

基本計画の見直し事項等に関する検討

第2回及び第3回の検討委員会では、基本計画の見直し事項や未決定事項に関する検討を行い、第4回検討委員会において基本設計書（案）を提示する計画とします。

1. 第2回検討委員会での基本計画見直し事項

現在、本市では沼津市一般廃棄物処理基本計画を策定中であり、沼津市新中間処理施設整備基本設計ではその結果を踏まえ、施設規模、計画ごみ質等の再検討を行う予定です。

第2回検討委員会では、一般廃棄物処理基本計画策定の影響を受けることのない事項について検討を行います。検討の対象事項を「1-1. 現基本計画の概要」に示します。

1-1. 現基本計画の概要

基本計画における章の構成と概要	計画概要
1. 施設整備に関する基本方針	
・整備方針	①地球に優しい施設、②安定・安全性に優れた施設、③資源や熱エネルギー等を効率良く利活用できる施設、④維持管理が容易で経済性に優れた施設、⑤市民に開かれた施設、⑥周辺環境と調和した施設
・整備対象とする施設	ごみ焼却施設、及びリサイクル施設 ② ②施設を整備対象とする施設 とした。
2. ごみ処理方式等の整理	
・処理方式	①ごみ焼却施設：可燃ごみ処理方式は ストーカ方式を基本 とし、熱源利用プラスチックを処理対象に加える。 施設規模：210 t/日、平成 32 年度稼働目標時点における年間処理量を 57,010 t/年と推計した。 ②リサイクル施設：現行の分別制度を維持し、 全ての資源ごみと埋立ごみ（①類、②類）を処理対象 とする。 施設規模：約 41 t/日、平成 37 年度稼働目標時点における年間処理量を 8,490 t/年と推計した。
・将来ごみ量	
・施設規模	
・計画ごみ質	
3. 処理システムの検討	
・ごみ焼却施設	施設全体と各設備の基本処理フローを策定した。
・リサイクル施設	※プラントを構成する設備方式や機器構成、要求仕様は検討課題として残った。
4. 敷地造成、施設配置及び動線計画	
・建設用地条件	敷地全体の南半分を事業用地とし、現中間処理場及び現屋内温水プール跡地に新ごみ焼却施設を、現清掃プラント跡地にリサイクル施設を配置する計画とし、詳細は今後検討とした。その他、煙突高さは 59m を基本とした。
・施設配置計画	
5. 公害防止計画	
・大気質（排ガス）	周辺自治体の最新施設での自主規制状況を考慮し、法規制を上回る厳しい公害防止基準値を採用しているが、 新たな規制項目として水銀が追加 された。
・排水	インフラ整備状況から 排水クローズド方式を前提 に、生活排水（合併処理浄化槽）の排水基準のみを設定した。
・騒音・振動、悪臭	計画敷地における用途地域に基づく規制基準値を採用した。
・焼却灰、飛灰	焼却灰及び飛灰は埋立処分とする計画 であり、その際の溶出基準値は、省令で定められた値を採用とした。
6. 余熱利用計画	
・余熱利用の検討	①計画敷地に特別高圧線と下水道が存在しないことを踏まえ、 高効率発電の面で不利な条件で計画を策定した。
・国の支援制度	②当時の循環型社会形成推進交付金制度をもとに エネルギー回収率を 15%以上 とする基本計画を策定した。
・発電の検討	※蒸気タービン発電機の 定格出力は 2,750kW 、温水プールへの熱供給量は 現状と変わらず約 2.5 ギガジュール/h とした。
7. 事業手法の検討	
・事業手法の整理	①PFI 的手法（DBO、BTO、BOO、BOT）の導入可能性調査を実施するにあたり民間事業者への意向調査を実施し、事業方式への参加意向と事業費見積を徴集した。 ②民間意向調査、VFM の算出及び事業方式の総合評価の結果、 PFI 的手法で実施することが基本とされた。 ③個別の事業方式の評価については、 DBO は VFM が最も高く経済的に優れ、BTO については VFM で劣るものの建設期間中の支出が抑えられることがメリットとされた。 ※採用する事業方式については、市の長期財政計画や金利動向等を踏まえ、事業発注までに決定することとした。
・事業方式の動向調査	
・民間意向調査	
・VFM	
・事業方式の総合評価	
8. 事業計画	
・概算事業費	建設工事費（敷地造成等を除く）は、 ごみ焼却施設で約 170 億円、リサイクル施設で約 40 億円 とした。（いずれも税抜き）
・事業スケジュール	ごみ焼却施設は 平成 32 年度末稼働開始 、リサイクル施設は 平成 37 年度稼働開始 を目標とした。
・防災計画	地域の防災拠点としての整備を目指すものとした。 災害廃棄物処理については国等の動向を注視するものとした。
・環境拠点機能	「環境教育の場」と「地域活動の場」として市民が集い学べる環境市民活動の拠点となる施設を目指す。



- ・・・確認済み事項
- ・・・今回の検討項目

2. 公害防止計画

ごみ処理施設では、その処理のプロセスの中で大気質や排水、悪臭、騒音・振動などによる公害が発生しないよう、大気汚染防止法や水質汚濁防止法をはじめとした公害規制法令を遵守し、これらに適合した施設整備を行う必要があります。

そのため、公害防止基準の設定にあたって必要となる、大気汚染、排水、騒音・振動、悪臭等について、関係法令による規制の内容を整理します。

2-1. 公害防止基準の設定

計画施設は、信頼性の高い排ガス処理設備の導入や、適切な運転管理の継続により、環境保全に取り組む施設とするため、大気質等の公害防止基準値は、関係法令による排出基準や現清掃プラントの基準値より厳しいものとします。

2-1-1. 公害防止基準の考え方

新中間処理施設に採用する公害防止基準値の検討にあたっては、**基本計画における公害防止基準値の確認を行った上、現在の法規制等に基づく公害防止規制の適用状況等を基に、再度公害防止基準値を設定する**ものとします。なお、設定した各種基準値は、生活環境影響調査の見直し後、必要に応じて追加措置等を検討します。今回検討する公害防止基準値は次のとおりです。

- 大気質基準（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、水銀）
- 騒音・振動基準
- 悪臭基準
- 焼却灰・飛灰の基準
- 排水基準
- 粉じん基準

2-1-2. 基本計画における公害防止基準値、法規制の適用状況等

基本計画における公害防止基準値、現在の法規制等に基づく公害防止規制の適用状況等に基づく規制状況を表1に示します。また、参考として現清掃プラントでの自主規制状況の一覧を表1に示します。

基本計画で定めた公害防止基準値と現在の法規制を比較した結果、新たに規制対象とされた項目はあるものの、ほぼすべての規制値において現行の法規制よりも厳しい基準値としており、また、近年発注された類似施設における公害防止基準値に対しても十分高い水準であるため、基本計画で定めた公害防止基準値をそのまま採用するものとします。

なお、排水基準及び粉じん基準については、基本計画策定時と条件が異なるため、別途整理を行うものとします。

表1 新中間処理施設が適用される規制状況、基本計画で定めた公害防止基準値、沼津市清掃プラントの公害防止基準値 一覧

	新中間処理施設が適用される規制状況等			基本計画で定めた公害防止基準値	沼津市清掃プラントの公害防止基準
	法規制値		条例等		
		関連法規			
(大気質) ばいじん	・0.04g/m ³ N以下 (処理能力4t/h・炉以上)	大気汚染防止法	—	(自主規制値) ・0.01g/m ³ N以下	(自主規制値) ・0.03g/m ³ N以下
塩化水素 (HCl)	・700mg/m ³ N以下 (約430ppm以下)	大気汚染防止法	—	(自主規制値) ・40ppm以下	(自主規制値) ・200ppm以下
硫黄酸化物 (SO _x)	・K値(着地濃度)による K値=13 ※煙突高さ59mの場合では、1,000ppm～ 数千ppmとなる。	大気汚染防止法	—	(自主規制値) ・20ppm以下	(自主規制値) ・K値=13
窒素酸化物 (NO _x)	・250ppm以下 (連続炉)	大気汚染防止法	—	(自主規制値) ・50ppm以下	(法規制値) ・250ppm以下
ダイオキシン類	・0.1ng-TEQ/m ³ N(新設基準) (処理能力4t/h・炉以上)	ダイオキシン類対策 特別措置法	—	(自主規制値) ・0.05ng-TEQ/m ³ N	(法規制値) ・0.1ng-TEQ/m ³ N
水銀	・30μg/m ³ N(新設基準 注1)	大気汚染防止法 注1	—	(自主規制値) ・法規制前につき未設定	(既設基準 注1) ・50μg/m ³ N
(騒音)	敷地境界にて (第3種区域) 朝夕60デシベル以下 昼間65デシベル以下 夜間55デシベル以下	騒音規制法	・現在の計画敷地は、用途地域を第3種区域の「準工業地域」へ変更する予定であるが、現在「第2種住居地域」であるため、より厳しい第2種区域の規制基準を適用する。	(法規制値) 敷地境界にて (第2種区域) 朝夕50デシベル以下 昼間55デシベル以下 夜間45デシベル以下	(法規制値) 敷地境界にて (第2種区域) 朝夕50デシベル以下 昼間55デシベル以下 夜間45デシベル以下
(振動)	敷地境界にて (第2種区域の1) 昼間70デシベル以下 夜間60デシベル以下	振動規制法	・現在の計画敷地は、用途地域を第2種区域の1の「準工業地域」へ変更する予定であるが、現在「第2種住居地域」であるため、より厳しい第1種区域の2の規制基準を適用する。	(法規制値) 敷地境界にて (第1種区域の2) 昼間65デシベル以下 夜間55デシベル以下	(法規制値) 敷地境界にて (第1種区域の2) 昼間65デシベル以下 夜間55デシベル以下
(悪臭)	(第2種区域) ①敷地境界線基準 臭気指数15 ②排出口基準 悪臭防止法施行規則(昭和47年総理府令第39号)第6条の2に定める方法により算出して得られる臭気排出強度又は臭気指数 ③排水基準 臭気指数31	悪臭防止法	・現在の計画敷地は、用途地域を第2種区域の「準工業地域」へ変更する予定であるが、現在「第2種住居地域」であるため、より厳しい第1種区域の規制基準を適用する。	(第1種区域) ①敷地境界線基準 臭気指数12 ②排出口基準 悪臭防止法施行規則(昭和47年総理府令第39号)第6条の2に定める方法により算出して得られる臭気排出強度又は臭気指数 ③排水基準 臭気指数28	(第1種区域) ①敷地境界線基準 臭気指数12 ②排出口基準 悪臭防止法施行規則(昭和47年総理府令第39号)第6条の2に定める方法により算出して得られる臭気排出強度又は臭気指数 ③排水基準 臭気指数28
(焼却灰・飛灰)	・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よる (重金属類に係る溶出基準)	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	—	・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よる (重金属類に係る溶出基準)	・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よる (重金属類に係る溶出基準)
	・ダイオキシン類 3.0ng-TEQ/kg	ダイオキシン類対策 特別措置法	—	・ダイオキシン類 3.0ng-TEQ/kg	・ダイオキシン類 3.0ng-TEQ/kg
	・熱しゃく減量(法律) 焼却灰:10%	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	・熱しゃく減量(ごみ処理施設性能指針) 焼却灰:5%	・熱しゃく減量(ごみ処理施設性能指針) 焼却灰:5%	・熱しゃく減量(施設設計値) 焼却灰:8%

注1) 水銀については、大気汚染防止法の一部を改正する法律(平成27年法律第41号)により新たに基準が設けられました。施行日は平成30年4月1日。施行日以降に新設される施設は30μg/m³N、施行日時点で設置済みの施設には50μg/m³Nが適用されます。このため、新中間処理施設には新設基準が適用されます。基本計画策定時点では未設定の基準値です。

2-1-3. 類似施設における公害防止基準値

ここでは、基本計画策定以降に静岡県内においてに発注・事業化された類似施設の公害防止基準値設定状況を整理しました（表2）。

今回の検討委員会で検討する新中間処理施設の公害防止基準値については、県内最新施設に比べても高い水準で独自の自主規制を設定していることが確認されました。なお、ダイオキシン類については0.01ng-TEQ/m³Nを設定する施設も確認されますが、現在計画する公害防止基準値で環境基準を達成できる見通しであることから、**基本計画での公害防止基準値を同様に採用する**ものとします。

表2 基本計画策定以降に県内で発注・事業化された類似施設の公害防止基準値

	基本計画	富士市	浜松市	伊豆市伊豆の国市 廃棄物処理施設組合
施設規模 (t/日)	210	250	399	82
ばいじん (g/m ³ N)	0.01	0,01	0.01	0.01
塩化水素 (HCl) (ppm)	40	40	45	50
硫黄酸化物 (SO _x) (ppm)	20	20	50	50
窒素酸化物 (NO _x) (ppm)	50	50	50	100
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.05	0.01	0.01	0.05
水銀 ※新たに追加 (μg/m ³ N)	30	30	30	30

2-1-4. 排水基準（基本計画からの変更事項）

基本計画策定時、現清掃プラントでの対策を踏襲し、排水の完全クロード化を図るものとしておりましたが、後述するとおり、下水道へ接続する目途が付いたため、高効率発電の実施を目的とし、**下水道放流方式の採用を基本**とするものとします。

以上を踏まえ、新中間処理施設の排水基準は、**沼津市下水道条例のほか下水道法に定める基準**を満足するものとして計画します（表3）。

表3 排水基準（下水道基準）

種 類	単 位	基 準 値	種 類	単 位	基 準 値
温度	℃	45 未満	四塩化炭素	mg/L	0.02 以下
水素イオン濃度	pH	5 超～9 未満	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.04 以下
生物化学的酸素要求量	mg/L	600 未満	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	1 以下
浮遊物質量	mg/L	600 未満	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4 以下
ノマルヘキサン抽出物質（鉱油類含有量）	mg/L	5 以下	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	3 以下
ノマルヘキサン抽出物質（動植物油類含有量）	mg/L	30 以下	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06 以下
沃土消費量	mg/L	220 未満	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02 以下
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03 以下	チウラム	mg/L	0.06 以下
シアン化合物	mg/L	1 以下	シマジン	mg/L	0.03 以下
有機燐化合物	mg/L	1 以下	チオベンカルブ	mg/L	0.2 以下
鉛及びその化合物	mg/L	0.1 以下	ベンゼン	mg/L	0.1 以下
六価クロム化合物	mg/L	0.5 以下	セレン及びその化合物	mg/L	0.1 以下
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.1 以下	ほう素及びその化合物	mg/L	230 以下
水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物	mg/L	0.005 以下	ふっ素及びその化合物	mg/L	15 以下
アルキル水銀化合物	mg/L	検出されないこと	アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量	mg/L	380 未満
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	0.003 以下	銅及びその化合物	mg/L	3 以下
トリクロロエチレン	mg/L	0.1 以下	亜鉛及びその化合物	mg/L	2 以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0.1 以下	鉄及びその化合物（溶解性）	mg/L	10 以下
ジクロロメタン	mg/L	0.2 以下	マンガン及びその化合物（溶解性）	mg/L	10 以下
窒素含有量	mg/L	240 未満	クロム及びその化合物	mg/L	2 以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0.5 以下	燐含有量	mg/L	32 未満
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	10 以下	フェノール類	mg/L	5 以下

2-1-5. 粉じん基準（基本計画での未設定事項）

ごみ焼却施設及びリサイクル施設は、大気汚染防止法に定める粉じん発生施設では無いため、法に基づく「粉じん」の排出基準の適用を受けません。このため、基本計画においては、当該基準は未設定でした。

一方で、新中間処理施設を構成するごみ焼却施設及びリサイクル施設内では、破碎処理工程や灰クレーンによる灰積出工程等で粉じんが発生するため、良好な作業環境の維持、及び周辺環境の保全を目的として、除じん設備の仕様（排気中の粉じん濃度）を設定する必要があります。

「環境集じん装置」出口の排気中粉じん濃度の参考例としては、「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）において、同種施設に関して、「集じん器を設置した場合の排気中の粉じん濃度は一般的に $0.1\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下にすることが望ましい。」とあります。

以上を踏まえ、新中間処理施設では、「環境集じん装置」（作業環境維持のために設置する集じん器を含む）の**排気口における粉じん濃度について自主規制値を $0.1\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下**に設定します。

2-2. 公害防止対策

基本計画では、設定した公害防止基準値を基に、導入する設備について検討を行いました。今回、公害防止基準値に大幅な変更はないため、基本計画で導入する設備のままで問題ないと思われませんが、基本計画策定時より新たな技術の開発等が進んだ可能性があるため、再度確認を行うものとしします。

2-2-1. 大気汚染対策

(1) ばいじん及び酸性ガス（塩化水素（HCl）及び硫黄酸化物（SO_x））除去設備

近年のごみ焼却施設に導入されている一般的な排ガス処理システムは、高度なばいじん除去を行うバグフィルタを主軸とし、酸性ガスの中和・除去については、消石灰等の薬剤を組み合わせた「乾式処理法」が広く普及しています。最新の乾式処理法にて安定的に排ガス基準を満足できることが期待できることから、**基本計画で定めたとおり、バグフィルタと消石灰等の薬剤を組み合わせた「乾式処理法」を基本**とします。

(2) 窒素酸化物（NO_x）除去設備

窒素酸化物については、実績のある燃焼制御法と無触媒脱硝法を併用することで、本市の既存施設に比べてより高度な対策を実現することが可能です。

燃焼制御法は、近年のごみ焼却施設（発電付き）には標準的に装備されており、また、無触媒脱硝法については、比較的安価な装置構成でNO_x除去が可能となることが特徴です。

そのため、新中間処理施設が採用する排ガス基準を下回る濃度レベルまで低減可能な技術であり、安定的に排ガス基準を満足できることが期待できることから、**基本計画で定めたとおり、「燃焼制御法＋無触媒脱硝法」を基本**とします。

(3) ダイオキシン類除去設備

ごみ焼却施設でのダイオキシン類の発生源は、焼却炉内での不完全燃焼等により生成するもののほか、焼却炉後段の排ガス冷却工程における450～300℃前後の温度帯で再合成されることが報告されています。

焼却炉でのダイオキシン類生成を防ぐためには、高温燃焼と完全燃焼を確保・維持すること、前述の温度帯での排ガス通過時間を短縮するため、排ガス冷却設備による排ガスの急速冷却（200℃以下）の実施、バグフィルタの採用による低温排ガスの最適処理（170℃程度が望ましい）の実現が有効とされています。

そのため、**基本計画で定めたとおり、バグフィルタの設置等によりダイオキシン類の発生及び排出の抑制を図り、燃焼制御技術にて発生量削減を行うとともに、活性炭吹込法によるダイオキシン類除去を行うことを基本**とします。

(4) 水銀除去設備

ダイオキシン類対策として実施する**活性炭吹き込みにより、水銀等の重金属類対策を兼ねることが可能であるため、本処理方式を採用**とします。なお、水銀対策については、焼却処理するごみ中への水銀製品の混入を未然に防ぐことが極めて重要な対策となるため、水銀の混入可能性のあるごみの分別収集を徹底し、燃やせるごみへの混入を未然に防止するものとしします。

2-2-2. 排水対策

新中間処理施設では下水道放流方式の採用を計画しているため、下水道放流方式に対応した排水処理技術の導入を検討します。

ごみ焼却施設を含む廃棄物処理施設から排出される排水には、生活排水とプラント排水の大きく二種に大別されます。また、プラント排水については、有機質を多く含む有機系排水と、無機質を多く含む無機系排水とに区分されます(表4)。廃棄物処理施設より発生する排水はそれぞれ性質が異なるため、性状と排出基準等に応じた最適な処理技術の導入を計画します。

表4 主要な排水の種類と発生箇所

排水	排水の種類	発生箇所
生活排水	① 生活系排水	① 便所、風呂、洗濯機等
有機系 プラント排水	② ごみピット汚水 ③ 計量機ピット排水 ④ 洗車排水 ⑤ プラットホーム床洗浄排	② ごみピット底部 ③ 計量機ピット ④ 洗車場 ⑤ プラットホーム床
無機系 プラント排水	① 灰ピット汚水 ② 純水廃液) ③ ボイラブロー水 ④ 床洗浄水, ポンプリーク水等	① 灰沈殿槽 ② 純水装置 ③ ボイラブロー装置 ④ 機械室、地下室等

(1) 生活系排水

生活系排水については、通常のご家庭生活排水と同様に下水道へ直接放流します。

(2) ごみピット汚水

ごみピット汚水はBODが極めて高く、臭気もひどく、高濃度の有機物を含む排水であるため排水処理を行うことは合理的ではありません。このため、他の排水とは区別し、高温の焼却炉内において酸化処理(燃焼分解)する手法を採用します。

(3) プラント排水

プラント排水については、有機系排水と無機系排水に区分し、各々適正に処理する必要があります。有機系排水については、一定のレベルまで有機物を取り除いた後に無機系排水と合流させることが必要であることから、凝集沈殿した後にろ過処理を行うことが一般的です。

新中間処理施設においては、**同様の処理システムの採用を基本とし、また、処理水の一部をプラント用水等として再利用することで上水使用量の削減を図ります。**

2-2-3. 騒音・振動対策

(1) 工事中の対策

工事中は、建設工事や工事車両の走行に伴う騒音・振動の発生を抑制する必要があります。主要な騒音・振動対策を以下に示します。なお、「特定建設作業の規制に関する基準」に基づき敷地境界線上での基準値は以下のとおりです(表5・6)。

- ・ 工事用機器は低騒音型及び低振動型の機種を選定することに努めます。

- ・ 可能な限り低騒音型工法、低振動型工法の採用するものとし、建設機械の集中稼働を避け、工事工程及び工事工法について十分に検討を行います。
- ・ 工事車両については、法定速度遵守や空ぶかし防止の指導徹底により騒音・振動の発生を抑制します。

表5 敷地境界騒音に係る環境保全目標値

規制種別	特定建設作業（A区域）
作業可能時間	午後7時～翌日午前7時の時間内でないこと
基準値	85dB(A)以下
1日当たりの最大作業時間	10時間を超えないこと
連続最大作業日数	連続して6日間を超えないこと
作業可能日	日曜、祝日でないこと

表6 敷地境界振動に係る環境保全目標値

規制種別	特定建設作業（A区域）
作業可能時間	午後7時～翌日午前7時の時間内でないこと
基準値	75dB以下
1日当たりの最大作業時間	10時間を超えないこと
連続最大作業日数	連続して6日間を超えないこと
作業可能日	日曜、祝日でないこと

（2）施設稼働中の対策

騒音・振動に係る公害防止基準値を達成するため、新中間処理施設では以下の対策を実施します。また、収集車両については、定速度遵守や空ぶかし防止を徹底することにより騒音・振動の発生を抑制します。

①騒音対策

- ・ 機器については、極力屋内に収納・設置します。
- ・ 低騒音型機器を採用します。
- ・ 騒音の大きな機器については、防音ボックスに納める等の対策を検討します。
- ・ 特に騒音が大きい装置機器（誘引通風機、大型油圧装置、蒸気タービン等）については専用の区画した室へ収納し、グラスウールボード（吸音材）を壁面に施工することを検討します。また、タービン排気復水器等の外面に開口した箇所を設置せざるをえない機器についても同様に、対策を講じた上で外部への騒音伝搬の低減を図ります。

②振動対策

- ・ 機器については、屋内に収納・設置することを検討します。
- ・ 低振動型機器の採用を検討します。
- ・ 装置機器は堅牢な機械基礎上の設置を検討します。
- ・ 振動が大きい装置機器には防振基礎構造を採用し、振動の伝搬を防止することを検討します。また、蒸気タービン発電機については、独立した基礎構造の上に設置することを検討します。

2-2-4. 悪臭対策

悪臭に係る公害防止基準値を達成するため、新中間処理施設では以下の対策を計画します。

- ・ ごみピット内の臭気については、焼却炉の燃焼用空気として吸引し、ごみピット内部を負圧として空気の流れを外部から内部とし、外部への臭気の漏洩を防ぎます。また、ごみピット区画を外気と遮断できるような建築構造とし、RC 構造等の気密性の高い構造で防臭区画を設置するとともに、ごみピットとプラットホームを投入扉で区画することでごみピット外部への臭気漏洩を防ぎます。燃焼用空気に含まれる臭気成分については、炉内で燃焼分解させることにより、煙突からの臭気拡散を防止します。
- ・ 焼却炉が停止する際は、脱臭装置により、ごみピット外部への臭気漏洩を防ぎます。脱臭装置で吸引した臭気については、脱臭装置内の活性炭等により吸着・除去します。
- ・ プラットホームの出入口にはエアカーテンを設置するとともに、自動開閉式の扉を設置することで外部への臭気漏洩を防止します。

また、収取車両については、清掃の不徹底やごみのにおい漏れによる臭気発生が想定されるため、走行時には後部ドアを必ず閉めるほか、場内に洗車場を設置し清潔な状態を保つよう指導を徹底します。

2-2-5. 飛灰対策

現在の沼津市清掃プラントにおいては、施設から排出する焼却灰及び飛灰を資源化業者へ委託して資源化処理を実施しています。焼却灰及び飛灰の処理方針については、第3回検討委員会で検討するものとします。

現在、焼却灰及び飛灰の資源化を行っておりますが、本市での埋立処理を実施せざるえない事態を想定する必要があるため、埋立処理に際して特に重金属類対策が要求される飛灰についての対策を以下に示します。

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」では、焼却残渣のうち、「ばいじん」（集じん施設で集められたもの）については最終処分するに際しての方法と基準が定められています。「ばいじん」とは、バグフィルタで捕集・除去された灰、消石灰、活性炭及びこれらの反応生成物の総称であり、また、ボイラやエコノマイザに付着し払い落とされた粒子状の灰も含まれ、一般に「飛灰」と呼称されます。

飛灰については、最終処分に際して「環境大臣が定める方法」により適正に処理する必要があります。「環境大臣が定める方法」とは、薬剤処理、熔融固化処理、焼成処理等が指定されており、現在のところ装置構成が単純で比較的 management が容易な『薬剤処理』が広く普及しています。

焼却処理する可燃ごみ等に含まれる重金属類については、飛灰の中に多く含まれるため、**薬剤処理として一般的である『キレート剤』を用いて固形することを基本**とします。なお、溶出基準については、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令にて定められております（表7）。

表 7 重金属類等の溶出基準

対象物質		埋立処分 判定基準
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
ヒ素又はその化合物	(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

3. 余熱利用計画

ごみの焼却により生じる余熱の利用についてですが、基本計画では、電気の送配電に必要な特別高圧線の引き込みについて長期間の調整が必要であること、高効率発電設備の導入に対する国の支援制度の動向が見えないことなどから、エネルギー回収率をあえて低く抑える計画としておりました。しかし、新たに国の支援制度が示されたこと等を踏まえ、余熱の利用方法、熱量の試算等を再度行います。

3-1. 余熱利用の検討

3-1-1. 余熱利用方法

ごみ焼却施設の処理過程で生じる熱エネルギーは、ボイラ等の熱交換器を設けることにより回収を行い、蒸気としてプラント機械運転のために利用するほか、蒸気タービンを用いた発電を行うなど、様々な用途で利用可能なため、**基本計画では廃熱ボイラ方式による熱回収を行う**ものとしております。

蒸気タービンから発電した電気は、余剰分を売電することが可能です。また、温水発生器を用いて蒸気を温水へ変換し、他の施設へ送ることにより、ごみ焼却施設以外での熱利用が可能となります。なお、**基本計画では新屋内温水プールへは温水により熱供給を行う**ものとし、方法としては、新中間処理施設内に整備予定の熱交換器で低圧蒸気との熱交換器によって製造します。**新屋内温水プールへの必要熱供給量については、令和3年度内に決定する必要があります**。新中間処理施設が目指す余熱利用形態を図1に示します。

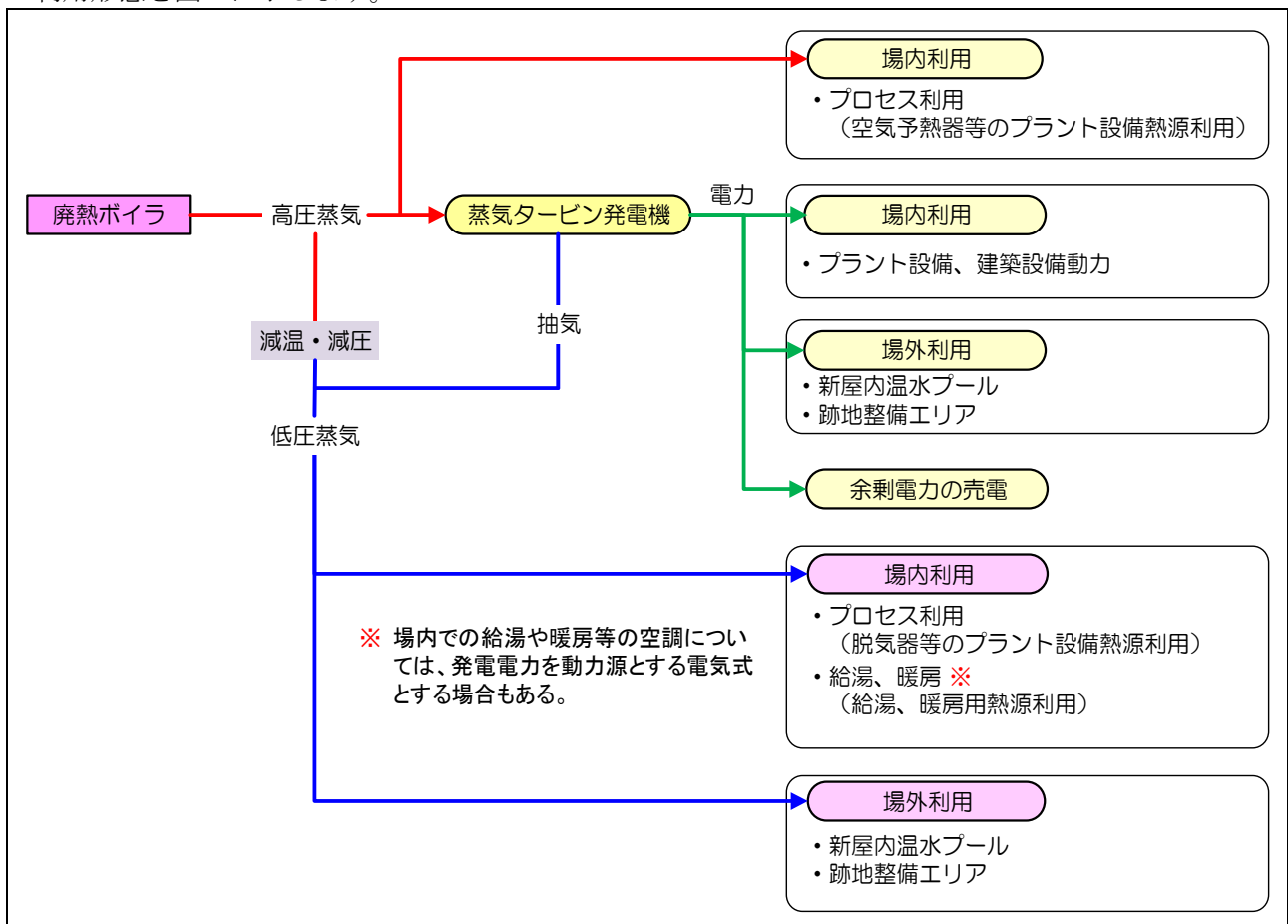


図1 新中間処理施設における熱利用形態

3-1-2. 余熱の場内給湯利用

基本計画では**施設内に設ける給湯設備は電気式を基本**としています。給湯設備を蒸気式とする場合は、施設の運転停止中でも利用可能なバックアップ熱源として「燃料式予備ボイラ」が必要となりますが、電気式と採用する場合は購入電力で賄うことが可能です。

3-2. 国の支援制度

3-2-1. 循環型社会形成推進交付金制度

循環型社会形成推進交付金制度とは、市町村が循環型社会形成の推進に必要な廃棄物処理施設の整備事業を実施するに際して、事業等の実施に必要な経費に国が交付金を支援する制度です。交付金の交付要件については、国の施策等に応じ、これまでに見直し・拡充が図られてきました。

国の施策として、平成30年6月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」では、整備するごみ焼却施設の発電効率の平均値を21%（2017年度平均値：19%からの増強）とすることが重点施策として定められました。

これを踏まえ、環境省では、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」を改訂し、交付金の交付要件の1つとして『エネルギー回収率の強化』をかけた、施設規模に応じた達成すべきエネルギー回収率を定めています（図2参照）。このうち、より効率的なエネルギー回収が可能な施設に対しては、一部の設備に対して交付金交付率を1/2とする重点化措置がとられています。

施設規模 210 t /日の場合

- ・ 交付率 1/3 対象事業：エネルギー回収率 16.5%（エネルギー回収施設）
- ・ 交付率 1/2 対象事業：エネルギー回収率 20.5%（高効率エネルギー回収施設）
（エネルギー回収率＝発電効率＋熱利用率）

図2 本市の交付金適用条件

3-2-2. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

前述のとおり、新中間処理施設では余熱を用いて発電を行う計画ですが、発電された電気は、ごみという再生可能エネルギーを用いて発電を行っているバイオマス発電と位置付けられます。

現在、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（以下「FIT制度」という。）という制度が設けられており、これにより、新中間処理施設から発電する電気については、電力会社が20年間、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（FIT法）」に基づく一定の価格で買い取る事が約束されております。

表8 バイオマス発電の調達価格と調達期間（令和2年度）

バイオマスの種類	バイオマスの例	調達価格 1kWh 当たり	調達期間
一般廃棄物	剪定枝・木くず、紙、食品残渣 等	17円＋消費税	20年間

3-3. 発電の検討

基本計画では、計画敷地周辺に電気の送配電に必要な特別高圧線が存在せず、また、交付金の動向も不明確であったことから、特別高圧線の敷設は行わないものとしておりました。しかし、交付金交付要綱にて、達成すべきエネルギー回収率が上がったことから、改めて検討を行うものとしします。

3-3-1. 特別高圧線の引き込みに関する検討

(1) 新中間処理施設の受電電圧の考え方

送配電事業者である東京電力パワーグリッド株式会社が定める要綱等において、新中間処理施設での契約電力又は**発電設備からの最大電力が2,000kWを超える場合、特別高圧による受電・接続が原則**となります。

(2) 敷地と周辺のインフラ

基本計画で定めた施設を建設する場合、特別高圧線への接続が必須であることが見込まれるため、送配電事業者と事前に協議を行っております。その結果、新たに敷設する特別高圧線の距離は約1.6km、工期が約3年2か月、負担金として約6億円が必要となるものの、特別高圧線への接続が可能であることを確認しております。

(3) 定格発電出力と売電量（試算値）

特別高圧線接続の必要性について、交付金交付要件（1/3又は1/2）の別に、理論上の発電機定格出力と売電量を求めました。本来であれば場外余熱利用分を考慮すべきであります。影響が軽微であるため、新中間処理施設からの発電効率のみで検討を行うものとしします。検討に際しては、次の条件を設定しました。

- ・ 施設規模 : 210 t/日
- ・ 基準ごみ低位発熱量 : 9,200kJ/kg
- ・ 定格発電出力の設計点 : 2炉運転・基準ごみ時
- ・ 運転条件 : ごみ焼却施設（2炉運転・基準ごみ時）
: リサイクル施設（運転休止中）

検討結果を表9に示します。この結果、**交付金交付要件であるエネルギー回収率を達成しようとした場合、本市の施設規模では発電設備からの最大電力が2,000kWを超えることとなるため、特別高圧線への接続は必須**となります。よって、新中間処理施設の整備に併せて特別高圧線を敷設するものとし、よりエネルギー回収率の高い施設を目指していくものとしします。

表9 発電量と売電量の試算結果（交付金交付率の別）

	交付金の交付率	発電効率	2炉運転時発電量 (A) (基準ごみ2炉運転)	施設消費電力量 (B) (基準ごみ2炉運転 ※)	売電量 (C)
ケース1	1/3	16.5%	3,700kWh	1,050kWh	2,650kWh
ケース2	1/2	20.5%	4,600kWh	1,050kWh	3,550kWh

※リサイクル施設が休止する夜間や休日を想定

3-3-2. 熱量、発電量等の検討

(1) 試算にあたっての条件設定

試算に必要な諸条件については、基本計画の見直しに伴い改訂を行うものとします。なお、ごみ質と年間焼却量等については、一般廃棄物処理基本計画に基づき改めて設定し直すものとなりますが、現時点での検討成果を用いることとします。

表 10 ごみ焼却により生じる発電量等の試算の前提条件

項目	値	備考
基準ごみの質	9,200kJ/kg	※1
ごみ焼却施設 施設規模	210 t/日	※1
年間ごみ焼却量	57,000 t/日	※1
リサイクル施設 施設規模	23 t/日	※1
年間 中間処理量	4,700 t/日	※1
定格発電出力	4,600kW	※2
設計点	2 炉運転・基準ごみ	※2
発電設備年間平均稼働率	80%	※2
屋内温水プール熱供給量	4,000MJ/h	基本計画の約 1.5 倍

※1:一般廃棄物処理基本計画の検討結果により見直しや検討が必要な項目です。

※2:今回の見直しにより設定した検討用の暫定値です。実際には、要求水準書で目標とするエネルギー回収率や発電効率に応じて、プラントメーカーの独自技術提案により最適値が提案されます。

(2) 試算結果

試算条件をもとに、発電効率、発電量等の試算結果は以下のとおりです（表 11）。

表 11 熱量、発電量等の試算結果（概要）

項目	試算値	備考
①発電効率	20.6%	
②熱利用率	2.3%	
③エネルギー回収率 (①+②)	22.9%	
④発電量	23,972 MWh/年	=525.7kWh/t×57,000 t×80%
⑤ごみ焼却施設消費電力	8,550 MWh/年	=57,000t×150kWh/t
⑥リサイクル施設消費電力	588 MWh/年	=4,700t×125kWh/t
⑦余剰電力量 (④-⑤-⑥)	14,837 MWh/年	プールへの供給量を含む
⑧売電収入	178,044 千円/年	平均売電単価 12 円/kWh

4. 防災計画（ユーティリティ含む）

新中間処理施設は、災害時においても廃棄物の処理を継続して行うことにより、焼却時の熱を回収して常時発電を行い、また、周辺施設に対してエネルギーの供給が可能であるなど、災害に対し強靱な施設であるため、地域の防災拠点としての機能を備える方針とすることを基本計画にて定めております。

4-1. 国等の方針について

国が平成 26 年 6 月に閣議決定を行った「国土強靱化基本計画」では、自立稼働可能な自家発電設備の設置等も含めた計画的な廃棄物処理施設の更新や災害時に有利な資機材等の確保などを行うことにより、災害発生時にも災害廃棄物の迅速かつ適正な処理を可能とする廃棄物処理システムの構築を方針としています。「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」では、災害廃棄物の受け入れに必要な設備として、以下の設備・機能を装備することを規定しています。これを踏まえ、新中間処理施設において配慮すべき事項の検討を行います。

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

4-2. 施設の強靱化

4-2-1. 耐震・耐水・耐浪性

新中間処理施設においては、大規模地震発生時においても施設機能を確保するため、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」（平成 25 年 3 月 29 日国土交通省大臣官房官庁営繕部長制定）に定める基準に準じた施設整備を行うことが必要となります。

また、静岡県では、独自に「静岡県建築構造設計指針・同解説（最終改訂 2014 年度版）」を策定し、静岡県内で建設される建築物に対しては建築基準法で定められる耐震性を上回る耐震性能を付与することとされており、静岡県全域において静岡県地震係数（耐震性能の上乗せ）として法に定める数値の 1.2 倍以上を考慮することとされています。なお、同指針において公共的建築物については用途係数としてさらに 1.25 倍以上考慮することとされているため、本設計においてもこれらを考慮するものとします。

耐水については、ハザードマップ等で定められている浸水水位に基づきプラットフォーム等の設置高を決める必要がありますが、当該エリアは洪水、津波等の被害が生じることは想定されていないため、対策は不要となります。一方、周囲を山で囲まれているため、土砂災害警戒地域及び特別警戒地域に指定されております。そのため、**建物の位置や構造に対し、対策の検討を行うことを基本**とします。

4-2-2. 始動用電源

万が一の災害発生時に商用電源が遮断した状態でも、自立起動、継続運転ができる非常用発電機を堅牢で独立した室内に設置することにより、ブラックスタート用電源を確保します。

ブラックスタート…電力会社の管轄する地域のすべてで停電が起こった際、外部電源より発電された電気を受電することなく、停電解消のための発電を行うこと

4-2-3. 薬剤等の備蓄倉庫

施設で利用する薬品、燃料、用水については、東日本大震災の際に調達が困難となった事例を踏まえ、地震時においても供給停止のおそれが少ないインフラの採用、又は代替措置を講じるものとします。また、災害により薬剤等の確保が困難となってもプラント設備の運転が継続できるよう、**薬剤貯槽等の容量（常に7日分程度を確保可能な）を確保**します。

4-2-4. 地震発生時の対応

感震器にて地震を感知し、大型地震が発生した際は自動的に助燃バーナやアンモニア等の薬品類の供給装置や燃焼装置等を停止し、機器の損傷による**二次災害を防止する自動停止システムの導入を基本**とします。

4-3. 供給施設停止時に備えた対策

災害時においては、電気や水道をはじめとした各種供給施設（ライフライン）が被害を受け、これらの供給を受けられない場合が想定されます。焼却施設は災害時の最重要施設であり、災害時にも安定稼働を行うことが求められるため、備えるべきユーティリティに関する設備の検討を行います。なお、ユーティリティ設備とは、プラントの運転に必要な電気、水、ガス等を供給する設備のことを言います。

4-3-1. 用水

施設の運転や生活用水として必要な用水を受水、供給するための設備を整備します。沼津市清掃プラントに接続供給している上水道配管はφ200 であることから、新中間処理施設及び関連施設においても十分に継続利用可能な設備を有しています。なお、雨水やプラント排水処理設備での処理水の再利用を図り、上水使用の削減に努めます。

4-3-2. 地下水

地震等の災害発生時に上水道の供給が停止する事態に備え、ごみ処理に必要な用水については、施設内に耐震性を有する大規模水槽を備えるか、又は非常用井戸を整備する手法が考えられます。そのため、**計画敷地内に非常用井戸を整備し、非常時の用水を確保することが可能であるか検討を行う**ものとします。

4-3-3. 排水（下水道）

基本計画では、現清掃プラントでの対策を踏襲し、排水の完全クローズド化を図るものとしておりました。しかし、現時点において下水道接続が可能となる見通しが立ったため、新中間処理施設においては、**下水道への接続を基本とします**。なお、下水道接続へ接続した場合、20年間で約4億円の収益増加となります。

4-3-4. 電力（特別高圧）

新中間処理施設では、高効率なエネルギー回収機能を有する施設とするため、特別高圧線へ接続するものとします。

●電力に関する受電方針

現時点で、送配電事業者より、特別高圧線網への接続が可能であるとの回答を得ております。今後は、接続点から計画敷地まで埋設で敷設される計画であるため、関連する工事と調整を行い、工事実施時期等の検討を行うものとします。

4-3-5. 燃料（都市ガス、灯油等の液体燃料）

基本計画で特に定めはありませんでしたが、地震等の災害発生時には灯油等液体燃料の調達は極めて困難であることから、焼却炉の立上げ稼働及びブラックスタート用非常用発電機の燃料として、**都市ガスを採用することを基本**とします。

●都市ガスに関する調達方針

新中間処理施設への都市ガス・中圧管の引込方法については、ガス会社による検討結果を踏まえ、供給圧力/中圧Bによる供給管を新たに敷設する予定です。今後は、接続点から計画敷地まで埋設で敷設される計画であるため、関連する工事と調整のうえで工事実施時期を検討するものとします。

●液体燃料に関する供給方針

新中間処理施設においては、消防法及び建築基準法に基づく防災・保安用発電機をブラックスタート用発電機とは別に設置する必要があります。防災・保安用発電機に都市ガスを採用する場合、（一社）日本内燃力発電設備協会による認定を受けた都市ガス導管に接続する必要がありますが、計画敷地への接続を予定する都市ガス導管は認定導管ではありません。このため、**法令に基づく防災・保安用発電機については、液体燃料（灯油等）を採用することを基本**とします。なお、防災・保安用発電機用の**液体燃料については、耐震性に優れる地下タンクへ貯留することを基本**とします。

4-4. 防災拠点としての位置付け

4-4-1. 地域防災拠点としての機能

新中間処理施設ではボイラと発電設備を備えることから、災害時においてもごみ焼却機能のみならず、電気や温水等を確保できるよう、施設の強靱化を図ります。このため災害発生時には、これら機能を防災拠点として活用することが可能となります。

地域防災拠点機能例を表 12 に示します。新中間処理施設においては、関係部局等との調整を図りつつ、以下の地域防災拠点機能の整備について検討を進めます。

表 12 地域防災拠点機能の一例

地域防災拠点機能例	対策事項
避難場所としての機能	災害時において避難場所として活用できるスペースの確保
避難時の備品等備蓄機能	避難生活に必要な非常食、毛布や生活用品等の備蓄（3日分程度）
災害時の自立稼働機能	電力供給が遮断された際にも自立稼働が可能なシステムを確保 ※焼却施設の自立稼働により、熱源・電源の確保
災害情報収集機能	災害情報収集用端末等の設備を設置

4-4-2. 新中間処理施設における防災計画の基本方針

以上を踏まえ、新中間処理施設では基本計画で定めた施設整備基本方針の一つである「安定・安全性に優れた施設」を踏まえ、強靱で災害に強く、災害時に発生する廃棄物の適正処理に対応できるとともに、災害時における地域防災拠点としての機能を備えることを災害対策の基本方針とします。

4-5. 災害廃棄物

新中間処理施設においては、本市の災害廃棄物処理計画との整合を図りつつ、災害に対する強靱性を確保し、同計画で想定する災害廃棄物を迅速かつ適正に処理できる機能・体制を充実させるものとします。

4-5-1. 沼津市災害廃棄物処理計画におけるごみ焼却施設の位置付け

本市が平成 29 年 3 月に策定した「沼津市災害廃棄物処理計画」では、「静岡県第 4 次地震被害想定（第二次報告）報告書」での被害想定に基づく災害廃棄物発生量に基づく災害廃棄物処理計画を定めています。

同災害廃棄物処理計画では、市内での災害廃棄物発生量を約 995 千トンと想定しており、被災地から仮置場に持ち込まれ、適切な選別等の後、各処理施設で処理する計画としています。このうち、破碎、選別等により選別した可燃物を既存の沼津市清掃プラントにおいて焼却処理する計画としており、34,018 トン/3 か年での処理を想定しています。一方で、沼津市清掃プラントについては、震度 5 強程度の地震で管理棟等が倒壊する恐れが指摘されており、**本市において災害時も安定した廃棄物処理を行うためにも、新中間処理施設の整備が必要とされています。**

なお、沼津市災害廃棄物処理計画における新中間処理施設に関する記載ですが、今後整備を進め、施設の詳細な仕様等が決定次第、再度見直しを行うものとします。

1. 大気汚染対策のために導入する設備

1-1. ばいじん及び酸性ガス除去設備

新中間処理施設で採用する排ガス処理システムについては、最新の処理技術を採用し、排ガス基準を安定的に達成可能なシステムとします。現計画では、バグフィルタと消石灰等の薬剤を組み合わせた「乾式処理法」を基本とします。排ガス処理システムの概要は以下のとおりです。

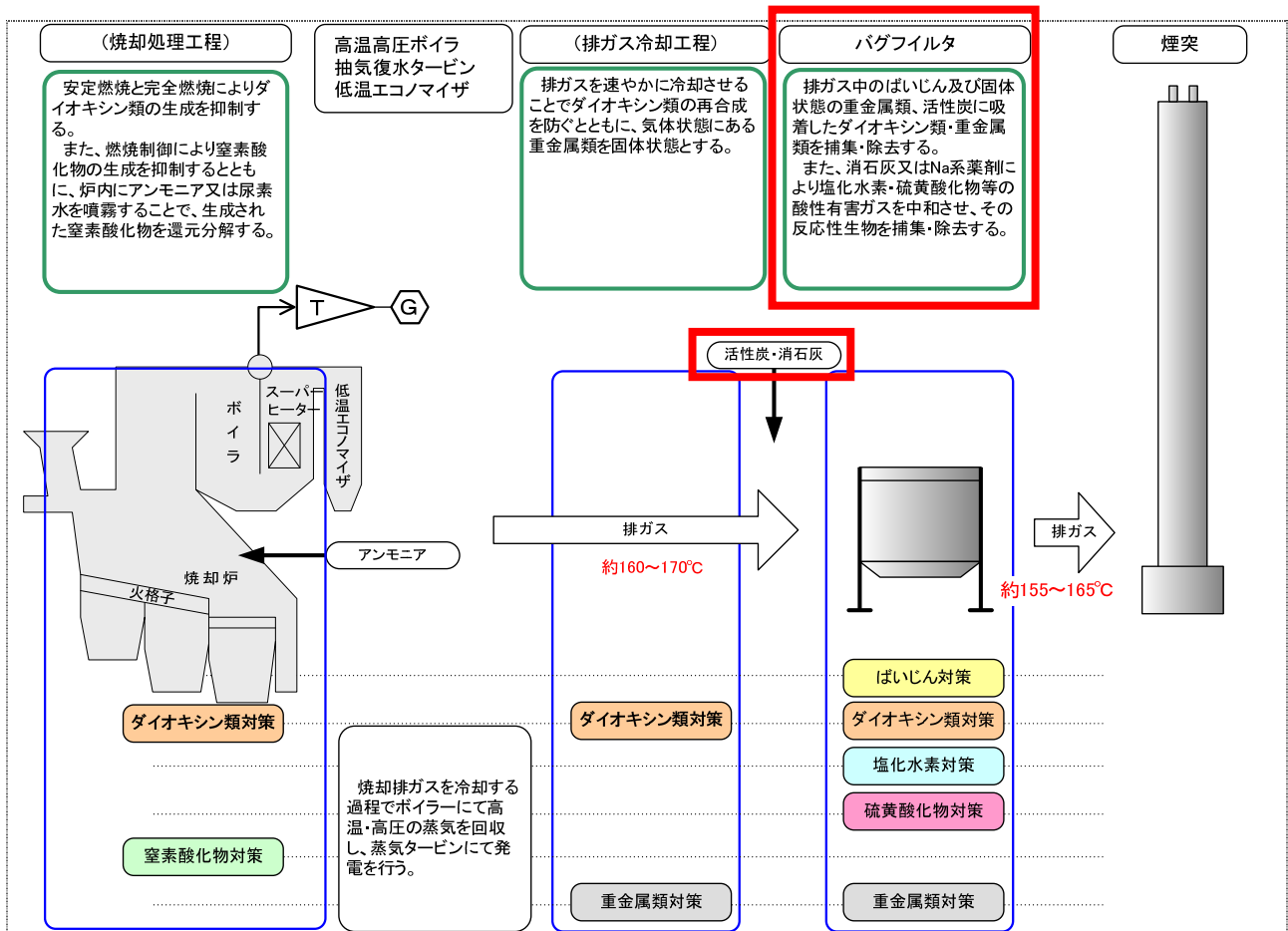


図3 新中間処理施設で採用する排ガス処理システムの概要

1-2. NOx 除去設備

新中間処理施設が採用する排ガス基準を下回る濃度レベルまで低減可能な技術であり、安定的に排ガス基準を満足できることが期待できることから、NOx 除去設備は、「燃焼制御法+無触媒脱硝法」を基本とします。NOx 抑制・除去技術の概要は以下のとおりです。

表 1 3 NOx 抑制・除去技術の概要

	燃焼制御法	無触媒脱硝法
1.概要	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼制御、水噴霧、水冷壁、排ガス再循環等の適用により、サーマル NOx の生成を抑制する手法で広義的に燃焼制御法と分類される。 この手法は酸素の少ない低空域燃焼によりNOx の生成を抑制するとともに、過度な高温燃焼を抑制するために水冷壁等の冷却技術を適用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却炉内にアンモニアや尿素水を吹込むことでNOx を無害な窒素と水に分解・無害化する技術である。
2.概念図		
3.除去性能	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に 100～150ppm 程度まで可能である。 焼却炉の特徴により差異があり、80ppm 程度を達成可能なものもある。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に 50ppm 程度まで可能である。 適用可能な燃焼温度に制限があるものの、近年の焼却炉は制御技術が向上し、無触媒脱硝の高効率化が可能となった。
4.採用実績	<ul style="list-style-type: none"> 高効率発電のために導入する燃焼技術と同一の技術であり、近年の高効率発電を実施する施設では標準的に採用されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 公害防止基準値を 50ppm程度で設定する施設に採用される事例が多い。

1-3. ダイオキシン類除去設備

焼却炉でのダイオキシン類生成を防ぐため、基本計画で定めたとおり、バグフィルタの設置等によりダイオキシン類の発生及び排出の抑制を図り、燃焼制御技術にて発生量削減を行うとともに、活性炭吹込法によるダイオキシン類除去を行うことを基本とします。ダイオキシン類除去技術の概要は以下のとおりです。

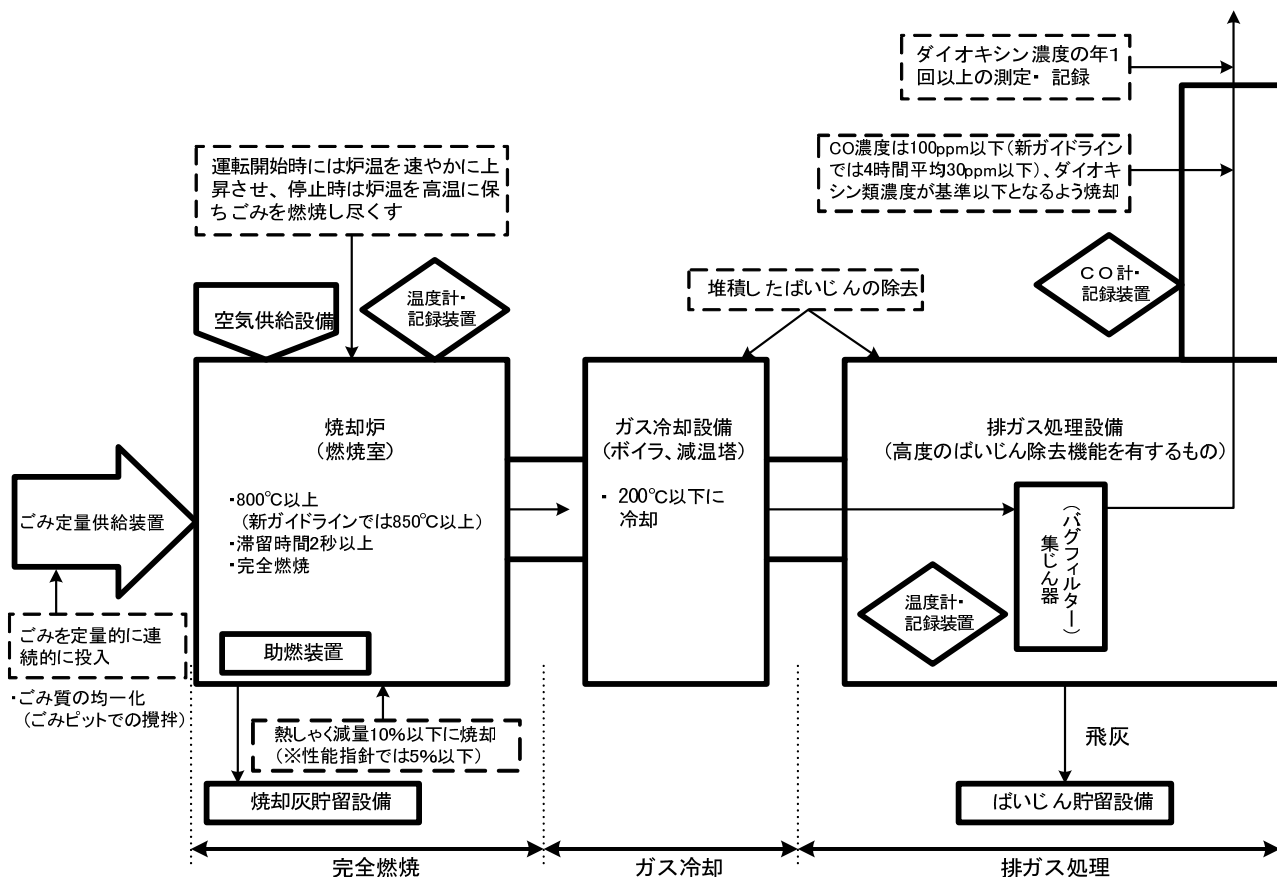


図4 廃棄物焼却施設の構造及び維持管理に係る技術基準の概要

※性能指針：正しくは「ごみ処理施設性能指針」という。地方自治体等が国庫補助金（現在は交付金）を取得してごみ焼却施設を建設する際の事業採択要件として、建設する施設が達成・具備すべき性能要件とその確認の方法が定められた指針である。

2. 排水対策のために導入する設備

2-1. ごみピット汚水の対策

ごみピット汚水は、他の排水とは区別し、高温の焼却炉内において酸化処理（燃焼分解）する手法を採用します。

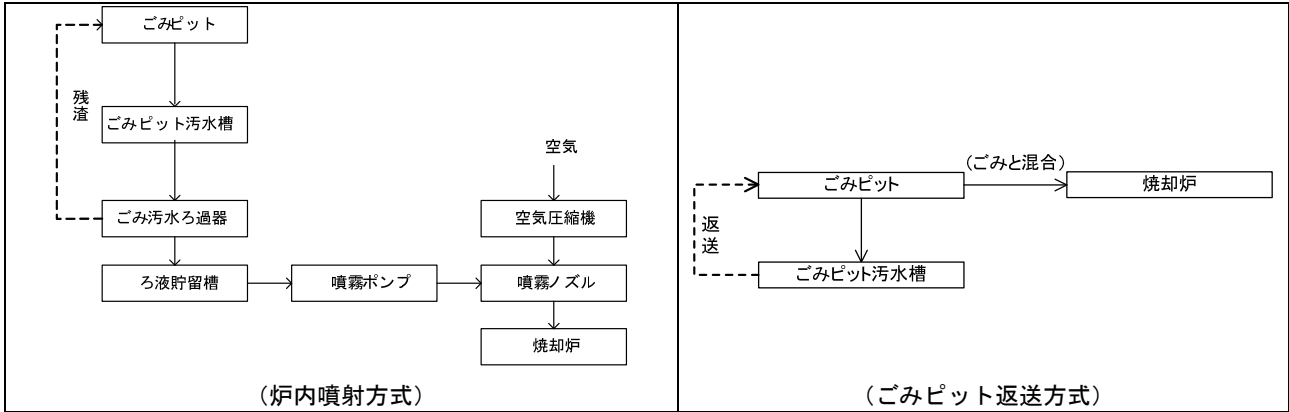


図5 ごみピット汚水の処理フローの一例

2-2. プラント排水の対策

新中間処理施設においては、同様の処理システムの採用を基本とし、また、処理水の一部をプラント用水等として再利用することで上水使用量の削減を図ります。

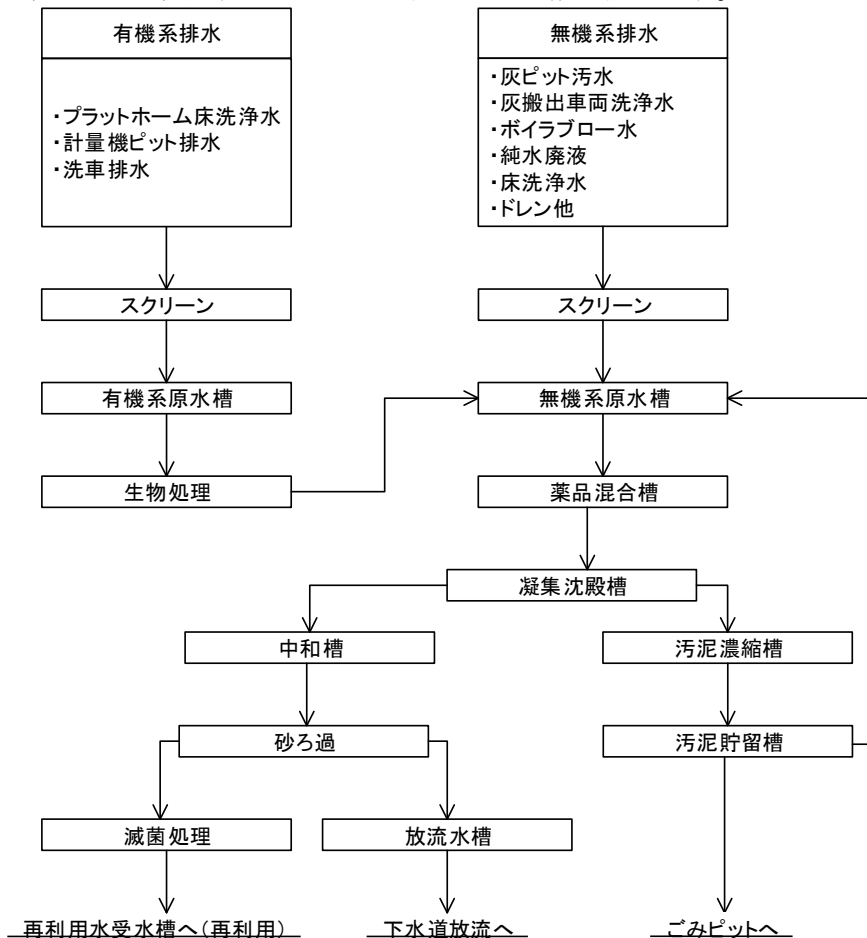


図6 プラント排水の処理フローの一例

3. 発電の検討

3-2-1. 特別高圧線の引き込みに関する検討

新中間処理施設での契約電力又は発電設備からの最大電力が2,000kWを超える場合、特別高圧による受電・接続が原則となるため、交付金交付要綱で定められたエネルギー回収率を達成する場合について、特別高圧線接続の必要性について検討を行いました。ケース1では対象設備に対し1/3の交付金が適用、ケース2では対称設備に対し1/2の交付金が適用される場合を想定しております。それぞれのケースにおいて、計算上の売電量が最も高くなる条件にて算出を行いました。

①ケース1（交付率1/3：エネルギー回収率16.5%以上）

（試算条件と結果）

- ・設計点での発電効率を16.5%と設定します。
- ・以上の条件から発電機の定格出力は3,700kWと試算されました。
$$(9,200\text{kJ/kg} \times 210\text{ t/日} \div 24\text{ h} \times 1,000\text{kg/t}) \times 16.5\% \div (3,600\text{kJ/kWh})$$
$$= 80,500,000\text{kJ} \times 0.165 \div 3,600\text{kJ/kWh}$$
$$\approx 3,700\text{kW}$$
- ・2炉運転時の消費電力は類似施設事例をもとに120kWh/ごみtとすると、消費電力は1,050kWhとなります（120kWh×8.75t/h）。
- ・この場合、理論上の売電量は2,650kWhであり、特別高圧線接続条件である、2,000kWより大きくなるため、特別高圧線への接続が必須となります。

②ケース2（交付率1/2 エネルギー回収率20.5%以上）

（試算条件と結果）

- ・設計点での発電効率を20.5%と設定します。
- ・以上の条件から発電機の定格出力は4,600kWと試算されました。
$$(9,200\text{kJ/kg} \times 210\text{ t/日} \div 24\text{ h} \times 1,000\text{kg/t}) \times 20.5\% \div (3,600\text{kJ/kWh})$$
$$= 80,500,000\text{kJ} \times 0.205 \div 3,600\text{kJ/kWh}$$
$$\approx 4,600\text{kW}$$
- ・2炉運転時の消費電力は類似施設事例をもとに120kWh/ごみtとすると、消費電力は1,050kWhとなります。（120kWh×8.75t/h）
- ・この場合、理論上の売電量は3,550kWhとなり、当然のことながら、特別高圧線への接続が必須となります。

3-2-2. 発電量等の試算

試算に必要な諸条件については、基本計画の見直しに伴い改訂を行います。なお、ごみ質と年間焼却量については、一般廃棄物処理基本計画に基づき改めて設定し直すものとしますが、現時点での検討成果を用いるものとします。試算条件をもとに、発電効率、発電量等の試算結果算出のための計算過程は以下のとおりです。

①発電効率

$$\begin{aligned}\text{発電効率} &= (4,600\text{kWh} \times 3,600\text{kJ/kWh}) \div \{9,200\text{kJ/kg} \times (210\text{t/日} \div 24\text{h}) \times 1,000\text{kg/t}\} \\ &= (4,600\text{kWh} \times 3,600\text{kJ/kWh}) \div (9,200 \text{ kJ/kg} \times 8,750\text{kg/h}) \\ &= 16,560,000\text{kJ/h} \div 80,500,000\text{kJ/h} \\ &= 0.206\end{aligned}$$

したがって、発電効率は20.6%

②熱利用率

$$\begin{aligned}\text{熱利用率} &= (4,000\text{MJ/h} \times 1,000\text{kJ/MJ} \times 0.46※) \div \{9,200\text{kJ/kg} \times (210\text{t/日} \div 24\text{h}) \times 1,000\text{kg/t}\} \\ &= (4,000,000\text{kJ/h} \times 0.46) \div (9,200 \text{ kJ/kg} \times 8,750\text{kg/h}) \\ &= 1,840,000\text{kJ/h} \div 80,500,000\text{kJ/h} \\ &= 0.023\end{aligned}$$

したがって、熱利用率は2.3%

※「0.46」は発電/熱の等価係数としてエネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルで定められた値となります。

③エネルギー回収率

$$\begin{aligned}\text{熱利用率} &= \text{発電効率} + \text{熱利用率} \\ &= 20.6\% + 2.3\% \\ &= 22.9\%\end{aligned}$$

④発電量

発電量を正確に計算する場合、季節の大気温度の別に発電電力量を設定し、更に1炉単独又は2炉同時運転の別に年間運転計画を定め、当該計画と季節別・運転炉数別の発電量を積算する必要があります。しかし、現時点では新計画に基づくプラントメーカー技術アンケートが未実施であるので、基本計画で採用された簡易式を用いて算出を行います。なお、基本計画では、発電設備年間平均稼働率を70%としておりましたが、近年稼働する高効率発電施設では90%以上となっております。現時点では、安全側の設定値として年間稼働率を80%としました。

$$\begin{aligned}\text{発電量} &= \text{定格発電量 (ごみ 1t あたり)} \times \text{ごみ処理量} \times \text{発電設備年間平均稼働率} \\ \text{定格発電量} &= 4,600\text{kWh} \div (210\text{t/日} \div 24\text{h}) = 4,600\text{kWh} \div 8.75\text{t/h} = 525.7\text{kWh/t} \\ \text{発電量} &= 525.7\text{kWh/t} \times 57,000\text{t/年} \times 80\% \\ &= 29,964,900\text{kWh/年} \times 0.8 \\ &= 23,971,920\text{kWh/年} \\ &= \underline{23,972\text{MWh/年}}\end{aligned}$$

⑤ごみ焼却施設消費電力

ごみ焼却施設の消費電力量は、1 炉単独運転、2 炉同時運転、更には季節区分の別に消費電力が異なる。厳密な消費電力量の計算においては、前述した発電量と同様に精緻な積算が必要となりますが、現時点においては、類似施設の事例を参考にごみ 1t あたりの消費電力を設定し、年間ごみ焼却量を乗じて積算を行います。

近年の類似規模施設事例では、基準ごみでの 2 炉同時運転で 100～120kWh/ごみ t、1 炉単独運転で 150～200 kWh/ごみ t、年間を通じた平均で 150kWh/ごみ t 程度です。一方で、基本計画では出所不明ながら年平均 120kWh/ごみ t で売電量が計算されていた。本検討では、計算上の売電量が最も不利な条件での試算を行うものとし、150kWh/ごみ t を採用しました。

$$\begin{aligned} \text{消費電力} &= \text{平均消費電力量 (ごみ 1t あたり)} \times \text{ごみ処理量} \\ &= 150\text{kWh/ごみ t} \times 57,000 \text{ t/年} = \underline{8,550\text{MWh/年}} \end{aligned}$$

⑥リサイクル施設消費電力

リサイクル施設の消費電力については、処理対象物の構成、すなわち破砕機や圧縮梱包機等に用いる大出力モータの規模により大きく異なります。現時点においては、類似施設の事例を参考にごみ 1t あたりの消費電力を設定し、年間処理量を乗じて積算を行います。

前述のとおり、リサイクル施設の消費電力量は処理対象物により異なり、ペットボトルでは 80～100kWh/ごみ t、不燃性の粗大ごみを破砕する場合は 150～180kWh/ごみ t と大きな開きがあります。一方で、基本計画では出所不明ながら年平均 100kWh/ごみ t で売電量が計算されていた。類似施設例からみて本検討では、125kWh/ごみ t を採用しました。

$$\begin{aligned} \text{消費電力} &= \text{平均消費電力量 (ごみ 1t あたり)} \times \text{ごみ処理量} \\ &= 125\text{kWh/ごみ t} \times 4,700 \text{ t/年} = \underline{588\text{MWh/年}} \end{aligned}$$

⑦余剰電力量

余剰電力量については、ごみ焼却施設の発電量からごみ焼却施設とリサイクル施設の消費電力量を控除して求めます。ただし、実際には、余熱利用施設への供給電力を控除する必要がありますが、現時点では不明であるため、この値については見込まないものとししました。

$$\begin{aligned} \text{余剰電力量} &= \text{発電量} - \text{消費電力量} \\ &= 23,972\text{MWh/年} - 8,550\text{MWh/年} - 588\text{MWh/年} = \underline{14,837\text{MWh/年}} \end{aligned}$$

⑧売電収入

売電収入については、余剰電力量に売電単価を乗じて算出を行います。

売電単価については、固定価格買取制度に基づく FIT 単価を 17.0 円/kWh、非バイオマス単価を 7.0 円/kWh とし、FIT 電力と非バイオマス電力の構成を 50:50 として試算しました。そのため、平均単価は 12 円/kWh と想定しております。

$$\begin{aligned} \text{売電収入} &= \text{余剰電力量} \times \text{平均売電単価} \\ &= (14,837\text{MWh/年} \times 1,000 \times 12 \text{ 円/kWh}) \div 1,000 \\ &= \underline{178,044 \text{ 千円/年}} \end{aligned}$$