

尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画

(案)

令和2年3月

尼崎市

目次

第 1 章 策定の背景と目的	1
1 背景.....	1
2 目的.....	1
3 計画目標年次.....	2
第 2 章 処理システムの検討.....	7
1 施設整備の理念・基本方針	7
2 施設整備に係る基本条件の整理.....	9
3 計画処理量・計画ごみ質の設定	19
4 施設規模の設定.....	30
第 3 章 処理方式等の検討	35
1 焼却施設の処理方式	35
2 リサイクル施設の処理方式	38
3 し尿処理施設の処理方式	42
第 4 章 環境保全目標の検討.....	45
1 環境保全目標の設定	45
2 環境保全方式の整理	57
3 地球温暖化対策の検討.....	69
第 5 章 施設計画の検討.....	74
1 新ごみ処理施設の種類・規模	74
2 各施設の基本的な処理フロー及び主要設備	75
3 事業スケジュール	89
4 全体配置	97
第 6 章 財政支援制度の調査	99
1 交付金	99
2 起債.....	101
3 概算事業費(施設整備費及び運営費)	104
第 7 章 事業方式等の検討	106
1 事業方式の検討内容の概要.....	106
2 事業化シミュレーション(財政支出の削減効果の検証).....	107
3 事業化シミュレーション及び市場調査の検証結果.....	109
4 事業方式の総合評価	110
第 8 章 土壌汚染対策法対応方針の検討.....	111
1 地歴調査について.....	111
2 土壌汚染対策法に準拠した土壌調査計画について.....	113
3 土壌汚染対策法の対応方針について	115
第 9 章 今後予定される取組及び課題	119
尼崎市環境審議会 開催経過.....	121
尼崎市環境審議会 名簿.....	122
尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画策定部会 名簿.....	122
尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画庁内検討会 開催経過.....	123
尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画庁内検討会 名簿	124

第 1 章 策定の背景と目的

1 背景

尼崎市（以下「本市」という。）のごみ焼却施設である第 1 工場は令和 7 年(2025 年)度まで、第 2 工場は令和 12 年(2030 年)度までの供用を予定しています。（第 3 工場は既に稼働を停止しています。）第 2 工場は平成 17 年(2005 年)供用開始の施設であり、一般的には稼働開始から 20 年を迎える令和 7 年(2025 年)頃に基幹的設備改良工事を行うことでさらに 10～15 年供用を継続することも可能ですが、令和 7 年(2025 年)度には第 1 工場が全て停止し、第 2 工場 1 号炉及び 2 号炉の 2 炉のみの処理体制となることから、日々発生するごみ処理を継続しつつ基幹的設備改良工事を実施することは困難です。そのため、第 2 工場の基幹的設備改良工事は行わず令和 12 年(2030 年)度までの供用とし、令和 13 年(2031 年)度以降は第 2 工場に替わる新ごみ焼却施設が必要となります。

破砕・選別施設である資源リサイクルセンターにおいては稼働から 23 年が経過し、今後の整備方針を検討する必要があります。また、第 1 工場敷地内には、し尿処理施設（希釈・下水道投入施設）及び大高洲庁舎・車庫があり、いずれも老朽化が顕著にあらわれています。

以上のことから、平成 31 年 3 月に策定した「新ごみ処理施設整備基本構想」（以下「基本構想」という。）において、最適な処理システム、施設整備の内容及び事業スケジュール等の基本的な方針を検討し、以下の方針としました。

- 経済性及び事業スケジュールの観点から現有施設跡地に建設を行います。
- 第 1 工場跡地に焼却施設・リサイクル施設を集約し、第 3 工場跡地に庁舎・車庫及び受入ヤードを建設します。
- し尿処理施設は第 1 工場跡地又は第 3 工場跡地に建設します。

表 1-1 現有施設の供用予定及び施設整備事業スケジュール

年度			H30	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
第 1 工場	第 1 機械炉	停止済																
	第 2 機械炉	1 号炉	停止済															
		2 号炉	2000 年 3 月供用開始															
			2025 年度まで供用予定			2026～2030 は 2 炉体制												
第 2 工場	1 号炉	2005 年 3 月供用開始																
	2 号炉	2005 年 3 月供用開始																
			2030 年度まで供用予定			2031 年度～ 新たな焼却施設とリサイクル施設の供用開始												
第 3 工場			停止済															
資源リサイクルセンター			1995 年 10 月供用開始			2030 年度まで供用予定												
し尿処理施設	受入施設	1972 年 8 月供用開始																
	前処理施設	1983 年 3 月供用開始																
	圧送施設	2010 年 4 月供用開始																
			2026 年度まで供用予定			2027 年度～ 新たなし尿施設の供用開始												
大高洲庁舎			1976 年 4 月供用開始			2024 年度まで供用予定			2025 年度～ 新たな庁舎(管理棟)・収集車庫 及び受入ヤードの供用開始									
車庫			1989 年 7 月供用開始			2024 年度まで供用予定												

2 目的

新ごみ処理施設整備基本計画（以下「基本計画」という。）は、今後整備する新ごみ処理施設（焼却施設・リサイクル施設）、し尿処理施設、及び庁舎・車庫・受入ヤードについて、処理方式や環境保全目標等の施設の主要な仕様、整備運営に関する PFI 等民間活力導入の可能性、土壌汚染対策法に關す

る対応方針を検討し、取りまとめるものです。

3 計画目標年次

令和13年(2031年)度を計画目標年次とします。また、第1工場の供用が終了し、2炉体制となる令和8年(2026年)度を中間計画目標年次とします。

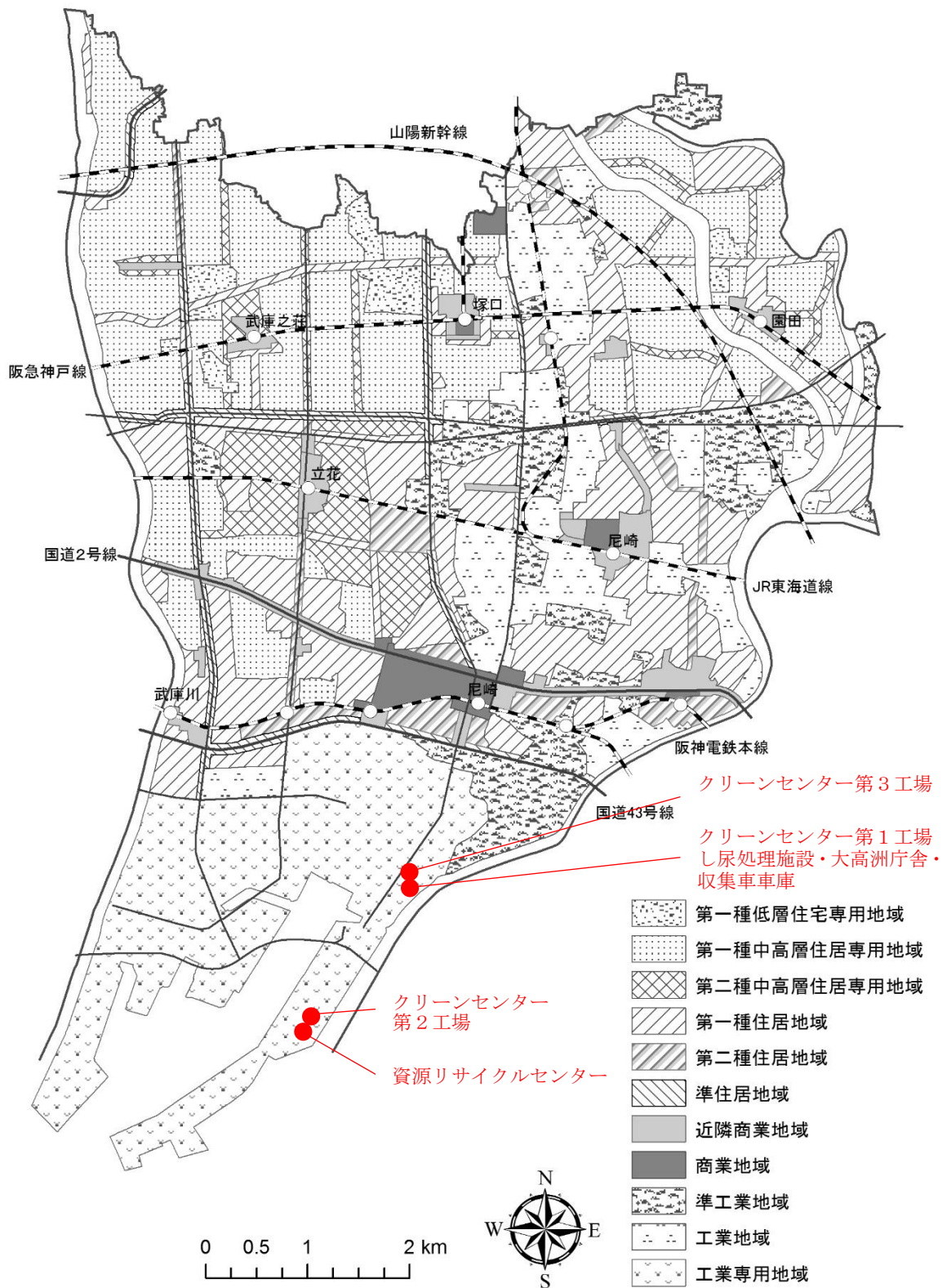


図 1-1 現有施設の位置

■クリーンセンター第3工場・第1工場・し尿処理施設・大高洲庁舎・車庫等

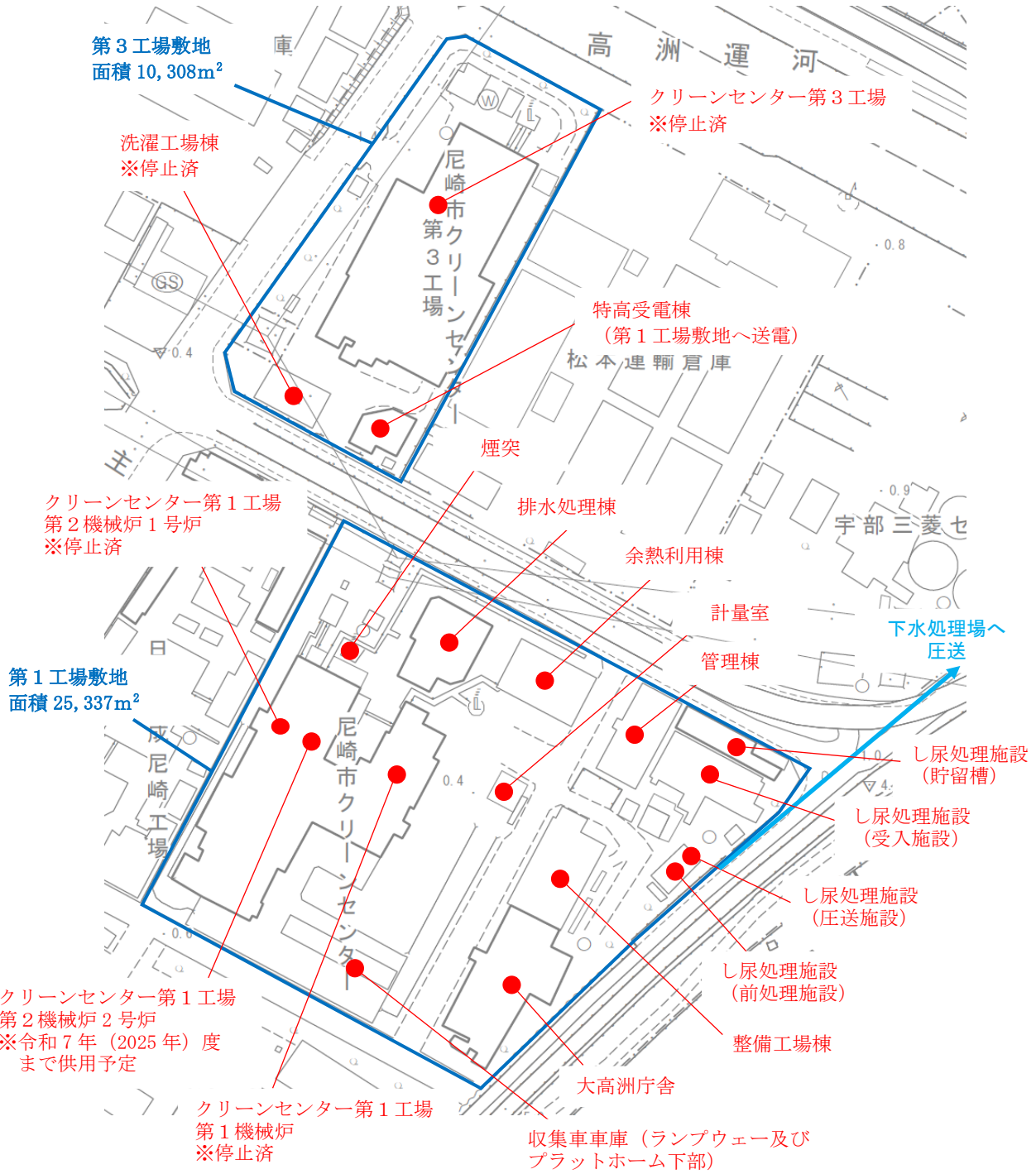


図 1-2 現有施設の配置 (第1工場敷地・第3工場敷地)

■クリーンセンター第2工場・資源リサイクルセンター

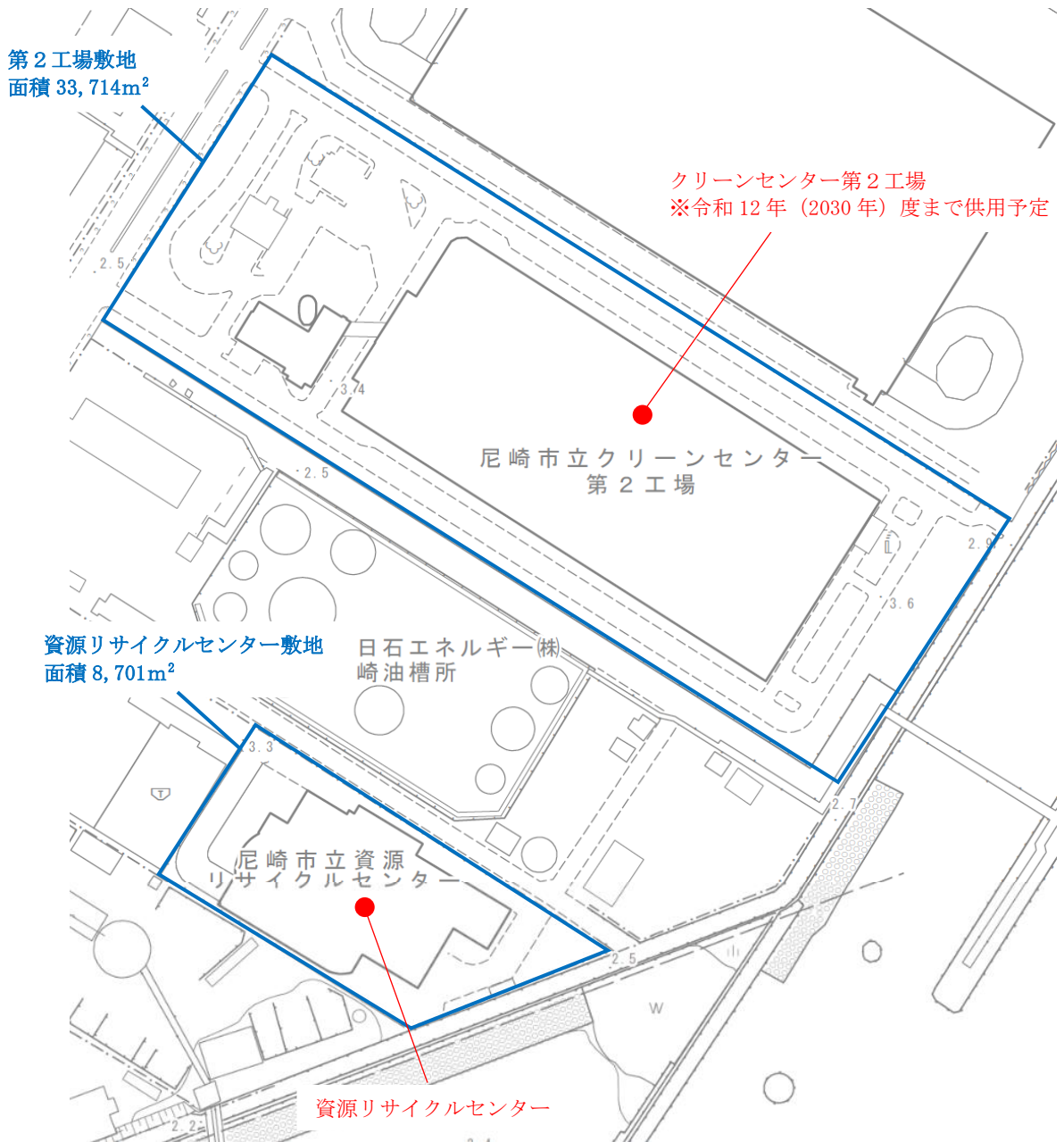


図 1-3 現有施設の配置(第2工場敷地・資源リサイクルセンター敷地)

表 1-2 既存施設の概要

項目	種類	内容	
焼却施設	第1工場 第1機械炉 (稼働停止)	本館：1,978m ²	昭和51年5月竣工 150t/日×1基 発電なし 全連続燃焼式ストーカ炉 ※煙突は撤去済
	第1工場 第2機械炉	1号炉本館：5,173m ² (休止)	鉄骨鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下1階 地上5階建 平成2年2月竣工 175t/日×1基 発電出力1,600kW 全連続燃焼式ストーカ炉
		2号炉本館：688m ²	鉄骨鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下1階 地上5階建 平成12年3月竣工 150t/日×1基 発電出力2,600kW 全連続燃焼式ストーカ炉
		余熱利用棟：548m ² 排水処理施設棟：682m ²	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下1階 地上1階建 鉄筋コンクリート造 地上2階建
	第2工場	工場棟：14,167m ² 計量棟：168m ² 管理棟他：790m ²	鉄骨鉄筋コンクリート造ほか 地下1階 地上7階建 平成17年3月竣工 240t/日×2基 発電出力14,100kW 全連続燃焼式ストーカ炉 鉄骨鉄筋コンクリート造 地上1階建 鉄骨鉄筋コンクリート造 地上3階建
第3工場 (稼働停止)	本館：3,677m ² 特別高圧受電室棟：279m ² 洗濯工場棟：263m ²	鉄骨鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下1階 地上5階建 昭和57年11月竣工 150t/日×2基 発電なし 全連続燃焼式ストーカ炉 鉄筋コンクリート造 地上2階建 鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地上2階建	
リサイクル施設	資源リサイクル センター	本館：4,065m ²	鉄骨鉄筋コンクリート造 地下1階 地上4階建 平成7年10月竣工 破碎施設 70t/5h 選別施設 70t/5h (35t/5h×2系列)
し尿処理施設	し尿受入施設	管理棟：517m ² 投入棟：572m ²	鉄筋コンクリート造 地上2階建 鉄筋コンクリート造 地上1階 地下1階建 (一部2階建) 昭和47年8月竣工 投入槽 250kL×2槽
	陸上処理施設	前処理棟：110m ²	鉄骨造 地下1階 地上1階建 昭和58年3月竣工 前処理中継槽 180kL
	圧送施設		平成22年4月竣工 公共下水道への希釈圧送 640kL/日
庁舎等	大高洲庁舎	1,919m ²	鉄筋コンクリート造3階建 昭和51年4月竣工
	車庫	1,949m ²	鉄骨・鉄筋コンクリート造2階建 平成元年7月竣工

第 2 章 処理システムの検討

1 施設整備の理念・基本方針

施設整備の理念・基本方針は、基本構想を踏襲し、以下のとおりとします。

理念 1：環境保全に配慮し地球温暖化対策に貢献する施設

近年の廃棄物処理施設は、施設を構成する機器・環境保全技術の発展により、排ガス、排水、悪臭、騒音、振動等による環境影響を小さく抑えることが可能となっています。また、省エネルギーや高効率発電等、二酸化炭素排出抑制に貢献する技術の開発も進んできています。新施設は、ダイオキシン類等をはじめとする有害物質の環境負荷を低減することが可能な施設とするとともに、本市は環境モデル都市として、廃棄物エネルギー利活用技術や省エネルギー技術を積極的に採用し、地球温暖化対策に貢献することが可能な施設とします。

<基本方針>

- 環境保全に係る自主基準は、法規制基準よりも厳しいものとします。
- 地球温暖化対策に貢献するため、施設の省エネルギー化、自然エネルギーの導入、高効率発電技術等の導入等を行い、二酸化炭素排出量を削減します。
- ごみ減量や地球温暖化対策等の情報提供や環境教育に関する設備を導入します。

理念 2：安全・安心・安定的な処理が確保できる施設

新施設は、本市から排出されるごみ処理の全てを担う施設となります。よって施設の不具合等によりごみ処理に支障が生じれば、本市における生活環境及び公衆衛生に重大な影響を及ぼします。新施設は施設でのトラブルをできるだけ少なくし、ごみを滞ることなく安定して処理できる施設とします。

<基本方針>

- ごみ量・質による変動にも対応でき、長期間にわたり安定した稼働を持続的に行うことができる技術を導入します。
- 事故が発生しないよう安全性を重視した設計を行うなど万全の対策を講じます。
- 施設の建設及び運転にあたっては、市民の安心を確保するため、情報公開を行います。

理念 3：災害廃棄物処理への対応ができる施設

東日本大震災の経験を踏まえ、今後東海・東南海・南海地震の発生に備え、環境省では災害廃棄物対策指針が策定されました。廃棄物処理施設整備に対する交付金制度では、災害廃棄物処理計画の策定や、災害廃棄物受け入れに必要な設備を備えていることが、交付要件として採用されています。新施設は災害時にもできる限り安定運転が可能とし、災害廃棄物処理及び災害時のエネルギー供給等の拠点と成り得る、必要な設備を備える施設とします。

<基本方針>

- 災害時に、平常時のごみに加えて災害廃棄物に対応できる処理能力を備えた設備を導入します。
- 平常時に排出されるごみとは性状が異なる災害廃棄物への対応が可能な処理技術を備えます。
- 地震や水害により稼働不能とならないよう、耐震化や機器配置上の対策等を講じた、災害に強い施設とします。

理念4：経済性に優れた施設

新施設は、市民や国民の税金により建設・運営されるものです。そのため、建設費だけでなく、施設を適正に維持管理しつつ維持管理費及び補修費を抑えることによりライフサイクルコストを適正化するとともに、費用対効果についても十分考慮し、経済性に優れた施設とします。

<基本方針>

- 施設の計画、設計及び建設から運営、維持管理及び改修までを含めたライフサイクルコストの適正化を図ります。
- 将来の改修等を考慮した動線計画や作業スペースを確保し、その際のコストを最小限にできる施設とします。
- 市の財政負担を軽減するために、環境省の交付金制度を活用できる施設とします。

2 施設整備に係る基本条件の整理

施設整備に係る基本条件の整理は、基本構想を踏襲し、以下のとおりとします。

(1) 位置及び周辺状況

ア 位置

大高洲町の第1工場跡地及び第3工場跡地を建設場所とします。現状は既存施設の第1工場や第3工場が建っており、第1工場は現在稼働中となっています。

イ 都市計画条件

建設候補地（第1工場跡地及び第3工場跡地）の都市計画事項は以下のとおりです。工業専用地域となっており、既にごみ焼却場（第1工場・第3工場）及び汚物処理場（し尿処理施設）として都市計画決定されています。なお、各施設の位置・規模変更やリサイクル施設（ごみ処理場）の設置、第3工場敷地にし尿処理施設を設置する場合に、内容に関する変更が必要となります。

市街化区域	該当
用途地区	工業専用地域
特別用途地区	指定なし
防火・準防火地域	指定なし
建築基準法 22 条指定区域 ^{※1}	該当（尼崎市全域指定）
高度地区	指定なし
高度利用地区	指定なし
臨港地区	指定なし
地区計画区域	指定なし
景観地区	指定なし
景観計画区域 ^{※2}	該当
風致地区	指定なし
歴史的風土特別保存地区	指定なし
緑地保全地域	指定なし
特別緑地保全地域	指定なし
緑化地域	指定なし
建ぺい率 ^{※3}	60%以下
容積率 ^{※4}	200%以下
都市施設	ごみ焼却場（第1工場敷地・第3工場敷地） 汚物処理場（第1工場敷地のみ）

※1 建築基準法 22 条指定区域：防火地域及び準防火地域以外の市街地において、火災による類焼の防止を図る目的から、建築物の屋根を不燃材で葺くなどの措置をする必要のある区域。

※2 景観計画区域：区域内に一定の高さや建築面積の建築物などを作る場合は、事業者は市へ事前に届け出る必要がある。市は、建築物の位置や外観、色彩などが基準に適合しているかを審査する。

※3 建ぺい率：建築面積の、敷地面積に対する割合。

※4 容積率：各階の床面積の合計の、敷地面積に対する割合。

(2) 土地利用・施設設置に係る規制等

ア 開発行為にかかる規制等

新施設の整備にあたり、開発行為にかかる規制に関する法令を下表に示します。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとします。

表 2-1 開発行為にかかる規制に関する法令 (○：適用 ×：適用外)

法律名	適用範囲等	適用
廃棄物処理法 (廃棄物の処理及び清掃に関する法律)	処理能力が1日5t以上のごみ処理施設(焼却施設においては、1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2㎡以上)は本法の対象となる。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
都市計画法	都市計画区域内にごみ処理施設、リサイクル施設及びし尿処理施設を設置する場合、都市施設(ごみ焼却場その他の処理施設、汚物処理場)として計画決定を行うことにより、設置することができる。建設候補地は工業専用地域(都市計画区域内)であるため、本法が適用される。 なお、ごみ処理施設やし尿処理施設は「開発区域及びその周辺の地域における、適正かつ合理的な土地利用及び環境の保全を図る上で支障がない公益上必要な建築物公共施設」(都市計画法第29条第1項第3号に該当する事業)であることから、開発許可は不要である。	○
河川法	河川保全区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除去する場合は河川管理者の許可が必要となる。建設候補地は河川保全区域に該当しないため、適用外である。	×
急傾斜地法	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設、又は工作物の設置・改造の制限。建設候補地は、急傾斜地崩壊危険区域に該当しないため、適用外である。	×
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内で対象工事(2mを超えるがけを生じる切土工事、1mを超えるがけを生じる盛土工事等)を実施する場合に、本法の対象となる。建設候補地は宅地造成工事規制区域外であるため、適用外である。	×
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設置する場合に、本法の対象となる。建設候補地は海岸保全区域外であるため、適用外である。	×
道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合、道路管理者の許可が必要である。計画施設で使用する上水やガス等の引込みにおいて継続して道路を使用する可能性があり、その場合は本法が適用される。	○
都市緑地保全法	緑地保全地域において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合に、本法の対象となる。建設候補地は緑地保全地域外であるため、適用外である。	×
景観法	景観計画区域内において、建築、建設、開発行為等を行う場合、景観行政団体の長へ届出が必要となる。本市は市内全域が対象区域となっており、工業専用地域においては高さ18m以上、建築面積2,000㎡以上などの条件に該当する場合には届出が必要となる。計画施設の建物高さや建築面積はこれを上回るため、本法が適用される。	○

法律名	適用範囲等	適用
尼崎市の環境をまもる条例	敷地面積が 10,000m ² 以上の工場等においては、敷地の 10%以上の緑地の整備が必要となる。ただし公共施設は対象外であるため、本法は適用外である。	×
環境の保全と創造に関する条例（兵庫県条例）	建築面積が 1,000m ² 以上の建築物の新築においては、建築物の屋上面積の 20%以上、及びその敷地の空地面積（＝敷地面積×（1－建ぺい率））の 50%の緑化に関する届出が必要となる。ただし、太陽電池の面積はその設置面積の 2 分の 1 を緑地面積として算入できる。計画施設の建築面積は 1,000m ² を上回るため、本法が適用される。	○
建築基準法	建築物を建築しようとする場合、建築主事等の確認が必要となる。本事業では建築物を建築するため、本法が適用される。なお、用途地域別の建築物の制限がある。 ごみ焼却場は、法 51 条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。同条ただし書きによれば、その敷地の位置が都市計画上支障ないと認めて許可した場合又は政令で定める規模の範囲内において新築し、若しくは増築する場合はこの限りでない。	○
消防法	建築主事等は、建築物の防火に関して、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等はできない。本事業では建築物建築にあたり建築確認が必要となるため、本法が適用される。また、灯油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制対象となる。	○
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 をこえるもの）から地下水を採取してこれを工業の用に供する場合には適用されるが、建設候補地においては地下水の採取は想定していないため適用外である。	×
ビル用水法	指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が6cm ² をこえるもの）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に適用されるが、建設候補地においては地下水の採取は想定していないため適用外である。	×
航空法	進入表面、転移表面又は、水平表面の上に出る高さの建造物の設置について制限される。地表又は水面から 60m 以上の高さの物件には、航空障害灯が必要となる。昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から 60m 以上の高さのものには昼間障害標識が必要となる。計画施設では、煙突高さが 60m 以上となる場合には、本法が適用される。 ・対象空港：大阪国際（伊丹）空港 ・制限表面の種類：円錐表面 ・制限高（海拔高）：約 162m	○
農地法	農地を農地以外に転用する場合に、本法の対象となる。建設候補地には農地は含まれないため、本法は適用外である。	×
自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、又は増築する場合、国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設候補地は国立公園又は国定公園の特別地域・普通地域に該当しないため、適用外である。	×

法律名	適用範囲等	適用
鳥獣保護法	特別保護地区内において、建築物その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設候補地は特別保護地区に該当しないため、適用外である。	×
港湾法	港湾区域又は、港湾隣接地域において、指定重量を超える構築物の建設、又は改築をする場合に、本法の対象となる。建設候補地は港湾区域及び港湾隣接地域に該当しないため、適用外である。	×
都市再開発法	市街地再開発事業の施行区域内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設候補地は市街地再開発事業の施行区域に該当しないため、適用外である。	×
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、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設候補地は土地区画整理事業の施行地区に該当しないため、適用外である。	×
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」を発掘する場合に、本法の対象となる。建設候補地は周知の埋蔵文化財包蔵地に該当しないため、適用外である。	×
自然環境保全法	原生自然環境保全区域内に建築物その他の工作物の新築・改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設候補地は原生自然環境保全区域に該当しないため、適用外である。	×
森林法	保安林等に建設する場合に、本法の対象となる。建設候補地は保安林に該当しないため、適用外である。	×
土砂災害防止法	土砂災害警戒区域等に建設する場合に、本法の対象となる。建設候補地は土砂災害警戒区域等に該当しないため、適用外である。	×
地すべり等防止法	地すべり防止区域に建設する場合に、本法の対象となる。建設候補地は地すべり防止区域に該当しないため、適用外である。	×
砂防法	砂防指定地内に建設する場合に、本法の対象となる。(制限された行為を行う場合は、都道府県知事の許可が必要。) 建設候補地は砂防指定地域に該当しないため、適用外である。	×
電波法	伝搬障害防止区域内において、その最高部の地表からの高さが31mを超える建築物その他の工作物の新築、増築等する場合に、本法の対象となる。建設候補地は伝搬障害防止区域外であるため、適用外である。	×
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合に、本法の対象となる。有線電気通信設備を設置しないため、適用外である。	×
高圧ガス保安法	計画施設において、高圧ガスの製造・貯蔵等を行う場合、対象となる。	○
電気事業法	自家用電気工作物(自家用発電設備等)を設置する場合、保安規程や電気主任技術者について国への届出が必要となる。計画施設では自家用発電設備を設置するため、本法が適用される。	○
熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し、加熱能力の合計が21GJ/h以上の熱供給者が対象となる。計画施設において熱供給を行う場合、本法が適用される。	○

法律名	適用範囲等	適用
労働安全衛生法	本事業では、事業場の安全衛生管理体制等、ごみ処理施設の整備・運営において、本法が適用される。	○

イ 公害防止にかかる法規制

新施設整備にあたっては、該当する公害関係法令（大気汚染防止法、水質汚濁防止法、悪臭防止法等）に基づく規制値に適合するものでなければなりません。下表は、ごみ処理施設整備の計画・設計要領を参考に環境保全に関する法律を整理したものです。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとします。

表 2-2 環境保全に関する法令等（○：適用 ×：適用外）

法律名等	適用範囲等	適用
大気汚染防止法	廃棄物焼却炉であって、火格子面積が 2m ² 以上であるか、又は焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上の場合、本法のばい煙発生施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
水質汚濁防止法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上又は、火格子面積が 2m ² 以上のごみ焼却施設は、本法の特定施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
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）は、本法の特定施設に該当し、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設候補地は、地域の指定を受けていないため適用外である。	×
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）は、本法の特定施設に該当し、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設候補地は、地域の指定を受けていないため適用外である。	×
悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、市長が指定する地域では規制を受ける。本市では全域が地域に指定されているため、建設候補地においても適用される。	○
下水道法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上又は、火格子面積が 2m ² 以上のごみ焼却施設から、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当し、特定事業場からの下水の排除の制限を受ける。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
ダイオキシン類対策特別措置法	廃棄物焼却炉（火床面積が 0.5m ² 以上又は焼却能力が 1 時間当たり 50kg 以上のもの）で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、又はこれを含む汚水若しくは廃液を排出する場合、本法の特定施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
土壌汚染対策法	平成 22 年(2010 年)4 月 1 日より施行された改正土壌汚染対策法により、3,000m ² 以上の土地の形質変更を行おうとする場合は形質変更の届出が必要となる。その結果、特定有害物質により土壌が汚染されているおそれがあると認められた範囲については、土壌調査義務が発生する。本事業での土地の形質変更面積は 3,000m ² を上回るため、本法が適用される。	○

(3) 搬出入車両条件

新施設への搬出入車両は、以下のとおりと想定します。

表 2-3 新施設への搬出入車両

施設種類	焼却施設	リサイクル施設 (資源系)	リサイクル施設 (破碎系)	し尿処理施設
収集車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッカー車(2~4t) ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ アームロール車(2~4t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッカー車(2~4t) ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッカー車(2~4t) ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バキューム車(2~10t)
自己搬入 及び他施設 からの転送 車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) ・ 平ボディ深型車(2~4t) ・ 自家用車(普通自動車、 軽自動車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) ・ 平ボディ深型車(2~4t) ・ 自家用車(普通自動車、 軽自動車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) ・ 平ボディ深型車(2~4t) ・ 自家用車(普通自動車、 軽自動車) 	—
薬品等搬入 車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(3~ 10t) ・ ジェットパックローリ ー車(4~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(3~ 10t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(3~ 10t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(2t)
焼却灰等 搬出車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダンプ車(10t) 	—	—	—
処理残渣・ 資源物等搬 出車両	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ アームロール車(2~4t) ・ ダンプ車(10t) ・ 平ボディ車(2~10t) ・ 平ロングボディ車(13t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アームロール車(2~4t) ・ ダンプ車(10t) ・ 平ボディ車(2~10t) ・ 平ロングボディ車(13t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダンプ車(4t)

(4) 供給施設条件

ア 電気

第3工場跡地と第1工場跡地は別に接続することとします。ごみ焼却施設の設置を予定する第1工場跡地は、発電設備の容量が2,000kW以上となることが想定されるため、特別高圧線に接続する必要があります。(電圧と容量は関西電力との協議によります。)

今後建設工事までに関西電力と接続について協議を行う必要がありますが、現時点では建設候補地直近の特別高圧線(22kV若しくは77kV)への接続を想定します。したがって、建設候補地においては4m以上の安全離隔距離が必要です。なお、クレーン等の重機類に限らず、測量や足場組み等の長尺物を取り扱う作業においても、上記同様に離隔距離を確保しなければなりません。

表 2-4 送電線からの必要離隔距離

送電電圧	がいし個数	安全離隔距離※1	労働基準局到達最小離隔距離※2
20～30kV	3～4個	3m	2.0m
77kV	5～9個	4m	2.4m
154kV	7～21個	5m	4.0m
275kV	16～25個	7m	6.4m
500kV	20～41個	11m	10.8m

※1 安全離隔距離：労働基準局長到達値に目測誤差及びクレーン操作特性を考慮した電力会社推奨の離隔距離

※2 労働基準局長到達最小離隔距離：労働基準局長到達 昭和50年12月17日 基発第759号



図 2-1 近隣送電線ルート

イ 用水

用水については、コストや水質を考慮し、以下のような方針で確保していきます。

(ア) 生活用水

飲料用等の生活用水については、上水を使用します。

(イ) プラント用水

生活用水以外に使用するプラント用水やし尿等希釈水等については、料金の安価な工業用水を使用するものとします。本市の工業用水に係る水質基準は下表のとおりです。

表 2-5 工業用水基準

項目	水質基準
濁度	20 度以下
pH	6.0 以上 8.0 以下
アルカリ度	5 mg/L 以上
鉄イオン	1 mg/L 以下
総硬度 (CaCO ₃ として)	100 mg/L 以下
塩素イオン	200 mg/L 以下

(ウ) 再利用水

場内洗浄、トイレ、植栽散水等について、工場再利用水等を使用することについても検討を行うものとします。

ウ 燃料

ごみ処理施設の立ち上げ下げ、助燃、再燃、非常用発電機等の燃料として主流となっている灯油若しくは都市ガスを使用するものとします。(燃料の単価、貯留設備の費用、災害時の安定供給可能性等を踏まえて、今後検討します。)

エ ガス

使用量とのバランスを考慮し、プロパンガス若しくは都市ガスのうち安価なものを使用するものとします。

オ 雨水

敷地内に降った雨水は、既存の雨水排水経路を活用して公共水域へ放流するものとします。なお、「尼崎市総合治水対策基本ガイドライン」(平成 29 年 8 月)に則り、雨水貯留槽の設置、浸透ます・浸透管の設置、歩道部での透水性舗装の採用等、貯留浸透施設化を検討します。

(5) 余熱利用条件

余熱利用については、発電及び場内利用(給湯等)を検討します。

(6) 他施設との関連等

新工場建設開始前までに既存施設は、解体撤去とします。

(7) 災害想定等

ア 地震

本市のハザードマップのひとつである揺れやすさマップによると、発生する可能性のある最大震度は、建設候補地で震度6強となっています。施設計画にあたり耐震性を備えた施設としていきます。

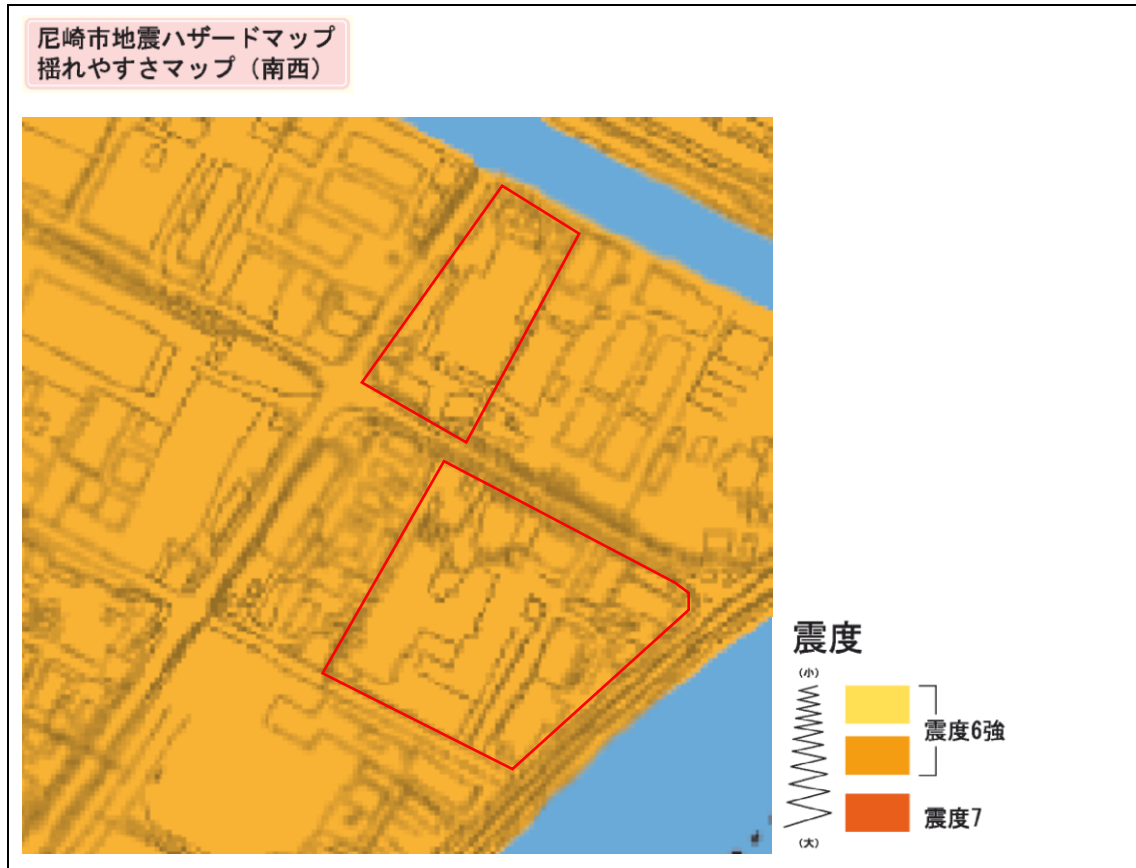


図 2-2 第1工場及び第3工場周辺の震度想定 (揺れやすさマップより)

イ 浸水

建設候補地については、現在は津波で0.3m以上～1.0m未満の浸水が想定されていますが、「津波防災インフラ整備計画」（兵庫県）に基づく対策工事（建設候補地付近においては、令和5年(2023年)度完了予定の地震による防潮堤の沈下対策工事）により、建設候補地周辺の津波による浸水は解消される予定です。

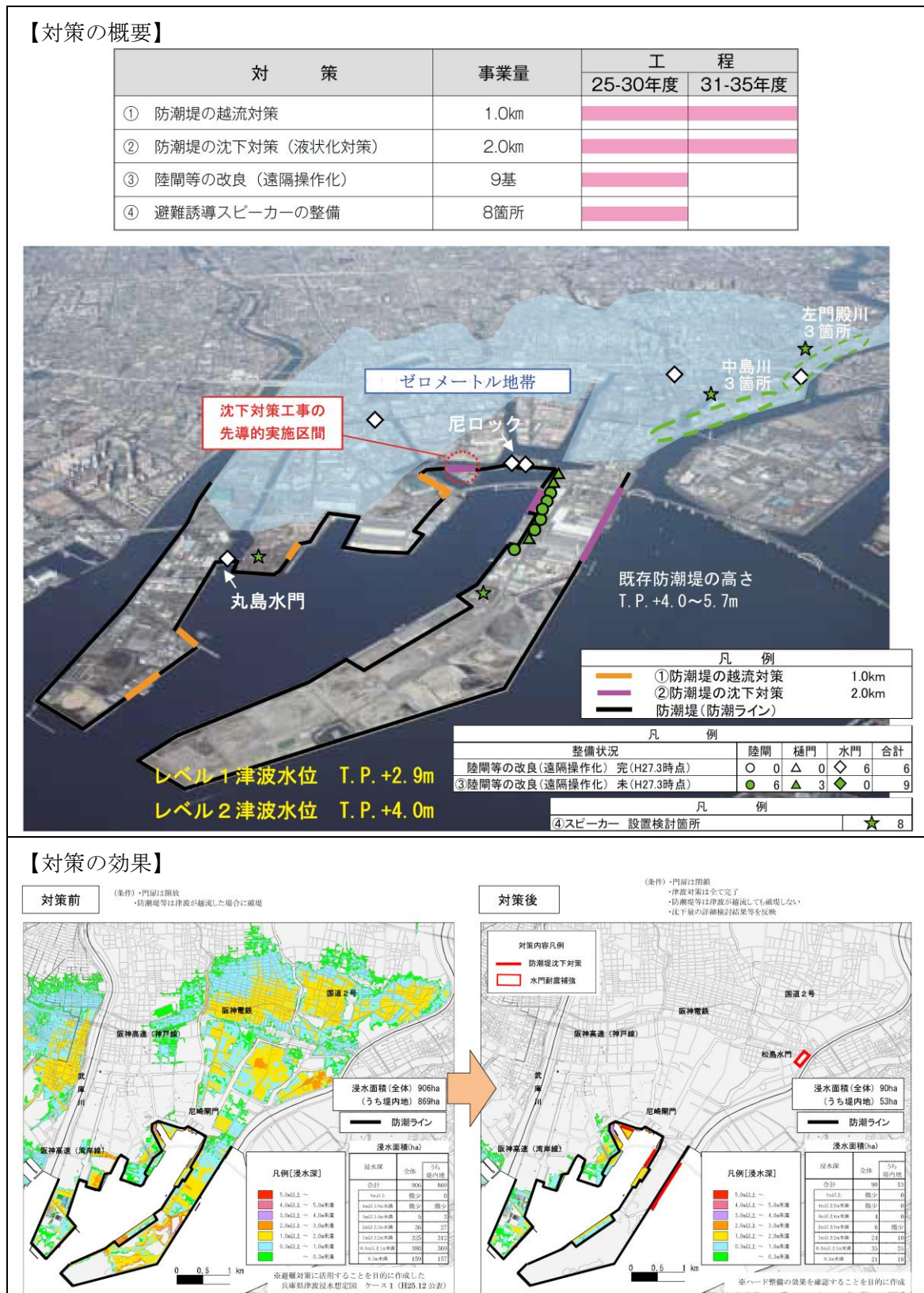


図 2-3 津波防災対策工事の内容（「津波防災インフラ整備計画」（兵庫県）より）

3 計画処理量・計画ごみ質の設定

計画処理量・計画ごみ質は、基本構想を踏襲し、以下のとおりとします。

(1) 計画処理対象物

新施設の計画処理対象物は、令和2年(2020年)度に見直しを予定している一般廃棄物処理基本計画に基づいて決定しますが、現時点では現行の収集・処理体制を踏まえて設定します。

ア 焼却施設

焼却施設では、以下の(ア)～(カ)のごみ種を対象とします。

(ア) 燃やすごみ

現有施設において「燃やすごみ」として処理しているものは、新施設においても処理対象とします。

(イ) 大型ごみ(可燃)・臨時ごみ(可燃) ※自己搬入(可燃)を含む

大型ごみ(可燃)・臨時ごみ(可燃)は、焼却施設のごみピットに投入し、焼却処理します。

(ウ) 転送ごみ(リサイクル施設での処理残渣)

リサイクル施設において大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)や金属製小型ごみの受入時分別や破碎・選別後に発生する残渣、びん・缶・ペットボトルの選別処理後に発生する残渣を処理対象とします。

(エ) 側溝汚泥

地域清掃等で発生する側溝汚泥は、焼却施設のごみピットに投入し、焼却処理します。

(オ) し渣・脱水汚泥

し尿処理施設のし尿及び浄化槽汚泥の前処理工程において発生する「し渣」(トイレトーパーなどの夾雑物)、及び「脱水汚泥」を処理対象とします。し渣・脱水汚泥は、適時、し尿処理施設から焼却施設のごみピットに搬送します。

※処理対象物に「脱水汚泥」を含むのは、し尿処理の水処理方式を「前処理+固液分離」とする場合である。本項では、焼却施設の処理能力が不足しないよう、処理対象物に「脱水汚泥」を含む想定とする。

(カ) 災害廃棄物

国の指針に沿って「災害廃棄物」を処理対象とします。その場合、災害時に発生する災害廃棄物のうち、「可燃物」を出来る限り受け入れて、災害廃棄物ストックヤード(平常時は別用途での使用)に貯留し、処理を行います。そのため、施設の処理能力として、災害廃棄物の処理が可能な余力を確保する必要があります。

イ リサイクル施設

リサイクル施設では、以下の(ア)～(カ)のごみ種を対象とします。

なお、基本的には分別品目や収集方法は現在と同様とし、収集後の貯留方法や処理方法を変更することにより、資源化の促進を図ります。

(ア) びん・缶・ペットボトル

現有施設において「びん・缶・ペットボトル」として処理しているものは、新施設においても処理対象とします。

(イ) 金属製小型ごみ・危険なもの

現有施設において「金属製小型ごみ・危険なもの」として処理しているものは、新施設においても処理対象とします。

(ウ) 大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃) ※自己搬入(不燃)を含む

大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)は、一旦ヤードで受け入れ、再使用可能な物は別途保管し、危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、残ったもののうち、不燃性のものはリサイクル施設で処理します。(木質系のタンス類やふとん類等の可燃性のものは、焼却施設に転送し処理します。)

(エ) 紙類・衣類 (自己搬入分)

現状では少量でありプラットホームの一角にコンテナを設置し対応している程度ですが、受入は行っているため、処理対象とします。

(オ) 不法投棄ごみ

現有施設と同様に、市道沿いの不法投棄ごみ、公園・河川等の不法投棄ごみ、駅前の清掃ごみや不法広告看板等の「不法投棄ごみ」を処理対象とします。

(カ) 災害廃棄物

国の指針に沿って焼却施設と同様に「災害廃棄物」を処理対象とします。その場合、災害時に発生する災害廃棄物のうち、家財道具や「柱角材」(破砕物)を出来る限り受け入れて、災害廃棄物ストックヤード(平常時は別用途での使用)に貯留し、処理を行います。そのため、施設の処理能力として、災害廃棄物の処理が可能な余力を確保する必要があります。

ウ し尿処理施設

し尿処理施設では、以下の(ア)～(イ)のごみ種を対象とします。

(ア) し尿

現有施設に搬入されている「し尿」は、新施設においても処理対象とします。

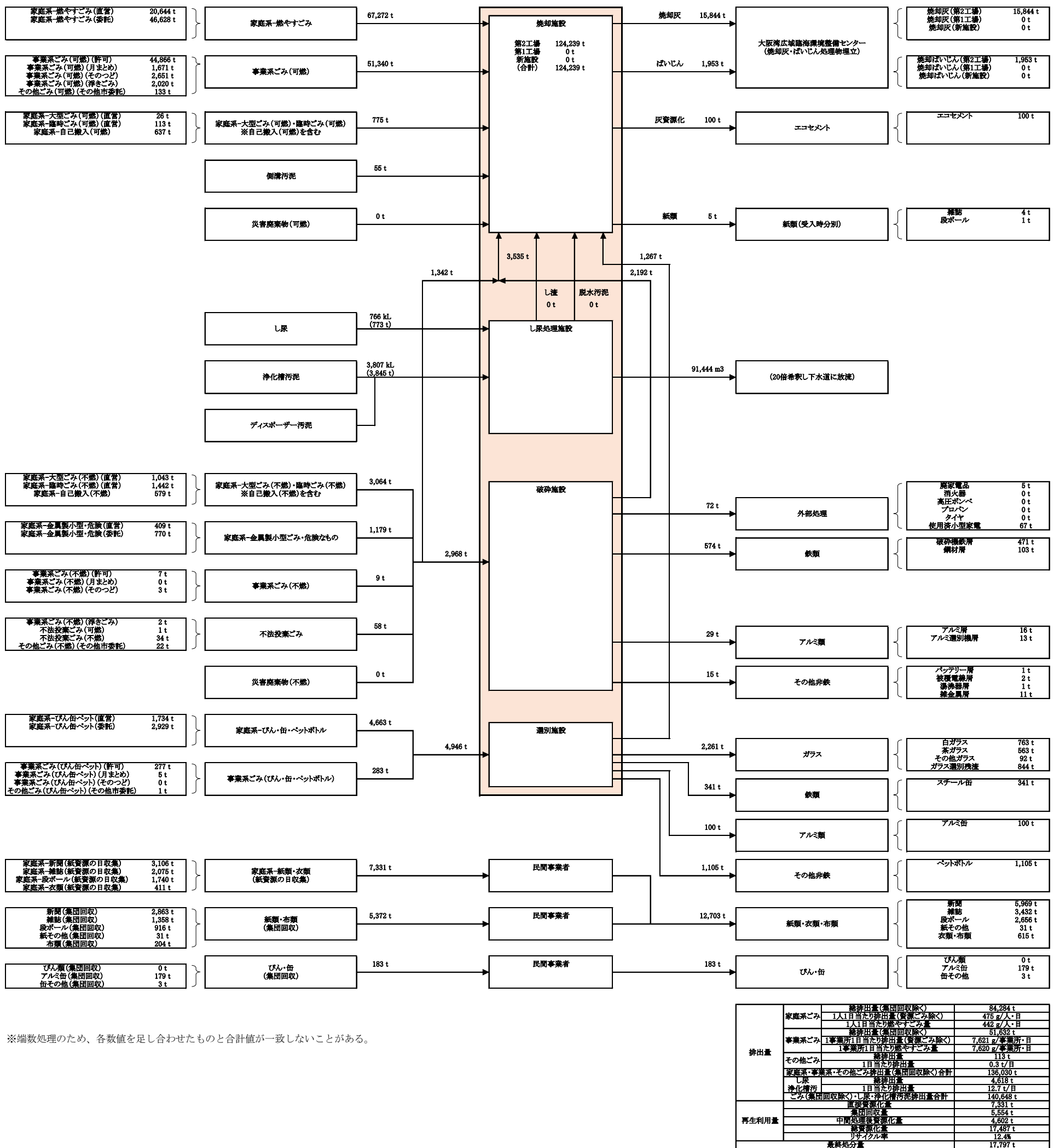
(イ) 浄化槽汚泥(ディスポーザー汚泥(生ごみ等の有機性廃棄物)を含む)

現有施設に搬入されている「浄化槽汚泥」は、新施設においても処理対象とします。なお、市内には分譲集合住宅に設置されているもので計 3,216 台、戸建て住宅に設置されているもので計 9 台、合計 3,225 台(平成 30 年(2018 年)3 月 13 日時点)のディスポーザーがあります。その処理物の貯留槽の汚泥も現有し尿処理施設に搬入しており、新施設においても処理対象とします。

(2) 計画処理量の設定

ア 将来の処理フロー

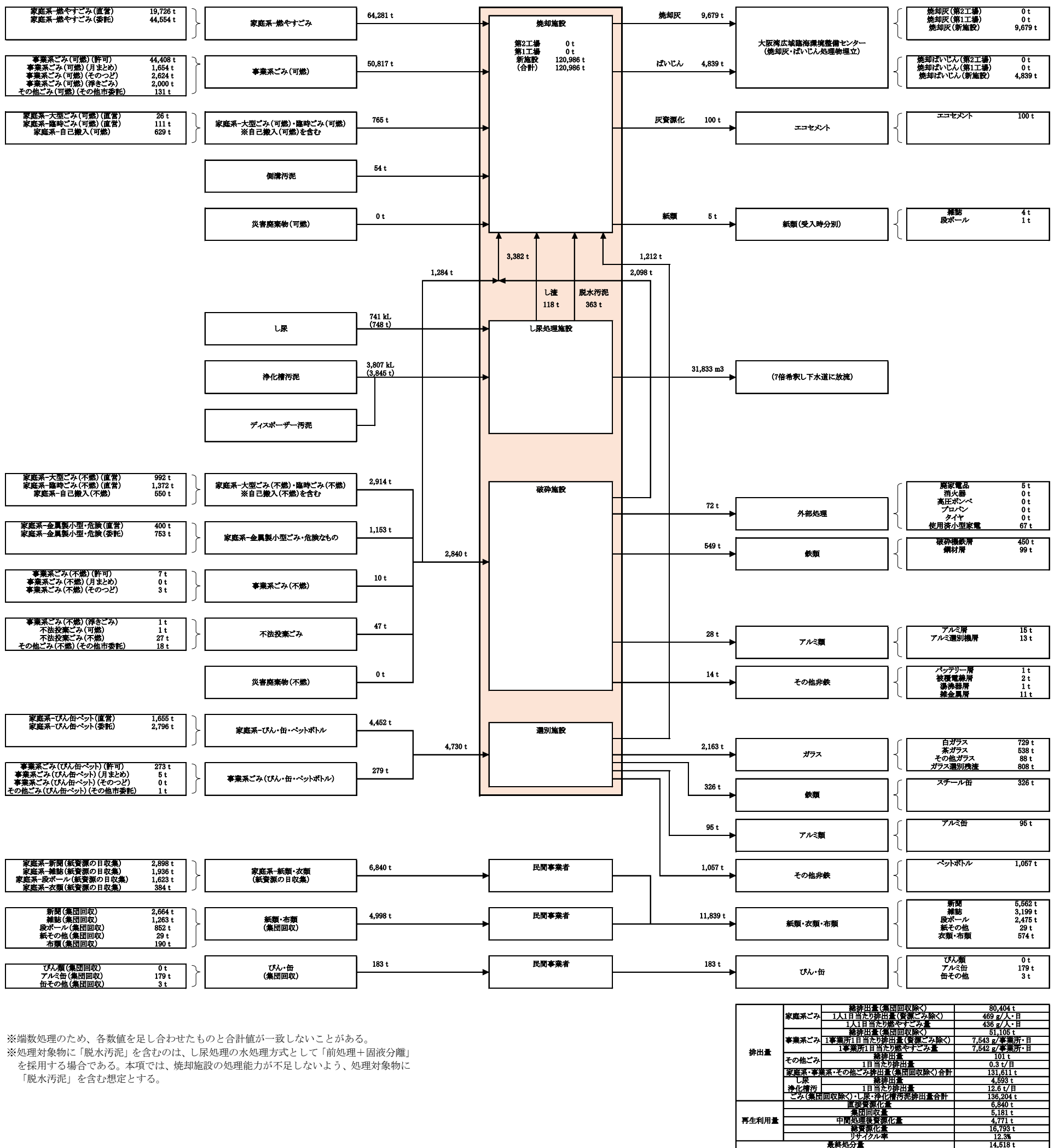
以下に中間計画目標年次（令和8年(2026年)度）における処理フローを示します。



※端数処理のため、各数値を足し合わせたものと合計値が一致しないことがある。

図 2-4 ごみ処理フローの推計（令和8年(2026年)度）

以下に計画目標年次（令和13年(2031年)度）における処理フローを示します。



※端数処理のため、各数値を足し合わせたものと合計値が一致しないことがある。
 ※処理対象物に「脱水汚泥」を含むのは、し尿処理の水処理方式として「前処理+固液分離」を採用する場合である。本項では、焼却施設の処理能力が不足しないよう、処理対象物に「脱水汚泥」を含む想定とする。

図 2-5 ごみ処理フローの推計（令和13年(2031年)度）

(3) 計画ごみ質

ア 焼却施設の計画ごみ質と設備計画との関係について

発熱量が大きい（燃えやすい）ごみを「高質ごみ」と呼び、一般的にはプラスチック類や紙類などの可燃分が多く含まれ、水分が少ない場合に高質ごみとなります。一方、発熱量が小さい（燃えにくい）ごみを「低質ごみ」と呼び、一般的には厨芥類などの燃えにくいものが多く含まれ、水分が多い場合に低質ごみとなります。ごみの質は年間を通じて変動し、平均的なものを「基準ごみ」と呼びます。焼却施設の設計においては、ごみ質の変動幅が大きい場合には設備の容量等に影響するため、計画ごみ質の設定（ごみ質の変動幅をどの程度の範囲で想定するか）が重要です。

下表は、焼却炉設備の計画・容量決定に際して、高質ごみ（設計上の最高ごみ質）、低質ごみ（設計上の最低ごみ質）がどのように関与するかを示したものです。

例えば、低質ごみ側の変動幅を大きく想定する場合には、焼却炉設備では火格子面積が大きくなります。つまり、燃えにくいごみに合わせて、焼却炉の広さを設計する必要があります。（ごみの発熱量が小さいと炉温が低下し、燃焼の安定性が失われがちとなるうえ、燃焼の完結にはより長時間を要すること等から、一定の焼却灰質を保とうとする場合、焼却能力は低下する傾向となります。）一方、高質ごみ（燃えやすいごみ）においては、供給空気量、燃焼ガス量は共に増大し、また熱発生量が大となることから、ガス冷却設備、通風設備、排ガス処理設備等を大きく設計しておく必要があります。また、一般的に高質ごみは単位体積重量が小さいことから、ごみクレーンの必要容量に影響します。

表 2-6 ごみ質と設備計画との関係

関係設備 ごみ質	焼却炉設備	その他設備の容量等
高質ごみ (設計上の最高ごみ質)	燃焼室熱負荷 燃焼室容積 再燃焼室容積	クレーン 通風設備 ガス冷却設備 排ガス処理設備 水処理設備 受変電設備 等
基準ごみ (平均ごみ質)	基本設計値	ごみピット
低質ごみ (設計上の最低ごみ質)	火格子燃焼率（ストーカ式） 火格子面積（ストーカ式） 炉床燃焼率（流動床式） 炉床面積（流動床式）	空気予熱器 助燃設備

出典：「ごみ処理施設整備計画・設計要領」 2017 改訂版 (公社)全国都市清掃会議

イ ごみの内容物について

新施設で処理対象とするごみ中に含まれる可能性のあるものを以下に例示します。

表 2-7 処理対象ごみ中に含まれる可能性のあるもの

燃やすごみ	<p>【排出・回収形態】 市指定袋に入れて排出。</p> <p>【主なもの】 台所ごみ、資源化できない紙くず・繊維くず、革類、ゴム類、せともの類、プラスチック類など、「びん・缶・ペットボトル」、「金属製小型ごみ（危険なものを含む）」、「紙類・衣類」、「大型ごみ」に区分されない家庭の生活ごみ。</p>
事業系ごみ(可燃)	<p>【排出・回収形態】 袋を使用する場合は、透明又は半透明の中身が確認できる袋（市指定袋（家庭系）は使用できない。）</p> <p>【主なもの】 事業所や商店から出たごみのうち、木くず（長さ 50cm・太さ 10cm 以下で）、紙くず（リサイクルすることの出来ない材質の紙のみ）繊維くず、生ごみで、産廃ではないもの。 事業所（本庁・支所含む）から出る事業系一廃の許可業者による搬入（搬入毎又は月まとめ）、事業者の自己搬入ごみ（月まとめ又はそのつど）、河川の草木・汚泥、下水の浮きごみの可燃ごみ等。</p>
その他ごみ(可燃)	<p>【排出・回収形態】 指定なし</p> <p>【主なもの】 駅前清掃で出たごみのうち可燃性のもの。</p>
側溝汚泥	<p>【排出・回収形態】 ポリ袋(市指定袋以外のもの)等に入れ、「どろ」と書いたメモを貼って排出。</p> <p>【主なもの】 市民が「みぞのどろ」として出したものを委託業者(財団)が収集したもの。</p>
大型ごみ	<p>【排出・回収形態】 指定なし</p> <p>【主なもの】 家具、電気製品、寝具、自転車、三輪車など。大型ごみ種類別料金表で指定品目になっていないものでも、最大の辺か径が 50cm を超えるものは大型ごみとして扱う。</p>
臨時ごみ	<p>【排出・回収形態】 指定なし</p> <p>【主なもの】 引っ越しや家の片付け、大掃除などで臨時に出た多量のごみ。</p>
金属製小型ごみ・危険なもの	<p>【排出・回収形態】 金属製小型ごみ：市指定袋に入れず「小型ごみ」と書いたメモを貼って排出。 危険なもの：市指定袋に入れて「キケン」と書いたメモを貼って排出。</p> <p>【主なもの】 金属製小型ごみ：大きさが 20cm 以上 50cm 以下の金属製のもので、大型ごみではないもの。例：アイロン・トースター・炊飯器・湯沸しポット・ホットプレートなどの家電製品類、カセットコンロ・魚焼器・なべ・フライパン・やかん・鉄アレイなどの金属製家庭用品類、クッキー缶・おかき缶などの缶類、その他（かさ（ビーチパラソルは大型ごみ）、ブロック・レンガ（1 回に 3 個まで）、10cm 以上厚みのある将棋盤・囲碁盤など） 危険なもの：包丁・はさみ・金串・カミソリ・工具類などの刃物類、割れたびん・化粧品のびん・コップ・蛍光灯・電球などのガラス類、スプレー缶・カセットボンベ・塗料缶・オイル缶</p>
事業系ごみ(不燃)	<p>【排出・回収形態】 指定なし</p> <p>【主なもの】 許可業者が家庭の引越ごみを引越業者の中継場所から委任状と一緒に搬入するもの。</p>

<p>不法投棄</p>	<p>【排出・回収形態】 指定なし</p> <p>【主なもの】 市道上の不法投棄物を委託業者(財団)が収集したもの・公園の不法投棄物・公園・水路維持担当が不法投棄物を自己搬入しているもの(不法投棄ごみ)、河川の草木・自転車等の不法投棄ごみ(事業系-浮きごみ)、駅前清掃で出た不法広告や看板等を委託業者(財団)が収集したもの(その他ごみ-不燃)</p>
<p>びん・缶・ペットボトル</p>	<p>【排出・回収形態】 市指定袋に入れて排出。</p> <p>【主なもの】 びん(飲料・酒・調味料・食品が入っていたもの)、缶(飲料・酒・調味料・食品が入っていたもの)、ペットボトル(飲料・酒・みりん・しょうゆが入っていたもの)</p>

ウ 焼却施設の計画ごみ質設定

下記の方法により実績データを整理し、ごみ種別に計画ごみ質を設定します。

【設定方法】

三成分、低位発熱量、単位容積重量、元素組成、について、正規分布に従うと仮定し、低質ごみ及び高質ごみの場合の値を90%信頼区間より求める。

三成分： 水分は、基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質＞高質）。可燃分も、基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質＜高質）。灰分は、100%から水分と可燃分を差し引いて算出。

低位発熱量： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定。

単位容積重量： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質＞高質）。

元素組成： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（炭素と水素については低質＜高質とする。酸素については低質＞高質とする。窒素については低質・基準・高質においていずれも平均値^{※1}。硫黄と塩素については低質・基準・高質においていずれも平均値から標準偏差だけ上の値^{※2}。ただし、マイナスになる場合は最小値とする。その後、合計が「可燃分」と同値になるように調整。

※1 窒素については、一般にごみ中の窒素組成と排ガス中の窒素酸化物濃度には相関がない（排ガス中の窒素酸化物はサーマルNOxが主）ため、計画ごみ質の設定では、窒素は低質ごみ～高質ごみにおいて同じ値（実績における平均値）とする。

※2 硫黄は厨芥類と繊維類に多く含まれ、塩素はプラスチック類に多く含まれるとされている。ただし、硫黄と塩素はごみの燃焼によって硫酸化物や塩化水素の発生原因となることから、安全側の設計となるよう、計画ごみ質の設定では低質ごみ～高質ごみにおいて同じ値（実績における平均値よりやや上の値）とする。

種類組成： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（紙類等・プラスチック類については低質＜高質、ちゅう芥類・不燃物類については低質＞高質）。ただし、マイナスになる場合は最小値とする。その後、合計が「可燃分と灰分の合計」と同値になるように調整。

(ア) 家庭系-燃やすごみ

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	49.38	41.40	33.42	
	可燃分 (%)	43.32	50.67	58.02	
	灰分 (%)	7.30	7.93	8.56	
低位発熱量 (kJ/kg)		8,580	10,670	12,760	→高質/低質 = 1.49
(kcal/kg)		2,050	2,550	3,050	
単位容積重量 (kg/m ³)		156	123	90	
元素組成	炭素 (%)	19.17	27.04	36.08	合計が可燃分%と同値になるように炭素で調整。
	水素 (%)	2.62	3.96	5.52	
	硫黄 (%)	0.02	0.02	0.02	
	窒素 (%)	0.44	0.44	0.44	
	全塩素 (%)	0.49	0.49	0.49	
	うちガス化塩素 (%)	0.31	0.31	0.31	
	酸素 (%)	20.58	18.72	15.46	
計 (%)		43.32	50.67	58.02	
種類組成	紙類等 (%)	20.78	29.94	38.98	合計が可燃分%+灰分%と同値になるように調整。 小項目の内訳は基準ごみの比率で按分。
	紙類 (%)	17.10	24.63	32.08	
	木類 (%)	0.33	0.48	0.63	
	布類 (%)	3.11	4.48	5.83	
	ワラ類 (%)	0.19	0.28	0.36	
	竹類 (%)	0.04	0.06	0.08	
	プラスチック類 (%)	11.28	16.77	22.22	
	セロファン類 (%)	0.45	0.67	0.89	
	合成樹脂類(軟) (%)	5.26	7.81	10.35	
	合成樹脂類(硬) (%)	4.73	7.03	9.32	
	ゴム類 (%)	0.19	0.28	0.37	
	発泡スチロール類 (%)	0.42	0.63	0.83	
	皮革類 (%)	0.24	0.36	0.48	
	ちゅう芥類 (%)	13.05	9.43	5.37	
	動植物性残渣 (%)	10.74	7.76	4.42	
	可燃性雑物 (%)	0.75	0.54	0.31	
	骨・貝殻類 (%)	1.44	1.04	0.59	
	その他 (%)	0.14	0.10	0.06	
	不燃物類 (%)	5.50	2.46	0.00	
	ガラス類 (%)	1.61	0.72	0.00	
	セトモノ類 (%)	1.36	0.61	0.00	
石・土砂類 (%)	0.27	0.12	0.00		
金属類 (%)	2.26	1.01	0.00		
計 (%)		50.62	58.60	66.58	

(イ) 事業系ごみ

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		
三成分	水分 (%)	47.95	36.14	24.33	→高質/低質 = 1.81	
	可燃分 (%)	42.67	54.22	65.77		
	灰分 (%)	9.38	9.64	9.90		
低位発熱量 (kJ/kg)	7,990	11,210	14,430			
低位発熱量 (kcal/kg)	1,910	2,680	3,450			
単位容積重量 (kg/m ³)		153	115	77		
元素組成	炭素 (%)	17.52	28.58	41.93		合計が可燃分%と同値になるように炭素で調整。
	水素 (%)	2.40	4.13	6.26		
	硫黄 (%)	0.02	0.02	0.02		
	窒素 (%)	0.45	0.45	0.45		
	全塩素 (%)	0.55	0.55	0.55		
	うちガス化塩素 (%)	0.35	0.35	0.35		
	酸素 (%)	21.72	20.49	16.56		
計 (%)	42.67	54.22	65.77			
種類組成	紙類等 (%)	17.01	33.97	50.79	合計が可燃分%+灰分%と同値になるように調整。 小項目の内訳は基準ごみの比率で按分。	
	紙類 (%)	14.86	29.68	44.37		
	木類 (%)	0.38	0.75	1.12		
	布類 (%)	1.61	3.21	4.80		
	ワラ類 (%)	0.13	0.26	0.39		
	竹類 (%)	0.03	0.06	0.09		
	プラスチック類 (%)	7.73	15.44	23.09		
	セロファン類 (%)	0.33	0.65	0.97		
	合成樹脂類(軟) (%)	4.11	8.21	12.28		
	合成樹脂類(硬) (%)	2.80	5.59	8.36		
	ゴム類 (%)	0.17	0.33	0.49		
	発泡スチロール類 (%)	0.25	0.50	0.75		
	皮革類 (%)	0.08	0.16	0.24		
	ちゅう芥類 (%)	18.78	10.63	1.80		
	動植物性残渣 (%)	15.63	8.85	1.50		
	可燃性雑物 (%)	1.43	0.81	0.14		
	骨・貝殻類 (%)	1.57	0.89	0.15		
	その他 (%)	0.14	0.08	0.01		
	不燃物類 (%)	8.53	3.82	0.00		
	ガラス類 (%)	3.57	1.60	0.00		
セトモノ類 (%)	0.31	0.14	0.00			
石・土砂類 (%)	0.02	0.01	0.00			
金属類 (%)	4.62	2.07	0.00			
計 (%)	52.05	63.86	75.67			

(ウ) 大型転送ごみ

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		
三成分	水分 (%)	23.90	17.04	10.18	→高質/低質 = 1.56	
	可燃分 (%)	44.64	59.31	73.98		
	灰分 (%)	31.46	23.65	15.84		
低位発熱量 (kJ/kg)	9,620	12,320	15,020			
低位発熱量 (kcal/kg)	2,300	2,940	3,590			
単位容積重量 (kg/m ³)		324	215	106		
元素組成	炭素 (%)	16.97	30.53	47.84		合計が可燃分%と同値になるように炭素で調整。
	水素 (%)	2.05	4.48	7.73		
	硫黄 (%)	0.03	0.03	0.03		
	窒素 (%)	0.68	0.68	0.68		
	全塩素 (%)	0.55	0.55	0.55		
	うちガス化塩素 (%)	0.35	0.35	0.35		
	酸素 (%)	24.36	23.05	17.15		
計 (%)	44.64	59.31	73.98			
種類組成	紙類等 (%)	24.37	45.19	67.84	合計が可燃分%+灰分%と同値になるように調整。 小項目の内訳は基準ごみの比率で按分。	
	紙類 (%)	2.93	5.43	8.15		
	木類 (%)	20.59	38.20	57.33		
	布類 (%)	0.71	1.32	1.98		
	ワラ類 (%)	0.13	0.25	0.38		
	竹類 (%)	0.01	0.01	0.02		
	プラスチック類 (%)	5.16	12.23	20.00		
	セロファン類 (%)	0.01	0.02	0.03		
	合成樹脂類(軟) (%)	0.17	0.40	0.65		
	合成樹脂類(硬) (%)	4.11	9.73	15.91		
	ゴム類 (%)	0.30	0.70	1.14		
	発泡スチロール類 (%)	0.51	1.21	1.98		
	皮革類 (%)	0.07	0.17	0.28		
	ちゅう芥類 (%)	21.74	11.14	0.00		
	動植物性残渣 (%)	0.00	0.00	0.00		
	可燃性雑物 (%)	19.22	9.85	0.00		
	骨・貝殻類 (%)	0.00	0.00	0.00		
	その他 (%)	2.52	1.29	0.00		
	不燃物類 (%)	24.83	14.40	1.98		
	ガラス類 (%)	0.91	0.53	0.07		
セトモノ類 (%)	1.12	0.65	0.09			
石・土砂類 (%)	3.17	1.84	0.25			
金属類 (%)	19.62	11.38	1.57			
計 (%)	76.10	82.96	89.82			

(エ) 選別残渣

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	6.76	2.81	0.00	
	可燃分 (%)	13.49	30.57	47.65	
	灰分 (%)	79.75	66.62	52.35	
低位発熱量 (kJ/kg)		3,700	8,470	13,240	→高質/低質 = 3.58
(kcal/kg)		880	2,020	3,160	
単位容積重量 (kg/m ³)		241	152	63	
元素組成	炭素 (%)	3.57	19.83	39.52	合計が可燃分%と同値になるように炭素で調整。
	水素 (%)	0.58	2.65	5.11	
	硫黄 (%)	0.01	0.01	0.01	
	窒素 (%)	0.31	0.31	0.31	
	全塩素 (%)	0.63	0.63	0.63	
	うちガス化塩素 (%)	0.48	0.48	0.48	
	酸素 (%)	8.39	7.14	2.07	
計 (%)		13.49	30.57	47.65	
種類組成	紙類等 (%)	0.00	1.11	2.90	合計が可燃分%+灰分%と同値になるように調整。 小項目の内訳は基準ごみの比率で按分。
	紙類 (%)	0.00	0.82	2.14	
	木類 (%)	0.00	0.01	0.03	
	布類 (%)	0.00	0.28	0.73	
	ワラ類 (%)	0.00	0.00	0.00	
	竹類 (%)	0.00	0.00	0.00	
	プラスチック類 (%)	9.60	27.84	51.20	
	セロファン類 (%)	0.10	0.30	0.55	
	合成樹脂類(軟) (%)	3.02	8.76	16.11	
	合成樹脂類(硬) (%)	6.14	17.81	32.76	
	ゴム類 (%)	0.32	0.94	1.73	
	発泡スチロール類 (%)	0.01	0.04	0.07	
	皮革類 (%)	0.00	0.00	0.00	
	ちゅう芥類 (%)	14.54	6.49	0.00	
	動植物性残渣 (%)	0.78	0.35	0.00	
	可燃性雑物 (%)	13.60	6.07	0.00	
	骨・貝殻類 (%)	0.00	0.00	0.00	
	その他 (%)	0.16	0.07	0.00	
	不燃物類 (%)	69.10	61.75	45.90	
	ガラス類 (%)	56.72	50.69	37.68	
セトモノ類 (%)	1.71	1.53	1.14		
石・土砂類 (%)	0.06	0.05	0.04		
金属類 (%)	10.62	9.49	7.06		
計 (%)		93.24	97.19	100.00	

(オ) し渣

し渣 (DrySorid ベース) の低位発熱量が 15,225kJ/kg (全国都市清掃会議「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)」より) であることから、含水率 70%におけるし渣のごみ質 (低位発熱量) を以下のとおり設定します。

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	-	70.00	-	
	可燃分 (%)	-	30.00	-	
	灰分 (%)	-	0.00	-	
低位発熱量 (kJ/kg)		-	2,990	-	※低位発熱量 = 15,225kJ/kg × 30%
(kcal/kg)		-	710	-	= 2,250kJ/kg × 70%

(カ) 脱水汚泥

汚泥 (DrySorid ベース) の低位発熱量が 14,075kJ/kg (全国都市清掃会議「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)」より) であることから、含水率 70%における脱水汚泥のごみ質 (低位発熱量) を以下のとおり設定します。

※処理対象物に「脱水汚泥」を含むのは、し尿処理の水処理方式を「前処理+固液分離」とする場合である。本項では、焼却施設の処理能力が不足しないよう、処理対象物に「脱水汚泥」を含む想定とする。

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	-	70.00	-	
	可燃分 (%)	-	30.00	-	
	灰分 (%)	-	0.00	-	
低位発熱量 (kJ/kg)		-	2,650	-	※低位発熱量 = 14,075kJ/kg × 30%
(kcal/kg)		-	630	-	= 2,250kJ/kg × 70%

(キ) 側溝汚泥

汚泥 (DrySorid ベース) の低位発熱量が 14,075kJ/kg (全国都市清掃会議「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領(2006 改訂版)」より) であることから、側溝汚泥 (含水率 99% と想定) のごみ質 (低位発熱量) を以下のとおり設定します。

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	-	99.00	-	
	可燃分 (%)	-	1.00	-	
	灰分 (%)	-	0.00	-	
低位発熱量 (kJ/kg)		-	-2,090	-	※低位発熱量 = 14,075kJ/kg × 1%
低位発熱量 (kcal/kg)		-	-500	-	- 2,250kJ/kg × 99%

(ク) 焼却対象物 (まとめ)

焼却施設の計画ごみ質は、令和 13 年(2031 年)度の処理フローに従い、(ア)～(キ)の各ごみ種別のごみ質を比率按分し、以下のとおり設定します。

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	水分 (%)	47.58	38.11	28.65	
	可燃分 (%)	42.72	52.15	61.58	
	灰分 (%)	9.70	9.74	9.77	
低位発熱量 (kJ/kg)		8,290	10,890	13,500	→高質/低質 = 1.63
低位発熱量 (kcal/kg)		1,980	2,600	3,230	
単位容積重量 (kg/m ³)		161	123	84	
元素組成	炭素 (%)	18.21	27.67	38.89	合計が可燃分%と同値になるように炭素で調整。
	水素 (%)	2.49	4.03	5.89	
	硫黄 (%)	0.02	0.02	0.02	
	窒素 (%)	0.45	0.45	0.45	
	全塩素 (%)	0.52	0.52	0.52	
	うちガス化塩素 (%)	0.33	0.33	0.33	
	酸素 (%)	21.04	19.46	15.81	
計 (%)		42.72	52.15	61.58	
種類組成	紙類等 (%)	19.06	31.79	44.45	合計が可燃分%+灰分%と同値になるように調整。 小項目の内訳は基準ごみの比率で按分。
	紙類 (%)	15.47	25.80	36.07	
	木類 (%)	1.13	1.88	2.63	
	布類 (%)	2.27	3.79	5.30	
	ワラ類 (%)	0.16	0.27	0.38	
	竹類 (%)	0.04	0.06	0.08	
	プラスチック類 (%)	9.54	16.12	22.74	
	セロファン類 (%)	0.37	0.63	0.89	
	合成樹脂類(軟) (%)	4.57	7.71	10.88	
	合成樹脂類(硬) (%)	3.91	6.61	9.33	
	ゴム類 (%)	0.19	0.32	0.45	
	発泡スチロール類 (%)	0.35	0.59	0.83	
	皮革類 (%)	0.15	0.26	0.37	
	ちゅう芥類 (%)	15.75	9.94	3.62	
	動植物性残渣 (%)	12.45	7.86	2.86	
	可燃性雑物 (%)	1.64	1.03	0.38	
	骨・貝殻類 (%)	1.48	0.93	0.34	
	その他 (%)	0.21	0.13	0.05	
	不燃物類 (%)	8.07	4.03	0.53	
	ガラス類 (%)	3.17	1.58	0.21	
	セトモノ類 (%)	0.84	0.42	0.06	
	石・土砂類 (%)	0.26	0.13	0.02	
	金属類 (%)	3.79	1.89	0.25	
計 (%)		52.42	61.88	71.34	

エ 搬入し尿等の性状

し尿処理施設に搬入するし尿・浄化槽汚泥の性状は、以下のとおりとします。

項目	し尿	浄化槽汚泥
pH	7.6	7.2
BOD	7,300 mg/L	5,400 mg/L
COD	4,500 mg/L	5,000 mg/L
SS	8,300 mg/L	12,000 mg/L
T-N	2,600 mg/L	1,200 mg/L
T-P	310 mg/L	190 mg/L
塩化物イオン	2,100 mg/L	640 mg/L

出典) 汚泥再生処理センター等整備の計画・設計要領 (2006 改訂版) より、し尿: 非超過確率 50%値、浄化槽汚泥: 非超過確率 75%値とした。

4 施設規模の設定

施設規模は、基本構想を踏襲し、以下のとおりとします。

(1) 稼働日数・時間

ア 焼却施設の稼働日数・時間

焼却施設の稼働日数は、ごみ処理施設の計画・設計要領に従い、各炉について、年1回の補修整備期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停止期間7日間並びに起動に要する日数3日・停止に要する日数3日各3回の合計(年間85日)を差し引いた日数として、年間280日とします。なお、稼働時間は24時間(全連続運転)とします。

表 2-8 焼却施設の年間停止日数 (1炉あたり)

項目	日数	備考
補修整備	30日	30日×年1回
補修点検	30日	15日×年2回
全停止	7日	全炉共通停止
起動・停止	18日	起動3日×年3回+停止3日×年3回
合計	85日	

イ リサイクル施設の稼働日数

リサイクル施設の稼働日数は、下表に示す年間停止日数115日を差し引いた日数として、年間250日とします。なお、稼働時間は昼間8時間(処理はうち5時間)とします。

表 2-9 リサイクル施設の年間停止日数

項目	日数	備考
土曜日・日曜日	104日	52週×2日
祝日	—	計上せず(本市は祝日でも稼働)
年末年始	4日	年末年始4日間
定期整備	7日	1回/年実施、1回あたり9日間(土曜日・日曜日を含む)
合計	115日	

ウ し尿処理施設の稼働日数

現在のし尿処理施設(圧送施設)から下水道への放流管は、終末処理場の着水井への直接配管であり、万が一漏洩等があった際に対応が可能なように、平日・祝日の昼間(8時間)のみの稼働としています。新施設のし尿処理施設においても同様の稼働日数・時間とし、年間250日(昼間8時間)稼働とします。

表 2-10 し尿処理施設の年間停止日数

項目	日数	備考
土曜日・日曜日	104日	52週×2日
祝日	—	計上せず(本市は祝日でも稼働)
年末年始	4日	年末年始4日間
定期整備	7日	1回/年実施、1回あたり9日間(土曜日・日曜日を含む)
合計	115日	

(2) 施設規模の設定

ア 焼却施設の規模

焼却施設の処理対象である、家庭系燃やすごみ、事業系ごみ(可燃)、大型ごみ(可燃)・臨時ごみ(可燃)、破碎施設からの転送ごみ(可燃性の大型ごみ・臨時ごみ及び破碎残渣)、選別施設からの転送ごみ(選別残渣)、し渣・脱水汚泥、側溝汚泥、災害廃棄物の量を下表に整理します。

表 2-11 焼却施設での処理対象となる項目及び量

		量(t/年)	算出根拠
1	家庭系燃やすごみ	64,281	※計画目標年次(令和13年(2031年)度)の処理フローより。 ※処理対象物に「脱水汚泥」を含むのは、し尿処理の水処理方式を「前処理+固液分離」とする場合である。本項では、焼却施設の処理能力が不足しないよう、処理対象物に「脱水汚泥」を含む想定とする。
	(紙類(受入時分別) ※直接持込分)	-5	
2	事業系ごみ(可燃)	50,817	
3	大型ごみ(可燃)・臨時ごみ(可燃)	765	
4	破碎施設からの転送ごみ(可燃性の大型ごみ・臨時ごみ及び破碎残渣)	3,382	
5	選別施設からの転送ごみ(選別残渣)	1,212	
6	し渣・脱水汚泥	481 (し渣 118t, 脱水汚泥 363t)	
7	側溝汚泥	54	
小計		120,986	
8	災害廃棄物処理量	12,098	※上記1~7の合計の10%とする。 ※災害廃棄物処理量は、基本構想において、環境省の指針に示された方法を参考として兵庫県の「南海トラフ巨大地震・津波(M9.0)の被害想定結果」を基に算出した可燃物及び柱角材発生量233,175tに対して、約5.2%に相当する。
合計		133,084	

焼却施設の施設規模算定式は、以下を用います。

■施設規模算定式(平成15年12月15日付環境廃棄対策発第031215002号)

$$\frac{(\text{計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量})}{\text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}}$$

$$= \frac{\text{処理対象量(1日あたり)}}{\text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標(計画1人1日平均排出量)
 計画収集人口 = 人口推計
 実稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日 ※年間停止日数は85日とする
 調整稼働率 = 0.96 ※故障・一時休止・能力低下による係数

焼却施設の施設規模は以下のとおりとなります。

表 2-12 焼却施設の施設規模

		規模	備考
1	焼却施設	495t/日 (165t/日 × 3炉)	※主灰・飛灰は、大阪湾広域臨海環境整備センター(フェニックス)埋立を前提とする。 ※災害廃棄物分は平常時は余力であるため規模の小数点以下は切り捨てとする。 ※尼崎市新ごみ処理施設整備基本構想P.88記載のとおり、系列数は3炉とする。

イ リサイクル施設の規模

リサイクル施設の処理対象である、家庭系大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)、家庭系金属製小型ごみ・危険なもの、事業系ごみ(不燃)、不法投棄ごみ、家庭系びん・缶・ペットボトル、事業系ごみ(びん・缶・ペットボトル)、災害廃棄物の量を下表に整理します。

表 2-13 リサイクル施設での処理対象となる項目及び量

		量(t/年)	算出根拠
破砕系			
1	家庭系大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)	2,914	※計画目標年次(令和13年(2031年)度)の処理フローより。
2	家庭系金属製小型ごみ・危険なもの	1,153	
3	事業系ごみ(不燃)	10	
4	不法投棄ごみ	47	
5	災害廃棄物処理量	施設規模算定では見込まない	※災害廃棄物の処理は、稼働時間の延長によって対応する。
破砕系合計		4,124 うち破砕 2,840	
資源系			
1	家庭系びん・缶・ペットボトル	4,452	※計画目標年次(令和13年(2031年)度)の処理フローより。
2	事業系ごみ(びん・缶・ペットボトル)	279	
資源系合計		4,730	

リサイクル施設の施設規模算定式は、以下を用います。

■施設規模算定式(平成4年2月7日付衛環第46号)

$$\text{施設規模} = (\text{計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量}) \times \text{計画月最大変動係数} \div \text{稼働率}$$

$$= \text{処理対象量(1日あたり)} \times \text{計画月最大変動係数} \div \text{稼働率}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標(計画1人1日平均排出量)

計画収集人口 = 人口推計

計画月最大変動係数 = ごみ種別に、過去5年間以上の収集量の実績を基礎として求める

稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日

リサイクル施設の施設規模は以下のとおりとなります。

表 2-14 リサイクル施設の施設規模

		規模	備考
1	リサイクル施設(破砕系)	20t/5h 特に破砕設備 14/5h	※搬入物の計画月最大変動係数=1.16 ※破砕対象物(搬入物-破砕前転送ごみ)の計画月最大変動係数=1.16 ※規模の小数点以下は切上げとする。
2	リサイクル施設(資源系)	22t/5h	※搬入物の計画月最大変動係数=1.16 ※規模の小数点以下は切上げとする。
合計		42t/5h	

ウ し尿処理施設の規模

し尿処理施設の処理対象である、し尿及び浄化槽汚泥の量を下表に整理します。

表 2-15 し尿処理施設での処理対象となる項目及び量

		量(kL/年)	算出根拠
1	し尿	741	※計画目標年次（令和13年(2031年)度）の処理フローより。
2	浄化槽汚泥（ディスポーザー汚泥含む）	3,807	
合 計		4,548	

し尿処理施設の施設規模算定式は、以下を用います。

■施設規模算定式

$$\text{処理対象量(1日あたり)} \times \text{計画月最大変動係数}$$

※処理対象量(1日あたり) = 年間排出量 ÷ 365日

計画月最大変動係数 = 過去5年間以上の収集量の実績を基礎として求める

し尿処理施設の施設規模は以下のとおりとなります。

表 2-16 し尿処理施設の施設規模

		規模	備考
1	し尿処理施設	17kL/日	※計画月最大変動係数（し尿と浄化槽汚泥合計）=1.33 ※規模の小数点以下は切上げとします。 ※なお、下水道への放流は年間250日（昼間8時間）のみとします。

エ 庁舎・車庫の規模

庁舎・車庫の必要面積を下表に整理します。

表 2-17 庁舎・車庫の必要面積検討

		必要面積	備考
1	庁舎	約 1,100m ²	<ul style="list-style-type: none">国土交通省「新営一般庁舎面積算定基準」を参考に必要面積を設定。導入機能は、事務室、湯沸室、更衣室、浴室(シャワーユニット)及び脱衣室、洗濯・乾燥機室、休憩室、会議室、書庫、便所、その他(交通部分)を想定。
2	車庫・駐車場	約 1,500m ²	<ul style="list-style-type: none">収集車駐車場、洗車場スペース及び通路を確保。公用車等駐車場、来客用駐車場として普通車の駐車スペース及び通路を確保。

第3章 処理方式等の検討

1 焼却施設の処理方式

焼却施設の処理方式は、基本構想を踏まえ、「ストーカ式焼却方式」、「流動床式焼却方式」、「シャフト式ガス化溶融方式」、「流動床式ガス化溶融方式」「焼却+メタン発酵方式」の5方式について、施設整備の基本的な考え方である「理念1：環境保全に配慮し地球温暖化防止に貢献する施設」「理念2：安全・安心・安定的な処理が確保できる施設」「理念3：災害廃棄物等処理への対応ができる施設」「理念4：経済性に優れた施設」の4つの視点から評価を行いました。

表 3-1 焼却施設の処理方式比較

	焼却方式		ガス化溶融方式		焼却+メタン発酵方式	
	ストーカ式	流動床式	シャフト式	流動床式		
想定施設規模	・ 施設規模は 495t/日 ・ 処理量は 120,986t/年	・ 施設規模は 495t/日 ・ 処理量は 120,986t/年	・ 施設規模は 495t/日 ・ 処理量は 120,986t/年	・ 施設規模は 495t/日 ・ 処理量は 120,986t/年	・ メタン発酵設備は、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（環境省）に基づき「50t/日」と想定。メタン発酵による減量が10%と仮定し、45t/日は焼却対象として戻りがあると想定。したがって、焼却部分の規模は490t/日（1%減）と想定。 ・ 焼却処理量は 119,776t/年（1%減）	
理念1：環境保全に配慮し地球温暖化防止に貢献する施設	排ガス中の有害物質	◎ 自動燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器（バグフィルタ）等により、法規制値より厳しい公害防止条件に対応可能。	◎ 瞬時燃焼であり、排ガス中の有害物質濃度はごみ質の変動を受けやすいが、排ガス処理設備により一定の対応が可能。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。	◎ 流動床式焼却方式に同じ。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。
	排ガス量	○ 排ガス量は、ガス化溶融方式と比べて同程度か少し多い。（空気比 1.3～1.5程度）	○ 同左	◎ 低空気比運転により排ガス量は少ない。（空気比 1.3程度）	◎ 同左	○ 焼却施設の規模が若干小さくなる（約5t/日減）ため、排ガス量が若干少なくなるが、ストーカ式焼却方式と基本的には同じ（空気比 1.3～1.5程度）である。
	排水・悪臭・騒音・振動	◎ プラント排水は、施設内で循環利用し、無放流とすることが可能。ただし、発電効率の向上のためには循環利用をしないことが望ましい。悪臭は、稼働時にごみピットの悪臭空気を燃焼空気として使用し、酸化脱臭した後、煙突から放出するため対応可能。（休炉時は脱臭装置にて対応。）騒音・振動は、低騒音機器の採用、独立基礎、防音壁、サイレンサー等により対応可能。	◎ 同左	○ 悪臭・騒音・振動は、焼却方式と同等であるが、排水は、スラグ冷却のために水を使用することから排水処理量が大きくなる。	○ 同左	○ 悪臭・騒音・振動はストーカ式焼却方式と同じく、設備により対応可能であるが、発酵において水を使用するため排水処理量が大きくなる。
	最終処分量の減量化	△ 主灰・飛灰は処理量あたり約12%である。（内訳は、主灰が約8%、キレートを含む搬出飛灰量が約4%である。）*	△ 主灰・飛灰は処理量あたり約12%である。（内訳は、主灰が約3%、キレートを含む搬出飛灰量が約9%である。）*	○ キレートを含む搬出飛灰量は、処理量あたり約4%である。*	○ キレートを含む搬出飛灰量は、処理量あたり約4%である。*	△ ストーカ式焼却方式に同じ。
	エネルギー回収の有無	◎ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。	○ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。	△ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、大量の補助燃料（コークス）が必要であり、エネルギー消費が大きい。	△ 蒸気、温水での熱回収が可能であり、また発電も可能である。ただし、補助燃料が必要である場合は、エネルギー消費が大きくなる。	◎ メタンガスによる発電（350kWh/処理t以上）により総合効率はストーカ式焼却方式を上回る。
	資源回収の有無	△ 回収できる資源物はない。	△ 同左	○ JIS基準への適合が可能なスラグ・メタル等が生成される。（処理量あたり、スラグ発生量は約9%、メタル発生量は約1.3% ^{**} ）	○ JIS基準への適合が可能なスラグ・メタル等が生成される。（処理量あたり、スラグ発生量は約3%、メタル発生量は約0.5% ^{**} ）	△ ストーカ式焼却方式に同じ。
	エネルギー・回収資源の利用先確保の容易さ	◎ 余熱利用設備の整備により、利用先確保は比較的容易。	◎ 同左	△ スラグは、路盤材やコンクリート骨材などの利用が可能であるが、安定的な利用先の確保が必要である。	△ 同左	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。
	省エネルギー	◎ 処理量あたりの電気使用量は、ガス化溶融に比べて小さい。（平均179kWh/t ^{**} ）	◎ 同左	△ 処理量あたりの電気使用量は、焼却に比べて大きい。（平均346kWh/t ^{**} ）	△ 同左	○ 焼却方式に対してメタン発酵に係る動力分が大きくなる。
	温室効果ガス	○ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能。	○ 同左	△ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能。ただし、補助燃料としてコークスが必要であり、コークス由来のCO ₂ が発生する。	△ CO ₂ は焼却に伴い発生するが、発電分のCO ₂ 削減に貢献可能。ただし、ごみの自己熱での溶融が困難である場合、補助燃料が必要であり、補助燃料由来のCO ₂ が発生する。	◎ 直接排出は、焼却方式と同等であるが、発電分のCO ₂ 削減量は大きい。
	建築面積	◎ 規模あたりの建築面積は、ガス化溶融方式と比べて小さい。（約6,600m ² ^{**} ）	◎ 規模あたりの建築面積は、ガス化溶融方式と比べて小さい。（約6,100m ² ^{**} ）	△ 規模あたりの建築面積は、焼却方式と比べて大きい。（約7,200m ² ^{**} ）	△ 規模あたりの建築面積は、焼却方式と比べて大きい。（約7,200m ² ^{**} ）	△ 焼却方式に比べ、メタン発酵+ガス発電設備があり大きい。（約8,600m ² ^{**} ）

	焼却方式		ガス化溶融方式		焼却+メタン発酵方式		
	ストーカ式	流動床式	シャフト式	流動床式			
理念2：安全・安心・安定的な処理が確保できる施設	ごみ質変動への対応	◎ 緩やかな燃焼により対応可能。雑多なごみが混じっていても処理が可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質や量によって、発生する排ガスへの影響が大きい。また、破碎(前処理)によりごみを10～30cmにする必要がある。特に泥状廃棄物の焼却に適している。	◎ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質や量によって、発生する排ガスへの影響が大きい。また、破碎(前処理)によりごみを10～30cmにする必要がある。特に泥状廃棄物の焼却に適している。	◎ 対応可能であるが、発酵不適物が多い場合にスクリーン部における閉塞トラブルが生じやすい。	
	ごみ量変動への対応	○ ごみピット及び運転管理によって対応が可能。(処理方式によって差はない。)	○ 同左	○ 同左	○ 同左	○ 同左	
	事故・緊急停止時の安全性・危機管理	◎ 緊急停止時には施設が安全に自動停止するシステムを備えている。爆発を起こしうる可燃性ガスの取り扱ひもない。	◎ 同左	○ 焼却方式と同様、緊急時には安全に自動停止が可能。ただし、長期停止をすると、炉内においてスラグ固化が起きる場合がある。	○ 同左	○ 同左	○ 焼却方式と基本的に同じである。ただし、発酵不適物が多い場合にスクリーン部における閉塞トラブルが生じやすい。
	維持管理性	◎ 施設全体の機器の自動運転が可能であり、省力化が可能。	◎ 同左	○ 焼却方式と同様、自動運転による省力化が可能。ただし機器点数が多く、複雑であるため、より高度な技術が必要。	○ 同左	○ 同左	△ 焼却方式と基本的に同じである。ただし、メタン発酵関連設備についての維持管理が加わることになる。
	他都市実績 ※平成15～30年度竣工の施設を対象に調査	◎ 竣工済が約120件(平成31年4月現在)、うち本市と同程度の規模(1炉あたり150t/24h以上)は33件と多く、可燃ごみの処理方式として一般的であり、最も採用事例が多い。	△ 平成17年度～平成24年度まで新設事例がなく、平成25年度以降も竣工済が2件(平成31年4月現在)と実績が少ない。また、本市と同程度の規模(1炉あたり150t/24h以上)の新設事例は平成13年度竣工の施設以降ない。	○ 竣工済が約40件(平成31年4月現在)と実績は少ない。うち本市と同程度の規模(1炉あたり150t/24h以上)は7件である。最終処分場の確保が困難な都市で採用される事例が多い。	△ 竣工済が約30件(平成31年4月現在)と実績は少ない。うち本市と同程度の規模(1炉あたり150t/24h以上)は3件である。最終処分場の確保が困難な都市で採用される事例が多い。	△ 近年、国から補助金が優遇されるなど推進されている方式であり、竣工済が2件(平成31年4月現在)とまだ実績は多くない。	
理念3：災害廃棄物等処理への対応ができる施設	災害廃棄物処理への対応可能性	◎ 処理対象廃棄物が広範であり、災害時の災害廃棄物の処理対応が可能である。	○ 対応可能。ただし破碎によりごみを10～30cmにする必要がある。	◎ 炉内はかなりの高温となるため、ホップ入口を通過できる大きさであれば、金属製品であっても投入可能で、災害廃棄物への対応性は最も高い。	○ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能であるため、災害廃棄物には有効。ただし破碎によりごみを10～30cmにする必要がある。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。	
	災害時のエネルギー供給	◎ 処理量あたり余剰電力量はガス化溶融方式と比べて多いため、災害時のエネルギー供給可能量も多い。	◎ 同左	○ 処理量あたり余剰電力量は焼却方式と比べると少ないため、災害時のエネルギー供給可能量も比較的少ない。	○ 同左	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。	
理念4：経済性に優れた施設	建設費、定期整備補修費、運転管理委託費、薬剤・用水・燃料・電気代、灰の埋立処分費用、売電収入、交付金、一般廃棄物処理事業債における交付税措置 上記の総費用(20年間)とストーカ式焼却方式を基準とした費用を比較した比率を記載。	◎ 1 (基準)	◎ 1.0倍	△ 2.4倍	△ 2.2倍	○ 1.2倍	
総合評価	◎：特に優れている、○：優れている △：やや劣る	◎ 環境保全性、処理の安定性、経済性にも優れている。他都市での実績も多い。	△ ごみ質変動の影響を受けやすく、他都市での実績が少ない。	△ 建設費・維持管理費が高く、経済性が低い。コークス由来のCO ₂ 発生量が多い。	△ 維持管理費が高く、経済性が低い。同程度規模の他都市実績が少ない。	△ 環境保全性に優れているが、施設建築面積が大きい。また、他都市での実績も少ない。	

※ 処理量あたり電気使用量、主灰・飛灰発生量、スラグ発生量・メタル発生量、建設費及び維持管理費、規模あたり建築面積については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果を参考として設定した。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

※ ストーカ式焼却方式の発電電力量は83,352MWh/年(操炉計画シミュレーションより)、余剰電力量は48,344MWh/年(所内率42%：「廃棄物発電導入マニュアル」(新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO))より引用)とした。ガス化溶融方式の場合の余剰電力量は、上記研究論文において、当時のストーカ式焼却方式では余剰電力量150.9kWh/処理t、ガス化溶融方式では余剰電力量91.3kWh/処理t(ストーカ式焼却方式の60.5%)であったことを基に算出した。

以上の比較表で検討した結果、焼却施設の処理方式は、理念1～4のすべての項目において評価の高い「ストーカ式焼却方式」とします。

【処理方式の「ストーカ式焼却方式」を有利とする主な理由】

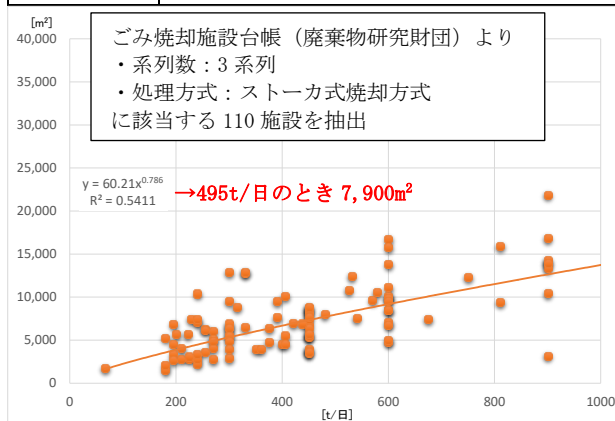
- ① エネルギー回収、省エネルギーに優れている。【理念1】
- ② 安定した燃焼により、排ガス中の有害物質を低減できる。【理念1】
- ③ 建築面積が比較的小さくコンパクトな施設とすることが可能。(基本構想で定めた方針どおり、第1工場敷地内に焼却施設・リサイクル施設を配置することが可能。)【理念1】
- ④ 他都市での採用実績が最も多い。【理念2】
- ⑤ ごみ質変動への対応に優れている。【理念2】
- ⑥ 災害時のエネルギー供給可能量が多い。【理念3】
- ⑦ 経済性に優れている(ライフサイクルコストが最も安価である。)【理念4】

【参考：焼却施設の施設規模と建築面積について】

焼却施設の大きさは、施設規模 495t/日の場合、他都市の焼却施設(3炉構成)の建築面積を参考とすると、以下のとおりと想定されます。

表 3-2 各処理方式での焼却施設棟の必要面積

対象施設等	敷地内に占める面積	備考
焼却施設棟	(ストーカ式焼却方式) 約 6,600 m ² (流動床式焼却方式) 約 6,100 m ² (シャフト式ガス化溶融方式) 約 7,200 m ² (流動床式ガス化溶融方式) 約 7,200 m ² (焼却+メタン発酵方式) 焼却約 6,600 m ² +メタン発酵約 2,000 m ²	※495t/日(3炉)の場合の建築面積(他事例を参考に算出) ※メタン発酵設備の面積は他事例を参考として設定



⇒ 他事例から算出すると 7,900m²であるが、基本構想時のメーカーヒアリングによると、焼却施設棟の建築面積は約 6,600m²となったため、他事例から算出時の補正係数を、 $6,600 \div 7,900 = 0.84$ とする。

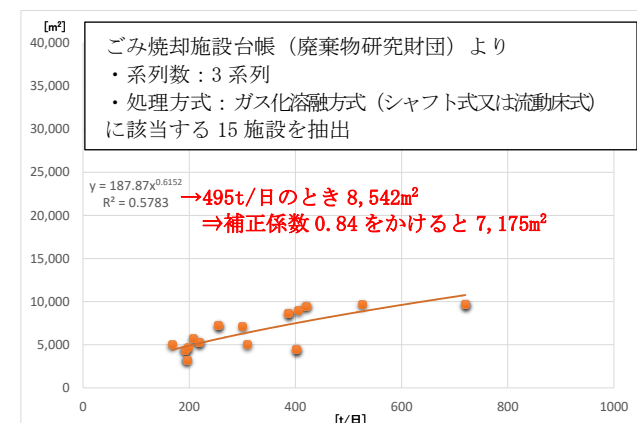
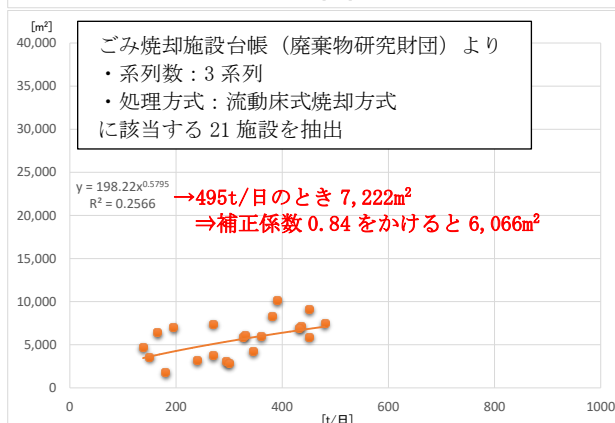


図 3-1 他事例における施設規模と建築面積との相関図

2 リサイクル施設の処理方式

リサイクル施設の処理方式については、基本構想で定めたとおり下記を基本的な構成とし、事業方式によっては、事業者の提案による部分の検討を行うこととします。

(1) 自己搬入受入・選別ヤード

受入・供給設備	<p>家庭系の自己搬入（可燃及び不燃）の受入ヤードを設けます。なお、少量ではありませんが、紙類・衣類の自己搬入分も含まれます。</p> <p>自己搬入（可燃及び不燃）については、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。（再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃性のは焼却施設に搬送して処理し、不燃性のはリサイクル施設の不燃物ピットに搬送・投入して破碎設備にて処理します。）</p> <p style="text-align: center;">自己搬入受入・選別ヤードの規模設定</p> <table border="1" data-bbox="501 707 1425 1227"> <tr> <td data-bbox="501 707 758 1014">①貯留容積 (m³/日)</td> <td data-bbox="758 707 890 1014">43.5</td> <td data-bbox="890 707 1425 1014"> 各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・自己搬入(可燃) 629t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13[※]) ・自己搬入(不燃) 550t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13[※]) ※計画設計要領 2017 より </td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1014 758 1055">②積上げ高さ (m)</td> <td data-bbox="758 1014 890 1055">1</td> <td data-bbox="890 1014 1425 1055">平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1055 758 1189">③貯留日数 (日)</td> <td data-bbox="758 1055 890 1189">5</td> <td data-bbox="890 1055 1425 1189">※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1189 758 1227">④必要面積 (m²)</td> <td data-bbox="758 1189 890 1227">218</td> <td data-bbox="890 1189 1425 1227">①÷②×③</td> </tr> </table>		①貯留容積 (m ³ /日)	43.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・自己搬入(可燃) 629t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ・自己搬入(不燃) 550t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より	②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。	④必要面積 (m ²)	218	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	43.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・自己搬入(可燃) 629t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ・自己搬入(不燃) 550t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より												
②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ												
③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。												
④必要面積 (m ²)	218	①÷②×③												
選別設備	選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。													

(2) 大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)・不法投棄ごみ受入・選別ヤード

受入・供給設備	<p>直営・委託収集分の大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)、及び不法投棄ごみの受入ヤードを設けます。</p> <p>大型ごみ・臨時ごみについては、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。(再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃性のものは焼却施設に搬送して処理し、不燃性のものはリサイクル施設の不燃物ピットに搬送・投入して破碎設備にて処理します。)</p> <p style="text-align: center;">大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)受入・選別ヤードの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">89.5</td> <td>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃) 2,364t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13[※]) ・不法投棄ごみ 47t/年 (変動係数 1.58, 単位体積重量 0.13[※]) ※計画設計要領 2017 より</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">448</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	89.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃) 2,364t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ・不法投棄ごみ 47t/年 (変動係数 1.58, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より	②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。	④必要面積 (m ²)	448	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	89.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃) 2,364t/年 (変動係数 1.20, 単位体積重量 0.13 [※]) ・不法投棄ごみ 47t/年 (変動係数 1.58, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より											
②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。											
④必要面積 (m ²)	448	①÷②×③											
選別設備	選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。												

(3) 金属製小型ごみ受入・選別ヤード

受入・供給設備	<p>直営・委託収集や許可業者分の金属製小型ごみ・危険なものの受入、及び自己搬入受入ヤードにて選別した金属製小型ごみ・危険なものの受入ヤードを設けます。</p> <p>金属製小型ごみは、本ヤードにおいて危険物・有害物や適正処理困難物の除去及び小型家電のピックアップ回収処理不適物の除去を行い、ショベルローダー等により不燃物ピットに投入します。</p> <p style="text-align: center;">金属製小型ごみ受入ヤード・選別の規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">37.5</td> <td>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・金属製小型ごみ・危険なもの・ 事業系ごみ(不燃) 1,163t/年 (変動係数 1.21, 単位体積重量 0.15[※]) ※計画設計要領 2017 より</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d4edda;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">188</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	37.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・金属製小型ごみ・危険なもの・ 事業系ごみ(不燃) 1,163t/年 (変動係数 1.21, 単位体積重量 0.15 [※]) ※計画設計要領 2017 より	②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。	④必要面積 (m ²)	188	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	37.5	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・金属製小型ごみ・危険なもの・ 事業系ごみ(不燃) 1,163t/年 (変動係数 1.21, 単位体積重量 0.15 [※]) ※計画設計要領 2017 より											
②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	5	※前処理として手分解が必要なもの、ピックアップした小型家電等の有価物、危険物、有害物、適正処理困難物等の一時保管及び選別作業のため広めに計画します。											
④必要面積 (m ²)	188	①÷②×③											
選別設備	選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。												

(4) 不燃物ピット 及び 破碎・選別ライン

受入・供給設備	<p>自己搬入受入ヤードにて選別した不燃性のもの、大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)受入ヤードにて選別した不燃性のもの、金属製小型ごみ受入選別ヤードを経た不燃性のものの貯留を行うため、ピットを設け、ごみクレーンにより不燃ごみ破碎設備に供給します。</p> <p style="text-align: center;">不燃物ピットの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">101.4</td> <td>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・破碎対象物 2,840t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.13[※]) ※計画設計要領 2017 より</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	101.4	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・破碎対象物 2,840t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より	②積上げ高さ (m)	5	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	3	—	④必要面積 (m ²)	61	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	101.4	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・破碎対象物 2,840t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より											
②積上げ高さ (m)	5	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	3	—											
④必要面積 (m ²)	61	①÷②×③											
破碎設備	<p>不燃物の破碎設備は「回転式破碎机」を設置します。また、畳・ソファ・ベッドマット等処理のため、不燃物ピットの前段に「剪断式破碎机」を設置します。破碎机及び搬送コンベヤでは、騒音・振動への対策、及び引火・爆発への安全対策を十分に図ります。また破碎物の搬送コンベヤ上では閉塞が起こらない工夫を行う、閉塞時に速やかに対処が可能なよう適切な箇所に点検口を設ける等、維持管理の効率性が十分に高いものとします。</p>												
機械選別設備	<p>破碎したものから鉄・アルミを機械選別設備により回収します。</p>												
貯留設備	<p>鉄・アルミ・破碎選別残渣の3種類の貯留バンカを設置します。</p>												

(5) 非鉄金属・鉄くず・小型家電等貯留ヤード

貯留設備	<p>各種ヤードや手選別ラインにおいて取り出した有価物(小型家電製品、銅、鉛、真鍮、鉄、アルミ等)や適正処理困難物等を各コンテナボックスに積込み、本ヤードに貯留します。</p> <p style="text-align: center;">非鉄金属・鉄くず・小型家電貯留ヤードの規模設定</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">①貯留容積 (m³/日)</td> <td style="text-align: center;">5.2</td> <td>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・非鉄金属・鉄くず・小型家電等 86t/年 (変動係数 1.00, 単位体積重量 0.13[※]) ※計画設計要領 2017 より</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">②積上げ高さ (m)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>平均的な積上げ高さ</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">③貯留日数 (日)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffe0;">④必要面積 (m²)</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td>①÷②×③</td> </tr> </table>	①貯留容積 (m ³ /日)	5.2	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・非鉄金属・鉄くず・小型家電等 86t/年 (変動係数 1.00, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より	②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ	③貯留日数 (日)	5	—	④必要面積 (m ²)	14	①÷②×③
①貯留容積 (m ³ /日)	5.2	各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和 ・非鉄金属・鉄くず・小型家電等 86t/年 (変動係数 1.00, 単位体積重量 0.13 [※]) ※計画設計要領 2017 より											
②積上げ高さ (m)	1	平均的な積上げ高さ											
③貯留日数 (日)	5	—											
④必要面積 (m ²)	14	①÷②×③											

(6) びん・缶・ペットボトル貯留ピット及び選別ライン

<p>受入・供給設備</p>	<p>直営・委託収集や許可業者分のびん・缶・ペットボトルの受け入れ、及び自己搬入受入ヤードにて受け入れたびん・缶・ペットボトルの貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給します。</p>		
<p>びん・缶・ペットボトル貯留ピットの規模設定</p>			
<p>①貯留容積 (m³/日)</p>		<p>219.5</p>	<p>各ごみ種について、 搬入量×変動係数÷単位体積重量÷250日 で算出した貯留量の和</p> <p>・びん・缶・ペットボトル 4,730t/年 (変動係数 1.16, 単位体積重量 0.1[※])</p> <p style="text-align: right;">※計画設計要領 2017 より</p>
<p>②積上げ高さ (m)</p>		<p>5</p>	<p>平均的な積上げ高さ</p>
<p>③貯留日数 (日)</p>		<p>3</p>	<p>—</p>
<p>④必要面積 (m²)</p>		<p>132</p>	<p>①÷②×③</p>
<p>選別設備</p>	<p>選別ラインは、手選別とします。手作業により不適物の除去とともに均等化を図り、磁選機によりスチール缶を回収し、アルミ選別機によりアルミ缶の回収、手作業によりペットボトルの選別及びびんの色分け（白・茶・その他）及びガラス残渣への選別を行います。</p> <p>なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。</p>		
<p>圧縮梱包・貯留設備</p>	<p>貯留方法として、缶は、缶圧縮機にて圧縮して成型品としヤードに貯留し、ペットボトルは圧縮梱包機にて圧縮し成型品としヤードに貯留し、びんは色別（白・茶・その他）及びガラス残渣に分けてヤードに貯留後、それぞれ資源化します。</p> <p>なお、選別時に取り除いた不純物の貯留は、不燃物処理ラインの貯留設備と共用します。</p>		

3 し尿処理施設の処理方式

し尿処理施設の処理方式については、基本構想では特に方式を定めず、基本計画において「運転管理の容易さ」、「希釈水量・放流量」、「(汚泥資源化を行う場合) 引き取り先確保の容易さ」、「経済性(建設費及び運営・維持管理費の低減、交付金適用可否)」を考慮し検討することとしていました。

(1) 水処理

「前処理(除渣)＋希釈」、「前処理(除渣)＋固液分離＋希釈」、「前処理(除渣)＋生物処理」の3方式があります。①建設費が安い、②運転管理が容易である等の理由により、現有施設では「前処理(除渣)＋希釈」を採用しています。新し尿処理施設では、環境省交付金を受けることができる「前処理(除渣)＋固液分離＋希釈」も考えられることから、プラントメーカーから概算見積を徴集し、財源内訳の比較を行いました。(財源内訳の比較結果は次頁に示します。)これを踏まえ、し尿処理施設の水処理方式は、「前処理(除渣)＋固液分離＋希釈」とします。

表 3-3 水処理方式の比較

処理方式	概要フロー	建設費		運営費	運転管理	希釈水量・放流量
			交付金適否			
前処理(除渣)＋希釈 (合計6点)		最も安い	環境省交付金を受けることはできない。	最も安い	最も容易	最も多く必要 一般的な希釈倍率：約18～20倍程度
		○			◎	△
前処理(除渣)＋固液分離＋希釈 (合計7点)		比較的安い	汚泥の資源化を行うことにより、汚泥再生処理センターとして環境省交付金を受けることができる。	比較的安い	比較的容易	比較的少ない 一般的な希釈倍率：約5～8倍程度
		◎			○	○
前処理(除渣)＋生物処理 (合計5点)		最も高い	汚泥の資源化を行うことにより、汚泥再生処理センターとして環境省交付金を受けることができる。	最も高い	運転管理に高度な技術を要する	最も少ない 一般的な希釈倍率：約2倍程度
		△			△	◎

※ 合計得点は、◎：3点、○：2点、△：1点として計算した。

【し尿処理施設整備・運営に関する概算費用等調査について】

(調査項目)

○施設整備・運営に係る概算見積 ※公設・単年度委託の場合を想定

ケース 1：前処理(除渣)＋固液分離＋希釈

ケース 2：前処理(除渣)＋希釈

※財源内訳検討で用いた既存施設解体費(大高洲庁舎・車両整備棟)は別途ゼネコンから徴集した。

(回答状況)

ケース 1 建設費 5 社 運営費 4 社

ケース 2 建設費 4 社 運営費 4 社

【施設整備費及び財源内訳】

- 建設費は、各社見積の平均値としました。
- 財源内訳の検討において、ケース 1 の場合は循環型社会形成推進交付金及び一般廃棄物処理事業債の適用(施設整備にあたって必要となる既存施設解体についても同じ起債適用)を想定しています。ケース 2 の場合は、一般廃棄物処理事業債の適用は不可であるため、他の起債(交付税措置無し)の適用を想定しています。

(ケース 1：前処理(除渣)＋固液分離＋希釈)

(単位：千円)

	し尿処理施設	既存施設解体費	合計
施設整備費(税込)	1,579,600	200,200	1,779,800

上記に係る財源内訳

(単位：千円)

交付金	370,700
地方債	1,167,900
(うち交付税措置)	【 483,810】
一般財源	241,700
合計	1,779,800

★財源内訳のうち市負担分

(単位：千円)

うち一般財源及び起債償還(交付金及び交付税措置を除く額)	925,290
------------------------------	---------

(ケース 2：前処理(除渣)＋希釈)

(単位：千円)

	し尿処理施設	既存施設解体費	合計
施設整備費(税込)	1,537,800	200,200	1,738,000

上記に係る財源内訳

(単位：千円)

交付金	0
地方債	1,303,500
(うち交付税措置)	【 0】
一般財源	434,500
合計	1,738,800

★財源内訳のうち市負担分

(単位：千円)

うち一般財源及び起債償還(交付金及び交付税措置を除く額)	1,738,290
------------------------------	-----------

【運営費(20年間)】

- 運営費は、各社見積の平均値としました。

(ケース 1：前処理(除渣)＋固液分離＋希釈)

(単位：千円)

	合計
運営費 20 年間(税込)	1,779,839

(ケース 2：前処理(除渣)＋希釈)

(単位：千円)

	合計
運営費 20 年間(税込)	1,656,085

【まとめ】

建設費は、ケース 1 の方が総額では約 0.4 億円大きいです。財源内訳において交付金及び交付税措置を除く一般財源及び地方債償還額では、ケース 1 の方が約 8.1 億円小さくなっています。一方、運営費では、ケース 1 の方が 20 年間合計で約 1.2 億円大きくなっています。

したがって、建設費と運営費 20 年間の合計では、ケース 1 の方が約 6.9 億円小さく、経済性において優れているという結果となりました。

(2) 汚泥処理

有機性廃棄物リサイクル推進施設（汚泥再生処理センター）として環境省循環型社会形成推進交付金の交付を受けるために必要となる汚泥等資源化の方式について、比較評価を行います。比較検討の結果、①実績が多い、②建設費が最も安い、③運転管理が比較的容易である、④汚泥を焼却施設で全量資源化が可能であるとの理由により、し尿処理施設の汚泥処理方式は、「助燃剤化」とします。

表 3-4 汚泥処理方式の比較

処理方式	概要フロー	実績	建設費	運転管理	汚泥資源化	引取先の確保
メタン回収		少ない	最も高い (約1.3倍) ※	高度かつ特殊な技術を要する	メタン回収後の残渣は資源化できない	場内利用可能 ただし残渣は処分先が必要
(合計6点)		△	△	△	△	○
堆肥化 (コンポスト)		最も多い	比較的高い (基準=1.0)	比較的容易	コンポスト製品は資源化可能	引取先の確保が必要
(合計11点)		◎	○	◎	○	△
助燃剤化		多い	最も安い (約0.3倍) ※	比較的容易	汚泥全量を資源化可能	焼却施設で利用可能
(合計14点)		○	◎	◎	◎	◎
炭化		少ない	比較的高い (約0.9倍) ※	特殊な技術を要する	汚泥全量を資源化可能	引取先の確保が必要
(合計9点)		△	○	○	◎	△
リン回収		少ない	比較的高い (約0.9倍) ※	比較的容易	リンの資源化が可能 汚泥の資源化はできない(別途必要)	引取先の確保が必要
(合計8点)		△	○	◎	△	△

※ 建設費は、環境省 DB において最も実績の多い堆肥化を、基準(=1.0)とした場合の比率。

※ 合計得点は、◎：3点、○：2点、△：1点として計算した。

第 4 章 環境保全目標の検討

1 環境保全目標の設定

環境保全目標の決定にあたっては、規制基準のほか、今後実施を予定している環境影響評価等による要求基準等も考慮に入れる必要があります。

規制基準とは、環境基準を目標に行政が行う個別の施策の中において、法律又は条例に基づき具体的に公害等の発生源を規制するための基準一般のことです。この規制基準は、発生施設から外界に排出される汚染物質等について定められた許容限度のことをいい、全国一律に同じ基準値が適用される一律基準と、都道府県が一定の区域を対象に条例でより厳しい基準を定める上乘せ基準があります。なお、規制基準の呼称は法律によって異なり、大気汚染防止法及びダイオキシン類対策特別措置法では「排出基準」、水質汚濁防止法では「排水基準」、騒音規制法・振動規制法・悪臭防止法では「規制基準」と呼ばれています。ごみ処理施設で設定する基準を「公害防止基準」と呼ぶことがあり、ごみ処理施設では、規制基準と同等かそれ以上に厳しい自主基準が設定されることが通例的に行われています。通常の運転においては公害防止基準よりもさらに低い値を運転管理値として設定し、その値を目標として運転されることが一般的です。

新ごみ処理施設の環境保全目標について、今回設定する値を以下に示します。

(1) 排ガス

排ガスに関する環境保全目標のうち、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物については、第 2 工場において大気汚染防止法の排出基準を大幅に下回る自主基準としており、ダイオキシン類についてはダイオキシン類対策特別措置法、水銀については大気汚染防止法の排出基準を遵守しています。

新ごみ処理施設では、ばいじんは第 2 工場よりも厳しく、他は第 2 工場と同程度に厳しい基準とします。また、水銀については新設の場合の排出基準は $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下となっており、これを遵守します。

排ガス中の有害物質に関する環境保全目標は、以下の表に示す値とします。

表 4-1 排ガス中の有害物質に係る環境保全目標

項目	今回設定する 自主基準	新施設の法規制基準	(参考) 第 1 工場自主基準 (第 2 機械炉 2 号炉)	(参考) 第 2 工場自主基準
ばいじん	$0.01\text{g}/\text{m}^3$ 以下	$0.04\text{g}/\text{m}^3$ 以下	$0.03\text{g}/\text{m}^3$ 以下	$0.02\text{g}/\text{m}^3$ 以下
塩化水素	$41\text{mg}/\text{m}^3$ 以下 (25ppm 相当)	$700\text{mg}/\text{m}^3$ 以下 (430ppm 相当)	$62\text{mg}/\text{m}^3$ 以下 (38ppm 相当)	$41\text{mg}/\text{m}^3$ 以下 (25ppm 相当)
硫黄酸化物	10ppm 以下	K 値=1.17	15ppm 以下	10ppm 以下
窒素酸化物	30ppm 以下	250ppm 以下	75ppm 以下	30ppm 以下
ダイオキシン類	$0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ 以下	$0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ 以下	$0.5\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ 以下	$0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ 以下
一酸化炭素	30ppm 以下 (4時間平均) かつ100ppm を超えるピーク を極力発生させない	30ppm 以下 (4時間平均) かつ100ppm を超えるピーク を極力発生させない	100ppm 以下	100ppm 以下
水銀	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下 (既設施設の法規制値)	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下 (既設施設の法規制値)

※ 上記の数値は、 O_2 12%換算値。

※ 「ppm」は「100 万分の 1」の濃度を表す単位。

※ 硫黄酸化物にかかる K 値規制は、各施設から排出される硫黄酸化物が拡散し、着地する地点のうち、最大濃度となる地点での濃度を、一定の値以下に抑えるという考え方にに基づき、排出口の高さに応じて、硫黄酸化物の許容限度を定める規制方式である。よって、煙突が低いほど、硫黄酸化物の排出量を少なくしなければならないこととなる。K 値規制は、工場地帯のようなところで、様々な施設がある中で、地域全体として管理することを主な目的としたものである。主に硫黄分の多い重油を多く使っていたバックグラウンドの高い地域の規制を厳しくすることを狙っていたため、地域ごとに規制

値が決められている。大気汚染防止法制定当時、煙突があまり高くなく、排ガス処理技術も現在ほど発展していなかった時代には、局地的な高濃度の二酸化硫黄汚染を防止するために効果的な規制であったが、高煙突化が進み、排ガス処理設備も発展し、さらに光化学オキシダントや酸性雨のような広域大気汚染が問題になってきている現在では、必ずしも有効な規制方式とはいえ、他の規制方式との組合せが必要とされており、近年は自主基準では濃度基準を採用するごみ焼却施設が多くなっている。

※一酸化炭素濃度について、新施設の基準値及び法規制値は「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(環境省、平成9年1月)に示された指針値を記載している。現有施設の法規制値は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に示された規制値を記載している。

※通常、煙突からの拡散により1,000~10,000倍に希釈される。大気にかかる規制基準は、煙突等の発生源での濃度から約1,000~10,000倍に希釈拡散されることを前提に、環境基準を維持できる値に設定されている。

表 4-2 排ガス中の有害物質に関連する環境基準等

項目	関連する環境基準等
ばいじん	【浮遊粒子状物質(粒径が10μm以下)】 1時間値の1日平均が0.10mg/m ³ 以下かつ1時間値が0.20mg/m ³ 以下 ※本施設の自主基準から100倍希釈されると、環境基準を下回る。
塩化水素	【参考：塩化水素(労働環境濃度)】 日本産業衛生学会「許容濃度に関する委員会勧告」0.02ppm(上限値5ppm) ※本施設の自主基準から1250倍希釈されると、許容濃度を下回る。
硫黄酸化物	【二酸化硫黄】 1時間値の1日平均が0.04ppm以下かつ1時間値が0.1ppm以下 ※本施設の自主基準から250倍希釈されると、環境基準を下回る。
窒素酸化物	【二酸化窒素】 1時間値の1日平均が0.04~0.06ppm又はそれ以下 ※本施設の自主基準から750倍希釈されると、環境基準を下回る。
ダイオキシン類	【ダイオキシン類】 1年平均値が0.6pg-TEQ/m ³ 以下 ※本施設の自主基準から167倍希釈されると、環境基準を下回る。
水銀	【水銀及びその化合物】 1年平均値が0.04μg-Hg/m ³ 以下 ※本施設の自主基準から750倍希釈されると、年平均値を下回る。

※計画ごみ質から算出した排ガスの性状等は以下のとおりである。排ガス量は、ごみ中の元素組成及び空気比(焼却するごみを完全燃焼させるために、理論的に求まる燃焼空気量よりも、多めに吹き込まなければならない空気量)によって大きく左右される。現時点での空気比の想定は、ストーカ式焼却方式の場合(空気比1.3~1.5程度)のうち安全側(排ガス量が多くなる方向)である「1.5」とする。なお、白煙防止用空気の吹込みは想定していない。この場合、排ガス量は、基準ごみ時に約39,000m³/hと想定される。

表 4-3 計画ごみ質から想定される排ガス中の有害物質濃度及び必要除去率

項目	内容	単位	低質ごみ 基準ごみ 高質ごみ			備考	
			低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ		
計画ごみ質	元素組成	C	%	18.21	27.67	38.89	
		H	%	2.49	4.03	5.89	
		S	%	0.02	0.02	0.02	
		N	%	0.45	0.45	0.45	
		CL	%	0.52	0.52	0.52	
		O	%	21.04	19.46	15.81	
1炉当たり施設規模		t/日	165				
排ガス量	理論空気量	Lo	m ³ /kg m ³ /h	1.58 10,870	2.89 19,850	4.50 30,958	Lo=8.89C+26.7(H-O/8)+3.33S ごみ処理施設整備の計画・設計要領による
	理論乾き燃焼ガス量	Vdo	m ³ /kg m ³ /h	1.59 10,950	2.80 19,259	4.29 29,475	Vdo=0.79Lo+1.867C+0.7S+0.8N ごみ処理施設整備の計画・設計要領による
	排ガス量(乾き)	Vdry	m ³ /kg m ³ /h	2.38 16,384	4.25 29,184	6.54 44,954	※空気比=1.5と想定 Vdry=Vdo+(空気比-1)×Lo
	排ガス量(湿り)	Vwet	m ³ /kg m ³ /h	3.18 21,846	5.66 38,913	8.72 59,938	※水分率=25%と想定 Vwet=Vdry÷(1-水分率)
	ばいじん	集じん器入口のばいじん濃度(O ₂ :12%換算)	g/m ³ _N	5			※想定値 ろ過式集じん器による除去率(仮定値)
塩化水素	環境保全目標値	g/m ³ _N	0.01			99.9 % 除去率 99.8 %	
	HCL発生量	Vhc1	m ³ /kg m ³ /h	0.003 23	0.003 23	0.003 23	Vhc1=22.4/35.5×CL 22.4:標準状態の気体体積(m ³ /mol) 35.5:塩素の原子量
	理論乾き燃焼ガス中のHCL濃度	ppm	2,059	1,171	765		
	元素組成より求めた理論HCL濃度(O ₂ :12%換算)	ppm	882	502	328	O ₂ :12%換算ガス濃度=(21-12)/(21-0s)×ガス濃度 理論燃焼ガス中の計算につき、0s=0とした。	
	環境保全目標値	ppm	25			除去率(基準ごみ時) 95.02 %	
硫黄酸化物	SOx発生量	Vhc1	m ³ /kg m ³ /h	0.00014 1.0	0.00014 1.0	0.00014 1.0	Vsox=22.4/32×S 22.4:標準状態の気体体積(m ³ /mol) 32:硫黄の原子量
	理論乾き燃焼ガス中のSOx濃度	ppm	88	50	33		
	元素組成より求めた理論SOx濃度(O ₂ :12%換算)	ppm	38	21	14	O ₂ :12%換算ガス濃度=(21-12)/(21-0s)×ガス濃度 理論燃焼ガス中の計算につき、0s=0とした。	
	環境保全目標値	ppm	10			除去率(基準ごみ時) 52.38 %	
	窒素酸化物	除去前の想定NOx濃度(O ₂ :12%換算)	ppm	150			※想定値 運転時還元剤による除去率(仮定値) 80 % 除去率 80 %
ダイオキシン類	集じん器入口のDXNs濃度(O ₂ :12%換算)	ng-TEQ/m ³ _N	1.5			※想定値 活性炭吹込みによる除去率(仮定値) 99 % 除去率 99.33 %	
	環境保全目標値	ng-TEQ/m ³ _N	0.1				
水銀	集じん器入口の水銀濃度(O ₂ :12%換算)	μg/m ³ _N	1000			※想定値 活性炭吹込みによる除去率(仮定値) 99 % 除去率 97 %	
	環境保全目標値	μg/m ³ _N	30				

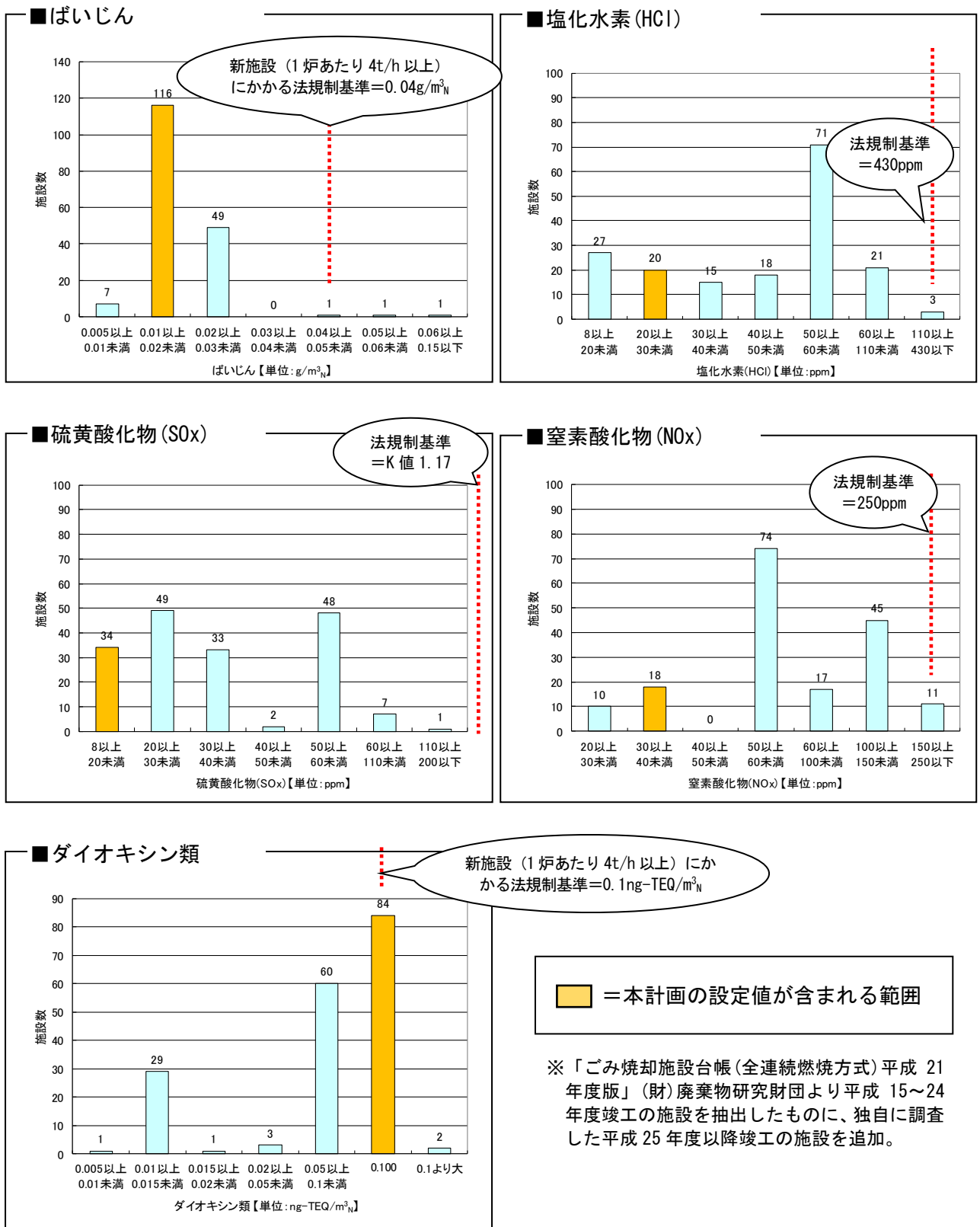


図 4-1 全国のごみ焼却施設(平成 15~29 年度竣工)における排ガスにかかる環境保全目標

表 4-4 近年のごみ焼却施設(平成 25 年度以降竣工)における排ガスにかかる環境保全目標

事業主体	処理能力 (t/日)	竣工 年度	公害防止基準 (排ガスに関する基準値)						
			ばいじん	塩化水素 (HCl)	硫黄酸化物 (SOx)	窒素酸化物 (NOx)	ダイオキシン類	一酸化炭素	水銀
			$\text{g}/\text{m}^3_{\text{N}}$	ppm	ppm	ppm	$\text{ng-TEQ}/\text{m}^3_{\text{N}}$	ppm	$\text{mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$
中・北空知廃棄物処理広 域連合	85	H25	0.01	100	50	100	1	-	-
防府市	150	H25	0.02	80	80	80	0.1	30 (4時間平均)	-
平塚市	315	H25	0.01	50	30	50	0.05	100 (4時間平均)	-
松阪市	200	H26	0.01	50	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
都城市	230	H26	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
別杵速見広域市町村圏事 務組合	235	H26	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
高岡地区広域圏事務組合	255	H26	0.008	25	25	50	0.05	-	-
村上市	94	H27	0.01	50	30	100	0.1	30 (4時間平均)	-
萩・長門清掃一部事務組 合	104	H27	0.01	200	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
津山圏域資源循環施設組 合	128	H27	0.02	50	20	80	0.1	30 (4時間平均)	-
御殿場市・小山町広域行 政組合	143	H27	0.01	50	50	100	0.05	30 (4時間平均)	-
熊本市	280	H27	0.01	49	49	50	0.05	-	-
東埼玉資源循環組合	297	H27	0.008	8	8	24	0.016	-	-
川崎市	450	H27	0.02	20	15	50	0.01	30 (4時間平均)	-
東京二十三区清掃一部事 務組合(練馬)	500	H27	0.01	10	10	50	0.1	-	-
福岡都市圏南部環境事業 組合	510	H27	0.01	30	30	100	0.1	-	-
豊中市伊丹市クリーンラ ンド	525	H27	0.01	10	10	30	0.05	-	-
野洲市	43	H28	0.01	50	30	50	0.05	30 (4時間平均)	-
近江八幡市	90	H28	0.01	50	50	100	0.05	-	0.05
ふじみ野市	142	H28	0.01	20	20	50	0.01	30 (4時間平均)	-
巨理名取共立衛生処理組 合	157	H28	0.01	50	50	100	0.1	30 (4時間平均)	-
東大阪市都市清掃施設組 合	400	H28	0.01	30	30	24	0.1	-	-
神戸市	600	H28	0.01	20	15	50	0.1	30 (4時間平均)	0.025
武蔵野市	120	H29	0.01	10	10	50	0.1	-	-
やまと広域環境衛生事務 組合	120	H29	0.01	50	20	50	0.05	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	-
船橋市	381	H29	0.01	20	20	50	0.05	30 (4時間平均)	-
東京都二十三区清掃一部 事務組合(杉並)	600	H29	0.01	10	10	50	0.1	-	0.05
草津市	127	H29	0.02	80	0.2 (K値)	80	0.1	-	0.05
寝屋川市	200	H29	0.01	20	20	30	0.05	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	-
四條畷市交野市清掃施設 組合	125	H29	0.01	20	20	30	0.1	30(4時間平均) 100(瞬時値※極力)	0.05
平均			0.011	43.7	29.7	62.6	0.101	-	0.045

(2) 排水

施設からの排水（プラント排水・生活排水）は、いずれも適正に処理した後、公共水域（河川）への放流を行います。そのため、排水に係る環境保全目標は以下の表に示す値（水質汚濁防止法及び兵庫県条例の基準、又は自主基準）のうち、それぞれ最も低い値とします。

表 4-5 施設からの排水（プラント排水・生活排水）に係る環境保全目標（濃度基準）

項目	基準値		
	一律基準 (水質汚濁防止法)	上乗せ基準 (兵庫県条例) ※排水量 100~400m ³ 想定	自主基準 (第2工場と同値)
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L 以下	0.03mg/L 以下	通常 0.01mg/L 以下 最大 0.02mg/L
シアン化合物	1mg/L 以下	0.3mg/L 以下	—
有機燐化合物	1mg/L 以下	0.3mg/L 以下	—
鉛及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下	通常 0.04mg/L 以下 最大 0.05mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L 以下	0.1mg/L 以下	通常 0.01mg/L 以下 最大 0.03mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.05mg/L 以下	通常 0.01mg/L 以下 最大 0.03mg/L
水銀及びアルキル水銀, その他の水銀化合物(総水銀)	0.005mg/L 以下	—	通常 0.002mg/L 以下 最大 0.003mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと	—	—
PCB	0.003mg/L 以下	—	—
トリクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—	—
テトラクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—	—
ジクロロメタン	0.2mg/L 以下	—	—
四塩化炭素	0.02mg/L 以下	—	—
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L 以下	—	—
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L 以下	—	—
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L 以下	—	—
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L 以下	—	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L 以下	—	—
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L 以下	—	—
チウラム	0.06mg/L 以下	—	—
シマジン	0.03mg/L 以下	—	—
チオベンカルブ	0.2mg/L 以下	—	—
ベンゼン	0.1mg/L 以下	—	—
セレン及びその化合物	0.1mg/L 以下	—	通常 0.01mg/L 以下 最大 0.03mg/L
ほう素及びその化合物	10mg/L 以下	—	—
ふっ素及びその化合物	8mg/L 以下	—	通常 1.2mg/L 以下 最大 2mg/L
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 ※アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量として	100mg/L 以下	—	—
1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下	—	—
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L 以下	—	通常 1pg-TEQ/L 以下 最大 5pg-TEQ/L 以下
その他 pH(水素イオン濃度(水素指数))	5.8 以上 8.6 以下	—	—

項目	基準値		
	一律基準 (水質汚濁防止法)	上乗せ基準 (兵庫県条例) ※排水量 100~400m ³ 想定	自主基準 (第2工場と同値)
BOD(生物化学的酸素要求量)	160mg/L 以下 (日間平均 120mg/L 以下)	通常 20mg/L 以下 最大 30mg/L	通常 7mg/L 以下 最大 15mg/L
COD(化学的酸素要求量)	160mg/L 以下 (日間平均 120mg/L 以下)	通常 20mg/L 以下 最大 30mg/L	通常 10mg/L 以下 最大 19mg/L
SS(浮遊物質)	200mg/L 以下 (日間平均 150mg/L 以下)	通常 30mg/L 以下 最大 40mg/L	通常 10mg/L 以下 最大 19mg/L
n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/L 以下	1mg/L 以下	—
n-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/L 以下	5mg/L 以下	—
フェノール類	5mg/L 以下	0.1mg/L 以下	—
銅及びその化合物	3mg/L 以下	0.5mg/L 以下	—
亜鉛及びその化合物	2mg/L 以下	1.5mg/L 以下	—
鉄及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	2mg/L 以下	—
マンガン及びその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	2mg/L 以下	—
クロム及びその化合物	2mg/L 以下	0.6mg/L 以下	—
ふっ素	—	3mg/L 以下	—
大腸菌群数	日間平均3,000個/cm ³ 以下	日間平均800個/cm ³ 以下	—
窒素含有量	120mg/L 以下 (日間平均 60mg/L 以下)	—	通常 15mg/L 以下 最大 20mg/L
磷含有量	16mg/L 以下 (日間平均 8mg/L 以下)	—	通常 0.3mg/L 以下 最大 0.5mg/L

表 4-6 施設からの排水（プラント排水・生活排水）に係る環境保全目標（総量規制基準）

項目		基準値
環境 項目 等	COD(化学的酸素要求量)	通常時と最大時の排出量に規制を受ける。 ・通常：通常排水量×通常濃度で求まる量 ・最大：最大排水量×通常濃度で求まる量
	窒素	
	磷	

(3) 騒音

騒音の環境保全目標は、以下の表に示す値とします。

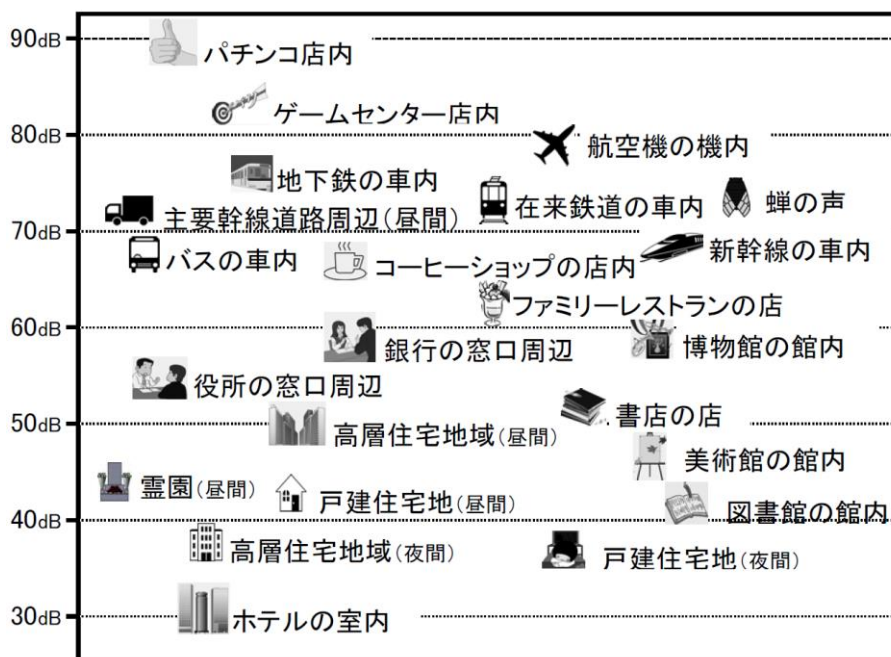
表 4-7 騒音に係る環境保全目標

自主基準（第2工場と同値）	
昼間	夜間
60dB以下	60dB以下

※敷地境界線上の基準

※時間の区分

昼間：午前8時～午後6時 夜間：午後6時～翌日午前8時



出典) 全国環境研協議会 騒音小委員会

図 4-2 騒音の目安 (都心・近郊用)

(4) 振動

振動の環境保全目標は、以下の表に示す値とします。

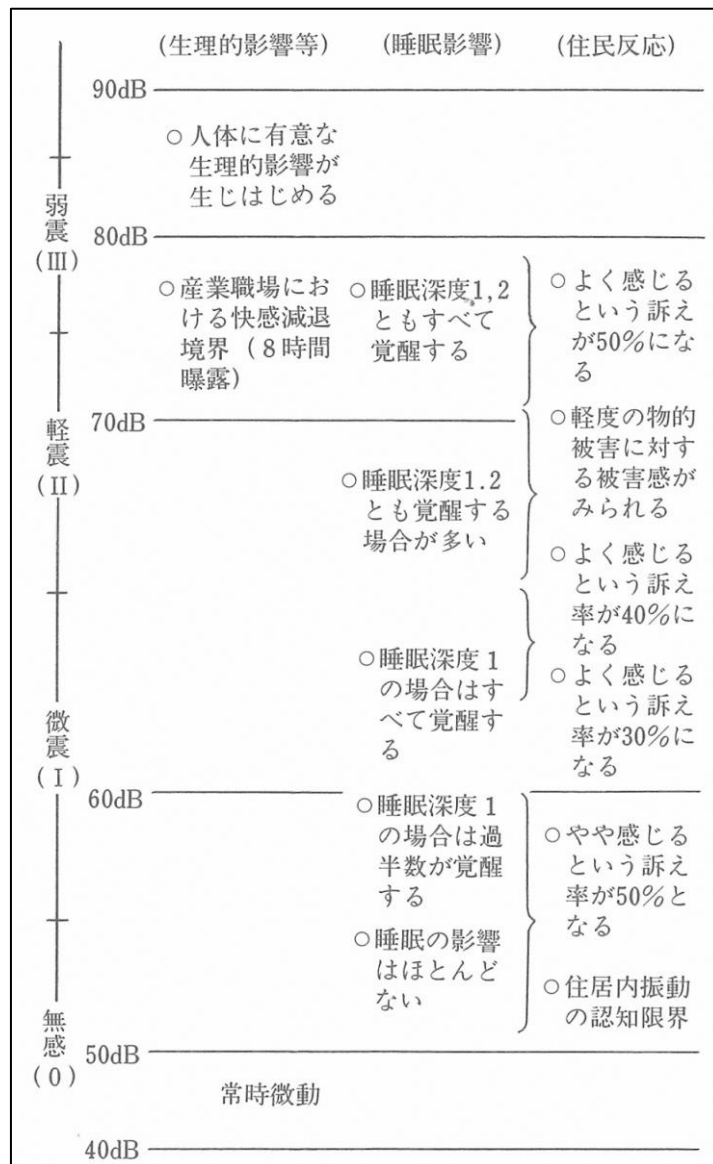
表 4-8 振動に係る環境保全目標

自主基準 (第2工場と同値)	
昼間	夜間
60dB以下	60dB以下

※敷地境界線上の基準

※時間の区分

昼間 : 午前8時～午後7時 夜間 : 午後7時～翌日午前8時



出典) 中央公害対策審議答申より

図 4-3 振動の目安

(5) 悪臭

悪臭の環境保全目標は、以下の表に示す値とします。

表 4-9 悪臭に係る環境保全目標

項目		敷地境界線	気体排出口	排水	法規制基準
悪臭物質に係る規制基準	アンモニア	○	○		敷地境界 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
	メチルメルカプタン	○		○	敷地境界 一般地域：0.002ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.032mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.0068mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.002mg/L 以下
	硫化水素	○	○	○	敷地境界 一般地域：0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.112mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.024mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0052mg/L 以下
	硫化メチル	○		○	敷地境界 一般地域：0.01ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.32mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.069mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.014mg/L 以下
	二硫化メチル	○		○	敷地境界 一般地域：0.009ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.567mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.126mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0261mg/L 以下
	トリメチルアミン	○	○		敷地境界 一般地域：0.005ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
	アセトアルデヒド	○			敷地境界 一般地域：0.05ppm 以下
	プロピオンアルデヒド	○	○		敷地境界 一般地域：0.05ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
	ノルマルブチルアルデヒド	○	○		敷地境界 一般地域：0.009ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下

項目	敷地境界線	気体排出口	排水	法規制基準
イソブチルアルデヒド	○	○		敷地境界 一般地域：0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
ノルマルバレルアルデヒド	○	○		敷地境界 一般地域：0.009ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソバレルアルデヒド	○	○		敷地境界 一般地域：0.003ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソブタノール	○	○		敷地境界 一般地域：0.9ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
酢酸エチル	○	○		敷地境界 一般地域：3ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
メチルイソブチルケトン	○	○		敷地境界 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
トルエン	○	○		敷地境界 一般地域：10ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
スチレン	○			敷地境界 一般地域：0.4ppm 以下
キシレン	○	○		敷地境界 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
プロピオン酸	○			敷地境界 一般地域：0.03ppm 以下
ノルマル酪酸	○			敷地境界 一般地域：0.001ppm 以下
ノルマル吉草酸	○			敷地境界 一般地域：0.0009ppm 以下
イソ吉草酸	○			敷地境界 一般地域：0.001ppm 以下

※算式A（気体排出口における対象物質流量を求めるもの）

$$q = 0.108 \times H_e^2 \cdot C_m$$

q : 流量 (m³/時)

H_e : 補正された排出口の高さ (m)

$$H_e = H_o + 0.65 \cdot (H_m + H_t)$$

$$H_m = \{0.795 \cdot \sqrt{(Q \cdot V)}\} \div \{1 + (2.58 \div V)\}$$

$$H_t = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot \{2.30 \log J + (1 \div J) - 1\}$$

$$J = \{1 \div \sqrt{(Q \cdot V)}\} \times \{1460 - 296 \times (V \div (T - 288))\} + 1$$

H_o : 排出口の実高さ (m)

Q : 温度十五度における排出ガスの流量 (m³/秒)

V : 排出ガスの排出速度 (m/秒)

T : 排出ガスの温度 (絶対温度K)

C_m : 上表の敷地境界線基準値 (ppm)

※算式B（排出水中の対象物質濃度を求めるもの）

なお、メチルメルカプタンについては、算出した排出水中の濃度の値が0.002mg/L未満の場合に係る排出水中の濃度の許容限度は、当分の間、0.002mg/Lとする。

$$C_{Lm} = K \times C_m$$

C_{Lm} ：排出水中の濃度 (mg/L)

C_m ：悪臭物質の敷地境界における規制基準として定められた値 (ppm)

K：下表のとおり、排出水の量ごとに定められる値 (mg/L)

	排水量	K
メチルメルカプタン	0.001m ³ /秒以下の場合	16
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	3.4
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.71
硫化水素	0.001m ³ /秒以下の場合	5.6
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	1.2
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.26
硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	32
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	6.9
	0.1m ³ /秒を超える場合	1.4
二硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	63
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒	14
	0.1m ³ /秒を超える場合	2.9

表 4-10 6段階臭気強度と規制基準の関係

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）
2	何のにおいかかわかる弱いにおい（認知閾値濃度）
(2. 5)	(2と3の間)
3	らくに感知できるにおい
(3. 5)	(3と4の間)
4	強いにおい
5	強烈なにおい

敷地境界線の
規制基準
設定の範囲

出典) 臭気対策行政ガイドブック (環境省)

表 4-11 各悪臭物質濃度と臭気強度の関係

特定悪臭物質名	規制基準 の設定			臭気強度に対応 する濃度 (ppm)		
	第 1号	第 2号	第 3号	臭気強度 2.5	臭気強度 3.0	臭気強度 3.5
アンモニア	○	○		1	2	5
メチルメルカプタン	○		○	0.002	0.004	0.01
硫化水素	○	○	○	0.02	0.06	0.2
硫化メチル	○		○	0.01	0.05	0.2
二硫化メチル	○		○	0.009	0.03	0.1
トリメチルアミン	○	○		0.005	0.02	0.07
アセトアルデヒド	○			0.05	0.1	0.5
プロピオンアルデヒド	○	○		0.05	0.1	0.5
ノルマルチルアルデヒド	○	○		0.009	0.03	0.08
イソブチルアルデヒド	○	○		0.02	0.07	0.2
ノルマルヘキシルアルデヒド	○	○		0.009	0.02	0.05
イソヘキシルアルデヒド	○	○		0.003	0.006	0.01
イソブチノール	○	○		0.9	4	20
酢酸エチル	○	○		3	7	20
メチルイソブチルケトン	○	○		1	3	6
トルエン	○	○		10	30	60
スチレン	○			0.4	0.8	2
キシレン	○	○		1	2	5
プロピオン酸	○			0.03	0.07	0.2
ノルマル酪酸	○			0.001	0.002	0.006
ノルマル吉草酸	○			0.0009	0.002	0.004
イソ吉草酸	○			0.001	0.004	0.01

出典) 臭気対策行政ガイドブック (環境省)

(6) 主灰

主灰については大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準に従う必要があります。ただし、熱しゃく減量については、主灰量削減、及び灰ピットにおける臭気軽減のため、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017 改訂版)」に環境保全上達成すべき基準として示されている 5%以下を自主基準値として定めます。

表 4-12 主灰に係る環境保全目標

項目	基準値		
	大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準	自主基準	
熱しゃく減量	10%以下	5%以下	
含有量基準	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下	—

(7) 飛灰処理物

飛灰処理物についてはダイオキシン類対策特別措置法、及び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従う必要があります。本施設の飛灰処理物にかかる環境保全目標を以下の表に示す値とします。

表 4-13 飛灰処理物に係る環境保全目標

項目		法規制基準
含有量基準	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下
溶出量基準	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/L 以下
	カドミウム又はその化合物	0.09mg/L 以下
	鉛又はその化合物	0.3mg/L 以下
	六価クロム又はその化合物	1.5mg/L 以下
	砒素又はその化合物	0.3mg/L 以下
	セレン又はその化合物	0.3mg/L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下

2 環境保全方式の整理

以下に、ごみ処理施設における環境保全方式を整理します。一般的に、除去性能のよい設備は、設備費・維持管理費が高価なものとなるため、適切な機種を選定が必要です。

(1) 排ガス対策

ア ばいじん除去

排ガス中のばいじんを除去するため、集じん器を使用します。

ごみ焼却施設のばいじんの性状は、以下の性状を持っています。

(ア) 吸湿性が大きく、湿気を吸って冷えると固着しやすい。

(イ) かさ比重が0.3~0.5と小さく軽い。

(ウ) 粗いばいじんは煙道やガス反転部で沈降するので、集じん器入口の平均粒径が小さい。

(エ) 塩化水素・硫黄酸化物等がガス中に含まれるため、機器の防食上、十分注意を要する。

このような条件に適合する集じん器としては、ろ過式集じん器・電気集じん器及びマルチサイクロン等がありますが、ダイオキシン類削減の観点により、ろ過式集じん器が主流になっています。

後述する塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類の除去も考慮した場合、排ガス中に吹き込んだ消石灰や活性炭等がろ布上で排ガスと効率よく接触し集じん性能が向上するため、ろ過式集じん器の方が電気集じん器より微粒子について高い集じん効率を持ち、有害物質の除去率が高くなります。

(ろ過式集じん器の場合、排ガス性状(基準値)の目安としては、0.01g/m³程度とされています。)

以上のことから、新ごみ処理施設の焼却施設では「ろ過式集じん器(バグフィルタ)」を採用します。なお、リサイクル施設の集じん設備については、ろ過式集じん器や機械式集じん器を組み合わせ適切な方式を計画することとします。

表 4-14 集じん器の種類

種類	方式	
ろ過式集じん器	フィルタにガスを通させ、ばいじんを分離する方法。	
電気集じん器	ばいじんをコロナ放電により荷電し、クーロン力を利用して集じんする方法。	
機械式集じん器	遠心力集じん器	排ガスに旋回力を与えてばいじんを分離する方法。
	重力式集じん器※	ばいじんの自然沈降を利用して分離する方法。
	慣性力集じん器※	排ガスの流れ方向を急激に変えてばいじんを分離する方法。

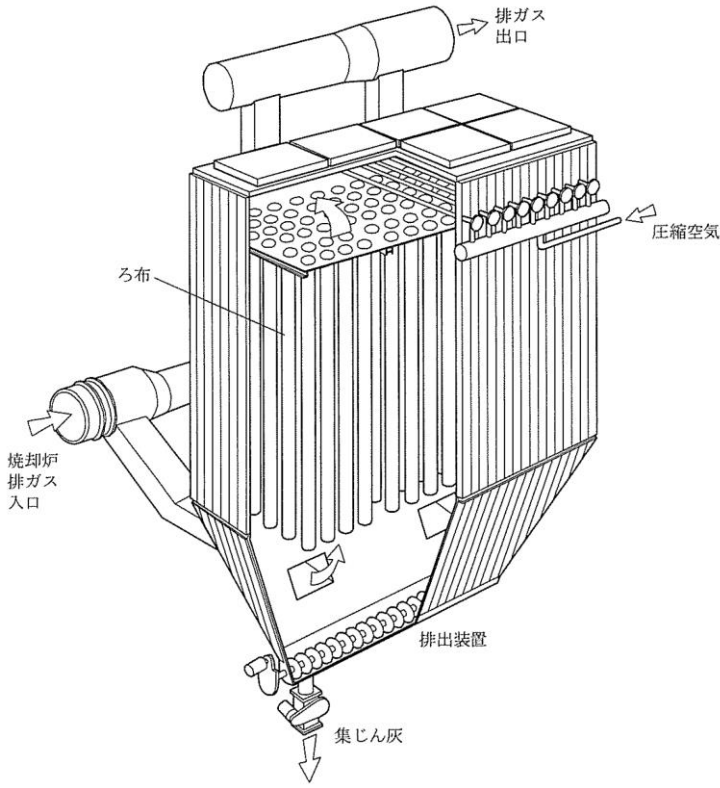
※比較的に粗い粒子に対してのみ効果があり、除去率も低いいため、焼却炉において単独では使われていない。

表 4-15 主要集じん器設備の特性

分類名	型式	取扱われる 粒度 μm	圧力損失 kPa	集じん率 %	設備費	運転費
ろ過式集じん器	バグフィルタ	20~0.1	1~2	90~99.97*	中程度	中程度以上
電気集じん器	—	20~0.05	0.1~0.2	90~99.5	大程度	小~中程度
遠心力集じん器	サイクロン形	100~3	0.5~1.5	75~85	中程度	中程度

※出典:「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017改訂版)」(社)全国都市清掃会議、ろ過式集じん器の集じん率99.97%は「公害防止の技術と法規」による。

※集じん率は粉じんの粒径分布によるので、ここでは一般の場合の値を挿入した。

処理方式	ろ過式集じん器
概要	<p>ろ過式集じん器はバグフィルタとしてよく知られ、近年の新設炉では使用実績が最も多い。以下にろ過式集じん器の一般的な構造図を示す。</p> 
原理	<p>ろ過式集じん器におけるばいじんの捕集機構は、ろ布（織布・不織布）表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集することによる。ろ布にばいじんが堆積することにより圧力損失が上昇した場合、払い落とし操作によって堆積したばいじん（集じん灰）を払い落とし、再度ろ過を継続する。この際、ろ布の織目若しくは表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残る。この残留粒子層は第一次付着層と呼ばれ、この第一次付着層によって新たなばいじんの捕集を行う。</p> <p>ろ布には、ガラス繊維織布や PTFE、PTFE+ガラスの混合・ポリイミド（耐熱性・難燃性を備えた高分子化合物）などの繊維を使用した不織布を使用することが多い。また、ダイオキシン類や窒素酸化物の除去を目的に触媒成分を添加したろ布や集じん灰の剥離効果をよくするために PTFE を表面に被膜させたろ布が使用される例もある。ろ布の選定に際しては、排ガス及びばいじんの性状（排ガス温度・水分量・酸性成分等）を十分考慮して、また有害ガス除去性能も含めた上で適切なろ布を選定する必要がある。</p>

イ 塩化水素・硫黄酸化物除去

排ガス中の有害ガスである塩化水素(HCl)・硫黄酸化物(SO_x)は、アルカリ剤と反応させて除去します。除去の方式は、大別すると乾式法と湿式法とに分類されます。乾式法とは、反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法とは、水溶液にて排出されるものをいいます。なお、HClの除去に伴ってSO_xも除去されますが、一般的にSO_xの除去率はHClに比べ低いので注意が必要です。

以下に、各方式の比較を示しますが、塩化水素・硫黄酸化物については方式を限定せず、必要な除去性能が確保可能なよう検討することとします。

表 4-16 塩化水素・硫黄酸化物についての比較

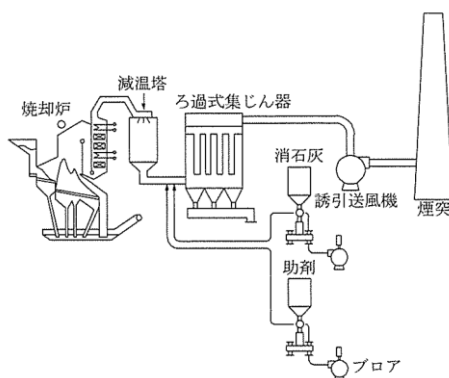
項目	乾式法 (バグフィルタにアルカリ剤吹込み)	湿式法
除去率の目安	ガス温度 150℃程度では除去率約 97%~98% ガス温度 180℃程度では除去率約 93%~95% ガス温度 200℃程度では除去率約 87%~92%	高効率除去 (99%以上) が可能で、塩化水素 15ppm 以下、硫黄酸化物 15ppm 以下も可能。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 装置からの排水がなく処理が不要である。 装置出口の排ガスの温度を高温に維持できるため、ガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができ、発電効率が上がる。また、白煙防止装置を設置しなくても、煙突から白煙が生じにくい。 腐食対策が容易である。(維持管理が容易。) 	<ul style="list-style-type: none"> 塩化水素、硫黄酸化物に対して、除去性能が高い。 重金属類の高効率除去も可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 湿式に比べ、薬剤の使用量が多い。(供給した薬剤の一部は未反応のまま排出される。) 	<ul style="list-style-type: none"> 乾式に比べ、整備費では約 2~7%程度の増加(機械設備費だけでなく、建屋の大型化による土木建築費の増加も含む)、プラント排水量が増加することにより維持管理費でも約 2~10%程度の増加が想定される。また、発電効率は 3%程度低下し、年間発電量が 15~20%程度減少する。 湿式排ガス処理設備出口の排ガス温度は 50℃以下となり、煙突の腐食防止や排ガスの拡散効率を上げるためにも、蒸気式ガス再加熱器の設置が必要となり、蒸気の施設内使用量が増えるため売電収入も減少する。

※排ガス性状濃度(目安)の典拠：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017 改訂版)」(社) 全国都市清掃会議

ただし湿式の除去率(99%以上)は、乾式法との比較より追記した。

※コストや発電量の増減比率は他事例より。

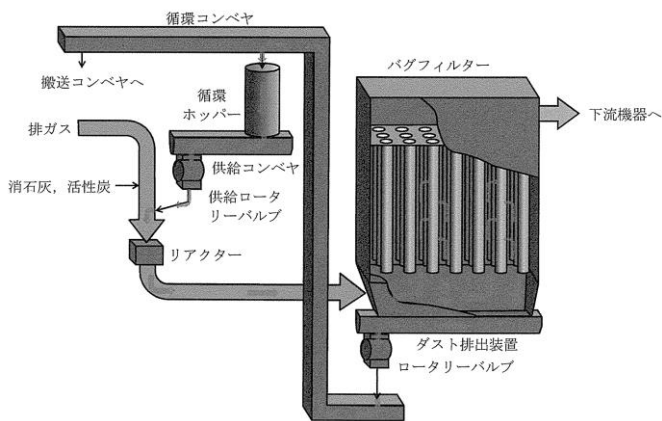
処理方式	塩化水素・硫黄酸化物除去(乾式法)
概要	<p>乾式法は炭酸カルシウム(CaCO₃)、消石灰(Ca(OH)₂)や炭酸水素ナトリウム(NaHCO₃)等のアルカリ粉体をろ過式集じん器の前の煙道に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法が主である。次に示すような多くの利点があるため、実用例が多い。</p> <ol style="list-style-type: none"> 排水処理が不要である。 装置出口の排ガスの温度を高温に維持できるので、湿式法に比べてガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができ、発電設備を備える場合には発電効率が上がる。また、白煙防止装置を設置しなくても、煙突から白煙が生じにくい。 腐食対策が容易である。 <p>最近では乾式法も性能面での改善が進み、湿式法と較べて性能的に遜色の無い機種も実用されるようになってきている。湿式法に較べて薬剤の使用量が多い(供給した薬剤のうち一部は未反応のまま排出される)という欠点はあるが、ろ過式集じん器等で捕集した飛灰を、再度、集じん器の前の煙道に投入することで、飛灰に含まれる未反応消石灰を再利用する飛灰循環方</p>



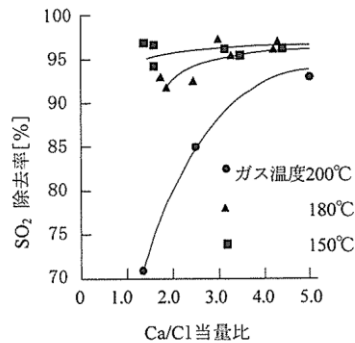
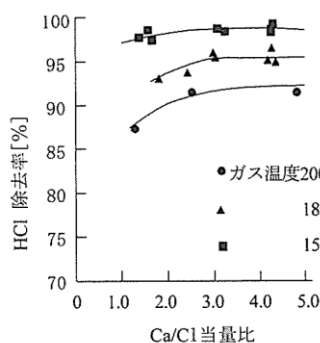
乾式法(ろ過式集じん器方式)の例

式では、薬剤使用量の低減が可能となっている。

除去性能は、消石灰の場合、排ガスがろ布上の消石灰粉体層を通過するときに効率よく接触するため、高効率除去が可能となる。ただし、反応温度が低いほど除去率が向上するため、高い除去性能を求める場合はろ過式集じん器の運転温度を150℃～160℃程度に下げることが多い。



飛灰循環装置概略フロー

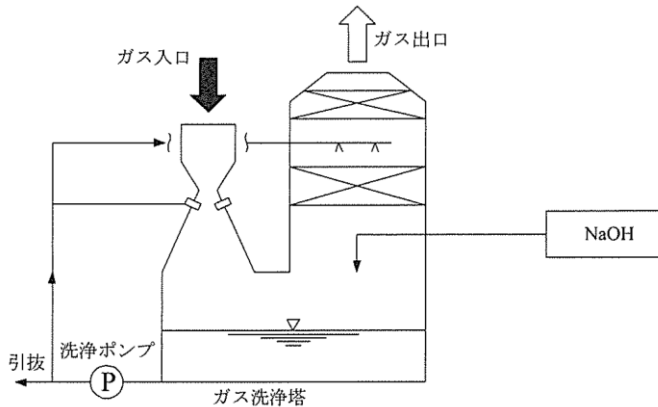


消石灰噴霧の場合の除去性能例（温度の影響）

処理方式 塩化水素・硫酸化物除去（湿式法）

概要

水や苛性ソーダ (NaOH) 等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を NaCl、Na₂SO₄ 等の溶液で回収する方法である。NaOH 等のアルカリ溶液を吸収塔内で循環運転し HCl、SO_x を気液接触により吸収する。反応生成物は溶液として回収し、排水処理装置で処理する。吸収塔の形式はスプレー型・トレイ型・ベンチュリ型・流動層型・充填塔型等がある。反応機構としては、排ガス中に二酸化炭素 (CO₂) が多くあり、NaOH は CO₂ を吸収して炭酸ソーダ (Na₂CO₃) として溶液中に溶解し、この Na₂CO₃



湿式法のフロー例

が強酸である HCl、SO₂ と反応して CO₂ を放出して NaCl・Na₂HCO₃・Na₂SO₄ などが生成する。排ガス中には O₂ が多く存在するのでほとんど NaCl・Na₂SO₄ の形態で排溶液中に含まれる。

循環液は HCl、SO₂ を吸収する運転により塩濃度が増えることになるので、一般的に排水処理設備の兼ね合いで循環塩濃度を 3%～15% とする。

本方式は除去率が高く、Hg や As 等の重金属類も高効率除去が可能で HCl や SO₂ は 15ppm 以下にできる。排ガスは増湿冷却されて水分飽和ガスとなるので、白煙低減が必要となり、除湿・再加熱のプロセスが必要となるが、除湿用循環水の冷却にはエアフィンクーラー等により大気中に水滴が飛散しない密閉系の装置とする必要がある。

湿式法は排水処理設備や塩乾固設備等プロセスが複雑になる欠点がある。更に吸着液の循環使用によってダイオキシン類が濃縮するおそれがあり、廃液の処理には注意が必要である。

ウ 窒素酸化物発生抑制・除去

NO_x は燃焼方法の改善により抑制することは可能ですが、総量規制や地域の上乗せ基準等により、更に NO_x を抑える技術が必要となってきました。NO_x 除去技術は、すでに実用化中のものや現在開発中のものがあり、それぞれ除去性能、コストや他の有害性分の同時除去の有無等の違いがあります。したがって、用途に合わせて最も適した NO_x 除去技術を選定していくことが重要です。

排ガスの NO_x 除去技術は、大別して燃焼制御法・乾式法・湿式法に分類されます。それぞれ利点があるものの、焼却施設では排水処理設備が不要である燃焼制御法及び乾式法が圧倒的に多く採用されます。以下に主な NO_x 除去技術の方式による分類を示します。

本計画においては、窒素酸化物除去の方式は限定せず、各方式を組み合わせて必要な除去性能が確保可能なよう検討することとします。

表 4-17 主な NO_x 除去技術の一覧

区分	方式	除去率 (%)	排出濃度の目安 (ppm)	設備費	運転費	採用例
燃焼制御法	低酸素法	-	80~150	小	小	多
	水噴射法					
	排ガス再循環法	-	60 程度	中	小	少
乾式法	無触媒脱硝法	30~60	40~70 (ブランク:100 の場合)	小~中	小~中	多
	触媒脱硝法	60~80	20~60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	60~80	20~60	中	大	少
	活性コークス法	60~80	20~60	大	大	少
	天然ガス再燃法	50~70	50~80	中	中	少

※ 上記以外に湿式法もあるが、ごみ焼却施設での採用例は無い。

※ 乾式法は燃焼制御と併用するのが一般的である。

※ 除去率、排出濃度は運転条件によって異なるが、一例として示した。

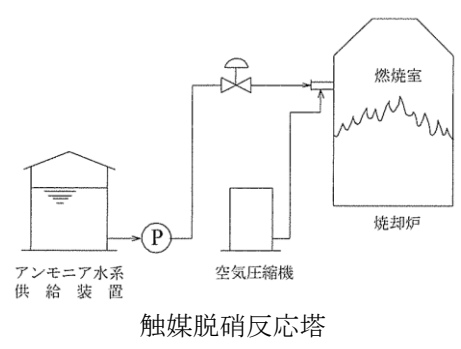
※ 無触媒脱硝法について、排出濃度を低くする場合、リークアンモニアによる有視煙に注意する必要がある。

※ 出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017 改訂版)」((社) 全国都市清掃会議)

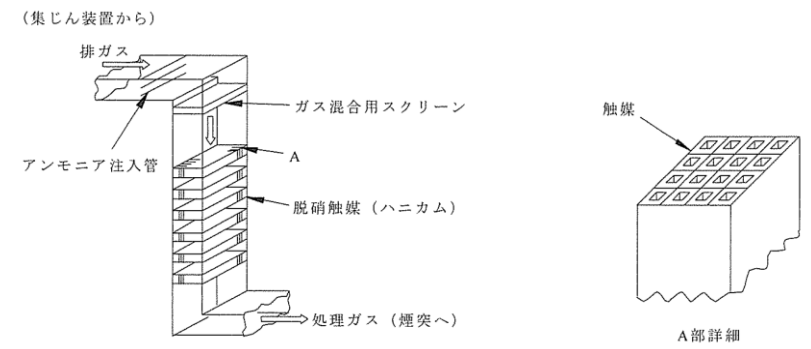
処理方式	燃焼制御法
概要	<p>本方法は、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより NO_x の発生量を低減する方法で、狭義には低酸素燃焼法(低 O₂ 運転法・2 段燃焼法・抑制燃焼法とも呼称される)を指すことがあるが、水噴霧法及び排ガス再循環法も、広い意味での燃焼制御法に分類される。</p> <p>燃焼制御によって NO_x の発生量が低減される現象は、主として炉内での自己脱硝作用によるものと考えられている。これは、ごみの燃焼によって生成された NO_x が炉内での燃焼過程でその一部が窒素ガスに分解する現象で、この反応に関与する還元物質としては、ごみの乾燥ゾーンから発生するアンモニア(NH₃)や一酸化炭素(CO)等の熱分解ガスであると考えられている。この反応を効果的に進行させるためには、熱分解ガスの発生を促すとともに、熱分解ガスと NO_x の接触を維持することが必要で、炉内を低酸素状況におき、熱分解ガスの急激な燃焼を避けることが原則であるといわれている。</p>
具体的な方式	<p>(i) 低酸素燃焼法</p> <p>低酸素燃焼法とは、炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法である。ただし、極端に空気量を抑制すると、主灰中の未燃物の増加や排ガス中への未燃ガスの残留が起こりがちなので、このような不具合の発生しない範囲にとどめる必要がある。なお、自己脱硝反応の完了後に二次空気を供給して、未燃ガスの再燃焼を図ることも行われている。</p> <p>(ii) 水噴射法</p> <p>水噴射法とは、炉内の燃焼部に水を噴霧し燃焼温度を抑制することにより、NO_x の発生を減少させるもので、低酸素運転法と併用し、その相乗効果で NO_x の低減効果の向上を図る場合が多い。</p>

	<p>(iii) 排ガス再循環法</p> <p>排ガス再循環法とは、集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法である。これにより炉温がおさえられるとともに O_2 分圧の低下によって燃焼が抑制され、NO_x の発生量が低減する。本方法では、排ガス再循環ラインで腐食のないよう計画する必要がある。</p>
--	---

処理方式	無触媒脱硝法（乾式法）
概要	<p>無触媒脱硝法は、アンモニアガス (NH_3) 又はアンモニア水、尿素 ($(NH_2)_2CO$) を焼却炉内の高温ゾーン ($800^{\circ}C \sim 900^{\circ}C$) に噴霧して NO_x を選択還元する方法である。</p> <p>この方式による NO_x の除去率は、薬品と NO_x の接触条件 (温度・反応の時回等) によって左右されるので、薬品の注入位置については、炉の型式・構造・煙道の形状に応じて十分な検討が必要である。</p> <p>本方式は還元剤として噴霧する NH_3 又は $(NH_2)_2CO$ は一部未反応のまま後流にリークし、排ガス中の HCl や SO_2 と反応して、塩化アンモニウム (NH_4Cl) や亜硫酸アンモニウム ($(NH_4)_2SO_3$) などを生成する。この NH_4Cl は白煙発生の原因となるので NH_3 のリーク量を 5ppm~10ppm 以下に抑えなければならず、還元剤の噴霧比は NH_3/NO 比で 0.6~1.2、$(NH_2)_2CO/NO$ 比で 0.3~0.6 程度が適正である。この時、脱硝率として 30%~60% が得られる。</p> <p>なお、飛灰からアンモニア臭がするケースがあるので留意が必要である。</p> <p>本方式は、ごみ質や燃焼条件の変動によって焼却炉内の燃焼温度分布が変わるため、触媒脱硝法に比べて脱硝率は低くやや安定性に欠けていたが、近年では複数個所に吹込みノズルを設置し、燃焼温度が変化しても脱硝の最適温度域への吹込みを手動若しくは自動で選択切替えることで、脱硝率の安定性向上を図っている例もある。設備構成は簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されている。</p> <p>なお、アンモニアは「労働安全衛生法第 88 条」、「毒物劇物取締法第 10 条」及び「消防法第 9 条」等で届出が義務付けられる場合もあるので注意を要する。</p>



処理方式	触媒脱硝法（乾式法）
概要	<p>NO_x 除去の原理は無触媒脱硝法と同じであるが、無触媒脱硝法が NH_3 と NO_x の気相反応だけに依存して高温ガス領域 ($800^{\circ}C \sim 900^{\circ}C$) で操作するのに対し、脱硝触媒を使用して低温ガス領域 ($200^{\circ}C \sim 350^{\circ}C$) で操作する。脱硝触媒は、触媒活性体の主成分を酸化タングステン (WO_3)、酸化バナジウム (V_2O_5) 等とし、酸化チタン (TiO_2) を担体とし構成している。形状は粒状、ハニカム状及びプレート状があるが、一般的にハニカム状が多く採用されている。</p> <p>触媒による脱硝反応は、無触媒脱硝反応とは異なり NH_3 : 1 モルに対し NO : 1 モルが除去されるため、NH_3 の利用率はほぼ 100% に達する。理論的には未反応 NH_3 はゼロであるが、実際の運用ではリークアンモニアが存在する。</p> <p>本方式の大きな特徴は高効率 (60%~80%) で NO_x 除去されることであり、未反応 NH_3 (リークアンモニア) が 10ppm 以下で脱硝率 80% 以内の運用が多い。触媒脱硝装置は通常集じん器の後方に設置される。</p>



処理方式	その他の乾式法
概要	<p>(i) 脱硝ろ過式集じん器 脱硝ろ過式集じん器はろ布に触媒機能を持たせることによって、NO_xをはじめ有害成分を一括除去しようとするものであり、この際、ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びNH₃を排ガス中へ噴射する。 触媒化したフィルタ表面上に形成されるダスト堆積層により、ばいじん・HCl・SO_x・ダイオキシン類・水銀を含む重金属類などを除去し、排ガス中に注入したNH₃とフィルタ中の触媒でNO_xを除去する。</p> <p>(ii) 活性コークス法 本方式は、活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着材である活性コークスをNO_xとNH₃による脱硝反応において触媒として使用する方法である。この活性コークスはダイオキシン類や水銀等の低沸点有害物質を吸収除去する能力もある。</p> <p>(iii) 天然ガス再燃焼法 本方式は、炉内に排ガス再循環とともに天然ガスを吹込み、最小の過剰空気率でCOその他の未燃物の発生を抑えながらごみを完全に燃焼させて、NO_x等ごみ燃焼に直接関係する大気汚染物質を低減させるものである。</p>

エ ダイオキシン類発生抑制・除去

ダイオキシン類は、CO や各種炭化水素(HC)等と同様に未燃物の一種であるため、完全燃焼することにより、かなりのダイオキシン類を抑制することができます。ただし、排ガスの冷却過程でダイオキシン類の再合成(denovo synthesis)があります。これは集じん器の運転温度と密接な関係にあって、温度が高いほどダイオキシン類の排出濃度が高くなる傾向にあります。排ガス中のダイオキシン類は飛灰に吸着された状態や、ミスト状のほか、ガス相として存在します。

排ガス処理過程におけるダイオキシン類の低減化・分解などの抑制技術について、下表に比較を示します。設備費・運転費が低く抑えられ、採用例も多いことから、ダイオキシン類については活性炭吸着（バグフィルタに活性炭吹込み）を採用します。

表 4-18 ダイオキシン類除去装置一覧表

区分	方式	排ガス性状 (基準値)の目安	設備費	運転費	採用例
乾式吸着法	ろ過式集じん器	0.05 (ng-TEQ/m ³ _N)	中	小	多
	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器		中	中	多
	活性炭、活性コークス充填塔方式		大	大	少
分解法	触媒分解		大	大	中

※活性炭、活性コークス充填塔及び触媒法はろ過式集じん器と併用するのが一般的である。

※排ガス性状(目安)の出典：「公害防止の技術と法規 ダイオキシン類編」(公害防止の技術と法規編集委員会)

処理方式	低温ろ過式集じん器（乾式吸着法）
概要	<p>ろ過式集じん器を低温域で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くするものである。ダイオキシン類は低温であるほど、高塩素化など蒸気圧は低くなり、固体微粒状やミスト状として排ガス中及び飛灰に存在する。すなわち、低温ほど粒子体のダイオキシン類の割合が多く、ガス体のダイオキシン類が少ない。そのためにダイオキシン類の除去率は温度が低いほど高い。</p> <p>また、集じん器温度を下げることにより、飛灰表面に吸着される割合が多くなり、これを集じん器で捕集することで排ガス中のダイオキシン類除去効果が高くなるといわれている。</p> <p>ろ過式集じん器の低温運転はダイオキシン類除去に効果的である反面、腐食など低温運転に伴うへい害に配慮する必要がある。</p>

処理方式	活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器（乾式吸着法）
概要	<p>排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後置のろ過式集じん器で捕集するシステムである。</p> <p>活性炭は泥灰・木・亜炭・石炭から作られる微細多孔質の炭素で表面積は活性炭 1g 当たり 600~1,200m² (普通 1,000m²程度)である。活性コークスは活性炭に比べ賦活性が低く、表面積も 150~400m²と小さく、吸着性能は劣るが安価であることから経済性は高い。</p> <p>活性炭及び活性コークスによるダイオキシン類の除去メカニズムは明らかでないが物理吸着と考えられる。排ガス中のダイオキシン類は適当な蒸気圧を持っていることから、吸着除去が可能であり、吸着の一般特性は低温である程、吸着性能が向上する。</p> <p>活性炭・活性コークス粉末の排ガスへの吹込み方法には、以下の2つがある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 活性炭、活性コークス単独吹込み ② 消石灰等の他の粉体との混合吹込み <p>単独吹込み法は、処理排ガス量 1m³あたり、50~200mg を定量的かつ連続的に吹込む方法であり、ダイオキシン類との接触を最大限に活用できる位置に吹込むことが重要である。また、活性炭・活性コークスへの吸着を推進させるためにも、排ガスの温度が極力低くなった位置が好ましく、排ガス中における滞留時間の確保と、混合が十分になされる位置に吹込むべきである。活性炭・活性コークスの吹込み方法としては、消石灰等の粉体吹込みと同様の</p>

	<p>ブロフによる空気輸送が一般的である。排ガス中への攪拌効果を期待して、排ガス流速より速い速度での吹込みが望ましいが、硬度が高いため輸送配管の摩耗には注意を払う必要がある。</p> <p>混合吹込み方式は、消石灰や反応助剤等と活性炭との混合剤を吹込む方法である。</p> <p>その他、低コストでのダイオキシン類の除去を目的とした、活性炭・活性コークスの代用品の研究も進められている。</p>
--	---

処理方式	活性炭・活性コークス充填塔（乾式吸着法）
概要	<p>粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去するもので、入口ダイオキシン類濃度が増大しても出口ダイオキシン類濃度を安定に低値に保つことができる。充填塔は固定床と移動床方式があり、除じん性能の高いろ過式集じん器等の後流に設置する。</p> <p>活性炭・活性コークス充填塔のダイオキシン類除去性能は、吸着剤の種類とともに、使用温度及び処理排ガス量(SV：排ガス量/活性炭量)に依存する。吸着除去の機構から処理温度は低いほど好ましいが、結露などによる装置の腐食を考慮して酸露点以上の温度で使用される。</p> <p>活性炭・活性コークスの発火点はその種類にもよるが概ね 300℃以上であり、通常運転時における充填塔の安全性に問題はないが、局所異常発熱などの現象に対する安全を十分考慮する必要がある。</p>

処理方式	触媒による分解・除去
概要	<p>触媒を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する方法である。触媒の種類は、TiO₂系の担体に Pt・V₂O₅・W₃などを担持したものやアルミナ系複合酸化物を担体に触媒活性成分を担持したものである。また、最近ではろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせたものも実用化されている。ダイオキシン類の分解反応機構は、主反応として酸化分解であり、副反応として脱塩素・脱酸素もあると考えられているが未だに未解明な部分が多く、今後のさらなる研究が待たれる。</p> <p>分解効率は、触媒成分・温度・SV 値(排ガス量/触媒量)により大きく異なる。触媒の種類にもよるが、適切な温度と SV 値の選択により、高い除去率が得られる。SV 値が同一の場合は温度が高いほど、温度が同じ場合は SV 値が小さいほど、ダイオキシン類分解効率は高い。</p> <p>一方でダイオキシン類低減の視点から、集じん温度の低下、高効率集じんが必要になり、ろ過式集じん器が多く採用されるようになった。このため、ろ過式集じん器の後流に設置される触媒にも、より低温での活性が求められている。ろ過式集じん器の運転温度 150～180℃から排ガスを再加熱し 200～230℃の温度域で運転されていたが、最近では、運転温度を 180～200℃として、排ガスの再加熱に使用する熱エネルギーを削減している例もみられる。</p>

オ 水銀除去

排ガス中の水銀濃度は、ごみに含まれる水銀量に依存することから、炉内に投入されることがないように入口で対策することが第一に重要です。ごみに含まれる水銀は、ごみの燃焼過程において金属水銀蒸気として揮発し、排ガスの冷却過程において同時に発生する塩化水素と結合して、その60～90%が水溶性の水銀(塩化第二水銀 HgCl_2 等)として、残りは金属水銀(Hg)等として存在します。水溶性の状態の割合が多いことから湿式法が有効です。また、水銀はダイオキシン類と同様、集じん過程での温度域(200℃程度)においては主にガス相として存在するため、ダイオキシン類除去設備である低温ろ過式集じん器や活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器、活性炭・活性コークス充填塔が水銀除去にも有効であり、共用することが可能です。除去性能について一般的な目安は無く、湿式の方が除去性能は高いですが、いずれの方式でも $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ は遵守可能とされています。

ダイオキシン類除去設備において活性炭吹込みろ過式集じん器を採用していることから、水銀除去については活性炭吹込みろ過式集じん器方式となります。また、塩化水素・硫酸化物除去設備において湿式法を採用する場合は、これによっても水銀除去が図られることとなります。

処理方式	低温ろ過式集じん器
概要	<p>水銀は、ガス温度が低いほど除去率は高くなる。</p> <p>また、水銀の吸着した飛灰がろ布上に存在すると、水銀化合物が飛灰から排ガスへ再放出されることから、計測値が上昇した際に、強制的にろ布上の飛灰を払い落とすことで集じん器出口ガスの水銀濃度の上昇を抑えることができることが確認されている。</p>

ろ過式集じん器温度と水銀除去率
 ※出典 第12回全都清研究・事例発表会
 ごみ焼却炉排ガス中の乾式水銀除去特性

処理方式	活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器
概要	<p>ダイオキシン類除去に使用する活性炭や活性コークスで水銀除去可能である。なお、水銀濃度が高い場合、間欠的に活性炭あるいは活性コークスの供給量が増やせるよう供給装置の容量に配慮しておく必要がある。</p>

処理方式	活性炭・活性コークス充填塔
概要	<p>水銀は、ダイオキシン類等と同様に、吸着除去可能な物質であることから、粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通すことで除去できる。設備は、ダイオキシン類除去に使用するものと同様である。</p> <p>活性炭・活性コークス充填塔の水銀除去性能は、ダイオキシン類と同様、吸着剤の種類とともに、使用温度及び処理排ガス量(SV：排ガス量/活性炭量)に依存する。</p>

処理方式	湿式法
概要	<p>水や吸収液を噴霧し水銀を除去する方法である。吸収液を塔内で循環運転し気液接触により水溶性の塩化第二水銀等の水銀化合物を吸収除去する。溶解した水銀は水溶液として回収し、排水処理装置で処理する。吸収液だけでは除去率にばらつきが大きく安定した水銀除去性能が得られないことから、吸収液に液体キレート等の薬剤を添加する例も多い。</p>

(2) 悪臭対策

ごみ焼却施設には、悪臭源となる受入設備及び灰出設備等の工程、設備があります。悪臭を施設から出さないために、発生源において極力捕集するほか、建築設備面での密閉化、燃焼用空気としての活用を図ります。また、施設の適正な維持管理が重要な要素となります。特に燃焼の悪化により主灰や排ガス中に未燃有機物が残留すると悪臭源となるため十分な灰の後燃焼とガスの燃焼完結に考慮した炉設計を行うとともに、慎重な維持管理を行うことが必要です。

排ガス中の臭気として、二酸化窒素や塩化水素のような無機物質が問題となる場合があります。臭気濃度や臭気強度測定の際には、閾値（反応を引き起こすのに必要な最小あるいは最大の値）が低いため臭気原因となりうるものです。これらは悪臭防止法においては、臭気指数による規制の対象となりますが、悪臭物質ごとの濃度規制では指定されていません。二酸化窒素や塩化水素は「大気汚染防止法」で排出基準が定められており、この基準が守られていればこれらの物質が悪臭として敷地境界外に影響を与える可能性はほとんどないと考えられます。新ごみ処理施設では、大気汚染法で定められた排出基準よりもさらに厳しい自主基準を設け、これを確実に遵守するため安定的な稼働が可能な施設とします。

排水から発生する悪臭については、特に排水中の硫酸イオン濃度が高くなると、BOD や温度条件によっては硫酸還元菌が繁殖し硫化水素を発生して悪臭を生ずることがあるため、適正な排水処理に努めるほか、灰質の悪化防止や、用水の再利用率についても考慮することが必要です。なお、硫化水素については悪臭の観点だけでなく、安全の観点からも適切な管理が必要です。

(3) 騒音・振動対策

ごみ焼却施設には、空気圧縮機や送風機以外にもポンプ、クレーン等の出力の大きな原動機を持つ設備があり、集じん器の槌打音や排水処理設備の水音あるいは排風口等が騒音源となることもあります。誘引送風機の回転数が煙突や煙道の固有振動数と同調することにより、騒音を発生する現象にも注意する必要があります。また、ごみ焼却施設においては誘引通風機や、リサイクル施設においては回転式破砕機等の大型の回転機器については、振動の原因となることに注意が必要です。

騒音の防止対策としては、低騒音型の機器を採用するとともに、これらを地下や建物内部に設置する等、外部に漏洩しないよう配置することが重要です。振動の防止対策としては、低振動型の機器を採用するとともに、特に振動を発生する機器については防振ゴムの設置や独立基礎とする等の対策が重要です。

(4) 主灰・飛灰処理

焼却炉下部に排出される主灰は高温であるため、灰冷却設備にて冷却を行います。飛灰は、ボイラーの伝熱面や排ガス処理設備・配管内に付着したばいじんや、集じん器において捕集したばいじんであり、重金属を含むため、薬剤処理（キレート処理）による安定化処理を行います。また、飛灰中のダイオキシン類対策として加熱脱塩素化処理（飛灰を低酸素雰囲気のもとあるいは空気流通下で350℃～550℃に保持し、ダイオキシンの脱塩素化・分解を行う処理）を行います。

(5) 排水対策

排水については、「排水クローズド方式」とする場合と、「河川放流」とする場合が考えられます。本計画では、エネルギー回収率が大きいことから、「河川放流」を採用します。排水処理は、塩化水素・硫酸化物除去設備において湿式法を採用する場合は、重金属除去が必要となります。

表 4-19 排水方式に係る比較表

項目	排水クローズド	河川放流
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 河川への排水が生じないため、河川への負荷が低減できる。 塩類等が公共用水域に流出することを防ぐことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理設備として大きなものがなくなるため、整備費・維持管理費が小さくて済む。 排水をクローズドとするための水噴射（排ガス冷却）を行う必要がなく、エネルギー回収率が大きくなる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 減温塔の設置が必要となり、建設費で約1~3%程度の増加が想定される。 維持管理費も、減温塔及び水噴霧ポンプの整備費分が増額となり、約1~5%程度の増加が想定される。 減温塔で減温させる分、ボイラーでの収熱量が減るため発電効率が1%程度低下し、年間発電量が5~8%程度減少する。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩類等が公共用水域に流れ出てしまう。（塩化水素・硫酸化物除去において湿式法を用いる場合には洗煙排水に含まれる塩類等に留意する必要がある。乾式法を採用する場合、排ガス中に含まれる物質はろ過式集じん器においてばいじんとともに乾燥状態で捕集・除去され、排水に含まれる塩類は少ないことから問題になることはない。（灰押出装排水・灰積出場洗浄排水・炉室の床洗浄排水などプラント排水に含まれる重金属対策は、施設内の排水処理設備で対応可能。）

※コストや発電量の増減比率は他事例より。

3 地球温暖化対策の検討

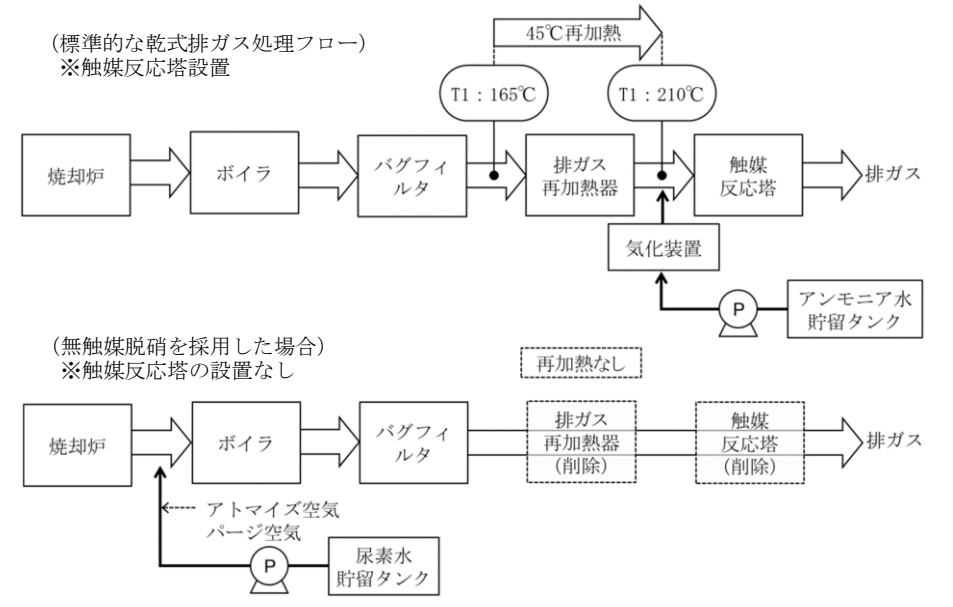
以下に、ごみ処理施設における地球温暖化対策を整理します。

(1) 高効率無触媒脱硝の採用について

ごみ処理施設での地球温暖化対策については、焼却に伴い発生する廃熱をより効率的にエネルギー転換すること及び施設内のエネルギー使用量を減らすことにより行うことができます。本市の現在稼働中のごみ処理施設である第1工場や第2工場においても発電を行い、また省エネルギーにも取り組んでいますが、新ごみ処理施設では最新技術の導入や設備の簡素化により発電効率を向上することで、さらにCO2排出量の削減に貢献することができます。しかしながら、これらの最新技術の導入や設備の簡素化にあたってはコストや実績等を考慮する必要があり、また環境保全目標値の達成が大前提となります。

なお、現状において発電効率の向上を実現する技術として、「高効率無触媒脱硝」が挙げられます。

表 4-20 高効率無触媒脱硝の特徴

方式	高効率無触媒脱硝
<p>概要</p>	<p>高効率の無触媒脱硝を行うことにより、触媒反応塔を削除し、排ガスを再加熱するための蒸気量を使用しないようにすることで、その分を発電用に利用して発電効率を向上する方法である。</p> <p>触媒脱硝においては、高い脱硝率を得るために高圧蒸気を用いて排ガスを再加熱している。例えば、標準的な乾式排ガス処理フローにおける排ガスの加熱上昇分は45℃である。</p> <p>一方、焼却炉出口やボイラー入口に尿素水、アンモニア水・ガス等の還元剤を噴霧する無触媒脱硝は、排ガス再加熱が不要であるというメリットがある。還元剤吹込み位置等を最適化した高効率な無触媒脱硝の採用により、触媒反応塔を削除できれば、排ガス再加熱で使用していた蒸気を発電に回すことができ、発電効率の向上が期待できる。</p>  <p>The diagram illustrates two process flows. The top flow, labeled '(標準的な乾式排ガス処理フロー) ※触媒反応塔設置', shows a sequence: 焼却炉 (Incinerator) → ボイラ (Boiler) → バグフィルタ (Bag Filter) → 排ガス再加熱器 (Exhaust Gas Reheater) with a temperature rise of 45°C (from T1: 165°C to T1: 210°C) → 触媒反応塔 (Catalytic Converter) → 排ガス (Exhaust Gas). This process uses 気化装置 (Vaporization equipment) and アンモニア水貯留タンク (Ammonia water storage tank) to supply a 還元剤 (Reductant) to the reheater. The bottom flow, labeled '(無触媒脱硝を採用した場合) ※触媒反応塔の設置なし', shows: 焼却炉 → ボイラ → バグフィルタ → 排ガス再加熱器 (削除) (Eliminated) → 触媒反応塔 (削除) (Eliminated) → 排ガス. This process uses 尿素水貯留タンク (Urea water storage tank) to supply 還元剤 (Reductant) directly to the incinerator via アトマイズ空気 (Atomized air) and パージ空気 (Purge air). The reheater and catalytic converter are marked as '再加熱なし' (No reheat) and '削除' (Eliminated).</p>
<p>留意点</p>	<p>高効率無触媒脱硝を行うためには、反応に最適な温度域に還元剤を吹込むことが重要である。還元剤を過剰に噴霧すると、塩化アンモニウムによる煙突からの白煙発生の原因となったり、また、飛灰中に一部移行して飛灰薬剤処理の際にアンモニア臭を放つたりすることがあるので、還元剤の吹込み量に留意が必要となる。</p>

上述のとおり、高効率無触媒脱硝方式では触媒反応塔及び排ガス再加熱器を設置する必要がなくなり、発電効率を向上させることができます。

しかしながら、現状の技術水準では、触媒反応塔及び排ガス再加熱器を省略することは排ガスの環境保全目標における窒素酸化物の自主基準を緩和することとなり、環境影響評価において関係地域（周辺住民）の理解を得る必要があります。第2工場建設時での環境影響評価においては、関係地域（周辺住民）へ配慮して窒素酸化物の自主基準を厳しく設定した経緯があることから、今回の計画においても自主基準を緩和することについて関係地域（周辺住民）の理解を得ることは困難と考えます。したがって、新ごみ処理施設の窒素酸化物の自主基準は第2工場と同程度の厳しい基準とする必要があります。

一方、他都市事例として第2工場と同程度の厳しい基準での「高効率無触媒脱硝」の実証試験が実施されており、今後技術開発が進めば「高効率無触媒脱硝」の採用についても検討していくこととします。

表 4-21 触媒脱硝と高効率無触媒脱硝の比較

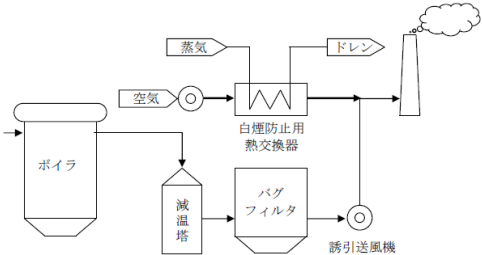
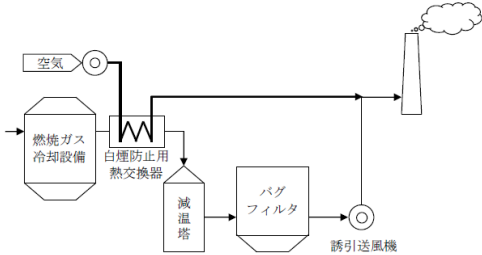
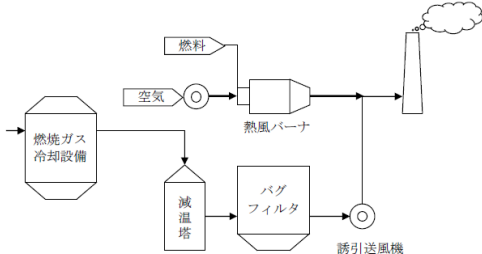
項目	触媒脱硝(従来仕様)	高効率無触媒脱硝
設備構成の違い	触媒反応塔を採用し、排ガス中の窒素酸化物を触媒により分解除去する。除去率が高いというメリットがある。	焼却炉内の燃焼制御により窒素酸化物の発生を抑えること及び無触媒脱硝法の導入により、触媒反応塔の設置が不要となる。
温室効果ガス	△	○
	<ul style="list-style-type: none"> 触媒脱硝方式では、触媒での分解反応を促進するためガスの加熱が必要(焼却の余熱エネルギーを使用)となる。高効率無触媒脱硝方式では、ガスの加熱が不要となり、その分の蒸気をエネルギー回収に回すことができ、発電等によるCO₂削減効果が向上する。 	
生活環境保全	○	△
	窒素酸化物 自主基準 : 30ppm (現在の技術水準で設定可能な自主基準値)	窒素酸化物 自主基準 : 50ppm (現在の技術水準で設定可能な自主基準値)
	★最大地点濃度 : 0.000084ppm	★最大地点濃度 : 0.000158ppm
	触媒脱硝方式の方が煙突出口の窒素酸化物濃度が低いため、環境に良いと言える。しかしながら、煙突からの拡散効果により、地表付近での窒素酸化物濃度への影響は、バックグラウンド濃度に比べいずれの場合も極めて小さくなる。	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>【予測結果: ケース1】</p> <p>窒素酸化物</p> <p>★最大地点: 北東方向約 75m</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>【予測結果: ケース2】</p> <p>窒素酸化物</p> <p>★最大地点: 北東方向約 720m</p> </div> </div>	
	<p>※ バックグラウンド濃度は0.023ppm(尼崎市南部(一般局)の平成29年平均値)</p> <p>※ 法定環境基準は、1時間平均値が0.06ppm以下である。また、条例で定める「環境上の基準」は、1時間平均値が0.02ppm以下である。(ただし工業専用地域は対象外。)</p> <p>※ 上記の予測はあくまでも簡易予測であり、詳細な予測評価は、環境影響評価の中で実施する。</p>	

項目	触媒脱硝(従来仕様)	高効率無触媒脱硝
近隣住民の安心感	○	×
	第2工場建設時の当初計画において、自主基準が50ppmだったが、関係地域(周辺住民)へ配慮して50ppmから30ppmへ下げた経緯がある。	
経済性	△	○
	<ul style="list-style-type: none"> 「触媒反応塔」の有無により、約1.5億円(0.5億円/系列×3系列)差がある。また、「触媒反応塔」に充填する触媒の交換費用が不要となる。 設備が簡素化することにより、建屋の建築面積が小さくなり、土木建築工事費も小さくなる。 「触媒反応塔」を設置する場合、排ガスの加熱が必要(焼却の余熱エネルギーを使用)であるため、発電等のエネルギー回収量が減少する。 	
他都市事例	○ (115件※)	△ (25件※)
※件数は、ごみ焼却施設台帳(全連続燃焼式)平成21年度版より平成15年以降竣工施設を抽出。	<ul style="list-style-type: none"> 神戸市(港島クリーンセンター・東クリーンセンター・西クリーンセンター) 西宮市(西部総合処理センター・東部総合処理センター) 豊中市伊丹市クリーンランド 吹田市(資源エネルギーセンター) 大阪市(東淀工場・舞洲工場・西淀工場・平野工場・八尾工場) 猪名川上流広域ごみ処理施設組合 堺市(臨海工場・東工場) 東大阪市都市清掃施設組合 岸和田市貝塚市清掃施設組合 枚方市(東部清掃工場) 	<ul style="list-style-type: none"> 武蔵野市(50ppm_[基準値]) 防府市(80ppm_[基準値]) 南信州広域連合(100ppm_[基準値]) 近江八幡市(100ppm_[基準値]) 上越市(100ppm_[基準値]) 福島市(100ppm_[基準値]) 別杵速見地域広域市町村圏事務組合(30ppm以下_[実証試験]) 藤沢市(北部環境事業所1号炉)(30ppm以下_[実証試験]) 千葉市(北清掃工場1号炉)(安定的に30ppm程度_[実証試験]) 猪名川上流広域ごみ処理施設組合(40ppm以下_[実証試験]) 知多南部広域環境組合※設計・建設中(50ppm_[基準値])

(2) 白煙防止装置の設置について

発電効率の向上に資する施策として、「白煙防止装置の非設置」が挙げられます。これは、白煙防止空気加熱用に利用されていた蒸気を発電に利用することで発電効率の向上を図る方法であり、有害物質の発生リスクや他の機器への影響も小さく、簡易に発電効率を向上できる手法です。

表 4-22 白煙防止装置の非設置について

方式	白煙防止装置の非設置																																	
概要	<p>白煙防止装置は、煙突からの白煙を防止するため、加温した外気（白煙防止用空気）を排ガスと混合させる装置である。白煙防止用空気の加熱にはボイラーで発生した蒸気が使われている。白煙は、排ガス中に含まれる水分が凝縮して可視化されるもの（水蒸気）であるため、有害なものではない。白煙防止条件を設定しないことにより、白煙防止用空気加熱蒸気が不要になる。</p> <p>白煙防止装置は、その熱源や熱交換箇所により、主に下記3方式に分類される。</p> <p>①蒸気式加熱空気吹込み方式 ボイラー設備等の蒸気を用いた熱交換器により空気を加熱し、煙道に吹込む方式。オフライン方式とも呼ばれる。</p>  <p>②ガス式加熱空気吹込み方式 燃焼排ガス（主にボイラー出口）の熱交換器にて空気を加熱し、煙道に吹込む方式。インライン方式とも呼ばれる。</p>  <p>③燃料式加熱空気吹込み方式 別途灯油等の燃料を用いた熱風バーナにより空気を加熱し、煙道に吹込む方式。</p>  <p>白煙防止を行う場合、排ガスの再加熱や混合空気の加熱に蒸気が使われることが多い。その蒸気使用量は白煙防止条件により異なり、白煙防止条件の外気温度が低いほど、また、湿度が高いほど多くなり、それに伴い発電量が低下する。</p> <p>蒸気式加熱空気吹込み方式における、白煙防止装置の運用を停止した場合の発電量向上効果の試算例を示す。（「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」（環境省）より引用。）</p> <table border="1" data-bbox="421 1711 1323 1854"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">白煙防止条件</th> <th rowspan="2">白煙防止基準無し</th> <th colspan="3">外気温5℃</th> <th colspan="3">外気温0℃</th> </tr> <tr> <th>50%</th> <th>60%</th> <th>70%</th> <th>50%</th> <th>60%</th> <th>70%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電量</td> <td>kW</td> <td>4,740</td> <td>4,680</td> <td>4,600</td> <td>4,520</td> <td>4,250</td> <td>4,160</td> <td>4,040</td> </tr> <tr> <td>発電効率</td> <td>—</td> <td>15.5%</td> <td>15.3%</td> <td>15.1%</td> <td>14.8%</td> <td>13.9%</td> <td>13.6%</td> <td>13.2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>例えば、白煙防止条件が「外気温 5℃・湿度 60%」となるような施設においては、白煙防止装置を設置しないことで余剰となる蒸気をタービン発電に回すことにより、発電効率は 0.4%増加する結果となった。</p>	白煙防止条件		白煙防止基準無し	外気温5℃			外気温0℃			50%	60%	70%	50%	60%	70%	発電量	kW	4,740	4,680	4,600	4,520	4,250	4,160	4,040	発電効率	—	15.5%	15.3%	15.1%	14.8%	13.9%	13.6%	13.2%
白煙防止条件					白煙防止基準無し	外気温5℃			外気温0℃																									
		50%	60%	70%		50%	60%	70%																										
発電量	kW	4,740	4,680	4,600	4,520	4,250	4,160	4,040																										
発電効率	—	15.5%	15.3%	15.1%	14.8%	13.9%	13.6%	13.2%																										
留意点	白煙は有害物質ではないこと、白煙が見えることを、周辺住民に理解を求めるよう努める必要がある。																																	

これを踏まえ、白煙防止装置を設置する場合としない場合の比較を以下に示します。以下の比較を踏まえ、地球温暖化対策として発電効率を向上させる目的から、新ごみ処理施設では白煙防止装置は設置しないこととします。

表 4-23 白煙防止装置の設置/非設置に関する比較

項目	白煙防止装置を設置する(従来仕様)	白煙防止装置を設置しない
設備構成の違い	白煙防止設備（空気加熱器・送風機・ダクト）が必要となる。	白煙防止設備（空気加熱器・送風機・ダクト）が不要となる。
温室効果ガス	△	○
	<ul style="list-style-type: none"> 白煙防止装置を設置する場合は、白煙防止用空気の加熱にはボイラーで発生した蒸気が使われる。白煙防止条件を設定しないことにより、白煙防止用空気加熱蒸気が不要になり、その分の蒸気を発電に使用することができる。 	
生活環境保全	○	○
	<p>白煙は、排ガス中に含まれる水分が凝縮して可視化されるもの（水蒸気）であるため、有害なものではない。（白煙防止装置は排ガスの性状に影響を及ぼすものではない。）</p>	
経済性	△	○
	<ul style="list-style-type: none"> 白煙防止設備の有無により、約 0.1 億円 (0.03 億円/系列×3 系列) 差がある。 設備が簡素化することにより、プラントの床面積が小さくなる。 白煙防止装置の非設置により、前頁の試算のとおり発電効率が 0.4%改善すれば、本市のごみ質を考慮すれば、発電機出力が 200kW 向上する。もし白煙防止を行う場合は年間約 3 か月間稼働すると想定すれば、約 400MWh の発電電力量増加となる。したがって、売電単価を 10 円/kWh とすれば、0.04 億円/年の収入増となる。 	

第 5 章 施設計画の検討

1 新ごみ処理施設の種類・規模

本事業で整備を行う施設の種類及び規模は、下表に示すとおりです。

表 5-1 整備する施設の種類及び規模

	規模	備考	
①	焼却施設 (ストーカ式焼却方式)	495t/日 (165t/日×3 炉)	<ul style="list-style-type: none"> ・計画処理量=120,986t/年 (平常時) 災害時の余力として 12,098t/年を見込む。 ・1 炉あたり年間 280 日運転 (全連続) ・主灰・飛灰は、大阪湾広域臨海環境整備センター (フェニックス) 埋立を前提とする。
	特別高圧受電棟	事業者において想定	<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 工場跡地に建設するごみ焼却施設・リサイクル施設の稼働に十分な容量を有するものとする。 ・独立設置、若しくは焼却施設の受電設備を特高受電用として兼用する。
②	リサイクル施設(破砕系)	20t/5h 特に破砕設備 14/5h	<ul style="list-style-type: none"> ・計画処理量=4,124t/年 (内訳) 大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃) 2,914t/年 金属製小型ごみ・危険なもの 1,153t/年 事業系ごみ(不燃) 10t/年 不法投棄ごみ 47t/年 ・年間 250 日運転 (昼間 8 時間稼働)
	リサイクル施設(資源系)	22t/5h	<ul style="list-style-type: none"> ・計画処理量=4,730t/年 (内訳) びん・缶・ペットボトル 4,730t/年 ・年間 250 日運転 (昼間 8 時間稼働)
③	し尿処理施設	17kL/日	<ul style="list-style-type: none"> ・計画処理量=4,548kL/年 (内訳) し尿 741kL/年 浄化槽汚泥 3,807kL/年 ・し尿等の搬入・搬出時間 平日 午前 8 時 30 分～午後 5 時 00 分 土曜日 搬入しない 日曜日 搬入しない 祝祭日 原則として搬入しない ・年間 250 日運転 (昼間 8 時間稼働) (各設備の運転時間) 受入貯留設備 5 日/週 6 時間/日 前処理設備 5 日/週 6 時間/日 資源化設備(固液分離) 5 日/週 6 時間/日 放流設備 5 日/週 8 時間/日 脱臭設備 7 日/週 24 時間/日
④	庁舎	床面積 約 1,100m ²	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省「新営一般庁舎面積算定基準」を参考に必要面積を設定。 ・導入機能は、事務室、湯沸室、更衣室、浴室(シャワーユニット)及び脱衣室、洗濯・乾燥機室、休憩室、会議室、書庫、便所、その他(交通部分)を想定。
	車庫・駐車場	床面積 約 1,500m ²	<ul style="list-style-type: none"> ・収集車駐車場、洗車場スペース及び通路を確保。 ・公用車等駐車場、来客用駐車場として普通車の駐車スペース及び通路を確保。
	自己搬入受入ヤード	床面積 約 850m ²	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭系の自己搬入(可燃及び不燃)の受入ヤードを設ける。なお、選別作業に必要なスペースも確保する。(選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行う。) ・計画搬入量=1,179t/年

※ 今後、ごみ減量を見据えた一般廃棄物処理基本計画の改定等に伴い必要な施設規模等については見直しを行う。

※前頁に示す施設のほか、以下に示す施設を設ける。

- 計量棟 2 棟
第1工場跡地（ごみ焼却施設・リサイクル施設）に1棟（入口2基・出口1基）、第3工場跡地（庁舎・車庫・自己搬入受入ヤード）に1棟（入口1基・出口1基）をそれぞれ設ける。なお、各計量棟の入口側には可能な限り車両滞留スペースを設ける。（特に、自己搬入は最大で35台/時間の車両滞留が可能なよう計画する。）
- 啓発エリア（ごみ焼却施設・リサイクル施設各棟）
- 駐車場（来客者用駐車場(5台分)、バス用駐車場(3台分)、作業員用駐車場(適宜)）
- 構内道路（10t車等の通行を考慮し、十分な幅員を確保する）
- 緑地（植栽・芝張）
環境の保全と創造に関する条例（兵庫県条例）に従い、建築物の屋上面積の20%以上、及びその敷地の空地面積（＝敷地面積×(1-建ぺい率)）の50%の緑化を行う必要がある。ただし、太陽電池の面積はその設置面積の2分の1を緑地面積として算入できる。

2 各施設の基本的な処理フロー及び主要設備

各施設の仕様は、ごみ処理施設性能指針及び循環型社会形成推進交付金交付要綱を満足するものとします。また、ごみ焼却施設及びリサイクル施設は「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（(社)全国都市清掃会議）、し尿処理施設は「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」（(社)全国都市清掃会議）に基づいて設計します。

(1) 焼却施設

焼却施設の基本的な処理フローを示します。なお、括弧内は必要に応じて設置します。

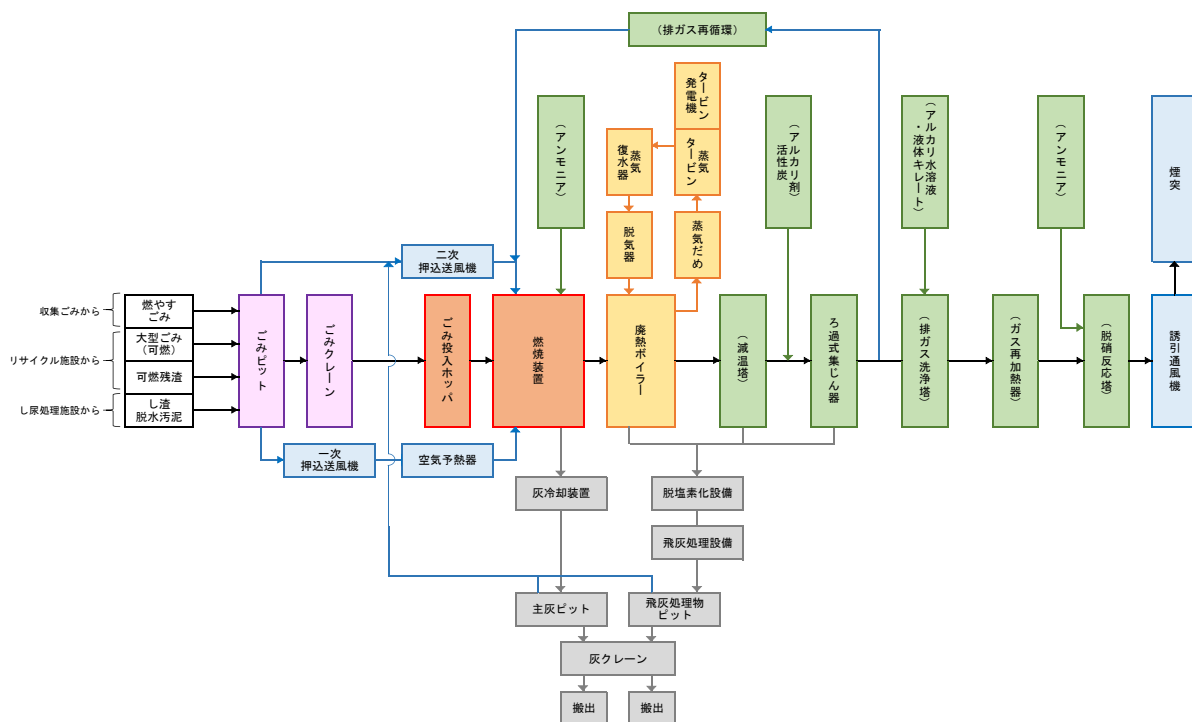


図 5-1 焼却施設の基本的な処理フロー

ア 受入・供給設備

受入・供給設備は、搬入されるごみ量、搬出される焼却残渣量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、ごみを一時的に貯えて収集量と焼却量を調整するごみピット、及びごみピットからごみをホッパに投入するごみクレーン等で構成します。

(ア) 計量機

搬入されるごみ、搬出される焼却残渣の量、搬出入車両重量等を正確に把握するため、計量機の形式は「ロードセル方式」とし、搬入用 2 基と搬出用 1 基の合計 3 基設置します。また、操作方式は「全自動計量方式」とし、計量の効率化を図ります。なお、計量機の秤量は最大 30 t とします。なお、リサイクル施設に搬入されるごみや搬出される資源物等も計量します。

(イ) プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットへの投入作業が容易かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースとして幅員 20m 程度を確保します。プラットホームは 2 階 (GL+5.0m 程度) とし、スロープにより搬入する計画とします。また、プラットホームには 10t ダンプが進入できるよう配慮します。

運搬車両の出入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両引き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないものとします。また、エアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。

清掃のため全域を水洗い可能なよう散水栓を設け、排水溝はごみ投入位置における搬入車両の前端部よりやや中央寄りに設けます。また排水溝は清掃が容易な構造とします。

プラットホーム下部については、工作室や倉庫等に利用します。また、上層階には、管理事務所や会議室等を設置します。

(ウ) ごみ投入扉

ごみ投入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両開き式のごみ投入扉を設け、ごみ収集車よりごみをごみピット内に安全に投入でき、ごみピット内の臭気の漏洩防止及び転落防止が可能なものとします。

搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられるよう、8 基設置 (うち 1 基はダンピングボックスを設置) します。

クレーン操作室からのロックが可能な構造とし、ごみピット室内を負圧として臭気が外部に漏れるのを防ぐためにごみをピットに投入する時間以外は基本的に閉状態とします。

(エ) ごみピット

ごみピットは、基準ごみの単位体積重量において施設規模の 7 日分以上の貯留が可能な容量を確保します。(ピット容量は、投入扉下面のシュート下部から水平線以下を有効容量として算定するものとします。) ピットの奥行きは自動運転と攪拌効果を考慮し、クレーンバケットの開き寸法に対して、3 倍以上とします。

ごみピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁へのごみクレーンバケットの衝突、ごみの積上げに対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

なお、ごみピット内を常に負圧に保つとともに、ごみピット内粉じんや臭気がごみピット周辺に漏洩しない気密構造とします。また、ごみピット内は、貯留ごみが原因となり火災が発生する

ことがあるため、火災対策として、ごみピット火災自動検知・消火装置を設けます。

(オ) ごみクレーン

ごみピットからごみをごみ投入ホッパへ供給するとともに、ごみピット内のごみを均し整理、攪拌、積上げを行うために設置します。形式は「バケット付天井走行クレーン」、計量装置は「ロードセル式」とし、2基（交互運転）設置します。また、ごみクレーンバケット2基を収納でき、整備できるホッパステージを設けます。

クレーン走行ガーター・横行ガーターは、揺れ・ひずみが発生しない構造とします。クレーン稼働率は、投入33%以下、攪拌33%以下となるようにします。また、ごみクレーン操作室及び中央監視室での全自動運転/半自動運転/手動運転が可能なものとします。

イ 燃焼設備

燃焼設備は、炉内に供給するごみを受け入れるごみホッパ、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、燃焼が円滑に行われるようにするための炉材等で構成された焼却炉本体、ごみ質の低下時あるいは焼却炉の始動又は停止時に補助燃料を適正に燃焼するための助燃装置等で構成します。なお、燃焼条件は「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を遵守するものとします。

(ア) ごみ投入ホッパ

ごみクレーンから投入されたごみを一時貯留しながら、詰まることのないよう円滑に炉内へ供給でき、ごみ自身で炉内と外部を遮断できる設備とします。さらに、万一詰まった場合のためにブリッジ解除装置を設置します。また、炉停止時等でホッパが空になった際に外気を遮断できる開閉蓋を設置します。

(イ) 給じん装置

ごみ投入ホッパ内のごみを燃焼装置へ供給するための給じんブッシャーを設置します。ごみを炉内へ安定して連続的に供給し、かつ燃焼量に応じたごみ量を調整できる設備とします。

(ウ) 燃焼装置

焼却方式は「ストーカ式焼却方式」とし、ごみ層への空気供給を均一に行い、ごみを連続的に攪拌し、燃焼後の灰及び不燃物の排出を容易に行える装置とします。また、自動燃焼制御装置により、焼却処理量の定量化、安定燃焼、燃焼温度・酸素濃度・一酸化炭素濃度等に留意した焼却量一定制御機能を有するものとします。

ボイラー効率を高めるために、低空気比高温燃焼が行えるものとします。定格の70%~80%負荷においても安定した焼却処理が行えるものとし、かつ低質ごみ時100%負荷においても助燃焼を行わず、安定燃焼が維持できるものとします。

(エ) 焼却炉本体

焼却炉及び再燃焼室は、その内部において燃焼ガスが十分に混合され、所定の時間内に所定のごみ量を焼却できる構造とします。また、高温燃焼を行うことから、炉内側壁にクリンカの付着を防止する対策を施します。

(オ) 助燃装置

焼却炉立上げ時において、ダイオキシン類対策として必要な温度に速やかに昇温できるものとする必要がある。耐火物の乾燥、炉の立上げ、立下げ及び燃焼が計画どおりに促進するために、助燃装置を燃焼炉・再燃焼室等に設置する（助燃バーナ及び再燃バーナ）。使用燃料は都市ガス

又は灯油とし、低 NOx バーナ仕様とします。また、バーナ安全装置、燃料供給設備及びその他必要な付属品を含むものとします。

ウ 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみの燃焼によって生じた高温の燃焼ガスを適正な温度に降下させるための設備であり、冷却方式はごみの焼却熱を有効に回収・利用するため「廃熱ボイラー」とします。本設備は、廃熱ボイラー及びその周辺設備で構成します。

(ア) 廃熱ボイラー

廃熱ボイラーは、燃焼ガスを適正な温度に冷却するためのボイラー本体、過熱器及びエコマイザ等により構成されます。なお、ボイラーは熱回収効率の高い、高温高压ボイラー（過熱器出口において 4.0MPa 以上×400℃以上）とします。また、エコマイザは伝熱面積を大きくして、より低温域の排ガスからも熱回収が可能な「低温エコマイザ」とし、熱回収の効率を高めます。

(イ) 脱気器

給水中の酸素、炭酸ガス等の非凝縮性ガスを除去するもので、ボイラー等の腐食を防止することを目的に設置します。

(ウ) 蒸気だめ

廃熱ボイラーで発生した蒸気を受け入れて各設備に供給するためのもので、高压用と低压用蒸気だめを設けます。

(エ) 蒸気復水器

タービンの余剰高压蒸気や低压排気を復水するための設備であり、冷却方式は空冷式とします。冷却効率を低下させないように、ショートサーキットが生じない構造とします。なお、施設外部に面する装置であるため、十分な騒音対策が必要となります。冷却ファン駆動部、冷却ファン、ダクトサイレンサ等、騒音・振動・低周波振動等の発生する機器・装置は、低騒音・低振動型とします。

エ 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、燃焼によって発生する高温ガス中に含まれるばいじん、硫酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ダイオキシン類、水銀、及びその他有害物質を、環境保全目標値まで除去するために必要な除去設備、ろ過式集じん器等で構成します。なお、除去設備は、「乾式法」又は「湿式法」とします。（除去性能を満足するため必要な設備を検討することとします。）

(ア) 減温塔（必要に応じて）

燃焼ガスを所定のろ過式集じん器入口温度まで冷却するための設備であり、ダイオキシン類の再合成が生じやすい温度域を急冷により素早く通り過ぎるための設備です。湿潤したばいじんの付着や内部に付着したばいじんが水滴を吸収して生じる、本体の酸性腐食及び低温腐食対策を施すものとします。また、ケーシングは耐熱・耐腐食性に優れたものとし、耐酸腐食鋼相当以上とします。

(イ) ろ過式集じん器

ろ過式集じん器本体は、低温腐食等に耐え得る耐食性を有した構造及び材質とします。

(ウ) ダイオキシン類及び水銀除去設備

ろ過式集じん器入口ダクトに粉末活性炭を吹込み、排ガス中のダイオキシン類及び水銀濃度を低減化し、ろ過式集じん器で除去します。また、そのための薬剤サイロ（基準ごみ 3 炉運転時

の使用量7日分以上の容量)等の設備とします。

(エ) 塩化水素及び硫黄酸化物除去設備

乾式法の場合は、ろ過式集じん器入口ダクトに粉末アルカリ剤(消石灰等)の薬剤を吹込み、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物等の酸性物質と反応させ、反応生成物はろ過式集じん器で除去します。また、薬剤サイロ(基準ごみ3炉運転時の使用量7日分以上の容量)を設置します。

湿式法の場合は、排ガス洗浄塔を設置し、水や苛性ソーダ(NaOH)等のアルカリ水溶液を噴霧し、反応生成物をNaCl、Na₂SO₄等の溶液で回収し、排水処理装置で処理します。また、水銀除去効果を期待する場合は水溶液に液体キレートを追加します。また、薬剤サイロ(基準ごみ3炉運転時の使用量7日分以上の容量)を設置します。

(オ) 窒素酸化物除去設備

窒素酸化物は、燃焼制御により炉内での発生を抑制することが基本ですが、発生した窒素酸化物は除去設備により除去します。窒素酸化物除去設備は、窒素酸化物にかかる環境保全目標を遵守することができるよう、以下に挙げるものから適切な装置を選択します。

①無触媒脱硝装置(必要に応じて)

無触媒脱硝は、アンモニアを炉内に噴霧して窒素酸化物を選択還元する方法です。炉内にアンモニア水を噴霧するためのタンクやポンプ等により構成され、設備構成が簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されている。本方法を選択する場合は、後段でろ布損傷等の原因となる塩化アンモニウムや亜硫酸アンモニウムなどを生成しないよう、アンモニア噴霧量が多くなりすぎないように留意する必要があります。

②排ガス再循環装置(必要に応じて)

排ガス再循環は、集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法です。これにより炉温がおさえられるとともに燃焼空気中の酸素分圧が低下することによって燃焼を抑制し、窒素酸化物発生量を低減させる「燃焼制御法」の一種です。本方法を選択する場合は、排ガス再循環ラインで腐食のないよう適切な材質を選択する必要があります。

③脱硝反応塔(必要に応じて)

窒素酸化物除去効率の高い性能が期待でき、ダイオキシン類の酸化分解も可能である「触媒脱硝法」によるものです。本方式を選択する場合は、発電効率の向上のため、排ガス温度が低温でも高い除去効率を維持する低温脱硝触媒設備を採用します。触媒設備の入口前において排ガスの再加熱を行う必要がある場合は、蒸気式ガス再加熱器を設置します。

オ 余熱利用設備

本施設では、廃熱ボイラーから発生した蒸気を利用して、発電のためのタービン設備、燃焼空気加熱用予熱機を作動させる。また、蒸気を媒体として、熱交換器及び温水発生器などにより温水を発生させ、その温水を利用して、冷暖房設備、給湯設備などを作動させるものとします。

本施設での余熱利用は発電を基本とし、施設内電力利用のうへ、余剰電力は売電します。なお、現行の環境省交付金メニューのうち、エネルギー回収型廃棄物処理施設の要件を満たすものとし、エネルギー回収率23.0%以上とします。

余熱利用設備は、廃熱ボイラーにより発生した蒸気エネルギーを回収し電力に変換する蒸気タービン及び蒸気タービン発電機、その他の温水利用設備で構成します。

(ア) 蒸気タービン

タービンの形式は、蒸気タービンの途中から蒸気を一部抽出しこれを廃熱ボイラーへ供給する給水の予熱等に利用する「抽気復水タービン」又は「背圧タービン」があります。抽気復水タービンの方が高効率ですが設備構成や制御が複雑です。背圧タービンの方が設備も比較的簡単なシステムであり運転も容易ですが、設備が大きくなります。本施設では、ボイラーでの蒸気を最大限に有効利用し、高効率発電のため、「抽気復水タービン」とします。なお、振動対策として蒸気タービンは独立基礎に設置するものとし、また必要に応じて部屋の吸音工事等を施します。

(イ) 蒸気タービン発電機

蒸気タービンにより駆動され、電力会社の商用電源と並列運転するものとし、

(ウ) 温水利用設備

蒸気タービンからの排気が持つ余熱等、発電を最大限行った上で余る熱については、熱交換器（廃熱ボイラーにより発生した高圧蒸気を減圧した低圧蒸気や高温水を熱源とし、上水等に熱を伝達し温水とするもの）等により熱利用を行うこと検討します。

カ 通風設備

通風設備は、ごみを燃焼するために必要な空気を燃焼装置に送入する押込送風機、燃焼用空気を加熱する空気予熱器、燃焼した排ガスを排出する誘引通風機、燃焼ガスを大気に放出するための煙突、排ガスを燃焼設備から煙突まで導くための排ガスダクト(煙道)等で構成します。

なお、煙突は建屋一体型とします。また、振動対策として誘引通風機は独立基礎に設置し、かつ騒音対策として専用室内に納めることとし、専用室内は吸音工事を施します。

キ 灰出設備

灰出設備は、主灰と飛灰を分けて処理・貯留・搬出できる設備とします。燃焼設備で完全に焼却した主灰の消火と冷却を行うための灰押出装置（灰冷却装置）、排ガス処理設備や燃焼ガス冷却設備から排出される飛灰を安定化处理する飛灰処理設備、灰を一時貯留するための灰ピット（主灰ピット及び飛灰処理物ピット）や灰クレーン、各設備間で主灰や飛灰を円滑かつ適正に移送する灰出コンベヤ等で構成します。

作業環境、機器の損傷を考慮して、焼却炉から灰ピットまでの灰搬出ルートについては極力簡素化を図るように、灰ピットの配置、搬出装置を計画します。

(ア) 灰押出装置（灰冷却設備）

燃焼設備で完全に焼却した主灰を消火し、冷却を行うためのものであり、形式は「半湿式」とします。灰中に含まれる金属分と水の反応により水素ガスが発生し、爆発を起こさないよう、防爆対策を施します。

(イ) 飛灰処理設備

集じん器で捕集したばいじんと、排ガス冷却設備、減温塔の落じん灰及び空気予熱器等で捕集したダストを薬剤により適切に安定化处理するものです。飛灰貯留槽（最大発生時の3日以上の容量）、飛灰定量供給装置、混練機、薬剤添加装置（薬剤タンクは基準ごみ3炉運転時の使用量7日以上の容量）、加熱脱塩素化装置（飛灰処理物に係るダイオキシン類含有量基準を確実に遵守するため）等で構成します。

(ウ) 灰ピット

灰ピットは、主灰と飛灰処理物を分けて貯留できる構造とします。基準ごみ時に発生する主灰及び飛灰処理物の単位体積重量において施設規模の 7 日分以上の貯留が可能な容量を確保します。(灰分散機下を上限として容量を設定します。)

灰ピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁への灰クレーンバケットの衝突に対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、灰の汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水を灰ピット汚水槽に導くようにします。

なお、灰ピット内を常に負圧に保つとともに、灰ピット内粉じんや臭気が灰ピット周辺に漏洩しない気密構造とします。

(エ) 灰クレーン

灰ピットに貯留された主灰及び飛灰処理物をダンプへ積み込むためのものです。計量装置は「ロードセル式」とし、2基設置(交互運転)します。なお、灰搬出場には天蓋付ダンプ車(12t)が進入できるよう配慮します。灰クレーンバケット2基を収納でき、整備できるスペースを設けます。

ク 排水処理設備

排水処理設備は、場内から発生する汚濁排水を処理するものであり、ごみピット汚水はろ過した上で炉内に噴霧します。プラント系排水(有機系、無機系)の排水は、一定の処理を行いプラント内で再利用するとともに、余剰分は排水基準に適合するよう処理した後、河川放流することとします。

ケ 換気・除じん・脱臭等に必要な設備

プラットホーム及びごみピット、灰ピットを負圧に保ち、臭気や粉じんを外部に漏洩させないようにするために、必要な換気設備を設けます。

ごみピット内の空気は、運転時は燃焼用空気として用います。全炉停止時には脱臭装置及び除じん装置を通し、屋外に排出します。灰ピット内の空気も、可能な限り燃焼用空気として用いることとします(この場合、全炉停止時は、灰ピットにおいても、ごみピットと同様の対策の上、排気することとします。)が、不可能な場合は環境集じん器により除じん後に屋外排気することとします。

また、炉室内を負圧に保ち、かつ機器の放熱を効率的に外部に排出するために必要な換気設備を設けます。

コ 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、焼却施設棟及びリサイクル施設棟、計量棟等の受電設備を含むもので、本施設の運転に必要なすべての電気設備とし、受変電設備、電力監視設備、非常用電源設備等で構成します。なお、非常用電源設備は、受電系統の事故や災害等による給電が断たれた緊急時においても、安全に炉を停止するとともに、非常用電源設備の電力を用いて施設の起動(冷間停止状態から定格運転まで)が可能となるよう、必要容量を有するものとします。

ガス設備について、管理諸室でガス機器を使用する場合はプロパンガス若しくは都市ガスとします。給水設備について、上水を使用します。

サ その他の設備

計装設備として、焼却施設の運転に必要な自動制御設備、遠方監視、遠隔操作装置及びこれらに関係する計器（指示、記録、積算、警報等）、操作機器、ITV、計装盤、データ処理装置、計装用空気圧縮機、配管、配線等を設けます。また、公害防止監視装置も含まれます。

また雑設備として、雑用空気圧縮機や清掃用煤吹装置、真空掃除装置、炉内清掃時用ろ過式集じん器、床洗浄装置を設けます。

シ 機器配置にかかる留意事項

機器の配置にあたっては、日常の運転保守管理が容易であるとともに、機器更新時の機材搬出入動線を考慮し、機器の取替・補修が容易となるよう計画します。

また、防音対策のため、騒音が発生する機械設備は必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにするとともに、敷地境界線からできる限り遠くに配置するよう計画します。振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設ける等の対策を施します。

(2) リサイクル施設

1) 破碎系

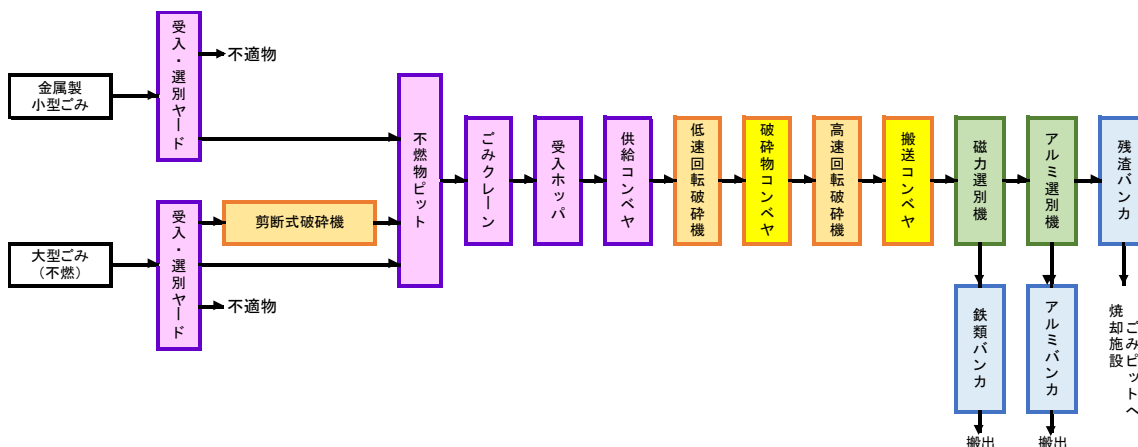


図 5-2 リサイクル施設(破碎系)の基本的な処理フロー

2) 資源系

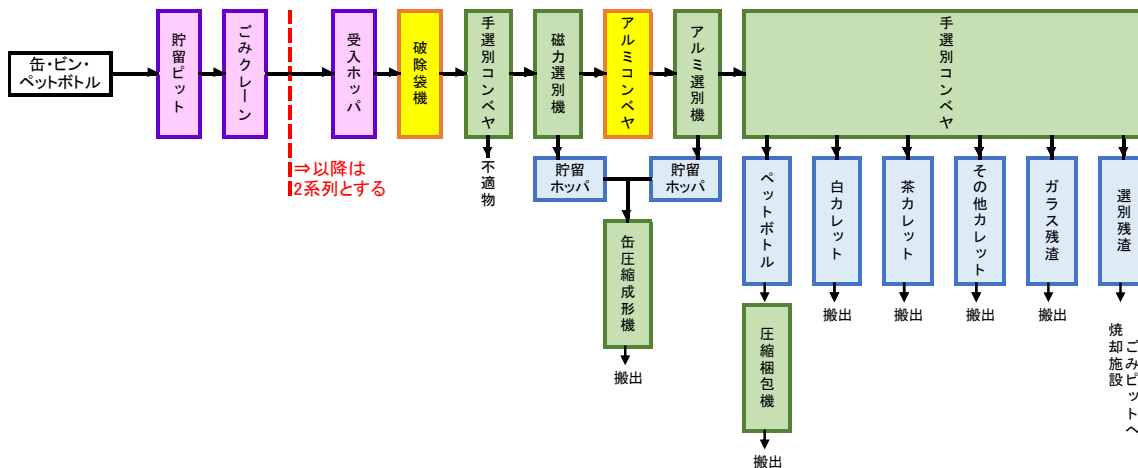


図 5-3 リサイクル施設(資源系)の基本的な処理フロー

ア 共通設備仕様

(ア) 計量機

焼却施設と共有します。

(イ) プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットや各ヤードへの搬入作業が容易かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースを確保します。なお、プラットホームは2階（GL+5m程度）とします。

運搬車両の出入口には、車両を検知して自動で開閉する鋼製・両引き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないものとします。また、エアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。

清掃のため全域を水洗い可能なよう散水栓を設け、排水溝はごみ投入位置における搬入車両の前端部よりやや中央寄りに設けます。また排水溝は清掃が容易な構造とします。

プラットホーム上層階には、作業員控室等を設置します。

イ 自己搬入受入・選別ヤード

(ア) 受入・供給設備

家庭系の自己搬入（可燃及び不燃）の受入ヤードを設けます。（リサイクル施設とは別に、第3工場跡地に設けることとします。）なお、少量ではありますが、紙類・衣類の自己搬入分も含まれます。

搬入されるごみ、搬出する資源物等の量、搬出入車両重量等を正確に把握するため、計量機の形式は「ロードセル方式」とし、搬入用1基と搬出用1基の合計2基設置します。また、操作方式は「全自動計量方式」とし、計量の効率化を図ります。なお、計量機の秤量は最大30tとします。

自己搬入（可燃及び不燃）については、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。（再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃性のは焼却施設に搬送して処理し、不燃性のはリサイクル施設の不燃物ピットに搬送・投入して破碎設備にて処理します。）

(イ) 選別設備

選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。

ウ 大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)・不法投棄ごみ受入・選別ヤード

(ア) 受入・供給設備

直営・委託収集分の大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)、及び不法投棄ごみの受入ヤードを設けます。

大型ごみ・臨時ごみについては、受入ヤードにて選別を行うため、選別作業に必要なスペースを確保します。（再使用可能な物は別途保管します。危険物、有害物や適正処理困難物の除去作業及び小型家電のピックアップ回収を図り、選別後、可燃性のは焼却施設に搬送して処理し、不燃性のはリサイクル施設の不燃物ピットに搬送・投入して破碎設備にて処理します。）

(イ) 選別設備

選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。

エ 金属製小型ごみ受入・選別ヤード

(ア) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分の金属製小型ごみ・危険なものの受入、及び自己搬入受入ヤードにて選別した金属製小型ごみ・危険なものの受入ヤードを設けます。

金属製小型ごみは、本ヤードにおいて危険物・有害物や適正処理困難物の除去及び小型家電のピックアップ回収を行い、ショベルローダー等により不燃物ピットに投入します。

(イ) 選別設備

選別作業は、手作業及びショベルローダー等により行います。

オ 不燃物ピット 及び 破碎・選別ライン

(ア) 受入・供給設備

自己搬入受入ヤードにて選別した不燃性のもの、大型ごみ(不燃)・臨時ごみ(不燃)受入ヤードにて選別した不燃性のもの、金属製小型ごみ受入選別ヤードを経た不燃性のものの貯留を行うため、ピットを設け、ごみクレーンにより不燃ごみ破碎設備に供給します。

① ごみピット

ごみピットの容量は、施設規模の3日分以上の貯留が可能な容量を確保します。(ピット容量は、投入ホップの下部から水平線以下を有効容量として算定します。)

ごみピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁へのごみクレーンバケットの衝突、ごみの積上げに対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

ごみピット内は、貯留ごみが原因となり火災が発生することがあるため、火災対策として、ごみピット火災自動検知・消火装置を設けます。

② ごみクレーン

ピットに貯留した不燃物をごみ投入ホップへ供給するとともに、ごみピット内のごみを均し整理、攪拌、積上げを行うために設置します。形式は「バケット付天井走行クレーン」、計量装置は「ロードセル式」とし、1基設置(バケットは予備含む2基)します。クレーン走行ガーターは、揺れ・ひずみが発生しない構造とします。

(イ) 破碎設備

不燃物の破碎設備は、剪断式破碎機及び回転式破碎機を設置します。

破碎機及び搬送コンベヤでは、騒音・振動への対策、及び引火・爆発への安全対策を十分に図ります。特に破碎機は爆発・火災等のおそれがある可燃性ガスが内部に滞留しない構造とし、ガス検知器を設け、中央操作室に警報できるものとします。また、爆発・火災対策及び騒音・振動対策上、回転式破碎機は破碎機設備室に収納します。破碎機設備室扉は内開きとし、「閉」時でなければ破碎機が運転できないよう、ドアロック機構を設ける等安全対策を施します。爆発により火災が発生した場合には、破碎機内を自動消火散水することができる設備を設けます。

また破碎物の搬送コンベヤ上では閉塞が起こらない工夫を行う、閉塞時に速やかに対処が可能なよう適切な箇所点検口を設ける等、維持管理の効率性が十分に高いものとします。

① 剪断式破碎機

畳・ソファ・ベッドマット等の処理のため、不燃物ピットの前段に「剪断式破碎機」を設置

します。可燃粗大ごみ破砕機は一般的に使用されることが多い「堅型切断機」とします。なお、破砕刃は、耐久性の高い材質とするとともに、交換が容易なものとなります。

②回転式破砕機

粗破砕のため用いられる「低速回転式破砕機」、細破砕のため用いられる「高速回転式破砕機」（堅型回転式、横型回転式など）のうち、適切なものを採用します。なお、破砕刃は耐久性の高い材質とするとともに、交換が容易なものとなります。破砕による騒音・振動が装置周辺に伝播しないようにするため、独立基礎に設置します。

(ウ) 選別設備

破砕したものを、機械選別設備により鉄・アルミ・破砕残渣に選別します。

(エ) 貯留・搬出設備

破砕処理によって選別された、鉄、アルミ、破砕残渣は、それぞれ「バンカ貯留方式」とします。なお、貯留バンカ下には10t ダンプが進入できるよう配慮します。

カ びん・缶・ペットボトル貯留ピット及び選別ライン

(ア) 受入・供給設備

直営・委託収集や許可業者分のびん・缶・ペットボトルの受け入れ、及び自己搬入受入ヤードにて受け入れたびん・缶・ペットボトルの貯留を行うためのピットを設け、ごみクレーンにより選別設備に供給します。

(イ) 選別設備

選別ラインは、手選別とします。手作業により不純物の除去とともに均等化を図り、磁選機によりスチール缶を回収し、アルミ選別機によりアルミ缶の回収、手作業によりペットボトルの選別及びびんの色分け（白・茶・その他）及びガラス残渣への選別を行います。

なお、手選別コンベヤでは騒音・悪臭・粉じん等の対策を行い、作業環境に配慮します。

(ウ) 圧縮梱包・貯留設備

貯留方法として、缶は、缶圧縮機にて圧縮して成型品としヤードに貯留し、ペットボトルは圧縮梱包機にて圧縮し成型品としヤードに貯留し、びんは色別（白・茶・その他）及びガラス残渣に分けてヤードに貯留後、それぞれ資源化します。

なお、選別時に取り除いた不適物の貯留は、不燃物処理ラインの貯留設備と共用します。

キ 非鉄金属・鉄くず・小型家電等貯留ヤード

各種ヤードや手選別ラインにおいて取り出した有価物（小型家電製品、銅、鉛、真鍮、鉄、アルミ等）や適正処理困難物等を各コンテナボックスに積み込み、本ヤードに貯留します。

危険物や有害物は、種類ごとにボックスに入れ、シャッター付のヤードに保管し、随時、専門業者に処理を依頼します。処理困難物はヤードに保管し、随時、専門業者への処理依頼、又はマットレス等は破砕設備での処理を行います。なお、ヤードには10t ダンプが進入できるよう配慮します。

ク 搬送設備

各処理ラインの受入・供給設備から貯留設備までの間は、搬送コンベヤ及び各処理設備投入ホップ等で接続します。

特に破砕処理ラインの搬送コンベヤ上においては、火災が発生しやすいため、随所に火災検知機

及び散水設備等を設置し、万全の対策を行います。また、コンベヤ防じんカバーは分割して容易に着脱できる構造とするなど、出火時の消火活動が円滑に行なわれるよう配慮した設計とします。

ケ 換気・除じん・脱臭等に必要な設備

臭気や粉じんを外部に漏洩させないようにするために、各受入ホッパ、各搬送コンベヤ、各コンベヤ乗継部、各選別装置、その他粉じん発生箇所に吸引設備を設けます。吸引した粉じんは、サイクロンやバグフィルタにより集じんした後、破碎可燃物の貯留設備に搬送します。

また、各受入ホッパ、手選別室、各ヤード、その他必要な箇所の室内空気は吸引し、脱臭装置を通し、屋外に排出します。

コ 排水処理設備

リサイクル施設のプラント排水は、焼却施設に送り、処理します。

サ 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、焼却施設棟からの受電設備を含み、リサイクル施設の運転に必要なすべての電気設備とします。

ガス設備について、管理諸室でガス機器を使用する場合はプロパンガス又は都市ガスとします。

給水設備について、本施設では上水を使用します。

シ その他の設備

計装設備としてリサイクル施設の運転に必要な自動制御設備、遠方監視、遠隔操作装置及びこれらに関する計器（指示、記録、積算、警報等）、操作機器、ITV、計装盤、データ処理装置、計装用空気圧縮機、配管、配線等を設けます。

また雑設備として、雑用空気圧縮機や清掃用装置（可搬式掃除機、床洗浄装置等）等を設けます。

ス 機器配置にかかる留意事項

機器の配置にあたっては、日常の運転保守管理が容易であるとともに、機器更新時の機材搬出入動線を考慮し、機器の取替・補修が容易となるよう計画します。

また、防音対策のため、騒音が発生する機械設備は必要に応じて防音構造の室内に収納し、騒音が外部に洩れないようにするとともに、敷地境界線からできる限り遠くに配置するよう計画します。振動が発生する機械設備は、振動の伝播を防止するため独立基礎、防振装置を設ける等の対策を施します。

(3) し尿処理施設

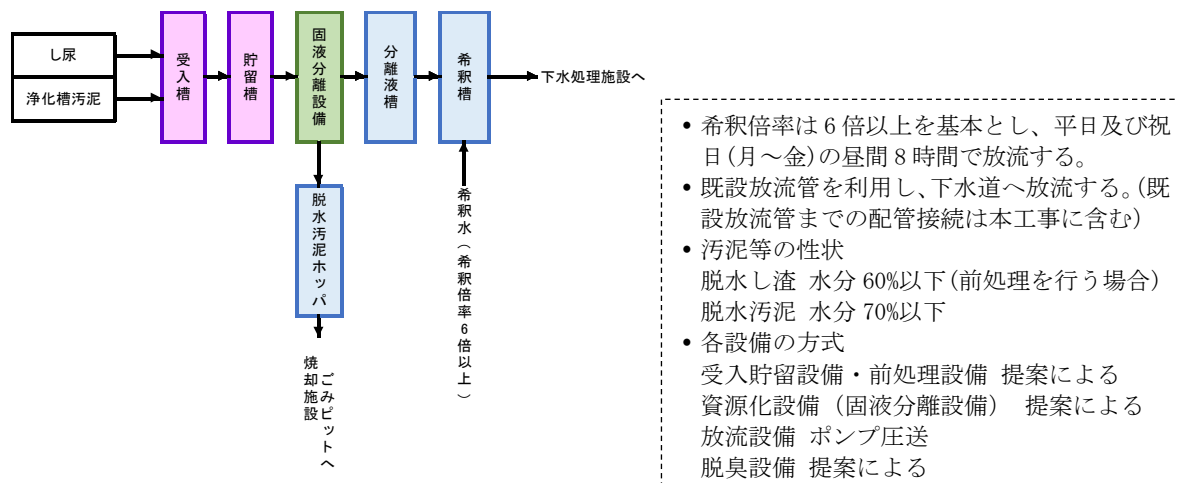


図 5-4 し尿処理施設の基本的な処理フロー

ア 全体計画

- 受入室を設け、入口、出口に自動ドアを設けます。
- 受入口は、2基(し尿、浄化槽汚泥共通)とします。
- し尿・浄化槽汚泥受入槽の容量は、日最大搬入量 100m^3 の0.5日分として 50m^3 ($25\text{m}^3 \times 2$ 槽)とします。
- し尿・浄化槽汚泥貯留槽の容量は、日最大搬入量 100m^3 の1日分として 100m^3 ($50\text{m}^3 \times 2$ 槽)とします。
- 分離液槽の容量は、施設規模の5日分として 100m^3 ($50\text{m}^3 \times 2$ 槽)とします。
- 希釈水(工業用水)の貯留槽(容量 100m^3)を設置します。
- 脱水分離液と希釈水(工業用水)を混合し、放流水質を下水排除基準以下に下げするための希釈槽(容量:提案による)を設置します。
- 沈砂、し渣(前処理を行う場合)、脱水汚泥は、ホッパ(1基、容量:5日分)にて貯留し、4tダンプ車にて搬出できるものとします。
- 前処理設備は必要に応じて設置します。
- 前処理設備、資源化設備、脱臭設備等は、可能な限り2階に配置します。
- 現行の環境省交付金のうち「汚泥再生処理センター」の交付金を活用した整備を予定しています。

イ 工事計画

- 可能な限り敷地の南東側にコンパクトに配置します。
- 事務所機能は、最低限必要なものを処理棟内に設けます。

(4) 土木・建築計画

ア 車両動線及び歩行者動線

安全性確保のため、見学者や持ち込みの一般車両動線及び歩行動線は、原則としてごみ搬入車、搬出車等の車両動線とは分離します。

イ 意匠計画

焼却施設棟、リサイクル施設棟、し尿処理施設棟、計量棟などの建物は、外観・意匠の統一を図ります。敷地周辺全体に緑地帯を十分に配置し、施設全体が周辺の地域環境に調和し、清潔なイメージと

周辺の景観を損なわない潤いとゆとりある施設とします。また、建物の側面にできる限り凹凸が出ないようにする、連窓を効果的に取り入れるなど圧迫感を軽減するデザインとします。

建物内には、管理事務所及び会議室、見学者説明室、従事者食堂、浴室、控室等を設けます。また、災害時にもできる限り安定運転が可能とし、災害廃棄物処理及び災害時のエネルギー供給等の拠点と成り得る、必要な設備を備える施設とします。

ウ 構造計画及び耐震計画

耐久性を備え、災害時にも継続して処理を行うことができる施設とします。

機器基礎は鉄筋コンクリート造を原則とします。構造計算は、新耐震設計の趣旨に則り設計し、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」によることとします。（建築構造体はⅡ類（重要度係数1.25）、建築非構造部はA類、建築設備は乙類とします。）設備の耐震については、建築設備は「建築設備耐震設計・施工指針」、ボイラー等のプラント特有の設備は「火力発電所の耐震設計規程」によるものとします。また、破碎機等の大型機器の設計水平震度は、 $k=0.3$ とします。

エ 環境教育・啓発設備

情報提供や環境教育の充実を図るための設備・学習コーナー等を設けます。

見学者動線は、プラントエリアの動線と完全に分離し、見学者がプラントの主要機器を快適で安全に見学できる設備・配置とします。なお、見学者動線がごみ処理工程に沿うようプラント配置計画に留意するとともに、見学者窓からの視界によりプラントの仕組みが理解しやすいようにします。

見学者通路は段差を少なくし、エレベータ等を配置し、高齢者や障がい者でも安全で容易に見学できるようにします。やむを得ず段差が生じる場合は、別途スロープ等を設けます。

見学者・来訪者が利用する場所については、悪臭等による不快感を与えないように臭気対策を徹底します。また、見学者通路に面する窓は汚れや埃が付きにくく、かつ清掃が容易なように、また、プラント内も清潔に保つよう計画します。

オ 自然エネルギー・省エネルギー

太陽光発電等の自然エネルギーの導入を行います。また、省エネルギーのため、自然光を十分に採り入れる構造とするとともに、省エネルギー効果が高い機器として、高効率電動機、インバータ、LED、エコケーブル、人感センサー等を使用します。外壁に面する部屋の壁等を含め、断熱材等を適切に採用し、空調等における省エネルギー化を図ります。また、換気方式は可能な限り自然吸気・自然排気方式を採用し、空調等における省エネルギー化を図ります。

カ 将来の設備更新のための対策等

大型機器の整備・補修を容易にするため、それらの搬出口、搬出用通路及び搬出用機器を設けます。将来にわたっての修理はもとより、機器更新工事が容易かつ経済的、衛生的にできるように、資材置き場も考慮した計画とします。

キ 浸水対策

災害時の浸水対策として、電気関係諸室（電気室（焼却施設・リサイクル施設・し尿処理施設・特別高圧受電棟・庁舎）、タービン発電機室、非常用発電機室）や中央制御室は、2階高さに配置します。

3 事業スケジュール

現時点で想定している整備スケジュールは、下表に示すとおりです。また、各ステップにおける工事概要を次頁以降に示します。

※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定しているが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。

表 5-2 事業スケジュール

施設分類・工事内容等		業務・工事項目	年度													2031	
			2018 H30	2019 R01	2020 R02	2021 R03	2022 R04	2023 R05	2024 R06	2025 R07	2026 R08	2027 R09	2028 R10	2029 R11	2030 R12		
調査・計画等	共通	基本構想															
		基本計画・地歴調査・民間活力導入可能性調査 測量・地質調査(必要に応じて)															
	第1工場側	ダイオキシン・アスベスト調査(第1工場敷地内施設)															
		基本設計(ステップ3~7の発注仕様書作成)															
		環境影響評価(事前環境配慮)															
		環境影響評価(実施計画書~評価書)															
第3工場側	事業者選定																
	ダイオキシン・アスベスト調査(第3工場敷地内施設)																
	基本設計(ステップ1~2の発注仕様書作成)																
工事	第3工場解体 +新庁舎等建設	詳細設計															
		解体工事+建設工事															
	現庁舎解体	解体調査・設計															
		解体工事															
	第1工場解体	解体調査・設計															
		解体工事															
	新焼却施設建設 +新リサイクル施設建設	全体設計/詳細設計															
		建設工事															
	新特高受電棟建設 (新焼却施設内設備でも可)	詳細設計															
		建設工事															
	現特高受電棟解体	解体調査・設計															
		解体工事															
新し尿処理施設建設	詳細設計																
	建設工事																
現し尿処理施設解体	解体調査・設計																
	解体工事																

新ごみ処理施設供用開始

※上記の施設分類については以下の通り。

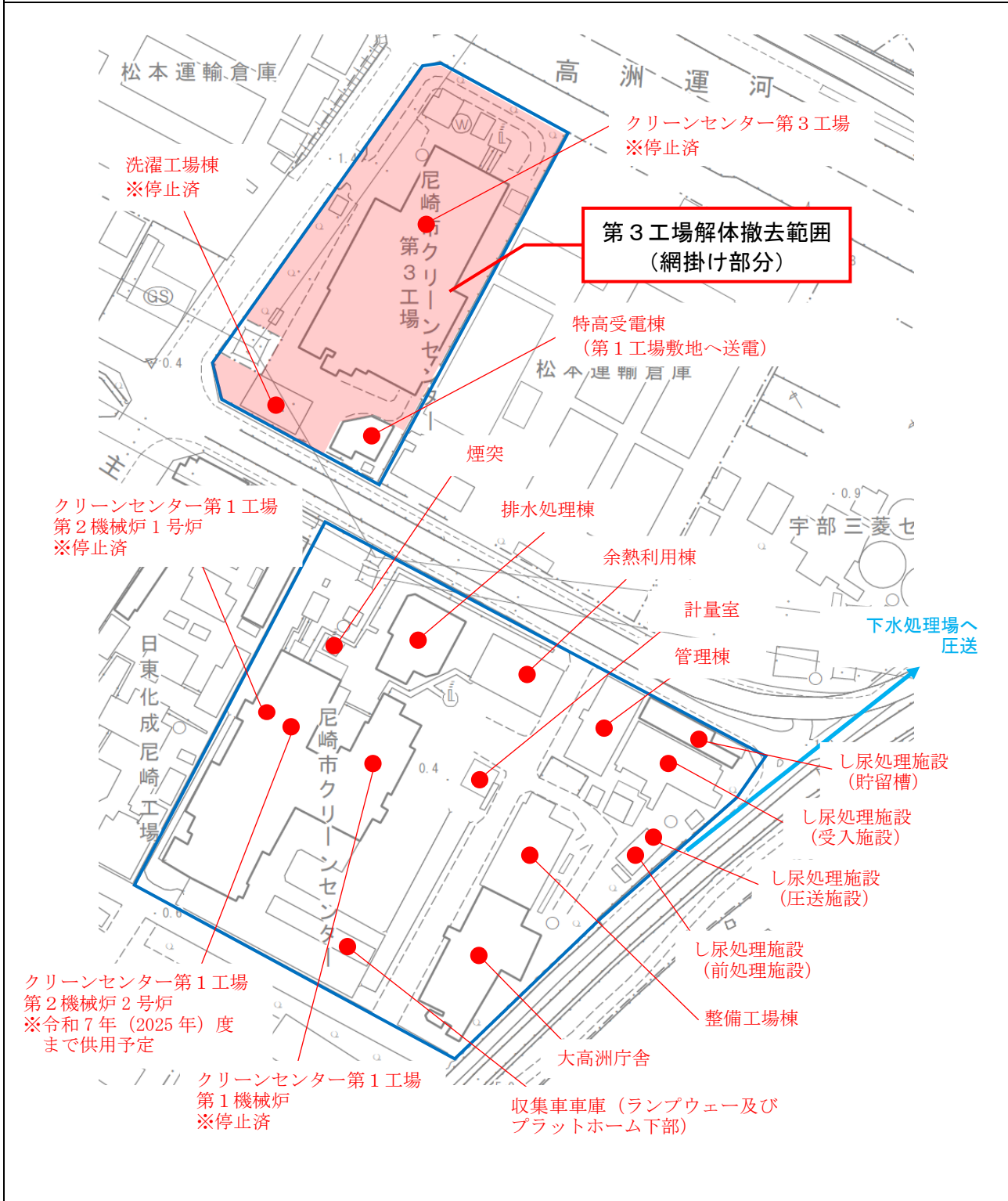
- ・第3工場: 洗濯工場棟含む
- ・新庁舎: 車庫、受入ヤード含む
- ・現庁舎: 整備工場棟含む
- ・現し尿処理施設: 管理棟含む
- ・第1工場: 計量室、余熱利用棟、排水処理棟、車庫棟を含む

凡例	
	調査・設計
	工事
	一括発注の想定範囲

■ステップ1 (2022[R4]年度～2023[R5]年度)

【工事概要】

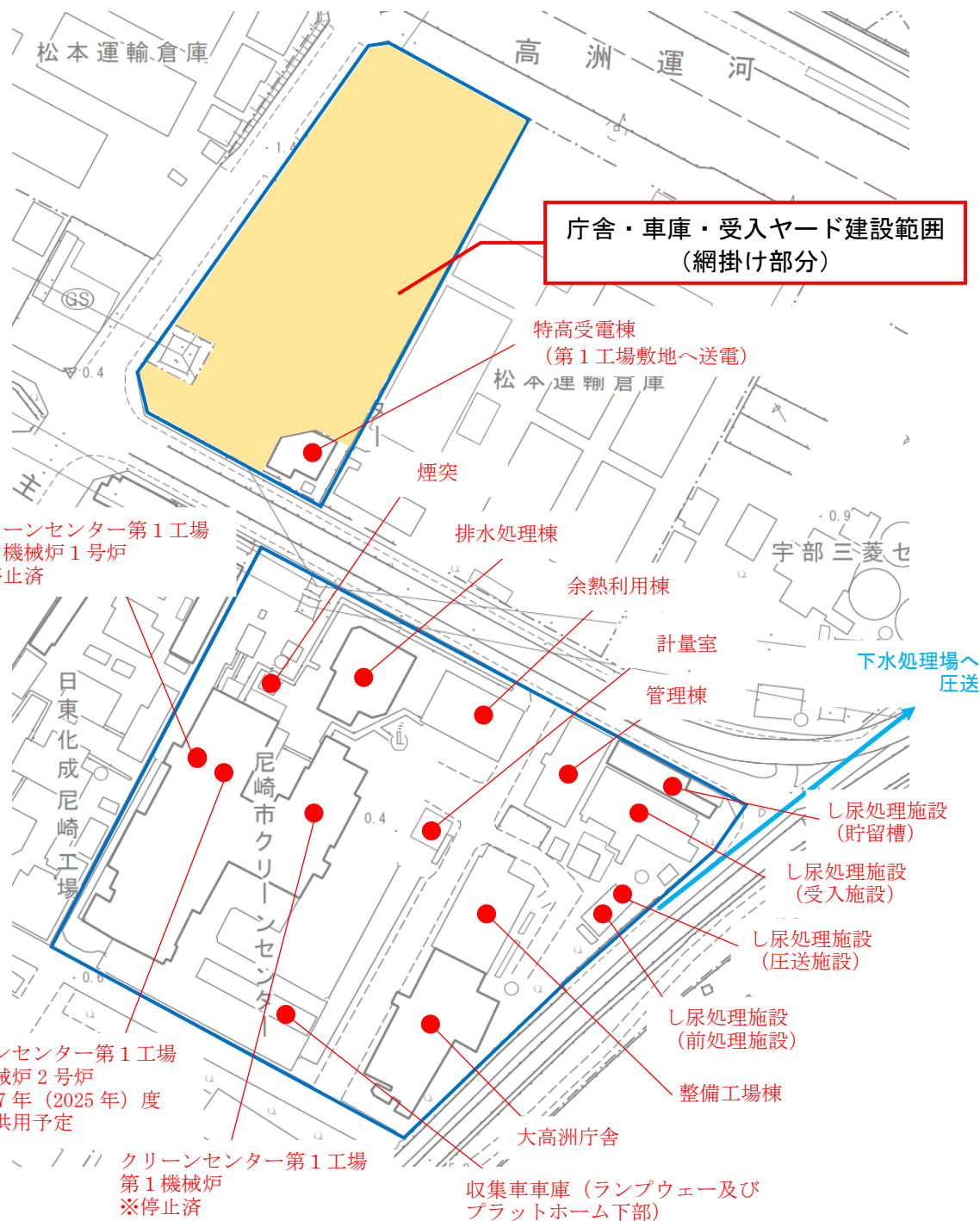
クリーンセンター第3工場等の解体撤去工事を実施する。



■ステップ2 (2024[R6]年度～2025[R7]年度)

【工事概要】

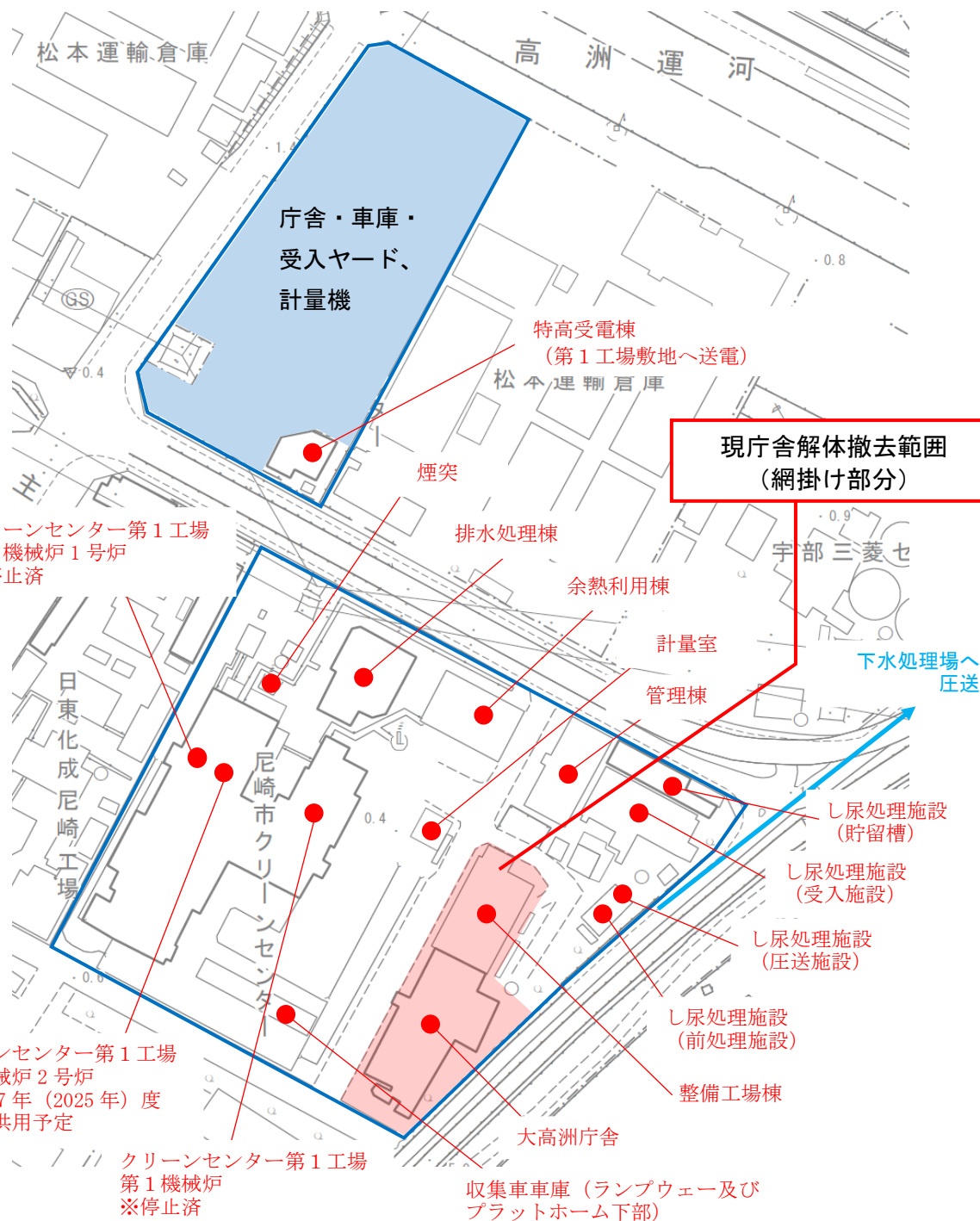
クリーンセンター第3工場等の解体跡地に、庁舎・車庫・受入ヤード（一般家庭からのごみを一時搬入・貯留する場所）を新設する。なお、受電は第1工場跡地の施設とは別に新たに引き込む。
 ※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。



■ステップ3 (2025[R7]年度)

【工事概要】

現庁舎（大高洲庁舎）、整備工場棟の解体撤去工事を実施する。
 ※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。



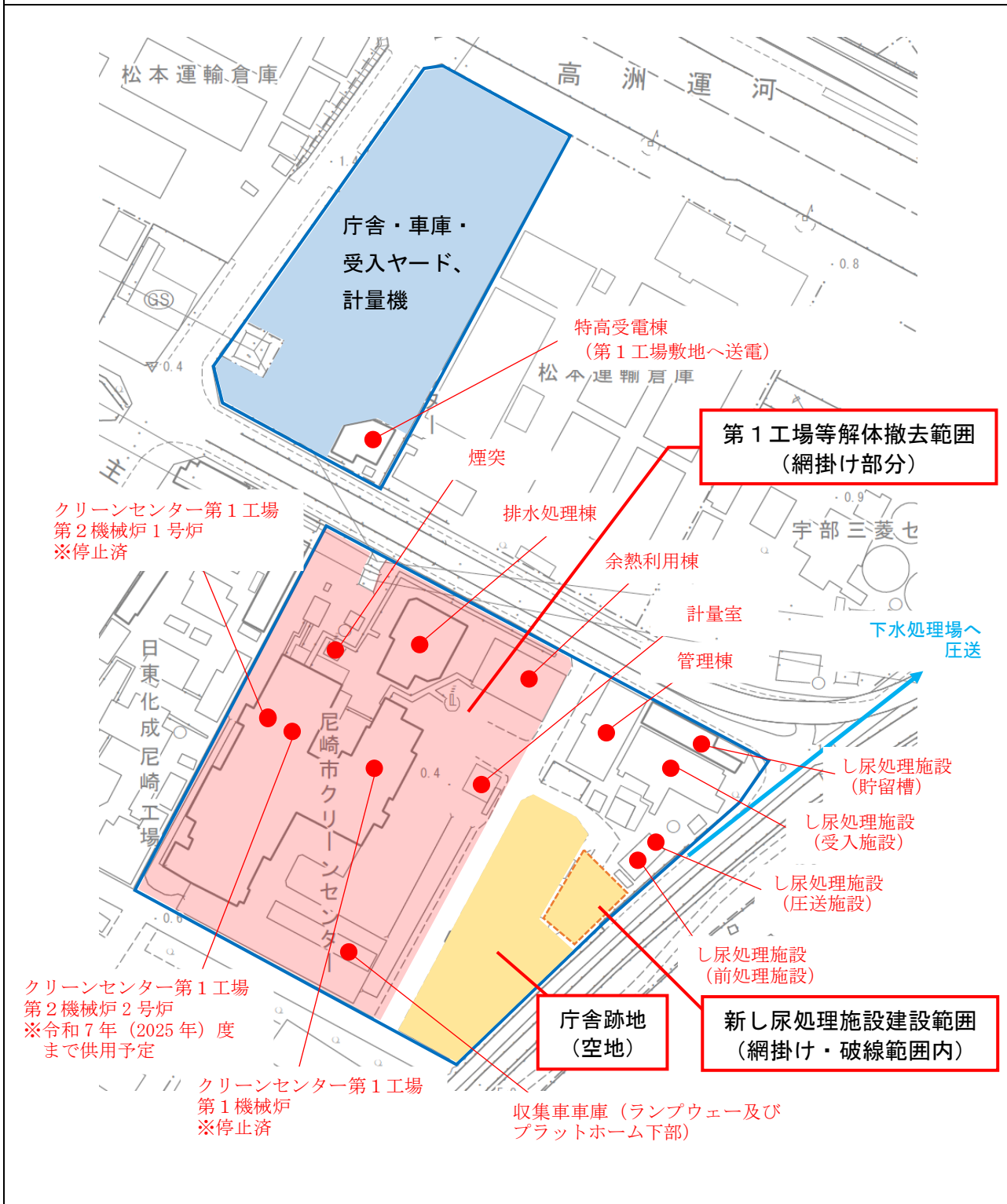
■ステップ4 (2026[R8]年度)

【工事概要】

し尿処理施設を第1工場跡地に新設する。し尿は新施設から圧送するため、圧送管の接続も併せて実施する。その一方で、クリーンセンター第1工場、排水処理棟、余熱利用棟等も並行して解体撤去を行っていく。

この時期のバキューム車の計量は、庁舎側計量機にて実施する。

※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。



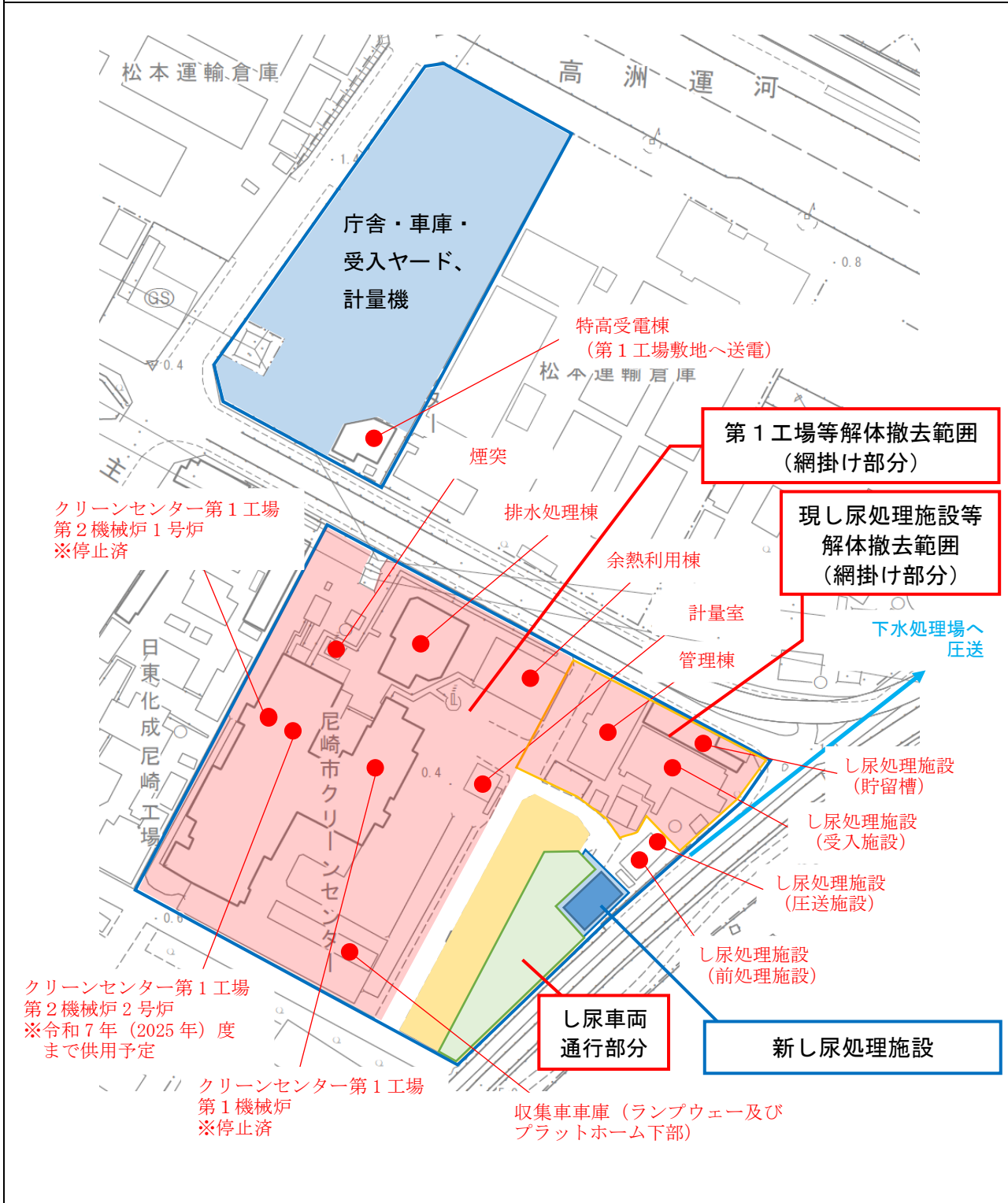
■ステップ5 (2027[R9]年度)

【工事概要】

前年度に続きクリーンセンター第1工場、排水処理棟、余熱利用棟等の解体撤去を行う。新し尿処理施設が稼働するため、現し尿処理施設の解体撤去を進めていく。ただし、既存のし尿前処理施設とし尿圧送施設は継続利用の可能性があり、ここでは解体撤去範囲に含めないこととする。

この時期のバキューム車の計量は、庁舎側計量機にて実施し、新し尿処理施設までの搬入道路は、庁舎解体跡地に作る。

※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。



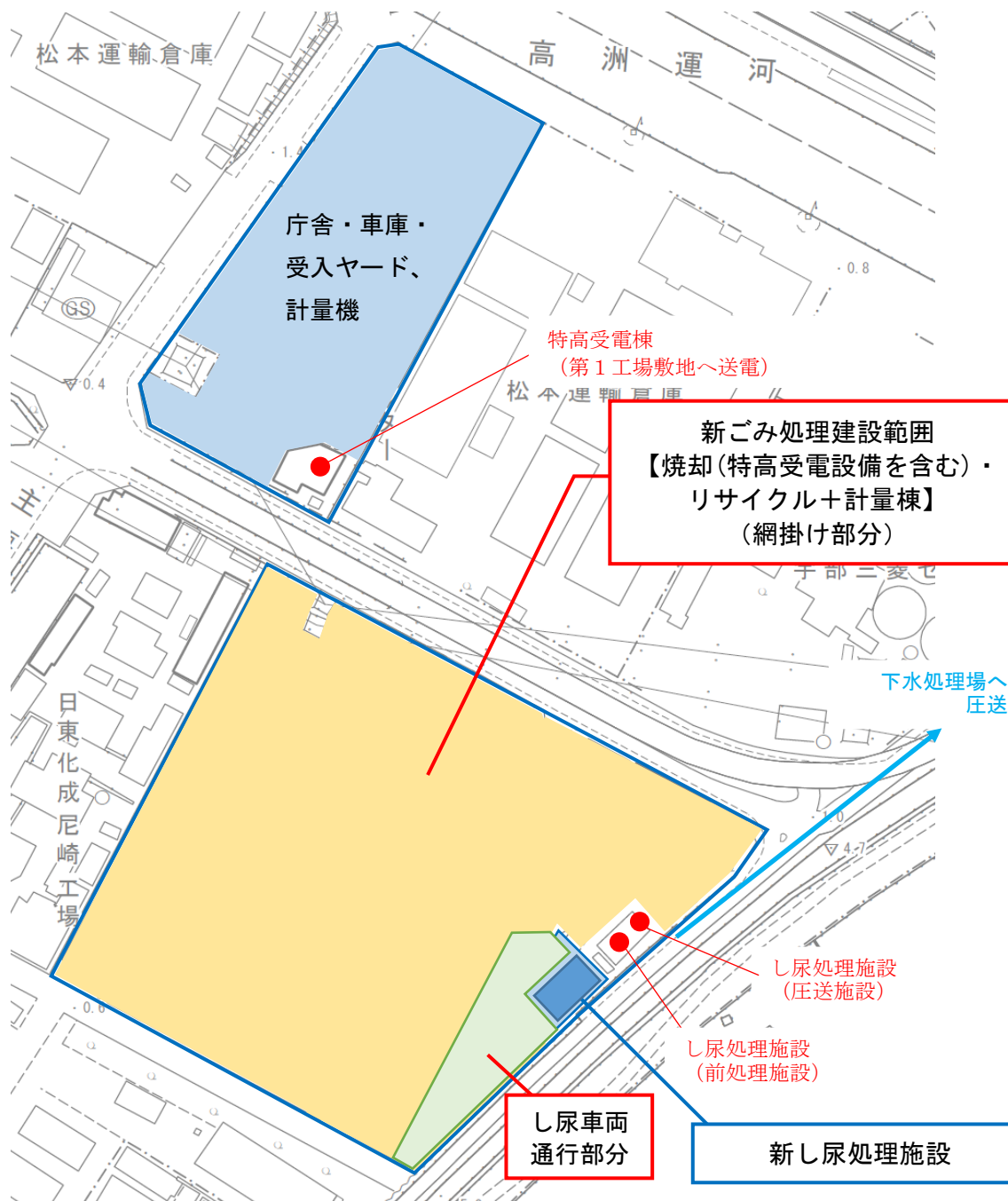
■ステップ6 (2028[R10]年度～2030[R12]年度)

【工事概要】

この時期には、ごみ処理施設（焼却、リサイクル、計量棟等）の建設工事を進めることになる。また、新しい特高受電棟（又は焼却施設内の特高受電設備）を設置する。

この時期のバキューム車の計量は、庁舎側計量機にて実施し、新し尿処理施設までの搬入道路は、庁舎解体跡地に作る。

※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。

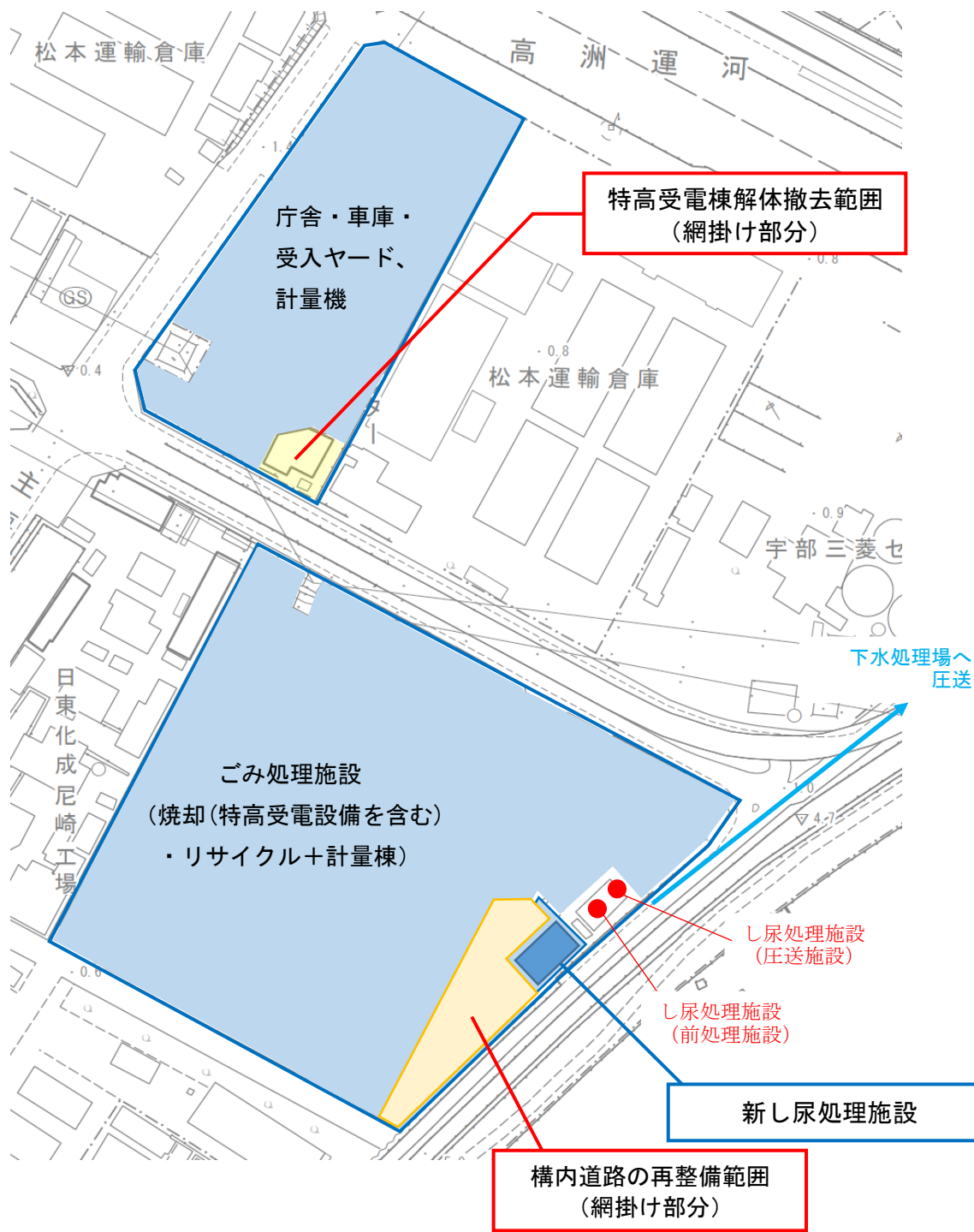


■ステップ7 (2030[R12]年度終盤)

【工事概要】

第3工場敷地内の特高受電棟を解体撤去する。また、し尿処理施設の搬入道路としていた南側道路を整備し直す。

※し尿処理施設の建設場所は、第1工場跡地と第3工場跡地のどちらかでの建設を想定するが、ここでは第1工場跡地で建設する場合を想定する。



4 全体配置

現時点では、焼却施設とリサイクル施設について、別棟又は合棟の2通りを想定します。

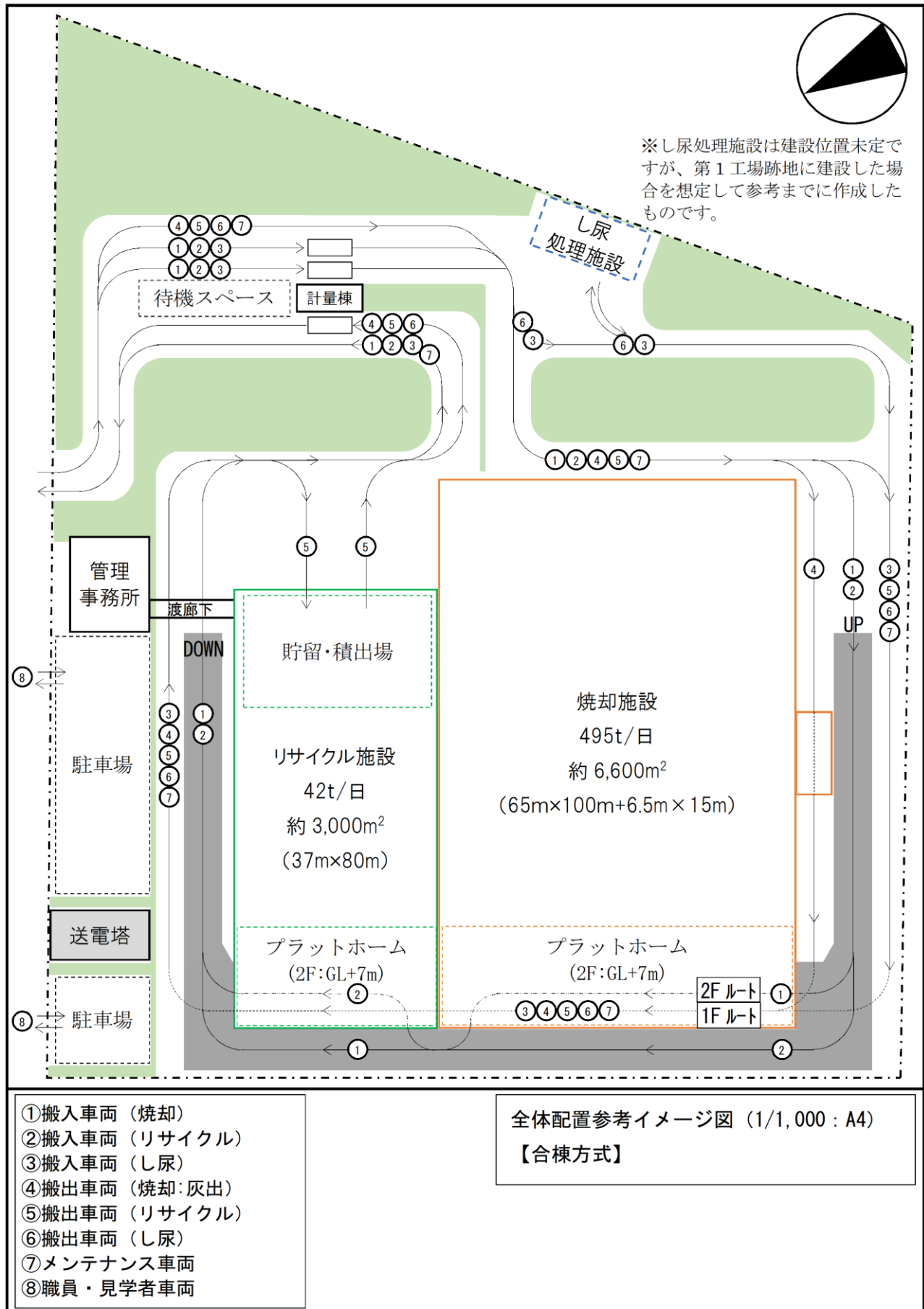


図 5-5 第1工場跡地の全体施設配置イメージ (合棟の場合)

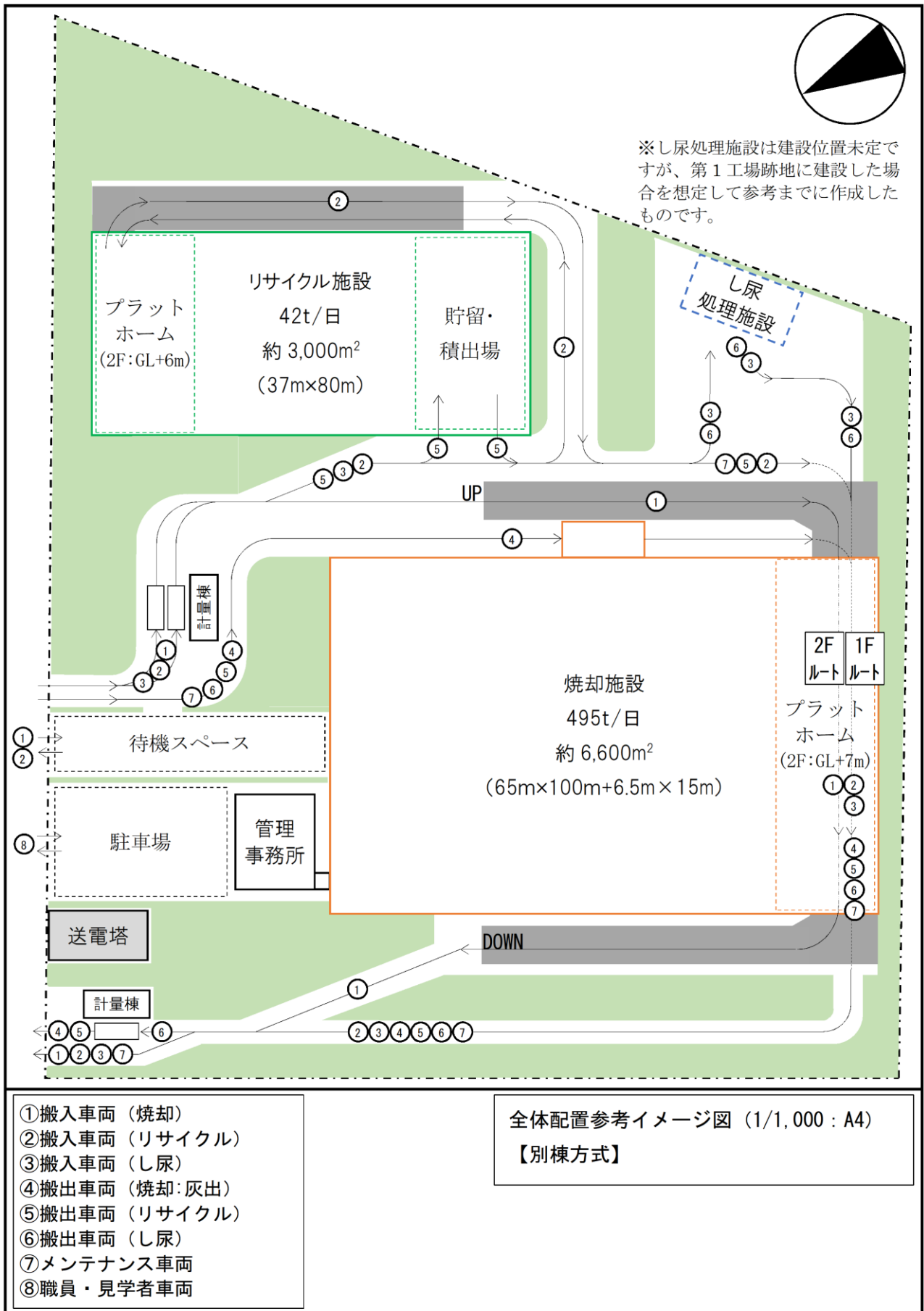


図 5-6 第1工場跡地の全体施設配置イメージ (別棟の場合)

第 6 章 財政支援制度の調査

1 交付金

一般廃棄物処理施設の建設事業において広く使われている交付金制度は 2 種類あり、それぞれの交付金を「循環型社会形成推進交付金」「二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金」と呼んでいます。その他にも制度はありますが適用事例が非常に少ないため、ここでは割愛します。それぞれの交付金の概要は以下に示すとおりです。（詳細は交付要綱・交付金取扱要領参照）

(1) 循環型社会形成推進交付金制度の概要

従前の廃棄物処理施設整備に係る補助金制度に代わり創設されたもので、廃棄物処理施設の整備事業における基本的な交付金制度です。

表 6-1 循環型社会形成推進交付金制度の内容

制度概要	市町村等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等を実施するために、廃棄物処理法第 5 条の 2 に規定する基本方針に沿って作成した循環型社会形成推進地域計画に基づく事業等の実施に要する経費に充てるため、要綱に定めるところに従い国が交付する交付金をいう。
対象範囲	通常は交付率 1/3、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
求められる特徴的な条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所定のエネルギー回収率（施設規模等による） ・ 災害対策策定指針を踏まえた災害廃棄物処理計画の策定。 ・ 災害廃棄物の受入に必要な設備を備えること。 ・ 「施設の広域化・集約化」「PFI 等の民間活用」「一般廃棄物会計基準の導入」「廃棄物処理の有料化」についての検討 など
制度適用期間	現時点で特に期限指定なし

参考資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 平成 31 年 3 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」

(2) 二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金制度の概要

二酸化炭素の排出抑制を目的とした補助金制度で、補助要件、補助率及び適用範囲等に循環型社会形成推進交付金との違いがあります。

表 6-2 二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金制度の内容

制度概要	廃棄物処理施設におけるエネルギー起源二酸化炭素の排出抑制を目的として、市町村等が廃棄物処理施設の整備事業等を実施するために、廃棄物処理法第 5 条の 2 に規定する基本方針に沿って作成した循環型社会形成推進地域計画に基づく事業等の実施に要する経費に充てるため、要綱に定めるところに従い国が交付する補助金をいう。
対象範囲	二酸化炭素の排出抑制に係る設備は補助率 1/2（循環交付金より範囲が広がっている。）その他は補助率 1/3
求められる特徴的な条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所定のエネルギー回収率（施設規模等による：循環交付金より低い） ・ 二酸化炭素の排出削減対策とモニタリングの実施。 ・ FIT 利用による売電はできない。 ・ 循環交付金と同様、「施設の広域化・集約化」「PFI 等の民間活用」「一般廃棄物会計基準の導入」「廃棄物処理の有料化」についての検討 など
制度適用期間	現時点で特に期限指定なし

(3) 交付対象設備と交付率

ごみ焼却施設における交付率については、通常の循環型社会形成推進交付金であれば 1/3 となっ

ています。ただし、下記のように交付金制度「(1)循環型社会形成推進交付金(高効率エネルギー回収)」及び「(2)二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金」の場合、優遇措置があります。なお、適用要件として2019年度から、所定のエネルギー回収率が引き上げられた(450t/日超~600t/日以下の場合は、循環交付金は23.0%以上、二酸化炭素交付金は19.0%以上)ほか、「施設の広域化・集約化」「PFI等の民間活用」「一般廃棄物会計基準の導入」「廃棄物処理の有料化」について検討することが新たな交付要件として追加されました。

表 6-3 制度による交付率(補助率)の違いについて(高効率エネルギー回収の場合)

設備区分	代表的な機械等の名称	循環型社会形成推進交付金	二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
受入れ供給設備	ごみピット、ごみクレーン、前処理破砕機等	1/3	1/2
	EVパッカー車	-	差額の2/3補助
	EVパッカー車に付帯する充電設備	-	1/2
燃焼設備	ごみ投入ホッパ、給じん装置、燃焼装置、焼却炉本体等	1/3	1/2
燃焼ガス冷却設備	ボイラー本体、ボイラー給水ポンプ、脱気器、脱気器給水ポンプ、蒸気復水器、及び付属する機器等	1/2	1/2
排ガス処理設備	集じん設備、有害ガス除去設備、NOx除去設備、ダイオキシン類除去設備等	1/3	1/2
余熱利用設備	発電設備及び付帯する機器	1/2	1/2
	熱及び温水供給設備	1/2	1/2
	熱導管等廃棄物の焼却により生じた熱を利活用するための設備	-	1/2
通風設備	押し送風機、二次送風機、空気予熱器、風道等高効率な燃焼に係る機器	1/3	1/2
	誘引送風機	1/3	1/2
	煙道、煙突	1/3	1/3
灰出設備	灰ピット、飛灰処理設備等	1/3	1/3
焼却残渣溶融設備 スラグ・メタル・溶融飛灰処理設備	溶融設備(灰溶融炉本体ほか)、スラグ・メタル・溶融飛灰処理設備等	1/3	1/3
給水設備	水槽、ポンプ類等	1/3	1/3
	飲料水製造装置(RO膜処理装置等)等	1/3	1/3
排水処理設備	水槽、ポンプ類等	1/3	1/3
	放流水槽等	1/3	1/3
	高度排水処理装置(RO膜処理装置等)等	1/3	1/2
電気設備	受変電設備、電力監視設備等高効率発電に係る機器1炉立上げ可能な発電機	1/2	1/2
	電線・変圧器等廃棄物発電により生じた電力を利活用するための設備	-	1/2
	その他	1/3	1/3
計装設備	自動燃焼制御装置等高効率な発電に係る機器	1/3	1/2
	その他	1/3	1/3
雑設備		1/3	1/3
土木建築工事仕様	強靱化に伴う耐水性に係る建築構造	1/2	1/3
	廃棄物の焼却により生じた熱や廃棄物発電により生じた電力を利活用するための機械設備設置に付帯する土木建築工事	-	1/2
	その他	1/3	1/3

参考資料：エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 平成31年3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

2 起債

ごみ処理事業における起債制度として最も一般的に使用されている「一般廃棄物処理事業債」と公共施設全般の効率化を行う際に利用されている「公共施設等適正管理推進事業債」についての概要を以下に示します。なお、合併特例債や過疎債なども利用されていますが、本市には適用されないと考えられることから割愛します。

(1) 一般廃棄物処理事業債

一般廃棄物処理施設の建設について、処理施設だけでなく、管理施設及び付属施設にも適用できる起債となっています。

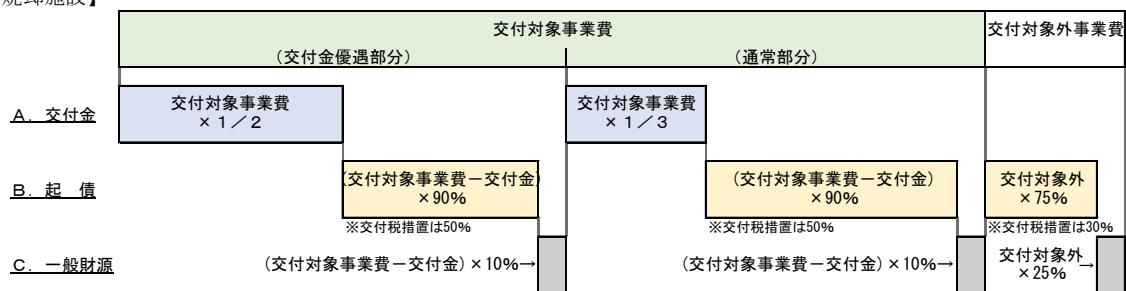
表 6-4 一般廃棄物処理事業債制度の内容

制度概要	廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条に規定する一般廃棄物処理施設のうち地方公共団体が行う施設整備事業に対するものを対象としている。					
対象範囲	1 し尿処理施設整備事業…処理施設、管理施設及び付属施設等 2 ごみ処理施設整備事業…処理施設、管理施設及び付属施設等					
起債対象比率		充当率			元利償還交付税措置	
		通常	財対	計	通常	財対
	交付対象	75	15	90	50	50
	単独	75	—	75	30	—
	うち重点化	75	15	90	50	50
用地関係			100		—	
	重点化等事業とは、事業全体を単独事業で実施する事業のうち、ごみ焼却施設の新設に係る事業（ごみ処理広域化計画に基づいて実施するものに限る。）又はし尿処理施設、地域し尿処理施設、ごみ焼却施設及び粗大ごみ処理施設の基幹的設備（平成 9 年度までの国庫補助対象設備をいう。）の改造事業であって総事業費が 1 億 5 千万円以上の事業をいう。					

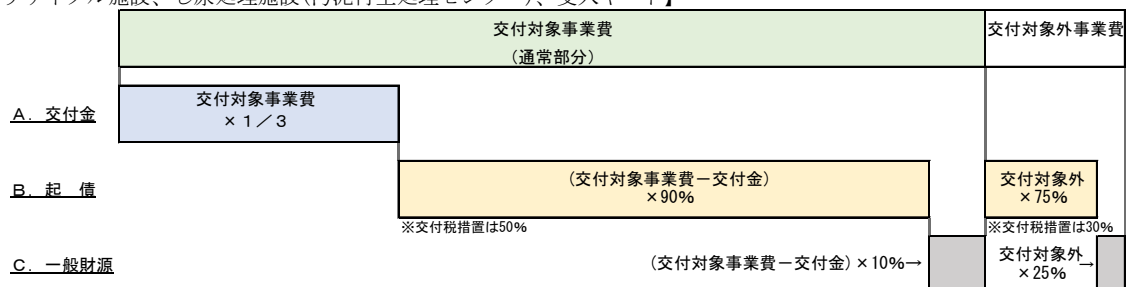
参考資料：平成 30 年総務省告示第 151 号

(施設整備費に対する財源スキームのイメージ)

【焼却施設】



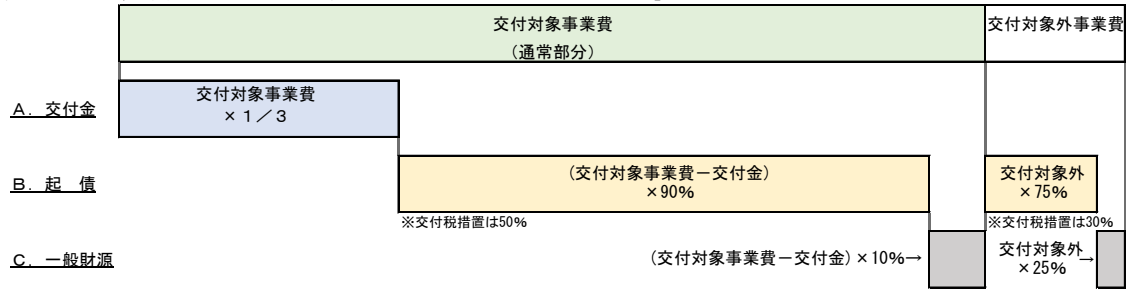
【リサイクル施設、し尿処理施設(汚泥再生処理センター)、受入ヤード】



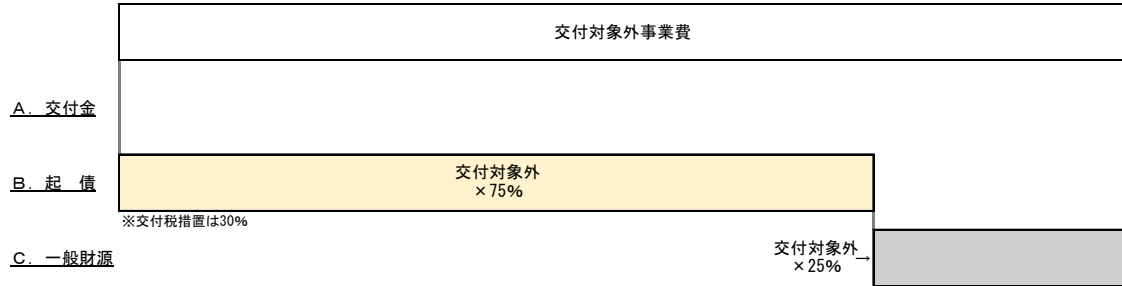
※ なお、交付金は千円未満切り捨て、起債は 100 千円未満切り捨てとなる。

(解体費に対する財源スキームのイメージ)

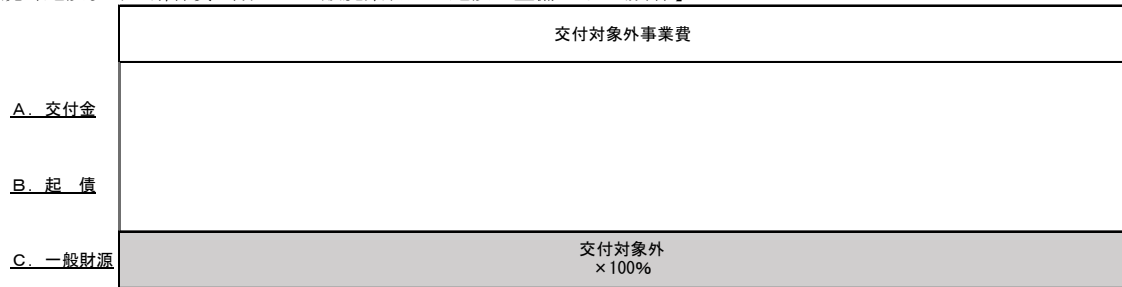
【焼却施設の解体費（跡地に一般廃棄物処理関連施設を整備する場合）】



【焼却施設以外の解体費（跡地に一般廃棄物処理施設を整備する場合 ※整備する処理施設と同じ起債を適用可）】



【焼却施設以外の解体費（跡地に一般廃棄物処理施設を整備しない場合）】



※ なお、交付金は千円未満切り捨て、起債は 100 千円未満切り捨てとなる。

(2) 公共施設等適正管理推進事業債

公共施設等の集約化・複合化のほか除却事業にも適用できる起債となっています。まず、集約化・複合化に関しては公用施設（廃棄物処理施設等）に適用できないとされています。次に除却事業については対象となっています。ただし、市の公共施設等総合管理計画に位置づけられている施設が対象となっており、計画外施設への適用は困難となっています。

表 6-5 公共施設等適正管理推進事業債制度の内容

制度概要	地方公共団体が、公共施設の老朽化の状況や人口減少・少子高齢化等の現状を踏まえ、公共施設等の集約化・複合化、老朽化対策等を推進し、その適正配置を図るため、従前の公共施設等最適化事業債等を再編し、内容を拡充して創設されたもの。																												
対象範囲	A：集約化・複合化事業 B：除却事業 ※その他（長寿命化事業、転用事業、立地適正化事業等もある） （公共施設等の総合かつ計画的な管理に関する計画に基づいて行われるもの）																												
起債対象比率	下記のA、Bは上記に対応しています。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">充当率</th> <th colspan="2">元利償還交付税措置</th> </tr> <tr> <th>通常</th> <th>財対</th> <th>計</th> <th>通常</th> <th>財対</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A集約化・複合化事業</td> <td>90</td> <td>0</td> <td>90</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>B除却事業</td> <td>90</td> <td>0</td> <td>90</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>適用期間：平成 29 年(2017 年)度から令和 3 年(2021 年)度まで</p> <p>A・統合前の施設の廃止が、集約化又は複合化による統合後の施設の供用開始から 5 年以内に行われることが必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国庫補助事業として実施される事業についても対象事業に含まれる。 ・公共施設と庁舎等の対象外施設を複合化する事業については、対象施設に係る部分に限り対象となる。(共用部分がある場合、当該部分については面積按分等) ・集約化又は複合化により整備する施設に統合前の施設以外の機能を有した施設を新たに併設する場合には、統合前の種類の公共施設を整備する部分に限り対象となる。 ・個別施設計画に位置付けられた集約化事業又は複合化事業 ・全体として延床面積が減少する事業 ・公用施設や公営住宅、公営企業施設等を整備する事業は、対象とならない。 <p>B・公共施設、公用施設その他の当該地方公共団体が所有する建築物その他の工作物の除却（個別施設計画への位置付けは不要）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・公営企業に係るものを除き、解体撤去に要する経費のほか、原状回復に要する経費が含まれる。 							充当率			元利償還交付税措置		通常	財対	計	通常	財対	A集約化・複合化事業	90	0	90	50	50	B除却事業	90	0	90	0	0
	充当率			元利償還交付税措置																									
	通常	財対	計	通常	財対																								
A集約化・複合化事業	90	0	90	50	50																								
B除却事業	90	0	90	0	0																								

参考資料：公共施設等総合管理計画の更なる推進に向けて 平成 30 年 4 月 23 日 総務省

3 概算事業費（施設整備費及び運営費）

施設整備及び運営費に関する概算見積（公設・単年度委託を想定）の結果を以下に示します。

【参考：概算費用等調査概要】

（調査項目）

○施設整備に係る概算見積 ※公設の場合を想定

- ・建設費（焼却施設（特高受電設備を含む）、リサイクル施設、し尿処理施設、庁舎・車庫・自己搬入受入ヤード）
- ・既存施設解体費（第3工場、大高洲庁舎・車両整備棟、第1工場、し尿処理施設・特高受電棟）

○運営費に係る概算見積（20年間） ※単年度委託の場合を想定

- ・運営費（焼却施設、リサイクル施設、し尿処理施設）

○処理フロー・物質収支・概略工事工程

（調査依頼対象プラントメーカー選定の考え方）

- ・一般廃棄物処理施設新設事業（設計・施工）を継続していること。
- ・焼却施設（ストーカ式）、又はリサイクル施設（破碎選別含む）、又はし尿処理施設に対応可能であること。
- ・焼却施設（ストーカ式）について、
 - ①「全連続燃焼式・1炉あたり150t/24h以上・平成15年度以降竣工の施設の稼働実績」、及び
 - ②「全連続燃焼式・3炉以上・平成15年度以降竣工の施設の稼働実績」を有すること。又はリサイクル施設（破碎選別・資源化）について、
 - ③「平成15年度以降竣工の施設の受注実績及び稼働実績」を有すること。
 - ④「平成15年度以降竣工の施設の受注実績及び稼働実績」を有すること。

資料・平成21年度版ごみ焼却施設台帳【全連続燃焼方式】平成23年3月 財団法人 廃棄物研究財団

・各自治体入札情報等より調査

・対応可能処理方式は、各社稼働実績があり、ホームページ等において現在も事業継続が確認されているものとした。

※リサイクル単体受注実績は、焼却施設で条件に該当しない場合のみホームページ等において確認した。

（調査依頼対象ゼネコン選定の考え方）

- ・一般廃棄物焼却施設の解体工事の実績があること。
※ 庁舎・収集車車庫・自己搬入受入ヤードの建設費、及び既存施設解体費については、ゼネコンにもヒアリングを行った。

（回答状況）

焼却施設 建設費 5社 運営費 3社

リサイクル施設 建設費 7社 運営費 3社

し尿処理施設（汚泥再生処理センター） 建設費 5社 運営費 4社

特高受電棟 3社

庁舎・収集車車庫・自己搬入受入ヤード 1社（プラントメーカー）、2社（ゼネコン）

解体費 プラントメーカー2社

（第3工場：1社、大高洲庁舎・車両整備棟：1社、第1工場：1社、し尿処理施設・特高受電棟：2社）

ゼネコン 9社

（第3工場：9社、大高洲庁舎・車両整備棟：8社、第1工場：9社、し尿処理施設・特高受電棟：8社）

【施設整備費（公設想定）及び財源内訳】

- ・ 焼却施設とリサイクル施設の建設費は、各社見積のうち最大と最小を除くものの平均値としました。
- ・ し尿処理施設の建設費は、各社見積の平均値としました。
- ・ 庁舎・車庫・自己搬入受入ヤードの建設費は、ゼネコン各社見積の平均値としました。
- ・ 解体費（第3工場、大高洲庁舎・車両整備棟、第1工場、し尿処理施設・特高受電）は、ゼネコン各社見積のうち最大と最小を除くものの平均値としました。

(単位：千円)

	焼却施設	リサイクル施設	し尿処理施設	庁舎 収集車車庫 受入ヤード	解体費					合計
					第3工場 洗濯工場棟	大高洲庁舎 車両整備棟	第1工場	し尿処理 施設	特高受電棟	
施設整備費 (税込)	39,928,900	6,019,200	1,579,600	1,172,600	1,294,700	200,200	1,908,500	155,100	30,800	52,289,600

上記に係る財源内訳

(単位：千円)

交付金	15,177,616
地方債	31,641,500
(うち交付税措置)	【 14,089,250】
一般財源	5,470,484
合計	52,289,600

★財源内訳のうち市負担分

(単位：千円)

うち一般財源及び起債償還 (交付金及び交付税措置を除く額)	23,022,734
----------------------------------	------------

上記のとおり、本事業における建設・解体に係る概算事業費は約 523 億円（税込）と試算しました。

※ 上記の概算事業費のうち約 55%は財政支援措置（交付金、交付税措置）を見込んでいる。

※ 上記の概算事業費は目安であり、今後、施設規模の見直しや基本設計を進めることで要求水準書の検討を行い、事業方式、契約時の状況等を勘案し、改めて事業費の精査を行う。

(参考：交付金メニューの違いによる財源内訳比較)

上記の財源内訳検討においては、焼却施設に係る交付金メニューとして現行の循環型社会形成推進交付金のうち「エネルギー回収型廃棄物処理施設」（高効率エネルギー回収による 1/2 交付金優遇あり）を想定しています。

一方、二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金における高効率エネルギー回収による 1/2 交付金優遇は、建設費に対する交付金額が大きくなるものの、再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT 制度）との併用が不可とされています。

焼却施設について、循環型社会形成推進交付金(1/2 交付金優遇あり)の場合、及び二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金を使用した場合の財源内訳を試算したところ、循環型社会形成推進交付金(1/2 交付金優遇あり)を採用し、再生可能エネルギー固定価格買取制度 (FIT 制度)との併用を行う場合の方が、経済性において優れているとの結果になりました。

【運営費（20 年間）（公営(単年度委託)想定)】

- ・ 運営費は、焼却施設・リサイクル施設・し尿処理施設いずれも各社見積の平均値としました。

(単位：千円)

	焼却施設	リサイクル施設	し尿処理施設	合計
運営費 20 年間 (税込)	12,202,629 ※売電収入を含む	7,030,307 ※資源物売却収入を含む	1,779,839	21,012,775

第 7 章 事業方式等の検討

1 事業方式の検討内容の概要

一般廃棄物の処理は市町村の固有事務であり、その最終的な責任は市町村にあることは大前提として、財政負担軽減等の視点から、新ごみ処理施設の整備・運営事業においても他の公共施設と同様、多様な事業方式の活用を検討することが必要です。

施設の整備事業及び運営事業の事業方式について、メーカーヒアリング（概算見積及び市場調査）の結果、及び財政支出の削減効果（VFM）の検証結果も踏まえ、検討を行います。

（1）事業方式

本市では、平成 30 年 1 月に「尼崎市 PPP/PFI 手法導入優先的検討方針（以下「同方針」とする）」を定めました。同方針は、「PPP/PFI 手法の優先的検討を行うに当たって必要な手続を定めることにより、新たな事業機会の創出や民間投資の喚起を図り、効率的かつ効果的に社会資本を整備するとともに、市民に対する低廉かつ良好なサービスの提供を確保し、地域経済の健全な発展に寄与すること」を目的とするものです。

なお、PPP（Public Private Partnership）手法とは、公共施設等の建設、維持管理、運営等を行政と民間が連携して行うことにより、民間の創意工夫等を活用し、財政資金の効率的使用や、良質なサービス提供などを図る手法です。また、PFI（Private Finance Initiative）手法は、PPP 手法の一類型で、民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律に基づき、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用する手法です。

同方針に基づき事業方式の絞り込みを行った結果、同方針で示した 12 方式のうち、新ごみ処理施設の整備・運営への導入を検討すべき事業方式は、①従来方式（直営＋運転委託）、②DBO 方式、③BTO 方式、④BOT 方式、⑤BOO 方式の 5 方式としました。

これらのうち②～⑤の事業方式について市場調査（民間事業者の参入意向調査）を実施した所、②DBO 方式や③BTO 方式では「参加意欲あり」と回答した事業者があったものの、④BOT 方式や⑤BOO 方式では「参加意欲あり」との回答は得られませんでした。この市場調査結果や、④BOT 方式や⑤BOO 方式は運営期間中の施設の所有権が公共に無く、非常時等に行政が主導的に施設を使用することに支障を生じる可能性があることから、採用しうる事業方式から除外しました。

したがって、概算事業費を踏まえた、①従来方式からの財政支出の削減効果（VFM）の検証は、②DBO 方式、③BTO 方式について行いました。

（2）事業期間

施設の最終利用年数は、供用開始後 20 年程度で基幹改良工事（延命化対策）を実施することで、35 年程度とします。

ただし、DBO 方式、BTO 方式の場合は、先行事例、施設の耐用年数の視点、基幹改良工事の視点、長期的な社会的変化への対応の視点、民間事業者の資金調達の視点から、事業期間は 15～20 年程度とすることが望ましいと考えています。メーカーヒアリングにおいても、「25 年以上の場合、基幹改良工事を事業期間内に含む可能性があり、リスクが高くなるため費用が高くなる」といった意見があり、15 年～20 年が適当という結果でした。本事業における事業期間は 15～20 年程度を基本とし、検討を行いました。

2 事業化シミュレーション（財政支出の削減効果の検証）

（1）事業化シミュレーションの目的

「VFMに関するガイドライン」（内閣府）や「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針」（閣議決定）で、特定事業の選定の際には、必要とされているため、財政支出の削減効果について検証を行いました。

「VFMに関するガイドライン」や「地方公共団体におけるPFI事業導入の手引き」（内閣府）で、VFM算定は、特定事業選定時と事業者選定時とされており、今回の検証は、特定事業選定時にあたります。

特定事業の選定の段階においては、民間事業者の計画がまだ明らかになっていないことから、公共サービス水準を同一に設定した上で、公共が実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担見込額の現在価値とPFI事業として実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担見込額の現在価値をそれぞれ算定し、比較することが基本となります。

（2）事業化シミュレーションの追加事業方式

事業化シミュレーションにおいては、本検討の対象事業方式である「従来方式（直営＋運転委託）」、「DBO方式」、「BTO方式」に加え、BTO方式において起債を適用し資金調達を行う「起債適用BTO方式」についても検証を行います。

<起債適用BTO方式とは>

通常のPFI事業における資金調達は、交付金相当分を除く全ての初期投資分を民間事業者が調達することが一般的ですが、民間事業者が調達する資金の一部を起債により調達することで、民間事業者の資金調達コスト相当分の縮減を期待するものです。採用されている他事例は多くありませんが、御殿場市・小山町広域行政組合や堺市において採用されています。

（3）事業化シミュレーションの手順

財政支出の削減効果の検証は、次の手順により実施しました。

従来方式に比べ、DBO方式、BTO方式、起債適用BTO方式では、民間事業者の創意工夫により、施設整備費や運営費の削減を期待できるものの、これらの方式において独自に生じる公租公課、会社設立、利益確保などが必要になります。特にPFI事業（BTO方式、起債適用BTO方式）では、資金調達も民間事業者側が実施するため、金利も比較的高くなります。

なお、各事業方式における財政支出の大小を比較する際には、事業期間が長期にわたることから、現在価値に換算して比較します。現在価値化にあたって、割引率を0.80%に設定しました。

また、施設整備費については、DBO方式、BTO方式、及び起債適用BTO方式で、「PPP/PFI手法導入優先的検討規程（平成28年3月・内閣府民間資金等活用事業推進室）」に示されている内閣府導入可能性調査における設定実績や、類似先行事例での調査実績を踏まえ、従来方式に比べ10%の削減が見込めるものとして設定しました。運営費については、DBO方式、BTO方式、及び起債適用BTO方式で、公共料金や燃料費を除き、施設整備費と同様に10%の削減が見込めるものとして設定しました。

これらの条件を整理した上で、事業期間を通じた市の財政支出を算定しました。

(4) 本事業で検討する事業方式

各事業方式の一般的な特徴を整理すると、以下の表のようになります。

表 7-1 本事業で検討する事業方式の一般的な特徴

	従来方式 (直営+運転委託)	公設民営 (DBO方式)	民設民営 (BT0方式)	民設民営 (起債適用 BT0方式)
事業スキーム				
財政負担の推移イメージ				
資金調達	公共 (起債等)	公共 (起債等)	民間 (金融機関)	公共 (起債等)・民間 (金融機関)
設計建設	民間/ (公共)	民間/ (公共)	民間	民間
施設所有	建設中	民間	民間	民間
	竣工時	公共	民間	民間
供用開始時	公共	公共	公共	公共
管理運営	公共・民間 (単年度~数年度の委託)	民間 (20年程度の包括委託)	民間 (20年程度の包括委託)	民間 (15~20年程度の包括委託)
交付金	可能	可能	可能	可能
メリット	<ul style="list-style-type: none"> プロセス (体制、法律、制度等) が定型化されており、民間のノウハウ活用の余地が小さく、求める基準が仕様等で明確な事業に適する。 事業の責任が公共にあることが明確で、不測の事態に対し柔軟な対応が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間のノウハウ活用の余地が大きく、主に施設整備から管理運営まで一体的に実施する新設事業に適する。 自らが運営を行うことを前提に施設の設計・建設を行うため、建設費の削減が期待できる。 薬品等の調達、補修方法等について、長期契約による薬剤等の大口購入や計画的な補修計画など、民間のノウハウを生かして維持管理費の低減が期待できる。 運営期間の財政負担を平準化することが可能となる。 廃棄物処理施設整備事業では、金利負担を考慮すると、トータルコストは最も安くなる傾向にある。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間のノウハウ活用の余地が大きく、資金調達を含め、主に施設整備から管理運営まで一体的に実施する新設事業に適する。 自らが運営を行うことを前提に施設の設計・建設を行うため、施設整備費の削減が期待できる。一般的には、設計・建設・運営に係る自由度が DBO より高く、全体事業費をさらに削減することが可能となると言われている。 建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることにより、事業期間全体での財政負担平準化を図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間のノウハウ活用の余地が大きく、資金調達を含め、主に施設整備から管理運営まで一体的に実施する新設事業に適する。 自らが運営を行うことを前提に施設の設計・建設を行うため、施設整備費の削減が期待できる。一般的には、設計・建設・運営に係る自由度が DBO より高く、全体事業費をさらに削減することが可能となると言われている。 建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることにより、事業期間全体での財政負担平準化を図れる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 事業運営に係るコストが高くなりやすい。(運営費用を出せる限り平準化するため計画的な維持管理が必要。) 	<ul style="list-style-type: none"> PFI方式とは異なり、建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることによる、事業期間全体での財政負担平準化は行われない。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設にかかる自己負担分を民間が調達するため、金利負担が生じる。長期の場合、低金利での借入れである起債と比較した際に、金利負担の差が大きくなってしまふ。 資金調達の点から参入メーカーが減少する傾向がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設にかかる自己負担分を民間が調達するため、金利負担が生じる。ただし、大部分を低金利での借入れである起債により調達するため、通常の PFI よりも金利負担が小さい。 資金調達の点から参入メーカーが減少する傾向がある。ただし、通常の PFI よりもメーカーは参入しやすいと考えられる。

※ 公設分野の設計・建設欄の「民間/ (公共)」という表現は、廃棄物処理施設分野においては、地方公共団体の工事契約では特殊な性能発注を採用していることによるものである。PFI 事業の場合に設計を民間の責任において行われるのとは異なり、民間の設計に対して公共の責任において承諾するという過程があることを示す。

3 事業化シミュレーション及び市場調査の検証結果

(1) 事業方式

事業化シミュレーション（従来方式を基準とした財政支出削減効果の検証）の結果及び市場調査において示された参入意向を踏まえ、下記の理由により、「DBO 方式」が有効であると考えられます。

<公設民営（DBO 方式）>

- ・ 財政支出削減効果の検証を行った結果、削減効果が最も大きく VFM を期待できること（VFM：7.19% ※現在価値化）。
- ・ 運営期間中の支払い平準化を期待できること。（ただし、ごみ量変動リスクへの対応方法によっては、従来方式ほど大きな変動ではないが、多少の変動は発生する可能性がある。）
- ・ 他自治体での採用事例が多く、プラントメーカーにも DBO 方式でのノウハウが蓄積されていると考えられること。
- ・ 市場調査において、全てのプラントメーカーからの参加意向があったこと。

<従来方式（直営+運転委託）>

- ・ 財政支出削減効果の検証を行った結果、VFM を期待できる事業方式が他にあったこと。

<民設民営（BT0 方式）>

- ・ VFM をあまり期待できなかったこと（VFM：▲3.07%）。廃棄物処理施設の整備は初期の建設コストが大きく、その費用を民間事業者が金融機関から調達するため、金利負担が大きく VFM が小さくなってしまい、今回のシミュレーションでは結果的には VFM を見込めなかった。
- ・ 事業者自らによる資金調達を要する点から、競争性に課題があると考えられること。（市場調査では「参加意欲がある」と回答した事業者と、「参加意欲がない」と回答した事業者の両方があった。）
- ・ 他の自治体での採用事例が少ないことの不安がある。

<民設民営（PFI 事業（起債適用 BT0 方式）>

- ・ 財政支出削減効果の検証を行った結果、削減効果が大きく VFM を期待できること（VFM:6.75% ※現在価値化）。
- ・ 他の自治体での採用事例が少ないことの不安がある。

(2) 事業期間

事業期間は、基本的には「20 年」とします。

<事業期間を 20 年とする理由>

- ・ 「廃棄物処理施設の長寿命化計画作成の手引き（環境省、平成 22 年 3 月策定・平成 27 年 3 月改訂）」及び「ごみ処理施設の長寿命化技術開発（旧厚生省生活衛生局、平成 9 年 3 月）」において、焼却施設の主要設備耐用年数は長くても 15~20 年であることから、おおよそ 20 年後に基幹改良工事を開始することを想定し、基幹改良工事を含まない事業期間として 20 年が適当であること。
- ・ メーカーヒアリング（市場調査）において、20 年を超える事業期間を設定した場合、基幹改良を含む大規模な改修や突発的な修繕費発生等のリスクが高まり、結果的に費用が高くなるとの回答を得ており、事業期間の延長提案による、大幅な費用削減効果は期待できない。

4 事業方式の総合評価

事業化シミュレーションにおける金額の大小だけでなく、財政支出の平準化、適正なリスク分担、市民サービスの質や環境保全性が維持されること、公害防止に係るモニタリングを行政主導で実施できる体制が整えられること、不具合発生時等の責任の所在が明確であること等の視点も踏まえ、比較評価を行います。

表 7-2 各事業方式の総合評価

重視する視点	評価項目	従来方式	DBO方式	BTO方式	起債適用BTO方式	
①経済性	事業費総額（現在価値化）	×	◎	△	○	
	財政支出の平準化	△	○	◎	◎	
	競争性の確保（安定した事業スキームとなっており、事業者の参入が期待できるか）	○	◎	△	○	
②安定した事業推進(安定性)及び不測の事態への対応(柔軟性)	ごみ処理施設整備運営事業における先進事例の多さ	◎	◎	△	△	
	事業継続の安定性確保（事業中断の可能性、基準未達時の対応等）	設計・建設期間中のリスク対応	◎	◎	◎	◎
		竣工後のリスク対応	◎	○	○	○
		財務状況の監視	△	○	◎	◎
	災害時・緊急時への対応（柔軟性）	◎	◎	◎	◎	
法改正等社会環境の変化への対応	◎	○	○	○		
③事業方式に対する信頼(信頼性)	環境対策の水準及び公害防止に係るモニタリング体制	◎	◎	◎	◎	
	エネルギー回収量増大及び省エネルギーへの取組水準	○	◎	◎	◎	
	見学者対応の水準	○	◎	◎	◎	
	市民サービスの水準	○	◎	◎	◎	
総合評価		△	◎	△	○	

【総括】 以上より、経済性に優れるとともに、適切なリスク分担による安定した事業推進(安定性)及び不測の事態への対応(柔軟性)、市民サービスの水準向上等の視点から、総合的に判断し事業方式を公設民営（DBO方式）とします。

<公設民営（DBO方式）を選定する理由>

- 民間事業者の参入意欲が期待でき、競争性が確保されやすい。また、先進事例が多い。
- 民間のノウハウを活用し主に施設整備から管理運営まで一体的に実施することで、効率的な施設設計や運営が可能となり、20年間の事業期間にわたる事業費総額が最も小さくなり、かつ財政支出平準化が行われるメリットがある。
- 事業継続の安定性については、設計・建設期間中は従来方式と同様、確保されており、運営においても官民の適切なリスク分担を行うことで確保される。
- 市民サービス及び見学者対応の水準は民間のノウハウを活かし、現状に比べてさらに向上が期待できる。

第 8 章 土壌汚染対策法対応方針の検討

1 地歴調査について

(1) 調査の流れ

「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン改訂第3版」（以下「ガイドライン」）に基づき、地歴調査を実施しました。地歴調査の流れは下記のとおりです。

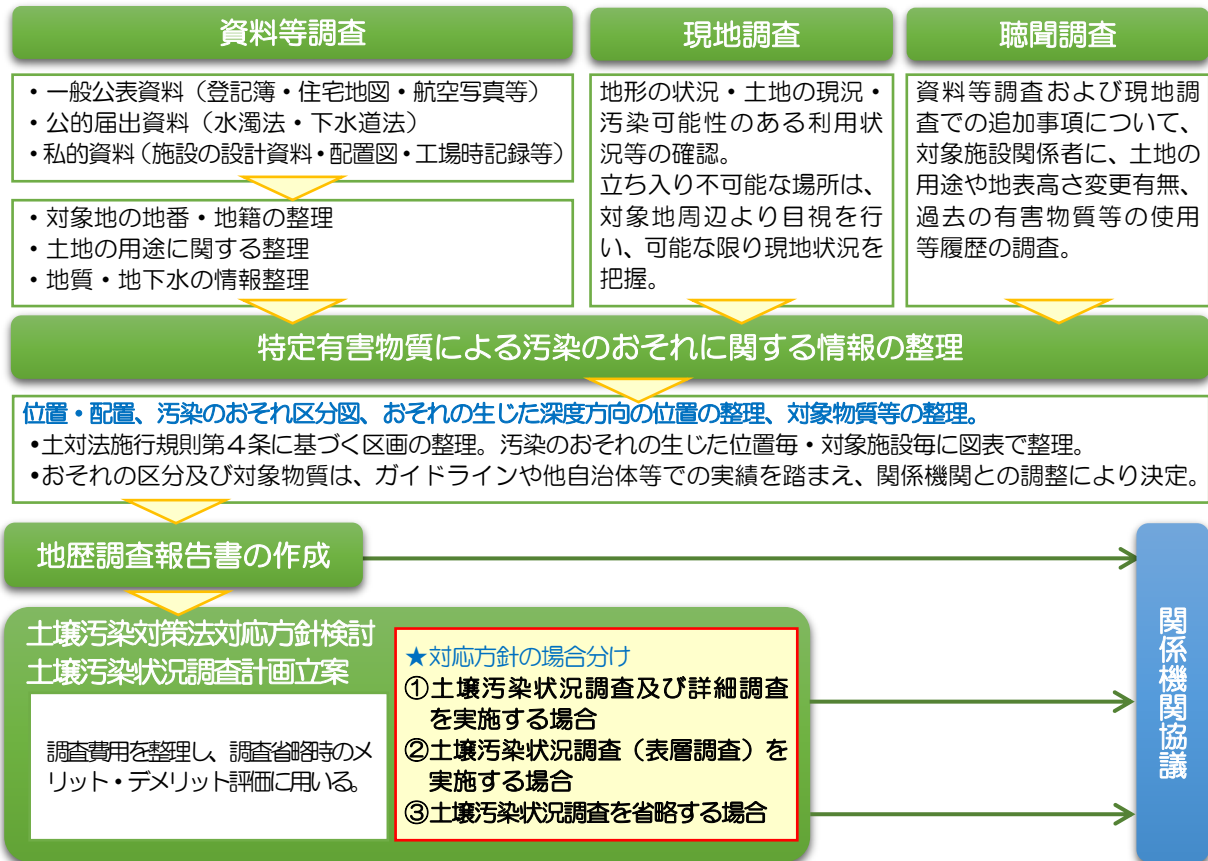


図 8-1 地歴調査の流れ

(2) 調査の結果

■土地利用等履歴の整理（時系列）

調査対象地は江戸時代末期に干拓された土地である。雑種地、宅地として利用されていた土地である。第1工場敷地の地目は雑種地である。土地利用は未利用地の後、一般廃棄物処理施設及びし尿処理施設として利用され現在に至る。農地としての利用履歴はない。第3工場敷地の地目は宅地、公共物揚場、雑種地である。土地利用は事務所、居宅の後、昭和57年に焼却炉施設が稼働し、現在に至る。各敷地での施設変遷を、次頁の表8-1及び表8-2に示す。

いずれの敷地においても、水質汚濁防止法又は下水道法に定められる有害物質使用特定施設の設置は認められない。したがって、土壌汚染対策法第3条（有害物質使用特定施設の廃止）に基づく調査命令はかからない。しかし、第1工場及び第3工場の解体工事及び新ごみ処理施設建設工事が3,000㎡以上の土地の形質変更該当することから、土壌汚染対策法第4条（一定規模以上の土地の形質変更）に基づく調査命令がかかることを想定し、汚染のおそれの把握を行う。

表 8-1 第1工場 施設変遷まとめ

年号	歴年	ごみ処理施設	し尿処理施設	その他施設
昭和	37年	塵芥し尿高速堆肥化施設竣工 非堆肥化物焼却のための固定炉竣工		—
	38年	—	—	清掃総合車庫建設
	41年	旧第1機械炉運転開始 (含む破碎機室棟)	—	—
	43年	—	—	洗濯工場建設
	47年	塵芥し尿高速堆肥化施設撤去	—	—
	48年	非堆肥化物焼却のための固定炉撤去	—	—
	50年	—	—	大高洲庁舎建設 整備工場拡大移転
	51年	旧第3機械炉(現第1機械炉)建設 大型ごみ破碎機建設	—	汚水処理場建設
	58年	—	し尿陸上処理施設建設	—
	59年	旧第1機械炉撤去	—	洗濯工場撤去
62年	—	—	清掃総合車庫撤去	
平成	1年	新第2機械炉(現第2機械炉1号炉)建設	—	余熱利用棟建設
	9年	第1機械炉破碎機室棟撤去	—	—
	11年	新第2機械炉増設炉(現第2機械炉2号炉)建設	—	パルス燃焼乾燥設備設置
	12年	新第2機械炉増設炉(現第2機械炉2号炉)竣工	—	—
	16年	旧第3機械炉(現第1機械炉)停止	—	—
	22年	—	し尿圧送施設運転	パルス燃焼乾燥設備停止

表 8-2 第3工場 施設変遷まとめ

年号	歴年	ごみ処理施設	し尿処理施設	その他施設
昭和	57年	新第1機械炉(現第3工場)稼働	—	洗濯工場棟稼働
平成	16年	新第1機械炉(現第3工場)停止	—	—

■ 特定有害物質の汚染のおそれに関する情報

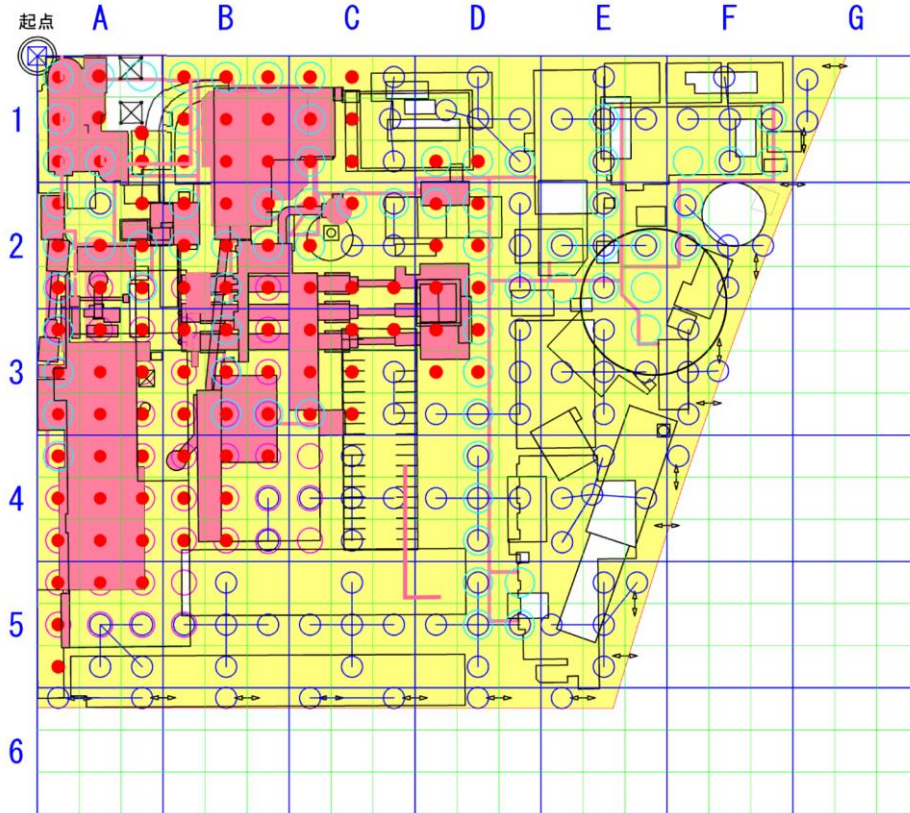
汚染のおそれの場所と位置は、次頁に示す調査地点図のとおり整理した。汚染のおそれのある物質については、過去の排水及び焼却灰分析結果、ごみ組成調査結果、及び分析室における薬品保管履歴等を基に判断した。

2 土壤汚染対策法に準拠した土壤調査計画について

地歴調査の結果に基づき作成した土壤汚染状況調査の内容は、以下のとおりです。

■調査地点図

(第1工場 総括図【地表面・地下ピット・排水経路下】)



(第3工場 総括図【地表面・地下ピット・排水経路下】)

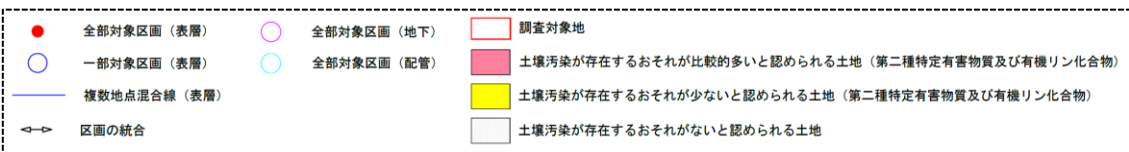
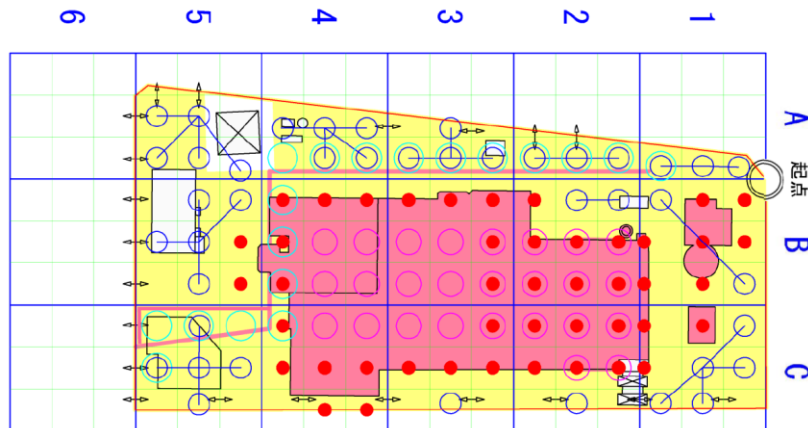


図 8-2 調査地点図

■調査対象物質

地歴調査において「汚染のおそれを否定できない」と判断された第二種特定有害物質（9物質）及び有機リン化合物（第3工場敷地のみ）の計10物質を対象とした。

表 8-3 調査対象物質（汚染のおそれを否定できない物質）

分類	特定有害物質の種類	土壌溶出量基準	土壌含有量基準	第二溶出量基準	試料採取等の対象	
特定有害物質 (土壌汚染対策法)	第一種特定有害物質	クロロエチレン	0.002mg/L以下	—	0.02mg/L以下	対象外
		四塩化炭素	0.002mg/L以下	—	0.02mg/L以下	対象外
		1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	—	0.04mg/L以下	対象外
		1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	—	1.0mg/L以下	対象外
		1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	—	0.4mg/L以下	対象外
		1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下	—	0.02mg/L以下	対象外
		ジクロロメタン	0.02mg/L以下	—	0.2mg/L以下	対象外
		テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	—	0.1mg/L以下	対象外
		1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L以下	—	3mg/L以下	対象外
		1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下	—	0.06mg/L以下	対象外
		トリクロロエチレン	0.03mg/L以下	—	0.3mg/L以下	対象外
	ベンゼン	0.01mg/L以下	—	0.1mg/L以下	対象外	
	第二種特定有害物質	カドミウム及びその化合物	0.01mg/L以下	150mg/kg以下	0.3mg/L以下	対象
		六価クロム化合物	0.05mg/L以下	250mg/kg以下	1.5mg/L以下	対象
		シアン化合物	検出されないこと	50mg/kg以下	1mg/L以下	対象
		水銀及びその化合物	0.0005mg/L以下、かつ、アルキル水銀が検出されないこと	15mg/kg以下	0.005mg/L以下、かつ、アルキル水銀が検出されないこと	対象
		セレン及びその化合物	0.01mg/L以下	150mg/kg以下	0.3mg/L以下	対象
		鉛及びその化合物	0.01mg/L以下	150mg/kg以下	0.3mg/L以下	対象
		砒素及びその化合物	0.01mg/L以下	150mg/kg以下	0.3mg/L以下	対象
		ふっ素及びその化合物	0.8mg/L以下	4,000mg/kg以下	24mg/L以下	対象
		ほう素及びその化合物	1mg/L以下	4,000mg/kg以下	30mg/L以下	対象
	第三種特定有害物質	シマジン	0.003mg/L以下	—	0.03mg/L以下	対象外
		チオベンカルブ	0.02mg/L以下	—	0.2mg/L以下	対象外
		チウラム	0.006mg/L以下	—	0.06mg/L以下	対象外
		ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	—	0.003mg/L以下	対象外
		有機リン化合物 ※	検出されないこと	—	1mg/L以下	対象

※ 有機リン化合物は、第3工場敷地のみ。

■調査費用概算

調査を実施する場合の調査費用概算は、約 52,800 千円（税抜）である。

表 8-4 調査数量

内容	項目	計画数量			単位	備考			
		第1工場	第3工場	合計					
土対法調査 土壌調査 現況地表面	測量	位置出し測量			217	101	318	箇所	水準測量を含む。 ・ 地表面からGL-0.50mを採取。 ・ 舗装直下を地表面とする。 ・ 地下ピット下0.5m採取。 ・ 地下ピット(施設が単位区画)において2施設あり、下端梁が異なる場合は、1地点において2深さ採取する。 ・ 排水経路下から0.5m採取。 ・ 排水経路の合流部等では1地点において2深さ採取する。
		表層	全部対象区画	土壌採取	104	45	149	箇所	
	第二種(溶出) 9項目			104	45	149	検体		
	第二種(含有) 9項目			104	45	149	検体		
	一部対象区画		第三種(溶出) 1項目(有機リン化合物)	0	45	45	検体		
			土壌採取	104	41	145	箇所		
			第二種(溶出) 9項目	30	12	42	検体		
			第二種(含有) 9項目	30	12	42	検体		
			第三種(溶出) 1項目(有機リン化合物)	0	12	12	検体		
			土壌採取	52	26	78	箇所		
	地下ピット	全部対象区画	第二種(溶出) 9項目	52	26	78	検体		
		第二種(含有) 9項目	52	26	78	検体			
		第三種(溶出) 1項目(有機リン化合物)	0	26	78	検体			
	配管	全部対象区画	土壌採取	75	18	93	箇所		
			第二種(溶出) 9項目	75	18	93	検体		
			第二種(含有) 9項目	75	18	93	検体		
			第三種(溶出) 1項目(有機リン化合物)	0	18	18	検体		

3 土壤汚染対策法の対応方針について

土壤汚染対策法対応フローは以下のとおりです。

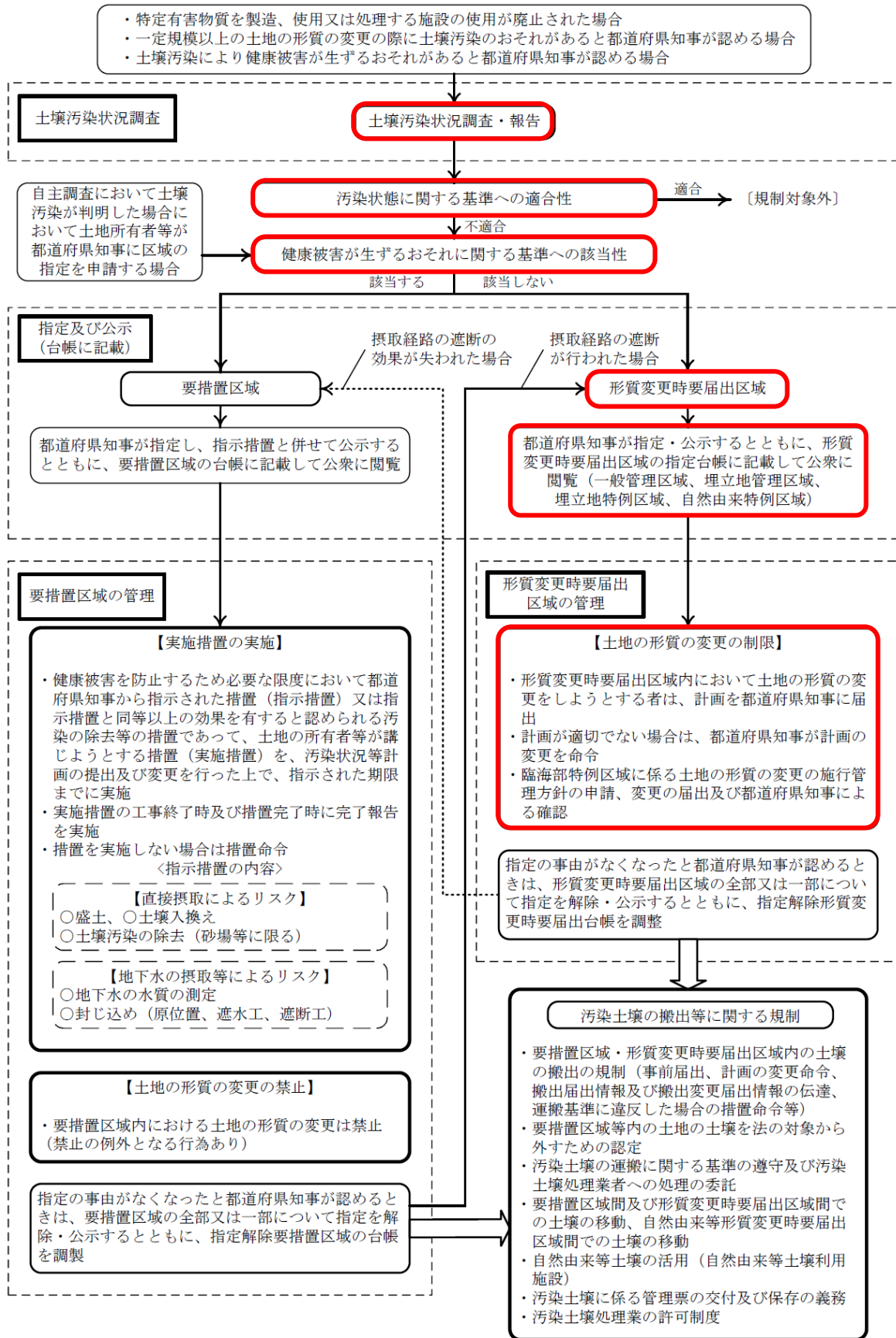


図 8-3 土壤汚染対策法への対応フロー (全体)

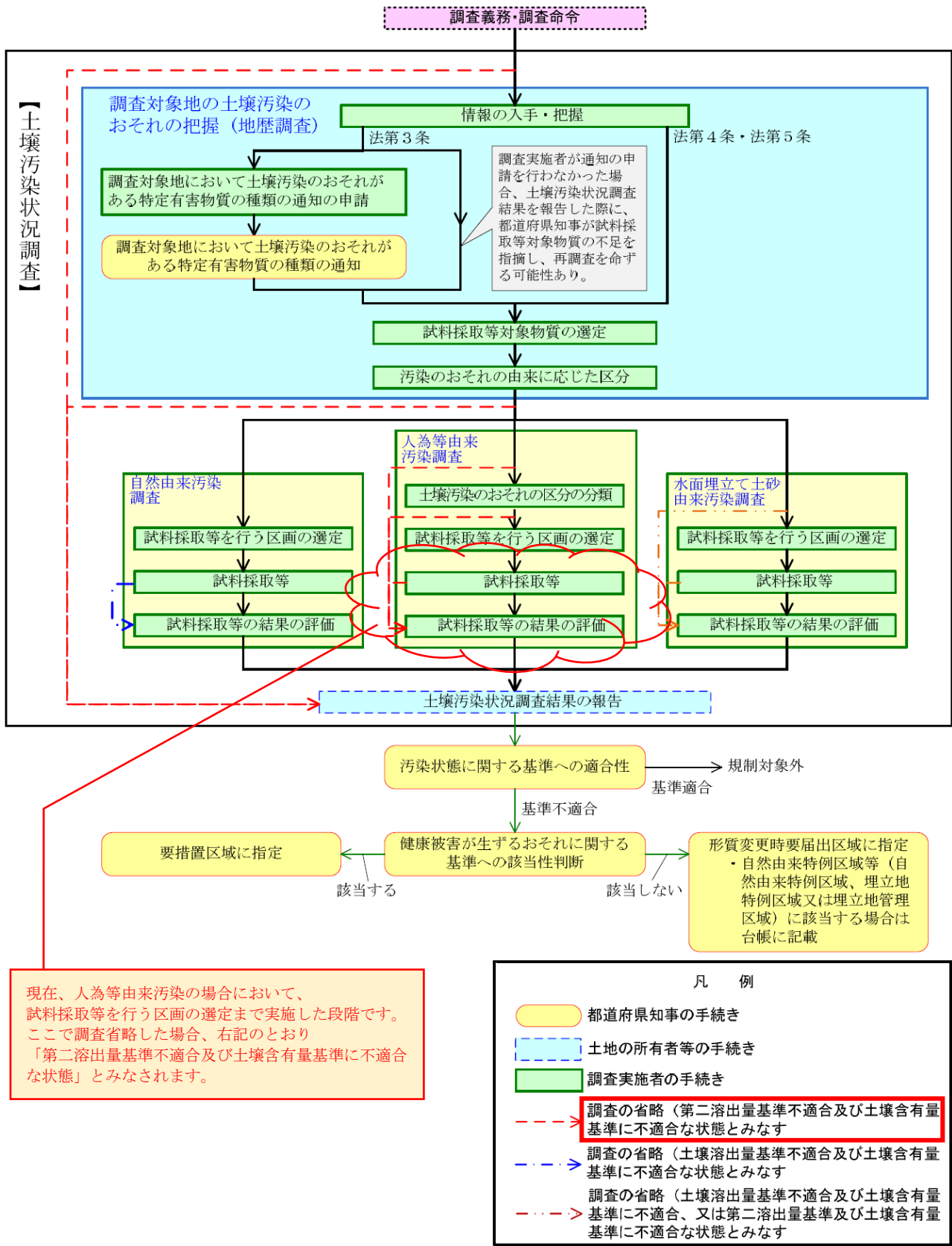


図 8-4 土壌汚染対策法への対応フロー（土壌汚染状況調査段階の詳細）

土壌汚染対策法対応の方針として、以下の①～③が考えられます。

- | |
|---|
| ① 2で示した土壌調査（表層調査）を実施し、その結果基準不適合であった区画について深度方向調査も実施し敷地内の汚染状況を全て明らかにする場合
② 2で示した土壌調査（表層調査）を実施し、その結果基準不適合であった区画・物質について区域指定を受ける場合
③ 2で示した土壌調査（表層調査）を省略し、地歴調査の結果、汚染のおそれがあると判断された物質について敷地内全域の区域指定を受ける場合 |
|---|

これらの方針について、調査費用や、工事中の対応リスク（土壌搬出の場合に必要な追加調査、汚染土壌処分費用の大小等）を評価項目として比較評価を行った結果を以下に示します。

表 8-5 土壌汚染対策法対応の比較評価

項目	①土壌汚染状況調査（表層調査）及び詳細調査を実施する場合	②土壌汚染状況調査（表層調査）を実施する場合	③調査を全て省略する場合
調査内容	土壌汚染状況調査を実施した後、基準不適合の区画において、深度方向の汚染範囲を調査する。また、地下水汚染の有無も明らかにする。	ガイドラインに基づく汚染のおそれの生じた位置での調査を実施し、区画ごとに基準との適合、不適合を判定する。	土壌汚染状況調査を全て省略する。 ※地歴調査で確認したおそれの区分、調査対象物質は、第2溶出量基準超過、含有量基準超過となる。
調査実施における稼働施設や既存構造物等の影響有無	【評価：×】 <ul style="list-style-type: none"> 施設稼働中の第1工場では未調査区画が生じる可能性が高い。 第3工場でも構造物が存在し、土壌試料採取が高額となる。 	【評価：△】 <ul style="list-style-type: none"> ①と同様の評価であるが、深度方向の調査を実施しないため、調査費用は「①>②」となる。 ※概算：約5,280万円(税抜) 	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 調査省略のため、施設稼働・既設構造物等の影響を受けない。 調査費用は必要ない。
汚染土壌の場外搬出が生じる場合の搬出費用の明確さ	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 対象物質・濃度・範囲（平面・断面）が明確となり、未調査区画に対しては、他の調査結果から類推した概算の搬出費用となる。 未調査区画が無ければ、評価は○となる。 	【評価：△】 <ul style="list-style-type: none"> 対象物質・濃度・範囲（平面）が明確となるが、未調査区画に対しては、概算の搬出費用となる。 対象物質は①と同様であるため、汚染土壌の処分単価は①と同様であるが、深度に関わらず汚染土壌扱いとなるため、搬出費用は「①<②」となる。 	【評価：×】 <ul style="list-style-type: none"> 調査省略した項目について、第2溶出量基準超過・含有量基準超過扱いとなり、汚染土壌の処分単価は「②<③」となる。 追完を実施することで②と同様になる。ただし、追完中の仮置き場を計画し、工程遅延リスクを低減する必要がある。
発生土（汚染土）の移動	【評価：△】 <ul style="list-style-type: none"> 土砂搬出に係る市条例の対象とはならない。 区画ごとに形質変更時要届出区域に指定する場合、場内の土砂移動は制約を受ける。 全域指定の場合は③と同じ。 	【評価：△】 <ul style="list-style-type: none"> 同左 	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 土砂搬出に係る市条例の対象とはならない。 敷地のほぼ全域で汚染のおそれがあり、敷地全域が形質変更時要届出区域となるため、場内の移動に特に制約はない。
周辺影響	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 飛散防止、地下水汚染の拡散対策等が必要であり、ガイドラインに基づき対応することとなる。 	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 同左 	【評価：○】 <ul style="list-style-type: none"> 同左
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 調査実施可能であれば、情報として明確となり、基本設計・事業者選定時に有効な情報となる。 ただし、未調査区画部分については、解体中に調査を実施する必要があり、工事発注時点では不明確である。 	<ul style="list-style-type: none"> ①に比べ情報の精度は劣るが、汚染の濃度・対象物質が明確となり、有効な情報となる。 ただし、未調査区画については①と同様に不明確な状態で工事発注することとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ①や②を選択しても未調査区画が残置する可能性が高く、工事発注時点で完全に明確な情報を把握できるわけではない。 工事着工後に汚染状況を明確にする必要が生じた場合には追完又は認定調査を実施すれば対応可能である。 敷地内での土砂切盛により搬出土壌を最小化できる場合は、③が調査費用も含めた総費用を最小化可能となる。

項目	①土壤汚染状況調査（表層調査）及び 詳細調査を実施する場合	②土壤汚染状況調査（表層調査）を実 施する場合	③調査を全て省略する場合
総合評価	△ 土地の売却を想定するのであれば、汚 染状況を詳細に明らかにしておく必要 がある。しかし本事業では土地売却を 想定していない。	△ 敷地内での土砂切盛が可能であれば現 時点で汚染状況を詳細に明らかにする 必要はない。（土砂搬出の必要が生じた 際に、追完中の仮置き場が用意できるの であれば、③でもよい。）	○ 将来的にごみ処理施設用地として市が 管理していく想定であり、敷地内での土 砂切盛が可能であれば現時点で汚染状 況を詳細に明らかにする必要はない。

上記の比較評価の結果より、第1工場敷地・第3工場敷地いずれも、③の対応方針とします。

地歴調査の結果、「汚染のおそれがある」と判断された第二種特定有害物質（9物質）及び有機リン化合物（第3工場敷地のみ）の計10物質について、今後、土壤汚染状況調査（試料採取・分析）は行わず、それらの物質について敷地全域を「形質変更時要届出区域」として指定を受けた上で工事を行うこととします。

土工事にあたっては、各敷地内での切盛土量の均衡を可能な限り図り、土壤搬出量を最小化します。敷地制約等によりやむを得ず搬出する場合は、土壤汚染対策法に基づき、追完又は認定調査を実施し、指定物質について汚染の有無を確認した上で適正に処分することとします。

第 9 章 今後予定される取組及び課題

次年度以降の主要な取組及び課題を整理します。

表 9-1 新ごみ処理施設整備に係る令和 2 年(2020 年)度以降の主要課題

実施時期	項目	取組・課題
R02(2020)	一般廃棄物処理基本計画	<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物処理基本計画で定める分別区分、収集方法に対応した、リサイクル施設の処理方式及び施設動線計画の検討を行う。また、減量目標及び減量施策に合わせた施設規模の見直しを行う。 一般廃棄物処理基本計画で定める環境教育・啓発の施策に合わせて、施設で備える環境教育・啓発設備の機能やスペースについて検討を行う。
R02(2020) ～着工まで	土壌汚染対策法に係る手続	<ul style="list-style-type: none"> 土壌汚染対策法第 14 条（区域指定の申請）に係る手続 本計画で定めた土壌汚染対策法対応方針に基づき、工事の着工に先立ち、整備用地全体（関西電力の鉄塔敷地範囲を除く）について特定有害物質に係る形質変更時要届出区域の指定を受ける必要がある。（第 4 条に基づく調査命令を受けてからの手続でもよいが、第 14 条に基づく自主申請の方が、手続が迅速となる。） 地歴調査結果の見直し（追加） 上記の申請時には、今年度整理した地歴（H30 年度まで）以降を追加し整理する必要がある。
R02(2020) ～R03(2021)	解体工事に係る事前調査及び解体工事計画・設計	<ul style="list-style-type: none"> アスベストやダイオキシン類等有害物質に係る調査 作業等へのダイオキシン類等暴露防止や外部への飛散防止対策が必要となる範囲を想定するため、事前に解体対象施設の有害物質に係る調査を実施する。（R01 年度は第 3 工場敷地内の既存施設について実施した。R02 年度は第 1 工場敷地内の施設について実施。） 調査結果に基づき、解体工事（性能発注）を想定した解体工事計画及び解体工事仕様書の作成を行う。
R02(2020) ～R03(2021)	施設整備基本設計	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化対策の検討 廃棄物処理施設が集中立地する特性を生かして、エネルギーの効率的循環利用や省エネルギー化について検討する。 より精度の高い概算事業費の把握 第 3 工場跡地の施設（庁舎・車庫・受入ヤード）についての基本設計（基本設計図面作成）、第 1 工場跡地の施設（焼却施設・リサイクル施設）の基本設計（見積仕様書作成）、及びし尿処理施設の基本設計（見積仕様書作成）を行った上で、プラントメーカーやゼネコン等からの見積を徴集し、より精度の高い概算事業費の把握を行う。 要求水準書（発注仕様書）の作成 徴集した見積設計図書を参考とし、入札公告に用いる要求水準書（発注仕様書）の作成を行う。

R02(2020) ～R03(2021)	生活環境影響調査	<ul style="list-style-type: none"> し尿処理施設の建設場所が第3工場跡地となる場合は、生活環境影響調査が別途必要となる。
R02(2020) ～R04(2022)	環境影響評価（市条例）	<ul style="list-style-type: none"> 実施計画書作成以降の手続 施設整備基本計画や事前環境配慮事項の検討（今年度実施）を踏まえ、実施計画書、現況調査、準備書（予測評価等）、評価書等の手続を行う。
R03(2021) ～R05(2023)	事業者選定	<ul style="list-style-type: none"> 第3工場跡地の工事（庁舎・車庫・受入ヤード）、及び第1工場跡地の工事（焼却施設・リサイクル施設）のそれぞれについて、工事発注方式（総合評価の方法等）を検討する必要がある。し尿処理施設については別途検討する。
R02(2020) 以降	跡地活用についての検討	<ul style="list-style-type: none"> 第2工場及び資源リサイクルセンターの跡地活用について検討する必要がある。 なお、焼却施設（第2工場）の解体に交付金を受けるには、跡地に廃棄物処理施設を建設する必要がある。リサイクル施設の解体には交付金を受けることはできない。

尼崎市環境審議会 開催経過

年度	日程	項目	主な議事次第	主な検討事項
2019 年度	7月 1日	第1回 【総会】	①新ごみ処理施設整備基本計画の諮問 ②新ごみ処理施設整備基本構想の説明 ③新ごみ処理施設整備基本計画検討部会の設置について ④新ごみ処理施設整備基本計画について ・基本計画策定の背景と目的 ・検討スケジュール ・基本計画における検討事項の確認	※処理方式・環境保全目標の検討 ※メーカーヒアリング実施のための条件整理として
	7月 4日	第1回 部会	①処理方式の検討（1回目） ②環境保全目標の検討（1回目）	
	7月 22日	第2回 部会	①処理方式の検討（2回目） ②環境保全目標の検討（2回目） ③土壌汚染対策法対応方針の検討結果報告	
	8月 ～ 9月		・メーカーヒアリング・意向調査	
	10月 28日	第3回 部会	①メーカーヒアリング結果報告 ②部会の審議内容とりまとめ	※基本計画素案検討 ※パブコメ用
	11月 15日	第2回 【総会】	①基本計画素案検討 ※パブリックコメント聴取について報告	
	12月 ～1月		・パブリックコメント（12月25日～1月15日）	
	2月	—	—	
	3月 2日	第3回 【総会】	①パブリックコメントを受けての変更点の確認と基本計画の内容決定（答申）	基本計画 策定

尼崎市環境審議会 名簿

区分	氏名	所属
学識経験者	○赤澤 宏樹	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 教授
	石田 裕子	摂南大学理工学部都市環境工学科 准教授
	上田 佳代	京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 准教授
	尾崎 平	関西大学環境都市工学部都市システム工学科 准教授
	角松 生史	神戸大学大学院法学研究科 教授
	土井 健司	大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 教授
	◎東海 明宏	大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻 教授
	服部 保	兵庫県立大学 名誉教授
	花田 眞理子	大阪産業大学大学院人間環境学研究所 教授
	本多 千明	武庫川女子大学文学部教育学科 講師
	宮川 雅充	関西学院大学総合政策学部総合政策学科 教授
市議会議員	久保 高章	尼崎市議会議員 (令和元年8月7日から)
	眞田 泰秀	尼崎市議会議員 (令和元年7月8日まで)、(令和元年8月7日から)
	広瀬 若菜	尼崎市議会議員 (令和元年8月7日から)
	徳田 稔	尼崎市議会議員 (令和元年7月8日まで)
	明見 孝一郎	尼崎市議会議員 (令和元年7月8日まで)
市民の代表者	大原 一憲	NPO 法人あまがさき環境オープンカレッジ 理事長
	福田 康代	尼崎消費者協会 会長
	横田 敏治	尼崎市社会福祉協議会 理事
産業界の代表者	田中 則彰	尼崎工業会 副理事長
	本荘 太郎	尼崎商工会議所 常議員

◎ 会長 (敬称略 五十音順)
 ○ 副会長
 (臨時委員)

学識経験者	大下 和徹	京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 准教授
	中野 加都子	甲南女子大学人間科学部生活環境学科 教授

(敬称略 五十音順)

尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画策定部会 名簿

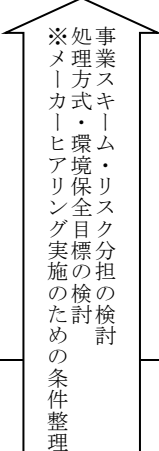
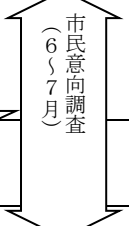
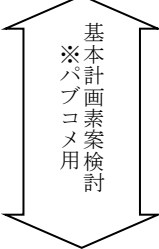
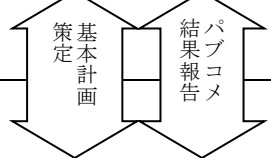
区分	氏名	所属
学識経験者	○赤澤 宏樹	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 教授
	上田 佳代	京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 准教授
	尾崎 平	関西大学環境都市工学部都市システム工学科 准教授
市民の代表者	大原 一憲	NPO 法人あまがさき環境オープンカレッジ 理事長

○ 部会長 (敬称略 五十音順)
 (臨時委員)

学識経験者	大下 和徹	京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 准教授
-------	-------	--------------------------

(敬称略 五十音順)

尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画庁内検討会 開催経過

年度	日程	項目	主な議事次第	主な検討事項
2019 年度	4月 24日 (水)	第1回 検討会	① 新ごみ処理施設整備基本計画庁内検討会について ② 新ごみ処理施設整備基本構想の説明 ③ 新ごみ処理施設整備基本計画について (策定の背景と目的、検討スケジュール、基本計画に おける検討事項の確認) ④ 処理方式の検討【1回目】 ⑤ 環境保全目標の検討【1回目】 ⑥ 事業スキーム・リスク分担の検討【1回目】	
	5月 28日 (火)	第2回 検討会	① 処理方式の検討【2回目】 ② 環境保全目標の検討【2回目】 ③ 事業スキーム・リスク分担の検討【2回目】	
	6月 25日 (火)	第3回 検討会	① メーカーヒアリング事項検討 ② 事業方式事例調査事項検討	
	7月		—	
	8月 ~9月	・メーカーヒアリング・意向調査		
	9月		—	
	10月 8日 (火)	第4回 検討会	① メーカーヒアリング結果報告 ② 事業方式評価結果報告 (VFM算出等) ③ 概算事業費報告 (財源内訳見直し含む) ④ 基本計画素案検討	
	11月	—	—	
	12月	—	—	
	12月 ~1月	・パブリックコメント (12月25日~1月15日)		
	2月	—	—	
	3月	—	—	

尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画庁内検討会 名簿

	局	部	課	役 職
議長	経済環境局	環境部		部長
副議長	経済環境局	環境部	資源循環課	課長
	総合政策局	政策部	政策推進課	課長
	資産統括局	財務部	財政課	課長
	資産統括局	財務部	ファシリティマネジメント推進担当	課長
	総務局	行政法務部	行政管理課	課長
	経済環境局	環境部	環境創造課	課長
	経済環境局	環境部	環境保全課	課長
	経済環境局	環境部	業務課	課長
	経済環境局	環境部	クリーンセンター	所長

事務局：経済環境局 環境部 施設建設担当

尼崎市新ごみ処理施設整備基本計画（案）

発行 令和2年3月

尼崎市 経済環境局 環境部 施設建設担当

〒660-0842 兵庫県尼崎市大高洲町8番地

電話 06-6409-0301

FAX 06-6409-1277