

西胆振地域廃棄物広域処理施設整備 比較検討報告書

～メルトタワー21（三井造船(株)製キルン式ガス化溶
融炉）の延命化または建て替えについての検討～

平成29年2月

西いぶり広域連合

目 次

第1章 基本事項	1
1 本比較検討の背景と目的.....	1
2 比較検討の手順と検討内容.....	2
第2章 施設延命化に関する検討.....	3
1 施設概要	3
2 定期点検整備費	5
3 計画目標年度の設定.....	6
(1) 将来の必要焼却処理量.....	6
(2) 運転保守管理業務委託.....	6
(3) 延命化の目標年数の設定.....	7
1) 供用年数の状況	7
2) 延命化の目標年数の設定.....	8
4 健全度評価	9
(1) 健全度評価基準の設定.....	9
(2) 健全度評価.....	10
5 延命化対策工事の検討.....	23
(1) 目標とする性能水準の設定.....	23
(2) 性能水準達成に必要となる改良範囲の抽出.....	23
(3) 延命化工事の設定.....	24
(4) 工事スケジュールの設定.....	26
(5) 概算工事費の検討.....	26
(6) 二酸化炭素削減効果の検討.....	27
(7) 財源内訳の算出.....	28
6 延命化の事業スケジュール.....	29
第3章 施設更新に関する検討.....	30
1 計画目標年度の設定.....	30
2 計画ごみ量の設定.....	31
3 施設規模の設定	33
4 計画ごみ質の設定.....	37
(1) 設定の目的.....	37
(2) 計画ごみ質の設定.....	37
5 処理方式の検討	38

(1)	ごみ焼却処理技術の動向.....	38
1)	焼却施設.....	38
2)	ガス化溶融施設.....	41
3)	灰溶融設備.....	44
(2)	全国の自治体の動向.....	47
(3)	破砕選別処理施設の処理方式.....	52
1)	可燃性粗大ごみ.....	52
2)	不燃性粗大ごみ及び不燃ごみ.....	53
(4)	処理システム及び処理フロー.....	54
1)	ストーカ式.....	54
2)	流動床式.....	55
3)	ガス化溶融炉.....	56
6	概算工事費の検討.....	58
(1)	概算工事費.....	58
(2)	概算維持管理費.....	58
1)	人件費.....	58
2)	用役費.....	59
3)	点検補修費.....	59
(3)	財源内訳の算出.....	60
7	事業スケジュールの検討.....	61
第4章	施設整備に関する比較検討.....	62
1	比較検討の範囲.....	62
2	検討ケース.....	63
3	延命化及び施設更新の事業スケジュール.....	64
4	ライフサイクルコストの検討.....	65
(1)	検討対象期間.....	65
(2)	検討対象経費.....	66
(3)	廃棄物処理 LCC 算出のための条件.....	68
1)	延命化する場合の条件.....	68
2)	施設更新する場合の条件.....	68
3)	残存価値の控除.....	69
4)	社会的割引率.....	69
5)	人件費.....	70
6)	用役費.....	71
7)	点検補修費.....	74

8) 焼却灰の処理処分費	76
(4) 廃棄物処理 LCC の算出と比較	79
1) 延命化の場合の廃棄物処理費用	79
2) 施設更新する場合の廃棄物処理費用	80
(5) 廃棄物処理 LCC から控除する残存価値の算出	81
(6) 廃棄物処理 LCC の比較	82
5 比較評価方法	83
(1) 比較評価項目	83
(2) 評価方法	84
(3) 点数化方法	84
1) 定量的評価項目の点数化	84
2) 定性的評価項目の点数化	85
6 評価結果のまとめ	85
参 考 資 料	89
1 登別市及び白老町を含む 3 市 4 町による施設規模の検討	91
(1) 計画ごみ量	91
(2) 計画ごみ処理量	92
(3) 焼却処理量	93
(4) 3 市 4 町における施設規模の設定	94
2 登別市及び白老町を含む 3 市 4 町による廃棄物処理 LCC の算出	95

第1章 基本事項

1 本比較検討の背景と目的

西いぶり広域連合（以下、「本連合」という。）の「メルトタワー21」（以下、「本施設」という。）は、平成15年4月から本格稼働を開始し、本連合圏域から発生する燃やせるごみや、燃やせないごみ・粗大ごみの適正処理を行うとともに、熱利用を行うことで循環型社会の形成と地球温暖化防止に貢献している。

また、本施設は、全国に先駆け、設計・施工から施設運営までを一括に発注するDBO事業により発注され、その契約期間の終了は平成33年（2021年）7月末日であり、契約満了まで約5年と迫っており、平成33年（2021年）8月以降の対応について検討を始める必要性が生じている。さらに、本施設におけるごみ処理費用は、機器点数の多い三井造船製キルン式ガス化溶融炉の特徴と、稼働当初から続く高温空気加熱器伝熱管や耐火材の不具合、更には老朽化に伴い高騰しており、維持管理方法や維持管理内容の見直し等、費用の縮減を図る事が喫緊の課題となっている。

一方、近年、我が国では、「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において「インフラ長寿命化基本計画（平成25年11月）」がとりまとめられ、高額な投資が必要となる廃棄物処理施設についても、計画的な長寿命化の推進が求められており、国及び地方自治体の財政状況の厳しさからも、既存の社会資本である廃棄物処理施設を効率的かつ計画的に運営し、有効活用する事が求められている。

また、平成23年3月11日の東日本大震災を経て、平成25年5月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」において、廃棄物処理施設には、廃棄物の適正処理処分や資源循環の推進のみならず、災害対策の強化を目指し、広域的な視点に立った強靱な廃棄物処理システムとしての一翼を担う事が求められている。

このような背景を鑑み、本比較検討では、本連合及び本連合圏域における廃棄物処理行政の方向性を示すため、本施設に対して対策工事を実施して延命化を行う場合と、本施設を廃止して新たな施設を整備する場合とを比較検討し、今後の施設整備方針を決定することを目的とする。

2 比較検討の手順と検討内容

本比較検討の手順と検討内容を図 1-1 に示す。

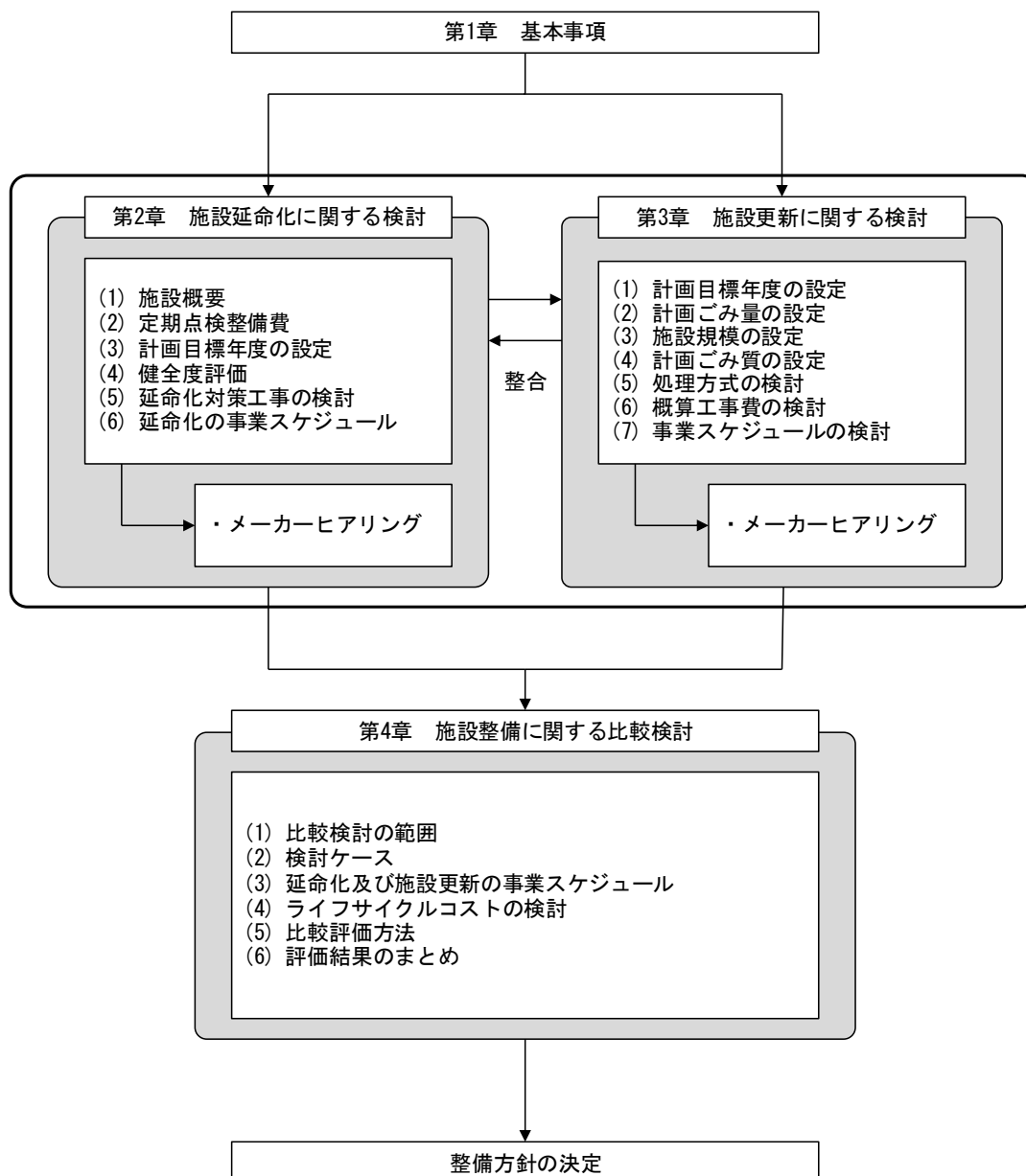


図 1-1 比較検討の手順と検討内容

第2章 施設延命化に関する検討

1 施設概要

本施設の概要を表 2-1 及び図 2-1 に示す。

表 2-1 メルトタワー21の施設概要

1	施設名称	メルトタワー21（西胆振地域廃棄物広域処理施設）
2	施設所管	西いぶり広域連合
3	所在地	北海道室蘭市石川町 22 番地 2
4	敷地面積	25,040 m ²
5	建物面積	11,735 m ²
6	処理能力	焼却・溶融処理設備 可燃ごみ 210t/日（105t/24h×2 炉） 不燃・粗大ごみ処理設備 不燃・粗大ごみ 47.5 t/日（47.5 t/5h）
7	建設年月日 施設建設費	工 期：平成 13 年 1 月 16 日～平成 15 年 3 月 31 日 事業費：103 億 9 千 500 万円（消費税込み）
8	設計施工メーカ	日鋼・三造・物産特別共同企業体 構成員：(株) 日本製鋼所、三井造船 (株)、三井物産 (株)
9	処理方式	全連続燃焼式焼却炉
	給じん方式	ピット・アンド・クレーン方式及びごみ破砕機（二軸式破砕機）
	燃焼方式	キルン式ガス化溶融炉（熱分解ドラム＋燃焼溶融炉）
	燃焼ガス冷却方式	廃熱ボイラ、減温塔
	集じん方式	除塵用バグフィルタ及び脱塩用バグフィルタ
	有害ガス除去方式	乾式方式（消石灰吹込み方式）
	脱硝方式	無し
	余熱利用	発電（定格 1,980kW）、場内給湯・暖房、場外蒸気供給（冷暖房、温水プール等熱源）、白煙防止
	通風方式	平衡通風方式
	灰出し方式	スラグヤード、鉄分ヤード、非鉄金属バンカ
飛灰処理方式	脱塩残渣処理装置（キレート処理）、バンカ方式	
排水処理方式	排水処理後、減温塔の噴霧水（冷却水）として再利用	
10	不燃・粗大ごみ処理	粗破砕機（二軸式）、回転式破砕機、磁選機、風力選別機 ※焼却・溶融処理の前処理として、異物及び鉄類（破砕後に選別）を回収し、残りの残渣は焼却・溶融処理を行う。
11	処理工程	図 2-1 に示す
12	発注方式	公設民営方式 ※民間企業の経営能力及び技術能力等の民間活力の活用を目的として、「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（通称：PFI 法）」に準じて、「設計・施工」と「運転及び保守管理」を一括して発注。 ※運転及び保守管理企業：西胆振環境（株）

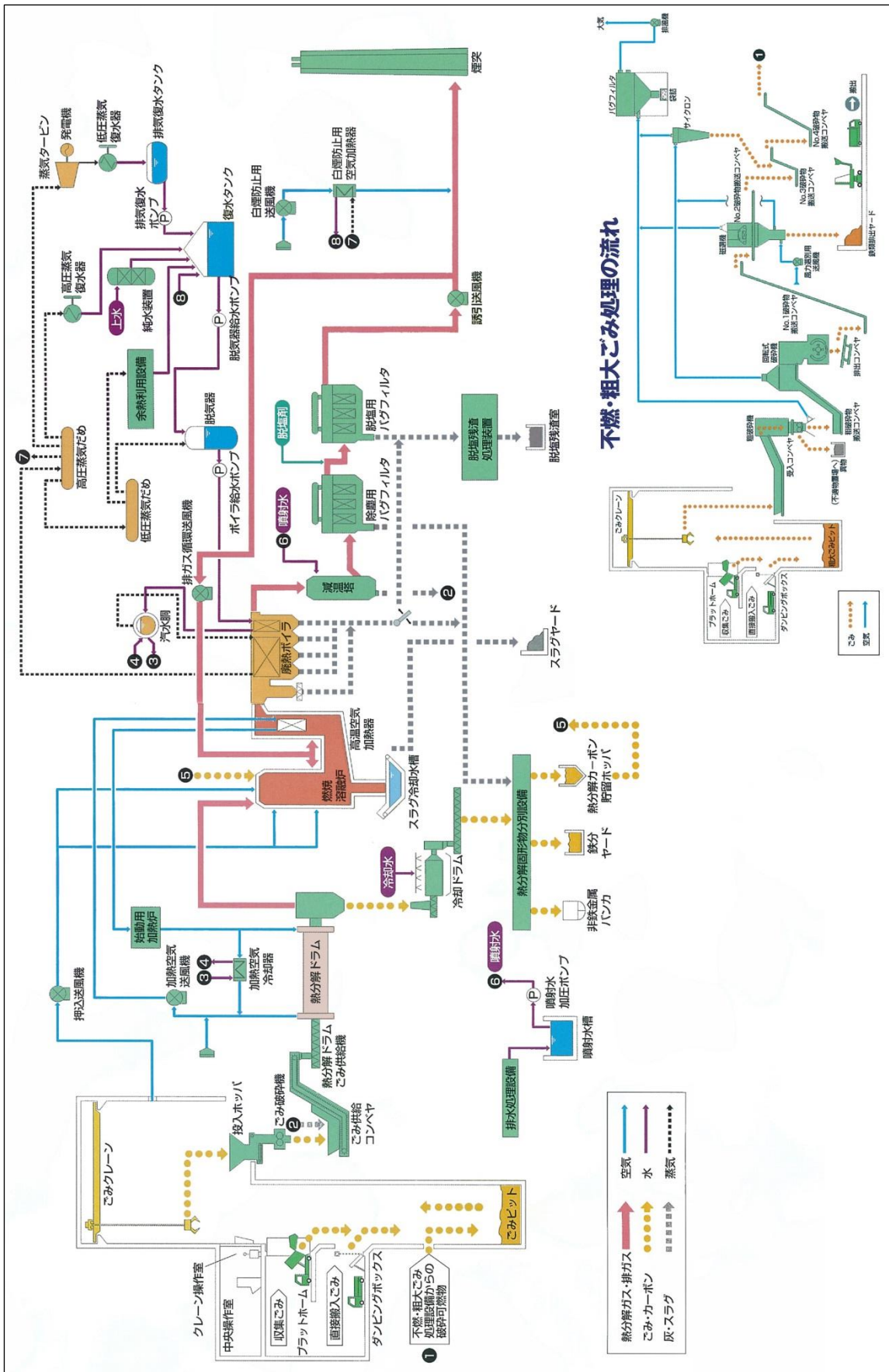


図 2-1 処理工程

2 定期点検整備費

定期点検整備費の推移を表 2-2 及び図 2-2 に示す。定期点検整備費は、年間 6 億円程度で推移しており、平成 20 年度から平成 27 年度の累計では約 48 億円であり、今後も同程度以上の費用が見込まれる。

表 2-2 定期点検整備費の推移

単位：千円

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
定期点検整備費	619,369	466,049	618,278	656,841	674,006	560,735	600,980	643,474
定期点検整備費 (累計)	619,369	1,085,418	1,703,696	2,360,537	3,034,543	3,595,278	4,196,258	4,839,732

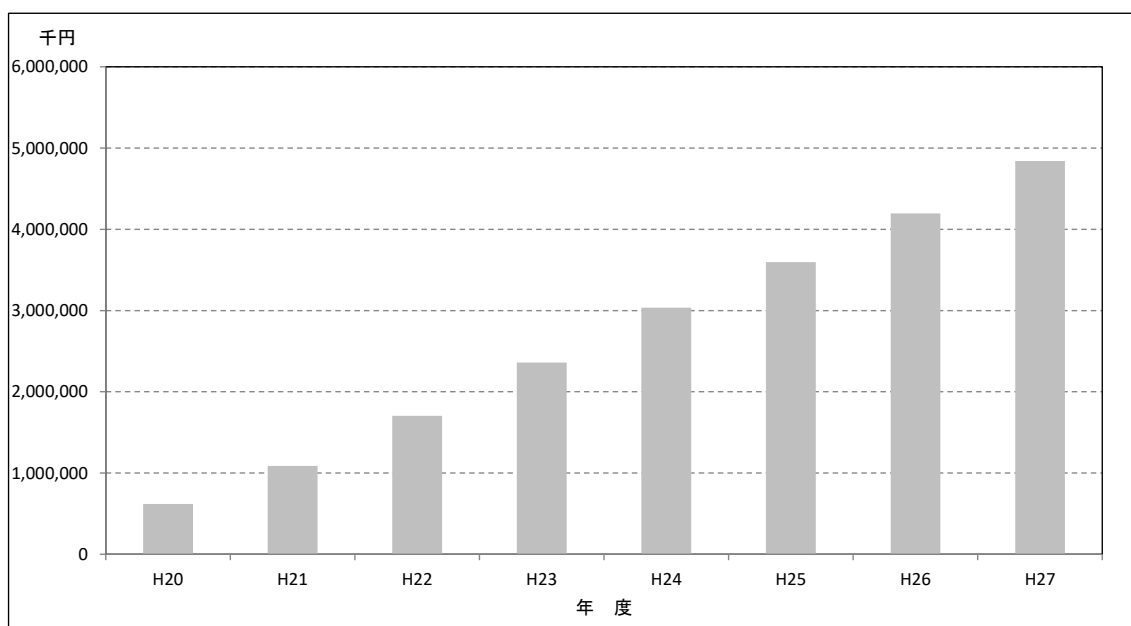


図 2-2 定期点検整備費（累計）の推移

3 計画目標年度の設定

(1) 将来の必要焼却処理量

将来の必要焼却量は、本連合圏域の各市町の人口ビジョンに示された将来人口を基に、平成 27 年度の焼却処理実績から想定を行うものとする。なお、将来人口及び焼却処理実績の詳細は「第 3 章 施設更新に関する検討」の「2 計画ごみ処理量の設定」及び「3 施設規模の設定」に示す。

表 2-3 将来の必要焼却処理量

年度	実績	将来				
	平成 27	平成 32 (2020)	平成 37 (2025)	平成 42 (2030)	平成 47 (2035)	平成 52 (2040)
人口 (人)	139,356	132,864	126,404	120,035	113,759	107,589
ごみ処理量 (t/年)	48,834	46,559	44,295	42,063	39,864	37,702

※1 将来人口は、人口ビジョンの計画人口を基に、平成 27 年度実績との差を補正した数値である。

※2 上表の必要焼却処理量は、現行の廃棄物処理参加 2 市 3 町（室蘭市、伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町）の処理量である。

(2) 運転保守管理業務委託

本施設は、公設民営方式により発注しており、運転保守管理業務は、西胆振環境(株)と長期契約を行っている。運転保守管理業務の委託期間は、平成 33 年（2021 年）7 月までである。

委託期間内に施設の延命化を目的とした改良を行う場合、運転保守管理業務委託の契約内容について、変更等の対応が求められることになる。

(3) 延命化の目標年数の設定

1) 供用年数の状況

他自治体のごみ焼却施設の供用年数は、図 2-3 に示す「ごみ焼却施設における廃止時の供用年数と施設数」から、概ね 20～25 年程度の施設が多い傾向にある。供用年数の長いものでは 35 年以上の施設もある。

表 2-4 に示す「ごみ焼却施設稼働年数別施設数」では、稼働年数 25 年以下の施設が全体の 8 割である。

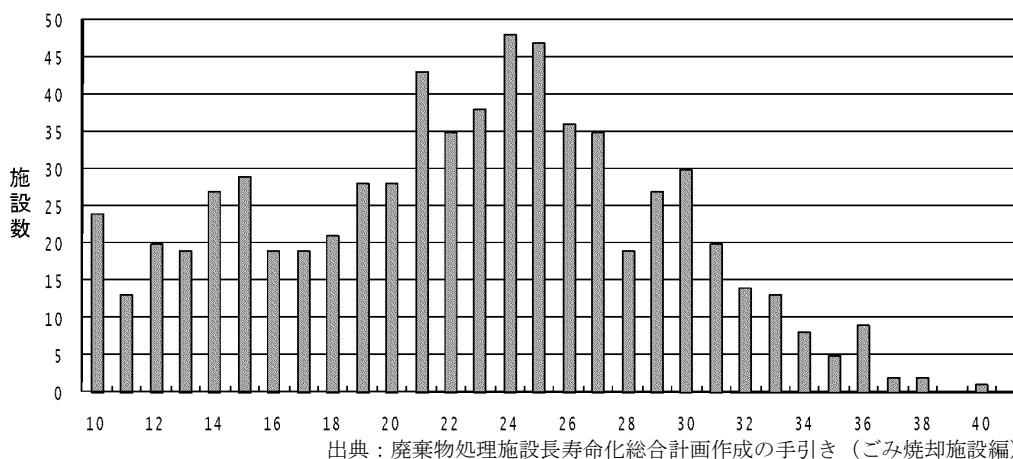


図 2-3 ごみ焼却施設における廃止時の供用年数と施設数

表 2-4 ごみ焼却施設稼働年数別施設数

稼働年数	全連続 燃焼式	准連続 燃焼式	バッチ 燃焼式	合計	割合 (%)
31年～(～1977)	50	6	23	79	6.8
26～30年(1978～1982)	67	35	24	126	10.9
21～25年(1983～1987)	93	34	25	152	13.1
16～20年(1988～1992)	88	57	82	227	19.6
11～15年(1993～1997)	125	74	110	309	26.7
6～10年(1998～2002)	129	28	46	203	17.5
～5年(2003～)	53	1	9	63	5.4
合計	605	235	319	1,159	100.0

出典：廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）

※環境省の一般廃棄物処理実態調査(平成 11～19 年度実績)より、処理量ゼロの施設及び焼却施設でない施設を除いた施設数 1,159 施設。

2) 延命化の目標年数の設定

他事例においては、日常の適正な運転管理と毎年の適切な定期点検整備及び基幹的設備の更新等を確実に実施することにより施設全体として30年以上にわたり稼動した実績がある。

一方、ごみ焼却施設における主な機械設備の耐用年数は、基幹的設備更新等を行わなければ15年前後である。15年を超える延命化目標を設定した場合、今回更新しない機器や概ね10～15年毎に更新を必要とする電気・計装機器に対して、延命化目標までの稼動期間中に再び延命化工事が必要になることが考えられる。

延命化工事の実施時期については、西胆振環境（株）との長期契約期間であるが、極力早期に延命化工事を実施し、施設の健全度を保つことを優先し、平成32～34年度（2020～2022年度）の3ヵ年事業とする。

延命化の目標年数は、延命化を行う機器の耐用年数及び施設全体の稼動年数を考慮し、延命化工事竣工後の15年目、及び施設全体の稼動年数では35年目に当たる平成49年度（2037年度）を目標年度とする。

延命化目標並びに経過年数をまとめたものを表2-5に示す。

表 2-5 延命化目標

年 度	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51
	(2018)	(2019)	(2020)	(2021)	(2022)	(2023)	(2028)	(2029)	(2030)	(2031)	(2032)	(2033)	(2034)	(2035)	(2036)	(2037)	(2038)	(2039)
メルトタワー21																		
建設工事後経過年数	16年	17年	18年	19年	20年	21年	26年	27年	28年	29年	30年	31年	32年	33年	34年	35年	36年	37年
延命化目標	稼動期間 → ● 延命化目標年																	
延命化工事後経過年数				延命化工事 →		1年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
備考	●平成33年（2021年）7月 運転保守管理業務委託終了																	

4 健全度評価

(1) 健全度評価基準の設定

健全度とは、各設備・機器の劣化状況を数値化した指標であり、健全度が高いほど状態が良く、健全度が低ければ状態が悪化し、劣化が進んでいる状態を示すものである。健全度は段階評価（1～4）により行い、段階評価を行うための判断基準を表 2-6 のとおりとする。

表 2-6 健全度の判断基準

健全度 (劣化状況)	状態	措置
4	支障なし。	対処不要
3	軽微な劣化があるが、機能に支障なし。	経過観察
2	劣化が進んでいるが、機能回復が可能である。	部分補修・部分交換
1	劣化が進み、機能回復が困難である。	全交換

(2) 健全度評価

メーカーヒアリング並びに現地調査を基に整理を行った各設備の健全度評価を設備別に表 2-7 から表 2-23 に示す。

定期整備を毎年、実施していることから、ほとんどの機器の評価は2もしくは3である。健全度が2の機器に対して延命化工事の対象設備として検討を行うものとする。なお、健全度の評価が3の機器においても、今後、定期的な整備を実施していく必要がある。

表 2-7 健全度評価（共通設備）

	機器名称	健全度
共通設備	計装用空気圧縮機	2
共通設備	工場用空気圧縮機	2
共通設備	灯油移送ポンプ	3
共通設備	非常用発電機	2
共通設備	窒素ガス発生装置	3
共通設備	計装用空気タンク	3
共通設備	工場用空気タンク	3
共通設備	灯油貯留槽	3
共通設備	非常用発電機用サービスタンク	3
共通設備	No. 1 計装用除湿機	3
共通設備	No. 2 計装用除湿機	3
共通設備	工場用除湿機	3
共通設備	真空掃除機	2
共通設備	機器搬出入用クレーン	3
共通設備	洗車装置	3
共通設備	計装プレフィルタ	3
共通設備	計装アフタフィルタ	3
共通設備	工場用プレフィルタ	3
共通設備	工場用アフタフィルタ	3

表 2-8 健全度評価（受入供給設備）

機器名称		健全度
受入供給設備	脱臭用送風機	3
受入供給設備	エアーカーテン（入口扉）	3
受入供給設備	エアーカーテン（出口扉）	3
受入供給設備	ごみピット	3
受入供給設備	裁断機	2
受入供給設備	脱臭塔	3
受入供給設備	消臭剤・殺虫剤噴霧装置	3
受入供給設備	裁断機用油圧装置	2
受入供給設備	投入ホッパ	3
受入供給設備	プラットホーム入口扉	2
受入供給設備	プラットホーム出口扉	2
受入供給設備	ごみ計量機	2
受入供給設備	ダンピングボックス	2
受入供給設備	ごみ投入扉	2
受入供給設備	ごみクレーン	3
受入供給設備	ごみコンベヤ	2
受入供給設備	ごみ破砕機用油圧装置	2
受入供給設備	ごみ破砕機	2
受入供給設備	ダンピングボックス用投入扉	2
受入供給設備	ごみクレーンホイスト	3
受入供給設備	ごみ破砕機メンテナンス用ホイスト	3

表 2-9 健全度評価（熱分解設備）

機器名称		健全度
熱分解設備	ごみ供給コンベヤ	2
熱分解設備	熱分解ドラムごみ供給機	2
熱分解設備	熱分解ドラム	2
熱分解設備	冷却ドラム	3
熱分解設備	冷却ドラム排水ポンプ	3
熱分解設備	熱分解固形物コンベヤ	3
熱分解設備	高温空気加熱器	3
熱分解設備	加熱空気冷却器	3
熱分解設備	始動用加熱炉	3
熱分解設備	始動用バーナ	2
熱分解設備	始動用加熱炉送風機	3
熱分解設備	加熱空気送風機	2
熱分解設備	熱分解ドラム換気用送風機	3
熱分解設備	熱分解ドラムベロー	3
熱分解設備	冷却ドラム入ロスクリュー	3
熱分解設備	冷却ドラム出ロスクリュー	3
熱分解設備	熱分解ドラム換気用フィルタ	3
熱分解設備	冷却ドラムタンク	3
熱分解設備	大型不燃物排出装置	3
熱分解設備	熱分解ドラム入口ゲート弁	3
熱分解設備	熱分解ドラム給脂装置	3
熱分解設備	冷却ドラム入口ゲート弁	3
熱分解設備	冷却ドラム出口ゲート弁	3
熱分解設備	冷却ドラム給脂装置	3
熱分解設備	熱分解用ドラム給油装置	3
熱分解設備	熱分解ガスラインヒータ	3
熱分解設備	熱分解ガスラインクリーナ	3
熱分解設備	加熱空気送風機消音器	3
熱分解設備	始動用加熱炉送風機消音器	3
熱分解設備	始動用加熱炉空気放出消音器	3

表 2-10 健全度評価（燃焼溶融設備）

	機器名称	健全度
燃焼溶融設備	燃焼溶融炉	3
燃焼溶融設備	排ガス循環送風機	2
燃焼溶融設備	スラグ冷却水熱交換器	3
燃焼溶融設備	酸素供給装置	3
燃焼溶融設備	スラグヤード	3
燃焼溶融設備	熱分解カーボン供給エゼクタ	3
燃焼溶融設備	スラグ処理水ポンプ	3
燃焼溶融設備	スラグ排水ポンプ	3
燃焼溶融設備	熱分解カーボン供給装置	3
燃焼溶融設備	熱分解カーボン供給用送風機	3
燃焼溶融設備	熱分解カーボン供給機	3
燃焼溶融設備	スラグ冷却水槽	2
燃焼溶融設備	スラグ排水処理槽	3
燃焼溶融設備	頂部補助バーナ	3
燃焼溶融設備	1次補助バーナ	3
燃焼溶融設備	2次補助バーナ	3
燃焼溶融設備	スラグ溶融バーナ	3
燃焼溶融設備	熱分解ガスバーナ用ヒータ	3
燃焼溶融設備	熱分解カーボン供給用送風機送風機消音器	3
燃焼溶融設備	スラグ排出コンベヤ	1
燃焼溶融設備	スラグコンベヤ	2
燃焼溶融設備	スラグコンベヤスクリー	2
燃焼溶融設備	スラグ冷却水循環ポンプ	3

表 2-11 健全度評価（燃焼ガス冷却設備 1 / 2）

	機器名称	健全度
燃焼ガス冷却設備	廃熱ボイラ	3
燃焼ガス冷却設備	中間・後置冷却器	3
燃焼ガス冷却設備	汽水胴	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ給水ポンプ	2
燃焼ガス冷却設備	ボイラ用薬剤注入装置	3
燃焼ガス冷却設備	清缶剤注入ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	清缶剤貯留槽	3
燃焼ガス冷却設備	清缶剤貯留槽攪拌機	3
燃焼ガス冷却設備	脱酸剤注入ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	脱酸剤貯留槽	3
燃焼ガス冷却設備	脱酸剤貯留槽攪拌機	3
燃焼ガス冷却設備	復水処理剤注入ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	復水処理剤貯留槽	3
燃焼ガス冷却設備	復水処理剤貯留槽攪拌機	3
燃焼ガス冷却設備	純水装置	3
燃焼ガス冷却設備	純水ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	塩酸ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	苛性ソーダポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	脱気器給水ポンプ	2
燃焼ガス冷却設備	排気復水ポンプ	2
燃焼ガス冷却設備	ブロー水移送ポンプ	2
燃焼ガス冷却設備	高圧蒸気だめ	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気だめ	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気復水器	2
燃焼ガス冷却設備	高圧蒸気復水器	2
燃焼ガス冷却設備	脱気器	3
燃焼ガス冷却設備	復水タンク	3
燃焼ガス冷却設備	排気復水タンク	3
燃焼ガス冷却設備	試料採取装置	3
燃焼ガス冷却設備	スラグホール冷却用ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	ハンマリング装置	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ灰ダンパ	3
燃焼ガス冷却設備	高圧蒸気用消音器	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気用消音器	3
燃焼ガス冷却設備	タービン排気管大気放出板用消音器	3
燃焼ガス冷却設備	減温塔灰ゲート弁（上段）	3
燃焼ガス冷却設備	減温塔灰ゲート弁（下段）	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ灰排出機	3

表 2-12 健全度評価（燃焼ガス冷却設備 2 / 2）

	機器名称	健全度
燃焼ガス冷却設備	No. 1 ボイラ灰コンベヤ	2
燃焼ガス冷却設備	No. 2 ボイラ灰コンベヤ	2
燃焼ガス冷却設備	ボイラ灰切替コンベヤ	3
燃焼ガス冷却設備	No. 3 ボイラ灰コンベヤ	2
燃焼ガス冷却設備	No. 4 ボイラ灰コンベヤ	2
燃焼ガス冷却設備	No. 5 ボイラ灰コンベヤ	2
燃焼ガス冷却設備	ブロー水冷却器	3
燃焼ガス冷却設備	噴射水槽	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気復水器起動用エゼクタ	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気復水器抽気用エゼクタ	3
燃焼ガス冷却設備	減温塔	3
燃焼ガス冷却設備	減温塔灰排出機	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ灰篩	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ灰篩排出機	3
燃焼ガス冷却設備	減温塔灰コンベヤ	3
燃焼ガス冷却設備	噴射水加圧ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	低圧蒸気用減圧装置	3
燃焼ガス冷却設備	ブロータンク	3
燃焼ガス冷却設備	スプレーノズル	3
燃焼ガス冷却設備	圧力逃し装置	3
燃焼ガス冷却設備	バキュームブレーカ	3
燃焼ガス冷却設備	非常用スプレーノズル	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ保管剤注入ポンプ	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ保管剤貯留槽	3
燃焼ガス冷却設備	ボイラ保管剤貯留槽攪拌機	3
燃焼ガス冷却設備	塩酸注入エゼクタ	3
燃焼ガス冷却設備	苛性ソーダ注入エゼクタ	3
燃焼ガス冷却設備	活性炭ろ過装置	3
燃焼ガス冷却設備	イオン交換塔	3
燃焼ガス冷却設備	塩酸計量槽	3
燃焼ガス冷却設備	苛性ソーダ計量槽	3
燃焼ガス冷却設備	ガスシール槽	3
燃焼ガス冷却設備	純水タンク	3
燃焼ガス冷却設備	塩酸貯留槽	2
燃焼ガス冷却設備	塩酸ガスシール槽	3
燃焼ガス冷却設備	苛性ソーダ貯留槽	2

表 2-13 健全度評価（排ガス処理設備）

機器名称		健全度
排ガス処理設備	バグパージ用送風機	3
排ガス処理設備	除塵用バグ灰掻き寄せ機	3
排ガス処理設備	除塵用バグ灰排出機	3
排ガス処理設備	脱塩用バグ灰掻き寄せ機	3
排ガス処理設備	除塵用バグフィルタ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグフィルタ	3
排ガス処理設備	除塵用バグ灰ダンパ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグ灰ゲート弁（上段）	3
排ガス処理設備	脱塩用バグ灰ゲート弁（下段）	3
排ガス処理設備	除塵用バグホップヒータ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグホップヒータ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグ灰ゲート弁ヒータ	3
排ガス処理設備	バグパージエア用ヒータ	3
排ガス処理設備	除塵用バグ低温対策用ヒータ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグ低温対策用ヒータ	3
排ガス処理設備	バイパスダンパ用ヒータ	3
排ガス処理設備	除塵用バグマシンハッチ用ヒータ	3
排ガス処理設備	脱塩用バグマシンハッチ用ヒータ	3
排ガス処理設備	除塵用バグ灰排出機用ヒータ	3
排ガス処理設備	脱塩剤供給用送風機	3
排ガス処理設備	助剤供給用送風機	3
排ガス処理設備	No. 1 脱塩残渣コンベヤ	2
排ガス処理設備	No. 2 脱塩残渣コンベヤ	2
排ガス処理設備	No. 3 脱塩残渣コンベヤ	2
排ガス処理設備	No. 4 脱塩残渣コンベヤ	2
排ガス処理設備	脱塩剤切出装置	3
排ガス処理設備	脱塩剤定量フィーダ	3
排ガス処理設備	助剤切出装置	3
排ガス処理設備	除塵用バグ助剤フィーダ	3
排ガス処理設備	脱塩剤貯留槽集塵器	3
排ガス処理設備	助剤貯留槽集塵器	3
排ガス処理設備	脱塩剤貯留槽	3
排ガス処理設備	助剤貯留槽	3
排ガス処理設備	薬剤搬入用ホイス	3

表 2-14 健全度評価（余熱利用設備）

	機器名称	健全度
余熱利用設備	グラント蒸気排気送風機	3
余熱利用設備	グラント蒸気復水器	3
余熱利用設備	洗車用温水発生器	3
余熱利用設備	排気ドレンポンプ	3
余熱利用設備	洗車用温水循環ポンプ	3
余熱利用設備	蒸気タービン	2
余熱利用設備	ターニング装置	3
余熱利用設備	蒸気タービン減速装置	3
余熱利用設備	蒸気加減弁ガバナ油ポンプ	3
余熱利用設備	蒸気タービン発電機	2
余熱利用設備	排気ドレンタンク	3
余熱利用設備	タービンメンテナンス用クレーン	3
余熱利用設備	潤滑油装置	3
余熱利用設備	潤滑油タンク排気送風機	3
余熱利用設備	油冷却器	3
余熱利用設備	主油ポンプ	3
余熱利用設備	補助油ポンプ	3
余熱利用設備	主油タンク	3
余熱利用設備	タービンバイパス装置	3

表 2-15 健全度評価（通風設備）

	機器名称	健全度
通風設備	押込送風機	2
通風設備	誘引送風機	2
通風設備	白煙防止用送風機	2
通風設備	白煙防止用空気加熱器	3
通風設備	煙突	3
通風設備	白煙防止用送風機消音器	3

表 2-16 健全度評価（分別設備）

	機器名称	健全度
分別設備	分別室機器集塵器用送風機	3
分別設備	流動用誘引送風機	2
分別設備	流動用押込送風機	2
分別設備	鉄ヤード	3
分別設備	磁選機	2
分別設備	砂分級機	2
分別設備	粗目篩	3
分別設備	粉碎物篩	3
分別設備	砂調整ホッパ抜出装置	3
分別設備	不燃物排出装置	3
分別設備	熱分解カーボン切出機	3
分別設備	分別室機器集塵器排出機	3
分別設備	流動用集塵器排出機	3
分別設備	流動用サイクロン排出機	3
分別設備	粉碎物コンベヤ	3
分別設備	砂循環コンベヤ	3
分別設備	カーボン集合コンベヤ	3
分別設備	粉碎機供給コンベヤ	3
分別設備	No. 1 循環灰コンベヤ	2
分別設備	No. 2 循環灰コンベヤ	2
分別設備	No. 3 循環灰コンベヤ	2
分別設備	粉碎機	3
分別設備	分別室機器集塵器	3
分別設備	流動用集塵器	3
分別設備	流動用サイクロン	3
分別設備	熱分解カーボン貯留ホッパ集塵器	3
分別設備	熱分解カーボン貯留ホッパ	3
分別設備	流動分別塔	3
分別設備	砂調整ホッパ	3
分別設備	非鉄金属バンカ	3
分別設備	熱分解固形物ダンパ	3
分別設備	砂循環切替ダンパ	3
分別設備	機器集塵器用送風機消音器	3
分別設備	流動用誘引送風機消音器	3
分別設備	粉碎機メンテナンス用ホイス	3
分別設備	分別室用ホイス	3
分別設備	流動用押込送風機消音器	3
分別設備	細霧装置	3

表 2-17 健全度評価（灰出し設備）

機器名称		健全度
灰出し設備	脱塩残渣ヤード	3
灰出し設備	脱塩残渣処理集塵機用送風機	3
灰出し設備	脱塩残渣切出機	3
灰出し設備	セメント切出機	3
灰出し設備	灰切出機	3
灰出し設備	脱塩残渣切替コンベヤ	3
灰出し設備	養生コンベヤ	2
灰出し設備	灰コンベヤ	3
灰出し設備	加湿水ポンプ	3
灰出し設備	重金属固定剤ポンプ	3
灰出し設備	混練機	2
灰出し設備	成形機	2
灰出し設備	脱塩残渣処理集塵器	3
灰出し設備	脱塩残渣ホッパ集塵器	3
灰出し設備	セメント貯留槽集塵器	3
灰出し設備	灰ホッパ集塵器	3
灰出し設備	脱塩残渣ホッパ	3
灰出し設備	加湿水タンク	3
灰出し設備	重金属固定剤タンク	3
灰出し設備	セメント貯留槽	3
灰出し設備	灰ホッパ	3
灰出し設備	脱塩残渣処理集塵器用送風機消音器	3

表 2-18 健全度評価（給水設備）

機器名称		健全度
給水設備	プラント用水受水槽	3
給水設備	冷却水受水槽	3
給水設備	プラント用水ポンプ	2
給水設備	機器冷却水循環ポンプ	2
給水設備	冷却塔	2

表 2-19 健全度評価（排水処理設備 1 / 2）

	機器名称	健全度
排水処理設備	再利用水供給ポンプ	2
排水処理設備	ごみピット汚水貯留槽	3
排水処理設備	ろ液貯留槽	3
排水処理設備	ごみピット汚水移送ポンプ	3
排水処理設備	ろ液噴霧ポンプ	3
排水処理設備	ごみピット汚水ろ過器	3
排水処理設備	受水槽プロワ	3
排水処理設備	曝気プロワ	3
排水処理設備	沈砂槽	3
排水処理設備	有機系排水受水槽	3
排水処理設備	No. 1 曝気槽	3
排水処理設備	No. 2 曝気槽	3
排水処理設備	無機系排水受水槽	3
排水処理設備	混和槽	3
排水処理設備	凝集槽	3
排水処理設備	凝集沈殿槽	3
排水処理設備	ろ過原水槽	3
排水処理設備	逆洗水槽	3
排水処理設備	再利用水槽	3
排水処理設備	濃縮汚泥槽	3
排水処理設備	ボイラ系排水受水槽	3
排水処理設備	有機系排水移送ポンプ	3
排水処理設備	無機系排水移送ポンプ	3
排水処理設備	ろ過原水ポンプ	3
排水処理設備	逆洗ポンプ	3
排水処理設備	濃縮汚泥移送ポンプ	3
排水処理設備	ボイラ系排水移送ポンプ	3
排水処理設備	砂ろ過塔	3
排水処理設備	活性炭吸着塔	3
排水処理設備	塩酸供給装置	3
排水処理設備	塩酸注入ポンプ	3
排水処理設備	ボイラ系排水塩酸注入ポンプ	3
排水処理設備	排水処理塩酸タンク	3
排水処理設備	苛性ソーダ供給装置	3
排水処理設備	アルカリ注入ポンプ	3
排水処理設備	ボイラ系排水アルカリ注入ポンプ	3
排水処理設備	排水処理苛性ソーダタンク	3
排水処理設備	苛性ソーダ攪拌機	3

表 2-20 健全度評価（排水処理設備 2 / 2）

機器名称		健全度
排水処理設備	凝集剤供給装置	3
排水処理設備	凝集剤注入ポンプ	3
排水処理設備	凝集剤タンク	3
排水処理設備	凝集助剤供給装置	3
排水処理設備	凝集助剤注入ポンプ	3
排水処理設備	凝集助剤タンク	3
排水処理設備	凝集助剤攪拌機	3
排水処理設備	有機系排水計量槽	3
排水処理設備	無機系排水計量槽	3
排水処理設備	ボイラ系排水計量槽	3
排水処理設備	pH調整槽	3
排水処理設備	洗車用水槽	3
排水処理設備	混和攪拌機	3
排水処理設備	凝集槽攪拌機	3
排水処理設備	滅菌器	3
排水処理設備	pH調整槽攪拌機	3
排水処理設備	排水処理塩酸ガスシール槽	3

表 2-21 健全度評価（機器・ダクト・配管）

機器名称		健全度
機器・ダクト・配管	架台・シュート	2
機器・ダクト・配管	排ガスダクト	2
機器・ダクト・配管	熱分解ガスライン	2
機器・ダクト・配管	循環排ガスライン	2
機器・ダクト・配管	ステンレスフレキ	2
機器・ダクト・配管	キャンバスベローズ	2
機器・ダクト・配管	排水処理関連配管	2
機器・ダクト・配管	ごみ汚水関連配管	2
機器・ダクト・配管	薬剤関連配管	2
機器・ダクト・配管	減温塔関連配管	2
機器・ダクト・配管	高圧蒸気関連配管	2

表 2-22 健全度評価（電気計装設備）

機器名称		健全度
電気計装設備	DCS	1
電気計装設備	排ガス分析計（4成分、HCL、ばいじん）	3
電気計装設備	ITV装置	3
電気計装設備	発信器	2
電気計装設備	熱ドラテレメーター	3
電気計装設備	一般調節弁	2
電気計装設備	オンオフ弁	2
電気計装設備	渦流量計	2
電気計装設備	液面スイッチ	2
電気計装設備	熱電対	2
電気計装設備	高圧盤	2
電気計装設備	低圧盤、プラント動力変圧器盤	3
電気計装設備	力率改善コンデンサ	2
電気計装設備	高調波フィルタ	3
電気計装設備	無停電電源装置	3
電気計装設備	直流電源装置	3
電気計装設備	電動機、VVVF盤	3
電気計装設備	MCC盤	2
電気計装設備	現場制御盤	2
電気計装設備	電話交換機	2

表 2-23 健全度評価（建築）

機器名称		健全度
建築	建屋（金属建具、シャッター）	2
建築	換気・空調（工場棟）	2
建築	照明（工場棟）	2
建築	照明（管理エリア）	2
建築	建屋（屋根防水）	2
建築	建屋（シール部）	2

5 延命化対策工事の検討

(1) 目標とする性能水準の設定

設備・機器の状況、延命化に向けた検討課題・留意点等から、延命化対策を実施する上で目標とする性能水準を表 2-24 に示すとおりを設定する。

表 2-24 目標とする性能水準

	目 標
機能回復	設備・機器の耐用年数や劣化状況等を踏まえ、延命化工事を実施することで、各設備の機能回復を図る。
信頼性・安定性向上	現状の仕様変更、並びに変更に伴うシステムの高度化により施設の信頼性・安定性の向上を図る。
省エネルギー化	省電力機器及び高効率電動機への交換等による電力使用量の削減、燃焼改善による燃料消費の削減、これらに伴う二酸化炭素排出量の削減を目指す。

(2) 性能水準達成に必要となる改良範囲の抽出

性能水準を達成するために必要となる改良項目や、改良する設備・機器の範囲を表 2-25 に示す。

表 2-25 改良範囲の抽出

目標とする性能水準	対応策 (改良内容)	共通設備	受入供給設備	熱分解設備	燃焼溶解設備	燃焼ガス冷却設備	排ガス処理設備	余熱利用設備	通風設備	分別設備	灰出し設備	給水設備	排水処理設備	機器・ダクト・配管	電気計装設備	建築
機能回復	数年以内もしくは早期に実施する必要がある機器の部分更新・全更新	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
信頼性・安定性向上	形状変更 システムの高度化		○		○					○						
省エネルギー化	省電力機器への交換 高効率電動機への交換	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○

(3) 延命化工事の設定

各設備の健全度、目標とする性能水準、並びにメーカーヒアリングを基に整理を行った延命化工事の内容を表 2-26 及び表 2-27 に示す。

表 2-26 延命化工事の設定 (1/2)

	機器名称	工事内容
共通設備	計装用空気圧縮機	全更新、インバータ化
	工場用空気圧縮機	全更新、インバータ化
	非常用発電機	発電機のオーバーホール
	真空掃除機	全更新、電動機の省エネ化
受入供給設備	裁断機	部分更新、電動機の省エネ化
	裁断機用油圧装置	部分更新、電動機の省エネ化
	ブラットホーム入口扉	部分更新
	ブラットホーム出口扉	部分更新
	ごみ計量機	全更新
	ダンピングボックス	全更新、設置場所の変更
	ごみ投入扉	部分更新、現場盤更新
	ごみコンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	ごみ破砕機用油圧装置	部分更新、電動機の省エネ化
	ごみ破砕機	全更新
	ダンピングボックス用投入扉	オーバーホール、現場盤更新、軸受け交換
熱分解設備	ごみ供給コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	熱分解ドラムごみ供給機	全更新、電動機の省エネ化
	熱分解ドラム	部分更新、電動機の省エネ化
	始動用バーナ	全更新
	加熱空気送風機	オーバーホール、電動機の省エネ化、インバータ化
燃焼溶融設備	排ガス循環送風機	オーバーホール、電動機の省エネ化、インバータ化
	スラグ冷却水槽	全更新
	スラグ排出コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	スラグコンベヤ	全更新、電動機の省エネ化、コンベヤ種類の変更
	スラグコンベヤスクリーン	全更新、電動機の省エネ化
燃焼ガス冷却設備	ボイラ給水ポンプ	全更新、電動機の省エネ化
	脱気器給水ポンプ	全更新、電動機の省エネ化
	排気復水ポンプ	全更新、電動機の省エネ化
	ブロー水移送ポンプ	全更新、電動機の省エネ化
	低圧蒸気復水器	部分更新、電動機の省エネ化
	高圧蒸気復水器	部分更新、電動機の省エネ化
	No. 1 ボイラ灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No. 2 ボイラ灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No. 3 ボイラ灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No. 4 ボイラ灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No. 5 ボイラ灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	塩酸貯留槽	部分更新
	苛性ソーダ貯留槽	部分更新

表 2-27 延命化工事の設定 (2/2)

	機器名称	工事内容
排ガス処理設備	No.1 脱塩残渣コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No.2 脱塩残渣コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No.3 脱塩残渣コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No.4 脱塩残渣コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
余熱利用設備	蒸気タービン	部分更新
	蒸気タービン発電機	オーバーホール
通風設備	押込送風機	全更新、電動機の省エネ化
	誘引送風機	全更新、電動機の省エネ化
	白煙防止用送風機	全更新、電動機の省エネ化
分別設備	流動用誘引送風機	部分更新、電動機の省エネ化、インバータ化
	流動用押込送風機	部分更新、電動機の省エネ化、インバータ化
	磁選機	全更新、電動機の省エネ化、振動モータ採用
	砂分級機	全更新、電動機の省エネ化
	No.1 循環灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	No.2 循環灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
灰出し設備	No.3 循環灰コンベヤ	全更新、電動機の省エネ化
	養生コンベヤ	機器削除
	混練機	全更新、電動機の省エネ化
給水設備	成形機	全更新、電動機の省エネ化
	プラント用水ポンプ	全更新、電動機の省エネ化、インバータ化
	機器冷却水循環ポンプ	全更新、電動機の省エネ化
排水処理設備	冷却塔	全更新、電動機の省エネ化
	再利用水供給ポンプ	全更新、電動機の省エネ化、インバータ化
機器・ダクト・配管	架台・シュート	延命化工事に伴い必要箇所を更新
	排ガスダクト	部分更新、保温強化
	熱分解ガスライン	部分更新、保温強化
	循環排ガスライン	部分更新、保温強化
	ステンレスフレキ	部分更新
	キャンパスベローズ	部分更新
	排水処理関連配管	部分更新
	ごみ汚水関連配管	部分更新
	薬剤関連配管	部分更新
	減温塔関連配管	全更新
高圧蒸気関連配管	部分更新、機器付属弁類更新	
電気計装設備	DCS	全更新
	発信器	部分更新又は既設機器の校正
	一般調節弁	部分更新
	オンオフ弁	部分更新
	渦流量計	部分更新
	液面スイッチ	部分更新
	熱電対	部分更新
	高圧盤	変圧器更新、リレー更新、省エネ化
	力率改善コンデンサ	全更新
	MCC盤	電動機の省エネ化に伴う部品更新、リレー更新
	現場制御盤	部分更新 (盤内シーケンサのみ更新を含む)
電話交換機	全更新	
建築	建屋 (金属建具、シャッター)	新規更新
	換気・空調 (工場棟)	インバータ化
	照明 (工場棟)	LED化
	照明 (管理エリア)	LED化
	建屋 (屋根防水)	防水シート交換
	建屋 (シール部)	シール部打ち直し
工作室・予備品庫・作業員休憩室	拡張・増設	

(4) 工事スケジュールの設定

延命化の場合の工事スケジュール（案）を表 2-28 に示す。

延命化工事を行う場合、基本は1炉毎の工事となるが、処理能力の減少に伴うごみ処理の外部委託が発生しないように、工事と稼働のスケジュールを調整していく必要がある。

表 2-28 工事スケジュール（案）

	平成32年度 (2020年度)	平成33年度 (2021年度)	平成34年度 (2022年度)
基本設計・実施設計			
1号炉工事			
1号炉試運転			
2号炉工事			
2号炉試運転			
共通系工事			

(5) 概算工事費の検討

延命化工事の概算工事費は、表 2-26 及び表 2-27 の延命化工事の内容を条件としてメーカーヒアリングを参考に表 2-29 のとおり約 32.5 億円を見込むものとする。

表 2-29 概算工事費

	概算工事費
延命化工事	3,250,200 千円

(6) 二酸化炭素削減効果の検討

延命化工事による二酸化炭素削減効果を表 2-30 に示す。

延命化工事により省エネ型の電動機の採用やインバータ化を行うことにより、二酸化炭素削減効果を9%程度とし、現施設に比較して13.8 kg-CO₂/ごみ t の削減が見込まれる。

表 2-30 二酸化炭素削減効果の検討

NO.	項 目	単 位	現施設	延命化
(1)	ごみ処理量	t /年	47,572	47,572
(2)	買電力量	kWh年	665,455	665,455
(3)	売電力量	kWh年	875,214	2,071,630
(4)	電力のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	0.00055	0.00055
(5)	燃料（灯油）使用量	kL年	776	776
(6)	燃料（灯油）のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kL	2.49	2.49
(7)	燃料（コークス）使用量	t /年	0	0
(8)	燃料（コークス）のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ / t	3.24	3.24
(9)	ごみトン当たりのCO ₂ 排出量	kg-CO ₂ /ごみt	38.2	24.4
(10)	現施設からの削減量	kg-CO ₂ /ごみt	—	13.8

(7) 財源内訳の算出

財源内訳を表 2-31 に示す。延命化工事の実施時の財源としては、環境省の循環型社会形成推進交付金が約 8.7 億円、廃棄物処理事業債が約 20 億円を見込み、一般財源は約 3.4 億円となる。

一方、交付金及び起債償還時の交付税措置を除いた、実質負担額は、約 15.6 億円が見込まれる。

なお、交付金の条件は、平成 28 年度の循環型社会形成推進交付金交付要綱及び循環型社会形成推進交付金交付取扱要領に基づくものとする。

表 2-31 財源内訳の検討

単位：千円

延命化	延命化
工事費	3,250,200
交付金	866,718
起債	2,047,200
一般財源	336,282

表 2-32 実質負担（交付金及び交付税措置を除く負担分）

単位：千円

延命化	延命化
延命化工事実施時の一般財源	336,282
起債償還時において交付税措置を除いた金額	1,226,133
合計	1,562,415

6 延命化の事業スケジュール

延命化の場合の事業スケジュール（案）を表 2-33 に示す。交付金を活用するため、平成 29 年度（2017 年度）に「循環型社会形成推進地域計画」を策定し、平成 30 年度（2018 年度）には「長寿命化総合計画」を策定する必要がある。

表 2-33 事業スケジュール（案）

	平成29年度 (2017年度)	平成30年度 (2018年度)	平成31年度 (2019年度)	平成32年度 (2020年度)	平成33年度 (2021年度)	平成34年度 (2022年度)
循環型社会形成推進地域 計画の策定						
長寿命化総合計画の策定						
見積、発注仕様書作成等 の発注準備及び発注						
延命化工事						

第3章 施設更新に関する検討

1 計画目標年度の設定

施設更新について、施設整備の計画目標年度を設定する。計画目標年度の設定は、既存施設の延命化と密接に関係するものであり、関連計画や制約条件、共同処理の内容や焼却処理量などにも影響するものである。

したがって、ここでは、直近に施設更新のための事業の手続きを開始することとして、計画目標年度を設定する。

西いぶり広域連合の一般廃棄物中間処理施設であるメルトタワー21（以下、「現施設」という。）は、平成15年4月に稼働開始をし、現在14年目である。また、現施設は運転保守管理業務委託をしており、平成33年（2021年）7月31日に終了する契約となっている（現施設稼働後18年4ヶ月）。

更新施設は、循環型社会形成推進交付金による事業とすると、手続きは、循環型社会形成推進地域計画（以下、「地域計画」という。）の作成から始まることとなる。発注方式をDBO方式と想定すると、地域計画作成の後、施設計画や調査、事業者選定まで3年を要する。施設規模等によるが、建設工事は4年を想定する。

今回は、施設規模が施設稼働から7年を超えない範囲で最大処理規模となる稼働初年度の平成37年度（2025年度）（現施設稼働後23年目）を、計画目標年度とする。

ここで、更新施設の稼働が、現施設の運転保守管理業務委託契約の終了後4年となることで、この間の運転保守管理をどのように対応するかが課題として考えられる。

2 計画ごみ量の設定

計画ごみ量は、原則として各市町のごみ処理基本計画に基づき設定する必要があるが、各市町のごみ処理基本計画の策定年度及び設定（目標）年度は、表 3-1 に示すとおりであり整合がない状況である。

表 3-1 各市町のごみ処理基本計画

自治体名	策定年度	設定(目標)年度	備考
室蘭市	平成28年3月	平成37年度 (2025年度)	平成32年度以降は平成31年度の目標値としている。
伊達市	平成21年3月	平成30年度 (2018年度)	
豊浦町	平成25年2月	平成39年度 (2027年度)	
壮瞥町	平成28年6月	平成37年度 (2025年度)	
洞爺湖町	平成24年度	平成33年度 (2021年度)	

各市町の設定（目標）年度をみると、伊達市及び洞爺湖町は本計画目標年度よりも以前となっており、ごみ量の推計がされていない状況である。また、各市町におけるごみ量の推計値と実績を比較すると、人口減少しているなかにおいても、実績値が推計値を上回って推移している状況である。

さらに、各市町のごみ量の推計においては、ごみ種類の統一がされていないことから、内訳、算出方法等の整合を図ることが難しい状況である。

本比較検討においては、表 3-2 に示す将来人口（各市町の人口ビジョン）からも今後、人口減少が見込まれ、ごみ処理量が現状より増加することは考え難いと考えられることから、比較検討結果が安全側となるように、施設規模が最大となる直近の平成 27 年度のごみ処理量を計画ごみ量として想定する。表 3-3 に計画ごみ量を示す。

なお、施設更新を行う場合において更新施設の計画を策定する際には、各市町の今後のごみ処理計画、ごみ分別やごみ減量、資源化等の考え方の整合を図ったうえでごみ処理量を設定し、施設規模の検討を行うものとする。

表 3-2 各市町の将来人口推計

(人)

年度	H22	H27	H32 (2020)	H37 (2025)	H42 (2030)	H47 (2035)	H52 (2040)
室蘭市	94,533	90,463	86,393	82,323	78,253	74,183	70,128
伊達市	36,275	34,860	33,445	32,030	30,615	29,200	27,784
豊浦町	4,528	4,295	4,077	3,862	3,681	3,513	3,353
壮瞥町	3,232	2,928	2,738	2,569	2,417	2,293	2,199
洞爺湖町	10,132	9,537	8,938	8,347	7,796	7,297	6,852
2市3町計	148,700	142,083	135,591	129,131	122,762	116,486	110,316

出典：各市町の人口ビジョン

※：室蘭市及び伊達市の人口は、平成22年度から平成52年度（2040年度）の間を直線補完とした。

表 3-3 計画ごみ量（平成27年度のごみ処理量）

(t/年)

区分	2市3町						
	室蘭市	伊達市	豊浦町	壮瞥町	洞爺湖町	2市3町計	
家庭系ごみ	可燃ごみ	14,194	5,453	895	305	1,871	22,718
	不燃ごみ	2,902	1,086	99	53	310	4,450
	粗大ごみ	0	27	3	20	7	57
	小計	17,096	6,566	997	378	2,188	27,225
事業系ごみ	可燃ごみ	13,800	3,393	202	832	1,499	19,726
	不燃ごみ	3,389	2,052	52	89	178	5,760
	粗大ごみ	0	20	1	1	1	23
	小計	17,189	5,465	255	922	1,678	25,509
合計	可燃ごみ	27,994	8,846	1,097	1,137	3,370	42,444
	不燃ごみ	6,291	3,138	151	142	488	10,210
	粗大ごみ	0	47	4	21	8	80
	小計	34,285	12,031	1,252	1,300	3,866	52,734

3 施設規模の設定

更新施設の施設規模は、表 3-3 に示した計画ごみ量を基に設定する。

施設規模については前述したとおり、本比較検討の検討結果が安全側となるように、施設規模が最大となる直近の平成 27 年度のごみ処理量を基に検討を行うものとする。

- 「可燃」＋「不燃」＋「粗大」で設定することとする。
 - ・施設規模の設定は、平成 27 年度処理量を基本とする。
 - ・「不燃＋粗大」の焼却処理量は、施設搬入分を対象とし、平成 27 年度の破碎処理割合で案分して、設定する。
 - ・不燃残渣の溶融等、溶融の有無は考えない。
 - ・すなわち、「ストーカ式」、「流動床式」、「シャフト式ガス化溶融炉」、「流動床式ガス化溶融炉」、すべて規模は同じと考える。

- 施設規模設定の対象自治体
 - ・ 2 市 3 町
室蘭市、伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町

施設規模設定の基となる、廃棄物処理参加区分ごとの計画ごみ処理量は、表 3-3 の計画ごみ量に基づき、不燃ごみと粗大ごみは施設搬入分のみとして設定する。

施設規模設定の基となる計画ごみ処理量を表 3-4 に示す。

表 3-4 施設規模設定の基となる計画ごみ処理量（施設搬入分）

(t/年)

区分		2市3町					
		室蘭市	伊達市	豊浦町	壮瞥町	洞爺湖町	2市3町計
家庭系ごみ	可燃ごみ	14,194	5,453	895	305	1,871	22,718
	不燃ごみ (施設搬入分)	2,850	1,073	99	53	308	4,383
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	27	3	20	7	57
	小計	17,044	6,553	997	378	2,186	27,158
事業系ごみ	可燃ごみ	13,800	3,393	202	832	1,499	19,726
	不燃ごみ (施設搬入分)	2,481	507	8	87	124	3,207
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	20	1	1	1	23
	小計	16,281	3,920	211	920	1,624	22,956
合計	可燃ごみ	27,994	8,846	1,097	1,137	3,370	42,444
	不燃ごみ (施設搬入分)	5,331	1,580	107	140	432	7,590
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	47	4	21	8	80
	小計	33,325	10,473	1,208	1,298	3,810	50,114

焼却施設規模の設定において、不燃ごみと粗大ごみは、選別処理後の残渣物を焼却対象とする。

残渣物の量の設定は、施設搬入分の不燃ごみ及び粗大ごみの量に平成 27 年度の処理実績比率（搬入量の 83.3%）を乗じて設定を行う。

焼却施設規模設定の基となる計画ごみ処理量を表 3-5 に示す。

表 3-5 焼却施設規模設定の基となる計画ごみ処理量

(t/年)

区分		2市3町	
		搬入量	焼却処理量
家庭系ごみ	可燃ごみ	22,718	22,718
	不燃ごみ (施設搬入分)	4,383	3,699
	粗大ごみ (施設搬入分)	57	
	小計	27,158	26,417
事業系ごみ	可燃ごみ	19,726	19,726
	不燃ごみ (施設搬入分)	3,207	2,691
	粗大ごみ (施設搬入分)	23	
	小計	22,956	22,417
合計	可燃ごみ	42,444	42,444
	不燃ごみ (施設搬入分)	7,590	6,390
	粗大ごみ (施設搬入分)	80	
	計	50,114	48,834

施設規模の設定は、次の計算式により算出する。

$$\text{施設規模} = \text{計画年間平均日処理量 (t/日)} \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96$$

$$\text{施設規模} = (48,834/365) (t/日) \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96$$

$$133.8 (t/日) \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96$$

$$181.7 \approx 182 \rightarrow \boxed{182 (t/日)}$$

施設整備規模の算定式は、国から示されていた下式「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて（平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号）」により算出した。

【算定式】

施設規模 = 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

計画年間日平均処理量 : 計画目標年度における年間処理量の日平均値

実稼働率 : (365 日 - 年間停止日数) ÷ 365 日

年間停止日数 : 85 日を上限

85 日の内訳 : 整備補修期間 30 日 + 補修点検 15 日 × 2 回 + 全停止期間 7 日 + (起動に要する日数 3 日 × 3 回) + (停止に要する日数 3 日 × 3 回)

調整稼働率 : 96% (ごみ焼却施設が、正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数)

4 計画ごみ質の設定

(1) 設定の目的

実際のごみ質（ごみ発熱量）が設計ごみ質（ごみ発熱量）よりも高い場合、熱発生量の増加によって、燃焼ガス冷却設備や排ガス処理設備等の能力が限界に達することで、焼却能力が制限され、結果として焼却能力が低下する傾向となる。一方、これが低い場合は、炉内温度が低下し燃焼の安定性が失われがちとなるうえ、燃焼の完結に長時間を要することから、焼却能力は低下する傾向となる。

計画ごみ質の設定により焼却炉の仕様が大きく異なるため、低質ごみ、基準ごみ及び高質ごみについて、それぞれごみ発熱量等の条件を定めるものとする。

計画ごみ質の設定は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」に示された、統計処理による方法を基本に行うものとする。

(2) 計画ごみ質の設定

更新施設を、現行の廃棄物処理参加2市3町（室蘭市、伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町）で共同処理する場合の計画ごみ質は次のように設定する。

表 3-6 メルトタワー21における過去のごみ質データからの計画ごみ質

	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
低位発熱量 (kJ/kg)	6,000	10,000	14,100
水分 (%)	60.9	45.3	29.3
灰分 (%)	5.6	6.4	7.2
可燃分 (%)	33.5	48.3	63.5
プラスチック類	8.2	13.8	19.5
プラスチック類以外	25.3	34.5	44.0
単位体積容積重量 (kg/m ³)	169.0	161.0	152.0

5 処理方式の検討

(1) ごみ焼却処理技術の動向

可燃ごみの処理技術は、ごみの燃焼による焼却処理や熔融処理のほかにも様々なものがあるが、ここでは、各処理技術の概要や特徴等をまとめる。

- 焼却施設
- ガス化熔融施設
- 灰熔融設備

1) 焼却施設

① 焼却施設の概要

焼却施設は、可燃物の自己燃焼（原則、化石燃料を使用せずに燃焼することが可能。）を利用した処理技術である。衛生処理とともに、減量・減容化効果が高く、中間処理の中で最も一般的な処理方法として普及してきた。また、処理可能なごみの範囲も比較的広く、可燃ごみ全般に加え、汚泥等を混焼することも可能である。さらに、焼却処理に伴う熱エネルギーは、可能な限り高い効率で有効に活用することができる。一方、排ガス中の有害物質の除去、悪臭発生防止、焼却残渣の無害化等の公害防止対策が必要となる。

② 対象廃棄物

- ・可燃ごみ
- ・可燃性粗大ごみ

③ 焼却施設の特徴

ア 焼却方式

焼却施設は燃焼炉の形式により、ストーカ（火格子）式と流動床式に分けることができる。

中でもストーカ式は歴史と実績が最も多く、現在、日本全国にある一般廃棄物の焼却施設のうち約8割程度がストーカ式である。

各焼却方式の特徴を表 3-7 及び表 3-8 に示す。

イ 熱エネルギーの利用

焼却施設では、廃熱ボイラの設置や熱交換器の設置により、焼却廃熱を資源として回収が可能である。回収した廃熱は、蒸気あるいは高温水を媒体として、場内のプラント利用のほか、場内外の給湯、冷暖房の利用、蒸気タービン発電機による発電が可能である。発電した電力は、場内電力の供給のほか、余剰電力を電力事業者に売却し、収益を得ることができる。

表 3-7 焼却施設の特徴比較 (1/2)

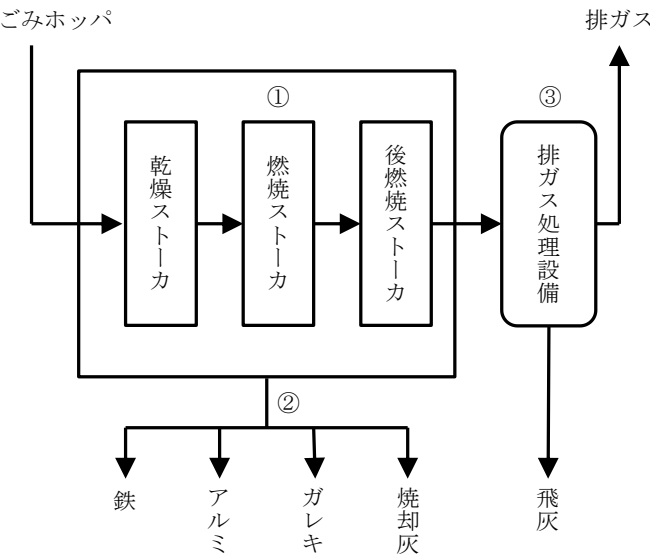
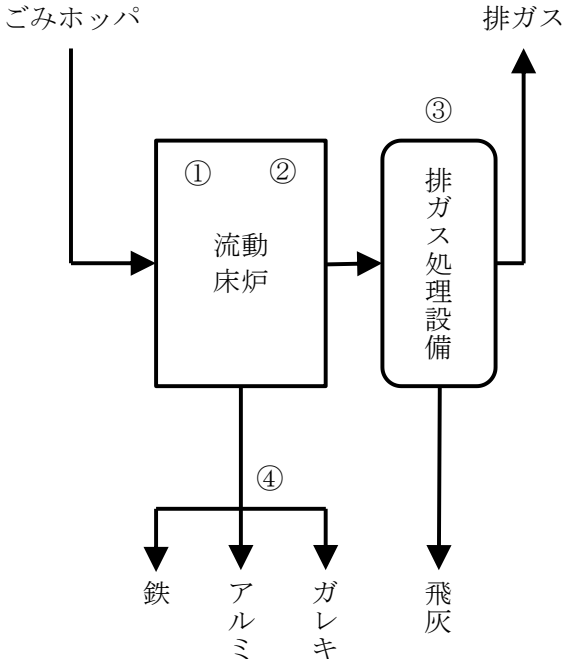
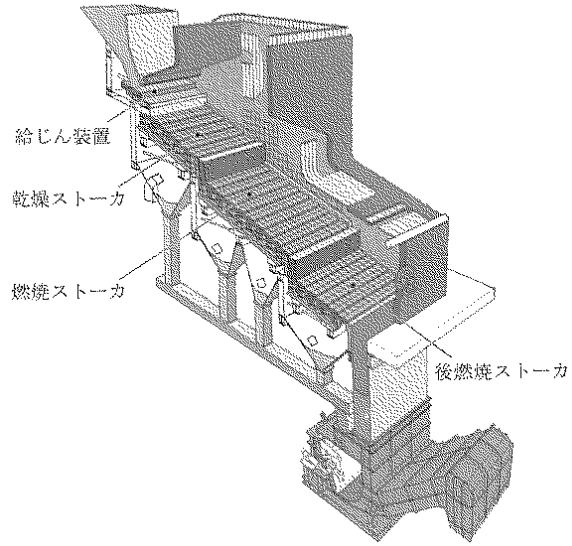
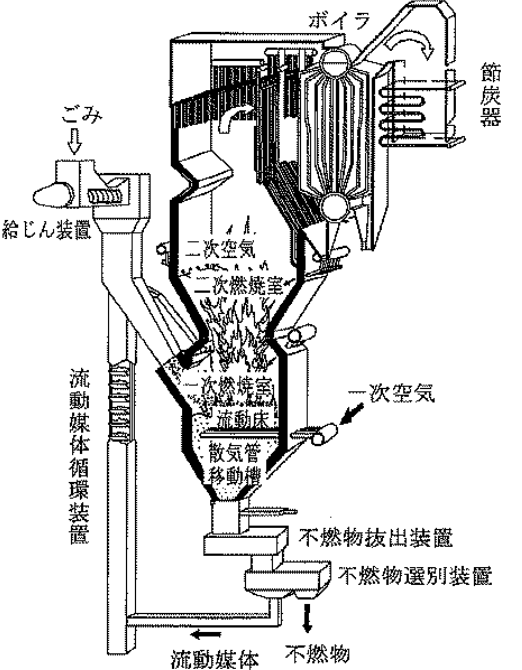
区分	ストーカ式	流動床式
概略フロー (例)		
概略構造図 (例)		
処理システム	<p>①ストーカを機械的に駆動し、投入したごみを乾燥、燃焼、後燃焼工程に順次移送し(1～2h)燃焼させる方法。ごみは移送中に攪拌反転され表面から効率よく燃焼される。</p> <p>②焼却灰は不燃物とともにストーカ末端より灰押出機(水中)に落下し、冷却後にコンベヤ等で排出される。</p> <p>③燃焼ガス中に含まれるダスト(飛灰)は、ガス冷却室や集じん設備で回収される。</p>	<p>①熱砂の流動層に破碎したごみを投入して、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ同時に行う方式。</p> <p>②ごみは流動層内で攪拌され瞬時(長くて十数秒)燃焼される。</p> <p>③灰は燃焼ガスと共に炉上部より排出されガス冷却室や集じん設備で飛灰として回収される。</p> <p>④不燃物は流動砂と共に炉下部より排出分離され、砂は再び炉下部に返送される。</p>

表 3-8 焼却施設の特徴比較 (2/2)

区 分		ストーカ式	流動床式
運転条件	燃焼温度	850～950℃	800～950℃
	低位発熱量	3,200～14,000kJ/kg 程度 3,200kJ/kg以下の場合、助燃（燃料等）が必要。	
処理対象ごみ	一廃処理対象ごみ	<ul style="list-style-type: none"> ・可燃ごみ ・破碎処理後の可燃ごみ（約 800 mm以下） 	<ul style="list-style-type: none"> ・可燃ごみ ・破碎処理後の可燃ごみ（約 150 mm以下）
	処理不適物	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄類等の金属（磁選機により資源回収可能） ・不燃物（埋立） 	
安定稼働性		歴史も古く、技術的にもほぼ確立された方式であり、近年、重大なトラブルは生じていない。	歴史も古く、技術的にもほぼ確立された方式である。近年、炉頂型流動床炉のダイオキシン濃度が問題になったが、流動床式全体としては技術的にすでに解決している。
資源回収	熱回収	比較的安定した熱回収が可能であり、余熱としての利用の他、発電への利用も可能である。	
	回収金属の利用性	焼却残さより選別を行うことで鉄の有効利用が可能であるが酸化されているため、価値は多少下がる。	
最終処分物		焼却処理後に燃え残った不燃物は最終処分する必要がある。最終処分が必要なものは不燃物と飛灰固化物となる。	
環境保全性		ダイオキシン類は、排出基準 0.1ng/m ³ N は十分達成可能であると考えられる。	

④ 焼却施設の位置付け

循環型社会形成推進基本法（平成 12 年 6 月 2 日法律第 110 号）では、適正な物質循環の確保に向け、廃棄物等の「発生抑制」、「再使用」、「再生利用」、「熱回収」、「適正処分」という対策の優先順位を定めている。

現在、循環型社会形成施設としての焼却施設の位置づけは、優先順位として 4 番目の「熱回収」となる。そのため、焼却施設の整備にあたっては、各種施策により、できるだけ「発生抑制」、「再使用」に努力したうえで、「再生利用」を推進し、なお処理せざるを得ない廃棄物に対しては高い効率での熱回収及び適正な処理を行う必要がある。

2) ガス化溶融施設

① ガス化溶融施設の概要

1990 年代後半から、これまでの焼却施設に代わる次世代型技術として脚光を浴びるようになったのがガス化溶融施設である。ガス化溶融施設は、ごみの燃焼エネルギーや副資材等を用いて焼却処理から溶融処理（スラグ化）までを 1 つのプロセス内で行うことが可能な施設である。

これは、焼却施設と灰溶融設備を組み合わせた場合とほぼ同様の処理・減量化・減容化を 1 つのプロセスで行うことができると言い換えることができる。ガス化改質施設は、ガス化溶融施設と同様に溶融処理までの 1 つのプロセスで行うが、排ガスを改質したうえで、精製ガス等を回収し、有効利用を図る点がガス化溶融施設と異なっている。

いずれの施設も焼却施設と比べると歴史が浅い新技術であるが、環境保全面やリサイクル促進の観点から、本連合の可燃ごみ処理施設でも採用されている。

② 対象廃棄物

基本的には焼却施設と同様である。ただし、混合割合やごみ質等、対応できる幅については、機種によって異なるため配慮が必要である。

③ ガス化溶融施設の特徴

ア 方式別の特徴

ガス化溶融施設は、ガス化炉と溶融炉の形式から概ね表 3-9 に示す分類が一般的となっている。

イ 熱エネルギーの利用

基本的に焼却施設と同様である。

ウ 溶融スラグの利用

溶融処理物である溶融スラグは、JIS 規格に適合させることで、道路用骨材及びコンクリート骨材としての積極的な有効利用が可能になる。

表 3-9 ガス化溶融施設の方式別の特徴比較 (1/2)

区分	一体型		分離型		ガス化改質式
	シャフト式ガス化溶融炉		キルン式ガス化溶融炉	流動床式ガス化溶融炉	
概略フロー (例)					
概略構造図 (例)					
処理システム	<p>①ごみをシャフト炉等の溶融炉(2次燃焼室含む)でワンプロセス(一工程)でガス化溶融を行う方式。 ②熱分解したガスは、後段の燃焼室において完全燃焼させる。 ③スラグは冷却水にて急冷し、磁選機にてスラグ・メタルに分離され、各々資源化される。 ④排ガス中に含まれるダスト(飛灰)は、集じん設備にて溶融飛灰として捕集される。</p>		<p>①ごみをロータリーキルンにおいてガス化させ、溶融炉等(2次燃焼室含む)の2つのプロセスで溶融させる方式。 ②熱分解炉にて、鉄やアルミ等の資源物が回収できる。 ③燃焼溶融炉においてガスとカーボンの燃焼により、灰分を溶融する。 ④排ガス中に含まれるダスト(飛灰)は、集じん設備にて溶融飛灰として捕集される。</p>		<p>①ごみを流動床式の熱分解炉においてガス化させ、施回溶融炉等(2次燃焼室含む)の2つのプロセスで溶融させる方式。 ②熱分解炉にて、鉄やアルミ等の資源物が回収できる。 ③燃焼溶融炉において、ガスとカーボンの燃焼により、灰分を溶融する。 ④排ガス中に含まれるダスト(飛灰)は、集じん設備にて溶融飛灰として捕集される。</p>
運転条件	燃焼温度/熱分解温度	850~950℃/300~1,000℃	850~950℃/450~650℃	850~950℃/450~650℃	1,100~1,200℃ (ガス改質温度として)
	溶融温度	1,700~1,800℃	1,300~1,500℃	1,300~1,500℃	1,700~1,800℃
	低位発熱量	3,200~14,000kJ/kg程度	6,000~9,200kJ/kg以上	6,000~9,200kJ/kg以上	4,000kJ/kg以上
		ごみの熱量に関係なく、副資材(コークス)が必要。	6,000kJ/kg以下の場合、助燃(燃料等)が必要。	6,000kJ/kg以下の場合、助燃(燃料等)が必要。	4,000kJ/kg以下の場合、助燃(燃料等)が必要。

表 3-10 ガス化溶融施設の方式別の特徴比較（2 / 2）

区 分	一体型		分離型		ガス化改質式
	シャフト式ガス化溶融炉	キルン式ガス化溶融炉	流動床式ガス化溶融炉		
処理対象ごみ	一廃処理対象ごみ	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ 破碎処理後の可燃ごみ（約700mm以下） 破碎処理後の不燃ごみ（有害性のものを除く） 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ 破碎処理後の可燃ごみ（約150mm以下） 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ 破碎処理後の可燃ごみ（約150mm以下） 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ 破碎処理後の可燃ごみ（約700mm以下） 破碎処理後の不燃ごみ（有害性のものを除く）
	処理不適物	<ul style="list-style-type: none"> 家庭から排出される一般廃棄物については基本的に溶融処理可能（溶融不適物無し） 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄類等の金属（磁選機により資源回収可能） 不燃物（埋立） 多量の高含水率汚泥 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄類等の金属（磁選機により資源回収可能） 不燃物（埋立） 多量の高含水率汚泥 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭から排出される一般廃棄物については基本的に溶融処理可能（溶融不適物無し）
安定稼働性	ガス化溶融炉では唯一、比較的長期の稼働実績があり、これまで施設の稼働が長期に亘り停止するような重大なトラブルは報告されていない。	自治体向けとしては、八女西部広域事務組合の施設が最も稼働実績が長く約16年が経過している。今のところ施設の稼働が長期に亘り停止するような重大なトラブルは報告されていない。	自治体向けとしては、中部上北広域事業組合中部上北清掃センターが最も稼働実績が長く約16年が経過している。今のところ施設の稼働が長期に亘り停止するような重大なトラブルは報告されていない。	千葉市に建設された産廃用施設が最も稼働実績が長く、産業廃棄物処理事業の開始から約13年が経過している。自治体向けとしては、下北地域広域行政事務組合が最も稼働実績が長く約7年が経過している。今のところ施設の稼働が長期に亘り停止するような重大なトラブルは報告されていない。	
最終処分物	可燃ごみに混入している不燃物は溶融処理されるため、最終処分が必要なものは飛灰固化物のみとなる。	熱分解後に残った不燃物は埋立処分する必要があるため、最終処分が必要なものは不燃物と飛灰固化物となる。	熱分解後に残った不燃物は埋立処分する必要があるため、最終処分が必要なものは不燃物と飛灰固化物となる。	不燃物は溶融され、飛灰は発生しないことから、最終処分は不要とされている。ただし、水処理設備から発生する硫黄、塩類、重金属類等が安定して引き取られた場合に限る。	
資源回収	熱回収	比較的安定したエネルギー回収（発電）が可能であるが、コークスというエネルギー源が必要であり、これに依存する形となる。	ごみの低位発熱量が自己熱溶融が可能なレベルであれば、外部燃料がいらぬ上に発電も可能であり、エネルギー回収（効率）は良い。反面、自己熱溶融限界以下となると、エネルギー回収（発電）も助燃燃料というエネルギー源に依存する形となる。	ごみの低位発熱量が自己熱溶融が可能なレベルであれば、外部燃料がいらぬ上に発電も可能であり、エネルギー回収（効率）は良い。反面、自己熱溶融限界以下となると、エネルギー回収（発電）も助燃燃料というエネルギー源に依存する形となる。	ごみの低位発熱量が自己熱溶融が可能なレベルであれば、ガスエンジン等を利用して比較的安定した発電電力を得ることが可能である。反面、自己熱溶融限界以下となると、エネルギー回収（発電）の効率低下もしくは発電の停止となる。
	回収金属の利用性	溶融後の金属類は溶融メタルとして合金化されるため、リサイクル用途は限られる。	アルミ・鉄はガス化炉から未酸化で排出されるのでリサイクルとしての用途は広い。	アルミ・鉄はガス化炉から未酸化で排出されるのでリサイクルとしての用途は広い。	溶融後の金属類は溶融メタルとして合金化されるため、リサイクル用途は限られる。
	スラグの利用性	現時点ではほぼ全量有効利用されている。また、他の方式よりは品質が良いとされている。	現時点ではほぼ全量有効利用されている。	現時点ではほぼ全量有効利用されている。	現時点ではほぼ全量有効利用されている。
	その他	—	—	—	排ガス処理系統で回収された金属・塩等は、非鉄金属精錬所やソーダー工場等にてリサイクル可能である（ただし、現時点では受注業者の関連会社での対応が主なリサイクル先）。
環境保全対策	ダイオキシン類は、排出基準0.1ng/m ³ Nは十分達成可能である。				

- ④ ガス化溶融施設の位置付け
基本的に焼却施設と同様である。

3) 灰溶融設備

① 灰溶融設備の概要

灰溶融設備は、住民や事業者から直接排出されるごみを対象とする中間処理施設ではなく、主に焼却施設から排出される焼却残渣の更なる減量化・減容化、適正処理及び資源化を目的としている。特に、ダイオキシン類対策特別措置法では、焼却施設から排出されるばいじん、焼却灰及びその他の燃え殻に含まれるダイオキシン類の濃度を 3ng-TEQ/g 以内とすることを定めている。そのため、ダイオキシン類濃度がこの基準値以上の時は、溶融処理、加熱処理及び脱塩処理等を行ってから埋立処分する必要がある。また、溶融処理により、焼却残渣の減容化、有効利用が図れることから、ごみ処理全体の資源化率の向上、最終処分量の削減が期待できる。

このような背景から、灰溶融設備は焼却施設に併設し、「焼却施設+灰溶融設備」として建設される場合があるが、近年は灰溶融設備を安定稼働させるための維持補修費が高額になるため、採用される事例は少なくなってきている。

② 対象廃棄物

- ・焼却灰
- ・ばいじん 等

③ 灰溶融設備の特徴

ア 灰溶融設備の方式別の特徴比較

灰溶融設備は、一般的に加熱・融解する熱源によって分類され、燃料の燃焼熱を用いる燃料燃焼式と電気から得られた熱エネルギーを用いる電気式に大きく分けられる。各方式は、更に炉形式によって細分化される。

溶融方式と炉形式の種類を図 3-1 に示す。また、それぞれの方式の特徴を表 3-11 に示す。

イ 熱エネルギーの利用

灰溶融設備では、排ガス量が少ないことから、熱エネルギーの利用は期待できない。

ウ 溶融スラグの利用

溶融処理物である溶融スラグは、JIS 規格に適合させることで、道路用骨材及びコンクリート骨材としての積極的な有効利用が可能になる。

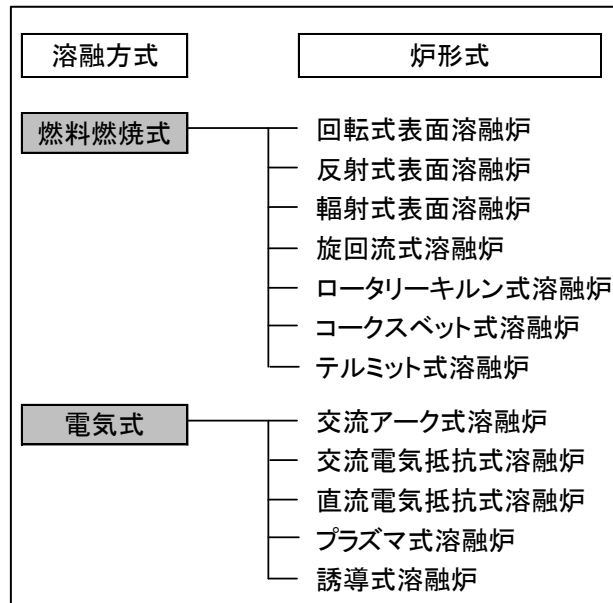


図 3-1 灰溶融方式と炉形式の種類

表 3-11 灰溶融方式別の特徴比較

分類	燃料燃焼式	電気式
排ガス量	多い	少ない
金属、塩類の挙動	塩類や低沸点金属のスラグへの巻き込み	低沸点金属(化合物)の揮散を促進
燃料消費	燃料使用量が多い	燃料の使用に由来するCO ₂ 量は削減できる
溶融温度	一部非高温部ができることがある(温度分布にむらがでやすい)	高温状態を得やすい(エネルギー密度が高い)ので、品質の良いスラグができる
塩基度	大きい(ロータリーキルン式は小)	許容塩基度小さい
操作性	容易	難
乾燥機	概ね不要	必要
システム	比較的簡潔	比較的複雑
立ち上げ時間	短い	長い
用役費	基本料金が安い(電力消費小さい)	基本料金が安い(電力消費大きい)

④ 灰溶融設備の位置付けと課題

ア 位置付け

現在、循環型社会形成施設としての灰溶融設備の位置づけは、焼却施設の付属施設として、焼却残渣の有効活用のために整備されている。

イ 処理対象物としての課題

溶融方式によって、対応できる焼却残渣の性状に差がある。項目としては、水分、溶融不適物（鉄類、非鉄類、陶磁器類等）の混入率、粒度、塩基度等がある。また、灰溶融設備では、多くの前処理工程が必要になる場合があり、乾燥、粒度調整、選別、副資材（生石灰等）の調合等が挙げられるが、いずれにしてもコストの増大につながるとともに、処理不適物の別途処理先の確保が必要になる。

ウ 処理コスト上の課題

溶融炉は、自燃しない焼却残渣に強制的に熱を加えて溶融固化する技術であるため、相当量の熱エネルギーを必要とする。さらに、1,300℃以上の超高温状態での処理となるため、通常の焼却施設に比べて溶融炉本体の耐火物の劣化は早く進行する傾向にある。また、処理に伴って発生する溶融飛灰は、最終処分または重金属の抽出等の再処理（山元還元）を行うという選択肢がある。最終処分するためには重金属の溶出防止が必要であり、一般的に高価な薬剤（キレート剤等）が使用され、山元還元は専門処理業者への委託処理が必要となる。これらの用役費や補修費、委託費は、ランニングコスト上の大きな負担となる要因である。

(2) 全国の自治体の動向

平成 23～27 年度の過去 5 年間における焼却処理方式別の受注実績は、表 3-12、図 3-2 及び図 3-3 のとおりである。全ての施設規模と、施設規模 100 t/日以上 の 2 ケースについてまとめた。

全ての施設規模の受注実績では、ストーカ式が 76 件で最も多く、全体の約 8 割を占めている。次に、シャフト式ガス化溶融炉と流動床式ガス化溶融炉が 7 件で並んでおり、全体の約 1 割を占めている。流動床式が 1 件であり、キルン式ガス化溶融炉とガス化改質式の実績は無かった。

施設規模 100 t/日以上の実績は、ストーカ式、シャフト式ガス化溶融炉と流動床式ガス化溶融炉に限られ、ストーカ式が約 8 割、シャフト式ガス化溶融炉と流動床式ガス化溶融炉が約 1 割となっている。

表 3-12 焼却処理方式別の受注実績（平成23～27年度）

		焼却処理方式		H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	合計
		焼却施設	流動床式						
全ての施設規模	焼却施設	ストーカ式		9	23	7	21	16	76
		流動床式					1		1
	ガス化溶融施設	シャフト式ガス化溶融炉		2	3			2	7
		流動床式ガス化溶融炉		2	1	1	1	2	7
		キルン式ガス化溶融炉							0
		ガス化改質式							0
合計			13	27	8	23	20	91	
		焼却処理方式		H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	合計
		焼却施設	流動床式						
施設規模 100t/日 以上	焼却施設	ストーカ式		7	12	5	14	5	43
		流動床式							0
	ガス化溶融施設	シャフト式ガス化溶融炉		1	3			2	6
		流動床式ガス化溶融炉		2	1	1	1	2	7
		キルン式ガス化溶融炉							0
		ガス化改質式							0
合計			10	16	6	15	9	56	

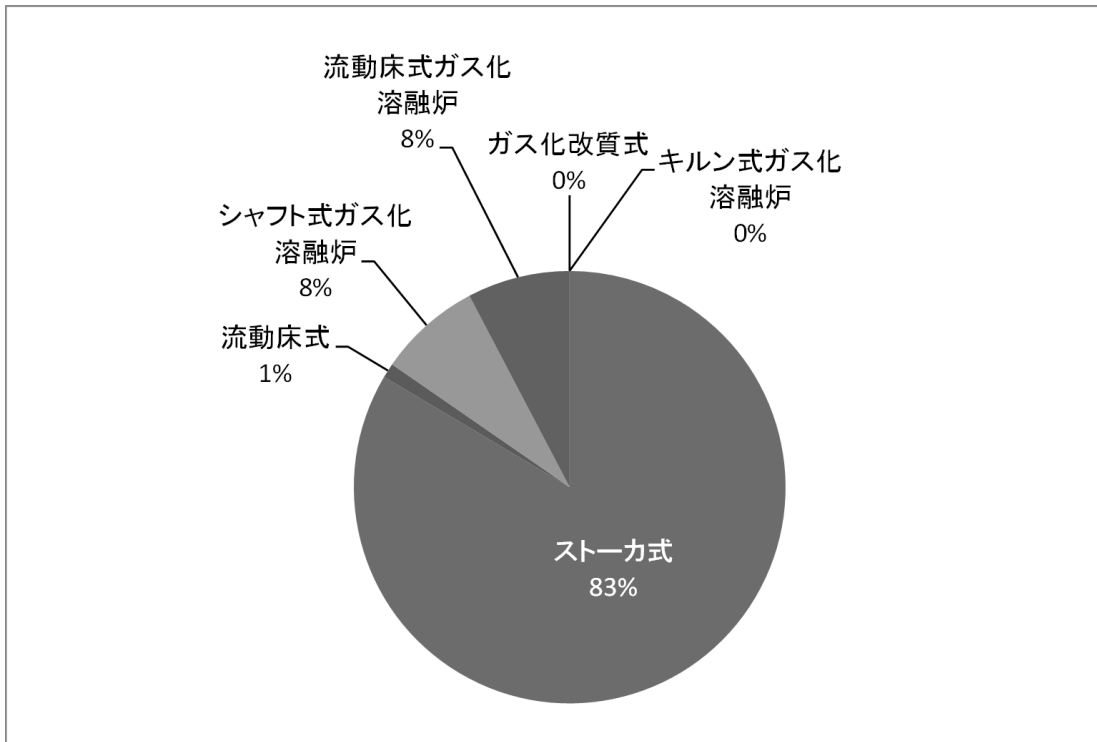


図 3-2 各焼却処理方式の割合（全ての施設規模）

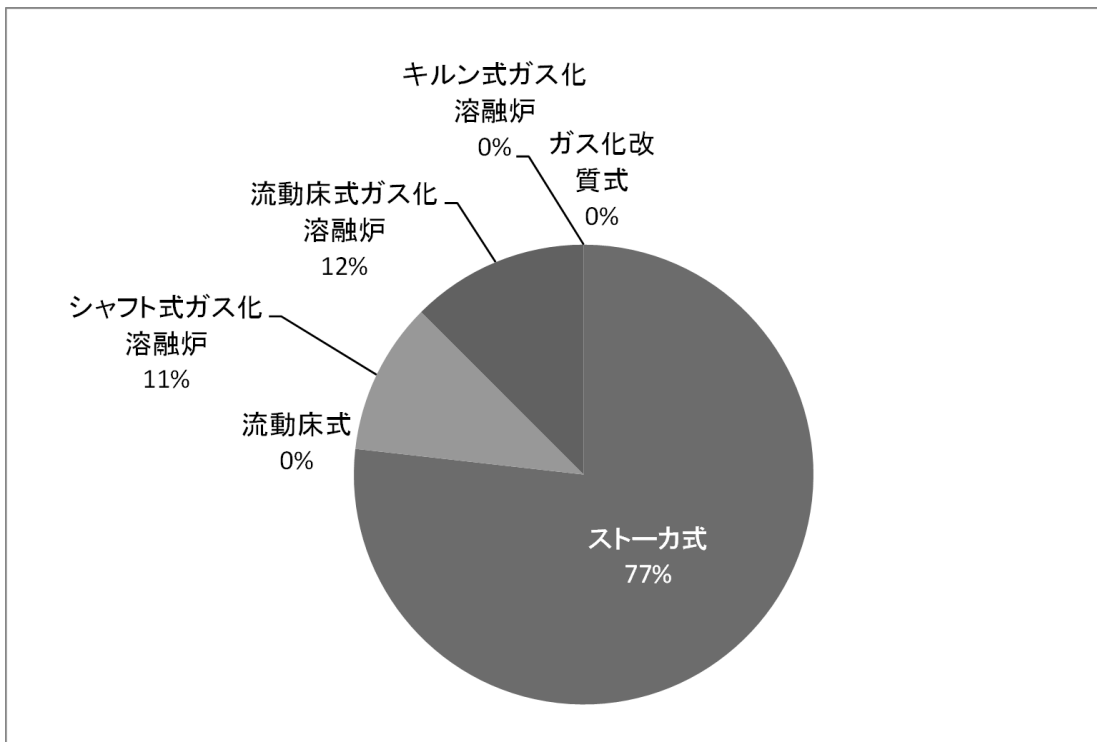


図 3-3 各焼却処理方式の割合（施設規模 100 t / 日以上）

表 3-13 焼却処理方式別の受注実績一覧（平成23から平成24年度）

平成23年度

No.	設置主体名	所在地	方式	
				熔融方式
1	豊中市伊丹市クリーンランド	大阪府	ストーカ式	
2	福岡都市圏南部環境事務組合	福岡県	ストーカ式	
3	熊本市	熊本県	ストーカ式	
4	高岡地区広域圏事務組合	富山県	ストーカ式	
5	都城市	宮崎県	ストーカ式	
6	松阪市	三重県	ストーカ式	
7	伊東市	静岡県	ストーカ式	
8	飛騨市	岐阜県	ストーカ式	
9	大島町	東京都	ストーカ式	
10	小牧岩倉衛生組合	愛知県	ｼﾞｬｸﾞ式ｶﾞｽ化溶解炉	
11	鳥羽志勢広域連合	三重県	ｼﾞｬｸﾞ式ｶﾞｽ化溶解炉	
12	青森市	青森県	流動床式ｶﾞｽ化溶解炉	
13	芳賀地区広域事務組合	栃木県	流動床式ｶﾞｽ化溶解炉	

平成24年度

No.	設置主体名	所在地	方式	
				熔融方式
1	神戸市	兵庫県	ストーカ式	
2	東京二十三区清掃一部事務組合(杉並工場)	東京都	ストーカ式	
3	東大阪都市清掃施設組合	大阪府	ストーカ式	
4	船橋市(北部清掃工場)	千葉県	ストーカ式	
5	横須賀市	神奈川県	ストーカ式	
6	岩手中部広域行政組合	岩手県	ストーカ式	
7	久留米市	福岡県	ストーカ式	
8	ふじみ野市・三芳町	埼玉県	ストーカ式	
9	紀の海広域施設組合	和歌山県	ストーカ式	
10	津山圏域資源循環施設組合	岡山県	ストーカ式	
11	萩・長門清掃一部事務組合	山口県	ストーカ式	
12	岩見沢市	北海道	ストーカ式	
13	村上市	新潟県	ストーカ式	
14	山陽小野田市	山口県	ストーカ式	
15	飯能市	埼玉県	ストーカ式	
16	宮古島市	沖縄県	ストーカ式	
17	長与・時津環境施設組合	長崎県	ストーカ式	
18	葛城市	奈良県	ストーカ式	
19	丹波市	兵庫県	ストーカ式	
20	赤磐市	岡山県	ストーカ式	
21	美作市	岡山県	ストーカ式	
22	小諸市	長野県	ストーカ式	
23	大子町	茨城県	ストーカ式	
24	四日市市	三重県	ｼﾞｬｸﾞ式ｶﾞｽ化溶解炉	
25	東埼玉資源環境組合	埼玉県	ｼﾞｬｸﾞ式ｶﾞｽ化溶解炉	
26	西部広域環境組合	佐賀県	ｼﾞｬｸﾞ式ｶﾞｽ化溶解炉	
27	甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合	山梨県	流動床式ｶﾞｽ化溶解炉	

表 3-14 焼却処理方式別の受注実績一覧（平成25から平成26年度）

平成25年度

No.	設置主体名	所在地	方式	
				熔融方式
1	長崎市	長崎県	ストーカ式	
2	今治市	愛媛県	ストーカ式	
3	下関市	山口県	ストーカ式	
4	北但行政事務組合	兵庫県	ストーカ式	
5	武蔵野市	東京都	ストーカ式	
6	近江八幡市	滋賀県	ストーカ式	
7	小山広域保健衛生組合	栃木県	ストーカ式	
8	仙南地域広域行政事務組合	宮城県	流動床式	ガス化熔融炉

平成26年度

No.	設置主体名	所在地	方式	
				熔融方式
1	寝屋川市	大阪府	ストーカ式	
2	上越市	新潟県	ストーカ式	
3	岩国市	山口県	ストーカ式	
4	亙理名取共立衛生処理組合	宮城県	ストーカ式	
5	高槻市	大阪府	ストーカ式	
6	八代市	熊本県	ストーカ式	
7	草津市	滋賀県	ストーカ式	
8	四条畷市交野市清掃施設組合	大阪府	ストーカ式	
9	香南清掃組合	高知県	ストーカ式	
10	宇和島地区広域事務組合	愛媛県	ストーカ式	
11	やまと広域環境衛生事務組合	奈良県	ストーカ式	
12	城南衛生管理組合	京都府	ストーカ式	
13	湖周行政事務組合	長野県	ストーカ式	
14	館林衛生施設組合	群馬県	ストーカ式	
15	横手市	秋田県	ストーカ式	
16	南信州広域連合	長野県	ストーカ式	
17	湯沢雄勝広域市町村圏組合	秋田県	ストーカ式	
18	指宿広域市町村圏組合	鹿児島県	ストーカ式	
19	野洲市	滋賀県	ストーカ式	
20	にかほ市	秋田県	ストーカ式	
21	国頭地区行政事務組合	沖縄県	ストーカ式	
22	北秋田市	秋田県	流動床式	
23	山形広域環境事務組合（立谷川）	山形県	流動床式	ガス化熔融炉

表 3-15 焼却処理方式別の受注実績一覧（平成27年度）

平成27年度

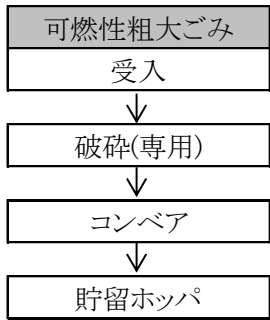
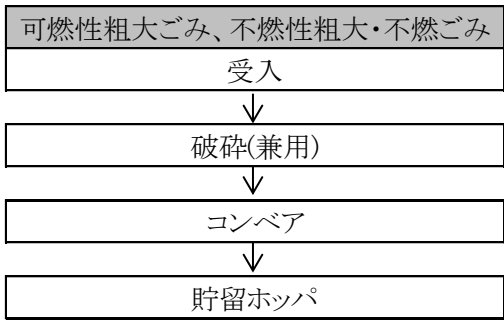
No.	設置主体名	所在地	方式	
				溶融方式
1	長野広域連合	長野県	ストーカ式	電気式
2	船橋市（南部清掃工場）	千葉県	ストーカ式	
3	水戸市	茨城県	ストーカ式	
4	高座清掃施設組合	神奈川県	ストーカ式	
5	小松市	石川県	ストーカ式	
6	須賀川地方保健環境組合	福島県	ストーカ式	
7	木津川市	京都府	ストーカ式	
8	下呂市	岐阜県	ストーカ式	
9	東彼地区保健福祉組合	長崎県	ストーカ式	
10	北アルプス広域連合	長野県	ストーカ式	
11	遠軽地区広域組合	北海道	ストーカ式	
12	岩内地方衛生組合	北海道	ストーカ式	
13	宮津与謝環境組合	京都府	ストーカ式	
14	木曾広域連合	長野県	ストーカ式	
15	標茶町	北海道	ストーカ式	
16	与論町	鹿児島県	ストーカ式	
17	名古屋市（北名古屋）	愛知県	シヤト式ガス化溶融炉	
18	東部知多衛生組合	愛知県	シヤト式ガス化溶融炉	
19	山形広域環境事務組合（川口）	山形県	流動床式ガス化溶融炉	
20	上伊那広域連合	長野県	流動床式ガス化溶融炉	

(3) 破碎選別処理施設の処理方式

1) 可燃性粗大ごみ

可燃性粗大ごみの処理方式は、専用の破碎機を設置する場合と、不燃性粗大ごみ及び不燃ごみの処理ラインを共用する場合がある。表 3-16 に可燃性粗大ごみの処理方式の特徴を示す。

表 3-16 可燃性粗大ごみの処理方式

方式	可燃性粗大ごみ専用の破碎機を設置	不燃性粗大ごみ・不燃ごみ処理ラインと共用
概要	可燃性粗大ごみ専用で破碎機を設置して処理を行う。	不燃性粗大ごみ・不燃ごみ用の破碎機と兼用して処理を行う。
概略フロー	 <pre> graph TD A[可燃性粗大ごみ] --> B[受入] B --> C[破碎(専用)] C --> D[コンベア] D --> E[貯留ホツパ] </pre>	 <pre> graph TD A[可燃性粗大ごみ、不燃性粗大・不燃ごみ] --> B[受入] B --> C[破碎(兼用)] C --> D[コンベア] D --> E[貯留ホツパ] </pre>
利点	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃物処理ラインが停止した場合でも対応できる。 ・破碎可燃物は確実に可燃物貯留ホツパに送られる。 ・軟質系可燃性粗大ごみに対応しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スペースが小さくなる。 ・設備費、維持管理費が安価となる。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・設置スペースを確保する必要がある。 ・設備費、維持管理費が高額となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃物処理ラインが停止すると可燃性粗大ごみの処理はできなくなる。 ・資源物等の品質（純度・外観）が低下する。 ・軟質系可燃性粗大ごみへの対応が難しい。
評価	設置スペースや設備費が高むが、安定処理が可能。また、最終処分場への負荷を低減できる。	軟質系可燃性粗大ごみへの対応が難しく、資源物等の品質（純度・外観）が低下する。

2) 不燃性粗大ごみ及び不燃ごみ

不燃性粗大ごみ及び不燃ごみの処理方式は、処理ラインを共用する場合と、各々専用の破砕機を設置する場合がある。表 3-17 に不燃性粗大ごみ及び不燃ごみの処理方式の特徴を示す。

表 3-17 不燃性粗大ごみ及び不燃ごみの処理方式

方式	処理ラインを共用	各々専用破砕機を設置
概要	不燃性粗大ごみ及び不燃ごみは、ラインを共用して処理を行う。	不燃性粗大ごみ用・不燃ごみ用について、各々専用の破砕機を設置して処理を行う。
概略フロー	<pre> graph TD A[不燃性粗大ごみ・不燃ごみ] --> B[受入] B --> C[破砕(共用)] C --> D[コンベア] D --> E[貯留ホッパ] </pre>	<pre> graph TD subgraph Line1 [不燃性粗大ごみ] A1[不燃性粗大ごみ] --> B1[受入] B1 --> C1[破砕(専用)] C1 --> D1[コンベア] D1 --> E1[貯留ホッパ] end subgraph Line2 [不燃ごみ] A2[不燃ごみ] --> B2[受入] B2 --> C2[破砕(専用)] C2 --> D2[コンベア] D2 --> E2[貯留ホッパ] end </pre>
利点	<ul style="list-style-type: none"> ・スペースが小さくなる。 ・設備費、維持管理費が安価となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一方の処理ラインが停止した場合でももう一方の処理は実施できる。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・処理ラインが停止すると、全てのごみ処理ができなくなる。 ・混合されるごみ種の性状やガス抜き効果等について留意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置スペースを確保する必要がある。 ・設備費、維持管理費が高額となる。
評価	省スペース化や費用低減が図られる。	安定処理が可能だが、設置スペースや費用が高む。不燃ごみに対する不燃性粗大ごみの割合により検討を行う必要がある。

(4) 処理システム及び処理フロー

本比較検討における施設更新の処理システムは、表 3-12 に示す近年、全国の自治体で採用されている処理方式を中心に検討を行うものとする。次に処理システム毎の処理フロー（標準）を示す。

1) ストーカ式

ストーカ式の標準的なフローを図 3-4 に示す。焼却炉からは、主灰または焼却炉回収金属が排出され、集じん装置からは飛灰が排出される。主灰は埋立処分またはセメント原料利用等の資源化の対応が必要となる。

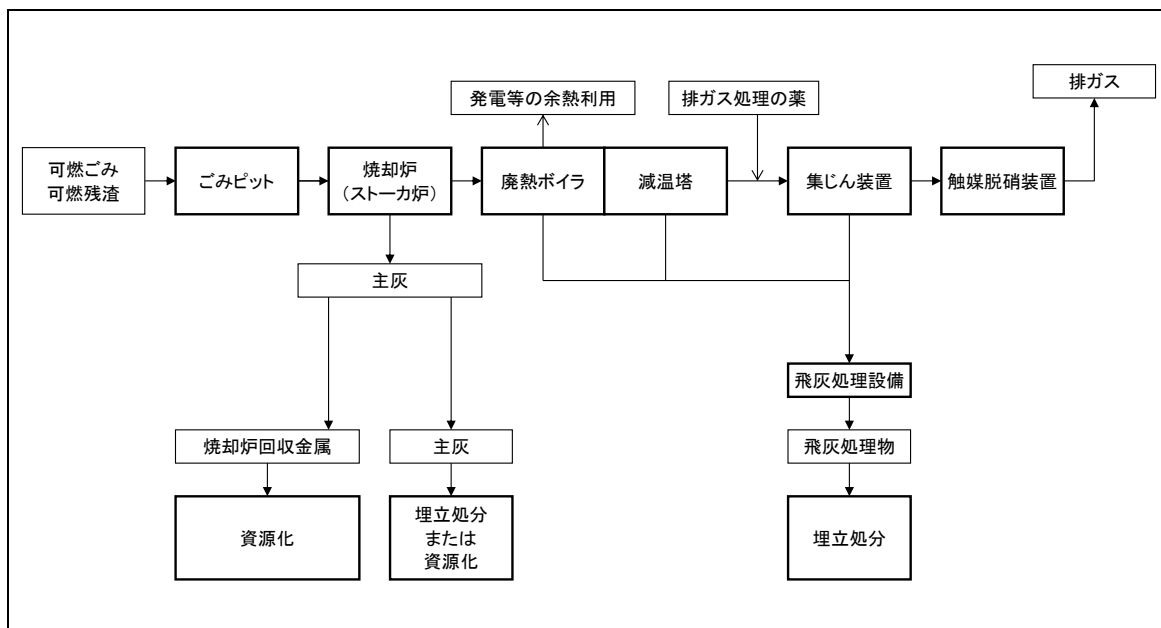


図 3-4 ストーカ式の標準フロー

2) 流動床式

流動床式の標準的なフローを図 3-5 に示す。焼却炉からは、回収金属及び不燃物が排出され、集じん装置からは飛灰が排出される。飛灰処理物及び不燃物は埋立処分となる。

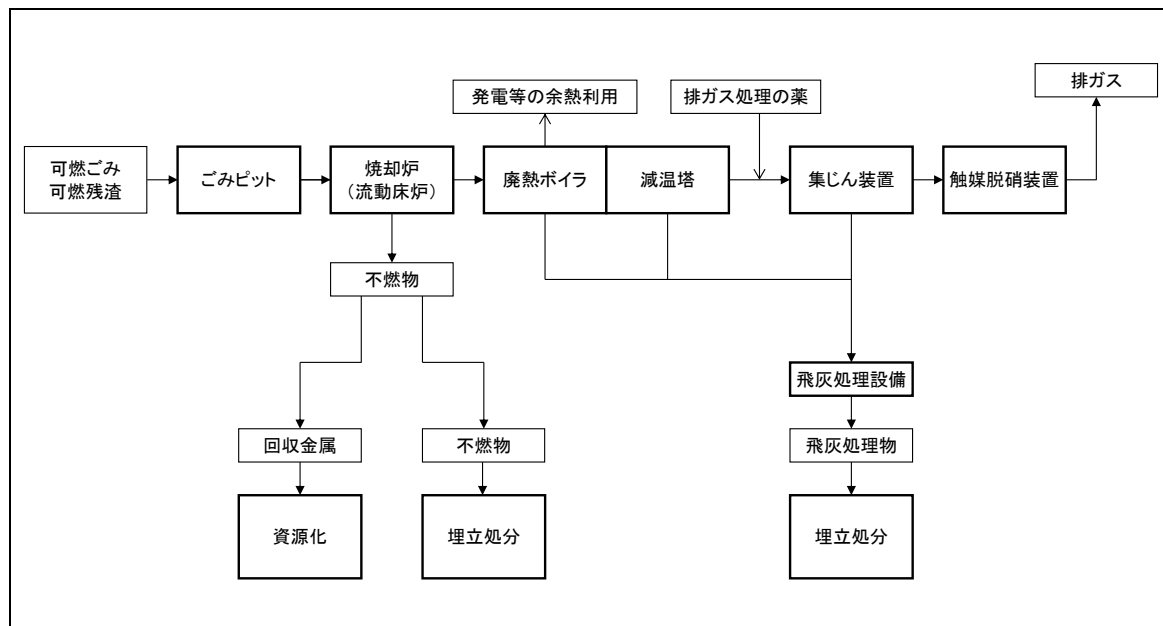


図 3-5 流動床式の標準フロー

3) ガス化溶融炉

① 流動床式ガス化溶融炉

流動床式ガス化溶融炉の標準的なフローを図 3-6 に示す。燃焼溶融炉からは、スラグが排出され、土木資材等による資源化が可能である。また、熱分解炉（流動床式）からは、鉄類やアルミ類の金属類の回収による資源化が可能である。

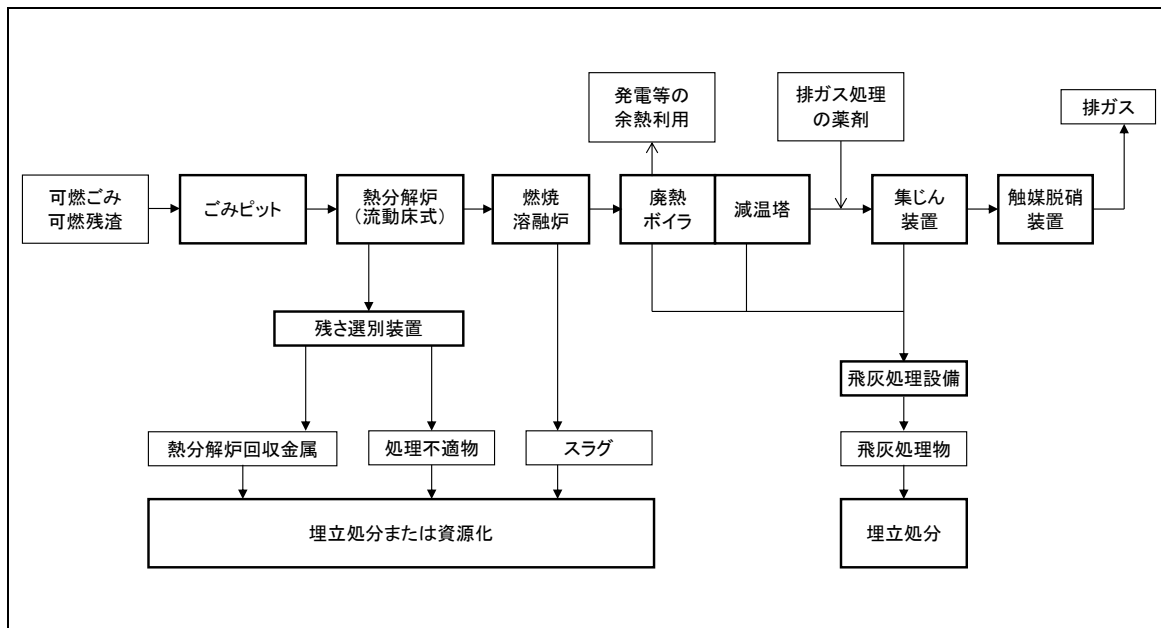


図 3-6 流動床式ガス化溶融炉の標準フロー

② シャフト式ガス化溶融炉

シャフト式ガス化溶融炉の標準的なフローを図 3-7 に示す。熱分解溶融炉（シャフト式）からは、スラグ及びメタルが排出され、土木資材や金属としての資源化が可能である。

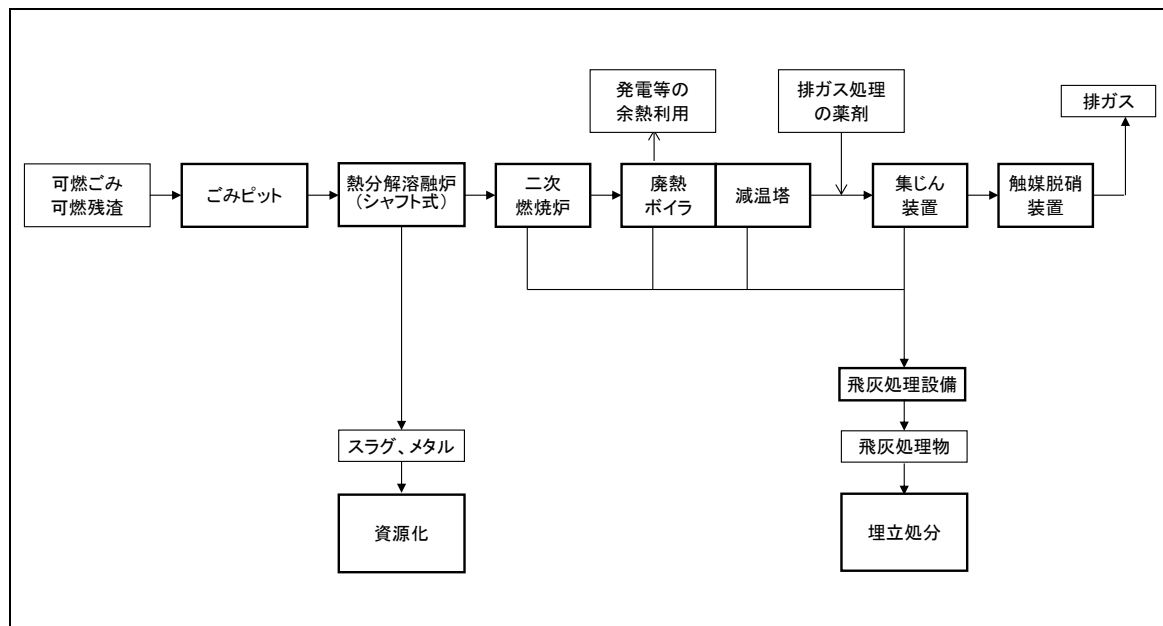


図 3-7 シャフト式ガス化溶融炉の標準フロー

6 概算工事費の検討

(1) 概算工事費

施設更新の概算工事費は、メーカーヒアリングを参考に表 3-18 のとおり見込むものとする。

表 3-18 概算工事費

	概算工事費
ストーカ式	17,604,000～19,872,000 千円
流動床式	18,808,200 千円
ガス化溶融炉 (シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉)	16,740,000～16,783,200 千円

(2) 概算維持管理費

1) 人件費

維持管理費のうち概算の人件費は、メーカーヒアリングを参考に表 3-19 に示す費用を見込むものとする。運転人員は概ね 27～31 人であり、人件費は概ね 134,460～154,380 千円を見込むものとする。

表 3-19 人件費（概算）

	運転人員	人件費（概算）
ストーカ式	30 人	149,400 千円/年
流動床式	30 人	149,400 千円/年
ガス化溶融炉（シャフト式 ガス化溶融炉、流動床式ガ ス化溶融炉）	27～31 人	134,460～154,380 千円/年

※ 人件費は運転人員に人件費単価を乗じて想定する。人件費単価は現施設の平成 27 年度実績から 4,980 千円とする。

2) 用役費

維持管理費のうち概算の用役費は、メーカーヒアリングを参考に表 3-20 に示す費用を見込むものとする。

表 3-20 用役費（概算）

	用役費（概算）
ストーカ式	1,063～1,111 円/ごみ t
流動床式	322 円/ごみ t
ガス化溶融炉 (シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉)	977～2,906 円/ごみ t

※ 用役費は電気料金、燃料費、薬品費、用水、油脂類の合計とする。

3) 点検補修費

維持管理費のうち概算の点検補修費は、メーカーヒアリングを参考に表 3-21 に示す費用を見込むものとする。概ね年間 2 億から 2.9 億円程度である。

表 3-21 点検補修費（概算）

	点検補修費（概算）
ストーカ式	204,624 千円/年（15 年平均）
流動床式	280,152 千円/年（15 年平均）
ガス化溶融炉 (シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉)	264,960～288,000 千円/年（15 年平均）

(3) 財源内訳の算出

財源内訳を表 3-22 に示す。建設時の財源としては、環境省の循環型社会形成推進交付金、廃棄物処理事業債を見込むものとする。

一方、交付金及び起債償還時の交付税措置を除いた、実質負担額を表 3-23 に示す。

なお、交付金の条件は、平成 28 年度の循環型社会形成推進交付金交付要綱及び循環型社会形成推進交付金交付取扱要領に基づくものとする。

表 3-22 財源内訳の検討

	ストーカ式	流動床式	ガス化溶融炉 (シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉)
工事費 (千円)	17,604,000 ～19,872,000	18,808,200	16,740,000 ～16,783,200
交付金 (千円)	4,709,880 ～5,010,480	5,521,426	4,401,000 ～4,576,536
起債 (千円)	11,083,100 ～12,648,800	11,621,000	10,495,100 ～10,606,700
一般財源 (千円)	1,811,020 ～2,212,720	1,665,774	1,668,364 ～1,775,500

表 3-23 実質負担 (交付金及び交付税措置を除く負担分)

	ストーカ式	流動床式	ガス化溶融炉 (シャフト式ガス化溶融炉、流動床式ガス化溶融炉)
建設時の一般財源 (千円)	1,811,020 ～2,212,720	1,665,774	1,668,364 ～1,775,500
起債償還時において 交付税措置を除いた金額 (千円)	6,630,717 ～7,711,047	6,723,000	6,233,046 ～6,387,576
合計 (千円)	8,441,737 ～9,923,767	8,388,774	7,901,410 ～8,163,076

7 事業スケジュールの検討

施設更新の事業スケジュール（案）を表 3-24 に示す。施設基本計画や生活環境影響調査を交付金の適用とするため、平成 29 年度（2017 年度）に循環型社会形成推進地域計画を策定するものとする。

発注方式は、整備・運営方式を DBO 方式と想定し、入札方式は総合評価による一般競争入札と想定する。

建設工事の期間は、事業者決定後の設計期間に 1 年程度、現場工事終了後の施設の試運転に半年程度を要すること、並びに建設工事に関連する社会状況の不確実性を考慮し 4 年間とし、稼働開始年度を平成 37 年度（2025 年度）と想定する。

表 3-24 施設更新の事業スケジュール（案）

	平成29年度 (2017年度)	平成30年度 (2018年度)	平成31年度 (2019年度)	平成32年度 (2020年度)	平成33年度 (2021年度)	平成34年度 (2022年度)	平成35年度 (2023年度)	平成36年度 (2024年度)	平成37年度 (2025年度)
循環型社会形成推進 地域計画の策定	■								
施設基本計画の策定		■							
測量、地質調査		■							
生活環境影響調査		■	■						
都市計画決定		■	■						
見積・予算設定			■						
事業者選定 (総合評価方式)				■	■				
建設工事					■	■	■	■	

第4章 施設整備に関する比較検討

1 比較検討の範囲

延命化と施設更新の比較評価では、現敷地内のメルトタワー21の延命化及び施設更新を検討範囲とする。

リサイクルプラザについては、メルトタワー21の建て替えに伴い、配置動線や跡地利用の範囲などに影響するため、将来の効率的な施設運営を考慮して検討範囲に含めるものとする。

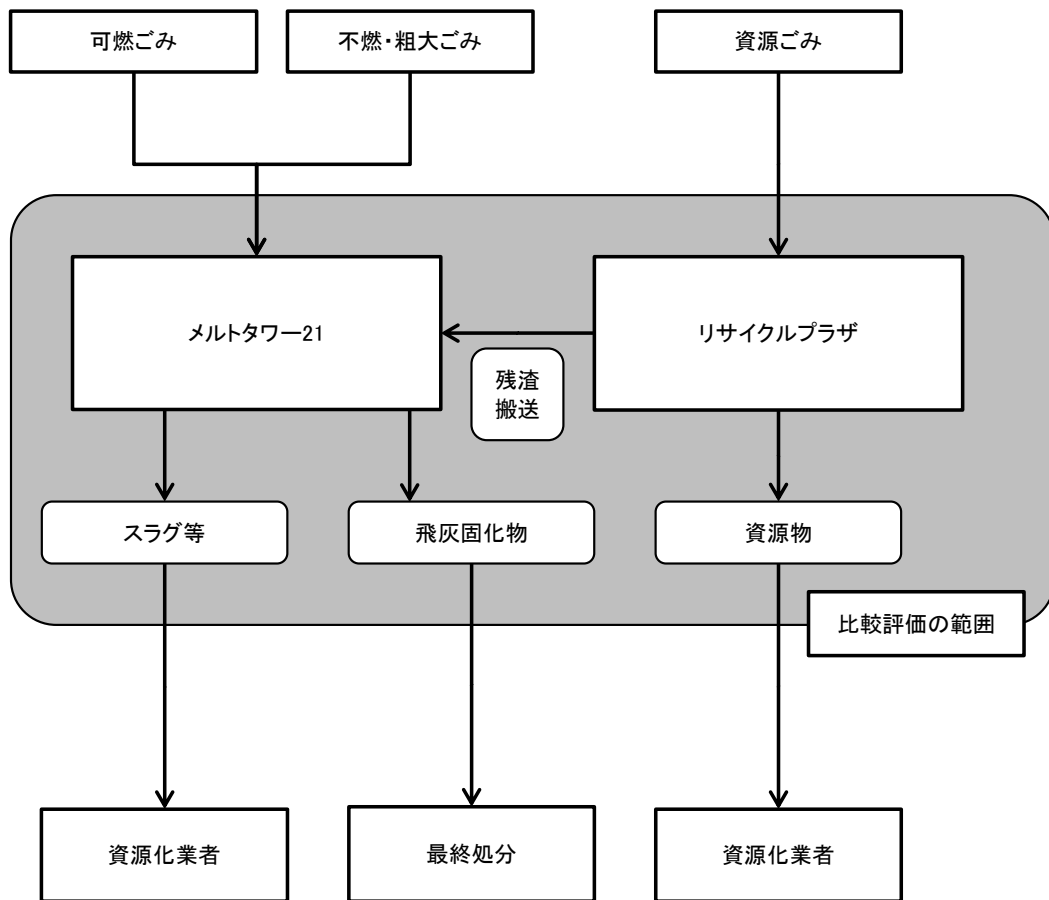


図 4-1 比較評価の範囲

2 検討ケース

比較評価は、現施設の継続使用を行う延命化と、新たな可燃ごみ処理施設の更新（建て替え）を焦点に行うものとする。

施設更新の検討にあたっては、近年、全国の自治体で採用されている処理方式に基づき、表 4-1 に示す代表的な処理方式について検討を行う。なお、ストーカ式と流動床式は、熔融機能が無い点では同等な方式であるが、流動床式はストーカ式に対して主灰が生じないことから灰の発生量が相対的に少なくなるため、異なる方式として検討を行うものとする。

表 4-1 検討ケース

検討ケース		処理方式	熔融 (焼却灰の スラグ化)	内容
延命化		キルン式ガス化熔融炉	有	延命化による現施設の継続利用
施設更新	焼却炉 1	ストーカ式	無	ストーカ式焼却施設による施設の更新
	焼却炉 2	流動床式	無	流動床式焼却施設による施設の更新
	焼却炉 3	ガス化熔融炉	有	シャフト式ガス化熔融炉もしくは流動床式ガス化熔融炉による施設の更新

3 延命化及び施設更新の事業スケジュール

延命化及び施設更新の事業スケジュールは以下のとおりとする。

延命化は、基幹的設備改良工事の期間を平成 32 年度（2020 年度）から 34 年度（2022 年度）とし、延命化の目標年度とした平成 49 年度（2037 年度）までを比較評価の対象稼働年数とする。

施設更新は、建設工事の期間を平成 33 年度（2021 年度）から 36 年度（2024 年度）とし、延命化の目標年度である平成 49 年度（2037 年度）までを比較評価の対象稼働年数とする。

表 4-2 事業スケジュール

年 度	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)	H33 (2021)	H34 (2022)	H35 (2023)	H36 (2024)	H37 (2025)	H38 (2026)	H39 (2027)	H40 (2028)	H41 (2029)	H42 (2030)	H43 (2031)	H44 (2032)	H45 (2033)	H46 (2034)	H47 (2035)	H48 (2036)	H49 (2037)
延命化	← 計画立案・発注準備 →			延命化 工事			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
施設更新	← 計画立案・発注準備 →			建設工事				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

4 ライフサイクルコストの検討

延命化と施設更新の比較を行うため、一定期間内の廃棄物処理のライフサイクルコスト（以下、「廃棄物処理 LCC」という。）の算出を行う。

算定方法については、①延命化を行う場合、②延命化対策を講じないで施設更新をする場合について廃棄物処理 LCC を算出し、延命化と施設更新の比較を行う。

(1) 検討対象期間

検討対象期間は、図 4-2 に示すとおり、比較評価の実施年度の翌年度である平成 29 年度（2017 年度）から、延命化の目標年度である平成 49 年度（2037 年度）までとする。

施設更新する場合は、現施設を早期に更新するものとし、現施設の使用は平成 36 年度（2024 年度）までとし、平成 37 年度（2025 年度）以降から更新施設で処理を行うものとする。

また、更新施設の耐用年数は 25 年間を見込むものとする。

廃棄物処理のライフサイクルコスト（LCC）

廃棄物処理の LCC は、将来的に廃棄物処理に必要となるコストを算出するものである。廃棄物処理 LCC を把握する上では、「検討対象期間内の廃棄物処理を行うために投じなければならないコスト」を積算し算出する。

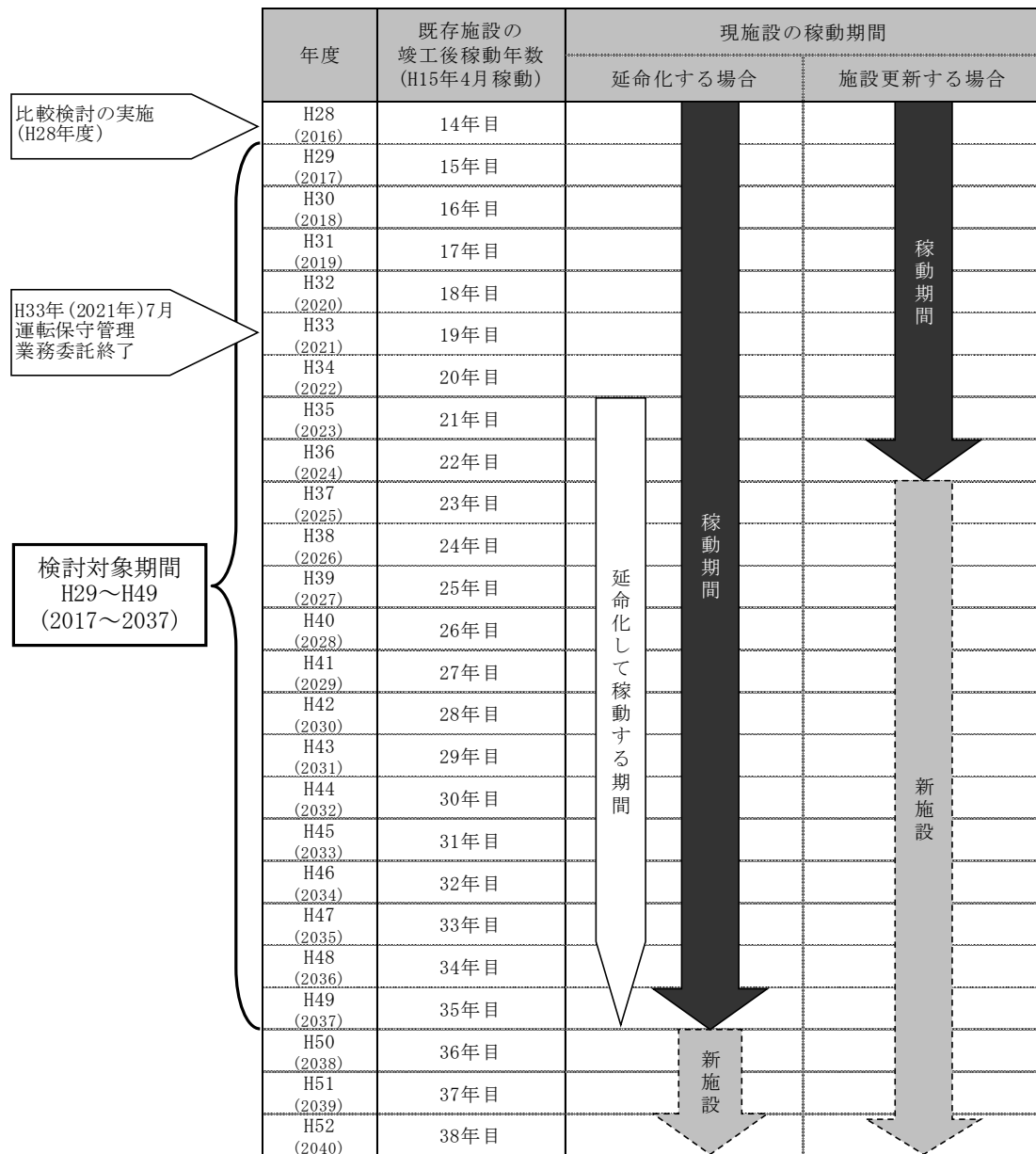


図 4-2 検討対象期間

(2) 検討対象経費

廃棄物処理 LCC は、将来的に廃棄物処理に必要となるコストを算出するものである。表 4-3 及び図 4-3 に本検討における対象経費の内容を示す。

延命化の検討対象経費は、対象施設が現在供用されている施設であり、過去に要した建設費、運転費用などのコストを含めて検討することは、延命化の効果を計る上で、さほど重要ではないとされており、算定対象から除くものとする。

施設の解体費は、LCC の観点からは算定対象となるべきものであるが「廃棄物処理の役割から退いた施設」に必要となる費用であって検討対象期間中の廃棄物処理のため

に投じられる費用ではないことや、施設全体の解体は供用停止直後に行われるとは限らず、検討対象期間以降に行われることもあることから、廃棄物処理 LCC の対象から除外するものとする。

用地費については、原則、現敷地内に建設するものと想定し、費用は不要と考え、対象から除外するものとする。

表 4-3 廃棄物処理LCCの対象経費

項目	内 訳	
	延命化する場合	施設更新する場合
廃棄物処理インシヤルコスト	・延命化工事費※	・新施設建設費※
廃棄物処理ランニングコスト	・人件費 ・用役費 ・点検補修費 ・焼却残渣の処理処分費	・人件費 ・用役費 ・点検補修費 ・焼却残渣の処理処分費

※「延命化工事費」及び「新施設建設費」は、交付金や起債償還時における交付税措置を考慮した、実質負担費用として検討を行うものとする。

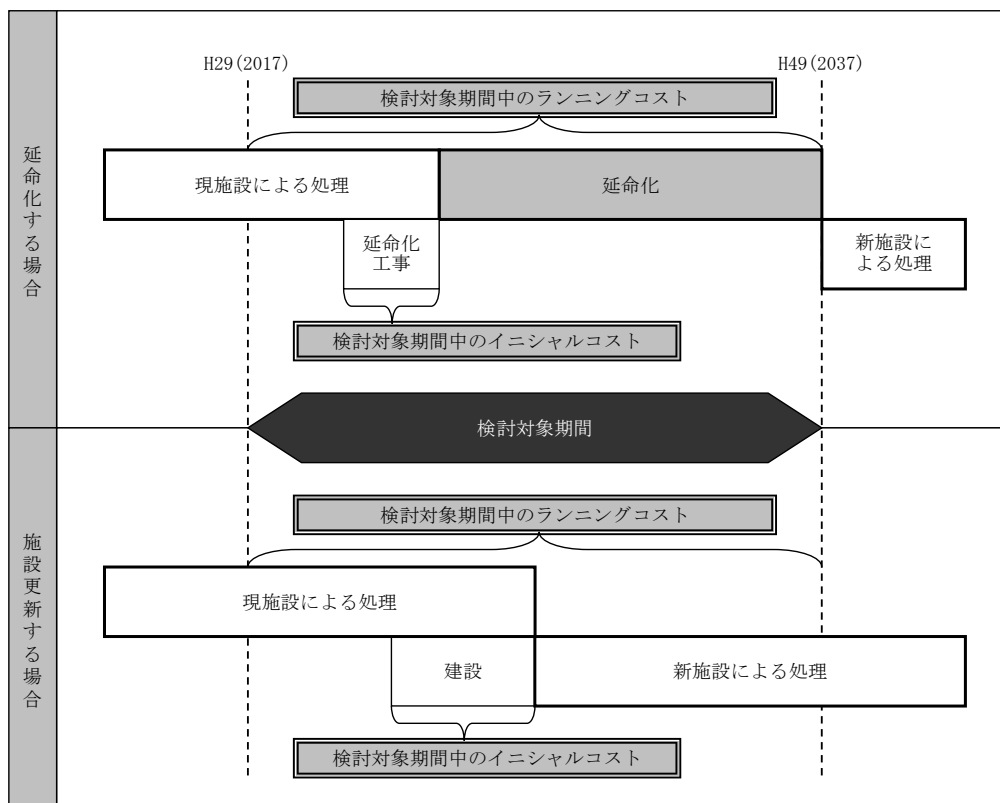


図 4-3 廃棄物処理 LCC 算出イメージ

(3) 廃棄物処理 LCC 算出のための条件

1) 延命化する場合の条件

廃棄物処理 LCC の算出に当たり、延命化する場合の条件は次のとおりとする。

表 4-4 延命化する場合の条件

延命化目標年	平成 49 年度 (2037 年度) ※延命化工事後 15 年間は使用するものとし、稼働開始後の 35 年目で停止とする。
延命化計画策定	平成 29 年度 (2017 年度) から平成 31 年度 (2019 年度) 策定 (3 カ年)
延命化工事実施時期	平成 32 年度 (2020 年度) から平成 34 年度 (2022 年度)
延命化工事費	約 3,250,200 千円

2) 施設更新する場合の条件

廃棄物処理 LCC の算出に当たり、施設更新する場合の条件は次のとおりとする。

表 4-5 施設更新する場合の条件

稼働開始目標年度	平成 37 年度 (2025 年度) ※現施設は稼働開始後 22 年目 (平成 36 年度 (2024 年度)) で停止とする。
計画期間	平成 29 年度 (2017 年度) から平成 32 年度 (2020 年度) (4 カ年)
建設工事期間	平成 33 年度 (2021 年度) から平成 36 年度 (2024 年度)
建設工事費	焼却炉 1 : 約 17,604,000~19,872,000 千円 焼却炉 2 : 約 18,808,200 千円 焼却炉 3 : 約 16,740,000~16,783,200 千円
想定される新施設稼働期間 (残存価値算出用)	25 年間 (延命化対策を行わない場合)

3) 残存価値の控除

検討対象期間終了時点の施設の残存価値を廃棄物処理 LCC から差し引くものとする。

① 現施設の残存価値

残存価値は0とする。

② 新施設の残存価値

残存価値は次の算定式により算出する。

残存価値 = 新施設建設費 - 新施設建設費 × (検討対象期間中に稼動する年数 ÷ 想定される稼動年数)

4) 社会的割引率

社会的割引率は4%とし、現在価値化を行うものとする。

現在価値 = t 年度における経費 ÷ t 年度の割引係数

割引係数 = $(1 + r)^{j-1}$

r : 割引率 4%

j : 基準年度 (平成 29 年度 (2017 年度)) からの経過年数

現在価値化

長期に亘る一定期間における貨幣価値を比較するための時間軸を考慮した手法。例えば 20 年後の費用と現在の費用を比較するため、20 年後の費用をある一定の数値で割り引いて比較を行う。

社会的割引率

現在価値化を行うための割引率。一般的には 4% が用いられる。

5) 人件費

延命化では、延命化工事前後における人員の増減は生じないことから、人件費は一定の費用を見込むものとする。

施設更新では、平成 36 年度（2024 年度）までは現施設を使用するため、平成 36 年度（2024 年度）までの費用と、平成 37 年度（2025 年度）以降の費用に分けて設定する。

表 4-6 延命化の場合の人件費

	平成 29～平成 49 年度 (2017～2037 年度)	備考
人件費 (千円/年)	154,417	現施設の実績から運転31名、 年間人件費 154,417 千円に設 定

表 4-7 施設更新の場合の人件費

		平成 29～平成 36 年度 (2017～2024 年度)	平成 37 年度～49 年度 (2025～2037 年度)
人件費 (千円/年)	焼却炉 1	154,417	149,400
	焼却炉 2		149,400
	焼却炉 3		134,460～154,380

6) 用役費

用役費は、計画ごみ処理量に応じて設定を行う。

延命化では、平成 34 年度（2022 年度）までの延命化工事完了前の費用と、平成 35 年度（2023 年度）からの延命化工事完了後の費用を想定して設定を行う。

施設更新では、人件費と同様に、平成 36 年度（2024 年度）までは現施設の用役費とし、平成 37 年度（2025 年度）以降は、新施設の用役費を想定して設定を行う。

表 4-8 延命化の場合の用役費（延命化前）

	延命化前						
	処理 単価	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	47,924	47,469	47,015	46,559	46,106	45,654
用役費 (千円/年)	2,928 円/ごみ t	140,321	138,989	137,660	136,325	134,998	133,675

表 4-9 延命化の場合の用役費（延命化後）

	延命化後					
	処理 単価	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	45,201	44,748	44,295	43,849	43,402
用役費 (千円/年)	2,928 円/ごみ t	132,349	131,022	129,696	128,390	127,081
	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)
計画ごみ 処理量 (t/年)	42,956	42,510	42,063	41,624	41,184	40,744
用役費 (千円/年)	125,775	124,469	123,160	121,875	120,587	119,298
	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)		
計画ごみ 処理量 (t/年)	40,304	39,864	39,432	38,999		
用役費 (千円/年)	118,010	116,722	115,457	114,189		

表 4-10 施設更新の場合の用役費（施設更新前）

	施設更新前								
	処理 単価	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	47,924	47,469	47,015	46,559	46,106	45,654	45,201	44,748
用役費 (千円/年)	2,928 円/ごみt	140,321	138,989	137,660	136,325	134,998	133,675	132,349	131,022

表 4-11 施設更新の場合の用役費（施設更新後・焼却炉 1）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	44,295	43,849	43,402	42,956	42,510	42,063
用役費 (千円/年)	1,063 ～	47,086	46,611	46,136	45,662	45,188	44,713
	1,111 円/ごみt	49,212	48,716	48,220	47,724	47,229	46,732
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
計画ごみ 処理量 (t/年)	41,624	41,184	40,744	40,304	39,864	39,432	38,999
用役費 (千円/年)	44,246 ～	43,779	43,311	42,843	42,375	41,916	41,456
	46,244	45,755	45,267	44,778	44,289	43,809	43,328

表 4-12 施設更新の場合の用役費（施設更新後・焼却炉 2）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	44,295	43,849	43,402	42,956	42,510	42,063
用役費 (千円/年)	322 円/ごみt	14,263	14,119	13,975	13,832	13,688	13,544
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
計画ごみ 処理量 (t/年)	41,624	41,184	40,744	40,304	39,864	39,432	38,999
用役費 (千円/年)	13,403	13,261	13,120	12,978	12,836	12,697	12,558

表 4-13 施設更新の場合の用役費（施設更新後・焼却炉3）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
計画ごみ 処理量 (t/年)	—	44,295	43,849	43,402	42,956	42,510	42,063
用役費 (千円/年)	977 ～	43,276	42,840	42,404	41,968	41,532	41,096
	2,906 円/ごみt	～ 128,721	～ 127,425	～ 126,126	～ 124,830	～ 123,534	～ 122,235
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
計画ごみ 処理量 (t/年)	41,624	41,184	40,744	40,304	39,864	39,432	38,999
用役費 (千円/年)	40,667	40,237	39,807	39,377	38,947	38,525	38,102
	～ 120,959	～ 119,681	～ 118,402	～ 117,123	～ 115,845	～ 114,589	～ 113,331

7) 点検補修費

点検補修費は、年度毎の費用について設定を行う。

延命化では、平成 34 年度（2022 年度）までの延命化工事完了前の費用と、平成 35 年度（2023 年度）からの延命化工事完了後の費用を想定して設定を行う。

施設更新では、人件費と同様に、平成 36 年度（2024 年度）までは現施設の点検補修費とし、平成 37 年度（2025 年度）以降は、新施設の点検補修費を想定して設定を行う。

表 4-14 延命化の場合の点検補修費（延命化前）

	延命化前					
	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)
点検補修費 (千円/年)	649,688	656,964	664,552	671,829	679,417	686,694

表 4-15 延命化の場合の点検補修費（延命化後）

	延命化後				
	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)
点検補修費 (千円/年)	854,496	854,496	854,496	854,496	854,496
	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)
点検補修費 (千円/年)	854,496	854,496	854,496	854,496	854,496
	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
点検補修費 (千円/年)	854,496	854,496	854,496	854,496	854,496

表 4-16 施設更新の場合の点検補修費（施設更新前）

	施設更新前							
	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)
点検補修費 (千円/年)	649,688	656,964	664,552	671,829	679,417	686,694	694,178	701,559

表 4-17 施設更新の場合の点検補修費（施設更新後・焼却炉 1）

	施設更新後						
	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)
点検補修費 (千円/年)	35,640	72,360	150,120	203,040	214,920	252,720	268,920
	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)	
点検補修費 (千円/年)	303,480	145,800	153,360	281,880	295,920	285,120	

表 4-18 施設更新の場合の点検補修費（施設更新後・焼却炉 2）

	施設更新後						
	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)
点検補修費 (千円/年)	10,800	238,680	276,480	328,320	285,120	386,640	248,400
	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)	
点検補修費 (千円/年)	329,400	270,000	381,240	248,400	388,800	226,800	

表 4-19 施設更新の場合の点検補修費（施設更新後・焼却炉 3）

	施設更新後						
	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)
点検補修費 (千円/年)	103,788 ～ 153,360	139,536 ～ 243,000	240,840 ～ 243,324	226,692 ～ 255,960	150,120 ～ 169,236	348,840 ～ 370,764	151,200 ～ 320,436
	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)	
点検補修費 (千円/年)	255,960 ～ 410,508	230,580 ～ 240,840	416,016 ～ 563,760	214,920 ～ 227,340	361,800 ～ 660,744	180,252 ～ 302,400	

8) 焼却灰の処理処分費

焼却炉は、溶融機能が無いため、焼却残渣（流動床式焼却炉は、流動床炉から排出される不燃物を指す。）の処分費用が必要となり、その費用を計上するものとする。

また、全てにおいて、飛灰固化物の処分費用が必要となるため、その費用を計上するものとする。

延命化では、平成 34 年度（2022 年度）までの延命化工事完了前の費用と、平成 35 年度（2023 年度）からの延命化工事完了後の費用を想定して設定を行う。

施設更新では、平成 36 年度（2024 年度）までは現施設の費用とし、平成 37 年度（2025 年度）以降は、新施設の費用を想定して設定を行う。

表 4-20 延命化の場合の飛灰固化物等の処分費（延命化前）

	延命化前						
	処理単価	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	1,629	1,614	1,599	1,583	1,568	1,552
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみ t	21,177	20,982	20,787	20,579	20,384	20,176

表 4-21 延命化の場合の飛灰固化物等の処分費（延命化後）

	延命化後					
	処理単価	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	1,537	1,521	1,506	1,491	1,476
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみ t	19,981	19,773	19,578	19,383	19,188
	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	1,461	1,445	1,430	1,415	1,400	1,385
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	18,993	18,785	18,590	18,395	18,200	18,005
	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)		
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	1,370	1,355	1,341	1,326		
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	17,810	17,615	17,433	17,238		

表 4-22 施設更新の場合の飛灰固化物等の処分費（施設更新前）

	施設更新前								
	処理 単価	平成 29 (2017)	平成 30 (2018)	平成 31 (2019)	平成 32 (2020)	平成 33 (2021)	平成 34 (2022)	平成 35 (2023)	平成 36 (2024)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	1,629	1,614	1,599	1,583	1,568	1,552	1,537	1,521
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみt	21,177	20,982	20,787	20,579	20,384	20,176	19,981	19,773

表 4-23 施設更新の場合の飛灰固化物等の処分費（施設更新後・焼却炉1）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	4,562	4,516	4,470	4,424	4,379	4,332
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみt	59,306	58,708	58,110	57,512	56,927	56,316
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	4,287	4,242	4,197	4,151	4,106	4,061	4,017
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	55,731	55,146	54,561	53,963	53,378	52,793	52,221

表 4-24 施設更新の場合の飛灰固化物等の処分費（施設更新後・焼却炉 2）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	3,234	3,201	3,168	3,136	3,103	3,071
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみt	42,042	41,613	41,184	40,768	40,339	39,923
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	3,039	3,006	2,974	2,942	2,910	2,879	2,847
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	39,507	39,078	38,662	38,246	37,830	37,427	37,011

表 4-25 施設更新の場合の飛灰固化物等の処分費（施設更新後・焼却炉 3）

	施設更新後						
	処理 単価	平成 37 (2025)	平成 38 (2026)	平成 39 (2027)	平成 40 (2028)	平成 41 (2029)	平成 42 (2030)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	—	1,506	1,491	1,476	1,461	1,445	1,430
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	13,000 円/ごみt	19,578	19,383	19,188	18,993	18,785	18,590
	平成 43 (2031)	平成 44 (2032)	平成 45 (2033)	平成 46 (2034)	平成 47 (2035)	平成 48 (2036)	平成 49 (2037)
飛灰固化物等 発生量 (t/年)	1,415	1,400	1,385	1,370	1,355	1,341	1,326
飛灰固化物等 処分費 (千円/年)	18,395	18,200	18,005	17,810	17,615	17,433	17,238

(4) 廃棄物処理 LCC の算出と比較

前項で条件設定を行った検討期間の平成 29 年度 (2017 年度) から平成 49 年度 (2037 年度) に必要となる工事費、人件費、用役費、点検補修費、残渣処分費を年度毎に合計し、検討期間における廃棄物処理に要する費用として算定する。さらに、年度毎に現在価値換算 (社会的割引率考慮後) を行い、比較評価を行うための廃棄物処理 LCC を算定する。

1) 延命化の場合の廃棄物処理費用

延命化の場合の廃棄物処理費用は、表 4-26 に示すとおり約 169 億円と算定される。現在価値換算前の単純合計では約 247 億円である。

表 4-26 延命化の場合の廃棄物処理費用

	廃棄物処理費用の算定 (千円) (平成 29~49 年度 (2017~2037 年度))
工事費	1,562,415
人件費	3,242,757
用役費	2,670,048
点検補修費	16,826,584
残渣処分費	403,052
単純合計	24,704,856
現在価値換算後 (廃棄物処理費用)	16,889,678

※工事費は広域連合の実質負担額として交付金や交付税措置を除いた費用として評価。

2) 施設更新する場合の廃棄物処理費用

施設更新の場合の廃棄物処理費用は、表 4-27 に示すとおり約 153 億から 162 億円と算定される。現在価値換算を行わない単純合計では約 223 億から 237 億円である。

表 4-27 施設更新の場合の廃棄物処理費用

	廃棄物処理費用の算定 (千円) (平成 29～49 年度 (2017～2037 年度))		
	焼却炉 1	焼却炉 2	焼却炉 3
工事費	8,441,737 ～ 9,923,767	8,388,774	7,901,410 ～ 8,163,076
人件費	3,177,536	3,177,536	2,983,316 ～ 3,242,276
用役費	1,660,661 ～ 1,686,642	1,259,613	1,614,117 ～ 2,658,140
点検補修費	8,068,161	9,023,961	8,887,881 ～ 9,104,097
残渣処分費	888,511	677,469	403,052
単純合計	22,262,587 ～ 23,718,636	22,527,353	22,264,952 ～ 23,095,465
現在価値換算後 (廃棄物処理費用)	15,288,798 ～ 16,177,216	15,537,761	15,343,723 ～ 15,816,619

※1 工事費は広域連合の実質負担額として交付金や交付税措置を除いた費用として評価。

※2 焼却炉 1 及び焼却炉 3 の単純合計は、ヒアリングを行ったプラントメーカー毎に合計しているため、工事費から残渣処分費までの合計と合致しない。

(5) 廃棄物処理 LCC から控除する残存価値の算出

施設更新の場合の検討対象期間終了時点における新施設の残存価値を表 4-28 に示す。検討期間終了時（平成 49 年度（2037 年度））における施設の残存価値は、約 37 億から 44 億円に設定する。

表 4-28 新施設の残存価値

	焼却炉 1	焼却炉 2	焼却炉 3
新施設建設費 (千円)	17,604,000 ～ 19,872,000	18,808,200	16,740,000 ～ 16,783,200
検討対象期間終了時 の残存価値 (千円)	8,449,920 ～ 9,538,560	9,027,936	8,035,200 ～ 8,055,936
現在価値換算後 の残存価値 (千円)	3,856,474 ～ 4,353,320	4,120,276	3,667,199 ～ 3,676,663

※ 新施設の建設費は、施設の残存価値を算定する目的あることから、広域連合の実質負担額ではなく、建設費の総額とする。

(6) 廃棄物処理 LCC の比較

廃棄物処理 LCC は、表 4-26 及び表 4-27 の廃棄物処理費用から、表 4-28 の施設の残存価値を控除して比較を行うものとする。

廃棄物処理 LCC の算出結果を表 4-29 に示す。

延命化の場合の廃棄物処理 LCC は約 169 億円、施設更新する場合の廃棄物処理 LCC は約 114～121 億円である。

施設更新の場合の廃棄物処理 LCC は、延命化に比較して、約 48～55 億円有利と試算される。

表 4-29 廃棄物処理LCCの比較

	延命化	施設更新		
		焼却炉 1	焼却炉 2	焼却炉 3
工事費、人件費、 用役費、点検補修 費、残渣処分費の 単純合計（千円）	24,704,856	22,262,587 ～ 23,718,636	22,527,353	22,264,952 ～ 23,095,465
現在価値換算後の 合計（千円）	16,889,678	15,288,798 ～ 16,177,216	15,537,761	15,343,723 ～ 15,816,619
施設の残存価値 （千円）	0	3,856,474 ～ 4,353,320	4,120,276	3,667,199 ～ 3,676,663
残存価値を除いた 評価対象となる 廃棄処理 LCC （千円）	16,889,678	11,432,324 ～ 11,823,896	11,417,485	11,676,524 ～ 12,139,956

5 比較評価方法

比較評価は、「2 検討ケース」で定めた各ケースに対し、コスト等の定量的項目と、廃棄物処理の安定性等の定性的評価項目の状況を明らかにし、全てのケースに対して総合的な評価を行うものとする。

(1) 比較評価項目

比較評価項目は、延命化または施設更新に伴い、現状と変化が生じる事項を中心に評価するものとする。評価項目と評価基準を表 4-30 に示す。

表 4-30 評価項目と評価基準

大項目	小項目	評価基準	評価項目としての選定理由
定量的評価項目	ライフサイクルコスト	廃棄物処理LCCの大小により評価する。	廃棄物処理は税金で賄われることから、廃棄物処理費の削減による財政負担の低減は、広域連合及び構成市町において喫緊の課題であるため、ライフサイクルコストの評価は重要事項と判断し、評価項目として選定する。
	二酸化炭素排出削減量	現施設からの削減効果により評価する。	温室効果ガスの排出抑制は、地球温暖化防止の観点から喫緊の課題であるため、二酸化炭素排出量を評価項目として選定する。
	最終処分量	最終処分量の最小化について評価する。	最終処分地施設は有限であるため、広域連合が所有する最終処分場の延命化の観点から、最終処分量を評価項目として選定する。
定性的評価項目	将来に亘る廃棄物処理行政の安定性	長期に亘り、適正なごみ処理が継続できるか評価する。	自治体における廃棄物処理は、わずかな期間であっても停止することは許されないため、将来に亘る廃棄物処理行政の安定性を評価項目として選定する。
	焼却灰の資源化、金属類の回収	溶融スラグ利用による焼却灰の資源化、金属類の回収による資源化を評価する。	わが国では、資源循環型社会の構築を目指しており、焼却処理に伴い生じる焼却灰の資源化及び金属類の回収は、資源循環型社会を構築するうえで重要であるため、焼却灰の資源化を評価項目として選定する。
	工事中のごみ処理の継続性	延命化工事期間中、及び施設更新工事期間中、現施設でのごみ処理が可能か否かについて評価する。	自治体における廃棄物処理は、わずかな期間であっても停止することは許されないため、延命化工事中または施設更新工事中に、当該工事が現施設のごみ処理に与える影響を判断するため、工事中のごみ処理の継続性を評価項目として選定する。
	搬入車両動線の効率性	繁忙期における車両待機場所の確保、一般住民から見た動線の分かり易さについて、搬入車両動線の効率性として評価する。	施設更新に伴い、市民サービスが悪化することは避けるべきであり、繁忙期の車両待機場所の確保、並びに動線の分かり易さが悪化しないことを確認するため、搬入車両動線の効率性を評価項目として選定する。
	震災等の災害に対する施設の強さ	耐震・耐水・耐浪性、始動用電源・燃料保管設備、薬剤等の備蓄倉庫など、災害に強い施設としての必要な機能の確保のし易さから評価する。	わが国では、東日本大震災等の経験から、災害に対する強靱な国を構築する方針である。そのため、重要な公共施設に対しては施設の強靱化が求められているため、災害に対する施設の強さを評価項目として選定する。

(2) 評価方法

総合的な評価を行うため、各評価項目の重要度に応じた重みづけを行い、評価を行うものとする。ここでは、各評価項目の重要度に応じた配点を行うことで、重みづけを行うものとする。

各評価項目の配点は表 4-31 のとおりとする。

表 4-31 評価項目の配点（重み付け）

大項目	小項目	配点	配点理由
定量的 評価項目	ライフサイクルコスト	60点	・近年、行政コストの縮減が求められる中、ライフサイクルコストの比較は21年に及ぶ長期の財政負担の差を評価するものであることから、行政コストの縮減からライフサイクルコストを最重要項目と考え、ライフサイクルコストの配点を100点中60点とする。
	二酸化炭素排出削減量	5点	
	最終処分量	5点	
定性的 評価項目	将来に亘る廃棄物処理行政の安定性	10点	・自治体の焼却処理（一般廃棄物の処理）は、廃棄物処理行政を滞らせないため、日々発生するごみを確実に処理する必要がある。そのため、将来に亘る廃棄物処理行政の安定性は、行政コストの縮減に次いで重要項目であると考え、配点を100点中10点とする。
	焼却灰の資源化、金属類の回収	5点	
	工事中のごみ処理の継続性	5点	
	搬入車両動線の効率性	5点	
	震災等の災害に対する施設の強さ	5点	
合 計		100点	・その他の評価項目の配点は、各項目の重要度は概ね同等であるため、各項目の配点を5点とする。

(3) 点数化方法

1) 定量的評価項目の点数化

定量的評価項目の点数化は、最も有利なケースを満点とし、各ケースの値に応じて配分する方法とし、表 4-32 に示す計算式により算定を行うものとする。

表 4-32 定量的評価項目の点数化

計算式（評価値が高い方が有利な場合）	得点 = $\text{配点} \times \frac{\text{各ケースの値}}{\text{最も有利なケースの値}}$
計算式（評価値が低い方が有利な場合）	得点 = $\text{配点} \times \frac{\text{最も有利なケースの値}}{\text{各ケースの値}}$

2) 定性的評価項目の点数化

定性的評価項目の点数化は、表 4-33 に示すように3段階評価による方法で行うものとする。

表 4-33 定性的評価項目の点数化

評価	3段階評価の基準	数値化
◎	当該評価項目において特に優れている。	配点×1.0
○	当該評価項目において優れている。	配点×0.75
△	当該評価項目において優れているとは認められない。	配点×0.5

6 評価結果のまとめ

本連合では、総合評価における合計得点の結果に基づき、施設更新が有利であると判断し、今後の施設整備方針として選択する。

評価結果の概要を表 4-34、表 4-35 及び表 4-36 に示す。

施設更新として整備を進める場合、表 3-24 に示す事業スケジュールに対して、各種の計画・調査業務の実施時期、事業方式、入札方式等について検討を行い、検討結果に応じた事業スケジュールを立案する必要がある。

また、計画・調査業務においては、施設規模の基礎となる各市町の将来ごみ量について、今後の計画人口、ごみ減量や資源化の目標、各市町のごみ処理基本計画等の上位計画との整合等について、各市町と調整を行い決定していく必要がある。

表 4-34 評価結果 (1/3)

		配点	延命化	施設更新			
				焼却炉 1	焼却炉 2	焼却炉 3	
概要		—	現施設の継続利用	焼却処理施設の更新	同左	同左	
特徴		—	現有のメルトタワー21の大規模修繕・改良を行い、平成49年度（2037年度）まで35年間使用する。	ごみ処理施設を新設する。施設には溶融設備は付加しない。	同左	ごみ処理施設を新設する。施設には溶融設備を付加する。	
評価項目	定量的評価項目	ライフサイクルコスト	60点	16,890 百万円	11,432 ~11,824 百万円	11,417 百万円	11,677 ~12,140 百万円
			40.56点	57.93 ~59.92点	60.00点	56.43 ~58.66点	
		二酸化炭素排出削減量	5点	13.8 kg-CO2/ごみ t	80.9 ~97.9 kg-CO2/ごみ t	92.0 kg-CO2/ごみ t	0.0 ~69.9 kg-CO2/ごみ t
			0.70点	4.13 ~5.00点	4.70点	0.00 ~3.57点	
		最終処分量	5点	1,506 t /年	4,562 t /年	3,234 t /年	1,506 t /年
			5.00点	1.65点	2.33点	5.00点	
	定性的評価項目	将来に亘る廃棄物処理行政の安定性	10点	・延命化工事期間において、施設全体の経過年数は18年~20年目となり、目標年（平成49年度（2037年度））において35年を経過することから、更新を行わない機器も相応の老朽化が進むため、それら設備の保全は、施設更新よりも配慮する必要がある。	・施設全体を更新するため、施設全体の老朽化の点では、延命化と比較すると有利である。目標年（平成49年（2037年度））においても、施設全体の経過年数は13年となる。ただし、一定の施設更新期間が必要になるため、現施設を平成36年度（2024年度）まで使用できるように保守管理していく必要がある。	同左	同左
			△	○	○	○	
			5.00点	7.50点	7.50点	7.50点	

表 4-35 評価結果 (2/3)

	配点	延命化	施設更新		
			焼却炉1	焼却炉2	焼却炉3
評価項目 定性的評価項目	焼却灰の資源化、金属類の回収 5点	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却灰を溶融スラグとして回収、資源化すること、並びに鉄類やアルミ類等の金属類の回収に関して、現施設との変化はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本ケースでは、溶融機能を持たないため、焼却灰は最終処分とするか、もしくは、セメント原料利用等の新たな資源化対策を模索する必要がある。 	同左	<ul style="list-style-type: none"> ・本ケースでは、溶融機能を付帯するため、現施設と同様に焼却灰の溶融スラグによる資源化が可能となり、また、鉄類やアルミ類等の金属類の回収も可能である。そのため、延命化と同等と評価できる。
		◎	△	△	◎
		5.00点	2.50点	2.50点	5.00点
	工事中のごみ処理の継続性 5点	<ul style="list-style-type: none"> ・工事内容は、現施設の一部機器の更新工事であるため、現有の2炉のうち、1炉を停止する必要があり、連合におきごみ処理能力は、工事期間中半減せざるを得ない。この間のごみ処理量の調整が不調となった場合には、近隣の自治体等に工事期間中のごみ処理の協力を要請すること等、外部委託が必要になるが、ごみ処理の継続性は、委託先に依存することになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設更新は、現施設とは別に工事を行うため、施設更新の工事期間中、基本的に現施設を稼働させることが可能であり、延命化の課題であるごみ処理能力の半減は生じない。 	同左	同左
		○	◎	◎	◎
		3.75点	5.00点	5.00点	5.00点
	搬入車両動線の効率性 5点	<ul style="list-style-type: none"> ・現施設の一部機器の更新工事であるため、ごみの搬入車両の動線に変更は生じない。そのため、搬入車両動線の効率性は、現施設と同等である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現敷地内での施設更新を前提とした場合、適切なサイン計画を行うことにより、一般市民の目線からの車両動線の分かり難さや、繁忙期の車両待機場所の確保の困難性は生じない。ただし、現有の動線の一部利用が必要になるため、施設更新の工事期間中、並びに現施設から更新施設に移行する際の工事計画において、一般市民を始めとするごみの搬入・搬出に支障が生じないような工事計画に配慮する必要がある。 	同左	同左
		◎	○	○	○
		5.00点	3.75点	3.75点	3.75点

表 4-36 評価結果 (3/3)

			配点	延命化	施設更新		
					焼却炉 1	焼却炉 2	焼却炉 3
評価項目	定性的評価項目	震災等の災害に対する施設の強さ	5点	<ul style="list-style-type: none"> ・現施設の一部機器の更新工事であるため、建築物の耐震性の向上には限界がある。また、非常用発電機の始動用電源としての利用、燃料・薬剤等の貯留能力の向上、耐水・耐浪性を考慮した機器配置等は、工場内のレイアウトを大きく変更することにつながるため実施は困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設設計に災害に対する考え方を反映させることで、効率の良い施設の強靱化策を図ることが可能である。 	同左	同左
			△	◎	◎	◎	
			2.50点	5.00点	5.00点	5.00点	
得点			—	67.51点	87.46～90.32点	90.78点	87.68～93.48点
総合評価			—	<ul style="list-style-type: none"> ・総合評価の得点は最も低く、延命化工事後の維持管理費用に多大な費用が伴う事が課題としてあげられる。また、一部の機器の更新であることから、今後の設備保全に注力する必要が生じ、将来に亘る廃棄物処理行政の安定性において、確実性の面で懸念が生じる。工事中においては、ごみ処理能力の半減が避けられないため、周辺自治体にごみ処理の協力を要請する等の課題が生じる懸念がある。これらのことから、現施設の延命化の採用は困難と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設更新の総合評価は、どのケースにおいても延命化より有利と評価される結果である。現敷地内で施設更新を行う場合、現施設のごみの搬入・搬出車両の動線との干渉が考えられるため、その整合性に配慮した計画を立案していく必要がある。また、施設更新の各ケースの処理方式においては、それぞれに特徴があるため、今後、各処理方式の特徴を精査したうえで、西いぶり広域連合において適した施設整備を進めていく必要がある。 		

参 考 资 料

1 登別市及び白老町を含む3市4町による施設規模の検討

現行参加2市3町（室蘭市・伊達市・豊浦町・壮瞥町・洞爺湖町）に登別市・白老町を加えた3市4町における施設規模の検討を行う。

(1) 計画ごみ量

各市町における直近（平成27年度）のごみ処理量を表 参考-1 に示す。

表 参考-1 計画ごみ量（平成27年度のごみ処理量）

		(t/年)							
区分		室蘭市	伊達市	豊浦町	壮瞥町	洞爺湖町	登別市	白老町	3市4町計
家庭系ごみ	可燃ごみ	14,194	5,453	895	305	1,871	8,401	3,329	34,448
	不燃ごみ	2,902	1,086	99	53	310	976	378	5,804
	粗大ごみ	0	27	3	20	7	51	77	185
	小計	17,096	6,566	997	378	2,188	9,428	3,784	40,437
事業系ごみ	可燃ごみ	13,800	3,393	202	832	1,499	6,390	2,634	28,750
	不燃ごみ	3,389	2,052	52	89	178	534	13	6,307
	粗大ごみ	0	20	1	1	1	0	0	23
	小計	17,189	5,465	255	922	1,678	6,924	2,647	35,080
合計	可燃ごみ	27,994	8,846	1,097	1,137	3,370	14,791	5,963	63,198
	不燃ごみ	6,291	3,138	151	142	488	1,510	391	12,111
	粗大ごみ	0	47	4	21	8	51	77	208
	小計	34,285	12,031	1,252	1,300	3,866	16,352	6,431	75,517

(2) 計画ごみ処理量

施設規模設定の基となる計画ごみ処理量は、表 参考-1 の計画ごみ量に基づき、可燃ごみ並びに不燃ごみと粗大ごみの施設搬入分として設定する。

登別市と白老町の不燃ごみ及び粗大ごみの施設搬入分の割合は、現行参加2市3町の割合と同等として想定する。

計画ごみ処理量を表 参考-2 に示す。

表 参考-2 計画ごみ処理量

(t/年)

区分	2市3町						3市4町			
	室蘭市	伊達市	豊浦町	壮瞥町	洞爺湖町	2市3町計	登別市	白老町	3市4町計	
家庭系ごみ	可燃ごみ	14,194	5,453	895	305	1,871	22,718	8,401	3,329	34,448
	不燃ごみ (施設搬入分)	2,850	1,073	99	53	308	4,383	976	378	5,737
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	27	3	20	7	57	51	77	185
	小計	17,044	6,553	997	378	2,186	27,158	9,428	3,784	40,370
事業系ごみ	可燃ごみ	13,800	3,393	202	832	1,499	19,726	6,390	2,634	28,750
	不燃ごみ (施設搬入分)	2,481	507	8	87	124	3,207	534	13	3,754
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	20	1	1	1	23	0	0	23
	小計	16,281	3,920	211	920	1,624	22,956	6,924	2,647	32,527
合計	可燃ごみ	27,994	8,846	1,097	1,137	3,370	42,444	14,791	5,963	63,198
	不燃ごみ (施設搬入分)	5,331	1,580	107	140	432	7,590	1,510	391	9,491
	粗大ごみ (施設搬入分)	0	47	4	21	8	80	51	77	208
	小計	33,325	10,473	1,208	1,298	3,810	50,114	16,352	6,431	72,897

(3) 焼却処理量

焼却施設規模の設定において、不燃ごみと粗大ごみは、選別処理後の残渣物を焼却対象とする。残渣物の量の設定は、施設搬入分の不燃ごみ及び粗大ごみの量に平成 27 年度の処理実績比率（搬入量の 83.3%）を乗じて設定を行う。

焼却処理施設規模設定の基となる計画ごみ処理量を表 参考-3 に示す。

表 参考-3 焼却施設規模の設定の基となる計画ごみ処理量

(t / 年)

区分	3市4町			
	搬入量		焼却処理量	
家庭系ごみ	可燃ごみ	34,448		34,448
	不燃ごみ (施設搬入分)	5,737	5,922	4,933
	粗大ごみ (施設搬入分)	185		
	小計	40,370		39,381
事業系ごみ	可燃ごみ	28,750		28,750
	不燃ごみ (施設搬入分)	3,754	3,777	3,146
	粗大ごみ (施設搬入分)	23		
	小計	32,527		31,896
合計	可燃ごみ	63,198		63,198
	不燃ごみ (施設搬入分)	9,491	9,699	8,079
	粗大ごみ (施設搬入分)	208		
	計	72,897		71,277

(4) 3市4町における施設規模の設定

施設規模の設定は、次の計算式により算出する。

$$\text{施設規模} = \text{計画年間日平均処理量 (t/日)} \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96$$

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= (71,277 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日}) \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96 \\ &= 195.3 \text{ t/日} \div (280 \text{ 日}/365 \text{ 日}) \div 0.96 \\ &= 265.2 \text{ t/日} \\ &\simeq 266 \text{ t/日} \end{aligned}$$

2 登別市及び白老町を含む3市4町による廃棄物処理LCCの算出

施設更新において登別市及び白老町を含む3市4町の場合の廃棄物処理LCCの算出結果を表参考-4に示す。廃棄物処理LCCは約126～131億円である。

表 参考-4 3市4町による廃棄物処理LCCの比較

	施設更新LCC(千円) (平成29～49年度(2017～2037年度))		
	焼却炉1	焼却炉2	焼却炉3
建設費	11,593,649 ～ 11,618,491	10,211,485	9,813,485 ～ 9,891,621
人件費	3,177,536	3,177,536	2,983,316 ～ 3,242,276
用役費	1,861,887 ～ 2,109,366	1,674,690	2,057,811 ～ 3,219,856
点検補修費	8,800,401	10,337,781	9,453,801 ～ 9,825,321
残渣処分費	1,225,952	916,578	514,449
工事費、人件費、 用役費、点検補修 費、残渣処分費の 単純合計	26,684,267 ～ 26,906,904	26,318,070	25,531,478 ～ 25,984,907
現在価値換算後の 合計	17,877,885 ～ 18,029,277	17,743,619	17,270,895 ～ 17,518,541
施設の残存価値	5,157,738 ～ 5,299,694	5,072,091	4,419,803 ～ 4,589,914
残存価値を除いた 評価対象となる 廃棄処理LCC	12,578,191 ～ 12,871,539	12,671,528	12,680,981 ～ 13,098,738

※焼却炉1及び焼却炉3の残存価値を除いた評価対象となる廃棄物処理LCCは、ヒアリングを行ったプラントメーカー毎に計算を行っているため、現在価値換算後の合計から施設の残存価値を引いた値と合致しない。

※この場合費用負担については、平成29年度(2017年度)から平成36年度(2024年度)までは現施設の費用となり現行2市3町、平成37年度(2025年度)から平成49年度(2037年度)までは更新施設の費用となり3市4町での負担となる。