)

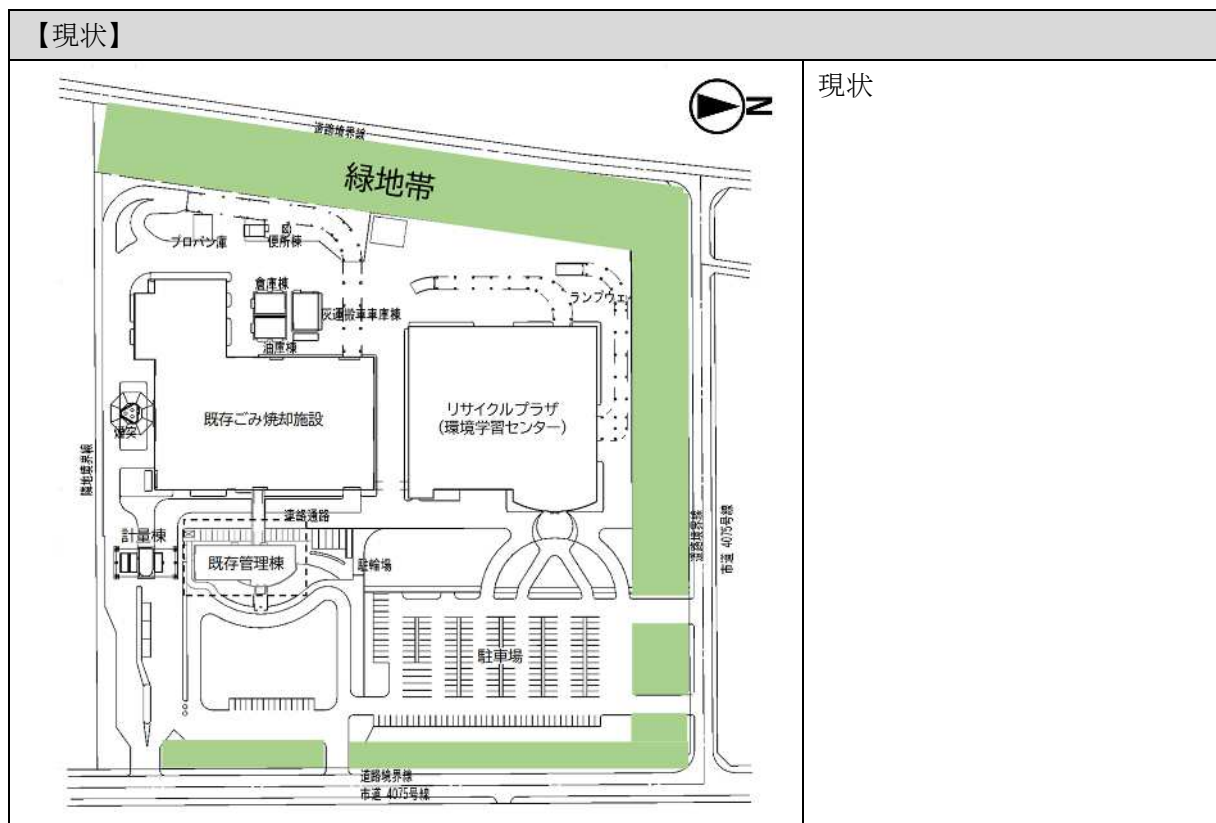
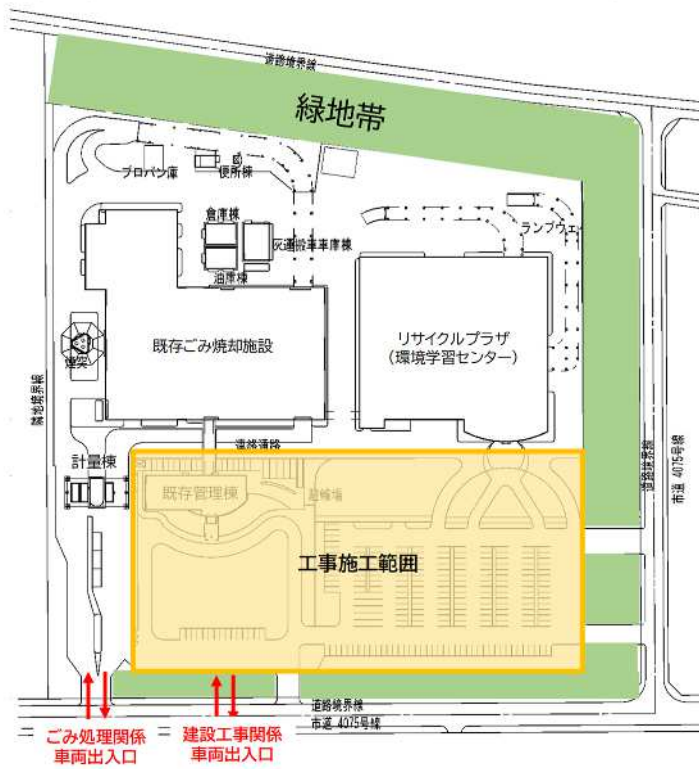


表 3-32 工事ステップ (2/3)

【ステップ1】新施設建設工事



- ゴミ搬入者の車両通行の安全性を最優先で確保します。
- 既存施設への動線は原則として変更しません。
- 工業者が必要な工事用仮設用地として、多目的調整池等を活用できるものとします。
(「3.5.3 工事用仮設用地」参照)

【ステップ2】新施設竣工後



- 計量棟は、工事施工範囲に設置する仮設計量棟に切り替えます。これに伴い、搬入出車の出入口は、現状の出入口から変更します。

表 3-2 工事ステップ (3/3)

【ステップ 3】 既存ごみ焼却施設解体工事中	
	<ul style="list-style-type: none"> • 解体工事の関係車両の出入り口として、現在の出入口を利用するものとし、新施設及びリサイクル棟の車両動線と分離します。 • 計量棟は、工事施工範囲に設置する仮設計量棟を利用します。
【ステップ 4】 既存ごみ焼却施設解体後	
	<ul style="list-style-type: none"> • 解体跡地を活用して、新計量棟、構内道路及び駐車場等を整備します。 • 安全性や利便性、敷地外への渋滞対策を考慮し、合理的な動線計画とします。

3.5.3 工事中仮設用地

工事中、既存施設の駐車場が使用できなくなることから、来場者駐車場は隣接市有地（調整池緑地など）を想定します。工事中、工事中仮設用地が必要となった場合も隣接市有地（調整池緑地など）の使用を想定します。

3.5.4 建設工事中の環境保全対策

建設工事による周辺環境への影響を極力低減するため、表 3-33 に示す環境保全対策を実施することを基本とします。

表 3-33 建設工事中の環境保全対策

項目	環境保全対策
大気汚染対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事用車両は、可能な限り最新の排出ガス規制適合車を使用し、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかし、急発進・急加速などの高負荷運転防止等のエコドライブを実施します。 ・ 工事用車両が集中しないように工程等の管理や配車の計画を行い、一般車両の多い通勤時間帯などを避けるように努めます。
粉じん対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設機械の稼働等による砂の巻き上げや土砂等の飛散を防止するため、建設地の周辺の可能な範囲に仮囲いを設置します。 ・ 適宜散水を行って粉じんの飛散を防止します。 ・ 場内に掘削土等を仮置きする場合は、シートなどで養生し、粉じんの飛散を防止します。 ・ 工事用車両の退出に当たっては、洗車し、構内で車輪・車体等に付着した土砂を十分除去したことを確認した後に退出します。
騒音・振動対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設機械は、低騒音・低振動型のものを使用し、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかしをしないようにするとともに、極力、発生騒音・振動が少なくなる施工方法や手順を十分に検討し、集中稼働を避け、効率的な稼働に努めます。 ・ 建設地の周辺の可能な範囲に仮囲いを設置します。 ・ 工事用車両は、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかし、急発進・急加速などの高負荷運転防止等を図り、エコドライブを実施します。 ・ 工事用車両が集中しないように工程等の管理や配車の計画を行い、一般車両の多い通勤時間帯などを避けるように努めます。
雨水排水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設地内に雨水排水管が埋設されているため、工事に影響がある場合には、必要に応じて雨水排水ルートを変更し、既存調整池へ接続します。
濁水等対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中における雨水による濁水を防止するため、また地下水汚染の影響を防ぐため、敷地内の雨水を仮設沈砂池に集水し、濁水処理及び中和処理をしたうえで、調整池を経由して河川放流します。
土壌汚染対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事着手前の「土壌汚染対策法」（平成 14 年法律第 53 号）等に基づく調査で土壌汚染が判明した場合は、掘削除去等適切に対応します。 ・ 掘削土砂は、原則として場内で再利用します。 ・ 場外に搬出する際には、関係法令を遵守するとともに、土壌の性状等を考慮し、飛散防止に適切な措置を講じます。
廃棄物対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工計画及び施工の各段階において、廃棄物の発生抑制のために、資源化等の実施が容易となるよう施工方法を工夫し、建築資材の選択に当たっては、有害物質等を含まないなど、分別解体や資源化等の実施が容易となるものを選択するよう努め、可能な限り最終処分量を低減します。 ・ 工事中の廃棄物の排出量を抑制するため、廃棄物の分別排出を徹底し資源化等に努める。資源化等が困難な廃棄物については適正に処理します。
温室効果ガス削減対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設工事においては、工事用車両のエコドライブの促進、建設機械、工事用車両の整備・点検の徹底、省エネルギー性に優れる工法、建設機械、工事用車両の採用の促進など、温室効果ガスの削減に努めます。

第6節 付加機能計画

3.6.1 災害対策及び防災機能

新施設では、災害時において外部からの電力、燃料、薬品等の供給が途絶えた場合でも、自立運転を行い、災害廃棄物を処理することが可能な施設とする方針です。

(1) 建設地の特性

1) 活断層の有無

栃木県内の活断層として確認されているのは、栃木県北部にある関谷断層です。関谷断層は本市までは延びていません。栃木県地震被害想定情報によると、関谷断層地震が発生した場合に、建設地において震度5強の地震の発生が予想されますが、市役所直下を震源とした地震の方が、震度6弱と大きな揺れが想定されています。

2) 災害種類別の想定状況

建設地の災害種類別の想定状況を表3-34に示します。本市が公表する「宇都宮市ゆれやすさマップ」において、宇都宮市市役所本庁の直下でM6.9の地震が発生した場合、建設地では、関谷断層地震を上回る震度6弱の地震の発生が予想されます。本市のハザードマップでは、津波、土砂災害、高潮及び洪水は想定区域外です。

洪水について、建設地は想定区域外ですが、建設地の東側に隣接している道路は想定浸水深0.5m未満となっています。建設地の雨水排水は東側に隣接している道路の向かいにある調整池へ導水する必要があるため、建設地における排水勾配等は、想定浸水深も考慮して検討します。

栃木県地震被害想定情報では、建設地におけるPL値は0であり、液状化被害が発生する可能性は低いと予想されます。

表3-34 災害種類別の想定状況

災害の種類	想定状況
地震	6弱（市役所（本庁）直下を震源とした地震（マグニチュード6.9）が発生した場合に予想される震度）
津波	想定区域外
土砂災害	想定区域外
高潮	想定区域外
洪水	建設地：想定区域外 東側隣接道路：浸水深0.5m未満 受変電設備設置場所：浸水深0.5～3.0m未満
内水氾濫	想定区域外
液状化	PL=0 または対象外の地域
ため池災害	想定区域外

※宇都宮市ハザードマップ、宇都宮市ゆれやすさマップ、栃木県地震被害想定情報に基づき整理

(2) 建設地の想定浸水深

本市が公表している洪水ハザードマップを図 3-16 に示します。この洪水ハザードマップは、本市内の 18 河川の流域ごとの、洪水浸水想定区域を示しています。田川流域の想定最大規模降雨である 6 時間総雨量 364.9mm の降雨に対して、新施設の建設地に浸水が発生することは想定されていませんが、受変電設備が設置されている調整池近辺において 0.5～3.0m 未満の浸水が想定されています。また、浸水継続時間は 72 時間であると想定されています。



図 3-16 建設地周辺の洪水ハザードマップ

(3) 災害廃棄物の受入処理

「宇都宮市災害廃棄物処理対応マニュアル（令和3年6月改訂）」において、発災後、可能な限り速やかに廃棄物処理施設等の被災状況を確認し、処理の継続が可能かを判断することが重要とされており、災害時であっても継続して処理することが求められています。また、災害時に発生する主な廃棄物と分別区分の分別例として、「①市の処理施設で処理できるもの」、「②既存の処理スキームを活用できるもの」、「③取り扱いに特に注意が必要なもの」という考え方が示されています。

また、本市は、壬生町及び鹿沼市と、「一般廃棄物処理（ごみ処理）に係る相互支援協定」を締結しているため、協定市町からの要請に応じて、協定市町の災害廃棄物の受入処理を行うことを前提とすることから、施設規模としては、平時の年間計画処理量の10%分の処理を可能量として見込むものとします。

表 3-35 災害廃棄物の受入を見込んだ施設規模

	施設規模
通常時	290 t / 日
災害廃棄物分	29 t / 日
合 計	319 t / 日

(4) 地震対策

1) 建築物の耐震対策

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に基づき、「建築基準法」、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和3年度版（一般社団法人 公共建築協会）（以下「計画基準及び同解説」という。）」等に準じた設計・施工を行います。

建築基準法の耐震基準の概要を図 3-17 に示します。建築基準法では、「中規模の地震動（建築物の存在期間中に数度遭遇することを考慮すべき稀に発生する地震動）に対してはほとんど損傷を生ずるおそれのないこと、また、大規模の地震動（建築物の存在期間中に1度は遭遇することを考慮すべき極めて稀に発生する地震動）に対して倒壊・崩壊するおそれのないこと」を目指しています。

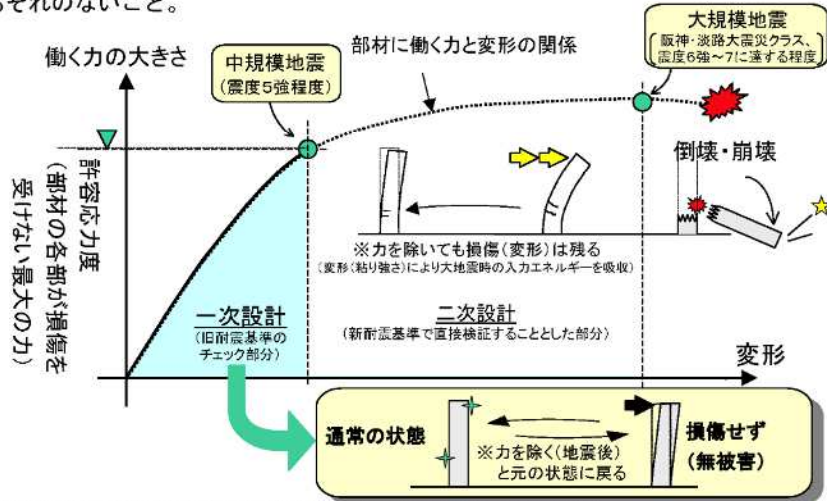
建築基準法の耐震基準の概要

○許容応力度計算（一次設計）

特徴「中規模の地震動でほとんど損傷しない」ことの検証を行う。（部材の各部に働く力 \leq 許容応力度）
 ⇒建築物の存在期間中に数度遭遇することを考慮すべき稀に発生する地震動に対してほとんど損傷が生ずるおそれのないこと。

○保有水平耐力計算（二次設計）※

特徴「大規模の地震動で倒壊・崩壊しない」ことの検証を行う。（保有水平耐力比 $Q_u/Q_{un} \geq 1$ ）
 ⇒建築物の存在期間中に1度は遭遇することを考慮すべき極めて稀に発生する地震動に対して倒壊・崩壊するおそれのないこと。



※ 二次設計には、保有水平耐力計算の他、より厳格な許容応力度等計算やより高度な構造計算方法である境界耐力計算等がある。

図 3-17 建築基準法の耐震基準の概要（国土交通省）

国では、廃棄物処理施設の特徴及び役割、機能をもとに耐震安全性の分類例を廃棄物処理施設の耐震浸水対策の手引きにおいて表 3-36 に示すように設定しています。

新施設は、表 3-36 中の網掛け部分の機能を設けることを予定しており、これらのもっとも厳しい基準の構造体はⅡ類、建築非構造部材はA類、建築設備は甲類となっています。「委託業務報告書」の中で、廃棄物処理施設の耐震安全性の分類について、建築構造体はⅡ類、建築非構造部材はA類、建築設備は甲類とする考えが示されています。

表 3-36 耐震安全性の目標及び分類

廃棄物処理施設の特徴や機能・役割と想定される建築物		官庁施設の種類	耐震安全性の分類		
特徴や機能・役割	建築物		構造体	建築非構造部材	建築設備
地方公共団体が指定する災害活動に必要な施設	工場棟 管理棟	災害応急対策活動に必要な官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
指定緊急避難所や指定避難所	工場棟 管理棟	多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	A類	乙類
見学者を受入，地域コミュニティの活動拠点，避難機能	工場棟 管理棟	多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
防災備蓄機能	工場棟 管理棟 倉庫	多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
災害廃棄物の仮置場，処理（不特定多数の人の出入り）	工場棟 最終処分場	多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
燃料，高圧ガス等を使用，貯蔵	工場棟 水処理施設 倉庫	危険物を貯蔵または使用する官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
上記以外	—	その他	Ⅲ類	B類	乙類

※出典：環境省「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」（令和4年11月）

※網掛け部は新施設に設置を予定する機能

これらの内容を踏まえ、新施設では、人命の安全確保に加え、ごみ処理機能の確保を図るため、建築構造物の耐震対策として3つの対策を講じることとし、その対策を図3-18に示します。なお、重要度係数とは、施設の用途に応じて、建築基準法に基づく必要保有水平耐力（大地震時に建築物が崩壊しないために要求される建物の耐力）を割り増すための係数を指し、構造体Ⅱ類では、重要度1.25となります。

- 耐震安全性の分類を構造体Ⅱ類，重要度係数を1.25とします。
- 建築非構造部材は，耐震安全性「A類」を満足するものとします。
- 建築設備は，耐震安全性「甲類」を満足するものとします。

図 3-18 建築物の耐震対策

2) プラント設備の耐震対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」、「建築設備耐震設計・施工指針」等の基準に準じた設計・施工を行います。

また、近年の他自治体における動向を踏まえ、一定以上の地震発生時に自動的に炉を停止するシステムも導入します。

以上のことから、プラント設備等の耐震対策として3つの対策を講じることとし、その対策を図3-19に示します。

- プラント機器は、設置場所に応じて「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」または「建築設備耐震設計・施工指針」を適用します。
- プラント架構（ボイラ支持鉄骨など）は、「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」または建築基準法を適用して構造設計します。
- 地震発生時に加速度 250gal 程度計測時に自動的に炉を停止するシステムとします。

図 3-19 プラント設備の耐震対策

3) 停電対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、停電対策として2つの対策を講じることとし、その対策を図3-20に示します。

- 始動用電源
商用電源が遮断した状態でも、炉を立ち上げ、自立運転することができる能力を有した発電機を設置します。
- 燃料保管設備
始動用電源として用いる機器に応じた燃料種について、始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置します。

図 3-20 停電対策

4) 断水対策

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき、断水対策として断水時にも運転が継続できるように対策を講じることとし、その対策を図3-21に示します。

- 断水対策
地震発生時、上水道は断水リスクがあるため、信頼性の高い地下水（井水）を用水として確保します。

図 3-21 断水対策

5) 薬剤，燃料等の備蓄

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに基づき，災害時に滞りなくごみ処理が継続できるように，図 3-22 に示す対策を講じます。

● 薬剤，燃料等の備蓄

薬剤，燃料等の補給ができなくても，運転が継続できるよう，貯留槽等の容量を決定するものとします。なお，備蓄量は，「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」（平成 26 年 3 月）を踏まえ，1 週間程度とします。

図 3-22 薬剤，燃料等の備蓄対策

(5) ごみピット火災対策

1) 火災危険物混入防止対策

リチウム蓄電池等に起因する廃棄物処理施設の火災が各地で発生している現状を鑑み，火災危険物混入への対策を図 3-23 に示します。

● プラットホームにおける展開検査を効率化するためごみ展開検査機を設置します。

図 3-23 火災危険物混入防止対策

2) ごみピットにおける対策

既存施設で発生した火災事故（令和 4 年 2 月）における「宇都宮市クリーンパーク茂原 事故対策委員会報告書」の再発防止策などを踏まえ，ごみピット火災の予防及び火災発生時の速やかな消火のため，ごみピットにおける火災対策を図 3-24 に示します。

- ごみの温度を監視する火災覚知システムにより，火災につながる兆候を速やかに検知します。
- 火災覚知システムと連動した放水銃を設置します。
- 放水銃の自動照準自動放水機能により発煙時にも消火可能な対策を行います。
- 消火時に視界を確保するため，ごみピットに排煙機能を付与します。
- 非常時に迅速に消防への通報を行えるよう，中央制御室に消防への専用電話回線を確保します。
- AI による早期発見機能など最新技術の提案を求めます。

図 3-24 ごみピットにおける対策

(6) 業務継続計画（BCP）の策定

大規模災害時の早期復旧・災害廃棄物の継続的な処理を行うためには、大規模災害時の災害応急対策業務等を定めた業務継続計画（以下「BCP」という。）を定め、迅速な対応を可能とする必要があります。BCP 策定にあたっては、被害の状況を的確に把握するとともに、速やかな災害廃棄物の撤去、処理等が可能かどうかを確認した上で、撤去・収集の方法について適切に検討する方法を定めるとともに、災害廃棄物の撤去など初動期において必要な人員等を確保する方法等について検討する必要があります。

なお、新施設における BCP においては、表 3-37 に示す項目をもとに検討を行います。

表 3-37 BCP において重視すべき事項に関する基本的な考え方

項目	内容
人身の安全確保	<ul style="list-style-type: none">・見学来場者の安否確認と避難誘導・ごみ搬入者の安否確認と避難誘導・プラント設備の安全停止
被害状況の把握	<ul style="list-style-type: none">・プラント設備の安全停止の確認・緊急点検の実施
所管課・関係機関や業者との連携	<ul style="list-style-type: none">・災害対策本部との連携・電力会社との連携・資材、薬剤取り扱い会社等との連携
事業の早期再開のための体制の確保	<ul style="list-style-type: none">・職員の非常招集・運営体制（運転、点検、保全）の構築・復旧体制（プラント設備、建築）の構築
事業の早期再開に必要な資機材、用役、ライフラインの確認と確保	<ul style="list-style-type: none">・用水（プラント用水）の確保・電気、水道、通信設備の復旧・薬剤の確保

(7) 防災拠点機能のまとめ

前述のとおり，新施設の防災拠点機能を表 3-38 に示すように計画する。

表 3-38 防災機能

種類	内容
役割及び機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害廃棄物処理を行う施設とします。
地震対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築物は耐震安全性の分類を構造体Ⅱ類，重要度係数を 1.25 とします。 ● 建築非構造部材は，耐震安全性「A 類」を満足するものとします。 ● 建築設備は，耐震安全性「甲類」を満足するものとします。 ● プラント機器は，設置場所に応じて「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」または「建築設備耐震設計・施工指針」を適用します。 ● プラント架構（ボイラ支持鉄骨など）は，「火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605」または建築基準法を適用して構造設計します。 ● 地震発生時に加速度 250gal 程度計測時に自動的に炉を停止するシステムとします。 ● 停電対策として，商用電源が遮断した状態でも，1 炉を立ち上げることができる能力を有した発電機を，浸水対策が講じられた場所に始動用電源を設置します。 ● 地震発生時，上水道は断水リスクがあるため，信頼性の高い地下水（井水）を用水として確保します。 ● 薬剤，燃料等の補給ができなくても，運転が継続できるよう，貯留槽等の容量を 1 週間程度とします。
ごみピット火災対策	<ul style="list-style-type: none"> ● プラットホームにおける展開検査を効率化のごみ展開検査機を設置します。 ● ごみの温度を監視する火災覚知システムにより，火災につながる兆候を速やかに検知します。 ● 火災覚知システムと連動した放水銃を設置します。 ● 放水銃の自動照準及び自動放水機能により発煙時にも消火可能な対策を行います。 ● 消火時に視界を確保するため，ごみピットに排煙機能を付与します。 ● 非常時に迅速に消防への通報を行えるよう，中央制御室に消防への専用電話回線を確保します。 ● AI による早期発見機能など最新技術の提案を求めます。

3.6.2 学習啓発機能

(1) 学習啓発機能検討の背景

環境省の中央環境審議会によると、環境教育・環境学習とは、「環境に関心を持ち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全活動に参加する態度や問題解決に資する能力を育成すること」を通じて、国民一人ひとりを「具体的行動」に導き、持続可能なライフスタイルや経済社会システムの実現に寄与するものとされています。

ごみ処理施設は、ごみ処理を行うだけでなく、ごみ処理施設の仕組みや環境問題全般についての学習機会を提供することができる施設です。

本市では、環境教育・環境学習に関する機能を「学習啓発機能」と呼称し、上記の背景のもと、ごみ処理施設における学習啓発機能の基本的な方向性を検討します。

(2) 本市の取組

本市においては、ごみ処理施設内に宇都宮市環境学習センターを設置し、クリーンパーク茂原及びリサイクルプラザの設備を活用して学習機会を提供しています。

宇都宮市環境学習センターでは、ごみ焼却施設等の施設見学を受け入れており、年間6,000人を超える見学者が来場し、小学4年生の社会科見学コースにもなっています。

さらに、環境学習講座を年間200講座以上開催しており、約7,000人が参加しています。また、「チャレンジもったいない」「エコまつり」といったイベントの開催、環境関連の図書やゲームによる環境情報の提供、粗大ごみ再生品の提供事業も行っています。

表 3-39 宇都宮市環境学習センターにおける取組の様子

「チャレンジもったいない」の様子 ※出典：宇都宮市環境学習センターHP	粗大ごみ再生品の展示 ※出典：宇都宮市環境学習センターHP
	

(3) 他自治体での事例

ごみ処理施設における学習啓発機能は、表 3-40 に示す「見る」、「触れる」、「考える」、「実践する」の 4 種類が事例として多く見受けられます。

表 3-40 学習啓発機能の種類

機能の種類	内容
見る	<ul style="list-style-type: none"> ・見学コースを回って実際の設備等を見る（プラットホーム、ごみピット、焼却炉、蒸気タービン発電機等）。 ・展示スペースに設置された展示物を見る（ごみクレーン、3R・ごみ減量啓発パネル、分別不適物等）。 ・研修室や見学コースにおいて、映像（DVD 等）により施設の仕組みを見る。
触れる	<ul style="list-style-type: none"> ・どの設備がどこに設置されているか、施設の模型などに触れる。 ・模型などを操作するなどして触れる（発電体験（床・手回し）等）。 ・バーチャル体験やトリックアートで触れる（炉内、収集車等）。
考える	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみの歴史、ごみ分別、施設の仕組みなど、学習・クイズコーナーで考える。 ・学習啓発講座の開催により SDGs や 3R 等について考える。
実践する	<ul style="list-style-type: none"> ・工房で紙類などを活用し、リサイクル体験する（紙パックを使用した紙すき、ペットボトル・缶を使用した工作等）。 ・再生品（家具、自転車等）を購入する。

(4) 「見る」機能を持ち合わせた学習啓発

スクリーン等を備え、施設についてわかりやすく見ることができる会議室を設けている事例があります。また、ごみ処理する過程で使用する設備についても、レプリカや模型等を展示している事例もあります。

表 3-41 他自治体の事例（「見る」機能を持ち合わせた学習啓発）

会議室の 3D スクリーン ※出典：熊本市西部環境工場パンフレット	ごみ処理設備の見学 ※出典：さいたま市桜環境センターHP
	

(5) 「触れる」機能を持ち合わせた学習啓発

他自治体では、ごみのおい体験やごみクレーンの操作体験といった、見学者が直感的に楽しめる機能を導入しています。これは、実際の体験を通して、ごみ処理への理解と関心を深めてもらうことを目的とした工夫です。

表 3-42 他自治体の事例（「触れる」機能を持ち合わせた学習啓発）

ごみのおい体験 ※出典：大津環境テクノロジー 大津市北部クリーンセンターHP	ごみクレーン操作体験 ※出典：上越市クリーンセンターパンフレット
	

(6) 「考える」機能を持ち合わせた学習啓発

他自治体では、見学者がより関心を持って学べるよう、クイズやゲームといった体験型のコンテンツを取り入れ、3R やごみ分別の知識を学べる設備等の事例があります。

表 3-43 他自治体の事例（「考える」機能を持ち合わせた学習啓発）

ごみ分別ゲーム ※出典：ながの環境エネルギーセンターHP	A・B 選択クイズ ※出典：有明ひまわりセンターHP
	 <p>有明環境A・B選択クイズ</p>

(7) 「実践する」機能を持ち合わせた学習啓発

他自治体では、施設内にリユースマーケットを設けており、市民の方であれば無料で持ち込めるだけでなく、持ち帰ることもできるイベントを実施しています。また、ペットボトルキャップや紙パック等を用いた体験学習を開催しています。

表 3-44 他自治体の事例（「実践する」機能を持ち合わせた学習啓発）

<p>桜リユースマーケット ※出典：さいたま市桜環境センターHP</p>	<p>ペットボトルキャップを用いたコースター作成 ※出典：桑名広域清掃事業組合 資源循環センターHP</p>
	

(8) 学習啓発機能の基本的な方針

本市での取組、他事例での取組への調査結果を踏まえて、隣接する環境学習センターと連携しながら、新施設の施設見学を通してごみの減量化や資源化の大切さ等を伝えられる施設とするため、学習啓発機能の基本的なコンセプトを以下のとおり定めます。

- 宇都宮市環境学習センターの研修室において、映像で新施設の仕組みやごみ減量などのテーマで説明を聞いてもらいます。
見学者ルートに設置する説明用パネルや展示物で「見る」、「触れる」を経験してもらいます。
- 宇都宮市環境学習センター1F 展示コーナーなどを設置し、「考える」でさらに理解を深めてもらいます。
- 環境学習講座等のイベントを宇都宮市環境学習センターで開催し、リサイクル体験等を行ってもらうほか、再生家具や再生自転車等の販売スペースを見てもらうことで、リサイクルやリユースの理解を深めてもらいます。

(9) 学習啓発機能のまとめ

新施設に来訪する見学者に展示する対象は、表 3-45 に示すものを基本とします。

表 3-45 見学者に見せる箇所

施設	対象	機能の種類				内容/目的
		見る	触れる	考える	実践する	
環境学習センター	展示コーナー・再生品コーナーなど	●	●	●		● 環境学習クイズや体験ゲーム等により、環境問題への理解を深めます。また、再生品コーナーでのリユース品の提供により、リユースの実践事例を周知します。
	研修室など	●		●	●	● 施設見学の前にごみ処理の流れや施設の仕組み等について映像（DVD 等）で学び、見学をより効果的なものにします。 ● 環境学習の講座等の開催により、カーボンニュートラルや SDGs, 3R 等を学び、環境学習の推進を図ります。
新施設	会議室	●		●		● 小学生等大人数での団体見学の施設見学前に、ごみ処理の流れや施設の仕組み等について映像（DVD 等）で学び、見学をより効果的なものにします。
	プラットホーム	●				● 各家庭から排出・回収されたごみが運ばれてくる様子やごみをピットへ投入する様子を学びます。
	ごみピット、ごみクレーン	●				● ピットに保管されているごみの様子やピットからクレーンでごみをホッパへ投入する様子等を見学することで、各家庭から排出されたごみの処理が開始される場所を学びます。
	焼却炉	●				● 焼却処理する炉を見学することで、焼却処理への理解を深めます。（炉内の焼却されている様子は、パネルや中央操作室でのモニター等での閲覧を想定します）
	ボイラ・タービン発電機	●				● ごみの燃焼による発電設備を見学することにより、温室効果ガスの削減による環境にやさしい施設であることや災害発生時の停電時に電気を活用する災害対応に優れた施設であることを学びます。
	中央制御室	●				● 運転監視の状況を見学することで、施設の状況を監視しながら運転する必要性を学びます。
リサイクルプラザ	プラットホーム	●				● 各家庭から排出・回収されたごみが運ばれてくる様子や資源物をピットやホッパに保管する様子を学びます。
	破碎機、選別機	●				● 不燃ごみや粗大ごみを破碎・選別する設備や破碎される様子を見学することで、不燃・粗大ごみ処理への理解を深めます。
	手選別ライン	●				● 分別不適物を除去する工程を見学することで、各家庭での分別の大切さ等を学びます。
	中央操作室	●				（新施設の中央制御室同様）

第7節 現有施設の解体計画

3.7.1 解体概要

(1) 解体対象施設

解体工事対象範囲は、クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設です。解体工事対象となる施設の概要を以下に示します。

- ・施設名称：クリーンパーク茂原既存ごみ焼却施設
クリーンパーク茂原既存管理棟
- ・竣工：平成13年3月
- ・処理方式：ストーカ式焼却+灰溶融
- ・処理能力：既存ごみ焼却施設 390 t/日 (130 t/日×3 炉)
：灰溶融施設 40 t/日
- ・建築面積：既存ごみ焼却施設 8,725m²
既存管理棟 816 m²
- ・延床面積：既存ごみ焼却施設 24,741m²
既存管理棟 1,575 m²

(2) 解体手順

解体工事全体の流れを図3-25に示します。

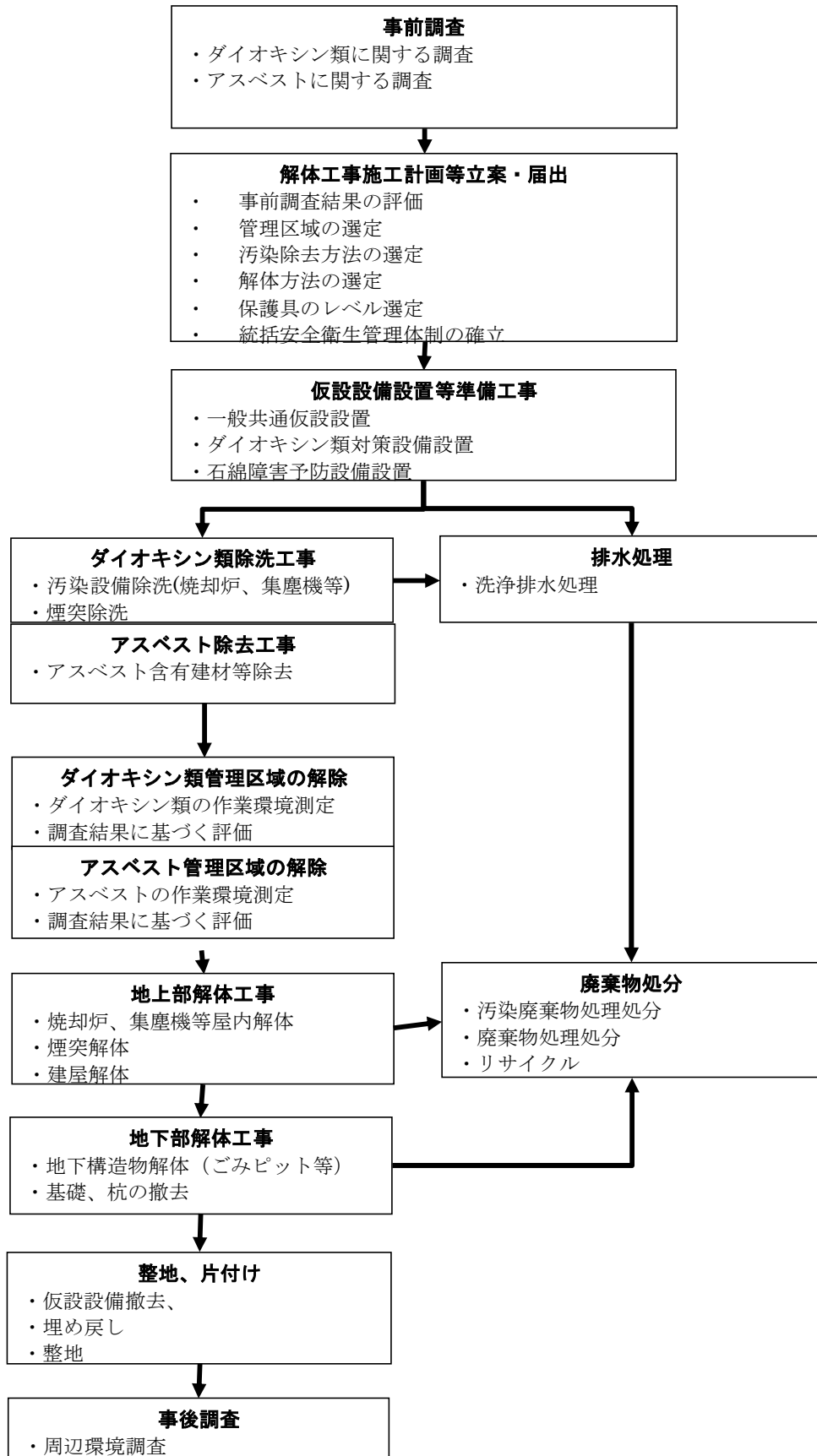


図 3-25 解体工事全体の流れ

第8節 焼却灰資源化・最終処分計画

3.8.1 ストーカ式焼却方式における灰の資源化方法等

ストーカ式焼却方式では、焼却主灰及び焼却飛灰（以下これらを合わせて「焼却灰」と言います。）が生成されます。焼却灰の処理方法としては、資源化と埋立てによる最終処分があり、資源化方法は図 3-26 に示すとおりセメント原料化、外部溶融、外部焼成、再生砕石化に分類されます。

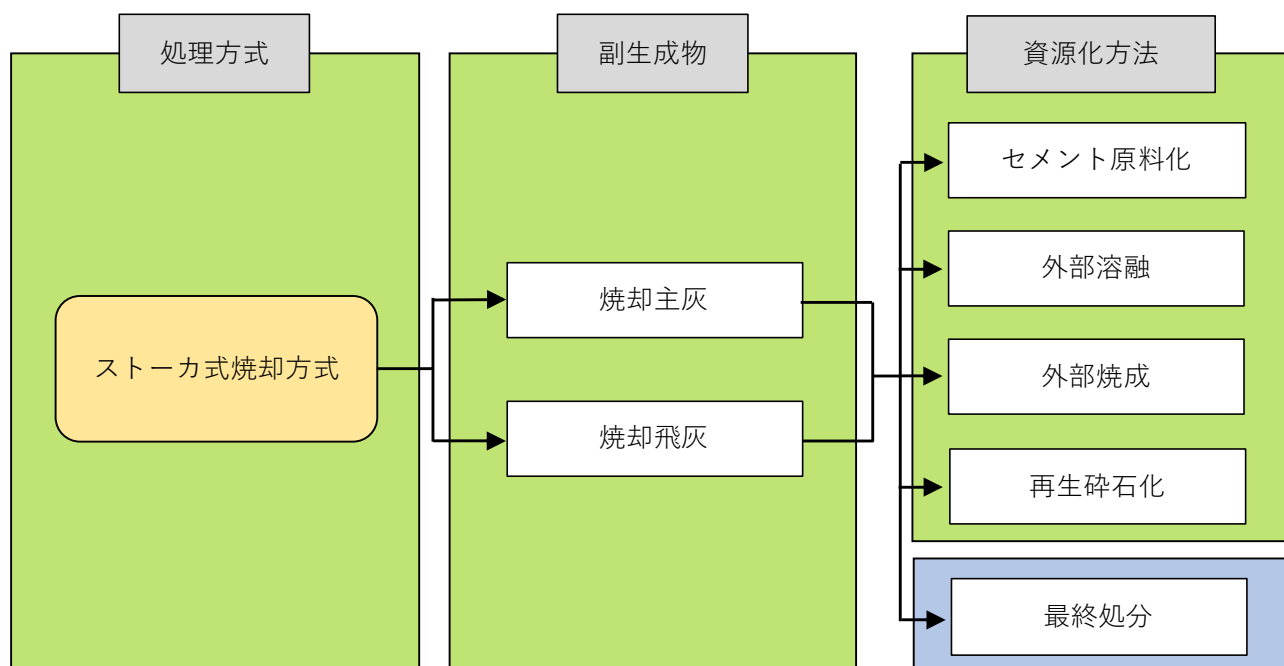


図 3-26 ストーカ式焼却方式における焼却灰の資源化・最終処分方法

3.8.2 各資源化方法の概要

(1) セメント原料化

焼却灰を他の原料と混合して、約 1,000℃以上の高温で焼成し、セメントの原料として資源化する方法です。

(2) 外部溶融

電気または燃料から得られるエネルギーを用いて、約 1,200℃以上の高温で焼却灰を溶融し、土木・建設資材として利用可能な溶融スラグ及び溶融メタルを製造します。焼却灰に含まれるレアメタル（金，銀，銅，パラジウム等）の抽出・再利用が可能な方法として注目されています。

(3) 外部焼成

焼却灰に焼成処理（焼却灰に還元剤を添加し、ロータリーキルン式焼成炉で約 1,000℃の焼成処理を行った後、焼成物を冷却し、粉砕機で細かく粉砕し、粉砕品に水・セメント・安定剤を加えて混合・造粒すること）を加えることで、路盤材の原料等に使用可能な人工砂を製造する方法です。

(4) 再生砕石化

焼却灰に特殊硬化剤を添加し、成形・養生した後に破砕し、再生砕石（エコクラッシュ）を製造します。再生砕石は、道路の路床材、建築物などの基礎材、駐車場の造成、一般住宅のエクステリア工事などの用途に活用されます。

3.8.3 焼却灰の発生量

新施設及びクリーンセンター下田原における焼却灰の想定発生量は、表 3-46 に示すとおりです。想定発生量は加湿した搬出時の想定重量としています。

表 3-46 焼却灰の想定発生量

種類	発生量 (新施設, 湿灰)	発生量 (クリーンセンター下田原, 湿灰)
焼却主灰	約 10,200 t/年	約 3,000 t/年
焼却飛灰	約 3,500 t/年	約 2,400 t/年

3.8.4 資源化及び最終処分の方角性

本計画における施設整備基本方針として、最終処分量の低減、それによる最終処分場の延命化や循環型社会の形成に向けて、焼却灰の資源化も重要であることから、ストーカ式焼却炉により生じる焼却灰の外部委託を含む手法について、今後、実施する発注支援業務の中で引き続き検討する。

検討にあたっては、クリーンセンター下田原の焼却灰の資源化も含め、資源化事業者との協議・調整を行い、処理費用や受入れ可能量、実施時期、資源化方法、最終処分量等を検討します。

第4章 事業計画

第1節 財源計画

4.1.1 財政計画の目的

新施設は、設計・建設及び運営において多額の経費を必要とする施設です。本計画の施設整備コンセプト「1. 安全・安心かつ経済性に優れた施設」の実現に向けて、本計画で定めた各計画を踏まえ、新施設の設計建設費を整理するとともに、その財源内訳を想定し、今後の財政負担の見通しを明らかにすることを目的とします。

4.1.2 概算事業費

(1) 新施設の設計建設費の財源内訳

本事業の設計建設費は、環境省が所管する交付金制度の対象事業です。現時点では、エネルギー回収率等の要件から「循環型社会形成推進交付金」の活用を前提として財源内訳を整理します。交付率の対象範囲は、高効率エネルギー回収に必要な設備やそれを備えた施設に必要な災害対策設備は交付率 1/2、その他は交付率 1/3 となります。

なお、設計建設費は、あくまでも現段階でのメーカーへのサウンディング調査の回答を基に設定しているものであり、施設整備に係る予定価格は、今後、施設の詳細な仕様に基づく技術提案を改めて徴取した上で設定するものです。

1) 交付対象経費上限額

循環型社会形成推進交付金を用いた一般廃棄物焼却施設の整備は、令和6年3月の環境省通知（環循適発第24032921号）及び事務連絡（令和7年3月）のとおり、単位処理能力当たりの交付対象経費上限額（建設トン単価上限値）が施設規模ごとに設定されています。当該建設トン単価上限値は、建設資材の高騰の影響等を考慮して毎年度末に見直しを検討するとともに、妥当性について定期的に検証を行う予定とされており、令和7年度時点において、新施設が該当する「300 t/日以上 350 t/日未満」の施設には、建設トン単価上限値「81 百万円/（t/日）」が設定されています。当該建設トン単価上限値に基づいて算定される交付対象経費上限額は、表 4-1 のとおりです。

表 4-1 新施設の交付対象経費上限額（令和7年度時点）

項目	単位	値
R7 年度以降着工に適用する上限額※	千円/(t/日)	81,000
施設規模	t/日	319
交付対象経費上限額	千円	25,839,000

※環境省 一般廃棄物焼却施設の整備に際し単位処理能力当たりの交付対象経費上限額（建設トン単価上限値）の設定による施設規模の適正化について（通知）に係る建設トン単価上限値の変更について（令和7年3月31日）

2) 財源内訳及び交付対象事業費割合

事業方式を公設公営方式とする場合で、且つ交付対象事業費は 1) 交付対象経費上限額に示す上限額が交付対象となる場合の財源内訳を図 4-1 に、交付対象事業費割合を表 4-2 に示します。また、一般廃棄物処理事業債及び一般財源については、ごみ排出量に応じて本市と上三川町で按分します。

(単位：千円，税込)

0. 総事業費（概算） 100% 50,000,000				
1. 交付対象事業 25,839,000 (a. 交付率 1/2 8,070,000 , b. 交付率 1/3 17,769,000)			2. 交付対象外事業 24,161,000	
3. 循環型社会形成 推進交付金 (a. $\times 1/2$ 、b. $\times 1/3$) 9,958,000	4. 起債対象事業費 (1. - 3.) 15,881,000		7. 起債対象事業費 24,161,000	
	5. 一般廃棄物処理事業債 (4. $\times 90\%$) 14,293,000	6. 一般財源 (4. - 5.) 1,588,000	8. 一般廃棄物処理事業債 (7. $\times 75\%$) 18,120,000	9. 一般財源 (7. - 8.) 6,041,000

図 4-1 設計・建設費の財源内訳（公設公営方式）※交付対象事業費が上限額となる場合

表 4-2 交付対象事業費の割合（公設公営方式）※交付対象事業費が上限額となる場合

(単位：千円，税込)

項目	総事業費	交付対象事業費		対象外	
		1/2	1/3		
割合	100%	52%	16%	36%	48%
事業費	50,000,000	25,839,000	8,070,000	17,769,000	24,161,000

※四捨五入の関係で、合計値が合わない箇所があります。

第2節 施設整備スケジュール

新施設整備に係る施設整備スケジュールは表 4-3 に示すとおりです。

表 4-3 施設整備スケジュール

	令和6年度 (2024)	令和7年度 (2025)	令和8年度 (2026)	令和9年度 (2027)	令和10年度 (2028)	令和11年度 (2029)	令和12年度 (2030)	令和13年度 (2031)	令和14年度 (2032)	令和15年度 (2033)	令和16年度 (2034)	令和17年度 (2035)	令和18年度 (2036)
一般廃棄物処理基本計画策定		短期目標年度における検証・見直し					中期目標年度における検証・見直し					長期目標年度における検証・見直し 次期一般廃棄物処理基本計画策定	
循環型社会形成推進地域計画													
施設整備基本計画													
測量・地質調査													
環境影響評価		方法書	準備書	評価書									
整備等発注支援業務 (事業手法、要求水準書作成、 事業者選定等)			現地調査										
設計・建設工事 (新施設)			要求水準書作成・事業者選定			実施設計	建設工事(土木建築工事・プラント工事・外構工事)				稼働開始		
設計・解体工事 (既存ごみ焼却施設)										試運転	解体工事	跡地整備工事	
外構工事													

