

令和4年 10 月 27 日

第 32 回新中間処理施設整備検討会議 資料 1

新中間処理施設整備基本計画（原案）

令和 4 年 月

十勝圏複合事務組合

目 次

第1章 計画策定の背景と目的	1
1.1 策定の背景	1
1.2 策定の目的	1
第2章 基本条件の整理	2
2.1 建設地及び周辺の諸条件	2
2.2 搬出入車両	6
2.3 ユーティリティー条件	8
第3章 計画処理量及び施設規模等の検討	10
3.1 施設の計画目標年次	10
3.2 計画収集区域	10
3.3 処理対象ごみ量	10
3.4 施設規模の検討	13
3.5 炉数の検討	15
第4章 計画ごみ質の検討	19
4.1 焼却処理施設	19
4.2 大型・不燃ごみ処理施設	48
第5章 施設計画	51
5.1 ごみ処理方式	51
5.2 環境保全計画	51
5.3 処理フロー	53
5.4 主要設備計画	60
5.5 建築計画	79
5.6 余熱利用計画	93
5.7 環境学習・環境啓発	101
第6章 施設配置・動線計画	103
6.1 施設配置・動線計画における前提条件	103
6.2 施設配置・動線計画図	104
第7章 敷地造成・外構計画	106
7.1 計画地と周辺土地利用状況	106
7.2 敷地造成計画	107
7.3 取付道路計画等	107
7.4 雨水排水計画	108
7.5 防災調整池計画	110
第8章 運営維持管理計画	119
8.1 事業手法	119
8.2 勤務体制	121

8.3 想定必要人員	122
第9章 概算事業費	123
9.1 概算事業費	123
9.2 財源内訳	123
第10章 今後のスケジュール	124
10.1 今後のスケジュール	124
用語の説明	125

第1章 計画策定の背景と目的

1.1 策定の背景

十勝圏複合事務組合（以下、「本組合」という。）は北海道十勝総合振興局内にある全 19 市町村（1 市 16 町 2 村）で構成される一部事務組合であり、一般廃棄物の共同処理を行う構成団体は、平成 8 年くりりんセンターの供用開始時には 6 市町村で始まり、令和 3 年度は 15 市町村まで拡大しています。今後、新中間処理施設の供用開始時にはさらに 4 町が加入し十勝全 19 市町村に拡大する予定です。

本組合で所有する一般廃棄物中間処理施設であるくりりんセンターは、平成 8 年 10 月に供用を開始し、本組合の構成市町村から発生する可燃ごみ、大型ごみ、不燃ごみ等の適正処理を行うとともに、積極的な熱利用を図ることで循環型社会の形成と地球温暖化防止に貢献してきました。

現在、くりりんセンターは、長期包括的運転維持管理業務委託により運転管理を行っており、この中で平成 23 年度から基幹的整備を行い、施設の長寿命化を図ってきました。しかし、業務委託を終了する令和 7 年度末には、供用開始から 30 年を迎えることから、新たな施設整備に向けた検討が必要となっていました。

このような中、平成 28 年度に、令和 8 年度以降の施設整備について、ライフサイクルコストや施設機能等の比較検討を行った結果、令和 8 年度以降は、新たな中間処理施設を整備し、新たな機能を備えた新施設でごみ処理を行っていく「一般廃棄物中間処理施設整備検討報告書」をとりまとめました。

この結果を受け、平成 29 年度に十勝管内全 19 市町村によって構成する「新中間処理施設整備検討会議」を設置し、また、平成 30 年度から専門的な意見や助言をいただくため、「新中間処理施設整備検討有識者会議」を設置しました。

これらの会議での検討結果を踏まえ、令和 2 年度に「新中間処理施設整備基本構想（以下「基本構想」という。）」を策定し、新中間処理施設の整備に向けた基本的な方針等を決定してきたところです。

1.2 策定の目的

基本構想を踏まえ、更なる事業の具体化を進めるため、新中間処理施設整備基本計画（以下、「本計画」という。）を策定します。

本計画は、建設地周辺の状況や立地条件等を考慮し、本組合の構成市町村が求める循環型社会の基盤となる新中間処理施設の整備に向けて、必要な施設規模、計画ごみ質、公害防止計画、ごみ処理フロー等の施設整備に必要な基本的事項を整理することを目的とします。

第2章 基本条件の整理

2.1 建設地及び周辺の諸条件

2.1.1 建設地の都市計画等諸条件

建設地の都市計画や建築等の諸条件は表 2.1-1 のとおりです。

都市計画法上、市街化調整区域であり、今後は、都市施設（ごみ焼却場）として都市計画決定を予定しています。

本施設は、ごみ焼却に伴い発生した電気を売却する電気供給業に係る施設であり、敷地面積が 9,000m² 以上になるため、工場立地法の特定工場に該当します。この法律では、生産施設面積率、緑地面積率、環境施設面積率が示されています。

その他に、凍結深度や垂直積雪量等が定められています。

表 2.1-1 建設地の都市計画等諸条件

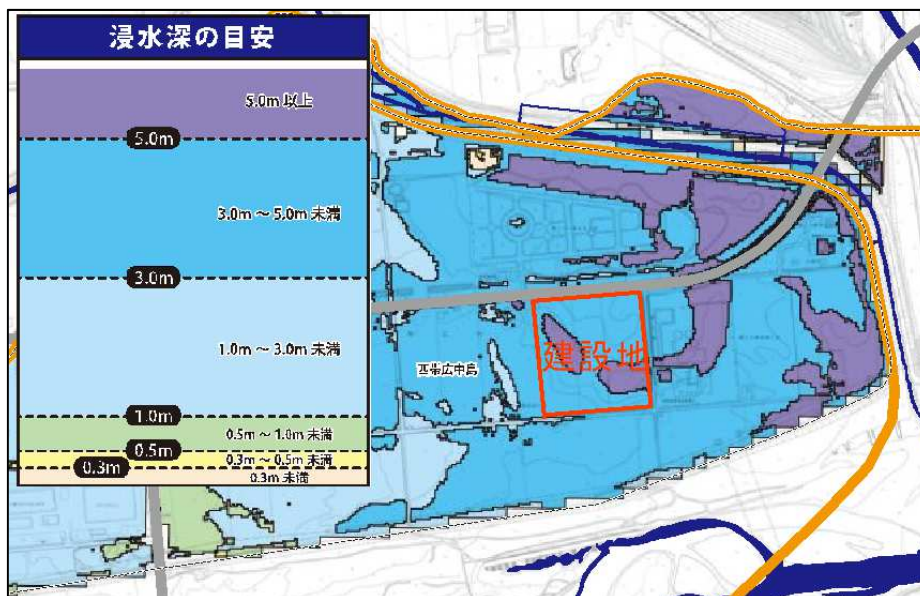
項目	内容
所在地	北海道帯広市西 21 条北 4 丁目 5 番地 他 11 筆
敷地面積	約 6.2ha
都市計画区域	帯広圏都市計画区域 (今後「ごみ焼却場」として都市計画決定予定)
区域区分	市街化調整区域
用途地域	指定なし
地区計画	指定なし
建ぺい率	50%以内
容積率	80%以内
道路斜線勾配	水平距離 20m、 $\angle 1.5$
隣地斜線勾配	高さ 31m+ $\angle 2.5$
防火・準防火地域	指定なし
高度利用地区	指定なし
日影規制	指定なし
生産施設面積率	50%以下
緑地面積率	20%以上
環境施設面積率（緑地を含む）	25%以上
凍結深度	100cm
積雪単位重量	積雪 1cm あたり 30N/m ² 以上
垂直積雪量	130cm
基準風速	30m/秒

2.1.2 建設地及び周辺の状況

(1) 水害

帯広市のハザードマップによれば、図 2.1-1 のとおり建設地は洪水に伴う浸水区域となっており、帯広開発建設部の地点別シミュレーション検索システムによると、図 2.1-2 の浸水深は 3.3～5.7m 程度と想定されています。

周辺道路の浸水継続時間は、約 16～21 時間程度と想定されています。



出典 「帯広市洪水ハザードマップ」に加筆

図 2.1-1 ハザードマップ

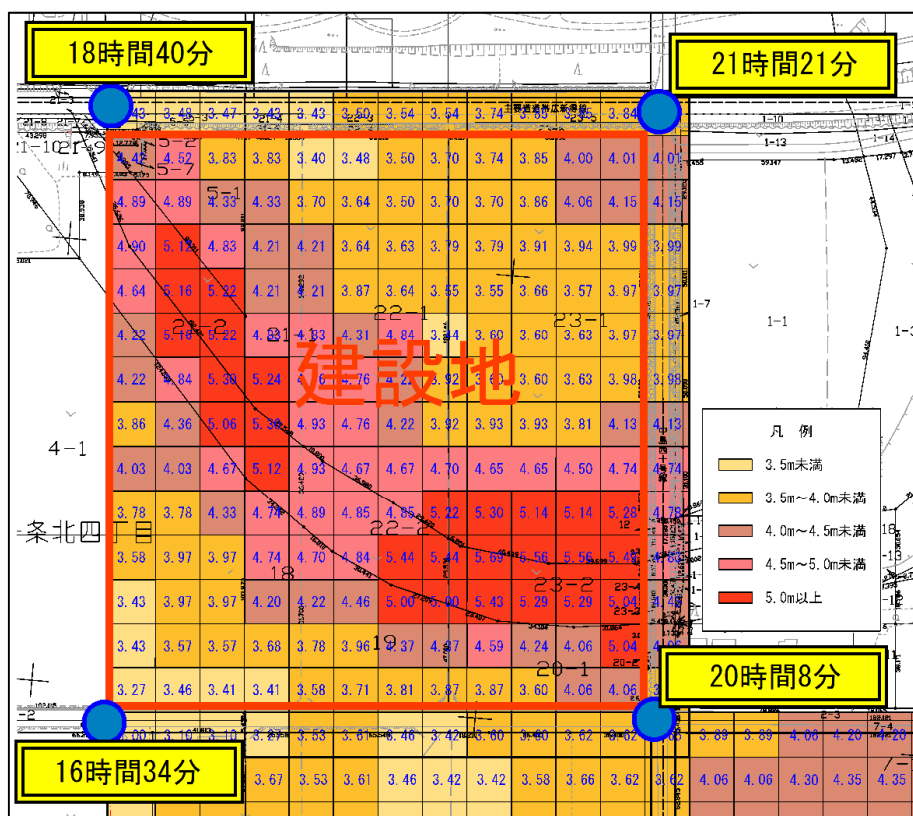
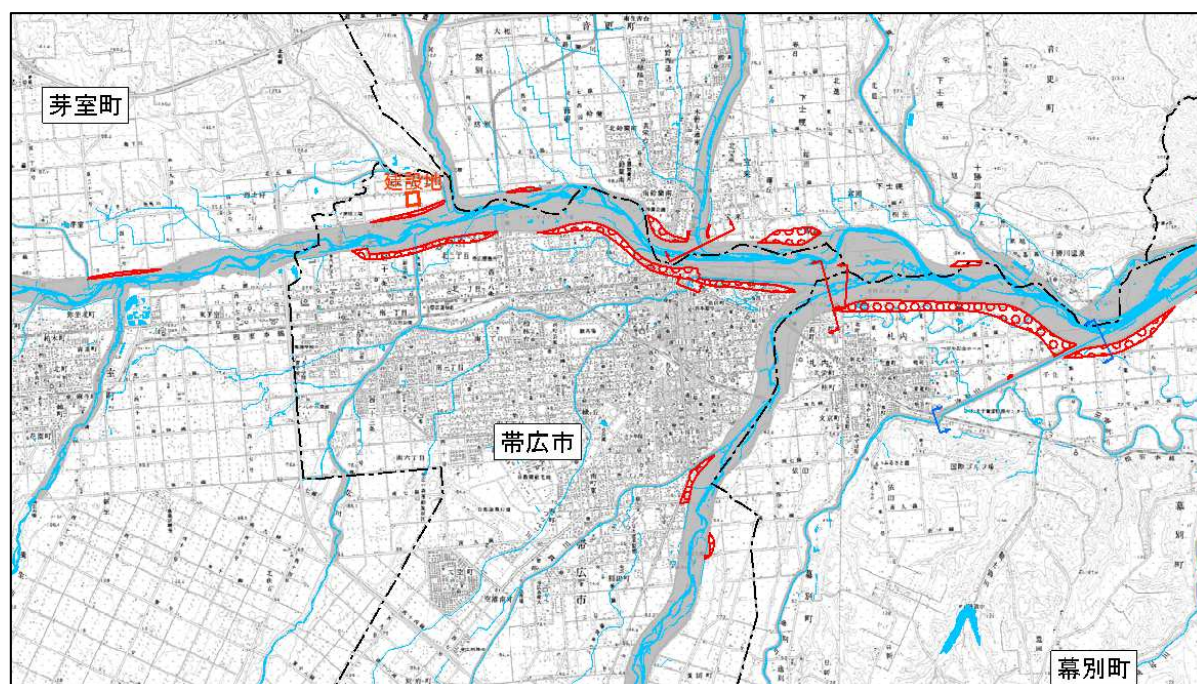


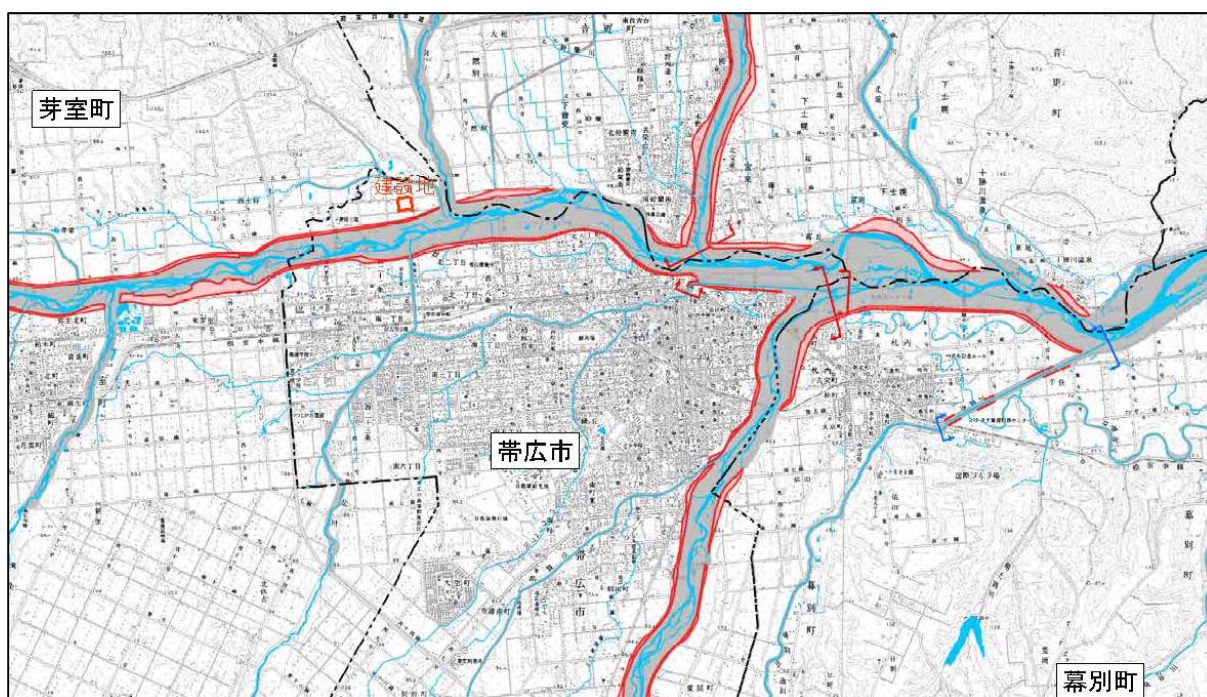
図 2.1-2 想定浸水深と周辺道路浸水継続時間

建設地は、図 2.1-3 のとおり氾濫流による家屋倒壊等氾濫想定区域外となっています。また、図 2.1-4 のとおり河岸浸食による家屋倒壊等氾濫想定区域外となっています。



出典 北海道開発局「洪水浸水想定区域図（家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）」に加筆

図 2.1-3 家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）



出典 北海道開発局「洪水浸水想定区域図（家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）」に加筆

図 2.1-4 家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）

※家屋倒壊等氾濫想定区域とは、家屋の倒壊・流失をもたらすような激しい流れが発生する恐れのある区域であり、氾濫流区域（洪水の流速が速く木造家屋が倒壊する恐れのある区域）と河岸浸食区域（洪水の際に河岸が削られて家屋が倒壊する恐れのある区域）がある。

(2) 活断層

「新編 日本の活断層 分布図と資料」(活断層研究会編)によれば、建設地及びその周囲に活断層は確認されていません。

(3) 地盤沈下

帯広市の環境白書によれば、観測井を2か所設置しており、近年の地下水位はほぼ横ばいに推移しています。

(4) 伝搬障害防止区域の確認

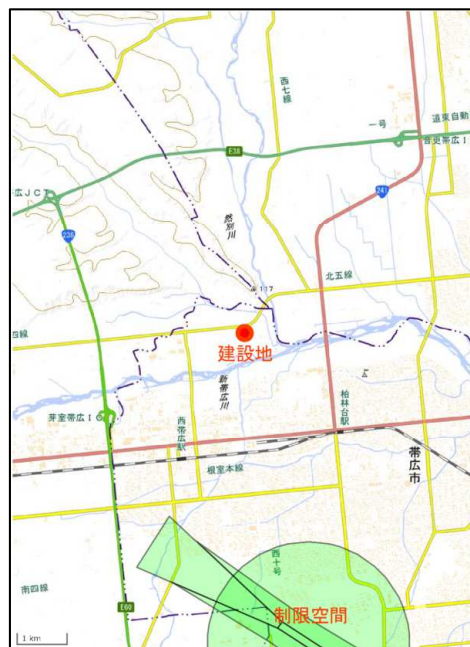
伝搬障害防止区域図(総務省ホームページ)によれば、建設地に伝搬障害防止区域はありません。

(5) 埋蔵文化財

北海道教育庁の「北の遺跡案内」によれば、建設地には周知の埋蔵文化財包蔵地は確認されていません。

(6) 空港周辺における建物等設置の制限

建設地南側約6kmの位置には、図2.1-5のとおり帯広駐屯地の十勝飛行場がありますが、建設地は十勝飛行場の制限空間の範囲外であり、航空法による高さの制限はありません。



出典 国土地理院の電子地形図(空港等の周辺空域)に追記。

図 2.1-5 建設地周辺の制限空間

2.2 搬出入車両

2.2.1 ごみ搬入車両

ごみ搬入車両の種類は、表 2.2-1 のとおりです。

表 2.2-1 ごみ搬入車両の種類

分類	車両の種類	積載トン数
計画収集車両	塵芥車	1.65～7.6
	箱型バン	2.5
	キャブオーバ	2.6～4.8
	ダンプ	2.5
	脱着装置付コンテナ車(中継車)	3.65
許可車両	塵芥車	3.5～5.9
	キャブオーバ	2.6～8.6
	ユニック車	2.1
	ダンプ	11.7
一般持込車両	軽自動車	—
	普通乗用車	—
	キャブオーバ	～4

ごみ搬入車両の最大寸法は、表 2.2-2 のとおりです。

広域化に伴い新たに搬入される自治体では、大型車両による運搬が予定されています。

表 2.2-2 ごみ搬入車両の最大寸法

	車両の種類	全長(mm)	全幅(mm)	全高(mm)	ごみ積載時の高さ(mm)	ホイールベース(mm)	車重(t)	車載トン数(t)
計画収集車両	塵芥車 (最大積載)	7,080	2,260	2,660	2,660	3,790	6.6	7.6
	塵芥車 (最大寸法)	8,240	2,280	2,790	2,790	4,860	13.79	5.9
	箱型バン	7,620	2,280	3,240	3,240	4,270	5.29	2.5
	キャブオーバ	8,550	2,480	3,290	3,290	4,850		4.8
	ダンプ	6,980	2,200	2,860	2,860	4,200	5.1	2.5
	脱着式コンテナ車	6,150	2,200	2,480			4.17	3.65
許可車両	塵芥車	8,240	2,280	2,790	2,790	4,860	13.79	5.9
	キャブオーバ	11,950	2,490	3,740	3,740	7,070	16.28	8.6
	ユニック車	8,940	2,460	2,960			5.66	2.1
	ダンプ	10,200	2,490	3,220	3,800	5,930	21.99	11.7

※1 上記は、現在、くりりんセンターに搬入している搬入車ごとの最大車両の条件を示したものである。

※2 上記に加え、一般持込車両は、軽自動車、普通乗用車に加え、事業系として、4tトラック等がある。

※3 将来、構成市町村の中継施設より、脱着式パッカー車（8m³程度）による搬入があることも考慮する。

ごみ搬入車両の台数は、表 2.2-3 のとおりです。年間の搬入台数は約 11 万台となっており、およそ半数が家庭から持ち込まれた不燃ごみの搬入車両となっています。

日平均の搬入台数は約 350 台、日最大の搬入台数は 512 台（令和元年度）となっており、年度始めや年末の搬入台数が多くなっています。

近年、十勝管内のごみ処理広域化が進行しており、令和 3 年度から鹿追町と新得町から、令和 4 年度から幕別町（忠類地域）からごみが搬入されています。また、令和 10 年度からは大樹町、広尾町、士幌町、上士幌町からごみが搬入されるため、さらにごみ搬入車両台数が増える予定です。

表 2.2-3 ごみ搬入車両の台数

年度	項目	単位	計画収集車両		許可車両		家庭系一般持込車両		事業系一般持込車両		合計
			可燃	不燃	可燃	不燃	可燃	不燃	可燃	不燃	
令和元年度	年間搬入台数	台/年	12,554	4,516	22,836	2,838	7,713	51,857	5,264	1,380	108,958
	年間搬入日数	日/年	310	310	310	310	311	310	310	303	312
	日平均搬入台数	台/日	40	15	74	9	25	167	17	5	349
	日最大搬入台数(種類別)	台/日	111	57	114	17	69	377	50	13	—
	日最大搬入台数(日別) 【令和元年4月13日(土)】	台/日	8	12	52	6	39	377	11	7	512
令和2年度	年間搬入台数	台/年	12,554	4,823	20,986	2,125	7,504	53,258	5,198	1,416	107,864
	年間搬入日数	日/年	309	309	309	307	308	310	310	305	311
	日平均搬入台数	台/日	41	16	68	7	24	172	17	5	347
	日最大搬入台数(種類別)	台/日	84	63	96	16	64	366	42	11	—
	日最大搬入台数(日別) 【令和2年12月28日(月)】	台/日	58	14	73	6	17	265	42	3	478

2.2.2 資源・残渣搬出車両

資源・残渣の搬出車両の種類と寸法は、表 2.2-4 のとおりです。品目により搬出車両が異なり、乾電池や蛍光灯は、最も大型の 35t セミトレーラーにより搬出しています。

資源・残渣の搬出車両台数は、表 2.2-5 のとおりです。年間の搬出台数は約 2,200 台となっており、およそ半数が焼却残渣（主灰、飛灰処理物）となっています。日平均の搬出台数は 9 台、日最大搬出台数は 16 台となっています。

表 2.2-4 資源・残渣搬出車両の種類と寸法

種別	車両		全長(mm)	全幅(mm)	全高(mm)	ホイールベース(mm)	車重(t)	車載トン数(t)
主灰	22t ダンプトラック		9,015	2,490	3,180	5,520	11.20	10.60
飛灰処理物	22t ダンプトラック		9,015	2,490	3,180	5,520	11.20	10.60
破碎不燃物	22t 脱着式コンテナ車		9,350	2,490	3,120	6,150	11.01	10.80
処理不適物	22t 脱着式コンテナ車		9,350	2,490	3,120	6,150	11.01	10.80
圧縮物(布団・スプリング入りマットレス等)	22t 脱着式コンテナ車		9,350	2,490	3,120	6,150	11.01	10.80
破碎鉄	22t 脱着式コンテナ車		9,350	2,490	3,120	6,150	11.01	10.80
破碎アルミ・アルミニウム製品	22t 脱着式コンテナ車		9,350	2,490	3,120	6,150	11.01	10.80
鉄屑	10t(11t)ヒアブ(ローダー)クレーン		—	—	—	—	—	—
被覆銅線	4t ユニック		—	—	—	—	—	—
紙類(ダンボール・雑誌・新聞紙)	2t パッカー		—	—	—	—	—	—
乾電池・二次電池	35t セミトレーラー	トラクタ	6,770	2,490	3,170	—	8.38	—
		バンセミトレーラ	12,980	2,490	3,770	—	10.21	25.70
蛍光灯	35t セミトレーラー	トラクタ	6,770	2,490	3,170	—	8.38	—
		バンセミトレーラ	12,980	2,490	3,770	—	10.21	25.70

表 2.2-5 資源・残渣搬出車両台数

種別	令和元年度					令和2年度				
	年間搬出 台数 (台/年)	年間搬出 日数 (日/年)	日平均搬 出台数 (台/日)	日最大搬出台数		年間搬出 台数 (台/年)	年間搬出 日数 (日/年)	日平均搬 出台数 (台/日)	日最大搬出台数	
				(種類別)	(日別)				(種類別)	(日別)
				(台/日)	(台/日)				(台/日)	(台/日)
主灰	970	242	4	8	4	967	243	4	8	5
飛灰処理物	151	148	1	2	0	164	161	1	2	1
破碎不燃物	203	191	1	2	1	237	220	1	2	1
処理不適物	189	157	1	4	2	179	154	1	2	1
圧縮物(布団・スプリ ング入りマットレス等)	174	167	1	2	1	180	165	1	2	1
破碎鉄	152	151	1	2	1	175	169	1	3	1
破碎アルミ・アルミ ウム製品	20	18	1	2	0	21	20	1	2	2
鉄屑	124	106	1	3	0	129	106	1	2	0
被覆銅線	16	16	1	1	0	14	14	1	1	0
紙類(ダンボール・雑 誌・新聞紙)	109	103	1	2	1	84	82	1	2	0
乾電池・二次電池	15	12	1	2	1	13	10	1	2	0
蛍光管	24	12	2	2	2	20	10	2	2	0
固化プラスチック	28	28	1	1	0	35	35	1	1	0
その他	21	6	4	6	3	19	9	2	4	4
合計	2,196	254	9	—	16	2,237	256	9	—	16

2.3 ユーティリティ条件

2.3.1 電気

建設地周囲の道路には 6.6kV の高圧線、建設地から約 160m 南側には 66kV 特別高圧線が通っています。

本計画では、くりりんセンターと同様に、ごみ焼却に伴い発生する余熱を利用して発電並びに余剰電力の売電を行う方針であり、売電電力は高圧線の上限である 2,000kW を超えるため、特別高圧線を引き込みます。

2.3.2 用水

建設地北側の道道 75 号帯広新得線には、帯広市の上水道（φ100）が敷設されています。上水については、この本管から引き込むものとします。

生活用水については上水を利用し、プラント用水については地下水を利用します。井水利用可能な生活用水については、井水の利用を計画します。

2.3.3 排水

建設地周辺は下水道計画区域外となっており、下水道（雨水・汚水）は整備されていません。また、公共用水域への放流については、河川管理者と協議した結果、現状では公共用水域への放流は困難となっています。

このため、プラント排水と生活排水は排水処理後に再利用を行うクローズドシステムとします。また、雨水排水については、構内雨水集排水設備を通じて、浸透管や浸透枡、あるいは調整池で全量浸透処理を行うものとします。

2.3.4 燃料

建設地周辺は、都市ガスを供給している帯広ガス株式会社の供給区域外となっており、焼却処理施設の補助燃料等は、環境への影響を考慮し、硫黄分が最も少ない灯油を使用する計画とします。

2.3.5 通信

建設地は、周囲の道路に東日本電信電話株式会社の電話回線が通っています。

また、本計画では、電話回線の他にインターネット回線も引き込む計画とします。

第3章 計画処理量及び施設規模等の検討

3.1 施設の計画目標年次

新中間処理施設の規模を算定するにあたり、施設の計画目標年次を設定します。

将来のごみ量は、人口減少等の影響により減少が見込まれているため、年間を通して施設が稼働する初年度である令和10年度（2028年度）のごみ量を最大量とし、施設の計画目標年次を令和10年度（2028年度）とします。

計画目標年次：令和10年度（2028年度）

3.2 計画収集区域

計画収集区域は、帯広市、音更町、士幌町、上士幌町、鹿追町、新得町、清水町、芽室町、中札内村、更別村、大樹町、広尾町、幕別町、池田町、豊頃町、本別町、足寄町、陸別町、浦幌町の管内19市町村（1市16町2村）全域とします。

3.3 処理対象ごみ量

3.3.1 ごみ排出量の実績

過去7年間（平成26年度～令和2年度）のごみ排出量の実績は表3.3-1及び図3.3-1のとおりです。ごみ排出量は概ね横ばい傾向にありましたが、令和2年度には新型コロナウイルスの影響を受けて、家庭系ごみは増加、事業系ごみは減少しています。

表 3.3-1 管内19市町村のごみ排出量の実績

区分			H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
計画収集人口		人	348,363	346,532	344,575	342,494	339,959	337,407	335,330
排出量	家庭系ごみ	t/年	72,160	72,013	71,057	71,829	72,376	70,907	73,483
	事業系ごみ	t/年	25,618	25,537	26,182	25,766	26,000	25,300	23,923
	合計	t/年	97,778	97,550	97,239	97,595	98,376	96,207	97,406
1人1日 あたりの 排出量	家庭系ごみ	g/人・日	568	569	565	575	583	574	600
	事業系ごみ	g/人・日	201	202	208	206	210	205	195
	合計	g/人・日	769	771	773	781	793	779	795

※1 環境省「一般廃棄物処理実態調査」のごみ処理概要一覧（平成26年度～令和2年度）をもとに本組合で整理したものです。

※2 集団回収量を除きます。

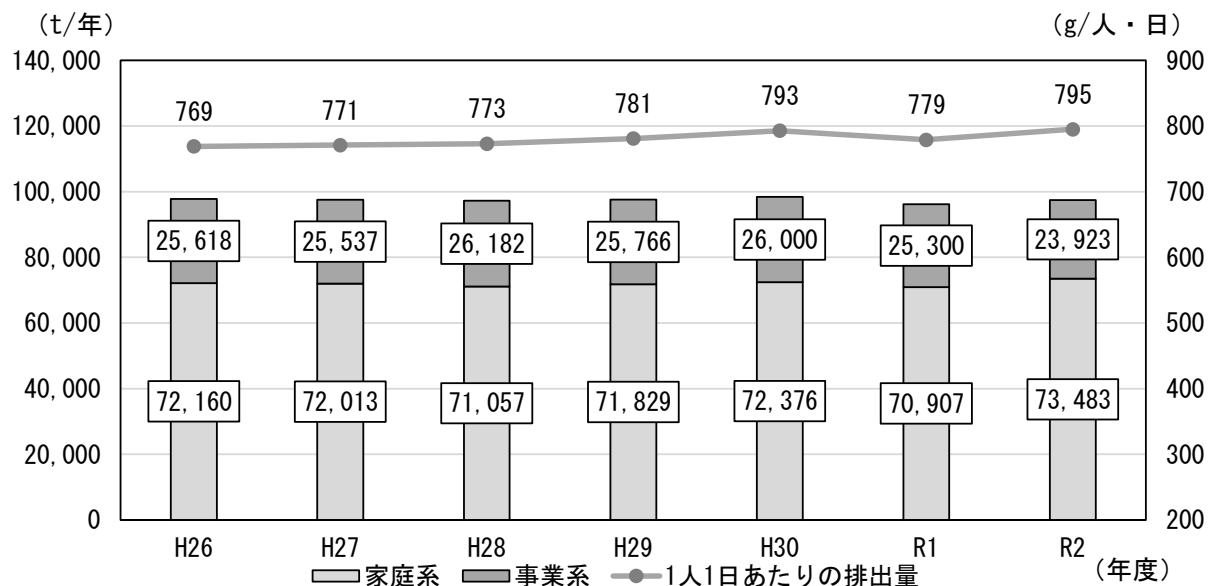


図 3.3-1 管内 19 市町村のごみ排出量の実績

3.3.2 ごみ排出量の推計

ごみ排出量の実績を基に、施設規模を算定する上で必要なごみ排出量を推計します。

循環型社会の形成を踏まえ、実績が減少傾向にある構成市町村については、その減少率を乗じてごみ排出量を推計し、実績が減少していない構成市町村については、実績中の最小値をごみ排出量の推計値とすることで、ごみ排出量の削減を見込みます。ただし、ごみ排出量推計値が過小となることを防ぐため、構成市町村ごとに、令和元年度実績の 8 割を下限值として設定します。

なお、令和 2 年度のごみ排出量は新型コロナウイルスの影響を大きく受けていることから、令和 2 年度を除外した過去 5 年間（平成 27 年度～令和元年度）の実績を基に推計を行います。

計画目標年次である令和 10 年度のごみ排出量の推計結果は表 3.3-2 のとおりです。

表 3.3-2 管内 19 市町村のごみ排出量の推計結果

区分		推計値 (R10)
家庭系ごみ	t/年	64,444
	うち、可燃ごみ	36,945
	うち、大型＋不燃ごみ	11,279
事業系ごみ	t/年	24,307
	うち、可燃ごみ	23,082
	うち、大型＋不燃ごみ	1,011
合計	t/年	88,751
	うち、可燃ごみ	60,027
	うち、大型＋不燃ごみ	12,290

3.3.3 処理対象ごみ量

(1) 焼却処理施設

1) 処理対象ごみ

焼却処理施設の処理対象ごみは可燃ごみ、破碎可燃物（大型・不燃ごみ処理施設、南十勝環境衛生センターからの可燃残渣）、資源残渣（十勝リサイクルプラザ、大樹町・広尾町リサイクル施設からの可燃残渣）、肉骨粉、及び災害廃棄物とします。

2) 計画処理量

焼却処理施設の計画処理量は表 3.3-3 のとおりです。

表 3.3-3 焼却処理施設の計画処理量（令和 10 年度）

項目	処理量 (t/年)
可燃ごみ	60,027
破碎可燃物	7,952
資源残渣	910
肉骨粉	5,565
災害廃棄物	9,800
合計	84,254

- ※1 資源残渣は、資源ごみとして排出されたプラスチック製容器包装や紙製容器包装等のうち、汚れの付着等で資源化が図れず処分するものです。
- ※2 肉骨粉とは、食肉の部分を除いた残りの骨、皮、内臓等を加熱処理し、乾燥、粉碎したものです。

【災害廃棄物計画処理量】

「北海道災害廃棄物処理計画」において、十勝平野断層帯地震による管内 19 市町村の災害廃棄物発生量は表 3.3-4 のとおり 1,651,100 トンと想定されています。そのうち、可燃物は 295,700 トンの発生が見込まれていますが、全量を一つの施設で処理することは困難なため、他事例等を参考に、可燃物の 10%を 3 年かけて焼却処理することとします。

表 3.3-4 災害廃棄物量

(単位：t)						
区分	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	木くず	合計
発生量	295,700	301,000	856,800	108,800	88,800	1,651,100
年間処理量	9,800	—	—	—	—	9,800

(2) 大型・不燃ごみ処理施設

1) 処理対象ごみ

大型・不燃ごみ処理施設の処理対象ごみは、大樹町と広尾町を除いた 17 市町村の大型ごみ及び不燃ごみとします。

2) 計画処理量

大型・不燃ごみ処理施設の計画処理量は表 3.3-5 のとおりです。なお、大樹町及び広尾町の大型ごみ及び不燃ごみは南十勝環境衛生センターで処理するため、本施設へは搬入しません。

表 3.3-5 大型・不燃ごみ処理施設の計画処理量（令和 10 年度）

項目	処理量 (t/年)
大型ごみ	3,282
不燃ごみ	8,580
合計	11,862

3.4 施設規模の検討

3.4.1 計画年間処理量の考え方

計画年間処理量は、供用後のごみ量が最大となる令和 10 年度の推計値とします。

3.4.2 焼却処理施設の施設規模

施設規模は「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 公益社団法人全国都市清掃会議」（以下「設計要領」とする。）で示された次の方法を基に算出します。通常時では 280 日稼働としますが、災害廃棄物処理時の稼働日数を 300 日として計算します。

施設規模 = 1 日平均処理対象ごみ量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

実稼働率 = 年間稼働日数 ÷ 365 日

= (365 日 - 年間停止日数) ÷ 365 日

調整稼働率 = 96%

※ 調整稼働率とは、焼却処理施設が、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です。

【施設規模】

○処理対象ごみ量 84,254t/年
(通常時：74,454t、災害廃棄物処理量：9,800t)

○1 日平均処理対象ごみ量 $84,254\text{t/年} \div 365\text{日} \div 230.83\text{t/日}$

○年間稼働日数※¹ 300 日

○調整稼働率 96%

○施設規模 $230.83\text{t/日} \div (300\text{日} \div 365\text{日}) \div 0.96 \div 292\text{t/日}$
(小数点第 1 位以下切り捨て)

※¹ ストーカ式は一般的に、年間 300 日以上稼働が可能であり、災害時には可能な限り処理を行う必要があることから、300 日とします。

以上より、焼却処理施設の施設規模は 292t/日とします。

3.4.3 大型・不燃ごみ処理施設の施設規模

施設規模は、「ごみ処理施設構造指針解説」（公益社団法人全国都市清掃会議 昭和 62 年 8 月 25 日）に示された次の方法を基に算出します。

施設規模＝計画処理量÷年間実稼働日数×計画月最大変動係数

【施設規模】

○処理対象ごみ量	11,862t/年
○年間実稼働日数 ^{※1}	250 日
○計画月最大変動係数 ^{※2}	1.30
○施設規模	$11,862\text{t/年} \div 250 \text{ 日} \times 1.30 \div 61\text{t/日}$ (小数点第 1 位以下切り捨て)

※1 土日、祝日を除く平日とします。(1 日 5 時間運転)

※2 計画月最大変動係数とは最も搬入量が多い月であっても処理が継続できることを考慮した係数であり、平成 27 年度から令和元年度の実績を元にプラントメーカーが算出した数値の提案があったものを採用。

以上より、大型・不燃ごみ処理施設の施設規模は 61t/日とします。

3.5 炉数の検討

3.5.1 炉数の比較

炉数を検討する項目としては、年間操炉計画、熱効率、建設費、故障時のリスク、環境性等が考えられ、これらの項目について、比較した結果を表 3.5-1 に示します。

表 3.5-1 炉数の比較

	2 炉体制 (1 炉 146 トン×2)	3 炉体制 (1 炉 97.3 トン×3)
(前提条件)	・年間処理量は、いずれの炉数においても同じ量とする。	
年間操炉計画	◎ 1 炉点検時は処理能力が半分となるが、支障なく操炉が可能である。	◎ 1 炉点検時 2/3 の処理能力が確保できる。支障なく操炉が可能である。
熱効率	◎ 3 炉と比較すると、1 炉あたりの規模は大きくなるため、熱効率の点で有利となる。	◎ 2 炉と比較すると、1 炉あたりの規模は小さくなるため、熱効率の点で不利となる。一方、負荷率を抑えた 3 炉運転が可能であるため、総合的に 2 炉時と大きく変わらない。
建設費	◎ 3 炉と比較すると、1 炉分の機器（焼却炉、ボイラ、送風機、ポンプ、配管等）が不要となるため、1 炉ごとの施設規模の違いを考慮しても相対的に安価となる。	○ 2 炉と比較すると、1 炉分の機器（焼却炉、ボイラ、送風機、ポンプ、配管等）が必要となるため、1 炉ごとの施設規模の違いを考慮しても相対的に高価となる。
維持管理費	◎ 3 炉と比較すると、機器数が少ない分、点検費、補修工事費等（人件費含む）は安価となる。	○ 2 炉と比較すると、機器数が多い分、点検費、補修工事費等（人件費含む）は高価となる。
建築面積	◎ 3 炉と比較すると、機器数が少ないため、建築面積は小さくなる。	○ 2 炉と比較すると、機器数が多くなるため、建築面積は大きくなる。
補修期間・頻度	◎ 3 炉と比較すると、機器点数が少ない分、補修期間が短くなる。また、薬品等の受入、交換頻度が少なくなる。	○ 2 炉と比較すると、機器点数が多い分、補修期間が長くなる。また、薬品等の受入・交換頻度が多くなる。
故障時のリスク	○ 1 炉が故障した場合には、復旧するまでの期間は残りの 1 炉のみで運転を継続する必要がある。	◎ 1 炉が故障した場合においても、復旧するまでの期間は残りの 2 炉で運転を継続できる。
環境性	◎ 十分な環境対策の実施により、排ガス成分等に大きな差は見られない。	◎ 十分な環境対策の実施により、排ガス成分等に大きな差は見られない。

3.5.2 操炉シミュレーションについて

2 炉体制及び 3 炉体制におけるごみピット容量の設定とそれぞれの炉数・ごみピット容量におけるごみ処理のシミュレーションを行います。

(1) ごみピット容量の検討

1) 共通事項

ごみピットは、一時保管により焼却量を均一化するため、ごみの攪拌により安定的な燃焼を行うため等の目的で設置します。この容量は、搬入計画、運転計画、ごみの単位体積

重量等により必要な容量が決定されます。

計画目標年次の計画ごみ処理量（災害廃棄物を含まない通常時）は 74,454 t/年であり、1 日あたりの搬入量は 204 t となります。全炉停止期間は、炉の立上げ、立下げを含めて 10 日間とすると、全炉停止期間中に必要となるごみ貯留量は 2,040t（204t/日×10 日）となることから、2,040t と 2 炉体制、3 炉体制の定期修繕に必要となる貯留量を算出し、大きい方の貯留量を基にそれぞれのごみピット容量を算出します。

また、設計要領によると、ごみピット容量は、安定的なごみ処理のために施設規模の 5～7 日分程度としています。

なお、災害廃棄物は日常的に発生するものではなく、災害廃棄物量を考慮した場合にはごみピット容量が過大となってしまうことから、検討に際しては、通常時のごみ処理状況を想定して検討を行います。

2) 2 炉体制の場合

① 定期修繕時の炉の補修期間の貯留量（1 炉あたり 36 日間）

・ 2,088 t（204t/日×36 日－146t/日（1 炉の処理能力）×36 日）

② ①と全炉停止時との比較

・ 2,088 t（定期修繕時）>2,040t（全炉停止時）

③ ごみピット容量

・ $2,088\text{t} \div 0.22\text{t/m}^3 \times 1$ （ごみ単位体積重量） $\div 9,500\text{m}^3$ （施設規模 292t/日の約 7 日分）

※1 「表 4.1-44 焼却処理施設の計画ごみ質（P47）」の基準ごみを参照

3) 3 炉体制の場合

① 定期修繕時の炉の補修期間の貯留量（1 炉あたり 36 日間）

・ 334.8 t（204t/日×36 日－194.7t/日（2 炉の処理能力）×36 日）

② ①と全炉停止時との比較

・ 2,040t（全炉停止時）>334.8 t（定期修繕時）

③ ごみピット容量

・ $2,040\text{t} \div 0.22\text{t/m}^3 \times 1$ （ごみ単位体積重量） $\div 9,300\text{m}^3$ （施設規模 292t/日の約 7 日分）

※1 「表 4.1-44 焼却処理施設の計画ごみ質（P47）」の基準ごみを参照

(2) シミュレーションの前提条件

各炉体制において、ごみ搬入量に応じた操炉計画に基づく年間運転計画を想定し、年間を通して滞りなくごみ処理が行えることを確認するため、次の 2 パターンでシミュレーションを行います。なお、シミュレーションにおける前提条件は表 3.5-2 のとおりです。

・ 2 炉体制（146t/炉×2）、ごみピット 9,500m³

・ 3 炉体制（97.3t/炉×3）、ごみピット 9,300m³

表 3.5-2 シミュレーションにおける条件

	項目	条件
1	ごみピットにおける単位体積重量	0.22t/m ³
2	検証を行う年度及びごみ量	令和10年度：74,454t/年
3	処理能力	・2炉の場合：146t/炉 ・3炉の場合：97.3t/炉
4	ごみピット初期値（4月1日）	ごみピット容量の半分程度
5	月変動、曜日変動	令和元年度実績値より変動係数を算出
6	標準とする年間稼働日数、運転計画	全炉停止：10日（年1回） 補修点検：21日（年2回） 補修点検：36日（年1回）
7	操炉計画の条件	・ごみピット容量は、上限を超過させない。 ・ごみピット容量は、極力0にならない。

(3) シミュレーション結果

シミュレーションの結果、2炉体制及び3炉体制のいずれの場合においても、年間を通してごみピットからごみが溢れることなく、ごみ処理が行えることを確認しました。

1) 2炉体制

2炉体制のシミュレーション結果は図3.5-1のとおりです。炉の停止時期（点検時期）をごみ量の少ない時期に実施する必要があるため、操炉計画の自由度が小さくなります。

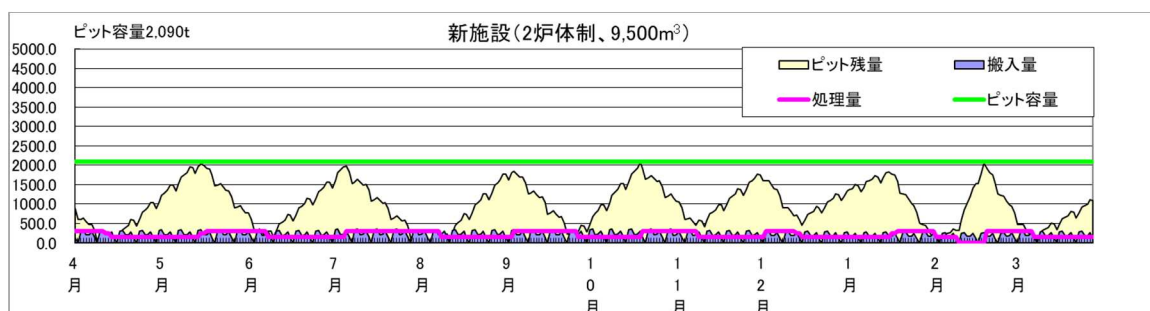


図 3.5-1 シミュレーション結果（2炉体制）

2) 3炉体制

3炉体制のシミュレーション結果は図3.5-2のとおりです。運転計画の条件を満たすことが容易になりますが、建設費、維持管理費の増加等が課題となります。

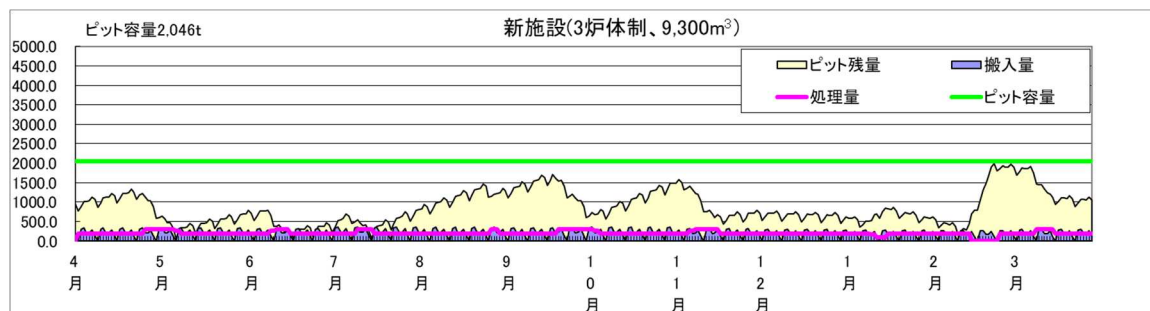


図 3.5-2 シミュレーション結果（3炉体制）

3.5.3 他都市施設における炉数について

同規模（250t/日～350t/日）焼却処理施設（ストーカ方式）の他都市事例における炉数構成は、表 3.5-3 のとおりです。

表 3.5-3 他都市の実績（ストーカ方式、250t/日～350t/日、H14～R3 年度の稼働施設）

No.	都道府県	市町村等	施設規模	
			t/日	炉数
1	静岡県	富士市	250	2
2	千葉県	柏市	250	2
3	富山県	高岡地区広域圏事務組合	255	3
4	奈良県	橿原市	255	3
5	三重県	鈴鹿市	270	3
6	熊本県	熊本市	280	2
7	兵庫県	西宮市	280	2
8	愛知県	知多南部広域環境組合	283	2
9	東京都	ふじみ衛生組合	288	2
10	愛知県	刈谷知立環境組合	291	3
11	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合(多摩川)	300	2
12	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合(光が丘)	300	2
13	大阪府	泉北環境整備施設組合	300	2
14	佐賀県	佐賀市	300	3
15	群馬県	太田市外三町広域清掃組合	330	2
16	新潟県	新潟市(新田)	330	3
17	茨城県	水戸市	330	3
18	千葉県	船橋市(南部)	339	3
19	石川県	金沢市	340	2

3.5.4 結論

表 3.5-1 より、建設費、維持管理費、建築面積、補修期間・頻度の項目で 3 炉体制と比較し、2 炉体制が有効である結果となりました。

また、操炉シミュレーションにおいても 2 炉体制にて対応可能であり、表 3.5-3 から他都市においても 2 炉体制にて施設運営がなされ、故障等に係るリスクも管理できていること等を踏まえ、本施設は 2 炉体制とします。

第4章 計画ごみ質の検討

4.1 焼却処理施設

4.1.1 ごみ質設定の方法

計画ごみ質の設定にあたっては、設計要領を参考に行います。

設計要領では、計画ごみ質の設定に必要な調査データについて、「過去 3 年以上及び年 4 回（季節別）以上揃っていることが望ましい。」としています。

焼却処理施設では、国からの通知により、年 4 回以上のごみ質調査を行うことになっているため、このごみ質調査データを用いて計画ごみ質を設定します。

焼却処理施設を集約する場合は、既設の焼却施設のごみ質調査結果を用いて各施設の計画ごみ質を設定し、将来の計画ごみ量を用いて加重平均により算出する方法が一般的です。

十勝管内では、表 4.1-1 のとおりごみ処理の広域化を進めており、令和元年度からは清水町と本別町、足寄町、陸別町、令和 3 年度からは鹿追町（生ごみを除く）と新得町、令和 4 年度からは幕別町忠類地域から排出される可燃ごみが、くりりんセンターにおいて焼却処理を開始しています。

表 4.1-1 可燃ごみの処理変遷と計画

年度	常広市、音更町、芽室町、中札内村、更別村、幕別町(忠類地域を除く)、池田町、豊頃町、浦幌町	清水町	本別町、足寄町、陸別町	鹿追町(生ごみを除く)	新得町	幕別町(忠類地域)	大樹町、広尾町	士幌町、上士幌町
～H30	くりりんセンター	清水町清掃センター	池北三町行政事務組合高速堆肥化施設、最終処分場	鹿追町一般廃棄物最終処分場	新得町一般廃棄物中間処理施設	南十勝環境衛生センター		北十勝2町清掃工場
R1～2	くりりんセンター			鹿追町一般廃棄物最終処分場	新得町一般廃棄物中間処理施設	南十勝環境衛生センター		北十勝2町清掃工場
R3	くりりんセンター					南十勝環境衛生センター		北十勝2町清掃工場
R4～9	くりりんセンター						南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場
R10～	新施設							

※ 網掛けは、埋立処分のため、ごみ質調査が実施されていない。

表 4.1-2 のとおり、計画ごみ質設定に用いるごみ質調査年度は、令和 2 年度のコロナ禍に伴うごみ質影響を考慮し、平成 29 年度～令和元年度の 3 年間のデータを用いるものとします。

表 4.1-2 計画ごみ質設定に用いるごみ質調査年度

ごみ質調査年度	メリット	デメリット
～H30	3年間以上のごみ質調査データを使用できる。	ごみ焼却処理を行っていないため、本別町、足寄町、陸別町と鹿追町のごみ質が不明。
R1～2	本別町、足寄町、陸別町からのごみ質が反映される。 直近のごみ質が反映される。	ごみ焼却処理を行っていないため、鹿追町（生ごみを除く）のごみ質が不明。 2年間のごみ質調査データに限られる。 コロナ禍がごみ質に影響している可能性がある。
H29～R1（採用）	3年間のごみ質調査データを使用できる。 比較的近近のごみ質が反映される。 コロナ禍のごみ質影響を避けられる。	ごみ焼却処理を行っていないため、鹿追町（生ごみを除く）のごみ質が不明。 令和元年度集約のごみが完全に反映されない。

表 4.1-3 くりにんセンターへの集約に伴う可燃ごみ増加量

* すべて令和10年度の推計可燃ごみ量で試算

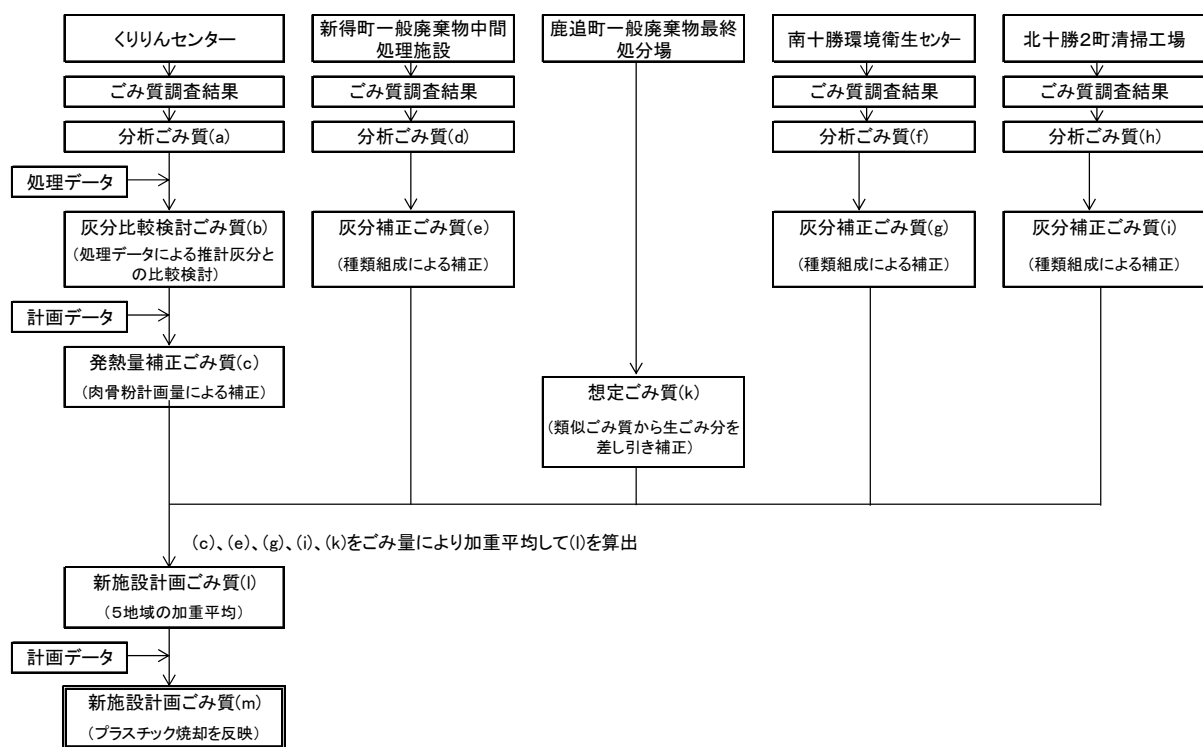
市町村	令和10年度推計可燃ごみ量		令和元年度集約時				令和3年度集約時				令和4年度集約時				令和10年度集約時			
帯広市	33,491	55.8%	50,467	93.6%	53,903	100.0%	53,903	97.3%	55,389	100.0%	55,389	99.5%	55,642	100.0%	55,642	92.7%	60,027	100.0%
音更町	7,743	12.9%																
芽室町	2,851	4.7%																
中札内村	415	0.7%																
更別村	251	0.4%																
幕別町(忠類地域を除く)	4,033	6.7%																
池田町	788	1.3%																
豊頃町	364	0.6%																
浦幌町	531	0.9%																
清水町	1,450	2.4%	1,450	2.7%														
本別町	810	1.3%	1,986	3.7%														
足寄町	881	1.5%																
陸別町	295	0.5%																
鹿追町(生ごみを除く)	395	0.7%					395	0.7%										
新得町	1,091	1.8%					1,091	2.0%										
幕別町(忠類地域)	253	0.4%									253	0.5%						
大樹町	1,462	2.4%													2,818	4.7%		
広尾町	1,356	2.3%																
士幌町	811	1.4%													1,567	2.6%		
上士幌町	756	1.3%																
合計	60,027	100.0%																

※ 割合の合計は端数整理のため100.0%にならない場合がある。

※ 幕別町は、幕別町第2期ごみ処理基本計画のH36(R6)年度の可燃ごみ見込み量の割合により幕別地域と忠類地域に分けた。

ごみ質の設定は、はじめに基準ごみの設定を行います。設定の手順は、図 4.1-1 のとおりです。

低質ごみと高質ごみの設定は、設計要領のとおり一次関数の近似式を用いて算出します。



※ (i)と(j)は判別しにくいいため、(i)の次は(k)とした。

図 4.1-1 基準ごみの設定手順

4.1.2 ごみ質調査結果

(1) 十勝圏複合事務組合（くりりんセンター）

平成 29 年度～令和元年度における十勝圏複合事務組合くりりんセンターのごみ質調査は、表 4.1-4 と図 4.1-2 のとおりです。低位発熱量は、ほぼ平均的な値で推移しています。

設計要領では、低位発熱量のデータが正規分布であるかどうかを確認した結果、正規分布に従わない場合は、異常値を削除するとしており、三成分等の設定においても元のデータとして使用しないこととしています。データが正規分布であるかどうかの確認は、データを正規確率プロットすることにより確認します。

ごみ質調査データを正規確率プロットした結果は、図 4.1-3 のとおりです。データが正規分布である場合、正規確率プロットはほぼ直線に並ぶことになります。平成 29 年度～令和元年度の低位発熱量を正規確率プロットした結果、ほぼ直線に並んだため、異常値は無いものと判断し、これらのデータを計画ごみ質設定の元データとして用いることにします。

設計要領では、ごみ質調査結果の平均値を基準ごみのごみ質としているため、表 4.1-5 のとおり平均値を現状の分析ごみ質とします。

表 4.1-4 平成 29 年度～令和元年度におけるごみ質調査データ（くりりんセンター）

調査年度		単位 体積重量	三成分			組成分析(乾ベース)								低位発熱量 (換算値)
			水分	灰分	可燃分	紙	布	プラスチック	木・草・藁	厨芥	皮革・ゴム	可燃雑芥	不燃物	
(年度)	(回)	(t/m ³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kJ/kg)
H29	1	0.191	40.2	5.0	54.8	36.3	17.8	13.5	8.1	12.0	2.8	2.0	7.5	9,300
	2	0.201	35.6	5.3	59.1	30.2	14.9	13.7	20.4	13.3	4.2	0.9	2.4	10,000
	3	0.271	43.9	9.3	46.8	22.3	16.3	12.4	18.3	17.7	0.4	3.5	9.1	7,700
	4	0.246	43.6	8.2	48.2	20.0	20.6	17.1	25.7	5.5	2.1	1.0	8.0	8,000
	5	0.194	34.2	4.5	61.3	24.7	30.6	4.7	8.5	24.0	3.6	3.1	0.8	10,700
	6	0.200	27.9	12.5	59.6	21.4	16.4	19.7	6.9	15.9	6.7	1.6	11.4	10,500
H30	1	0.236	41.0	7.7	51.3	28.0	11.5	21.2	17.0	12.8	3.0	1.3	5.2	8,600
	2	0.286	46.4	12.7	40.9	20.2	19.1	16.7	15.3	10.9	3.7	2.0	12.1	6,500
	3	0.185	38.1	7.4	54.5	21.6	24.9	22.3	13.5	9.2	1.4	0.7	6.4	9,300
	4	0.221	42.6	9.1	48.3	24.4	28.7	23.7	12.0	5.7	0.0	1.2	4.3	8,000
R1	1	0.218	37.0	11.8	51.2	27.3	16.6	16.4	11.1	12.6	0.5	4.4	11.1	8,700
	2	0.243	54.1	2.4	43.5	17.0	23.6	15.8	37.1	5.6	0.0	0.0	0.9	6,800
	3	0.276	46.4	13.6	40.0	20.6	18.9	12.9	7.5	12.5	4.4	2.9	20.3	6,400
	4	0.165	37.2	6.6	56.2	56.1	12.6	20.8	2.0	4.2	1.2	0.8	2.3	9,700
平均値		0.224	40.6	8.3	51.1	26.4	19.5	16.5	14.5	11.6	2.4	1.8	7.3	8,586
最大値		0.286	54.1	13.6	61.3	56.1	30.6	23.7	37.1	24.0	6.7	4.4	20.3	10,700
最小値		0.165	27.9	2.4	40.0	17.0	11.5	4.7	2.0	4.2	0.0	0.0	0.8	6,400
標準偏差		0.037	6.4	3.4	6.9	9.9	5.7	5.0	9.0	5.4	2.0	1.2	5.4	1,420

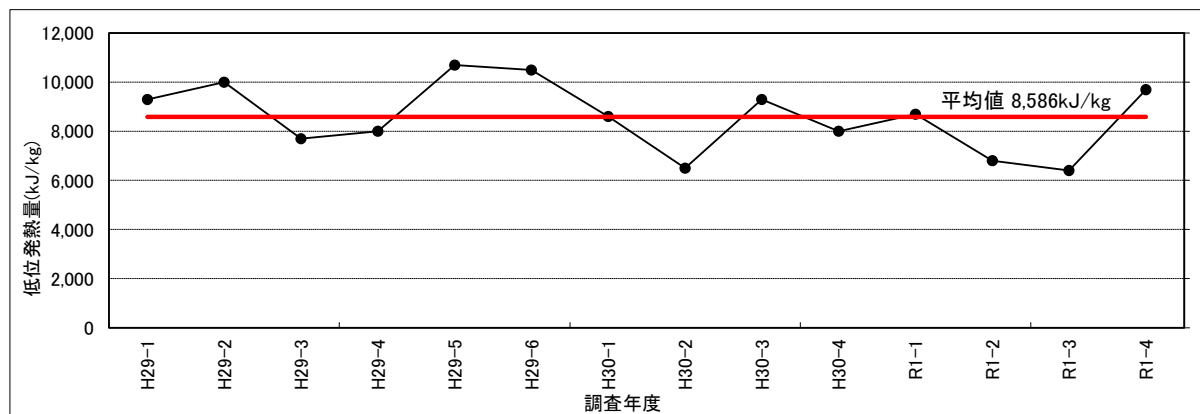


図 4.1-2 平成 29 年度～令和元年度における低位発熱量の推移（くりりんセンター）

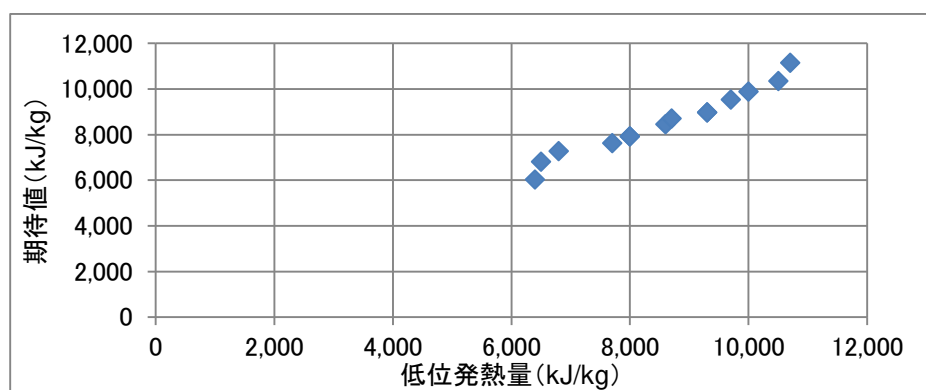


図 4.1-3 正規確率プロット（くりりんセンター）

表 4.1-5 分析ごみ質（くりりんセンター）

項目		くりりんセンター
		分析ごみ質 (a)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	26.4
	布	19.5
	ビニール・プラスチック	16.5
	木・草・藁	14.5
	厨芥	11.6
	皮革・ゴム	2.4
	可燃雑芥	1.8
	不燃物	7.3
	合計	100.0
	単位容積重量 (t/m ³)	0.22
三成分 (%)	水分	40.6
	灰分	8.3
	可燃分	51.1
	合計	100.0
低位発熱量 (kJ/kg)		8,586

ごみの三成分のうち灰分の設定については、焼却残渣量（飛灰処理物を含む）に深くかわる項目であり、灰分の設定値が実際よりも小さい場合は、灰ピットの容量不足、焼却残渣の運搬経費の予算超過、最終処分場の残余年数不足に影響します。そこで、灰分設定の妥当性を確認するため、焼却残渣量の実績から薬剤や水分添加量を差し引く等して運転データから灰分を推計し、ごみ質調査の値から設定した灰分と比較を行い、運転データにより推計した灰分がごみ質調査による灰分と大きくかい離している場合は、運転データにより推計した灰分を採用します。

年間ごみ処理量に占める主灰（水分、未燃分を除く）、飛灰（排ガス処理薬剤、キレート、添加水を除く）の割合により、灰分を推計します。

運転データを用いて試算した結果を表 4.1-6 に示します。試算の結果、運転データから推計した灰分は 11.4% となり、ごみ質調査の 8.3% より 3.1 ポイント多くなりました。そこで、くりりんセンターの計画ごみ質における灰分は、運転データから算出した 11.4% を採用し、これを計画灰分として設定するものとします。

表 4.1-6 運転データによるくりりんセンターの灰分推計

項目		単位	平成29年度	平成30年度	令和元年度	算出方法
焼却処理量		t/年	68,686.20	67,865.27	73,353.55	①実績
主灰	主灰搬出量	t/年	7,795.73	7,752.04	8,586.25	②実績
	主灰の水分	%	10.0%	10.0%	10.0%	③実績
	水分を除く主灰量	t/年	7,016.16	6,976.84	7,727.62	④＝②－（②×③）
	年平均熱しゃく減量	%	0.1%	0.1%	0.2%	⑤実績
	水分を除く主灰中の未燃分	t/年	7.02	6.98	15.46	⑥＝④×⑤
	水分・未燃分を除く主灰量	t/年	7,009.14	6,969.86	7,712.16	⑦＝④－⑥
		%	10.2%	10.3%	10.5%	⑧＝⑦÷①
飛灰	飛灰固化物	t/年	1,175.35	1,227.62	1,313.85	⑨実績
	キレート添加量	kg/年	25,271	30,143	32,773	実績
		t/年	25.27	30.14	32.77	⑩実績(トン換算)
	添加水	L/年	73,849	235,861	277,148	実績
		t/年	73.85	235.86	277.15	⑪実績(比重1でトン換算)
	混練前飛灰	t/年	1,076.23	961.62	1,003.93	⑫＝⑨－⑩－⑪
	消石灰	kg/年	188,020	193,240	200,520	実績
		t/年	188.02	193.24	200.52	⑬実績(トン換算)
	塩化カルシウム	t/年	281.78	289.6	300.51	⑭＝⑬÷74×110.9
	飛灰	t/年	794.45	672.02	703.42	⑮＝⑫－⑭
%		1.2%	1.0%	1.0%	⑯＝⑮÷①	
灰分	各年度の灰分	%	11.4%	11.3%	11.5%	⑰＝⑧＋⑯
	3年間の平均灰分	%	11.4%			⑱＝(H29⑰＋H30⑰＋R1⑰)÷3

※ 消石灰と塩化水素との反応: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

消石灰の原子量は74、塩化カルシウムの原子量は110.9

三成分は、合計が100%になるため、表 4.1-7 のとおり灰分増加分を可燃分から差し引いて三成分を再設定します。

表 4.1-7 灰分比較検討後の三成分

項目		くりりんセンター
三成分(分析ごみ質(a)) (%)	水分	40.6
	灰分	8.3
	可燃分	51.1
	合計	100.0
三成分(灰分比較検討ごみ質(b)) (%)	水分	40.6
	灰分	11.4
	可燃分	48.0
	合計	100.0

※ 水分は分析値を採用し、可燃分は100%から差し引いた。

ごみ質調査による低位発熱量は、8,586kJ/kg と算出されています。一方、令和元年度における運転管理データの低位発熱量平均値は10,210kJ/kg となっており、ごみ質調査結果より高くなっています。このことから運転管理者に対し、運転管理データから得られる低位発熱量の妥当性についてヒアリング調査を行いました。その結果、実運転においては、運転管理データから得られる低位発熱量の値は、焼却処理しているごみの低位発熱量の上下

動の確認用として使用しており、絶対値としてはごみ質調査結果の値を正として判断しているとの回答を得ました。このため、灰分比較検討ごみ質(b)の低位発熱量の設定に際しては、ごみ質調査結果の8,586kJ/kgを採用します。

一方、肉骨粉については低位発熱量が16,000～18,000kJ/kgと高く、肉骨粉搬入量は平成29年度～令和元年度の3年間平均より増加することが見込まれます。そこで、肉骨粉の低位発熱量を17,000kJ/kgと仮定し、表4.1-8のとおり令和10年度における焼却対象ごみ質を補正します。

はじめに、肉骨粉を除く現況の可燃ごみの低位発熱量は、ごみ量に低位発熱量を乗じて肉骨粉と焼却量合計の低位発熱量総量をそれぞれ算出します。焼却量合計の低位発熱量総量から肉骨粉の低位発熱量総量を差し引き、可燃ごみの低位発熱量総量を算出します。これを可燃ごみ量で除して可燃ごみの低位発熱量が7,849kJ/kgと算出されます。

次に、算出された可燃ごみの低位発熱量を用いて、令和10年度の低位発熱量を補正します。ごみ量に低位発熱量を乗じて可燃ごみと肉骨粉の低位発熱量総量を算出し、これを合計した低位発熱量総量を令和10年度の焼却量合計で除して8,667kJ/kgと補正されました。

$$56,692\text{t/年} \times 7,849\text{kJ/kg} + 5,565\text{t/年} \times 17,000\text{kJ/kg} \div 62,257\text{t/年} \approx 8,667\text{kJ/kg}$$

三成分と低位発熱量の補正後のごみ質は表4.1-9のとおりです。

表 4.1-8 低位発熱量の補正

項目	現況の低位発熱量					令和10年度の低位発熱量	
	ごみ量(t/年)				低位発熱量 (kJ/kg)	令和10年度ごみ量 (t/年)	低位発熱量 (kJ/kg)
	平成29年度	平成30年度	令和元年度	3年間平均			
可燃ごみ	58,109	58,611	59,617	58,779	7,849	56,692	7,849
肉骨粉	4,829	5,058	5,565	5,151	17,000	5,565	17,000
焼却量合計	62,938	63,669	65,182	63,930	8,586	62,257	8,667

- ※ 可燃ごみは、くりりんセンター焼却施設への搬入量で、破碎可燃物や資源化施設からの残渣可燃物を含む。
- ※ 肉骨粉の低位発熱量は、「牛海綿状脳症に関し環境省が講じた措置について」（環境省ホームページ http://www.env.go.jp/recycle/bse/bse_soti.html）に掲載された発熱量16～18MJ/kgの平均値を採用した。
- ※ 現況の可燃ごみの低位発熱量は、それぞれごみ量に低位発熱量を乗じて低位発熱量総量を算出し、焼却量合計の低位発熱量総量から肉骨粉の低位発熱量総量を差し引き、残りを可燃ごみ量で除して算出した。
- ※ 令和10年度の低位発熱量補正値は、それぞれごみ量に低位発熱量を乗じて低位発熱量総量を算出し、可燃ごみの低位発熱量総量に肉骨粉の低位発熱量総量を加え、これを焼却量合計量で除して算出した。

表 4.1-9 補正ごみ質（くりりんセンター）

項目		くりりんセンター 補正ごみ質(c)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	26.4
	布	19.5
	ビニール・プラスチック	16.5
	木・草・藁	14.5
	厨芥	11.6
	皮革・ゴム	2.4
	可燃雑芥	1.8
	不燃物	7.3
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	40.6
	灰分	11.4
	可燃分	48.0
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		8,667

(2) 新得町（一般廃棄物中間処理施設）

平成 29 年度～令和元年度における新得町一般廃棄物中間処理施設のごみ質調査は、表 4.1-10 と図 4.1-4 のとおりです。低位発熱量は、概ね平均的な値で推移しています。

ごみ質調査データを正規確率プロットした結果は、図 4.1-5 のとおりです。平成 29 年度～令和元年度の低位発熱量を正規確率プロットした結果、やや曲線の並びが見られるものの、極端な異常値は無いと判断し、表 4.1-11 のデータを計画ごみ質設定の元データとして用いることにします。

くりりんセンターの灰分は、薬剤や水分添加を考慮して補正しましたが、新得町一般廃棄物中間処理施設はバッチ式焼却炉であり、1 日 8 時間の間欠運転となるため、連続運転より安定性が低下し、熱しゃく減量が高くなります。このため、間欠運転の場合は、設計要領に記載の種類組成別の三成分を参考に、表 4.1-12 のとおり試算します。

ごみ質調査データでは、灰分が 5.2%でしたが、種類組成により算出した灰分は 7.9%になっています。くりりんセンターの補正状況や新得町一般廃棄物中間処理施設の焼却量に対する焼却残渣量は 13%を超えている状況を考慮すると、種類組成による灰分が現実に近い値と考えられるため、これを三成分の補正值として表 4.1-13 のとおり設定します。

新得町一般廃棄物中間処理施設の灰分補正ごみ質(e)は、表 4.1-14 のとおりです。

表 4.1-10 平成 29 年度～令和元年度におけるごみ質調査データ（新得町一般廃棄物中間処理施設）

調査年度		単位 体積重量	三成分			組成分析(乾ベース)								低位 換算 発熱量 (kJ/kg)
			水分	灰分	可燃分	紙	布	プラスチック	木・草・藁	厨芥	皮革・ゴム	可燃雑芥	不燃物	
(年度)	(回)	(t/m ³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kJ/kg)
H29	1	0.386	62.4	5.6	32.0	48.9	10.0	10.7	2.9	19.2	0.3	3.7	4.3	4,500
	2	0.377	61.8	4.9	33.3	44.0	8.9	9.0	5.5	27.7	0.3	2.6	2.0	4,700
	3	0.342	59.9	4.7	35.4	44.7	11.5	10.8	1.4	29.1	0.5	1.6	0.4	5,200
	4	0.310	59.7	5.9	34.4	48.4	7.7	28.1	1.1	10.4	0.2	1.7	2.4	5,000
H30	1	0.272	56.8	9.1	34.1	40.7	10.9	17.0	2.1	13.5	0.4	3.3	12.1	5,000
	2	0.188	53.7	2.5	43.8	66.7	7.5	17.0	3.1	2.1	0.2	3.0	0.4	6,900
	3	0.235	56.3	5.6	38.1	45.5	6.4	12.4	3.6	24.9	0.4	2.1	4.7	5,800
	4	0.351	66.3	2.9	30.8	46.2	4.6	10.6	1.9	27.2	0.0	5.9	3.6	4,100
R1	1	0.303	55.6	8.7	35.7	49.1	11.5	7.9	1.7	20.6	0.0	4.5	4.7	5,300
	2	0.262	43.8	3.2	53.0	47.6	30.8	7.8	2.1	4.7	0.0	3.3	3.7	8,900
	3	0.320	65.2	5.4	29.4	35.2	9.6	5.7	0.9	37.4	0.4	4.2	6.6	3,900
	4	0.414	65.3	3.5	31.2	33.3	10.9	13.0	1.1	40.6	0.7	0.0	0.4	4,200
平均値		0.313	58.9	5.2	35.9	45.8	10.9	12.5	2.3	21.4	0.3	3.0	3.8	5,292
最大値		0.414	66.3	9.1	53.0	66.7	30.8	28.1	5.5	40.6	0.7	5.9	12.1	8,900
最小値		0.188	43.8	2.5	29.4	33.3	4.6	5.7	0.9	2.1	0.0	0.0	0.4	3,900
標準偏差		0.066	6.3	2.1	6.6	8.3	6.6	6.0	1.3	12.1	0.2	1.5	3.3	1,400

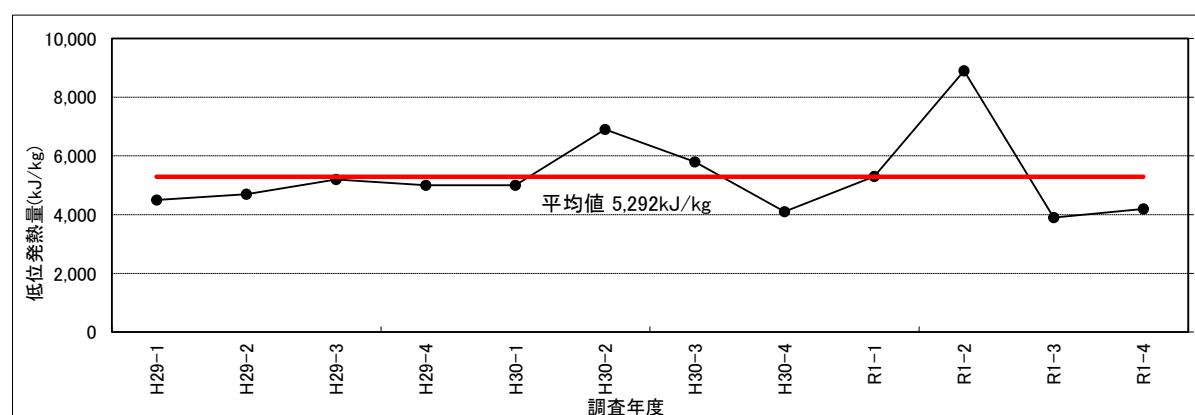


図 4.1-4 平成 29 年度～令和元年度における低位発熱量の推移（新得町一般廃棄物中間処理施設）

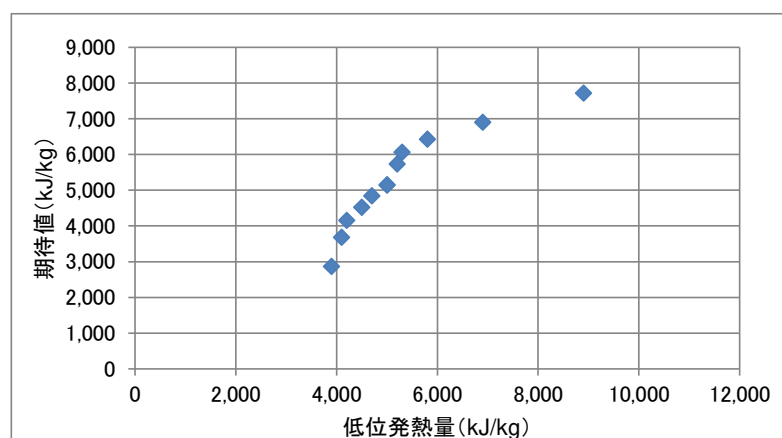


図 4.1-5 正規確率プロット（新得町一般廃棄物中間処理施設）

表 4.1-11 分析ごみ質（新得町一般廃棄物中間処理施設）

項目		新得町一般廃棄物中間 処理施設
		分析ごみ質(d)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	45.8
	布	10.9
	ビニール・プラスチック	12.5
	木・草・藁	2.3
	厨芥	21.4
	皮革・ゴム	0.3
	可燃雑芥	3.0
	不燃物	3.8
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.31
三成分 (%)	水分	58.9
	灰分	5.2
	可燃分	35.9
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		5,292

表 4.1-12 種類組成による三成分試算（新得町一般廃棄物中間処理施設）

種類	種類組成 (乾ベース)	種類別組成			水分を除く種類別組成		
		灰分	可燃分	合計	灰分	可燃分	合計
紙	45.8	9.35	90.65	100.00	4.3	41.5	45.8
布	10.9	0.50	99.50	100.00	0.1	10.8	10.9
ビニール・プラスチック	12.5	2.43	97.57	100.00	0.3	12.2	12.5
皮革・ゴム	2.3	3.98	96.02	100.00	0.1	2.2	2.3
木・草・藁	21.4	48.50	51.50	100.00	10.4	11.0	21.4
厨芥	0.3	15.56	84.44	100.00	0.0	0.3	0.3
可燃雑芥	3.0	10.00	90.00	100.00	0.3	2.7	3.0
不燃物	3.8	100.00	0.00	100.00	3.8	0.0	3.8
合計	100.0	—	—	—	19.3	80.7	100.0

※ 種類別組成は、設計要領P211による。紙については合計が100.01%になるため、可燃分で端数調整をした。

表 4.1-13 補正後の三成分（新得町一般廃棄物中間処理施設）

項目	三成分(%)
水分	58.9
灰分	7.9
可燃分	33.2
合計	100.0

※ 灰分、可燃分については、「表4.1-11」の水分を除いた割合と「表4.1-12」の灰分、可燃分の割合により算出した。

表 4.1-14 灰分補正ごみ質（新得町一般廃棄物中間処理施設）

項目		新得町一般廃棄物中間 処理施設
		灰分補正ごみ質(e)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	45.8
	布	10.9
	ビニール・プラスチック	12.5
	木・草・藁	2.3
	厨芥	21.4
	皮革・ゴム	0.3
	可燃雑芥	3.0
	不燃物	3.8
	合計	100.0
	単位容積重量(t/m ³)	0.31
三成分 (%)	水分	58.9
	灰分	7.9
	可燃分	33.2
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		5,292

(3) 南十勝複合事務組合（南十勝環境衛生センター）

平成 29 年度～令和元年度における南十勝環境衛生センターのごみ質調査は、表 4.1-15 と図 4.1-6 のとおりです。低位発熱量は、概ね平均的な値で推移しています。

ごみ質調査データを正規確率プロットした結果は、図 4.1-7 のとおりです。平成 29 年度～令和元年度の低位発熱量を正規確率プロットした結果、ほぼ直線に並んだため、異常値は無いものと判断し、表 4.1-16 のデータを計画ごみ質設定の元データとして用いることにします。

南十勝環境衛生センターはバッチ式焼却炉であるため、新得町と同様に、設計要領に記載の種類組成別の三成分を参考に、表 4.1-17 のとおり試算します。

ごみ質調査データでは、灰分が 5.6%でしたが、種類組成により算出した灰分は 6.8%となりました。十勝圏の他施設の状況を考慮すると、種類組成による灰分が現実に近い値と考えられるため、これを三成分の補正值として表 4.1-18 のとおり設定します。

南十勝環境衛生センターの灰分補正ごみ質(g)は、表 4.1-19 のとおりです。

表 4.1-15 平成 29 年度～令和元年度におけるごみ質調査データ（南十勝環境衛生センター）

調査年度		単位 体積重量 (t/m ³)	三成分			組成分析(乾ベース)						(低位 発熱量 (換算値)) (kJ/kg)
			水分	灰分	可燃分	紙・布	プラスチック	木・草・藁	厨芥	不燃物	その他	
(年度)	(回)	(t/m ³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kJ/kg)
H29	1	0.256	48.7	7.4	43.9	52.3	14.0	3.9	23.2	4.5	2.1	7,000
	2	0.298	56.7	5.9	37.4	51.2	9.4	8.0	25.8	4.0	1.6	5,600
	3	0.195	45.6	5.8	48.6	46.7	21.9	5.8	21.4	0.4	3.8	8,000
	4	0.198	45.8	6.4	47.8	65.0	8.7	0.5	22.8	1.6	1.4	7,900
H30	1	0.218	41.6	6.4	52.0	54.4	25.2	5.2	10.4	2.6	2.2	5,700
	2	0.163	44.2	5.9	49.9	56.1	23.8	5.4	8.7	4.5	1.5	8,100
	3	0.137	47.9	2.9	49.2	31.5	22.4	20.3	22.9	2.6	0.3	8,300
	4	0.224	57.5	4.4	38.1	46.7	21.6	1.0	24.6	2.1	4.0	8,700
R1	1	0.250	30.3	9.6	60.1	39.3	4.6	1.7	50.3	1.1	3.0	10,600
	2	0.212	55.5	4.6	39.9	55.7	17.0	4.5	18.4	1.3	3.1	6,100
	3	0.185	62.5	3.8	33.7	36.0	17.1	28.1	13.7	2.7	2.4	4,800
	4	0.187	51.9	4.1	44.0	40.4	27.2	1.1	27.3	3.1	0.9	7,000
平均値		0.210	49.0	5.6	45.4	48.0	17.7	7.1	22.5	2.5	2.2	7,317
最大値		0.298	62.5	9.6	60.1	65.0	27.2	28.1	50.3	4.5	4.0	10,600
最小値		0.137	30.3	2.9	33.7	31.5	4.6	0.5	8.7	0.4	0.3	4,800
標準偏差		0.043	8.6	1.8	7.4	9.7	7.2	8.5	10.6	1.3	1.1	1,614

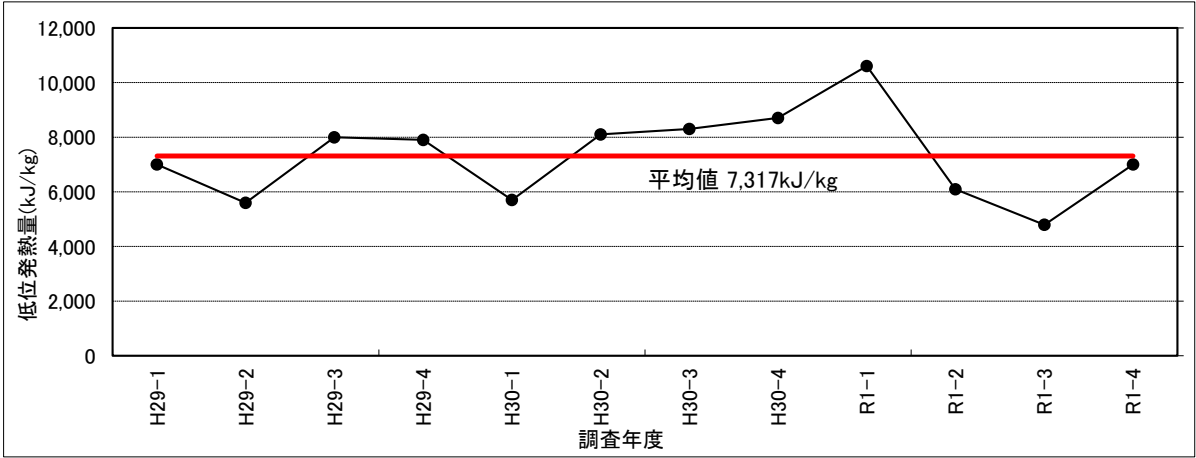


図 4.1-6 平成 29 年度～令和元年度における低位発熱量の推移（南十勝環境衛生センター）

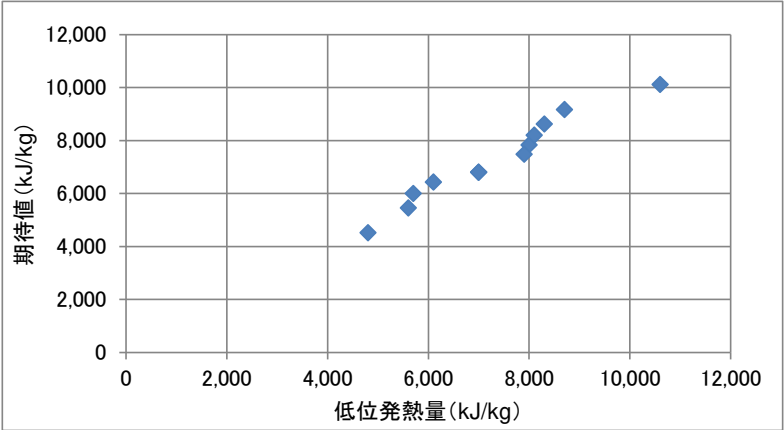


図 4.1-7 正規確率プロット（南十勝環境衛生センター）

表 4.1-16 分析ごみ質（南十勝環境衛生センター）

項目		南十勝環境衛生センター
		分析ごみ質(f)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	48.0
	ビニール・プラスチック	17.7
	木・草・藁	7.1
	厨芥	22.5
	不燃物	2.5
	その他	2.2
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.21
三成分 (%)	水分	49.0
	灰分	5.6
	可燃分	45.4
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		7,317

表 4.1-17 種類組成による三成分試算（南十勝環境衛生センター）

種類	種類組成 (乾ベース)	種類別組成			水分を除く種類別組成		
		灰分	可燃分	合計	灰分	可燃分	合計
紙	38.4	9.35	90.65	100.00	3.6	34.8	38.4
布	9.6	0.50	99.50	100.00	0.0	9.6	9.6
ビニール・プラスチック	17.7	2.43	97.57	100.00	0.4	17.3	17.7
皮革・ゴム	—	3.98	96.02	100.00	—	—	—
木・草・藁	7.1	48.50	51.50	100.00	3.4	3.7	7.1
厨芥	22.5	15.56	84.44	100.00	3.5	19.0	22.5
可燃雑芥	2.5	10.00	90.00	100.00	0.3	2.3	2.6
不燃物	2.2	100.00	0.00	100.00	2.2	0.0	2.2
合計	100.0	—	—	—	13.4	86.7	100.1

※ 種類別組成は、設計要領P211による。紙については合計が100.01%になるため、可燃分で端数調整をした。

※ 紙布のうち、布が2割を占めるものと仮定した。

※ ビニール・プラスチックと皮革・ゴムの種類別組成はほぼ変わらず、他施設ではビニール・プラスチックの割合が皮革・ゴムより多くを占めるため、すべてビニール・プラスチックとして算出した。

表 4.1-18 補正後の三成分（南十勝環境衛生センター）

項目	三成分(%)
水分	49.0
灰分	6.8
可燃分	44.2
合計	100.0

※灰分、可燃分については、「表4.1-16」の水分を除いた割合と「表4.1-17」の灰分、可燃分の割合により算出した。

表 4.1-19 灰分補正ごみ質（南十勝環境衛生センター）

項目		南十勝環境衛生センター 灰分補正ごみ質(g)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	48.0
	ビニール・プラスチック	17.7
	木・草・藁	7.1
	厨芥	22.5
	不燃物	2.5
	その他	2.2
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.21
三成分 (%)	水分	49.0
	灰分	6.8
	可燃分	44.2
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		7,317

(4) 北十勝2町環境衛生処理組合（北十勝2町清掃工場）

平成 29 年度～令和元年度における北十勝2町清掃工場のごみ質調査は、表 4.1-20 と図 4.1-8 のとおりです。低位発熱量は、概ね平均的な値で推移しています。

ごみ質調査データを正規確率プロットした結果は、図 4.1-10 のとおりです。平成 29 年度～令和元年度の低位発熱量を正規確率プロットした結果、ほぼ直線に並んだため、異常値は無いものと判断し、表 4.1-21 のデータを計画ごみ質設定の元データとして用いることにします。

北十勝2町清掃工場はバッチ式焼却炉であるため、新得町と同様に、設計要領に記載の種類組成別の三成分を参考に、表 4.1-22 のとおり試算します。

ごみ質調査データでは、灰分が 8.1%でしたが、種類組成により算出した灰分は 9.0%となりました。十勝圏の他施設の状況を考慮すると、種類組成による灰分が現実に近い値と考えられるため、これを三成分の補正值とし、表 4.1-23 のとおり設定します。

北十勝2町清掃工場の灰分補正ごみ質(i)は、表 4.1-24 のとおりです。

表 4.1-20 平成 29 年度～令和元年度におけるごみ質調査データ（北十勝 2 町清掃工場）

調査年度		単位 体積重量	三成分			組成分析(乾ベース)								低位発熱量 (換算値)
			水分	灰分	可燃分	紙	布	プラスチック	木・草・藁	厨芥	皮革・ゴム	可燃雑芥	不燃物	
(年度)	(回)	(t/m ³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kJ/kg)
H29	1	0.142	39.0	7.4	53.6	21.2	15.2	13.3	38.7	5.1	0.2	1.3	5.0	9,100
	2	0.404	55.0	6.7	38.3	36.0	9.8	13.6	11.0	21.7	0.6	2.2	5.1	5,800
	3	0.212	42.3	13.0	44.7	29.4	26.1	11.2	4.8	10.9	0.0	2.3	15.3	7,400
	4	0.180	44.3	11.3	44.4	32.5	20.2	16.8	3.6	11.0	0.0	4.3	11.6	7,300
H30	1	0.290	61.4	5.1	33.5	22.0	26.9	13.7	8.2	19.5	0.0	4.4	5.3	4,800
	2	0.162	39.4	6.2	54.4	42.2	13.3	15.4	11.3	15.4	0.0	1.8	0.6	9,300
	3	0.242	55.1	4.9	40.0	20.6	15.9	23.4	22.6	7.1	0.1	6.2	4.1	6,200
	4	0.214	57.2	3.3	39.5	45.8	10.3	14.8	4.3	18.4	0.0	2.4	4.0	6,000
R1	1	0.187	37.0	18.4	44.6	18.4	13.6	5.8	28.1	5.0	0.1	2.7	26.3	7,500
	2	0.228	48.7	7.1	44.2	27.2	35.5	8.6	17.2	6.0	0.0	2.2	3.3	7,100
	3	0.169	44.7	8.9	46.4	15.9	15.4	7.8	51.9	7.3	0.0	0.9	0.8	7,600
	4	0.172	49.6	4.8	45.6	45.2	17.5	9.1	0.1	21.5	0.6	2.3	3.7	7,400
平均値		0.217	47.8	8.1	44.1	29.7	18.3	12.8	16.8	12.4	0.1	2.8	7.1	7,125
最大値		0.404	61.4	18.4	54.4	45.8	35.5	23.4	51.9	21.7	0.6	6.2	26.3	9,300
最小値		0.142	37.0	3.3	33.5	15.9	9.8	5.8	0.1	5.0	0.0	0.9	0.6	4,800
標準偏差		0.072	8.0	4.3	5.9	10.6	7.6	4.8	15.9	6.6	0.2	1.5	7.4	1,296

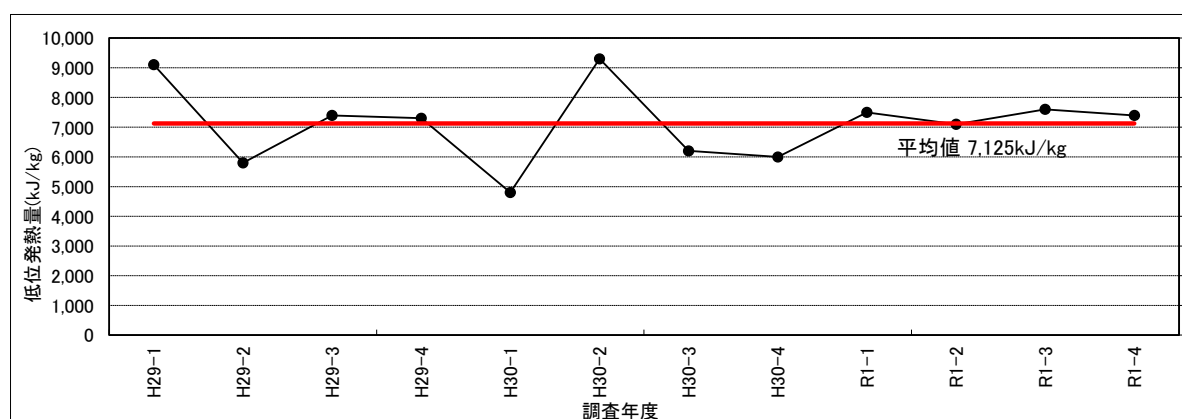


図 4.1-8 平成 29 年度～令和元年度における低位発熱量の推移（北十勝 2 町清掃工場）

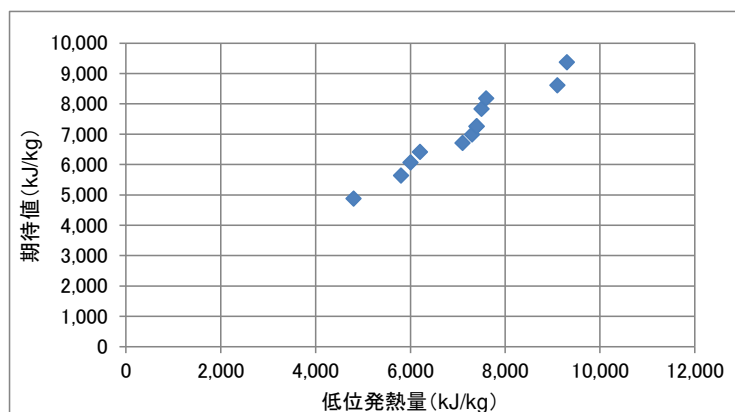


図 4.1-9 正規確率プロット（北十勝 2 町清掃工場）

表 4.1-21 分析ごみ質（北十勝2町清掃工場）

項目		北十勝2町清掃工場
		分析ごみ質(h)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	29.7
	布	18.3
	ビニール・プラスチック	12.8
	木・草・藁	16.8
	厨芥	12.4
	皮革・ゴム	0.1
	可燃雑芥	2.8
	不燃物	7.1
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	47.8
	灰分	8.1
	可燃分	44.1
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		7,125

表 4.1-22 種類組成による三成分試算（北十勝2町清掃工場）

種類	種類組成 (乾ベース)	種類別組成			水分を除く種類別組成		
		灰分	可燃分	合計	灰分	可燃分	合計
紙	29.7	9.35	90.65	100.00	2.8	26.9	29.7
布	18.3	0.50	99.50	100.00	0.1	18.2	18.3
ビニール・プラスチック	12.8	2.43	97.57	100.00	0.3	12.5	12.8
皮革・ゴム	16.8	3.98	96.02	100.00	0.7	16.1	16.8
木・草・藁	12.4	48.50	51.50	100.00	6.0	6.4	12.4
厨芥	0.1	15.56	84.44	100.00	0.0	0.1	0.1
可燃雑芥	2.8	10.00	90.00	100.00	0.3	2.5	2.8
不燃物	7.1	100.00	0.00	100.00	7.1	0.0	7.1
合計	100.0	—	—	—	17.3	82.7	100.0

※ 種類別組成は、設計要領P211による。紙については合計が100.01%になるため、可燃分で端数調整をした。

表 4.1-23 補正後の三成分（北十勝2町清掃工場）

項目	三成分(%)
水分	47.8
灰分	9.0
可燃分	43.2
合計	100.0

※灰分、可燃分については、「表4.1-21」の水分を除いた割合と「表4.1-22」の灰分、可燃分の割合により算出した。

表 4.1-24 灰分補正ごみ質（北十勝2町清掃工場）

項目		北十勝2町清掃工場
		灰分補正ごみ質(i)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	29.7
	布	18.3
	ビニール・プラスチック	12.8
	木・草・藁	16.8
	厨芥	12.4
	皮革・ゴム	0.1
	可燃雑芥	2.8
	不燃物	7.1
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	47.8
	灰分	9.0
	可燃分	43.2
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		7,125

(5) 鹿追町

鹿追町は、令和3年度から広域化に移行し、くりりんセンターにおいて生ごみを除く可燃ごみを処理しています。令和2年度までは、生ごみを除く可燃ごみは埋立処分しており、組成は把握できていません。

そこで、環境省「市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツール」における類似都市として、鹿追町と類似する新得町のごみ組成を参考に、新得町の可燃ごみ組成から生ごみを差し引いて設定します。

三成分は表 4.1-25、種類組成は表 4.1-26、単位容積重量は表 4.1-27、低位発熱量は表 4.1-28 のとおり設定し、鹿追町の想定ごみ質(k)は表 4.1-29 のとおりです。

表 4.1-25 三成分の推計（鹿追町）

項目			A生ごみ＋可燃ごみ (新得町補正ごみ質(e))	B生ごみ分	C生ごみを除く可 燃ごみ
三成分	%	水分	58.9	82.2	
		灰分	7.9	2.8	
		可燃分	33.2	15.0	
		合計	100.0	100.0	
令和10年度ごみ量	t/年	ごみ量	630	235	395
		水分	371	193	178
		灰分	50	7	43
		可燃分	209	35	174
三成分	%	水分			45.0
		灰分			10.9
		可燃分			44.1
		合計			100.0

※ 生ごみの三成分は、設計要領P211の厨芥組成による。

表 4.1-26 種類組成の推計（鹿追町）

項目			A生ごみ＋可燃ごみ (新得町補正ごみ質(e))	B生ごみ分	C生ごみを除く可燃ごみ
組成分析 (乾ベース)	%	紙	45.8		
		布	10.9		
		ビニール・プラスチック	12.5		
		木・草・藁	2.3		
		厨芥	21.4		
		皮革・ゴム	0.3		
		可燃雑芥	3.0		
		不燃物	3.8		
		合計	100.0		
令和10年度ごみ量	t/年	ごみ量(乾ベース)	259	42	217
		紙	119		119
		布	28		28
		ビニール・プラスチック	32		32
		木・草・藁	6		6
		厨芥	55	42	13
		皮革・ゴム	1		1
		可燃雑芥	8		8
		不燃物	10		10
組成分析 (乾ベース)	%	紙			54.8
		布			12.9
		ビニール・プラスチック			14.7
		木・草・藁			2.8
		厨芥			6
		皮革・ゴム			0.5
		可燃雑芥			3.7
		不燃物			4.6
		合計			100.0

表 4.1-27 単位容積重量の推計（鹿追町）

項目		A生ごみ＋可燃ごみ (新得町補正ごみ質(e))	B生ごみ分	C生ごみを除く可燃ごみ	可燃ごみの算出方法
単位容積重量	t/m ³	0.31	0.85		A新得町の単位容積重量 B水分82.2%より想定
令和10年度ごみ量	t/年	630	235		A、B推計値
年間ごみ容量	m ³ /年	2,032	276	1,756	A、Bごみ量÷単位容積重量、C=A-B
令和10年度ごみ量	t/年			395	C推計値
単位容積重量	t/m ³			0.22	C=Cごみ量÷年間ごみ容量

表 4.1-28 低位発熱量の推計（鹿追町）

項目		A生ごみ＋可燃ごみ (新得町補正ごみ質(e))	B生ごみ分	C生ごみを除く可燃ごみ	可燃ごみの算出方法
低位発熱量	kJ/kg	5,292	490		A新得町の低位発熱量 B設計要領(P211)での厨芥低位発熱量
令和10年度ごみ量	t/年	630	235		A、B推計値
年間総低位発熱量	kJ/年	3,333,960,000	115,150,000	3,218,810,000	A、B低位発熱量×ごみ量、C=A-B
令和10年度ごみ量	t/年			395	C推計値
低位発熱量	kJ/kg			8,149	C=C年間総低位発熱量÷Cごみ量

表 4.1-29 想定ごみ質（鹿追町）

項目		鹿追町
		想定ごみ質(k)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	54.8
	布	12.9
	ビニール・プラスチック	14.7
	木・草・藁	2.8
	厨芥	6.0
	皮革・ゴム	0.5
	可燃雑芥	3.7
	不燃物	4.6
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	45.0
	灰分	10.9
	可燃分	44.1
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		8,149

(6) 各施設のごみ質まとめ

各施設のごみ質は、表 4.1-30 のとおりです。

表 4.1-30 各施設のごみ質まとめ (c, e, g, i, k)

項目		くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間 処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場
		補正ごみ質(c)	灰分補正ごみ質(e)	想定ごみ質(k)	灰分補正ごみ質(g)	灰分補正ごみ質(i)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙	26.4	45.8	54.8	48.0	29.7
	布	19.5	10.9	12.9		18.3
	ビニール・プラスチック	16.5	12.5	14.7		12.8
	皮革・ゴム	2.4	0.3	0.5	17.7	0.1
	木・草・藁	14.5	2.3	2.8		16.8
	厨芥	11.6	21.4	6.0		12.4
	可燃雑芥	1.8	3.0	3.7		2.8
	不燃物	7.3	3.8	4.6		7.1
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22	0.31	0.22	0.21	0.22
三成分 (%)	水分	40.6	58.9	45.0	49.0	47.8
	灰分	11.4	7.9	10.9	6.8	9.0
	可燃分	48.0	33.2	44.1	44.2	43.2
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		8,667	5,292	8,149	7,317	7,125

※ 南十勝環境衛生センターの組成と整合を図るため、組成分析の順序を入れ替えた。

4.1.3 19 市町村の計画ごみ質設定（基準ごみ）

新たな焼却処理施設に集約後の令和 10 年度のごみ質は、令和 10 年度ごみ量により加重平均して算出します。種類組成の加重平均は表 4.1-31、単位容積重量の加重平均は表 4.1-32、三成分の加重平均は表 4.1-33、低位発熱量の加重平均は表 4.1-34 のとおり設定しました。

19 市町村の計画ごみ質(1)（基準ごみ）は、表 4.1-35 のとおり設定しました。

表 4.1-31 種類組成の設定（計画ごみ質(1)）

項目		くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間 処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場	新焼却処理施設
組成分析	紙・布	45.9	56.7	67.7	48.0	48.0	
	ビニール・プラスチック	18.9	12.8	15.2	17.7	12.9	
	木・草・藁	14.5	2.3	2.8	7.1	16.8	
	厨芥	11.6	21.4	6.0	22.5	12.4	
	不燃物	1.8	3.0	3.7	2.5	2.8	
	その他	7.3	3.8	4.6	2.2	7.1	
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
重量換算	合計	68,276	1,091	395	2,996	1,567	74,325
	紙・布	31,339	619	267	1,438	753	34,416
	ビニール・プラスチック	12,904	140	60	530	202	13,836
	木・草・藁	9,900	25	11	213	263	10,412
	厨芥	7,920	233	24	674	194	9,045
	不燃物	1,229	33	15	75	44	1,396
	その他	4,984	41	18	66	111	5,220
組成分析	紙・布						46.3
	ビニール・プラスチック						18.6
	木・草・藁						14.0
	厨芥						12.2
	不燃物						1.9
	その他						7.0
	合計						100.0

表 4.1-32 単位容積重量の設定（計画ごみ質(1)）

項目		くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間 処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場	新焼却処理施設
単位容積重量	t/m ³	0.22	0.31	0.22	0.21	0.22	
ごみ搬入重量	t/年	68,276	1,091	395	2,996	1,567	74,325
ごみ搬入容積	m ³ /年	310,345	3,519	1,795	14,267	7,123	337,049
単位容積重量	t/m ³						0.22

表 4.1-33 三成分の設定（計画ごみ質(1)）

項目		くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間 処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場	新焼却処理施設
三成分	水分	40.6	58.9	45.0	49.0	47.8	
	灰分	11.4	7.9	10.9	6.8	9.0	
	可燃分	48.0	33.2	44.1	44.2	43.2	
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
重量換算	合計	68,276	1,091	395	2,996	1,567	74,325
	水分	27,721	643	178	1,468	749	30,759
	灰分	7,783	86	43	204	141	8,257
	可燃分	32,772	362	174	1,324	677	35,309
三成分	水分						41.4
	灰分						11.1
	可燃分						47.5
	合計						100.0

表 4.1-34 低位発熱量の設定（計画ごみ質(I)）

項目		くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間 処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場	新焼却処理施設
低位発熱量	kJ/kg	8,667	5,292	8,149	7,317	7,125	
ごみ搬入量	t/年	68,276	1,091	395	2,996	1,567	74,325
年間総低位発熱量	kJ/年	591,747,092,925	5,773,572,000	3,218,855,000	21,921,732,000	11,164,875,000	633,826,126,925
低位発熱量	kJ/kg						8,528

表 4.1-35 19 市町村の計画ごみ質(I)（基準ごみ）

項目		新焼却処理施設 計画ごみ質(I)(基準ごみ)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	46.3
	ビニール・プラスチック	18.6
	木・草・藁	14.0
	厨芥	12.2
	不燃物	1.9
	その他	7.0
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	41.4
	灰分	11.1
	可燃分	47.5
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		8,528

4.1.4 プラスチック類の焼却処理に伴う補正

くりりんセンターでは、ビニール製品、カセットテープ、ビデオテープ、ポリタンク等のプラスチック類は、ホットバインダーにより減容圧縮処理を行い、最終処分場に埋立処分を行っています。

新たな焼却処理施設では、エネルギー回収量の向上と最終処分場の延命化のため、これらのプラスチック類は焼却処理を行う計画です。そこで、これらのプラスチック類の焼却処理に伴うごみ質の補正を行います。

プラスチック類のごみ質は、設計要領を参考に設定するものとし、可燃ごみの計画ごみ質(1)にプラスチック類を加えた計画ごみ質(m)は、令和 10 年度ごみ量により加重平均して算出します。種類組成の設定は表 4.1-36 のとおり、単位容積重量は表 4.1-37 のとおり、三成分は表 4.1-38 のとおり、低位発熱量は表 4.1-39 のとおり算出しました。

これより、焼却処理施設の計画ごみ質(m)（基準ごみ）は、表 4.1-40 のとおり設定しました。

表 4.1-36 種類組成の設定（計画ごみ質(m)）

項目		新焼却処理施設	R10年間ごみ量			新焼却処理施設
		計画ごみ質(l) (基準ごみ)	可燃ごみ	プラスチック類	合計	計画ごみ質(m) (基準ごみ)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	46.3	20,164	0	20,164	46.1
	ビニール・プラスチック	18.6	8,101	108	8,209	18.8
	木・草・藁	14.0	6,098	0	6,098	14.0
	厨芥	12.2	5,314	0	5,314	12.2
	不燃物	1.9	828	0	828	1.9
	その他	7.0	3,049	0	3,049	7.0
	計	100.0	43,554	108	43,662	100.0
水分(%)		41.4	30,771	21	30,792	—
合計		—	74,325	129	74,454	—

※ 設計要領よりプラスチック類の水分は16%と設定した。

表 4.1-37 単位容積重量の設定（計画ごみ質(m)）

項目	ごみ量 t/年	単位容積重量 t/m ³	ごみ容積 m ³ /年
可燃ごみ	74,325	0.22	337,841
プラスチック類	129	0.05	2,580
合計	74,454	0.22	340,421

※ プラスチック類の単位容積重量は、設計要領の不燃ごみの0.05～0.25t/m³、ペットボトルの0.02～0.05t/m³を参考に0.05t/m³と設定した。

表 4.1-38 三成分の設定（計画ごみ質(m)）

項目		新焼却処理施設	R10年間ごみ量			新焼却処理施設
		計画ごみ質(l) (基準ごみ)	可燃ごみ	プラスチック類	合計	計画ごみ質(m) (基準ごみ)
三成分 (%)	水分	41.4	30,771	21	30,792	41.4
	灰分	11.1	8,250	3	8,253	11.1
	可燃分	47.5	35,304	105	35,409	47.5
	合計	100.0	74,325	129	74,454	100.0

※ 設計要領よりプラスチック類の水分が16%、灰分が2%、可燃分が82%と設定した。

表 4.1-39 低位発熱量の設定（計画ごみ質(m)）

項目	ごみ量 t/年	低位発熱量 kJ/kg	総発熱量 kJ
可燃ごみ	74,325	8,528	633,843,600
プラスチック類	129	28,900	3,728,100
合計	74,454	8,563	637,571,700

※ 設計要領よりプラスチック類の低位発熱量は28,900kJ/kgと設定した。

表 4.1-40 計画ごみ質(m) (基準ごみ)

項目		新焼却処理施設
		計画ごみ質(m) (基準ごみ)
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	46.1
	ビニール・プラスチック	18.8
	木・草・藁	14.0
	厨芥	12.2
	不燃物	1.9
	その他	7.0
	合計	100.0
単位容積重量(t/m ³)		0.22
三成分 (%)	水分	41.4
	灰分	11.1
	可燃分	47.5
	合計	100.0
低位発熱量(kJ/kg)		8,600

※ 低位発熱量は、十の位で四捨五入して端数を整理した。

4.1.5 元素組成の設定

元素組成は、設計要領に示された種類別組成から元素組成を推定する方法を用いて設定します。ここでの種類別組成は、紙類と繊維類が分けられているため、表 4.1-41 のとおり施設別に元素組成を算出して加重平均します。紙・布として分類している南十勝環境衛生センターは、他施設において紙が多くを占めることを踏まえ、すべて紙と仮定して算出します。

元素組成についてもプラスチック類は焼却処理に伴う補正を行い、プラスチック類の元素組成は設計要領を参考に設定します。

元素組成は、表 4.1-42 の元素組成加重平均に示したとおり、可燃分を 100%とする元素組成として算出しました。

表 4.1-41 元素組成設定の元データ

設計要領での設定		本計画での設定(基準ごみの組成)					
種類組成	記号	種類組成	くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場
紙類	Pa	紙	26.4	45.8	54.8	48.0	29.7
プラスチック類	P	ビニール・プラスチック、皮革・ゴム	18.9	12.8	15.2	17.7	12.9
生ごみ類	Ga	厨芥類	11.6	21.4	6.0	22.5	12.4
繊維類	Ce	布	19.5	10.9	12.9	紙に含まれる	18.3
木竹類	Ba	木・草・藁	14.5	2.3	2.8	7.1	16.8
その他	Rr	可燃雑芥	1.8	3.0	3.7	2.5	2.8
不燃物類	Ir	不燃物	7.3	3.8	4.6	2.2	7.1
合計	—	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
水分	W		40.6	58.9	45.0	49.0	47.8

元素組成算出式（設計要領より）

$$\begin{aligned}\text{炭素量 (C)} &= (0.4223 \times (\text{Pa}/100) + 0.7187 \times (\text{P}/100) + 0.4531 \times (\text{Ga}/100) + 0.5092 \times (\text{Ce}/100) \\ &\quad + 0.4769 \times (\text{Ba}/100) + 0.3586 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{水素量 (H)} &= (0.0622 \times (\text{Pa}/100) + 0.1097 \times (\text{P}/100) + 0.0605 \times (\text{Ga}/100) + 0.0656 \times (\text{Ce}/100) \\ &\quad + 0.0604 \times (\text{Ba}/100) + 0.0461 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{窒素量 (N)} &= (0.0028 \times (\text{Pa}/100) + 0.0042 \times (\text{P}/100) + 0.0289 \times (\text{Ga}/100) + 0.0292 \times (\text{Ce}/100) \\ &\quad + 0.0084 \times (\text{Ba}/100) + 0.0181 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{硫黄量 (S)} &= (0.0001 \times (\text{Pa}/100) + 0.0003 \times (\text{P}/100) + 0.0010 \times (\text{Ga}/100) + 0.0012 \times (\text{Ce}/100) \\ &\quad + 0.0001 \times (\text{Ba}/100) + 0.0004 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{塩素量 (Cl)} &= (0.0017 \times (\text{Pa}/100) + 0.0266 \times (\text{P}/100) + 0.0025 \times (\text{Ga}/100) + 0.0045 \times (\text{Ce}/100) \\ &\quad + 0.0018 \times (\text{Ba}/100) + 0.0022 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{可燃分量 (V)} &= (0.8931 \times (\text{Pa}/100) + 0.9512 \times (\text{P}/100) + \\ &\quad 0.8684 \times (\text{Ga}/100) + 0.9786 \times (\text{Ce}/100) + 0.9375 \times (\text{Ba}/100) + \\ &\quad 0.6778 \times (\text{Rr}/100)) \times (1 - \text{W}/100)\end{aligned}$$

$$\text{酸素量 (O)} = V - (C + H + N + S + Cl)$$

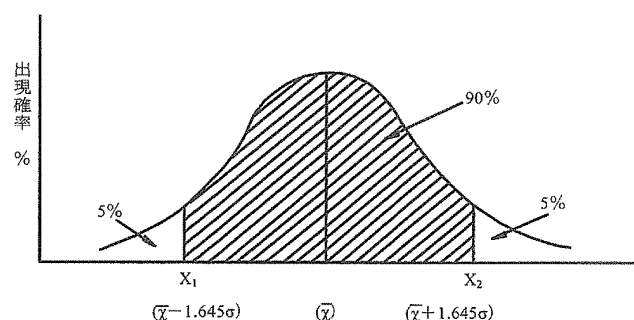
表 4.1-42 元素組成の設定

項目	くりりんセンター	新得町一般廃棄物中間処理施設	鹿追町	南十勝環境衛生センター	北十勝2町清掃工場	プラスチック類	新焼却処理施設
元素組成の算出(%)	炭素(%) C	28.202	18.890	25.309	24.209	23.890	63.020
	水素(%) H	3.953	2.688	3.644	3.485	3.318	8.470
	窒素(%) N	0.720	0.490	0.472	0.492	0.638	0.210
	硫黄(%) S	0.027	0.018	0.018	0.018	0.023	0.020
	塩素(%) Cl	0.412	0.218	0.321	0.320	0.284	3.670
	可燃分量(%) V	50.802	35.560	47.502	44.673	44.433	81.980
	酸素量(%) O	17.488	13.256	17.738	16.149	16.280	6.590
可燃分(三成分)(%)		48.0	33.2	44.1	44.2	43.2	82.0
重量換算	湿ベース重量	68.276	1,091	395	2,996	1,567	74,454
	可燃分重量	32,772	362	174	1,324	677	35,415
	炭素(%) C	18,194	193	93	717	364	81
	水素(%) H	2,550	27	13	103	51	11
	窒素(%) N	464	5	2	15	10	0
	硫黄(%) S	17	0	0	1	0	0
	塩素(%) Cl	266	2	1	9	4	5
	酸素量(%) O	11,281	135	65	479	248	9
元素組成加重平均	炭素(%) C						55.46
	水素(%) H						7.78
	窒素(%) N						1.40
	硫黄(%) S						0.05
	塩素(%) Cl						0.81
	酸素量(%) O						34.50
	合計						100.00

4.1.6 低質ごみと高質ごみの設定

(1) 低位発熱量

低質ごみと高質ごみの低位発熱量の算出方法は、設計要領において、「低質ごみと高質ごみは、90%の信頼区間下限値と上限値を算出し、下限値と上限値の比が1:2~2.5の範囲で常識的な値であればこれを採用し、それ以外であれば補正を行う。」(図 4.1-10 参照)と示されています。



出典 ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版

公益社団法人全国都市清掃会議

図 4.1-10 低位発熱量の分布(正規分布である場合)

基準ごみの低位発熱量は 8,600kJ/kg、くりりんセンターごみ質調査の標準偏差が 1,420 kJ/kg となっており、これより 90%信頼区間の下限値と上限値を算出します。

X_1 (下限値)

$=x$ (平均値) -1.645σ (標準偏差)

$=8,600 - 1.645 \times 1,420 = 6,264 \div 6,300 \text{kJ/kg}$ (十の位で四捨五入)

X_2 (上限値)

$=x$ (平均値) $+1.645 \sigma$ (標準偏差)

$=8,600 + 1.645 \times 1,420 = 10,936 \div 10,900 \text{kJ/kg}$ (十の位で四捨五入)

算出結果は、下限値と上限値の比が 1 : 1.73 であり、設計要領の示す 1 : 2 ~ 2.5 の範囲より小さくなりました。そこで、1 : 2 とするため、下限値から 600kJ/kg を差し引き、上限値に 600kJ/kg を加えて補正した値を低質ごみと高質ごみの低位発熱量として設定します。

低質ごみの低位発熱量 : 5,700kJ/kg

基準ごみの低位発熱量 : 8,600kJ/kg

高質ごみの低位発熱量 : 11,500kJ/kg

(2) 三成分

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

そこで、くりりんセンターのごみ質調査データを用いて低位発熱量 (x) と三成分の割合 (y) との相関から図 4.1-11、図 4.1-12、図 4.1-13 のとおり数式を導き出し、この数式に低質ごみ、基準ごみ、高質ごみの低位発熱量を代入して各三成分の割合を算出します。算出にあたり、基準ごみの三成分は補正した設定であることを考慮し、基準ごみの計算結果が設定値となるように補正し、表 4.1-43 のとおり設定します。

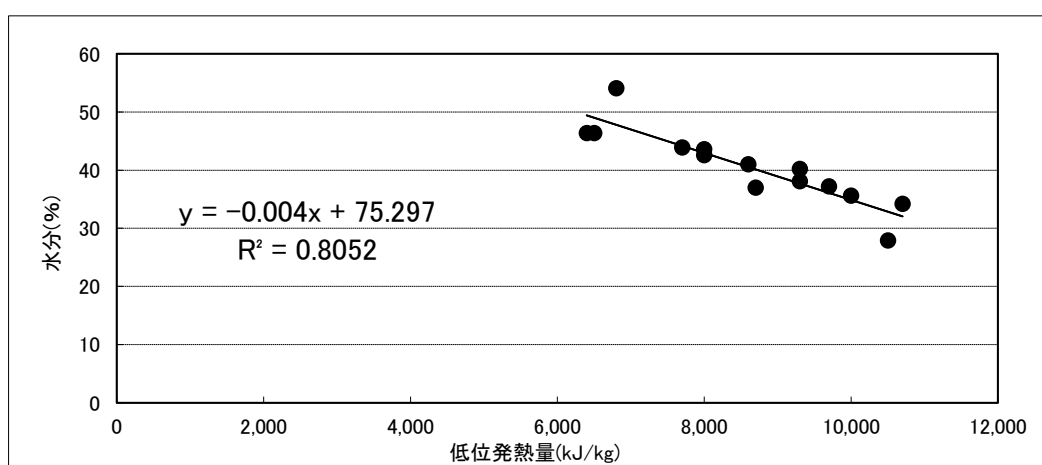


図 4.1-11 低位発熱量と水分の一次近似 (くりりんセンター)

基準ごみの水分 $-0.004 \times 8,600 + 75.297 = 40.897 \div 40.9\%$

基準ごみの水分設定値は 41.4% であるため、低質ごみと高質ごみの計算結果に 0.5% を加

えます。

低質ごみの水分 $-0.004 \times 5,700 + 75.297 = 52.497 \div 52.5\% + 0.5\% = 53.0\%$

高質ごみの水分 $-0.004 \times 11,500 + 75.297 = 29.297 \div 29.3\% + 0.5\% = 29.8\%$

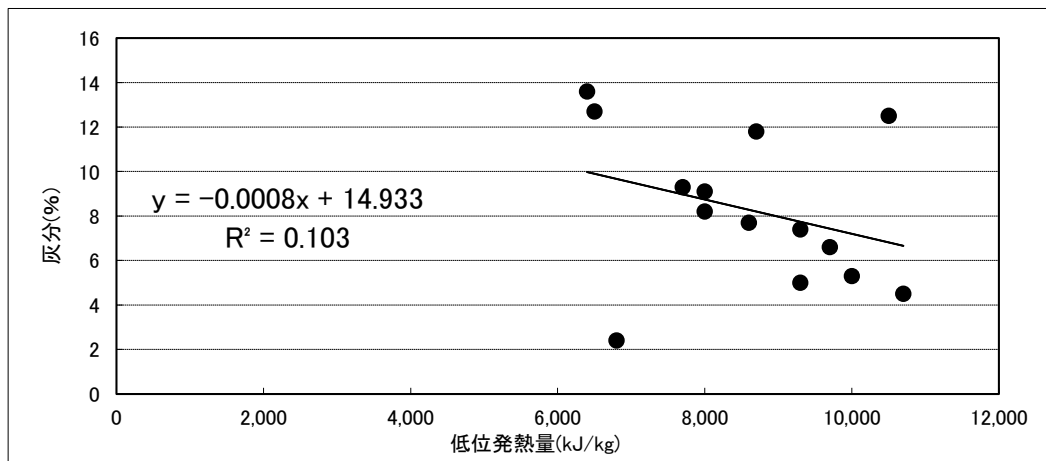


図 4.1-12 低位発熱量と灰分の一次近似（くりりんセンター）

基準ごみの灰分 $-0.0008 \times 8,600 + 14.933 = 8.053 \div 8.1\%$

基準ごみの灰分設定値は 11.1%であるため、低質ごみと高質ごみの計算結果に 3.0%を加えます。

低質ごみの灰分 $-0.0008 \times 5,700 + 14.933 = 10.373 \div 10.4\% + 3.0\% = 13.4\%$

高質ごみの灰分 $-0.0008 \times 11,500 + 14.933 = 5.733 \div 5.7\% + 3.0\% = 8.7\%$

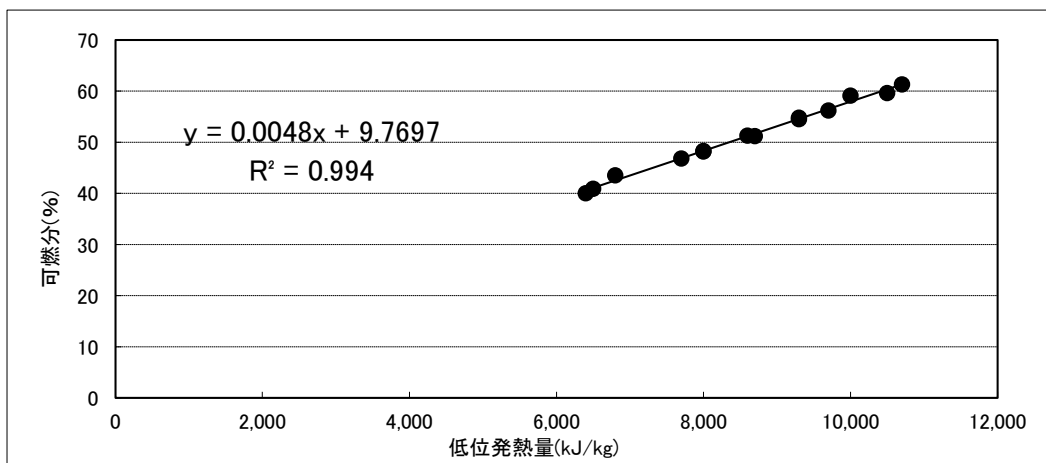


図 4.1-13 低位発熱量と可燃分の一次近似（くりりんセンター）

基準ごみの可燃分 $0.0048 \times 8,600 + 9.7697 = 51.0497 \div 51.0\%$

基準ごみの可燃分設定値は 47.5%であるため、低質ごみと高質ごみの計算結果から 3.5%を差し引きます。

低質ごみの可燃分 $0.0048 \times 5,700 + 9.7697 = 37.1297 \approx 37.1\% - 3.5\% = 33.6\%$
 高質ごみの可燃分 $0.0048 \times 11,500 + 9.7697 = 64.9697 \approx 65.0\% - 3.5\% = 61.5\%$

表 4.1-43 三成分の設定

項目		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
設定値	水分	%	53.0	41.4	29.8
	灰分	%	13.4	11.1	8.7
	可燃分	%	33.6	47.5	61.5
	合計	%	100.0	100.0	100.0

(3) 単位体積重量

設計要領において、「単位体積重量はごみ発熱量と逆比例する傾向があり」とされているため、三成分と同様に図 4.1-14 のとおり一次関数の近似式を用いて算出します。

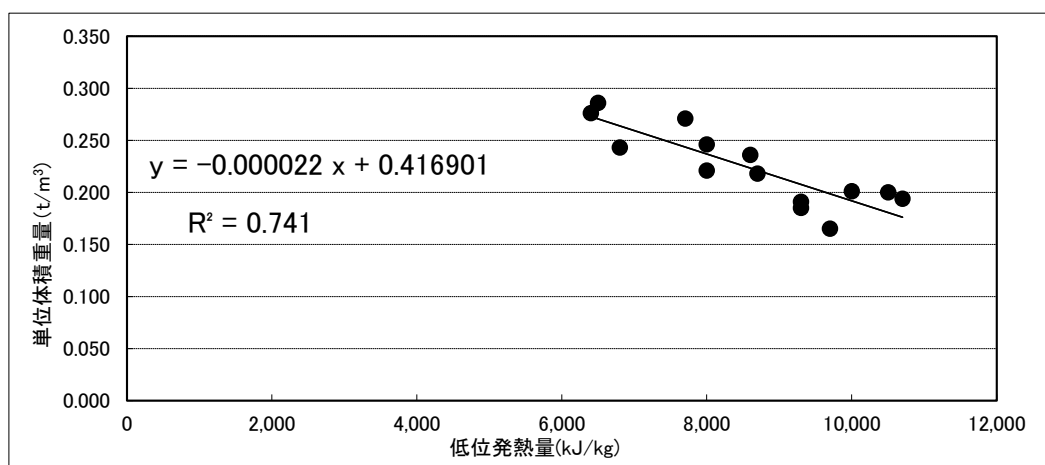


図 4.1-14 低位発熱量と単位体積重量の一次近似（くりりんセンター）

基準ごみの単位体積重量 $-0.000022 \times 8,600 + 0.416901 = 0.2277 \approx 0.23 \text{ t/m}^3$

基準ごみの単位体積重量設定値は 0.22 t/m^3 であるため、低質ごみと高質ごみの計算結果から 0.01 t/m^3 を差し引きます。

低質ごみの単位体積重量 $-0.000022 \times 5,700 + 0.416901 = 0.2915 \approx 0.29 - 0.01 = 0.28 \text{ t/m}^3$

高質ごみの単位体積重量 $-0.000022 \times 11,500 + 0.416901 = 0.1639 \approx 0.16 - 0.01 = 0.15 \text{ t/m}^3$

4.1.7 焼却処理施設の計画ごみ質

焼却処理施設の計画ごみ質は、表 4.1-44 のとおり設定しました。

表 4.1-44 焼却処理施設の計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
組成分析 (乾ベース) (%)	紙・布	—	46.1	—
	ビニール・プラスチック	—	18.8	—
	木・草・藁	—	14.0	—
	厨芥	—	12.2	—
	不燃物	—	1.9	—
	その他	—	7.0	—
	合計	—	100.0	—
単位体積重量 (t/m ³)		0.28	0.22	0.15
三成分 (%)	水分	53.0	41.4	29.8
	灰分	13.4	11.1	8.7
	可燃分	33.6	47.5	61.5
	合計	100.0	100.0	100.0
低位発熱量 (kJ/kg)		5,700	8,600	11,500
元素組成 (%)	炭素	—	55.46	—
	水素	—	7.78	—
	窒素	—	1.40	—
	硫黄	—	0.05	—
	塩素	—	0.81	—
	酸素量	—	34.50	—
	合計	—	100.00	—

4.2 大型・不燃ごみ処理施設

4.2.1 ごみ質設定の方法

設計要領では、「不燃・粗大・容器包装リサイクル施設においては、破碎、選別等の最適機種の選択及び全体システム計画が可能となるよう、不燃性粗大ごみ、可燃性粗大ごみの比率やその組成、あるいは受入供給設備、破碎設備等が扱うべき最大寸法や個々の品目の単位体積重量値等が必要である。」としています。

大型・不燃ごみ処理施設の計画ごみ質は、ごみ組成、大型ごみの受入最大寸法、搬入ごみの単位体積重量を設定します。

ごみ組成は、ごみ搬入時の種類別ごみ量と破碎や選別等の中間処理後の組成に分かれており、ごみ搬入時の種類別ごみ量は、ごみ量推計値を用います。

中間処理後のごみ組成の設定にあたっては、過去の実績を用いて設定しますが、ごみの組成は経年変化の傾向があるため、直近の実績を用います。しかしながら、令和2年度については、コロナ禍の影響により、ごみ量に変動が見られるため、令和元年度の実績を用いて設定します。

大型ごみの受入最大寸法は、最大となる受入品目の想定寸法により設定し、搬入ごみの単位体積重量は、設計要領を参考に設定します。

4.2.2 ごみ組成の設定

大型・不燃ごみ処理施設のごみ搬入時の種類別ごみ組成は、令和10年度のごみ量推計値を用いて表4.2-1のとおり設定します。

大型不燃ごみと大型可燃ごみの重量比はそれぞれ35%、65%とします。

表 4.2-1 ごみ搬入時の種類別ごみ組成

項目	計画処理量 (t/年)	組成 (%)
大型・不燃ごみ処理施設	11,862	—
大型ごみ	3,282	27.7
不燃ごみ	8,580	72.3
有害ごみ	80	—

中間処理後のごみ組成は、図4.2-1に示す令和元年度の処理実績を用いて、表4.2-2のとおり設定します。

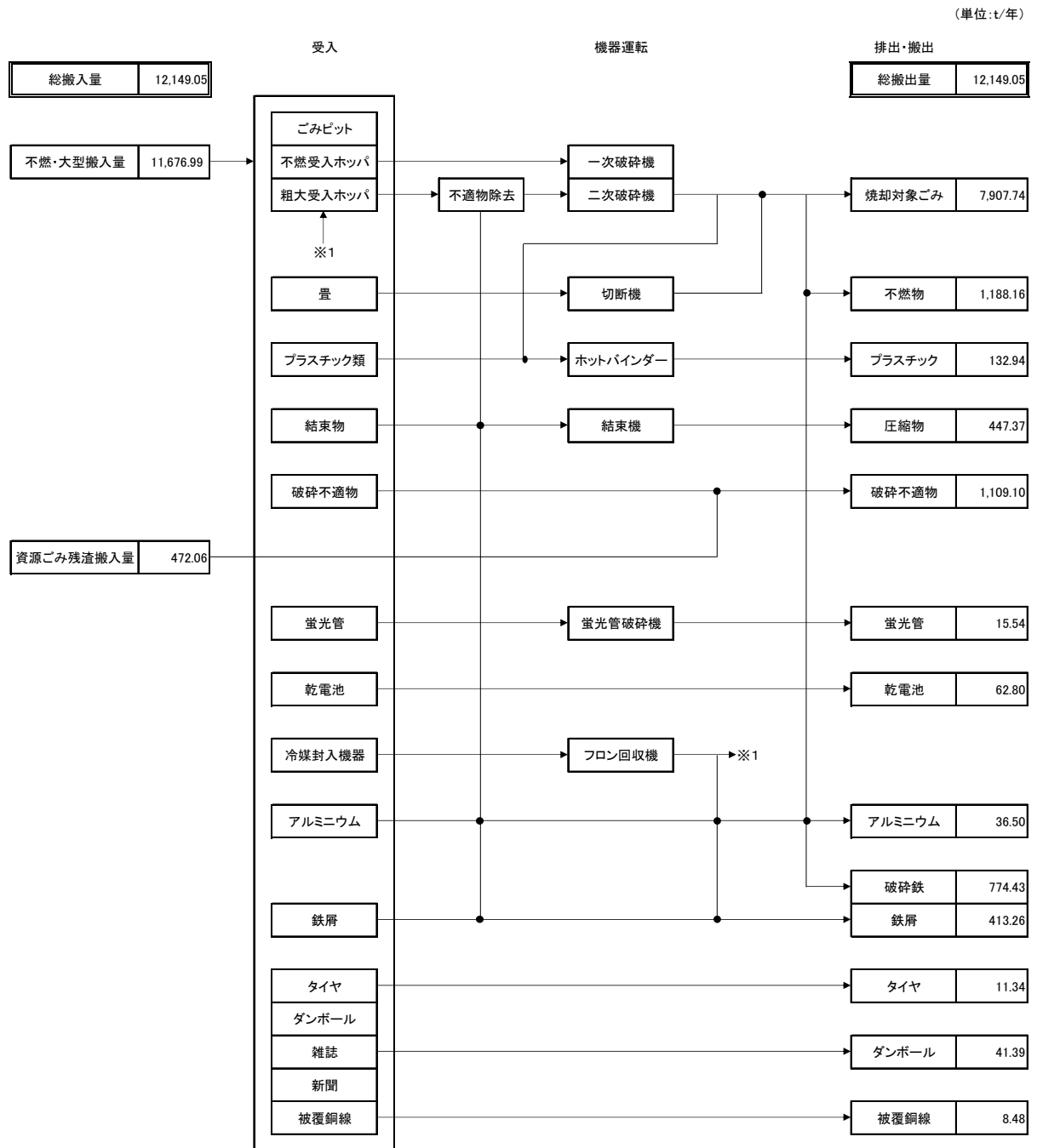


図 4.2-1 令和元年度におけるくりりんセンター処理実績

表 4.2-2 ごみ搬出時のごみ組成

項目	令和元年度実績		計画	
	搬出量 (t/年)	組成 (%)	搬出量 (t/年)	組成 (%)
破碎可燃物	7,907.74	65.10	8,131.42	67.69
破碎不燃物	1,188.16	9.78	1,188.16	9.89
プラスチック	132.94	1.09	0	0.00
圧縮物	447.37	3.68	223.69	1.86
破碎不適物	1,109.10	9.13	1,109.10	9.23
蛍光管	15.54	0.13	15.54	0.13
乾電池	62.80	0.52	62.80	0.52
アルミニウム	36.50	0.30	36.50	0.30
破碎鉄	774.43	6.37	774.43	6.44
鉄屑	413.26	3.40	413.26	3.44
タイヤ	11.34	0.09	11.34	0.09
ダンボール	41.39	0.34	41.39	0.34
被覆銅線	8.48	0.07	8.48	0.07
合計	12,149.05	100.00	12,016.11	100.00

※ 破碎可燃物は、切断物を含む。

※ スプリング入りマットレスの量は、現場の聞き取りから圧縮物の50%と設定。

設計要領の事例では、不燃ごみの単位体積重量は $0.05 \sim 0.25 \text{ t/m}^3$ とされています。本計画の不燃ごみの単位体積重量は平均値を採用し 0.15 t/m^3 とします。

設計要領の事例では、大型可燃ごみの単位体積重量が 0.1 t/m^3 、大型不燃ごみの単位体積重量が 0.15 t/m^3 とされています。

そこで、本計画の大型ごみの単位体積重量は、平均値を端数整理して 0.13 t/m^3 とします。

これらの設定より、大型・不燃ごみの搬入時のごみ質を、表 4.2-3 のとおりまとめます。

表 4.2-3 大型・不燃ごみ搬入時のごみ質まとめ

項目	組成 (%)	単位体積重量 (t/m^3)	最大寸法
大型ごみ	27.7	0.13	1辺2m以内
不燃ごみ	72.3	0.15	—
合計	100.0	—	—

第5章 施設計画

5.1 ごみ処理方式

可燃ごみのごみ処理方式については、基本構想において、ストーカ式※、流動床式、ガス化溶融シャフト炉式、ガス化溶融流動床式、コンバインド方式（ストーカ式+メタン発酵）から比較検討を行った結果、最も高い評価となったストーカ式を可燃ごみのごみ処理方式として選定しました。

※ ストーカ式とは、ごみを火格子（ストーカ）の上を移動させながら、ストーカ下部より燃焼空気を送り込み焼却する方式です。

5.2 環境保全計画

新中間処理施設の環境自主基準については、基本構想において設定した排ガス、騒音・振動・悪臭の自主基準とします。排水については、場外無放流であるため自主基準の設定は行いません。

5.2.1 排ガス

排ガスの自主基準値は、表 5.2-1 のとおりです。

表 5.2-1 排ガスの自主基準※¹

項目	法基準	自主基準	参考：現施設の自主基準
ばいじん	0.04g/Nm ³ 以下	0.02g/Nm ³ 以下	0.02g/Nm ³ 以下
塩化水素	700mg/Nm ³ 以下 (430ppm 相当以下)	100ppm 以下	<法基準と同じ>
窒素酸化物	250ppm	150ppm 以下	<法基準と同じ>
硫黄酸化物	K 値=17.5 以下 (2,700~2,900ppm 相当以下)	100ppm 以下	<法基準と同じ>
ダイオキシン類※ ²	0.1ng-TEQ/Nm ³ 以下 (新規施設)	0.1ng-TEQ/Nm ³ 以下	<法基準と同じ> (現施設の法基準)
	1.0ng-TEQ/Nm ³ 以下 (現施設)		
水銀※ ³	30μg/Nm ³ 以下 (新規施設)	30μg/Nm ³ 以下	<法基準と同じ> (現施設の法基準)
	50μg/Nm ³ 以下 (現施設)		

※¹ 上記の法基準は、現施設の施設規模における基準となる。

※² ダイオキシン類の排出基準は、大気汚染防止法により新規施設で 0.1ng-TEQ/Nm³ 以下、現施設で 1ng-TEQ/Nm³ 以下となる。

※³ 水銀の排出基準は、大気汚染防止法により新規施設で 30μg/Nm³ 以下、現施設で 50μg/Nm³ 以下となる。

5.2.2 騒音・振動・悪臭

騒音・振動・悪臭の自主基準値は、表 5.2-2～表 5.2-4 のとおりです。

表 5.2-2 騒音の自主基準

区分	法基準	自主基準
昼間 (午前 8 時～午後 7 時)	<規制地域外>	60 デシベル以下
朝・夕 (午前 6 時～午前 8 時) (午後 7 時～午後 10 時)	〃	60 デシベル以下
夜間 (午後 10 時～翌日の午前 6 時)	〃	60 デシベル以下

※ 現施設の自主基準と同等とする。

表 5.2-3 振動の自主基準

区分	法基準	自主基準
昼間 (午前 8 時～午後 7 時)	<規制地域外>	60 デシベル以下
夜間 (午後 7 時～翌日の午前 8 時)	〃	60 デシベル以下

※ 現施設の自主基準と同等とする。

表 5.2-4 悪臭の自主基準

項目	法基準	自主基準
アンモニア	<規制地域外>	1ppm 以下
メチルメルカプタン	〃	0.002ppm 以下
硫化水素	〃	0.02ppm 以下
硫化メチル	〃	0.01ppm 以下
二硫化メチル	〃	0.009ppm 以下
トリメチルアミン	〃	0.005ppm 以下
アセトアルデヒド	〃	0.05ppm 以下
プロピオンアルデヒド	〃	0.05ppm 以下
ノルマルブチルアルデヒド	〃	0.009ppm 以下
イソブチルアルデヒド	〃	0.02ppm 以下
ノルマルバレルアルデヒド	〃	0.009ppm 以下
イソバレルアルデヒド	〃	0.003ppm 以下
イソブタノール	〃	0.9ppm 以下
酢酸エチル	〃	3ppm 以下
メチルイソブチルケトン	〃	1ppm 以下
トルエン	〃	10ppm 以下
スチレン	〃	0.4ppm 以下
キシレン	〃	1ppm 以下

項目	法基準	自主基準
プロピオン酸	〃	0.03ppm 以下
ノルマル酪酸	〃	0.001ppm 以下
ノルマル吉草酸	〃	0.0009ppm 以下
イソ吉草酸	〃	0.001ppm 以下

※ 現施設の自主基準と同等とする。

5.3 処理フロー

5.3.1 焼却処理施設の処理フロー

(1) 焼却処理施設の基本処理フロー

焼却処理施設の基本処理フローは、図 5.3-1 のとおりとし、ごみを受入・一次貯留後に焼却し、余熱の回収後、排ガス処理を行い、煙突から排ガスを排出します。

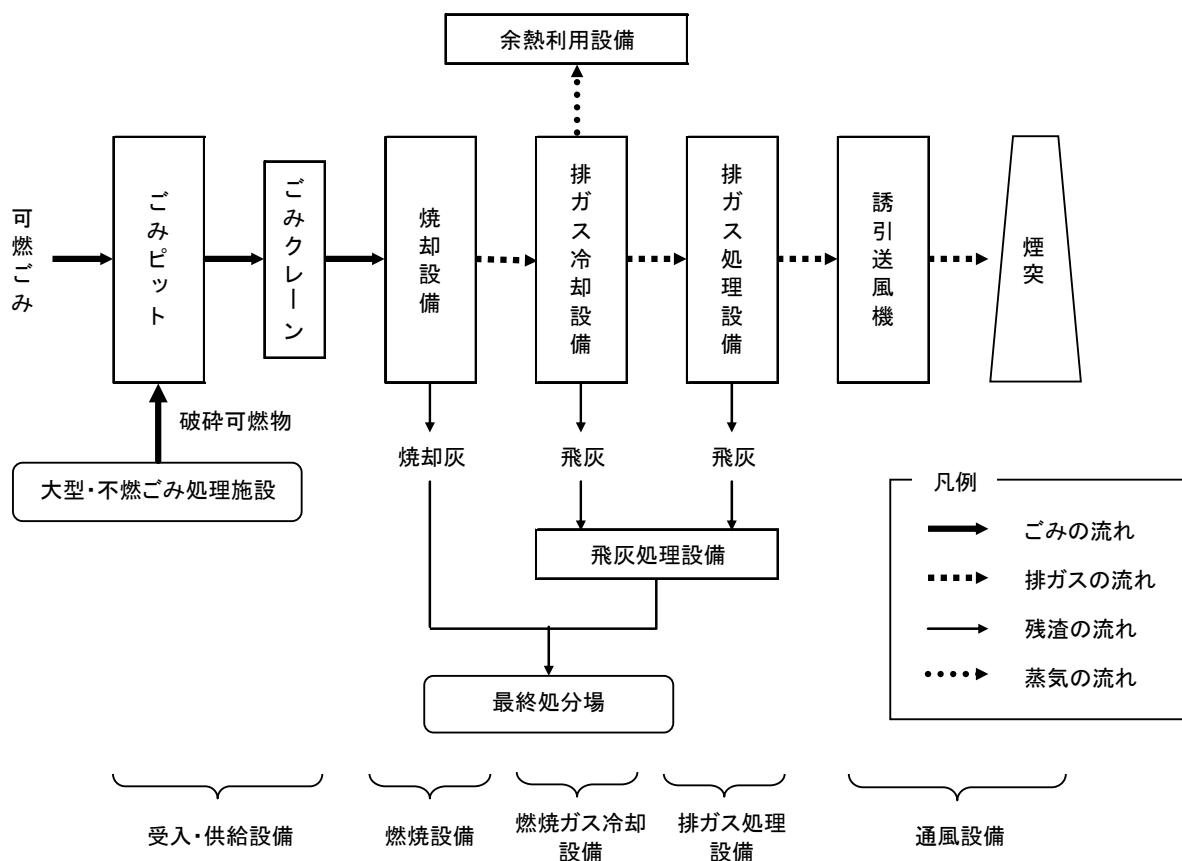


図 5.3-1 焼却処理施設の基本処理フロー

(2) 設備概要

1) 焼却処理施設の基本方針

焼却処理施設の基本方針は、次のとおり整理します。

- ① 焼却処理施設では、可燃ごみ、大型・不燃ごみ処理施設からの破砕可燃物のほか、災害廃棄物についても処理を行います。

- ② 焼却処理方式は、ストーカ式とします。
- ③ プラント排水と生活排水は場内再利用（クローズドシステム）とし、排水の場内再利用を行うため、余剰水を減温塔で噴霧蒸発処理を行うものとします。
- ④ 排ガス処理方式は、排ガスの自主基準値を遵守することが可能な設備とし、酸性ガス（塩化水素、硫黄酸化物）の処理は、排水が生じない乾式とします。窒素酸化物の処理は、経済性に優れた無触媒方式または燃焼制御法を採用するものとします。
- ⑤ 主灰と飛灰処理物は、最終処分場に埋立処分するものとします。
- ⑥ 白煙防止装置は、回収された熱エネルギーを消費するだけでなく、その効果は気象条件により限界があり、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 令和 3 年 4 月改訂 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課」（以下、「施設整備マニュアル」という。）において、高効率なエネルギー回収を推進するため、白煙防止装置は設置しないことを推奨していることを踏まえ、設置しない方針とします。

2) 基本的な設備構成

基本方針を踏まえた設備構成は、表 5.3-1 のとおりです。

表 5.3-1 焼却処理施設の設備構成

設備名	内容	役割
受入供給設備	ごみ計量機 ピット&クレーン方式	ごみの計量、受入、一時貯留、焼却炉へごみの供給を行う。 ごみピットは一時貯留のほか、安定燃焼によりダイオキシン類発生を抑制するため、ごみを攪拌して均一化を図る。
燃焼設備	ストーカ方式	供給されたごみを焼却処理する。
燃焼ガス冷却設備	廃熱ボイラ方式、エコノマイザ、減温塔	焼却設備から排出される排ガスの冷却を行う。減温塔では、余剰水の噴霧蒸発処理を行う。
排ガス処理設備	ろ過式集じん器、乾式有害ガス除去設備、無触媒脱硝装置または燃焼制御法	排ガスの集じんや有害物質の除去を行う。
余熱利用設備	発電、場内給湯	焼却設備から排出される廃熱を回収し、蒸気、温水、電力等に変換する。
通風設備	平衡通風方式	押込送風機により燃焼用空気を焼却炉内に吹き込み、誘引送風機により煙突から排ガスを大気中に排出する。
灰出し設備	ピット&クレーン方式またはバンカ方式	主灰や飛灰を場外へ搬出するまで一時貯留する。
	飛灰処理設備：薬剤処理方式	最終処分をするため、飛灰を薬剤処理し無害化する。
給水設備	プラント用水、生活用水	プラント系や生活系に使用する上水または井水を供給する。
排水処理設備	プラント排水、生活排水：生物処理＋凝集沈殿＋再利用	プラント排水、生活排水は、再利用可能な水質に処理を行う。
電気設備	特別高圧受電	電気の受電、施設への供給、発電及び発電した電気の逆潮流（売電）を行う。
計装設備	分散型自動制御システム方式（DCS）	設備や動力を計測・監視し、制御する。

3) 設備構成のフロー図

焼却処理施設の設備構成のフローは、図 5.3-2 のとおりです。

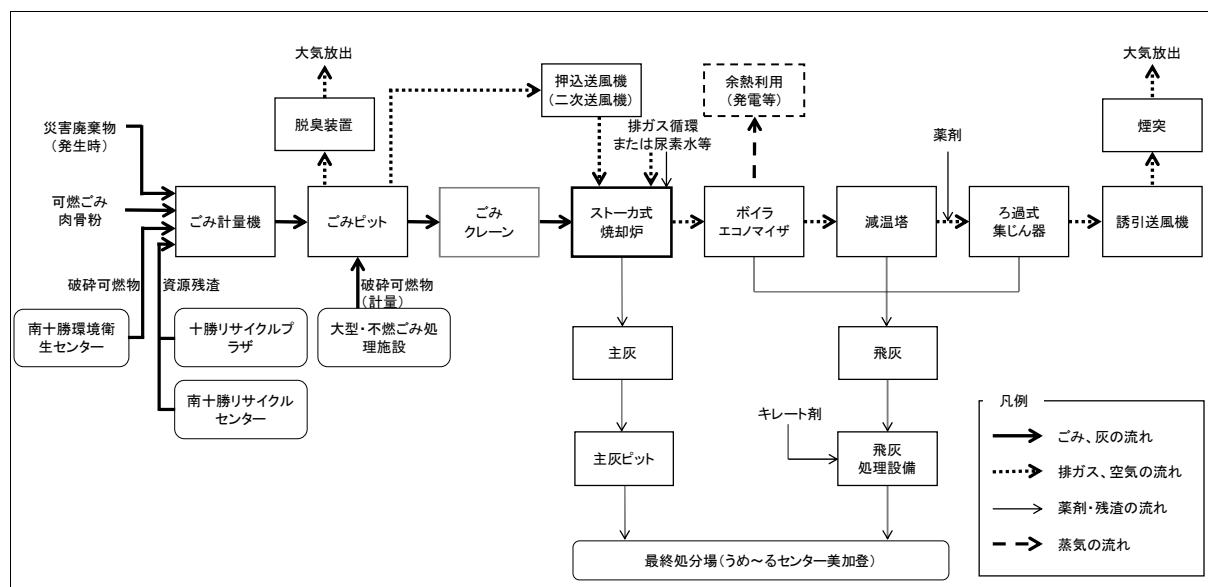
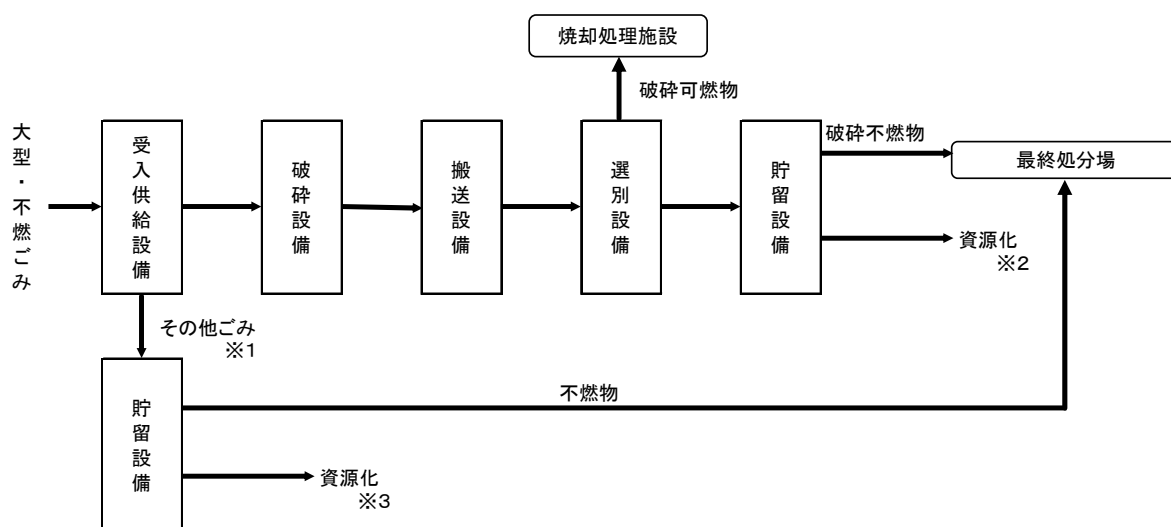


図 5.3-2 焼却処理施設の設備構成フロー

5.3.2 大型・不燃ごみ処理施設の処理フロー

(1) 大型・不燃ごみ処理施設の基本処理フロー

大型・不燃ごみ処理施設の基本処理フローは、図 5.3-3 のとおりとし、ごみを受入・一次貯留後、破砕、選別工程を経て、資源物は資源化を図り、破砕可燃物は焼却処理施設において焼却処理、破砕不燃物は最終処分場で埋立処分を行います。なお、一部のごみは、処理を行わずに貯留します。



※1 蛍光管、乾電池、フロン、ガラス陶器くず、燃え殻等

※2 鉄、アルミなど

※3 一部のごみ（蛍光管、乾電池等）は、資源化するために処理委託

図 5.3-3 大型・不燃ごみ処理施設の基本処理フロー

(2) 設備概要

1) 大型・不燃ごみ処理施設の基本方針

大型・不燃ごみ処理施設の基本方針は、次のとおり整理します。

- ① 大型・不燃ごみ処理施設では、大型ごみ、不燃ごみのほか、災害廃棄物についても処理を行います。
- ② 大型可燃ごみも処理できる大型の切断機を導入し、切断・焼却処理を行うことにより、埋立処分量を削減します。
- ③ スプリング入りマットレスは、重機や手作業により解体して金属を回収・売却して残渣は焼却処理を行うことにより、埋立処分量を削減します。
- ④ 大型・不燃ごみは、カセットボンベやリチウムイオン電池等による火災・爆発防止のため、破碎処理前に手選別による不適物除去を行うものとします。
- ⑤ ガラス製品のうち色別ガラスビン選別後の残渣及び板ガラスは、最終処分場に搬出します。
- ⑥ 蛍光灯は、水銀捕集装置付の破碎機により破碎処理後、破碎物は委託処理をします。
- ⑦ 乾電池・一部の二次電池は別々に貯留・保管を行い、まとめて委託処理をします。
- ⑧ 冷媒封入機器は、フロンガス容器を分離してフロン回収機によりフロンを回収後、鉄屑として一時貯留し、有価物として売却します。フロンガス容器以外は、不燃ごみピットに投入して不燃ごみとして処理を行います。
- ⑨ 搬入されたアルミニウム、鉄屑、ダンボール等の紙類、被覆銅線は一時貯留し、有価物として売却します。
- ⑩ 処理できないごみは一時貯留し、委託処理をします。

2) 基本的な設備構成

基本方針を踏まえた設備構成は、表 5.3-2 のとおりです。

表 5.3-2 大型・不燃ごみ処理施設の設備構成

設備名	内容	役割
受入供給設備	ごみ計量機（焼却処理施設と共用） 大型ごみ：受入貯留ヤード＋重機（ショベルローダ等）、フロン回収（冷媒使用品） 不燃ごみ：ピット＆クレーン方式、破袋・不適物除去	ごみの計量、受入、一時貯留を行う。大型ごみは受入時、不燃ごみは破袋後に小型家電の回収と危険物等の処理不適物の除去を行う。
破碎設備	大型・不燃ごみ：一次破碎機、二次破碎機 畳、じゅうたん等：切断機 蛍光灯：蛍光灯用破碎機	供給されたごみを破碎処理する。
搬送設備	搬送コンベヤ	破碎物を搬送する。
選別設備	磁選機、アルミ選別機、可燃物不燃物等分離装置	破碎物を選別処理し、鉄、アルミ、破碎可燃物、破碎不燃物に選別する。
貯留設備	ヤードまたはバンカ 破碎可燃物：搬送コンベヤにて焼却処理施設へ搬送 その他委託処理物：一時貯留	選別した資源物等を場外へ搬出するまで一時貯留する。
給水設備	プラント用水、生活用水	給水は焼却処理施設から供給を受ける。

設備名	内容	役割
排水処理設備	焼却処理施設へ圧送	排水を焼却処理施設の排水処理設備へ送水する。
電気設備	焼却処理施設から受電	電気は焼却処理施設から供給を受ける。
計装設備	PLC（シーケンサー）を基本としたシステム	設備や動力を計測・監視し、制御する。
その他	スプリング入りマットレス：解体作業	スプリング入りマットレスから金属を回収するため、重機や手作業による解体を行う。

3) 大型・不燃ごみ処理施設の設備構成のフロー図

大型・不燃ごみ処理施設の設備構成のフローは、図 5.3-4 と図 5.3-5 のとおりです。

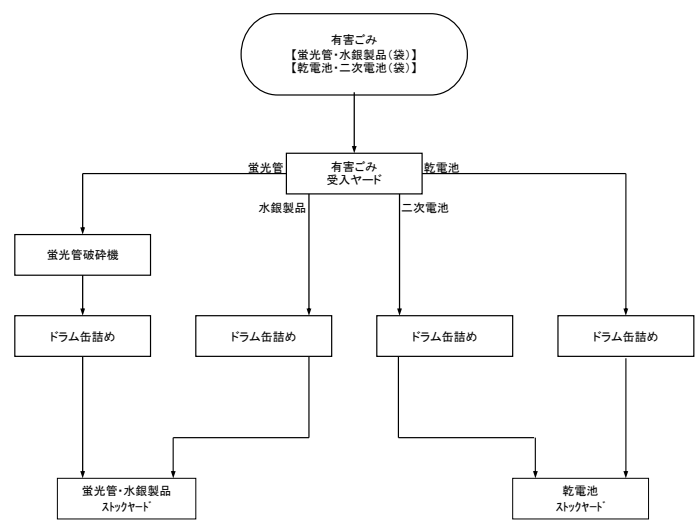


図 5.3-5 大型・不燃ごみ処理施設の設備構成フロー（有害ごみ）

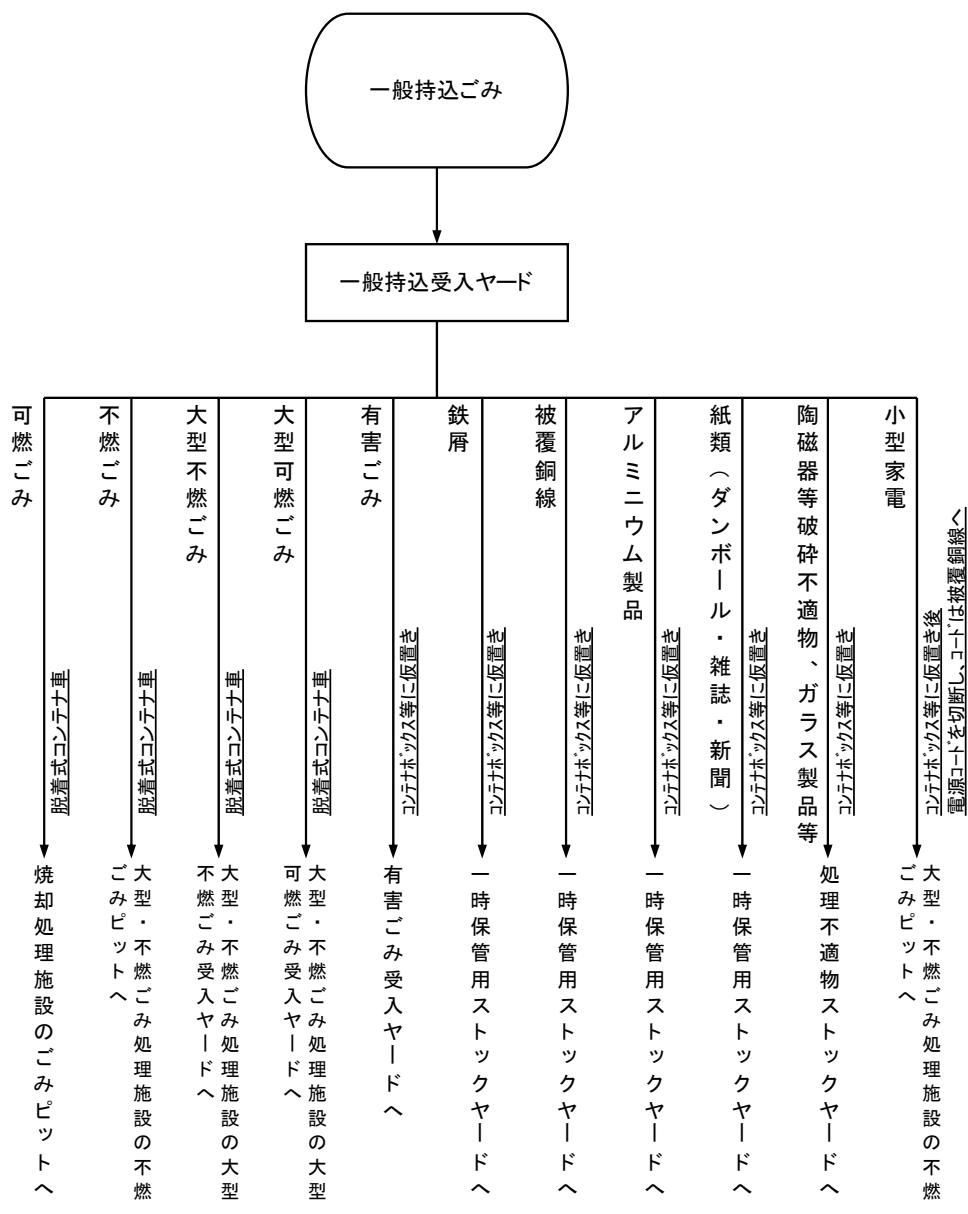


図 5.3-6 一般持込受入ヤードのフロー

5.4 主要設備計画

5.4.1 焼却処理施設の主要設備計画

(1) 受入・供給設備

1) ごみ計量機

くりりんセンターの出入口のごみ計量機は、入口用 20t 計量機が 1 基、出口用 20t 計量機が 1 基、搬出車用 30t 計量機が 1 基設置されています。

現在は、ごみ搬入車の計量待ちの滞留車両が発生しており、特に一般持込車両が多くなる 3 月から 5 月、年末のピーク時は長蛇の車列が続く状態です。そこで、新中間処理施設では、事前登録の計画収集車両用と一般持込車両用のごみ計量機を 1 基ずつ設置し、入場用計量機は 2 基とします。

退場用計量機は、一般持込車両用の 1 基と計画収集車両や搬出車用の 1 基の合計 2 基を設置するものとします。

ごみ計量機の秤量については、大型の中継車両や大型の資源搬出車両の他、災害廃棄物運搬車両を考慮して 30t とし、最小目盛は 10kg とします。

入場用計量機	計画収集車両用 1 基 (秤量 30 t、最小目盛 10kg)
	一般持込車両用 1 基 (秤量 30 t、最小目盛 10kg)
退場用計量機	一般持込車両用 1 基 (秤量 30 t、最小目盛 10kg)
	計画収集車両・搬出車用 1 基 (秤量 30 t、最小目盛 10kg)

2) プラットホーム

建設地は、帯広市のハザードマップによると、その多くが 3.0～5.0m 未満の想定浸水深となっており、一部は 5.0m 以上となっています。そのため、プラットホームの床面レベルは、想定浸水深よりも高い位置に配置するものとします。

プラットホームの床幅は、設計要領では「15m 以上」としていますが、大型の中継車両が搬入される計画であること、混雑時の滞留スペースやプラットホーム誘導員の安全性を考慮し、有効 20m 以上とします。

プラットホームの天井高さは、ダンプ時の高さを考慮する必要があるため、最も高くダンプする車両として、中継車両や災害廃棄物運搬車両に利用される脱着装置付コンテナ専用車を想定します。大型の脱着装置付コンテナ専用車のダンプ時高さは、地上 8m 程度が見込まれるため、プラットホームの天井高さは有効 9m 以上とします。

プラットホームの出入口には扉を設置し、安全対策として、センサーを設けて、車両が途中で停止した場合や人の通過中においても扉が閉まらない構造とします。

プラットホームの床面レベル	想定浸水深よりも高い位置
プラットホームの床幅	有効 20m 以上
プラットホームの天井高さ	有効 9m 以上
プラットホームの出入口	出入口に扉設置 (センサーによる安全対策)

3) ごみ投入扉

設計要領では、施設規模別の一般的な投入扉数が示されており、施設規模が 200～300 t /

日では 5 基、300～400 t/日では 6 基となっているとともに「このほか台数は少なくとも規格の違う持込車のために、別途投入扉を設けることがある。」となっているため、ごみ投入扉の総数は設計要領及び既存施設の運転状況を踏まえ 5 基以上を設置します。なお、このうち 1 基をごみの展開検査を行うためダンピングボックス付きごみ投入扉とします。

ごみ投入扉	5 基以上
上記のうち、ダンピングボックス付きごみ投入扉	1 基

(2) 排ガス処理設備

1) ばいじんの処理

焼却処理施設のばいじんの自主基準値は、 $0.02\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下として計画しています。

ばいじんの処理は、設備構成フローにおいてろ過式集じん器（バグフィルタ）を選定しました。

集じん率が高い集じん器は、ろ過式集じん器（バグフィルタ）と電気集じん器があり、ダイオキシン類の生成防止としては、環境省令により集じん器入口温度を 200°C 未満にすることが示されているため、低温腐食対策の容易なるろ過式集じん器が有利になります。また、新ガイドラインでは、集じん器出口のばいじん濃度は、ろ過式が $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ と記載されているため、 $0.02\text{g}/\text{Nm}^3$ ($20\text{mg}/\text{Nm}^3$) 以下を達成することができる集じん方法は、ろ過式集じん器（バグフィルタ）となります。

ばいじん処理方法	ろ過式集じん器（バグフィルタ）
----------	-----------------

2) 塩化水素、硫黄酸化物の処理

塩化水素と硫黄酸化物の処理方法は、表 5.4-1 のとおりです。

焼却処理施設の塩化水素と硫黄酸化物の自主基準値は、 100ppm 以下として計画しています。

塩化水素と硫黄酸化物は酸性ガスであり、これを取り除くためにアルカリ性の薬剤を噴霧して反応生成物を回収します。

表 5.4-1 塩化水素と硫黄酸化物の処理方法

方式		概要	使用薬剤	生成物、排出物	
乾式法	全乾式法	粉体噴射法 移動層法 フィルタ法	アルカリ粉体をろ過式集じん器の前の煙道あるいは炉内に吹き込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	カルシウム、マグネシウム、ナトリウム系粉粒体 CaCO ₃ （炭酸カルシウム）、Ca(OH) ₂ （消石灰）、CaO（生石灰）、MgO（酸化マグネシウム）、CaMg(CO ₃) ₂ （ドロマイト）、NaHCO ₃ （炭酸水素ナトリウム=重曹）	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体
	半乾式法	スラリー噴霧法 移動層法	消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧し、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	カルシウム系スラリー Ca(OH) ₂ （消石灰）	生成塩、未反応薬品の乾燥粉体
湿式法		スプレー塔方式 トレイ塔方式 充填塔方式 ベンチュリー方式	水やNaOH(苛性ソーダ)等のアルカリ水溶液を噴霧し、反応生成物は溶液として回収後、排水処理装置で処理する。	苛性ソーダ溶液 カルシウム系スラリー NaOH（苛性ソーダ）、Ca(OH) ₂ （消石灰）	生成塩溶液

設備構成フローでは、排水が生じない乾式を選定しました。これは、プラント排水にクローズドシステムを採用するため、排水が生じる場合は処理水を減温塔において蒸発させる必要が生じ、蒸気として回収される熱量が減少して売電量も減るためです。また、100ppm は乾式でも十分に達成可能な自主基準値であり、ろ過式集じん器の設置により反応物を捕集することが可能となります。

乾式法は、消石灰等を排ガス中に吹き込み、反応物をろ過式集じん器により捕集する方法であり、一般的に採用されてきた実績の多い方式です。

塩化水素、硫黄酸化物の処理方法	乾式法
-----------------	-----

3) 窒素酸化物の処理

窒素酸化物の処理方法は、表 5.4-2 のとおりです。

焼却処理施設の窒素酸化物の自主基準値は、150ppm 以下として計画しています。

施設整備マニュアルでは、無触媒脱硝法を用いることにより昇温が不要になるため、再加熱に用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されるとして推奨されています。

窒素酸化物の自主基準値 150ppm 以下については、経済性に優れた排ガス再循環法や無触媒脱硝法でも十分に達成可能な技術であり、発電効率の向上も期待されるため、燃焼制御法または無触媒脱硝法を採用します。

表 5.4-2 窒素酸化物の処理方法

区分	方式	概要	除去率 (%)	排出濃度 (ppm)	設備費	運転費	採用例
燃焼制御法	低酸素法	炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法。	—	80~150	小	小	多
	水噴射法	炉内の燃焼部に水を噴霧し、燃焼温度を抑制することにより、サーマル NOx の発生を減少させるもので、低酸素法と併用し、その相乗効果で NOx の低減効果を図る場合が多い。					

	排ガス再循環法	集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法で、炉内温度を抑制することが可能になるとともに酸素分圧の低下により燃焼が抑制され、NO _x の抑制が可能になる。	—	60 程度	中	小	少
乾式法	無触媒脱硝法	アンモニアガス (NH ₃) またはアンモニア水、尿素 ((NH ₂) ₂ CO) をごみ燃焼炉内の高温ゾーン (800℃～900℃) に噴霧して NO _x を還元する方法。	30～60	40～70	小～中	小～中	多
	触媒脱硝法	アンモニアを還元剤として吹き込み、触媒の存在下で NO _x の還元反応を効果的に進行させる方法であり、低温ガス領域 (200～350℃) で操作する。	60～80	20～60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	ろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせることによって NO _x をはじめ有害成分を一括除去する方法。ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びアンモニアを排ガス中へ噴射し反応させる。	60～80	20～60	中	大	少
	活性炭コークス法	活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着材である活性炭コークスを NO _x と NH ₃ 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。	60～80	20～60	大	大	少
	天然ガス再燃法	炉内に排ガス再循環とともに天然ガスを吹き込み、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方法。	50～70	50～80	中	中	少

窒素酸化物の処理方法	燃焼制御法または無触媒脱硝法
------------	----------------

4) ダイオキシン類と水銀の処理

ダイオキシン類と水銀の処理方法は、表 5.4-3 のとおりです。

焼却処理施設のダイオキシン類の自主基準値は、0.1ng-TEQ/Nm³ 以下、水銀の自主基準値は、30 μg/Nm³ 以下として計画しています。

塩化水素、硫黄酸化物の処理は乾式法、窒素酸化物の処理は燃焼制御法または無触媒脱硝法を採用するため、採用できる方式は乾式吸着法になります。このうち、低温ろ過式集じん器と活性炭、活性炭コークス吹込みろ過式集じん器は採用事例が多く、経済性も優れた方法になります。

表 5.4-3 ダイオキシン類と水銀の処理方法

区分	方式	ダイオキシン類の処理概要	水銀の処理概要	設備費	運転費	採用例
乾式吸着法	低温ろ過式集じん器	ろ過式集じん器を低温域で運転し、粒子状のダイオキシン類の割合を増やすことで、ろ布上の堆積ダスト層に吸着されるダイオキシン類の割合を増やす。	水銀の除去率と温度の関係は、ガス温度が低いほど除去率は高くなる傾向があるため、ろ過式集じん器を低温域で運転し、水銀の除去率を上げる。 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、水銀モニタリングによる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制する。	中	小	多

	活性炭、活性炭コークス吹込みろ過式集じん器	排ガス中に活性炭あるいは活性炭コークスの微粉を吹き込んで吸着させ、後段のろ過式集じん器で捕集する。	ダイオキシン類除去に使用する活性炭や活性炭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炭コークスの供給量を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。	中	中	多
	活性炭、活性炭コークス充填塔方式	粒状活性炭あるいは活性炭コークスの充填塔（活性炭吸着塔）に排ガスを通し、これらの吸着能力により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する。	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炭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。 活性炭・活性炭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。	大	大	少
分解法	触媒分解	触媒を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する。	—	大	大	中
湿式法	湿式法	湿式洗煙装置に活性炭等の吸着剤を注入する。	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。	大	大	少

なお、水銀については、ごみに含まれる水銀が排ガスに含まれるため、蛍光灯、一部のボタン電池・乾電池、水銀体温計、水銀血圧計等の水銀使用製品の混入を避けることが重要であるため、住民や事業者の協力が必要です。

ダイオキシン類と水銀の処理方法	乾式吸着法 (活性炭、活性炭コークス吹込みろ過式集じん器方式)
-----------------	------------------------------------

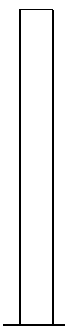
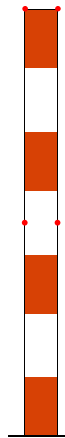
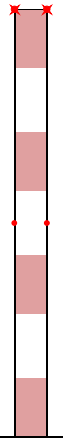
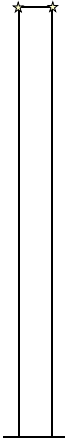
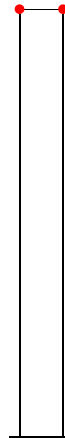
(3) 通風設備

1) 煙突高さ

航空法により煙突高さ 60m 以上の場合は、国土交通省令で定める航空障害灯を設置する必要があります。

航空法による航空障害灯や昼間障害標識の設置は、表 5.4-4 のとおりです。

表 5.4-4 煙突高さと航空障害灯等の比較

煙突高さ	59m	60～89m の場合			
航空法への対応方法	対象外のため不要	①基本形	②塗色緩和（一例）	③中光度白色灯	④ビル等建物としての扱い
イメージ （昼間障害標識が不要の場合は白色を仮定）					
煙突幅の条件	規定なし	規定なし	高さの 20 分の 1 以上 高さの 10 分の 1 以下	規定なし	高さの 10 分の 1 以上
航空障害灯	不要	頂部、中間：低光度航空障害灯 10cd（不動光）	頂部、中間：低光度航空障害灯 10cd（不動光）	頂部：中光度白色航空障害灯（閃光）※2	頂部：低光度航空障害灯 100cd（不動光）
昼間障害標識	不要	昼間障害標識（黄赤と白）	代替塗色（色・明度は航空局に照会）	不要	不要
特徴	高さが 60m に満たないため、航空障害灯等設置義務の対象外である。 自由に煙突の色彩やデザインを設計することができるため、周辺環境に応じて存在感を軽減することが可能である。	昼間障害標識（黄赤）のマンセル記号※1は 10R5/14 となり、色鮮やかである。鮮やかな色彩が目立つ存在である。	煙突幅の規定がある。 外壁は代替塗色であるため、ある程度選択はできるが、色彩の基準が示されており、航空局に事前照会が必要である。	煙突頂部の航空障害灯は白色の閃光であり、昼夜とも目立つ存在である。 自由に煙突の色彩やデザインを設計することができるため、周辺環境に応じて存在感を軽減することが可能である。	幅の広い煙突で、重量感が生じる。 煙突内部に無駄な空間が生じ、コストも増加する。 自由に煙突の色彩やデザインを設計することができるため、周辺環境に応じて存在感を軽減することが可能である。

※1 マンセル記号とは、色を客観的に示した表示方法であり、色相、明度、彩度の組み合わせとなっている。10R5/14 は、色相（色合い）10R で 0YR（黄赤）と同じオレンジ（赤黄）色であり、明度が 0～10 のうち 5 で明るさは中程度であり、彩度が 0～14 程度のうち 14 で最も鮮やかな塗装となる。

※2 中光度白色航空障害灯の光度は、背景輝度が 50cd/m² 未満では 1,500～2,500cd、50cd/m² 以上では 15,000～25,000cd。

建設地の周辺環境に調和する煙突は、航空障害灯や昼間障害標識が不要となる高さ 59m になります。そこで、煙突高さは 59m と計画し、設定した排ガスの自主基準による周辺影響への影響を生活環境影響調査において確認をします。

煙突高さ	59m
------	-----

(4) 灰出し設備

1) 飛灰処理装置

焼却処理施設の排ガス処理設備で捕集された飛灰にはばいじんが含まれることから、特別管理一般廃棄物に該当します。特別管理一般廃棄物は、表 5.4-5 の環境大臣が定める方法で処理し、最終処分する必要があります。

表 5.4-5 特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分または再生の方法として
環境大臣が定める方法

溶融処理	溶融設備を用いてばいじんを溶融固化する方法であり、低沸点の重金属はガス中に揮発し、その他の重金属はガラス質のスラグ中に移行して封じ込められる。 溶融処理に伴って新たに生じるばいじんについても「環境大臣が定める方法」により処理する必要がある。
焼成処理	ばいじんとベントナイトや珪砂等の副原料を混合・成形後、焼成処理する方法であり、多くの重金属は揮発して集じん器で回収される。焼成処理に伴って新たに生じるばいじんについても「環境大臣が定める方法」により処理する必要がある。 ばいじんをエコセメントの原料とする場合は、この方法に該当する。
セメント固化	セメント固化設備を用いて重金属が溶出しないように、化学的に安定した状態にする方法である。アルカリ度の高いばいじんでは、セメントだけでは鉛の溶出対策が不十分なこともあるため、薬剤処理が併用されることもある。
薬剤処理	キレート剤や無機系薬剤等による薬剤処理設備を用い、重金属が溶出しないように化学的に安定した状態にする方法である。 薬剤を用いた飛灰処理過程において、二硫化炭素が発生することが懸念されるため、安全対策が必要となる。また、密閉型混練機では、水素ガス等の発生が懸念されるため、ガス逃し等の対策が必要である。
酸その他の溶媒処理	ばいじんに含まれる重金属を酸性溶液中に抽出して脱水するとともに、抽出された重金属はキレート剤等により安定した状態にして除去する方法である。 湿式処理であり、抽出時に有害ガスの発生が懸念され、排水中の塩濃度にも留意が必要である。

焼却処理施設の飛灰処理方法は、重金属の化学的安定状態効果が高く、場内で容易に処理ができる薬剤処理方式を採用します。

なお、薬剤処理方式で使用されるキレート剤は、処理過程における二硫化炭素の発生事例が報告されていることから、二硫化炭素対策についても考慮します。

飛灰処理方法	薬剤処理方式（二硫化炭素対策を実施）
--------	--------------------

(5) 給水設備

施設整備マニュアルでは、災害廃棄物の受入に必要な設備・機能が求められており、水については、1 週間程度の運転が継続できるよう、災害時の取水方法を検討しておくこととされていることを考慮すると、井水の利用が有効になります。帯広市内では、帯広工業団地に設置された観測井によれば、近年は地下水位がほぼ横ばいに推移している状況であり、新中間処理施設では、プラント用水として井水の常時利用を行うものとし、井水利用が可能な生活用水についても井水を検討します。

上水については、建設地北側の道道に上水配管が埋設されており、生活用水への利用が想定されます。災害時を考慮して 1 週間程度の上水を貯留する場合は、塩素注入装置を設けた水質モニタリングが必要になるため、用途を限定して貯留水量を抑制する等の検討が必

要になります。

生活用水	上水、井水
プラント用水	井水、再利用水

(6) 排水処理設備

ごみピット排水は、高濃度の有機性排水という特性から再生水への処理が困難であるため、一般にごみピット返送方式や炉内噴霧方式が採用されます。

焼却処理施設は、計画ごみ質の水分が約 41%、全国の令和元年度実態調査における焼却処理施設平均の水分が約 45%であり、全国平均より低いためどちらの方式も採用可能であるため、ごみピット排水は、ごみピット返送方式または炉内噴霧方式とします。

洗浄排水を含むプラント排水は、排水処理設備において処理を行い、処理水は再利用水としてプラント用水に利用します。余剰水が発生した場合は、減温塔に吹き込み蒸発させます。

生活排水は、合併処理浄化槽での処理後にプラント排水とともに再利用水に処理し、プラント用水に利用します。

雨水排水は、必要に応じて調整池を設置し、場内において全量浸透処理を行います。

このため、プラント排水、生活排水、雨水排水は、すべて場外無放流とします。

ごみピット排水	炉内噴霧方式またはごみピット返送方式
プラント排水（洗浄水を含む）	排水処理後再利用（余剰水は減温塔に吹き込み）
生活排水	合併処理浄化槽で処理後プラント排水処理設備において排水処理後再利用
雨水排水	場内で全量浸透処理（必要により調整池を設置）

(7) 電気設備

1) 受電

焼却処理施設は、「5.6.2 余熱利用」に示したとおり、2 炉運転時において約 6,000kW の発電が見込まれており、契約電力または売電（逆潮流）が 2,000kW を超えると特別高圧契約となるため、特別高圧受電となります。

受電	特別高圧受電
----	--------

2) 非常用発電設備

非常用発電設備については、施設整備マニュアルにおいて、「商用電源が遮断した状態でも、1 炉立ち上げることができる発電機を設置する。始動用電源は、浸水対策及び津波対策が講じられた場所に設置する。」とされています。

大規模地震発生時には、安全のため炉の運転を停止する必要があるため、プラントの点検を行い安全が確認されてから 1 炉立ち上げることになります。

新中間処理施設の非常用発電設備の容量は、1 炉立ち上げまたは安全な全炉停止に必要な容量に加え、ごみの受入に必要な設備、保安設備、消防設備等に必要な容量以上とし、非

常用発電設備の設置位置は、浸水レベルよりも高い位置に配置するものとします。

また、非常用発電設備の燃料については、施設整備マニュアルにおいて、「始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置する。都市ガスの中圧導管は、耐震性を強化している場合が多いので、燃料として、都市ガスを採用することも視野に入れる。」としていますが、帯広ガス株式会社の供給区域は、十勝川右岸（南側）に限定されており、建設地周辺には供給されないため、灯油を使用するものとします。

燃料貯留槽の容量は、安全な全炉停止と1炉立ち上げ分に加え、ごみの受入に必要な設備、保安設備、消防設備等の必要量以上とします。

非常用発電設備容量	1炉立ち上げまたは安全な全炉停止に必要な容量に加え、ごみの受入に必要な設備、保安設備、消防設備等に必要な容量以上。
非常用発電設備の設置位置	浸水レベルよりも十分に高い位置
非常用発電設備の燃料	液体燃料
燃料貯留槽の容量	安全な全炉停止、1炉立ち上げに必要な容量＋ごみの受入に必要な設備、保安設備、消防設備等の必要量以上

5.4.2 大型・不燃ごみ処理施設の主要設備計画

(1) 受入・供給設備

1) 安全対策

火災・爆発の事例では、大型ごみピットや不燃ごみピットにおける火災が発生しています。特に、リチウムイオン電池が要因と見られる火災発生が増加する傾向にあり、環境省では令和元年8月1日に「リチウムイオン電池の適正処理について」の通知において、リチウムイオン電池の不適切な残留や混入を防ぐ収集運搬及び処分体制を検討するように指導しています。

また、「ごみ処理施設の火災と爆発事故防止対策マニュアル」（平成21年7月、社団法人全国市有物件災害共済会）（以下「事故防止対策マニュアル」という。）には、危険物除去対策、施設の技術対策、運用時の防火・防爆対策が記載されています。

不燃ごみは、リチウムイオン電池が内蔵されている製品が混入する可能性があるため、火災・爆発防止対策として破砕処理前に除去する必要があります。

本計画では、人員数や作業の容易性を考慮して、小型家電や危険物の除去は処理プロセスで除去する方法を採用します。

不燃ごみが搬入されてから小型家電や危険物を除去するまでの間は、一時貯留する必要があるため、ごみピットに貯留する場合は、火災発生の事例もあるため火災の監視・消火対策を施すとともに、大型ごみについても処理前に、扉や引き出しを開けて危険物の確認を行います。

2) プラットホーム

大型・不燃ごみ処理施設のプラットホームは、不燃ごみの貯留にピット方式を計画するとともに、一部の搬入車両は、可燃ごみを混載することがあるため、焼却処理施設のプラットホームに併設することを基本とするため、浸水対策として、浸水想定高さより高い位置に配置するものとします。

また、焼却施設同様、プラットホームの床幅は20m以上、天井高さは9m以上とし、プラットホームの出入口にセンサーを設けた扉を設置します。

プラットホームの床面レベル	想定浸水深よりも高い位置
プラットホームの床幅	有効20m以上
プラットホームの天井高さ	有効9m以上
プラットホームの出入口	出入口に扉設置（センサーによる安全対策）

3) 一般持込受入ヤード

一般持込受入ヤードは、4 t 車までの大きさを想定し、駐車場ますの寸法は、幅 3m 以上、長さ 9m 以上とし、駐車ます間に 1m 以上の空地を設け、通路幅は 8m 程度とします。また、天井高さは、貯留用コンテナの着脱高さを考慮して 4.5m 以上とし、一般持込受入ヤードの出入口にセンサーを設けた扉を設置します。

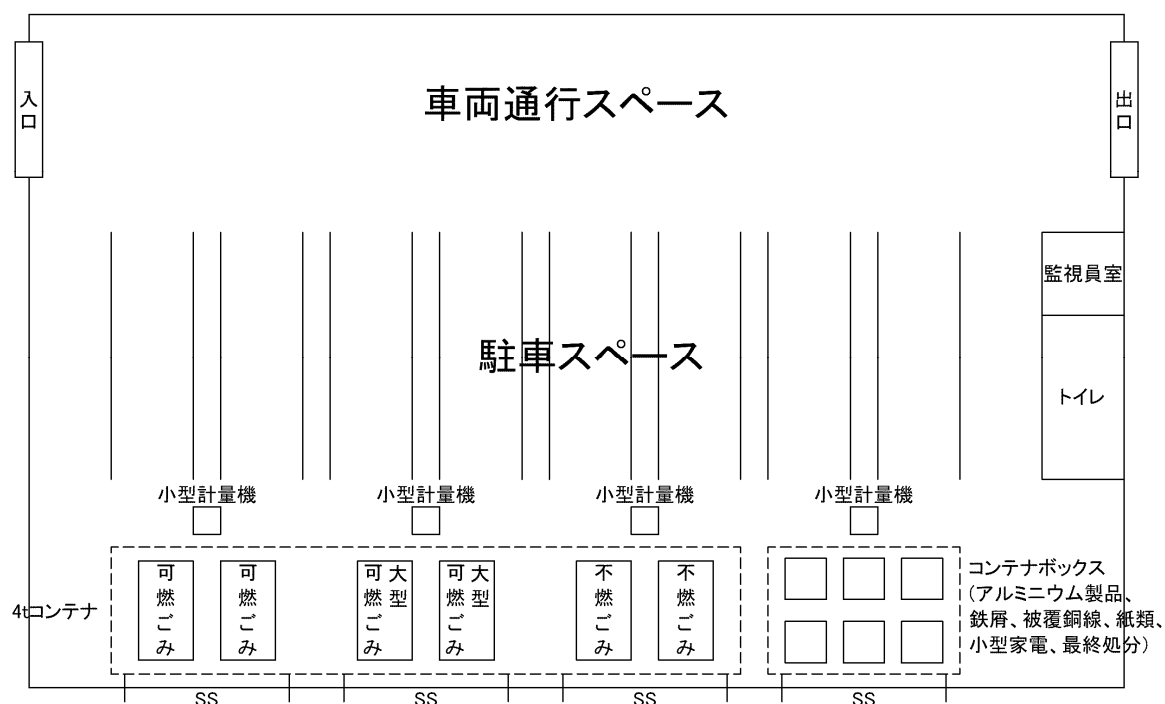


図 5.4.1 一般持込受入ヤードの配置案

駐車ます寸法	幅 3m 以上、長さ 9m 以上、駐車ます間空地 1m 以上
車両通路幅	8m 程度
一般持込受入ヤードの天井高さ	有効 4.5m 以上
一般持込受入ヤードの出入口	出入口に扉設置（センサーによる安全対策）

4) 受入貯留量

不燃ごみの曜日別搬入量は、表 5.4-6 のとおり令和元年度の平均値を用いて曜日別搬入量の割合を算出し、1 週間で 500 搬入されるものとし、割り振ります。また、表 5.4-7 のとおり 1 日の処理量である施設規模を 100 として、月曜日から金曜日で 500 処理するモデル設定をします。

次に、不燃ごみ処理の基本は、火曜日の処理完了時点で搬入された不燃ごみは全量処理が完了し、水曜日の朝からごみ搬入とごみ処理が開始するものとします。

検討の結果、繰越量の最大は 105 で施設規模 100 の約 1 日分となりました。しかし、設計要領では、「処理設備の緊急点検並びに補修は 2 日程度で行える場合が多い」とされていることから、最大搬入日である水曜日を含む平日に処理できない日が 2 日間生じた場合を想定し、受入貯留量は施設規模の 3 日分と設定します。

表 5.4-6 曜日別不燃ごみ搬入量の設定

項目	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日	合計
R1年度49週平均(t)	30.75	29.64	98.1	27.93	20.74	29.03	0	236.19
搬入量の割合	13%	13%	41%	12%	9%	12%	0%	100%

※ R1年度データは、月曜休業の2週と年末年始の1週を除く。

表 5.4-7 曜日別搬入量と処理量のモデル

曜日	搬入量	搬入＋繰越量	処理量	繰越量
前週からの繰越し	—	—	—	70
月曜日	65	135	100	35
火曜日	65	100	100	0
水曜日	205	205	100	105
木曜日	60	165	100	65
金曜日	45	110	100	10
土曜日	60	70	0	70
日曜日	0	70	0	70
1週間の合計	500	—	500	—

※ 搬入量は、1週間の合計が500と設定し、処理量は1日100として5日で処理するモデル設定をした。

大型ごみについては、品目により形状が異なるため貯留時の空間が大きくなることを考慮し、1日分を追加して受入貯留量は施設規模の4日分とします。

不燃ごみ貯留容量	3日分以上
大型ごみ貯留容量	4日分以上

5) 貯留方式

貯留方式は、ピット・アンド・クレーン方式とストックヤード方式があり、大型ごみは、処理不適物、危険物の除去を行う必要があること、大型可燃ごみ、大型不燃ごみを分けて貯留することから、貯留量もそれ程大きくならない（大型可燃ごみ：約190m³程度、大型不燃ごみ：約340m³程度）ことから、ストックヤード方式とします。また、不燃ごみは、700m³以上の容量を貯留するため、ピット・アンド・クレーン方式とします。

なお、不燃ごみピットや大型・不燃ごみピットでは、火災検知器、夜間の自動通報・自動消火装置等の火災対策を施します。

大型ごみの貯留においても、不燃ごみと同様の火災対策を備えます。

不燃ごみ貯留方式	ピット・アンド・クレーン方式
不燃ごみピット火災対策	火災検知器、夜間の自動通報・自動消火装置等
大型ごみ貯留方式	ストックヤード方式
大型ごみの火災対策	火災検知器、夜間の自動通報・自動消火装置

6) 破袋・除袋機

不燃ごみは、破袋・除袋機により袋の破碎と回収を行います。破袋後に小型家電や危険

物の回収を行います。

破袋・除袋の衝撃によりリチウムイオン電池が発火する可能性もあるため、火災検知器や自動消火装置等を設置します。

破袋・除袋機の火災対策	火災検知器、自動消火装置等
-------------	---------------

7) 不燃ごみ破碎前手選別（異物除去コンベヤ）

破袋、除袋された不燃ごみは、破碎処理前に小型家電や危険物を回収するために、手選別を行う異物除去コンベヤを設置し、小型家電、リチウムイオン電池、スプレー缶、カセットボンベ等の危険物や鉄アレイ等の破碎不適物を回収します。

破袋・除袋の衝撃によりリチウムイオン電池が遅れて発火する可能性があるため、消火器等の消火装置を設けます。

異物除去コンベヤにはフードを設けて作業員の巻き込み防止等安全対策を図ります。

異物除去コンベヤの火災対策	消火器等の消火装置
異物除去コンベヤの安全対策	巻き込み防止用フード、非常停止用引綱スイッチ等

8) フロンガス回収装置

搬入される大型ごみのうち、除湿機、製氷機等の一部はフロンガスを使用していることから、破碎処理前にフロンガスを回収するため、フロンガス回収装置を設置します。

フロンガス回収対象の機器台数は、年度により処理量が大きく異なるため、新型コロナウイルスの影響前での直近となる令和元年度の実績を参考に年間 300 台程度とします。

フロンガス回収装置は、R-12、R-22、R-134a のフロンガスを回収できるものとします。

フロンガス回収対象機器台数	年間 300 台程度
回収対象フロンガス	R-12、R-22、R-134a

(2) 破碎設備

1) 大型不燃ごみ・不燃ごみの一次破碎機

大型不燃ごみと不燃ごみを二次破碎機（高速回転破碎機）により破碎する前段において、高速回転式破碎機の負荷軽減や爆発・火災事故防止を目的に、粗破碎を行う一次破碎機（多軸式低速回転破碎機 表 5.4-8 参照）を設置します。

また、強固なごみは破碎処理が困難であるため、処理困難なごみを排出できる排出機能を有するものとします。

表 5.4-8 適合機種選定表

機 種		型 式	処理対象ごみ				特 記 事 項	
			可 燃 性 粗 大 ご み	不 燃 性 粗 大 ご み	不 燃 物	プラス チック類		
切 断 機		縦 型	○	△	×	×	バッチ運転のため大量処理には複数系列の 設置が望ましい。 スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、 金属塊、コンクリート塊等は処理が困難	
		横 型	○	△	×	×		
高 速 回 転 破 碎 機	横 型	スイングハンマ式	○	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプ ラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難 (注3)	
		リングハンマ式	○	○	○	△		
	堅 型	スイングハンマ式	○	○	○	△		横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様
		リンググラインダ式	○	○	○	△		
低 速 回 転 破 碎 機		単軸式	△	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
		多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適している。	

(注1) ○:適 △:一部不適 ×:不適

(注2) 適合機種を選定に関しては、一般に利用されているものを記載しているが、不適と例示されたごみに対しても対応できる
例があるため、確認し機種選定することが望ましい。

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

出典 ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 公益社団法人全国都市清掃会議

低速回転破碎機は、高速回転破碎機より爆発や火災の可能性は低くなりますが、ごみの種類によっては火花や摩擦熱が生じることもあるため対策を行います。

爆発を防止するための対策として、防じん用散水装置を設置します。破碎機内の粉じん防止を目的に散水する装置ですが、火花発生の抑制や着火を抑制する効果も期待されるため、爆発防止効果もあります。

また、火災対策として、ITV 装置、火災感知器、消火用散水装置を設けます。

大型不燃ごみ・不燃ごみ 一次破碎機の形式	多軸式低速回転破碎機
大型不燃ごみ・不燃ごみ 一次破碎機の機能	破碎困難物排出機能付き
爆発防止対策	防じん用散水装置
火災対策	火災感知器（熱感知器や炎感知器） ITV 装置 消火用散水装置

2) 大型不燃ごみ・不燃ごみの二次破碎機

大型不燃ごみと不燃ごみの二次破碎を行うため、高速回転破碎機を設置します。破碎物の性状は設計要領より 150mm 以下（重量割合で 85%以上）とします。また、爆発や火災防止対策として、空気または不活性ガスの吹込み、地下部の強制換気、可燃性ガス検知器、防じん用散水装置を設置します。

爆発発生時の対策としては、検知に伴い警報の発報、破碎機（処理ライン）の停止、自動消火の開始を行うため、爆風圧を受けやすい場所に爆発検知装置を設置します。また、破碎機内の爆風を破碎機（前後の機器を含む）や破碎機室の建屋から外に逃がすことにより、破碎機や建屋の損傷を軽減するため、爆発逃し口を設置します。

火災発生時の対策としては、発火による温度上昇を検知する熱感知器、炎から放射される赤外線や紫外線を検知する炎感知器、破碎機の運転状況と火災発生を監視する ITV 装置、

消火用散水装置等の対策を行います。

大型・不燃ごみ二次破碎機の形式	高速回転破碎機
破碎物の性状	150mm 以下（重量割合で 85%以上）
爆発防止対策	空気または不活性ガスの吹込み 地下部の強制換気 可燃性ガス検知器 防じん用散水装置
爆発対策	爆発検知装置 爆発逃し口
火災対策	熱感知器 炎感知器 ITV 装置 消火用散水装置

3) 大型可燃ごみの粗破碎機

じゅうたん、ベッドマット・マットレス（スプリング等の金属を含まないもの）、シート類の軟性物や、木製家具などの大型可燃ごみの処理に適しており、発火の可能性が最も低い、二軸式の粗破碎機を導入します。

大型可燃ごみ粗破碎機の形式	二軸式
---------------	-----

4) 蛍光管破碎機

蛍光管は、蛍光管破碎機により破碎処理後、破碎物はドラム缶に密封し、破碎時に生じる水銀蒸気は、集じん器で捕集します。

蛍光管破碎機の形式	水銀蒸気捕集用集じん器付
-----------	--------------

5) スプリング入りマットレスの解体

スプリング入りマットレスは、金属回収によるリサイクル促進と埋立処分量の削減を図るため、解体を行う計画です。

スプリング入りマットレスの解体は重機や手作業で行い、解体に伴い飛散する粉じん対策として、必要により集じん装置による除じんを行い、散水装置を設けます。

スプリング入りマットレス解体方法	重機、手作業
作業環境対策	集じん装置、散水装置

(3) 搬送設備

1) 破碎物の搬送

破碎物の搬送のため、コンベヤを設置します。

破碎物はリチウムイオン電池や破碎処理過程で発生する火花などによって、コンベヤでの出火の可能性があります、さらに、コンベヤは急傾斜で機長が長いことから、火災が広範囲に広がる可能性もあります。

このため、コンベヤは鋼板製を標準とし、長いコンベヤは分割を基本とします。コンベヤの防じんカバーは容易に外せる構造とし、消火活動に有効な歩廊や監視のため ITV 装置を設置します。

各コンベヤには、熱感知器または炎感知器を設置し、火災発生時にはコンベヤを自動停止させて、消火用散水装置により自動消火できるシステムとともに防火対策として、コンベヤ内を湿潤させるための散水装置を設けます。

破砕機ラインのコンベヤ	鋼板製コンベヤが基本 長いコンベヤは分割
コンベヤの火災対策	防じんカバーは容易に外せる構造 消火活動に有効な歩廊を設置 ITV 装置（破砕物搬送コンベヤ、部屋別） 火災検知器連動の自動停止・自動消火装置 散水装置

2) 破砕可燃物の搬送

破砕可燃物の搬送は、コンベヤを用いる方法とダンプ車を用いる方法があります。

コンベヤ方式は、自動で搬送することができますが、破砕可燃物は軽量であるため、コンベヤの乗り継ぎ部分でブリッジ現象によるトラブルが生じる可能性が高く、可燃物であるため搬送中の火災も懸念されます。

ダンプ車方式については、確実に搬送することは可能ですが、運転員が必要であり、積み下ろし作業も発生するとともに、ダンプ車に積み込むまで貯留するホップ内での火災も懸念されます。

破砕可燃物の搬送距離が、施設内の機器配置により異なるため、コンベヤ、ダンプ車のどちらかとします。

コンベヤの場合の火災対策は、破砕機ラインのコンベヤと同様の対策を行います。

ダンプ車の場合の火災対策は、ダンプ車に積み込むまで貯留するホップ内に、ITV 装置、火災検知器連動の自動消火装置、散水装置を設置します。

破砕可燃物の搬送	コンベヤまたはダンプ車
コンベヤの場合の火災対策	ITV 装置 火災検知器連動の自動消火装置 散水装置
ダンプ車の場合の火災対策	ITV 装置 火災検知器連動の自動消火装置 散水装置

3) 大型可燃ごみ粗破砕機の破砕物の搬送

大型可燃ごみ粗破砕機を大型・不燃ごみ処理施設に設置する場合は、「2) 破砕可燃物の搬送」と合わせて搬送するものとします。焼却処理施設に設置する場合は、焼却処理施設のごみピット横に設置することを基本し、破砕物は焼却処理施設のごみピットに直接投入するものとします。

破砕物の搬送 （大型可燃ごみ粗破砕機を焼却処理施設に設置する場合）	焼却処理施設のごみピットへ直接投入
--------------------------------------	-------------------

(4) 選別設備

1) 破碎処理物の選別種類

破碎処理物は、鉄類、アルミ類、破碎可燃物、破碎不燃物の4種類に選別します。

破碎処理物の選別種類	鉄類、アルミ類、破碎可燃物、破碎不燃物
------------	---------------------

2) 磁力選別機

高速回転式破碎機で破碎処理された処理物から、鉄類を選別するため、磁力選別機を設置します。

選別能力は、設計要領より鉄類の純度が95%以上（保証値）、回収率が85%以上（参考値）とします。

鉄類の純度	95%以上（保証値）
鉄類の回収率	85%以上（参考値）

3) 破碎物選別機

鉄類選別後の破碎処理物は、粒度または比重により破碎不燃物とそれ以外（破碎可燃物とアルミ類）に選別を行います。これは、破碎不燃物は破碎時に細かく砕かれやすく比重も大きくなる傾向を利用した選別処理になります。

鉄類選別後の選別方式	粒度選別機または比重選別機
------------	---------------

4) アルミ選別機

破碎可燃物とアルミ類からアルミ類を選別するため、アルミ選別機を設置します。

選別能力は、設計要領よりアルミ類の純度が85%以上（保証値）、回収率が55%以上（参考値）とします。

アルミ類の純度	85%以上（保証値）
アルミ類の回収率	55%以上（参考値）

(5) 貯留設備

1) 貯留方式

貯留方式は、資源物や残渣の種類別に、運搬車両や搬出先の状況により使い分けをします。

参考として、表 5.4-9 に貯留方式を示します。

表 5.4-9 貯留方式（参考）

破碎可燃物	ホッパ、コンベヤ搬送
破碎不燃物	ホッパ
破碎不適物	コンテナ

蛍光管	ドラム缶
乾電池	ドラム缶
破碎アルミ	ホッパ
破碎鉄類	ホッパ
持込アルミ	コンテナ
持込鉄屑	ヤード
ダンボール	コンテナ
被覆銅線	フレコンバッグ

貯留方式	資源物や残渣の種類別に、運搬車両や搬出先の状況により設定
------	------------------------------

2) 貯留量

貯留量は、運搬車両 1 台分以上を基本とします。蛍光管と乾電池のように、運搬先が同じで複数の品目を混載する場合は、複数の品目で運搬車両 1 台分以上とします。

貯留量	運搬車両 1 台分以上 混載搬出は複数の品目で運搬車両 1 台分以上
-----	---------------------------------------

(6) 集じん・脱臭設備

1) 集じん装置

良好な作業環境及び周辺環境を維持するため、集じん対策としてバグフィルタを設置します。

集じん装置	バグフィルタを設置
-------	-----------

2) 脱臭装置

良好な作業環境及び周辺環境を維持するため、臭気対策として脱臭設備を設置します。脱臭方式は、活性炭吸着方式を基本とします。

脱臭装置	活性炭吸着方式
------	---------

(7) 給水設備

プラント系や生活系に使用する上水または井水を供給するものとします。

用水	上水または井水
----	---------

(8) 排水処理設備

排水は、焼却処理施設に送水し、焼却処理施設の排水処理設備において処理を行います。

排水	焼却処理施設の排水処理設備に送水
----	------------------

(9) 電気設備

1) 受電

焼却処理施設から分電して引き込み、施設内に配電します。

受電	焼却処理施設から分電・引き込み
----	-----------------

2) 非常用電源

非常用電源は、焼却処理施設から分電して引き込みます。

非常用電源	焼却処理施設から分電・引き込み
-------	-----------------

5.5 建築計画

5.5.1 基本方針

(1) 施設の機能

ごみ処理施設を構成する建築物、工作物、機械等は、自重、積載荷重、水圧、土圧、風圧力、積雪荷重、地震力、温度応力等に対して、構造上十分に安全な計画とします。

また、建物は漏水や地下水の侵入の恐れがなく、雨天時においても安定した稼働が確保できる構造とします。

さらに、建物や機械等は、必要に応じて耐摩耗性、耐食性、耐熱性等の機能を有するものとします。

(2) 施設の意匠、デザイン

意匠、デザイン計画の基本的事項は、次のとおりとします。

- ① 周辺環境に溶け込みやすく、違和感のない清潔な施設とします。
- ② 周辺への圧迫感のない建物デザインとします。
- ③ 施設の大きな壁面については分節化を行い、壁面による圧迫感を緩和します。
- ④ 煙突は建物と一体型とすることを標準とし、できるだけ高さを感じさせないように配慮します。
- ⑤ 色彩計画は、建設地の周辺景観と調和する色彩を基調とします。

(3) 見学者への配慮

見学者のうち、団体の見学者は1団体120名程度とし、バスの駐車台数は6台分を確保します。バス駐車場から安全に玄関まで移動できる動線を確保します。その他、個人の見学者は、自家用車またはタクシーでの来場を想定し、駐車場を整備します。

見学者用玄関付近には、障害者用駐車施設を配置し、電気自動車充電用駐車場も整備します。

施設内の見学者通路等については、職員、作業員スペースと完全分離とします。見学者エリアにおいては、「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」（バリアフリー法）、に定める建築物移動円滑化基準への適合に努めるものとして、利用しやすい表示板、視覚障害者案内設備、視覚障害者対応エレベーター、手摺等を設けます。

通路は十分な幅を確保し、見学者窓は車椅子利用者の目線から見ることができる配置計画とします。

(4) 将来の設備更新

焼却処理施設のプラント機械は、熱や酸性ガスの影響により一般に15～20年程度で主要機器の大規模改修が必要となります。

大規模改修の際は、屋根や壁の一部を開けて大型機械の入れ替えが必要であり、建物周辺では大型クレーンやトレーラー等の建設機械による作業が生じるため、これらの車両動線を確保するとともに、大型クレーンを据え付ける場所も確保し、荷重に耐えられる構造とします。

5.5.2 構造計画

(1) 基礎構造

建築物は地盤条件に応じた基礎構造とし、荷重の偏在による不等沈下を生じない基礎計画とするとともに、杭の工法については、荷重条件、地質条件、施工条件を考慮します。

(2) 躯体構造

焼却炉、集じん器等重量の大きな機器を支持する架構及びクレーンの支持架構は、十分な強度、剛性を保有し、地震時にも安全な構造とします。また、クレーン架構については、クレーン急制動時にも耐える構造とします。

炉室の架構は、強度、剛性を保有するとともに軽量化に努め、屋根面、壁面の剛性を確保して地震時の変位も有害な変形にならない構造とします。

(3) 一般構造

1) 屋根

軽量化に努めるとともに、十分な強度を有するものとし、腐食性に最も優れている材料を使用し、特にプラットホーム、ごみピット室の屋根は機密性を確保し、臭気の漏れない構造とします。

炉室の屋根は採光に配慮する他、換気装置を設けるものとし、雨仕舞と耐久性を考慮します。

2) 外壁

外壁材には、耐候性や遮音性等の必要な機能を満足する材料を使用し、また構造耐力上重要な部分及び遮音が要求される部分、浸水水位以下の部分は、原則として RC 造とします。

3) 床

重量の大きな機器や振動を発生する設備が載る床は、床板を厚くし、小梁を有効に配置して構造強度を確保します。

焼却処理施設 1 階の床は、地下部分施工後の埋め戻し土等の沈下の影響を受けない構造とします。

その他機械室の床は、清掃・水洗い等を考慮した構造とします。

4) 内壁

各室の区画壁は、要求される性能や用途上生じる要求（防火、防臭、防音、耐震、防煙）を満足するものとし、

不燃材料、防音材量等は、それぞれ必要な機能を満足するとともに、用途に応じて表面強度や吸音性等他の機能も考慮して選定します。

5) 建具

外部に面する建具は、腐食、強風、降雪、降雨を十分考慮した、気密性の高いものとします。

ガラスは十分な強度を有し、強風時の風圧にも耐えるものとし、シャッター等は強風時

における風等を考慮して、耐風圧強度を確保します。

前室及び防臭を必要とする部屋の扉はエアタイト型とします。外部に面する浸水水位以下の扉は、防水性能を有する仕様とします。

騒音発生機器が設置されている部屋の建具は防音仕様とします。

(4) 耐震計画

1) 基本方針

焼却処理施設及び大型・不燃ごみ処理施設の耐震については、以下の基準に準じた設計・施工を行います。

- ・ 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成 25 年 3 月改定）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説（一般社団法人 公共建築協会：令和 3 年発行）
- ・ 火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605-2019（一般社団法人 日本電気協会：令和 2 年発行）
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014 年度版（一般財団法人 日本建築センター：平成 26 年発行）

2) 耐震基準

① 建築基準法

建築基準法における耐震基準の考え方は、地震の大きさや発生頻度により耐震性の基準を一次設計と二次設計に分けて設定しています。

一次設計は、耐用年数中に数回遭遇する中地震（震度 5 強程度）において、建物がほとんど損傷しないことを検証します。

二次設計は、耐用年数中に 1 度は遭遇することを考慮すべき極めて稀に発生する大地震（震度 6 強～震度 7 程度）において、倒壊・崩壊する恐れのないことを検証します。

② 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準

官庁施設の営繕等を行うにあたり、地震災害、津波災害及びそれらの二次災害に対する安全性に関する基本的事項を定めています。

耐震安全性確保は、構造体、建築非構造部材、建築設備について、それぞれ基本事項を定めています。

官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説では、表 5.5-1 に示すとおり、耐震安全性の目標を定めています。なお、構造体Ⅰ類の重要度係数は 1.5、Ⅱ類は 1.25、Ⅲ類は 1.0 となります。

表 5.5-1 耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	II 類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている。
	III 類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材	A 類の外部及び特定室※	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、又は危険物の管理のうえで支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保と二次災害の防止に加えて十分な機能確保が図られている。
	B 類及び A 類の一般室	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られている。

※ 特定室：活動拠点室、活動支援室、活動通路、活動上重要な設備室、危険物を貯蔵又は使用する室等をいう。

出典 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和 3 年版 一般社団法人 公共建築協会

耐震安全性の分類は表 5.5-2 のとおりです。

表 5.5-2 耐震安全性の分類

官庁施設の種類の			耐震安全性の分類		
本基準	位置・規模・構造の基準*		構造体	建築非構造部材	建築設備
災害応急対策活動に必要な官庁施設	(一)	災害対策基本法(昭和三十六年法律第二百二十三号)第二条第三号に規定する指定行政機関が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(二)	災害対策基本法第二条第四号に規定する指定地方行政機関(以下「指定地方行政機関」という。)であって、二以上の都府県又は道の区域を管轄区域とするものが使用する官庁施設及び管区海上保安本部が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(三)	東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、愛知県、大阪府、京都府及び兵庫県並びに大規模地震対策特別措置法(昭和五十三年法律第七十三号)第三条第一項に規定する地震防災対策強化地域内にある(二)に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(四)	(二)及び(三)に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設並びに警察大学校等、機動隊、財務事務所等、河川国道事務所等、港湾事務所等、開発建設部、空港事務所等、航空交通管制部、地方気象台、測候所、海上保安監部等及び地方防衛支局が使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
	(五)	病院であって、災害時に拠点として機能すべき官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(六)	病院であって、(五)に掲げるもの以外の官庁施設	II 類	A 類	甲類
多数の者が利用する官庁施設	(七)	学校、研修施設等であって、災害対策基本法第二条第十号に規定する地域防災計画において避難所として位置づけられた官庁施設((四)に掲げる警察大学校等を除く。)	II 類	A 類	乙類
	(八)	学校、研修施設等であって、(七)に掲げるもの以外の官庁施設((四)に掲げる警察大学校等を除く。)	II 類	A 類	乙類
	(九)	社会教育施設、社会福祉施設として使用する官庁施設	II 類	B 類	乙類
危険物を貯蔵又は使用する官庁施設	(十)	放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	I 類	A 類	甲類
	(十一)	石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	II 類	A 類	甲類
その他	(十二)	(一)から(十一)に掲げる官庁施設以外のもの	III 類	B 類	乙類

*: (一)から(十一)の官庁施設は、災害応急対策を行う拠点となる室、これらの室の機能を確保するために必要な室及び通路等並びに危険物を貯蔵又は使用する室を有するものに限る。

出典 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和3年版 一般社団法人 公共建築協会

③ 火力発電所の耐震設計規定

火力発電所の耐震設計規程では、ボイラ、蒸気タービン、燃焼設備等のプラント設備に関する耐震設計について示されています。

④ 建築設備耐震設計・施工指針

建築設備耐震設計・施工指針は、建築設備や配管に関する耐震設計について示されています。

3) 本計画の耐震設計基準

本計画における施設の建設地及び周辺（アクセスルート含む）の想定震度は、阪神・淡路大震災と同程度（マグニチュード7.2 震度7）とされています。

表 5.5-2 では施設の種類として、ごみ処理施設は明記されていませんが、その性質上は「学校、研修施設のうち、地域防災計画において避難所として位置付けられた官庁施設」、「石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵または使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設」に該当します。

本施設においては、地震発生時においても安全かつ継続的に施設を稼働する必要があるため、以下の基準を基本とします。

**構造体：Ⅱ類（重要度係数 1.25）、
建築非構造部材：A 類の外部及び特定室、
建築設備：甲類**

4) 自立起動・継続運転確保の対策

震災等発生後にごみの焼却を継続するためには、震災後、感震器により自動停止させた焼却炉を再度立ち上げる電力、排ガスの冷却やボイラを運転するための用水、排ガス処理に必要な薬剤等（消石灰・活性炭等）の確保も必要となります。

しかし、震災の規模によっては、発電所等の被害による外部電力供給の遮断や水道施設の被災等による断水、また道路被災による通行止め等によって薬剤搬入が困難になること等施設稼働への影響も想定されます。

そのため、建築物の強靱化のほか、表 5.5-3 のような対策を講じることで、災害時においても安全・安定的に処理を継続できる強靱な施設を目指します。

表 5.5-3 自立起動・継続運転確保の対策

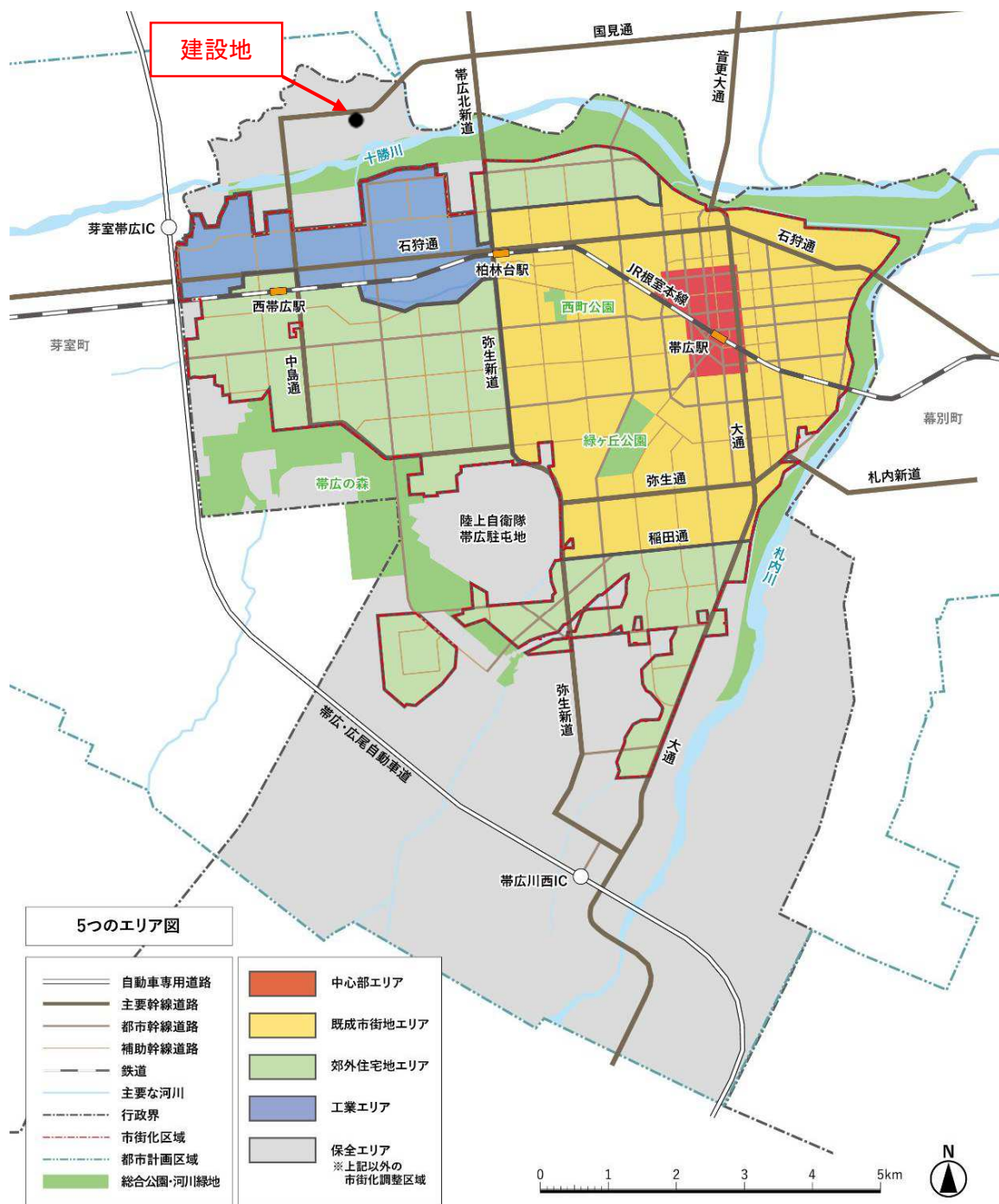
電源の確保	・プラントが安全に停止し、1 炉立ち上げることができる非常用発電機を設置する。外部電力が遮断された場合でも、施設を再起動し、自立運転に移行させることができるよう 1 炉立ち上げることができる非常用発電機を設置する。 ※ 立ち上げた 1 炉で発電した電力を使用することで 2 炉運転に移行することが可能となる。
燃料の確保	・非常用発電機の駆動等をするために必要な容量の燃料を確保する。非常用発電機の駆動や、立ち上げに必要な容量を備蓄する。
用水の確保	・冷却用水・ボイラ用水として井戸水等を確保する。水道断水時にも処理を継続できる井戸水を用いる。
薬剤等の確保	・排ガス処理に必要な薬剤等を確保する。排ガスを処理するために必要となる消石灰や活性炭等の薬剤等について、供給が滞った場合もごみ焼却を継続できるよう、1 週間程度の量を確保する。

5.5.3 意匠計画

(1) 外部仕上

建設地は、図 5.5-1 の「第 2 次帯広市都市計画マスタープラン」(令和 2 年 3 月)において「保全エリア (～市街地を取り囲むエリア 良好な農地や自然環境などの保全)」に区分されています。

外部仕上げは、「北海道景観条例」を踏まえて周辺環境へ配慮するものとし、建物は違和感のない清潔感のあるものとし、施設全体の統一性を図ります。材料は経年変化が少なく、耐久性の高いものとし、



出典 「第 2 次帯広市都市計画マスタープラン」(令和 2 年 3 月)

図 5.5-1 第 2 次帯広市都市計画マスタープランのエリア区分図

(2) 内部仕上

各部屋の機能、用途に応じて必要な仕上げを行い、薬品、油脂の取り扱い、水洗等それぞれの作業に応じて必要な仕上げ計画を採用し、温度、湿度等環境の状況も十分考慮します。炉室1階床については塗り床仕上げとします。

5.5.4 建築工事計画

(1) 焼却処理施設

1) プラットホーム

- ・ 投入扉手前には車止を設け、床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせ、排水溝を設置します。
- ・ 窓やハイサイドライトからできるだけ自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気を保ちます。
- ・ 照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・ プラットホーム監視員室（湯沸かし設備付）、便所、手洗栓、足洗い場、床清掃用高圧洗浄装置を設けます。
- ・ ごみピット火災に備えた消火栓を設けます。
- ・ 必要な浸水対策を行います。

2) ランプウェイ

- ・ 勾配は、1/10以下とします。
- ・ 路面の舗装はコンクリート舗装とし、すべりにくい仕上げとします。
- ・ 幅員は、曲線部における大型車両の軌跡を考慮し、十分に余裕を持たせることとします。
- ・ ロードヒーティングを行います。
- ・ 必要な浸水対策を行います。

3) ごみピット

- ・ 水密性のある鉄筋コンクリート構造とします。
- ・ 内面は、ごみ浸出液からの保護とクレーンの衝突を考慮し鉄筋の被り厚さを大きくとります。
- ・ 内面には、貯留目盛を設けます。
- ・ 全体を密閉構造として臭気が外部に漏れないように考慮します。
- ・ 設置するピットの全範囲において、火災発生を早期に検出できる火災検知システムを計画し、検出した火災を早期に、確実に消火できる放水銃装置を必要数設置します。
- ・ 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十分な勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。
- ・ 必要な浸水対策を行います。

4) ホップステージ

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

5) 炉室

- ・ 要所にマシンハッチを設ける等、点検、整備、補修等の作業の利便性を確保します。
- ・ 十分な換気を行い、室温、粉じん等の作業環境を良好に維持します。また、給排気口は防音に配慮します。
- ・ 主要機器、装置は屋内配置とし、点検、整備、補修のための十分なスペースを確保します。
- ・ 排ガス処理設備は、構造、仕上、歩廊、換気、照明設備を炉室と一体に計画します。
- ・ 炉室の出入口には、エアシャワーを設置した防護服室を配置します。
- ・ 二方向避難が可能な作業動線を確保します。

6) 中央制御室・クレーン操作室

- ・ 焼却処理施設の管理中枢として、各主要設備と密接な連携を保つ必要があり、中でも炉本体、タービン発電機室、電気関係諸室とは異常時の対応を考慮し、距離的に短く連絡できるように配置します。なお、クレーン操作室は、中央制御室の一角に設けるか、近い位置に設けるものとします。
- ・ プラントの運転、操作、監視を行う中枢部であり、常時運転員が執務するので、照明、空調、居住性等について十分考慮します。
- ・ 主要な見学場所の一つであるため、見学用の窓を設けるとともに、見学者スペースも設けます。
- ・ 床構造は2重床（フリーアクセスフロア）とします。
- ・ 必要な浸水対策を行います。

7) 通風設備室

- ・ 誘引通風機、押込送風機、空気圧縮機、その他の機械は、原則として専用の室に収納し、防音対策、防振対策を講じます。
- ・ 誘引通風機は、機材搬出入のための開口部を設けます。

8) 煙突

- ・ 景観等を配慮した意匠とします。
- ・ 避雷設備を設けます。
- ・ 外筒内に内筒を周回する階段を煙突頂部直下まで設け、直下からはタラップで煙突頂部に登れるようにします。
- ・ 内筒には、ばい煙測定用の測定口を設けます。
- ・ 測定口設置階に踊り場、コンセントを設けます。

9) 排水処理室・地下水槽

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

10) 排出設備室

- ・ 主灰、飛灰搬出設備はできるだけ一室にまとめて配置し、搬出の際の粉じん対策を講じるとともに、灰から水素ガスが発生する可能性もあるため、換気設備も設けます。
- ・ 原則として他の部屋とは隔壁により仕切るものとし、特にコンベヤ等の壁貫通部も周囲を密閉します。
- ・ 必要な浸水対策を行います。

11) その他

- ・ 前室、工作室、倉庫、薬品庫、予備品収納庫、便所等を適切な位置に、必要な広さで設けます。
- ・ 空調機械室は、原則として隔離された部屋とし、必要な場合は防音対策を講じます。
- ・ 復水器は、外気温低下時の過冷却を防ぐため屋内に設置するものとし、シャッター等により流入空気量を調整するとともに、防音対策も講じます。
- ・ 渡り廊下は、採光、日照を考慮して配置します。

(2) 大型・不燃ごみ処理施設

1) プラットホーム

- ・ 床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせ、排水溝を設置します。
- ・ 窓やハイサイドライトからできるだけ自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気を保ちます。
- ・ 照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・ プラットホームには、プラットホーム監視員室（湯沸かし設備付）、便所、手洗栓、足洗い場、床清掃用高圧洗浄装置を設けます。
- ・ ごみピット火災に備えた消火栓を設けます。

2) 受入貯留ヤード

- ・ 床面はコンクリート舗装とし、プラットホーム側に 1.5%程度の水勾配を持たせます。
- ・ 受入貯留ヤードは、鉄筋コンクリート造の壁で囲み、貯留高さは 2～3m を標準とし、壁の高さは十分に余裕を持たせます。
- ・ 囲い壁は、ショベルローダのバケットが接触することを想定し、鉄筋の被り厚さを大きくとります。
- ・ 窓やハイサイドライトからできるだけ自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気を保ちます。
- ・ 照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・ 火災対策として、火災検知器と自動消火設備等を設置します。

3) 不燃ごみピット

- ・ 水密性のある鉄筋コンクリート構造とします。
- ・ 内面は、ごみ浸出液からの保護とクレーンの衝突を考慮し鉄筋の被り厚さを大きくとります。
- ・ 内面には、貯留目盛を設けます。
- ・ 全体を密閉構造として臭気が外部に漏れないように考慮します。

- ・ 設置するピットの全範囲において、火災発生を早期に検出できる火災検知システムを計画し、検出した火災を早期に、確実に消火できる放水銃装置を必要数設置します。
- ・ 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十分な勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

4) 受入ホッパ及び供給コンベヤ

- ・ 受入ホッパの下部には、点検用階段またはタラップ、点検口を設けて、通常はごみのこぼれがないように密閉するものとします。
- ・ 供給コンベヤには、点検用の歩廊、階段、タラップ、点検口等を設けます。

5) 破袋・除袋機室

- ・ 火災検知器と自動消火設備を設けます。

6) 手選別室

- ・ 良好な作業環境を保持するため、照明、空調等について十分考慮します。
- ・ 床清掃が容易にできる構造とします。
- ・ 二方向避難が可能な作業動線を確保します。

7) 破碎機室

- ・ 破碎機は騒音が大きいいため、独立した部屋に収納し、防音対策を施します。
- ・ 火災検知器と自動消火設備を設けます。
- ・ 集じんフードを設けます。

8) 機械選別室

- ・ 騒音が大きいため、独立した部屋に収納し、防音対策を施します。
- ・ 炎検知器と自動消火設備を設けます。
- ・ 集じんフードを設けます。

9) 搬出貯留設備

- ・ 床面はコンクリート舗装とし、1.5%程度の水勾配を持たせます。
- ・ 搬出貯留設備は、鉄筋コンクリート造の壁で囲み、必要に応じて仕切り壁を設けます。
- ・ 囲い壁は、ショベルローダのバケットが接触することを想定し、鉄筋の被り厚さを大きくとります。
- ・ 窓やハイサイドライト等からできるだけ自然採光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気を保ちます。
- ・ 照明は省エネ型とし、高所に取り付ける照明器具は安全に交換できる構造とします。
- ・ 火災対策として、火災検知器と自動消火設備等を設置します。

10) その他

- ・ 前室、工作室、倉庫、予備品収納庫、便所等を適切な位置に、必要な広さで設けます。
- ・ 集じん設備室は、原則として隔離された部屋とし、必要な場合は防音対策を講じます。

す。

- ・ 渡り廊下は、採光、日照を考慮して配置します。

(3) 管理棟

1) 玄関

- ・ 玄関は見学者用と組合職員用を分けて設置します。
- ・ 見学者用玄関は、風除室を設け、玄関ホールは予想人員に応じた広さを確保します。
- ・ 見学者用玄関は、スロープ、手摺、視覚障害者誘導用ブロックを設け、車椅子等による見学にも配慮します。

2) 見学者関連啓発諸室

- ・ 小学生等 200 名程度収容できる研修室 1 室を設置し、説明用調度品を設けます。
- ・ 啓発関係諸室は、2 階以上に配置し、災害時に一時的な避難者の受入も考慮します。
- ・ 啓発施設として、啓発・展示室（またはスペース）を設け、ごみ量や分別方法、処理システムのごみ処理関連情報をはじめとした環境問題全般の学習が可能なよう、パネル展示や説明が可能な空間を確保します。また、随所に椅子を設置します。
- ・ 見学者ルートは、安全管理のため指定ルート以外への立ち入りを制限します。

3) 組合職員事務室

- ・ 組合職員の事務室、会議室（大、中、小会議室等）を設置します。
- ・ 更衣室、トイレ、休憩室、湯沸室、機械室、書庫、倉庫等を設けます。
- ・ 機械室、書庫、倉庫等は浸水階以上に設置します。

5.5.5 建築機械設備計画

(1) 空気調和・換気設備

- ・ 本施設に必要な諸室を対象として、温度、湿度等の室内環境を所定の条件に維持するとともに、換気ができる設備で、省エネルギーに配慮した設備とします。

(2) 衛生設備

- ・ 本施設に必要な諸室を対象として、便所、浴室等の衛生設備を計画します。
- ・ バリアフリー新法に対応した設備を備えます。

(3) エレベーター設備

- ・ 乗用と人荷用の設置を基本とします。
- ・ エレベーター設備は、地震時管制運転付き、停電時自動着床装置付きとします。
- ・ ストレッチャー対応のエレベーターを設置します。

(4) 消火設備

- ・ 事前に所轄消防と協議を行い、消防関係法令に基づく消火設備を設置します。

(5) AED 設備

- ・ 一般財団法人日本救急医療財団が示した「AED の適正配置に関するガイドライン」（平成 30 年 12 月 25 日）を参考に、AED 設備を設置します。

5.5.6 建築電気設備計画

(1) 動力設備

- ・ 建築設備のエレベーター、各種ポンプ、送・排風機、空調、給水、排水設備等の電動機類の電源設備とします。

(2) 照明設備

- ・ 照明器具は、用途及び周辺条件により、防塵、防水、防湿タイプとし、極力 LED を採用します。
- ・ 廊下、階段室、便所等は人感センサースイッチを採用して省エネに努めます。
- ・ 外灯は、構内道路及び搬入道路の道路沿いに 25m 間隔を標準として設置します。
- ・ 照明器具は、容易に交換ができるものとし、プラットホーム等の高天井付器具については、保守点検上支障の無いよう昇降式等を採用します。

(3) 非常灯設備

- ・ 非常用照明、誘導灯等は建築基準法、消防法に準拠して設置します。

(4) コンセント設備

- ・ コンセントは、維持管理を考慮した個数を設置し、用途及び使用条件に応じて防水、防爆、防湿型、接地極付、機器用を設置します。
- ・ 受入ホッパ付近には、水中ポンプ用のコンセントを設置します。

(5) USB 差し込み口の設置、フリーWi-Fi 設備

- ・ 災害時一時避難場所としての利用を想定し、多数の USB 差し込み口やフリーWi-Fi 等を設置します。

(6) 電話・情報・放送設備

- ・ 電話及びインターネット回線を引き込みます。
- ・ 構内連絡放送用として構内放送設備を設けます。マイクは中央制御室、管理棟事務室等に設置します。
- ・ スピーカーは構内各所に、適切な音量で聴取可能となるように設置します。
- ・ 緊急地震速報を構内に放送できるようにします。
- ・ 管理棟玄関から組合職員事務室まで、インターホンまたは内線電話により連絡できる回線を設けます。
- ・ 便所、浴室には、呼出ボタンを設置します。引きひも付呼出ボタンも併設します。

(7) テレビ・時計設備

- ・ 地上波デジタル・BS・ラジオの受信アンテナを設置し、各施設に配信します。
- ・ 諸室に設置する時計は、電波時計としますが、地下等において電波が届かない、届きにくい場合は、親子時計を設置します。

(8) 雷保護設備

- ・ 建築基準法に準拠し、煙突上部や建屋上部に避雷設備を設置し、適切な位置にアースを取るものとします。

(9) 自動火災報知設備

- ・ 消防法に基づき自動火災報知器設備を設けます。

(10) 機械警備設備

- ・ 大型・不燃ごみ処理施設や管理棟の夜間は無人となるため、防犯上、機械警備を行うものとし、玄関やドア等の出入口にセンサーを設置します。

5.5.7 寒冷地対策

- ・ 施設内配置にあたっては、特に冬季における風向・風速について考慮します。
- ・ 建築物の主要な出入口は、積雪によって車両や人の通行が阻害されないよう配慮し、建築物から出入口、道路等への雪やつらら等の落下防止対策を講じます。
- ・ 外壁に堆積した雪が及ぼす側圧等の影響を考慮して、1階S造部分の腰壁はRC造にて対策上の適切な高さまで立上げるよう計画します。
- ・ 建築物の基礎底盤は、凍結帯より下部に設け、凍結帯に設ける鉄筋コンクリート部分は、鉄筋のかぶり厚さを増す等、構造上の配慮を講じます。
- ・ 建築物の壁や屋根等には断熱材を使用し、防寒・結露対策を講じます。
- ・ 屋根、壁、雨樋の材料は、積雪及び凍結を考慮して選定します。
- ・ 外部に面する建具、屋外に設ける階段、タラップ等を設ける場合には、耐候性の良好な材料を使用します。
- ・ 場内道路及び駐車場には積雪対策としてロードヒーティングを行います。
- ・ 建築設備の機器及び配管は、凍結対策に配慮し、給排気口及び屋外設置の設備機器は雪に埋没しないよう計画します。

5.5.8 浸水対策

(1) 建設地における浸水状況

令和元年12月に公表された帯広市洪水ハザードマップによると、建設地が3.0m～5.0m未満、一部5.0m以上の浸水深になっており、更に、帯広開発建設部の地点別浸水シミュレーション検索システムにより、調査した結果については表5.5-4に示します。

表 5.5-4 想定浸水状況

項目	内容
想定浸水深 (20mメッシュ浸水深)	3.0～5.0m未満、5.0m以上（一部） (3.3～5.7m程度)
周辺道路浸水継続時間	約16～21時間（周辺道路浸水深3.0～4.8m程度）
家屋倒壊等氾濫想定区域	該当なし
・ 浸水深は、3.3～5.7m程度となっている。旧河川跡地がくぼんでいることから、部分的に5.0mを超える箇所がある。敷地は農地として利用されている。 ・ 周辺道路の浸水継続時間は約16～21時間程度である。	

(2) 対策内容

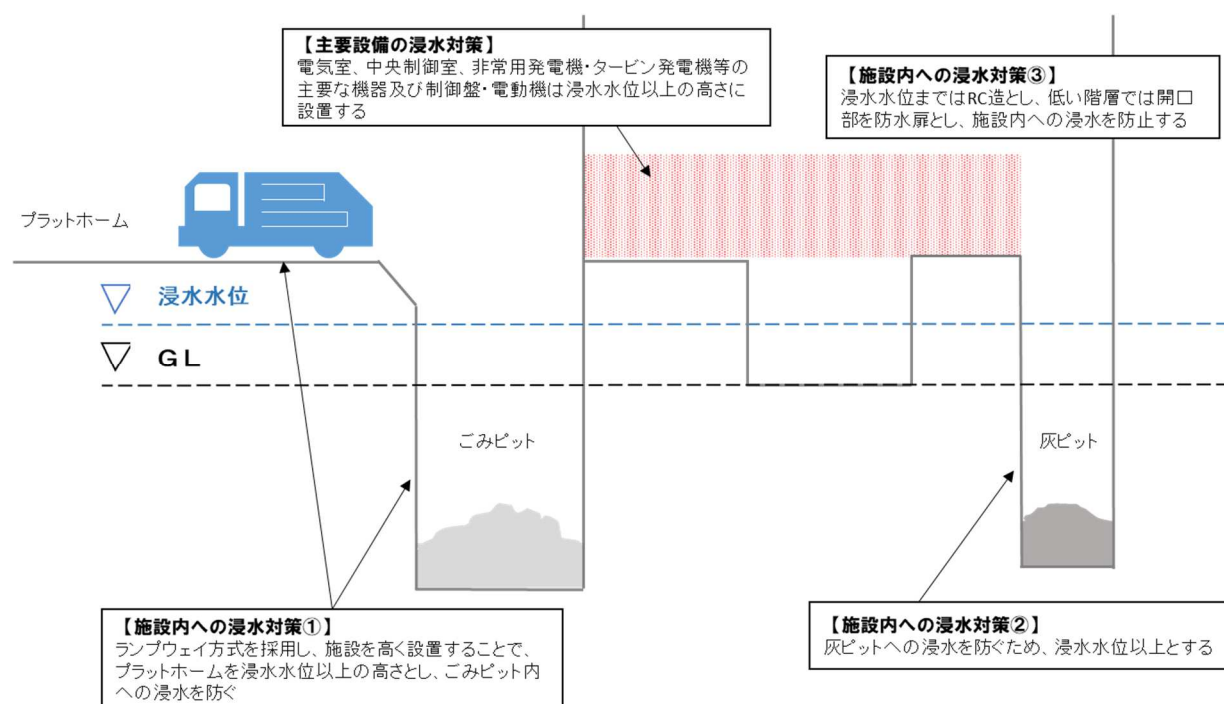
国のエネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルにおいて、「ハザードマップ等で定められている浸水水位に基づき、必要な対策を実施する」とされており、本施設は、想定される水害が発生した場合でも、施設の稼働に影響が出ず、安全で安定的なごみ処理が継続できる災害に強い施設として整備することとします。

施設の整備にあたっては、水害が発生しても施設内部に水が浸入し主要な設備が使用で

きなくなることがないように、施設整備マニュアルに従い、表 5.5-6 及び図 5.5-2 のような施設内や主要設備への浸水対策を検討します。

表 5.5-5 対策項目

施設内への浸水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ランプウェイ方式を採用し、施設を高く設置することで、プラットフォームを浸水水位以上の高さとし、ごみピット内への浸水を防ぐ。 ・灰ピットへの浸水を防ぐために、浸水水位以上の高さとする。 ・浸水水位までは RC 造とし、低い階層では開口部を防水扉とし、施設内への浸水を防止する。
主要設備の浸水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・電気室、中央制御室、非常用発電機・タービン発電機等の主要な機器及び制御盤・電動機は浸水水位以上の高さに設置する。



出典 「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（平成 26 年 3 月（令和 3 年 4 月改訂）環境省）を参考に作成

図 5.5-2 浸水対策のイメージ図

5.6 余熱利用計画

5.6.1 余熱利用の基本方針

(1) 余熱利用の基本方針

余熱利用の基本方針は以下のとおりとします。

- ・余熱利用は発電を優先し、給湯、暖房及び冷房は電気式を標準とします。

ただし、事業者が、他方式の採用に優位性が見られると判断した場合にはこれを妨げません。

(2) 余熱利用方法の検討手順

1) プロセス利用（プラント系）

プロセス利用は、主に燃焼用空気の余熱等、焼却処理施設の処理システム上必要な余熱利用です。

2) 建築利用

建築設備に係わる余熱利用です。一般的に「給湯」、「暖房」、「冷房」の3つが考えられます。

3) 発電

蒸気を媒体とした蒸気タービン発電機により電力を生み出すものであり、場内のプラント、建築設備に係らず、一切の電気使用設備に利用可能です。

余熱利用は、図 5.6-1 のとおり「プロセス利用」と「建築利用」が優先され、「発電」は残余熱量で設計・運転することが一般的です。これは、電力に不足が生じて電力会社からの買電で容易に補充できるのに対し、プロセス利用や建築利用の熱源は補填する方法がないからです。

一方、プロセス利用と建築利用の中には、余熱以外の方法への代替が容易なものや利用頻度が少ないものもあり、これらに余熱を利用することが発電可能量の制約に繋がる場合が存在します。

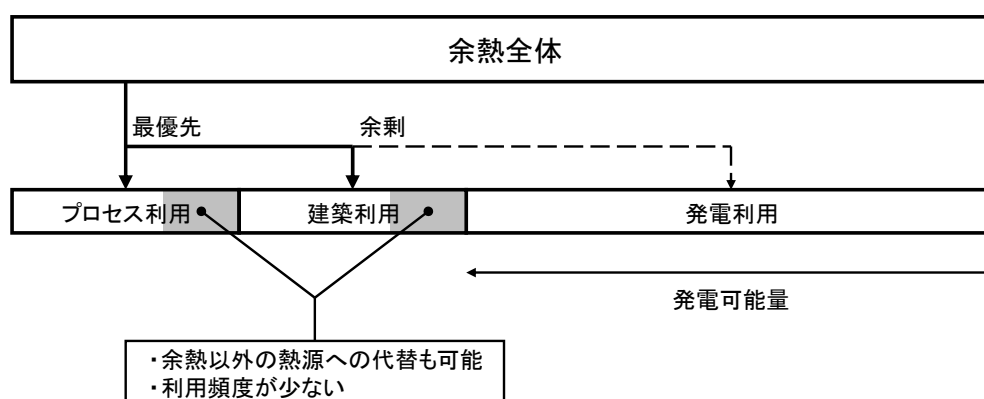


図 5.6-1 余熱利用の方法と種類（標準）

プロセス利用や建築利用に用いられる蒸気や温水は、余剰となっても他への利用方法はなく、反面、発電した電気は利用用途が最も柔軟であり、仮に場内で余剰電力が発生しても、全て逆流によって電力会社への売電が可能になっています。そのため、図 5.6-2 のとおり利用しない熱量を減らし、柔軟に発電電力に転換できるシステム構成が、最も効率性が高いと考えられます。

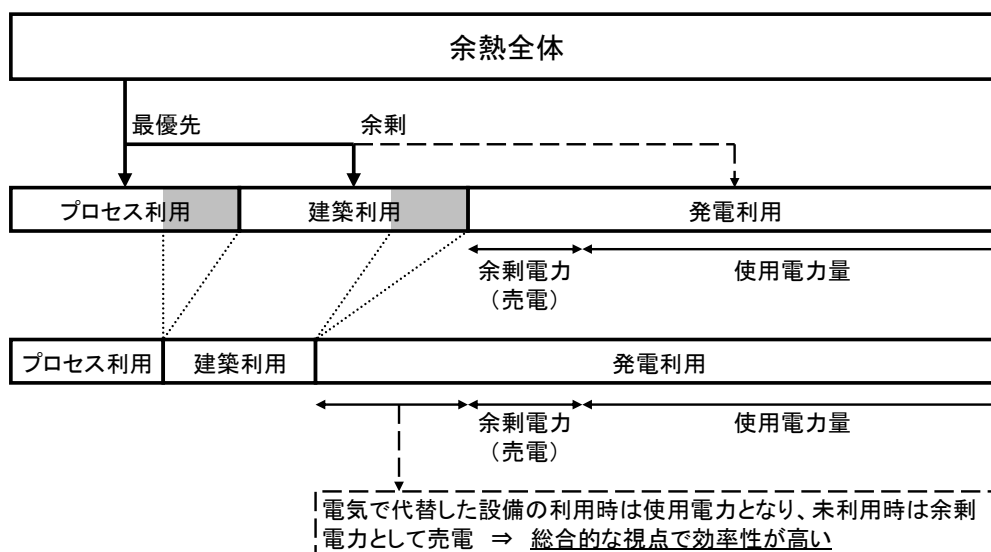


図 5.6-2 余熱利用の方法と種類（効率性）

以上を踏まえ、本計画では図 5.6-3 の手順によって、プロセス利用設備と建築利用設備に対し、余熱利用の必要性や利用頻度、代替方法の優位性を検証し、余熱利用方針を定めるものとします。

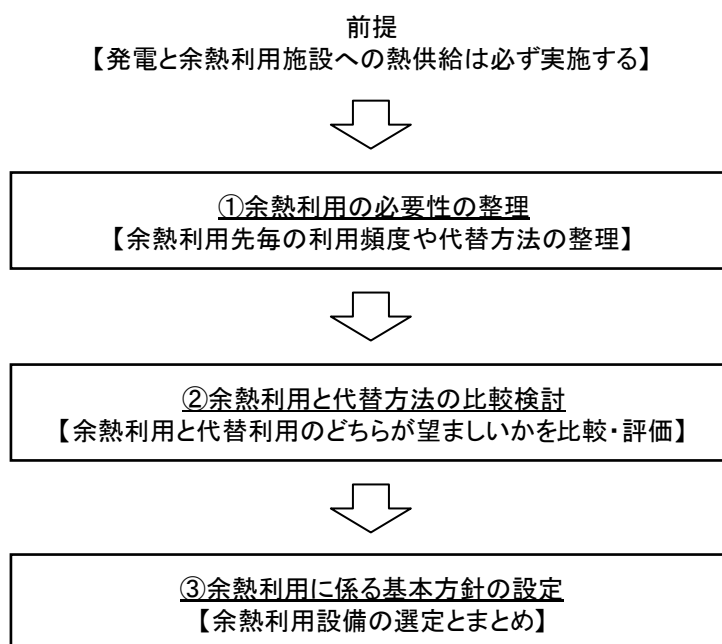


図 5.6-3 余熱利用方法の検討手順

(3) 余熱利用の必要性の整理

余熱利用については、主に「蒸気」、「温水」、「電気」の 3 種類の利用方法が考えられます。電気については使用用途が限られないことから、ここでは蒸気または温水を利用する設備を抽出し、それぞれ利用頻度や代替方法の有無等を整理することで取り扱いを決定します。利用頻度や代替利用に対する考え方は概ね以下の 5 種類が考えられます。

【利用頻度】

- A 1日のうち、概ね昼間しか使用しない。
- B 季節によって使用頻度が異なる。
- C 利用中でも最大能力で利用することが少ない。

【代替方法】

- ① 他の熱源により代替可能であり、比較的事例がある。
- ② 電気での代替が可能であり、比較的事例がある。

ここで、A、B、Cのいずれにも該当しないものは、利用頻度が高く、余熱利用が望ましいと判断することができます。また、該当したものについても①、②の代替方法がないものは、実質的に余熱利用しか方法がないものと判断します。

以上を踏まえ、本計画で考えられる余熱利用先と必要性を整理すると表5.6-1のとおりとなります。

結果、利用頻度が低いためA、B、Cのいずれかに該当し、かつ①、②の代替方法が存在するものは、「給湯」、「暖房」、「冷房」の設備が該当します。

以降では、これら3設備についての方針を定めます。

表 5.6-1 本計画で考えられる余熱利用先と必要性

利用施設	利用方法	A	B	C	①	②	備考
焼却施設	○プロセス利用(プラント系)						
	・燃烧用空気の予熱						安定的に必要
	・クリンカ防止						〃
	・(配管・タンクの凍結防止)		○				冬季
	・飛灰吸湿防止						安定的に必要
	・低温腐食防止						〃
	・(スートブロウ)						機械式採用の場合
	・(排出ガスの昇温(脱硝用))						安定的に必要
	○建築利用						
	・給湯		○	○	○	○	
	・暖房		○	○		○	
	・冷房		○	○		○	
	○発電						
	・蒸気タービン駆動	—	—	—	—	—	前提のため、検討対象外
大型・不燃ごみ処理施設	○プロセス利用(プラント系)						
	・(防爆用蒸気)	—	—	—	—	—	前提のため、検討対象外
	○建築利用						
	・給湯	○	○	○	○	○	
	・暖房	○	○	○		○	
	・冷房	○	○	○		○	

※:カッコ書きの設備については、必須設備ではないため、条件によって設置自体の必要性が異なるが、ここでは必要設備と考えられるものを挙げている。

- A 1日のうち、概ね昼間しか使用しない。
- B 季節によって使用頻度が異なる。
- C 利用中でも最大能力で利用することが少ない。
- ①他の熱源により代替可能であり、比較的事例がある。
- ②電気での代替が可能であり、比較的事例がある。

(4) 余熱利用と代替方法の比較検討（給湯、暖房、冷房について）

「給湯」、「暖房」及び「冷房」は、余熱を用いて対応する場合と電気にて対応する場合が考えられます。

余熱利用と電気利用の特徴は表 5.6-2 のとおりです。

近年の傾向として、変動のある需要先については電気式を用い、コンピューターによる分散制御型を行う方が、機能性、応答性が良く主流になっています。特に焼却処理施設は、発電所としての位置付けでもあることから、コスト的にも電気利用が優位となります。

したがって、新中間処理施設の利用環境を考慮するとトータルの「利便性」という点から電気式が望ましいと考えます。

表 5.6-2 給湯、暖房及び冷房に係る方式比較

方式	余熱利用	電気利用
形式(空調)	熱源中央方式	個別分散方式
	(全空気方式、空気-水方式、水方式)	(冷媒方式)
形式(給湯)	中央式	局所式
		(瞬間式、貯湯式、貯蔵式)
媒体	温水	空調(冷媒)、給湯(なし:電気)
他施設の状況	他事例でも焼却施設との連携により温水を利用している施設は多く、温水式も電気式も技術的には確立されている。	
新施設のエネルギー事情	焼却施設はごみ処理施設であると同時に発電所としての機能を併せ持っているため、併設する各施設は、電気も温水もほとんど費用負担がなく利用可能である。	
新施設の条件	焼却施設は24h運転であるが、大型・不燃ごみ処理施設は8h運転(実質5h)であること、常駐する部屋が多くないことから、空調、風呂・給湯の利用率は高いとは言えない。また、季節によってはほとんど利用しない場合もある。	
特徴 (一般論)	<ul style="list-style-type: none"> ・配管は熱交換機と循環する必要があるため、配管長が長いと熱損失が多い。 ・末端設備(空調等)をOFFにしても温水循環は必要(使っていない場合でも熱を一定に保つため、循環は止められない)。 ・利用先、配管ルート、利用量を見込んだ焼却施設との綿密な設計合わせが必要となる。 ・維持管理上のトラブルが電気式に比べて生じやすい。(特に空調) ・空調については細かな暖房、冷房の切り替えが行いにくい。 ・プール、温泉、温室等の大規模安定需要が見込める場合は効率がよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模安定需要先に空調、給湯する場合は熱効率が悪い分維持管理費が高い。 ・使用頻度、利用量が時間、場所によって変動する施設においては、コンピューターによる分散制御が容易であり利便性が高い。また、分散型の空調は中央式に比べるとイニシャルコストが高く、寿命も短いと言われているが、修理、交換、増設などの維持管理性がよい。
建設費	△	○
	全体工事費に比べれば、どちらの方式でも大きく変わらないが、温水式で配管長が長い新施設の場合、温水配管に係る設備費に加え、土木、建築工事が必要な分、高価になると考えられる。	
維持管理費	△	○
	余熱、電気のどちらにしても焼却施設から発生する余熱を利用するため、どちらがコスト高となるかは利用頻度、利用環境による。新施設では、空調利用が一部の部屋に限られること、季節変動があることを考慮すると、電気利用の方が無駄が少ないと考えられる。	
保守性	△	△
	余熱利用の方が機器設備が多いが、反面、電気式の方が寿命が短いと考えられるため、保守性は一長一短と考えられる。	
環境性	○	○
	焼却施設から発生する余熱を利用するため、どちらの方法も環境への追加影響は少ない。	
総合評価	△	○
	蒸気配管を焼却施設から引く必要があるとともに、蒸気使用量に変動があるため、施設全体としての無駄が多くなる可能性がある。	焼却施設での蒸気量が安定するため、より高効率な発電を行うことが可能となり、結果として経済性や余熱の有効利用性に優れる。

5.6.2 余熱利用

(1) 利用可能熱量の算出

運転パターンごとの発電可能量を試算します。ここでは、運転パターンとして、発電可能量が 2 炉運転時（基準ごみ）は表 5.6-3 のとおり約 6,000kW、1 炉運転時（最小）は表 5.6-4 のとおり約 2,400kW と考えられます。

なお、いずれの場合においても、エネルギー回収率は交付率 1/2 の条件 20.5%より高い率となりました。

表 5.6-3 エネルギー回収率・発電量の試算結果（2 炉運転時）

項 目	単位	熱量等	備 考
処理能力	t/d	292	
低位発熱量	kJ/kg	8,600	
①ごみ入力熱量	GJ/h	104.6	
②熱回収量	GJ/h	88.9	
③場内熱消費量	GJ/h	13.3	
うち場内給湯消費量	GJ/h	1.3	
④余熱利用可能量	GJ/h	75.6	=②－③
⑤余熱利用熱量	GJ/h	4.0	ロードヒーティング
⑥発電用熱量	GJ/h	71.6	=④－⑤
⑦発電量(熱量)	GJ/h	21.5	タービン～発電機効率
⑧発電量	kW	5,980	
⑨発電効率	%	20.6	
⑩熱利用率	%	2.3	
⑪エネルギー回収率	%	22.9	⑨＋⑩

表 5.6-4 エネルギー回収率・発電量の試算結果（1 炉運転時）

項 目	単位	熱量等	備 考
処理能力	t/d	146	
低位発熱量	kJ/kg	8,600	
①ごみ入力熱量	GJ/h	52.3	
②熱回収量	GJ/h	41.8	
③場内熱消費量	GJ/h	8.4	
うち場内給湯消費量	GJ/h	0.8	
④余熱利用可能量	GJ/h	33.4	=②－③
⑤余熱利用熱量	GJ/h	4.0	ロードヒーティング
⑥発電用熱量	GJ/h	29.4	=④－⑤
⑦発電量(熱量)	GJ/h	8.8	タービン～発電機効率
⑧発電量	kW	2,440	
⑨発電効率	%	16.8	
⑩熱利用率	%	4.2	
⑪エネルギー回収率	%	21.0	⑨＋⑩

(2) 蒸気条件

発電効率は蒸気条件が高温高压になるほど高くなりますが、管壁温度が 320℃以上の高温になると急速に腐食が進行することから、これまで、蒸気条件は蒸気温度 300℃以下、蒸気圧力 3MPa 以下程度に設定されることが一般的でした。2000 年以降、熱回収のニーズに合わせ、高温腐食に耐用できる過熱器材質の開発が進み、蒸気温度 400℃、蒸気圧力 4MPa 程度の蒸気条件での実績が増加しているとともに、近年では蒸気温度 450℃、蒸気圧力 6MPa という導入実績も現れています。

このような背景から、熱回収と費用対効果のバランスを考慮すると、蒸気温度 400℃、圧力 4MPa は妥当な条件であると判断されます。ただし、発電効率を満足させる中で、費用対効果が高い蒸気条件も変化していると思われるため、本計画における蒸気条件は、エネルギー回収率は 20.5%以上をとし、より高いエネルギー回収率を目指します。

5.7 環境学習・環境啓発

5.7.1 基本方針

廃棄物処理施設は、廃棄物の適正処理や循環型社会形成を通じて、エネルギーの有効利用、環境教育及びその場の提供、防災拠点として活用等といったように、地域に対して様々な貢献が可能な施設と考えられます。

ここでは、本施設を地域における 3R 活動に係る意識啓発事業を推進する上での拠点と考え、本施設における環境教育、環境学習の方法等について検討します。

5.7.2 施設見学の概要

(1) 基本的な考え方

施設見学の基本的な考え方は以下であり、見学の対象者等は表 5.7-1 のとおりです。

- ・ごみの分別や資源化等の啓発を目的とし、ごみ処理の仕組みが理解されやすい施設見学コースを設けます。
- ・見学者通路等の設定にあたっては、安全性やユニバーサルデザインに配慮します。
- ・見学者設備の整備にあたっては、脱炭素・省 CO₂ について学べるものとします。
- ・環境学習・環境啓発設備は、社会状況の変化を考慮して定期的に更新し、情報の陳腐化がないようにします。

表 5.7-1 見学の対象者等

① 対象者	： 幼児・小学生を中心に、団体・個人を考慮する。
② 団体対応可能者数	： 最大 120 人に対応する。(1 団体定員、2 団体まで)
③ 来場方法	： バスを中心に、自家用車またはタクシーとする。
④ 閉館日	： 12 月 31 日～1 月 3 日
⑤ 開館時間	： 9 時から 17 時まで
⑥ 団体見学時間	： 月曜日～金曜日 概ね 9 時から 17 時までとする。
⑦ 個人見学時間	： 開館時間内での自由見学とする。
⑧ 見学方法	： 歩行、車椅子とする。
⑨ その他	： 個人来場者は事前申し込み不要、団体は予約制で説明・案内をする。 模型やパネル展示等を取り入れる。

(2) 見学対象設備

本施設の主な見学対象設備は表 5.7-2 の設備を基本とします。

表 5.7-2 主な見学対象設備

施設区分	対象施設
焼却処理施設	プラットホーム
	ごみピット
	中央制御室（クレーン操作室）
	炉室
	発電機室
大型・不燃ごみ処理施設	プラットホーム
	中央制御室
	選別室

(3) 環境教育・環境学習

本施設における環境教育・環境学習実施例は表 5.7-3 のとおりです。

表 5.7-3 環境教育・環境学習実施例

項目	概要	個別実施内容		実施例
		実施メニュー	必要設備	
施設見学	ごみ処理施設の処理工程にあった見学者ルートを整備し、小・中学生の施設見学や一般来場者・行政等の視察を受け入れる。	処理工程に沿った見学ルートの設置	場内見学ルート	処理工程に沿って環境学習に適した見学ルートを設置する。
		施設説明 (施設見学・視察の来場者に施設の説明をする)	施設模型	施設全体の縮小模型を設置する。
			施設建設経緯説明ボード	新施設の建設までの経緯を説明するボードを設置する(パネル学習と一緒に展示)。
			会議室	見学者ルートとともに来場者に施設の説明をする場所として設ける(災害時は、一時避難所等としても活用する)。
		体験型展示	視聴覚設備	来場者に施設の説明をするためのDVDやモニターなどの設備を設ける。
			実施に必要な展示物等	クレーンバケットの実物大模型やバグフィルタ(ろ布)の実物等、来場者が触れて学べる環境学習設備を設ける。
展示物等による啓発活動	施設見学等での来場者に対して、分かりやすく興味を引くような展示物を設けて、環境への関心を高める。	測定値表示モニター	モニター設備	発電量や排ガス測定値等を表示するモニターを設置する。
		パネル学習	展示パネル	環境やごみ処理施設の内容を示したパネルを設置する。
		実物展示	実物模型	プラント設備模型や処理の過程で発生する資源物等を展示する。
		車両用充電ステーション	充電スタンド	発電した電気を電気自動車充電するためのスタンドを設ける。
体験工房	子どもや親子連れ、主婦、地域の環境団体等を対象とした体験学習等の講座を実施する。	環境学習講座	実施に必要なスペース(会議室等)や工具等(機械、工具類作業台)	3R、食品ロス、プラスチック問題等の講座を開催する。
		工作・調理教室		ペットボトル工作、調理教室などを開催する。
その他環境啓発		活動スペースの確保	ステージ、夜間照明等	屋外広場で活動スペースを確保する。

第6章 施設配置・動線計画

6.1 施設配置・動線計画における前提条件

新中間処理施設の配置及び動線の検討においては、次に示す前提条件を基に行います。

- ・焼却処理施設、大型・不燃ごみ処理施設、管理棟等の各棟の合棟、別棟は、民間事業者の提案により決定します。ただし、別棟とする場合は、管理要員や作業員等の各棟への移動が行い易いよう渡り廊下で接続します。
- ・敷地内における浸水対策の一環として、工場棟はランプウェイ方式を採用します。
- ・ごみ搬入者以外の一般来場者車両の入口は、ごみの搬出入車両や維持管理関係車両等の入口と分けるとともに、それぞれ出入口扉（門扉）を設置します。
- ・帯広市中島地区土地利用構想を踏まえ、道道帯広新得線道路境界線より 30m の位置までは緑地を設置します。
- ・一般家庭、事業者による一般持込車両は、安全性が確保された場所にて荷下ろしが行えるようにします。
- ・一般持込車両が日常的に多数来場することから、計画収集車両等の搬入作業への影響に配慮するとともに、渋滞対策、混雑対策、安全対策を講じます。
- ・周辺道路へ車両が並ぶことがないよう、敷地内に十分な滞留長を確保するため、計量棟は、施設入口から概ね 400m 以上の入場車両滞留長を確保して配置します。
- ・収集車や搬出車両等の作業動線と、見学者の動線を区別し、極力交差しないようにします。
- ・工場棟は、維持管理用車両や薬品運搬車の通行のため、周回できる道路を設けます。施設周回道路の幅員は一車線一方通行の場合を 6m とし、二車線一方通行は 8m を基本とします。
- ・搬入・搬出車の計量回数は次のとおりとします。

表 6.1-1 搬入・搬出車両の計量回数

搬入			搬出		
種類	利用者	計量回数	種類	搬出者	計量回数
計画収集	構成市町村の計画収集業務従事者	2 回	鉄屑、被覆銅線、紙類	処理業者	2 回
許可後納	一般廃棄物収集運搬許可事業者	2 回	破碎鉄、破碎アルミ・アルミニウム製品	運営事業者	1 回
許可即納	一般廃棄物収集運搬許可事業者	2 回	乾電池、蛍光管	処理業者	なし
一般後納	行政機関等	2 回	最終処分	運営事業者	1 回
一般即納	住民、事業者	2 回			

6.2 施設配置・動線計画図

前項の前提条件を基に検討した施設配置図は図 6.2-1、車両動線図は図 6.2-2 のとおりです。
なお、この施設配置図は参考図であり、事業実施時に民間事業者の提案により詳細が決定します。

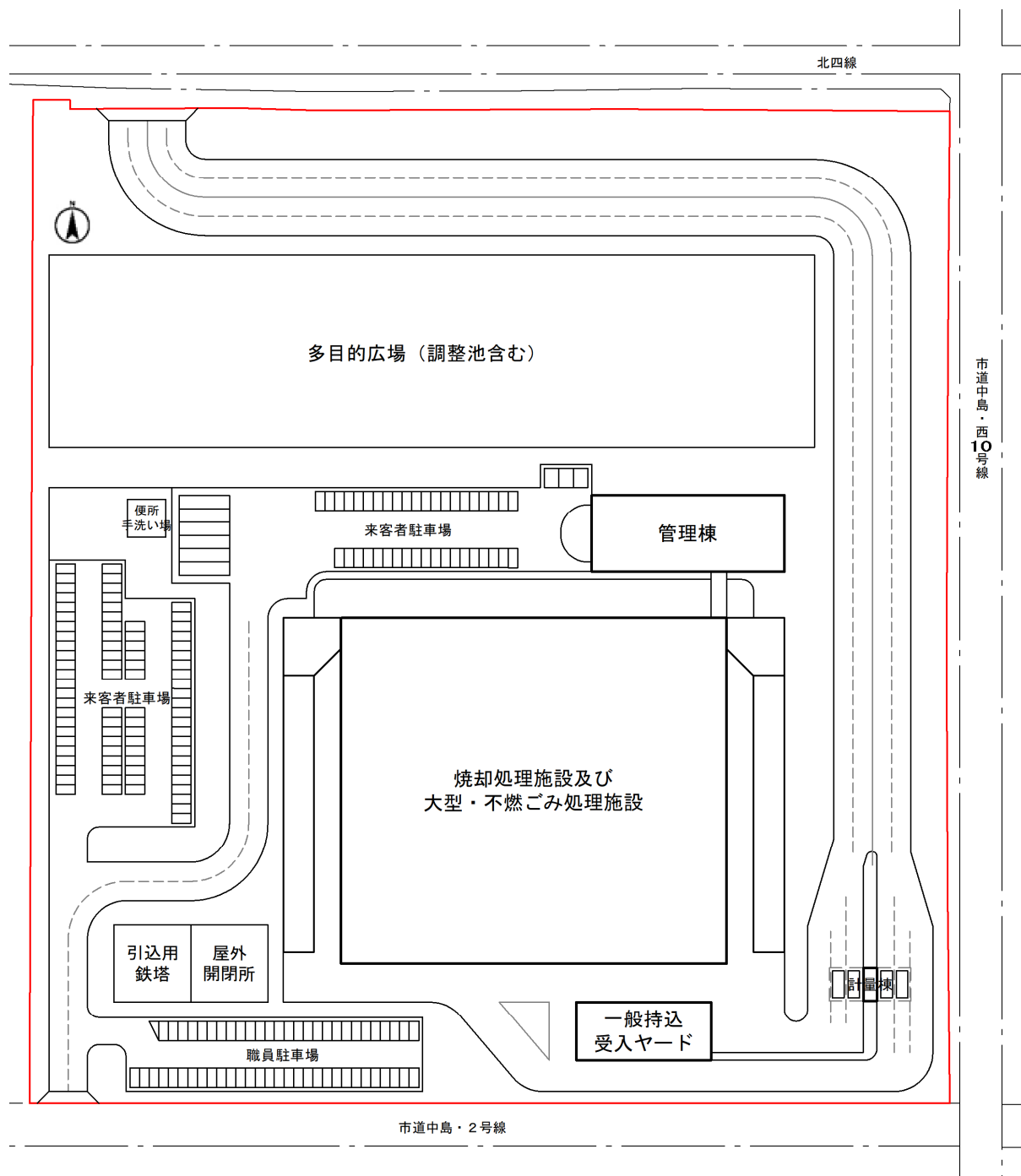


図 6.2-1 施設配置図

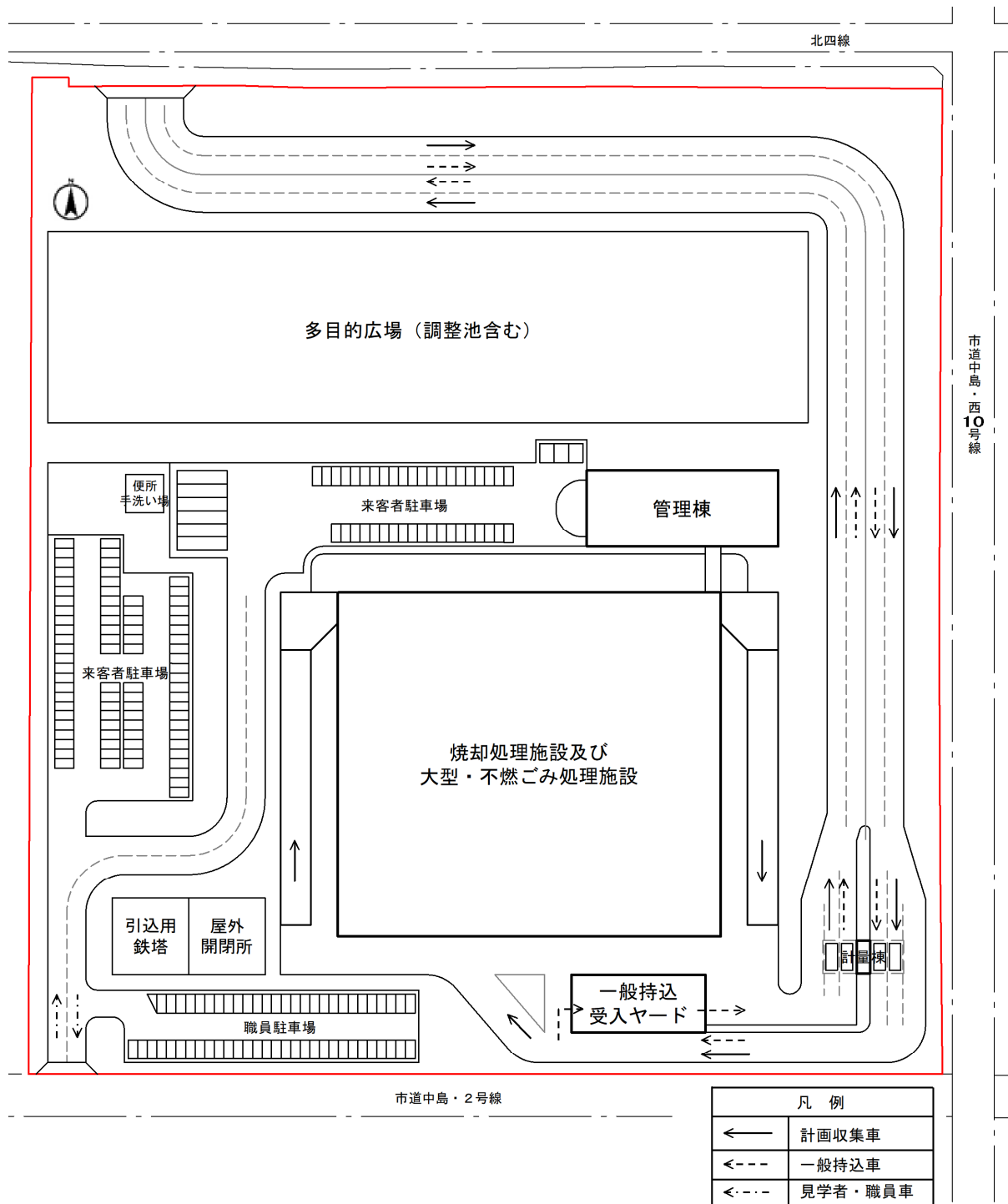


図 6.2-2 車両動線図

第7章 敷地造成・外構計画

7.1 計画地と周辺土地利用状況

計画地の面積は約 6.2ha であり、現在畑地として利用しています。計画地周辺には、北側に道道 75 号帯広新得線が東西方向に通っており、東側にシプラサラビバウシ川と然別川が、南側に一級河川である十勝川が流れています。



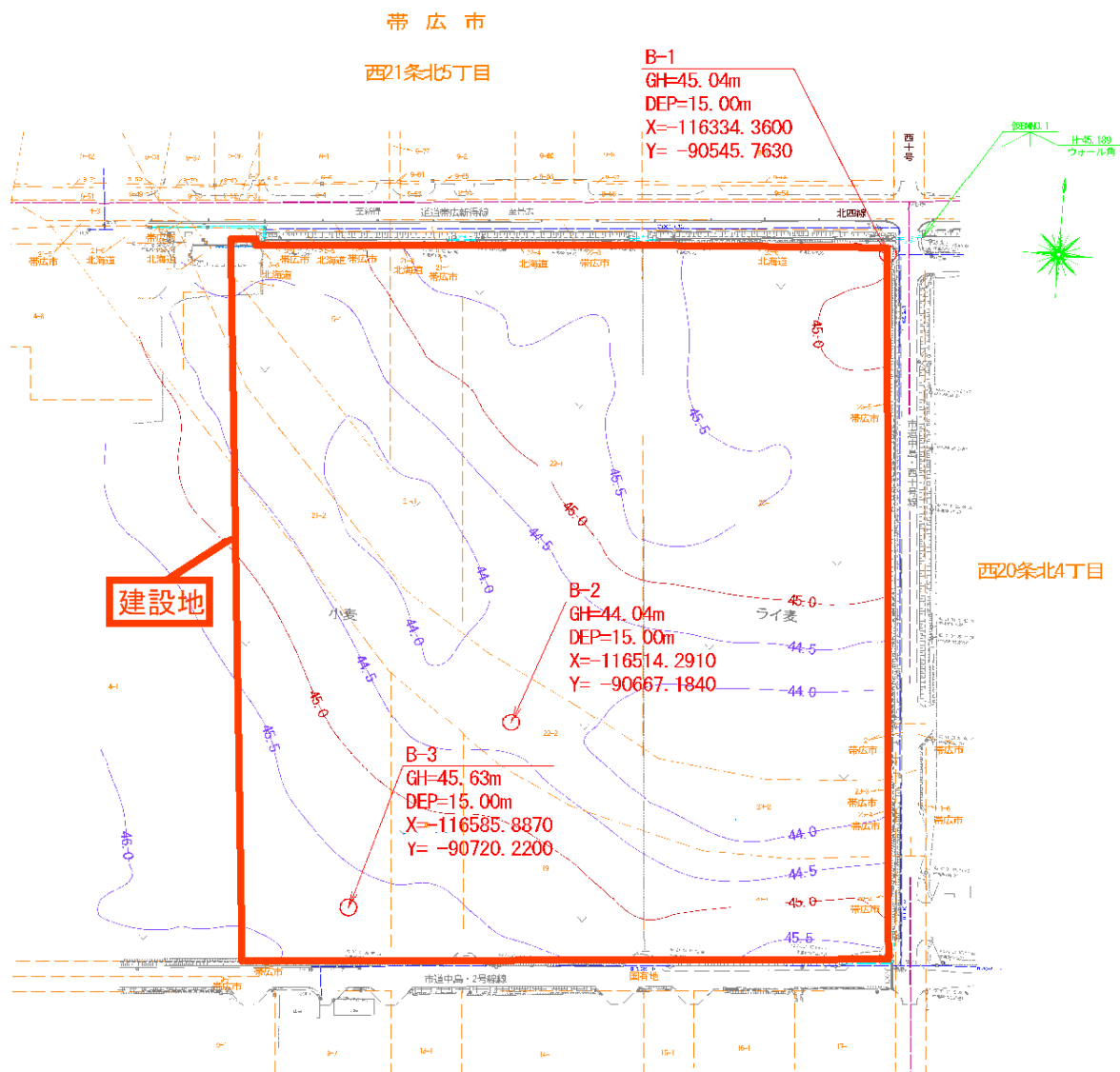
出典 GEOSPACE CDS プラス

図 7.1-1 計画地と周辺土地利用状況

7.2 敷地造成計画

敷地の高さは 44m～46m になっています。計画地盤高は、区域内の整地程度とし、区域外へ雨水が流出することがないように計画します。

敷地造成は、周辺道路との接続点をコントロールポイントとし、土量バランスを確保することを基本とします。



出典 令和3年度新中間処理施設整備地質調査業務委託報告書（令和3年8月）

図 7.2-1 敷地周辺

7.3 取付道路計画等

取付道路は「道路土工 擁壁工指針（公益社団法人日本道路協会）」、「道路土工 切土工・斜面安定工指針（公益社団法人日本道路協会）」等に準じて実施します。

周辺道路へ車両が並ぶことがないよう、敷地内に十分な滞留長を確保します。

構内道路は、十分な強度と耐久性をもつ構造及び無理のない動線計画とし、必要箇所に白線、道路標識等を設け、車の交通安全を図ります。また、構内道路の設計は、「舗装設計

施工指針（公益社団法人日本道路協会）」に準じて実施します。

工場棟は、維持管理用車両や薬品運搬車両の通行のため、周回できる道路を設けます。施設周回道路の幅員は一車線一方通行の場合を 6m とし、二車線一方通行は 8m を基本とします。

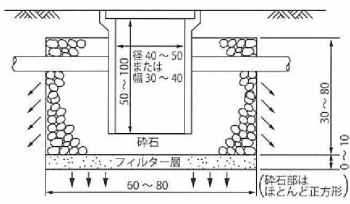
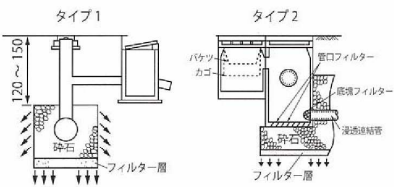
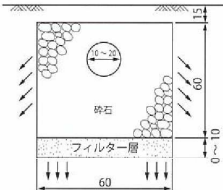
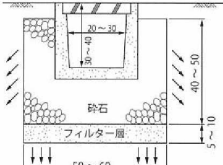
7.4 雨水排水計画

7.4.1 雨水排水施設整備方針

計画地内に降雨した雨水を円滑に処理するために雨水排水施設を整備します。

整備にあたっては、雨水排水は事前の河川管理者との協議により、全浸透処理する必要があることから、雨水排水施設は「雨水浸透施設技術指針（案）（令和 2 年 12 月）公益社団法人雨水貯留浸透技術協会」（以下「雨水浸透施設技術指針（案）」という。）の基準に準拠するとともに、雨水浸透タイプを基本とします。具体的には浸透枳や浸透管等を進入路や駐車場の端部に設置し、必要に応じて調整池設置します。

表 7.4-1 浸透施設の標準的な構造

構造（数値は cm）	施設概要
<p>浸透ます</p> 	<p>ますの周辺を砕石で充填し、集水した雨水をその底部および側面から地表の比較的浅い部分に浸透させるます類である。</p> <p>ますは、有孔コンクリートやポーラスコンクリートを用いる場合が多く、その形状は丸形と角形がある。しかし浸透ますからの浸透量を規定するのは砕石部の形状であり、ますが丸形でも砕石部が角形の場合は角形ますとして取り扱うことになる。</p>
<p>道路浸透ます</p> 	<p>道路排水を対象にした浸透ますなどを総称していう。道路浸透ますでは、土砂、落葉、ゴミなどの流入を防ぐために様々な工夫をしている場合が多い。また、汚染の著しい初期雨水を流入させないように土砂留めなどで工夫したものもある。</p> <p>図は東京都で用いられている構造を一例として示したものである。タイプ1は下水管への接続管を浸透施設への接続管より低くし初期雨水は下水道に流入するように工夫されている。一方、タイプ2は初期雨水から浸透させる構造になっているが、ごみ除け用のバケツ、カゴおよびフィルターなどを設置し、目づまりに対する対策を実施している。</p>
<p>浸透トレンチ</p> 	<p>掘削した溝に砕石を充填し、さらにこの中に流入水を均一に分散させるために透水性の管を敷設したものである。浸透トレンチは、雨水排水施設として兼用される場合が多いため、透水管径、勾配などは、これらの機能を損なわないように配慮する必要がある。</p>
<p>浸透側溝</p> 	<p>透水性のコンクリート材を用い、側溝底面および側面を砕石で充填し、集水した雨水をその底面および側面より浸透させる側溝類である。公園やグラウンドに設置すると土砂、ゴミなどの流入による機能低下を起こす場合が多いので、設置場所に応じて適切な維持管理が必要である。</p>

出典 雨水浸透施設技術指針（案）（令和 2 年 12 月）公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

7.4.2 配置計画案

雨水排水処理施設の配置案は図 7.4-1 のとおりです。

進入路や駐車場等の集水しやすい場所に浸透枳や浸透管を設置し、全量浸透を基本としますが、浸透できない流量が出た場合には、調整池に流下することになります。

なお施設配置は、今後、民間事業者の提案により決定されることから、それに伴い、雨水排水処理施設の配置も変更となります。

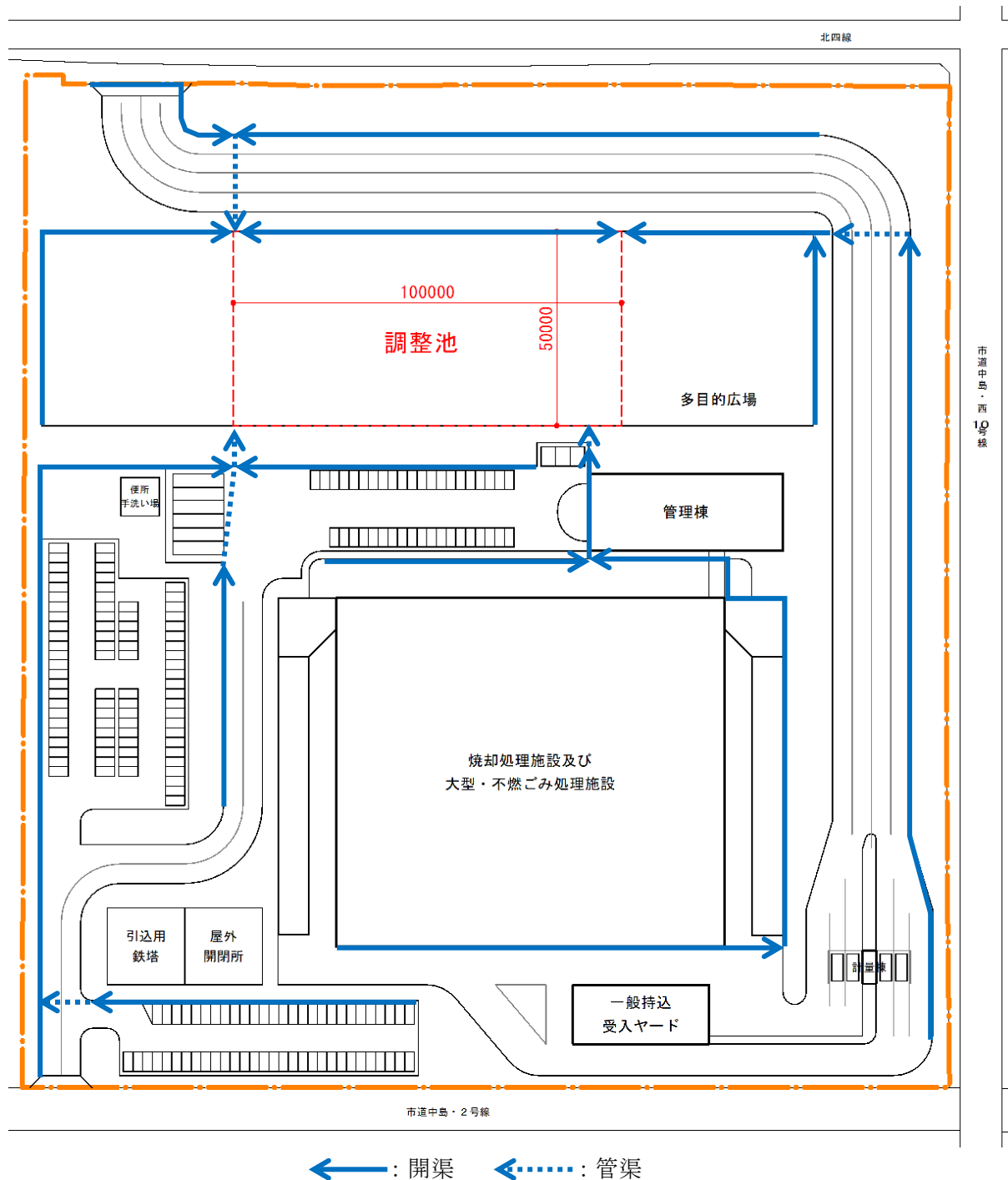


図 7.4-1 雨水排水施設配置案

7.5 防災調整池計画

7.5.1 防災調整池の必要性

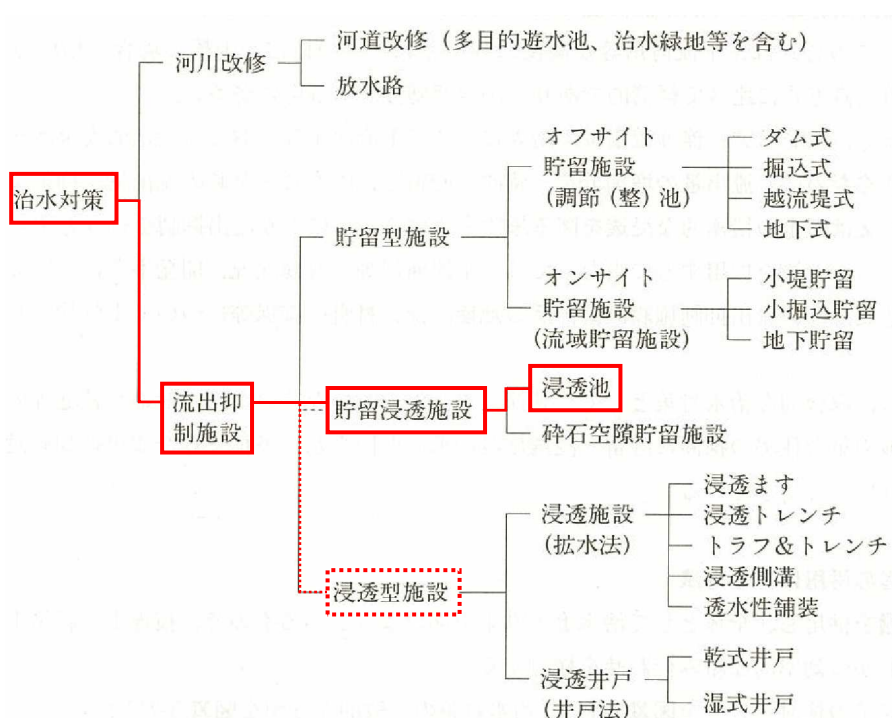
本事業に伴い、土地利用が改変されることで雨水流出量が増加することから、下流域における河川氾濫や水路の流下能力不足による内水氾濫等の懸念がありますが、本事業では敷地内で全量浸透する計画となっているため、河川に影響を及ぼしません。そのため、必要に応じて調整池を設置することとします

7.5.2 調整池整備方針

「7.3.1 雨水排水施設整備方針」のとおり、河川放流ができないことから、雨水については、敷地内で全浸透処理とすることとします。

なお、計画地内に雨水排水施設として浸透枳や浸透トレンチ管等の浸透施設を敷設することで調整池が不要であったり、必要容量を縮減することが可能ですが、前述の「7.3 雨水排水計画」で述べたように施設配置は今後民間事業者の提案により決定されることから、本検討においては、調整池のみで対応した場合の必要容量を算定します。

本検討においては、効率的な土地利用の実現と円滑な雨水貯留を可能とする浸透式プラスチック貯留槽（地下式貯留槽）を基本として調整池の必要容量算定を行います。



出典 宅地防災マニュアルの解説（令和4年2月）ぎょうせい

図 7.5-1 治水対策の一般的な分類

7.5.3 調整池配置計画

調整池の配置は、維持管理が可能となるように駐車場や広場に設置することが一般的であり、駐車場に配置することも考えられますが、駐車場面積が小さいため調整池深さが深くなり過ぎることや、駐車場の配置と同様に調整池を分散配置する場合、集約配置するより維持管理が煩雑となることから、本計画においては、多目的広場に調整池を配置する方針とします。

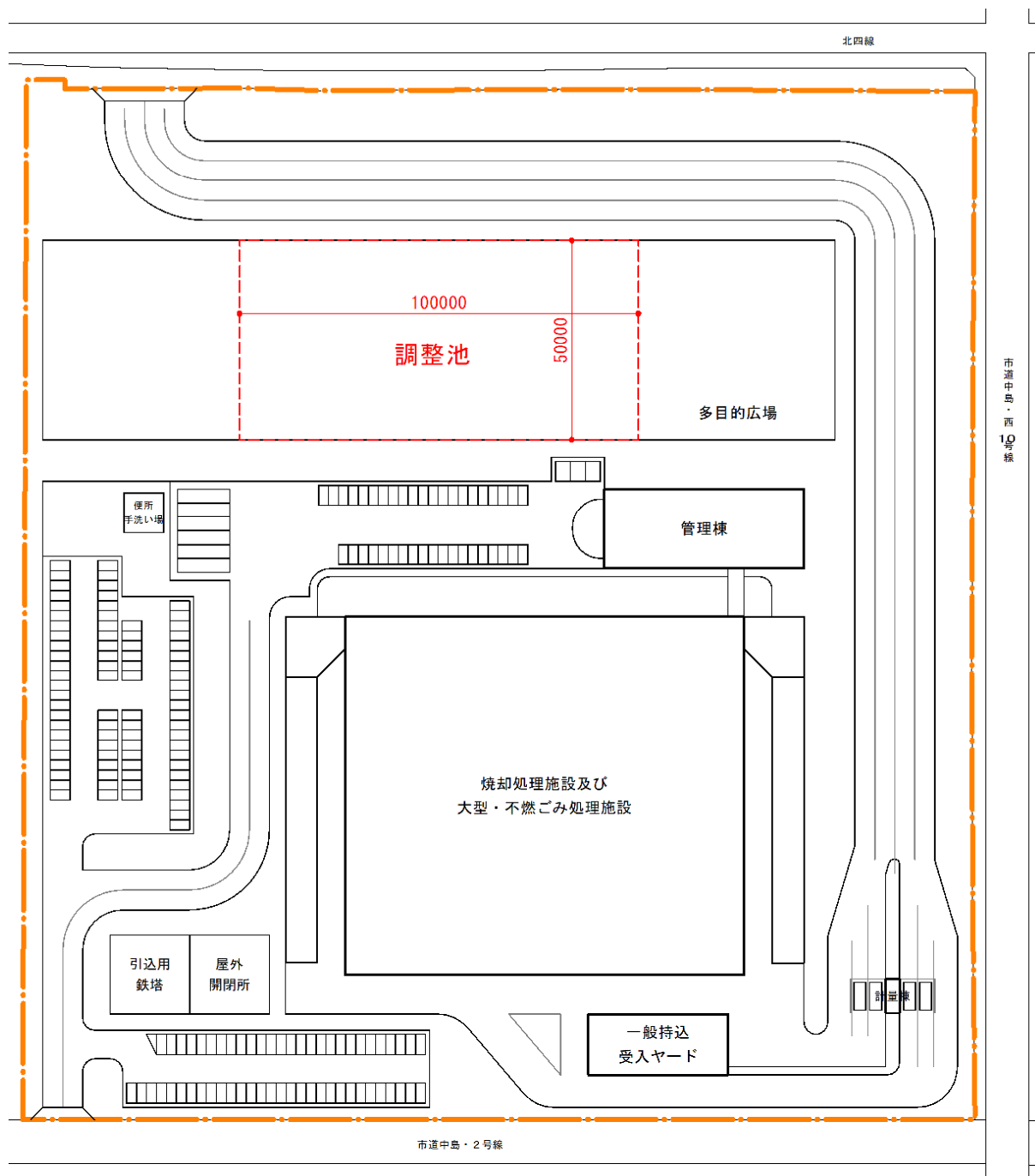


図 7.5-2 調整池配置案

7.5.4 調整池容量算定

(1) 算定基準

調整池の必要容量算定にあたっては下記の基準書に準拠します。

- ・都市計画法による開発許可制度の手引き（令和4年4月）北海道
- ・帯広市宅地開発技術基準（令和2年4月）帯広市
- ・防災調節池等技術基準（案）（平成26年4月）公益社団法人日本河川協会、
- ・雨水浸透施設技術指針（案）（令和2年12月）公益社団法人雨水貯留浸透技術協会
- ・宅地防災マニュアルの解説（令和4年2月）ぎょうせい
- ・北海道の大雨資料（第14編のⅡ）北海道建設部土木局河川砂防課

(2) 算定条件

当該調整池は全浸透調整池とする方針であることから、雨水浸透施設技術指針（案）を主要な設計基準と位置付けます。

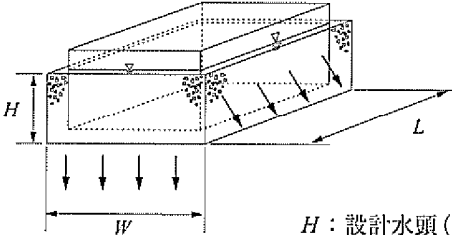
雨水浸透施設技術指針（案）に定められていない項目や参照すべき事項については、その他基準から参照することとします。

表 7.5-1 に調整池容量を算定するための条件をまとめます。

表 7.5-1 調整池容量算定条件のまとめ

項目	条件	備考・出典																														
洪水調整方法	浸透貯留	河川管理者指導																														
対策雨量	$Q=1/360 \times f \times r \times A$ (合理式)	雨水浸透施設技術指針(案)																														
流出係数 f	<table><tr><th>工種別</th><th>流出係数</th><th>採用値</th><th>工種別</th><th>流出係数</th><th>採用値</th></tr><tr><td>屋根</td><td>0.85~0.95</td><td>0.90</td><td>間地</td><td>0.10~0.30</td><td>0.20</td></tr><tr><td>道路</td><td>0.80~0.90</td><td>0.85</td><td>芝、樹木の多い公園</td><td>0.05~0.25</td><td>0.15</td></tr><tr><td>その他不透面</td><td>0.75~0.85</td><td>0.80</td><td>勾配の緩い山地</td><td>0.20~0.40</td><td>0.30</td></tr><tr><td>水面</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>勾配の急な山地</td><td>0.40~0.60</td><td>0.50</td></tr></table>	工種別	流出係数	採用値	工種別	流出係数	採用値	屋根	0.85~0.95	0.90	間地	0.10~0.30	0.20	道路	0.80~0.90	0.85	芝、樹木の多い公園	0.05~0.25	0.15	その他不透面	0.75~0.85	0.80	勾配の緩い山地	0.20~0.40	0.30	水面	1.00	1.00	勾配の急な山地	0.40~0.60	0.50	帯広市宅地開発技術基準
工種別	流出係数	採用値	工種別	流出係数	採用値																											
屋根	0.85~0.95	0.90	間地	0.10~0.30	0.20																											
道路	0.80~0.90	0.85	芝、樹木の多い公園	0.05~0.25	0.15																											
その他不透面	0.75~0.85	0.80	勾配の緩い山地	0.20~0.40	0.30																											
水面	1.00	1.00	勾配の急な山地	0.40~0.60	0.50																											
降雨強度 r	30 年確立降雨＝168.9mm/hr(10 分到達)	北海道の大雨資料(帯広) ※ 下水道未整備区間のため 30 年確立降雨とする。																														
集水面積 A	6.15ha(≒6.2ha)	事業区域面積																														
単位設計浸透量 Q	$Q=C \times Q_f$	雨水浸透施設技術指針(案)																														
影響係数 C	$C=0.81$ (一般値)	〃																														
基準浸透量 Q_f	$Q_f=k_0 \times k_f$	〃																														
比浸透量 K_f	図 7.4-3 による プラスチック貯留槽を想定する	〃																														
土壌の飽和透水係数 K_0	基準書＝ $3.5 \times 10^{-5} \times 3600=0.126\text{m/hr}$ 地質調査報告書＝ $3.21 \times 10^{-6} \times 3600=0.012\text{m/hr}$	雨水浸透施設技術指針(案)及び調査結果																														

※ 流出係数、降雨強度、土壌の飽和透水係数については、次頁以降に詳細をまとめます。

施 設		大 型 貯 留 槽					
浸 透 面		側面および底面					
模 式 図		 <p>H : 設計水頭 (m) L : 長辺長さ (m) W : 施設幅 (m)</p>					
算定式の 適用範囲 の目安	設計水頭(H)	$1\text{m} \leq H \leq 5\text{m}$					
	施設規模	$W = 5\text{m}$	$W = 10\text{m}$	$W = 20\text{m}$	$W = 30\text{m}$	$W = 40\text{m}$	$W = 50\text{m}$
基 本 式		$K_f = (aH + b)L$					
係 数	a	$8.83X^{-0.461}$	$7.88X^{-0.446}$	$7.06X^{-0.452}$	$6.43X^{-0.444}$	$5.97X^{-0.440}$	$5.62X^{-0.442}$
	b	7.03	14.00	27.06	39.75	52.25	64.68
	c	—	—	—	—	—	—
備 考		X は幅 (W) に対する長辺長さ (L) の倍率を示す。 $X = L/W$ X の適用範囲は 1 ～ 5 倍の間とする。 プレキャスト式雨水地下貯留施設の構造に適した評価式である。					

出典 雨水浸透施設技術指針（案）（令和 2 年 12 月）公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

図 7.5-3 大型貯留槽の比浸透量

1) 流出係数

図 7.5-4 に基づいて流出係数を算出します。

算出の結果、当該計画における流出係数は $C=0.57$ となります。

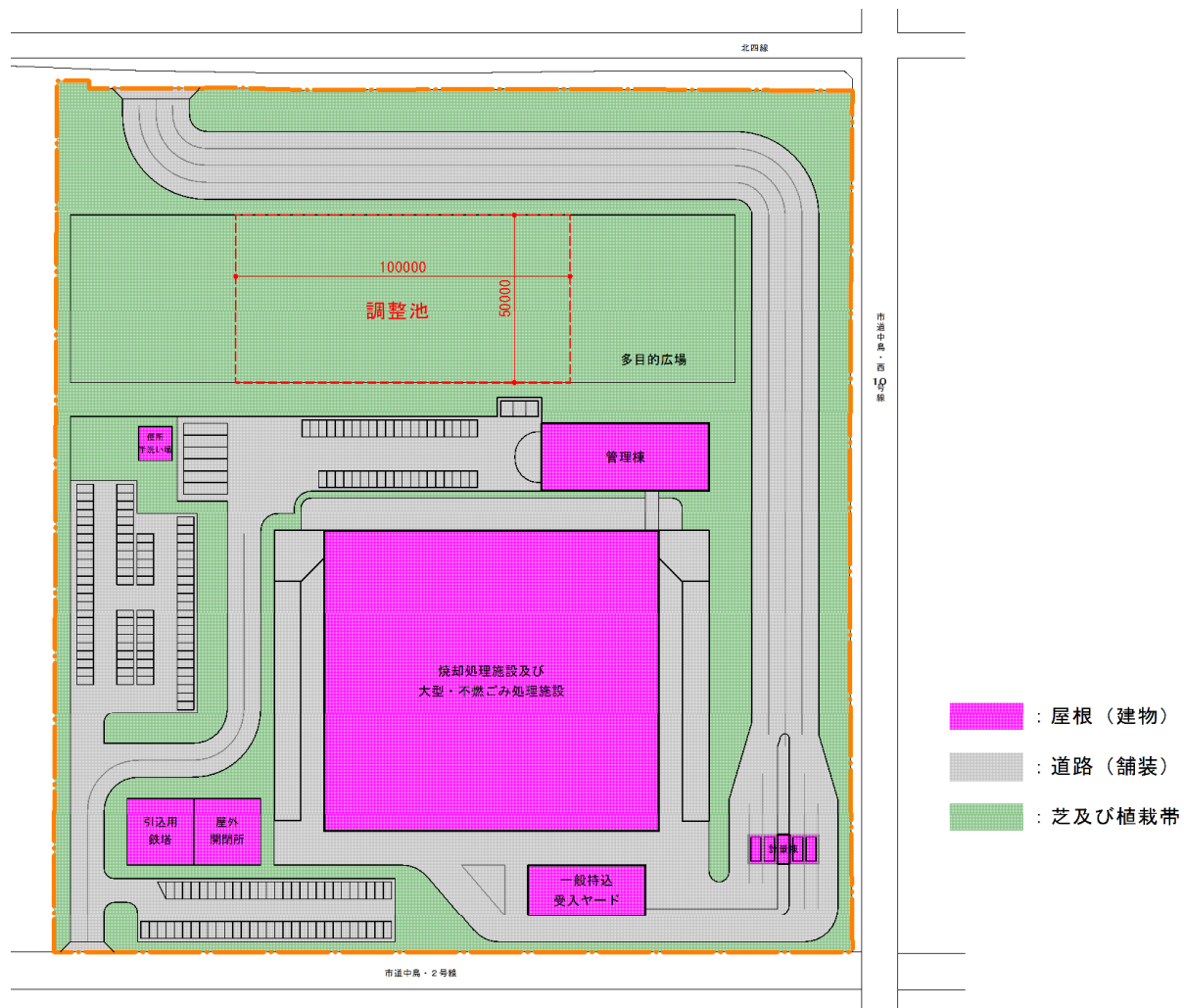


図 7.5-4 計画平面図（土地利用区分）

表 7.5-2 平均流出係数の算定

工種別	流出係数	面積 (ha)	平均流出係数
屋根	0.90	1.16	0.57
道路	0.85	2.41	
芝、樹木の多い公園	0.15	2.58	
合計面積		6.15	

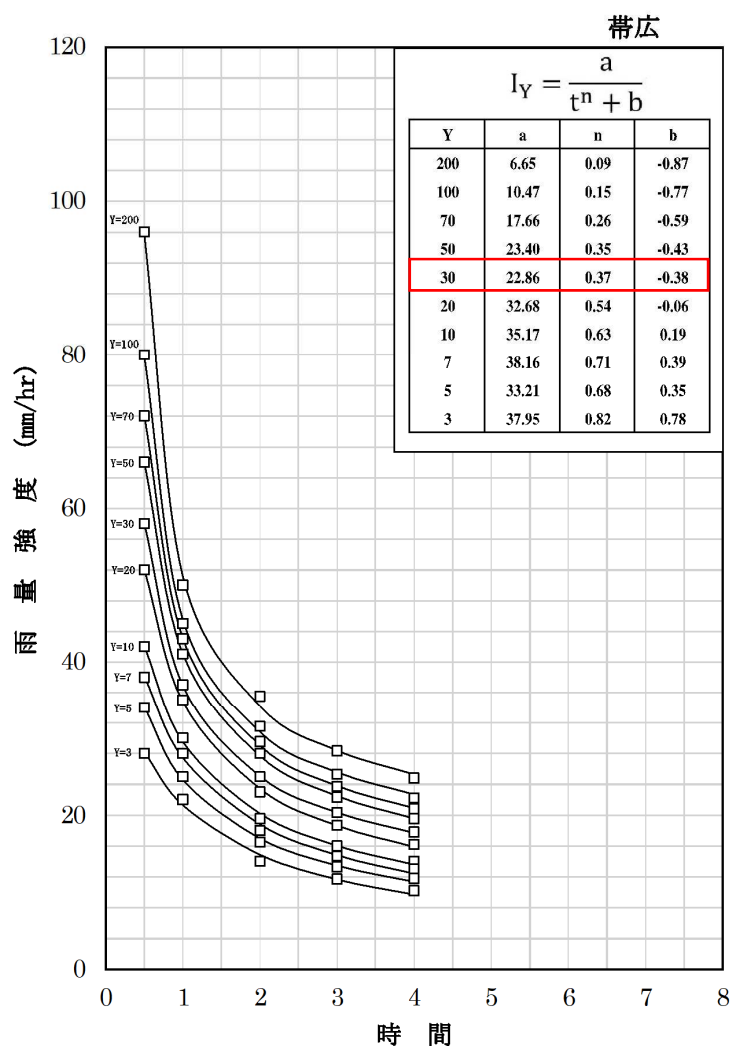
2) 降雨強度

降雨強度式については、「北海道の大雨資料（第14編のⅡ）」に準拠します。

計画区域は下水道未整備区間であることから「30年確立降雨」を採用します。

到達時間については、事業面積が6.2haと小さい流域であること、周辺土地利用が田畑であることから、「帯広市宅地開発技術基準」に基づき $t=10$ 分と設定します。

よって、降雨強度は $r=22.86 / (0.1660.37-0.38) = 168.88\text{mm/hr}$ となります。



出典 北海道の大雨資料（第14編のⅡ）北海道建設部土木局河川砂防課

図 7.5-5 確率雨量強度曲線図

表 7.5-3 流入時間の算定

区 分	流入時間(標準値)
人口密度が大きい地区	5 分
人口密度が小さい地区	10 分
平 均	7 分

出典 帯広市宅地開発技術基準（令和2年4月）帯広市

3) 土壌の飽和透水係数

計画地の地質調査結果を用いて土壌の飽和透水係数を設定します。

「雨水浸透施設技術指針（案）」に基づいて現地透水試験を実施する場合、「ボアホール法」が推奨されています。計画地における地質調査では「ピエゾメータ法」を採用していることから、試験結果は参考値として扱います。

計画調整池は概ね 2m 以上となることから、排水層は砂もしくは砂礫となります。本検討においては、安全側の設計となるように透水係数が小さくなる「砂」と設定します。

粒度試験の結果から、「雨水浸透施設技術指針（案）」の「微細砂」に該当し、透水係数は「 $3.5 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 」とします。

また、「令和 3 年度新中間処理施設整備地質調査業務委託報告書（令和 3 年 8 月）」（以下「地質調査報告書」という。）における砂層に対する推定透水係数は「 $3.21 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 」としていることから、参考値として扱います。

表 7.5-4 柱状図

ボーリング名		B-3		調査位置		帯広市西21条北4丁目5番地1外				北緯		42° 56' 42.4958"									
発注機関		十勝圏複合事務組合 くりりんセンター				調査期間				令和 3 年 7 月 2 日 ~ 3 年 7 月 6 日				東経		143° 3' 17.9253"					
調査業者名		匠コンサルティング株式会社 電話 (0155-257022)				主任技師		笠井 毅		現場代理人		山本 淳也		コア鑑定者		笠井 毅		ボーリング責任者		山本 浩士	
孔口標高		45.63m		角		180°		方		北 0°		地盤勾配		4.9°		使用機種					
総掘進長		15.00m		度		0°		向		西 180°		地盤勾配		4.9°		使用機種					

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1 4 5 10		度		号		法	
7 7 7 21		度		号		法	
7 5 6 18		度		号		法	
22 16 12 50		度		号		法	

標準貫入試験		原位置試験		試料採取		室内試験	
深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)		深 度 (m)	
10mごとの打撃回数 / 貫入量 (cm)		試験名 および結果		採取番号		採取方法	
10 20 30		度		(m)		方	
6 10 20 30 40 50 60		度		号		法	
N 値		度		号		法	
1 1 1 3		度		号		法	
3 5 7 13		度		号		法	
1							

出典 令和 3 年度新中間処理施設整備地質調査業務委託報告書（令和 3 年 8 月）

表 7.5-5 粒径による飽和透水係数の概略地

	粘土	シルト	微細砂	細砂	中砂	粗砂	小砂利
粒径 (mm)	0 ~ 0.01	0.01 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.10 ~ 0.25	0.25 ~ 0.50	0.50 ~ 1.0	1.0 ~ 5.0
k_0 (m/s)	3.0×10^{-8}	4.5×10^{-6}	3.5×10^{-5}	1.5×10^{-4}	8.5×10^{-4}	3.5×10^{-3}	3.0×10^{-2}

砂層の粒度試験結果より

出典 雨水浸透施設技術指針（案）（令和 2 年 12 月）公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

表 7.5-6 室内土質試験結果総括表

地層名		砂層	砂礫層 1	砂礫層 2	表土	埋土	粘性土層	砂礫層 1	砂礫層 2	表土	砂層	砂礫層 1	砂礫層 2	
土層記号		As	Ag1	Ag2	Sf	Fi	Ac	Ag1	Ag2	Sf	As	Ag1	Ag2	
柱状図の土質		シルト質砂	砂礫	砂礫	砂質シルト	シルト質砂	礫混じり砂質シルト	砂礫	砂礫	砂質シルト	砂	砂礫	砂礫	
試験試料深度 (GL-m)		0.50～1.00	3.50～4.00	7.50～8.00	0.50～0.85	1.50～2.00	2.50～3.00	4.50～5.00	6.50～7.00	0.50～0.85	1.50～1.85	4.50～5.00	6.50～7.00	
試料番号		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	3-3	3-4	
一般	土粒子の密度 (g/cm³)	2.575	2.735	2.711	2.504	2.493	2.531	2.724	2.721	2.606	2.634	2.684	2.716	
	自然含水比 (%)	38.1	7.2	7.0	19.8	36.2	18.5	6.4	7.5	19.0	10.4	6.2	7.3	
粒度	粒度組成 (%)	礫	0.9	70.2	75.6	14.5	7.3	4.1	68.7	76.7	1.1	5.9	76.9	89.3
		砂	49.6	24.3	21.1	46.8	47.7	23.5	27.2	20.5	20.6	64.3	19.9	9.1
		シルト	43.9	4.1	2.3	31.8	36.9	61.4	3.1	2.2	61.1	23.3	2.2	1.2
		粘土	5.6	1.4	1.0	6.9	8.1	11.0	1.0	0.6	17.2	6.5	1.0	0.4
	細粒分含有率 (%)	49.5	5.5	3.3	38.7	45.0	72.4	4.1	2.8	78.3	29.8	3.2	1.6	
	最大粒径 (mm)	4.75	37.50	37.50	26.50	19.00	9.50	53.00	75.00	9.50	19.00	75.00	53.00	
	均等係数 U _c	7.67	40.45	33.33	22.66	29.03	14.41	45.38	41.20	31.50	15.05	43.64	10.51	
	50%粒径 D ₅₀ (mm)	0.0760	6.1000	7.6000	0.1408	0.1038	0.0045	8.2971	12.7326	0.0376	0.1442	10.9018	14.1352	
	20%粒径 D ₂₀ (mm)	0.0240	0.8234	1.0630	0.0291	0.0177	0.0131	0.7083	1.3675	0.0070	0.0526	1.3958	4.7500	
	10%粒径 D ₁₀ (mm)	0.0120	0.2200	0.3200	0.0093	0.0066	0.0039	0.2696	0.4204	0.0016	0.0118	0.3577	1.6808	
	D ₂₀ からの 推定透水係数 (m/s)	5.61E-07	2.29E-03	4.15E-03	8.03E-07	3.16E-07	1.77E-07	1.83E-03	7.45E-03	5.50E-08	3.21E-06	7.81E-03	1.80E-02 以上	
コンシ ステンシー 特性	液性限界 W _L (%)	NP			NP	NP	55.3			38.1	NP			
	塑性限界 W _P (%)	NP			NP	NP	33.6			23.9	NP			
	塑性指数 I _P	－			－	－	21.7			14.2	－			
分類	地盤材料の分類名	細粒分質砂	細粒分混じり 砂質礫	粒径幅の広い 砂質礫	礫混じり 細粒分質砂	礫混じり 細粒分質砂	砂質シルト (高液性限界)	粒径幅の広い 砂質礫	粒径幅の広い 砂質礫	砂質粘土 (低液性限界)	礫混じり 細粒分質砂	粒径幅の広い 砂質礫	粒径幅の広い 砂混じり礫	
	分類記号	(SF)	(GS-F)	(GWS)	(SF-G)	(SF-G)	(MHS)	(GWS)	(GWS)	(CLS)	(SF-G)	(GWS)	(GW-S)	
コーン 指数	突固め回数 (回/層)	25			25	25	25			25	25			
	コーン指数 q _c (kN/m²)	1534			1660	1210	441			991	1660			

出典 令和3年度新中間処理施設整備地質調査業務委託報告書（令和3年8月）

雨水流出抑制の底面部に該当する地層（採用）

透水試験を実施した地層

(3) 算定結果

前述する算定条件を基に必要調整池容量を算定します。

算定にあたっては、土壌の飽和透水係数を「Case. 1：基準案＝0.126m/hr」と「Case. 2：地質調査報告書＝0.012m/hr」の2ケースで算定を行います。

算定結果は、表 7.5-7 のとおりです。

なお、算定結果は、雨水排水施設を考慮していないため、浸透施設を設置することによって、必要調整池容量を縮小することが可能であるため、事業者の提案によって決定します。

表 7.5-7 必要調整容量の算定結果

	Case. 1	Case. 2	備考
土壌の飽和透水係数	0.126m/hr	0.012m/hr	
流出係数	0.57		
降雨強度	168.9mm/hr		30年確立降雨（帯広）
集水面積	6.15ha		
対策雨量 Q1	5922.0m ³ /r		
調整池形状	W50m×L100m×H1.7m	W50m×L100m×H1.8m	
単位設計浸透量	736.18m ³ /hr/個	70.52m ³ /hr/個	
単位貯留量	5500m ³ /個	6000m ³ /個	本体貯留＋空隙貯留
設置対策量 Q2	6236.2m ³	6070.5m ³	Q1<Q2・・・OK

第8章 運営維持管理計画

8.1 事業手法

新中間処理施設の事業手法については、「PFI 導入可能性調査報告書」（以下「可能性調査」という。）において検討を行いました。検討の結果、本組合において望ましい事業方式は DBO 方式と評価され、本事業を DBO 方式にて実施することに決定しました。

なお、可能性調査における検討の概要は、以下のとおりです。

8.1.1 事業手法の1次選定

一般廃棄物処理施設においては、表 8.1-1 に示すとおり、公設公営方式、公設民営方式、民設民営方式が採用されています。

表 8.1-1 事業方式の種類及び公共と民間事業者の役割

項目			民設民営（PFI）			公設民営			公設公営	
			BOO	BOT	BTO	DBO	DBM	公設＋ 長期包括 委託		
公共関与の度合い			弱							強
役割	建設	設計	民	民	民	公	公	公	公	
		建設	民	民	民	公/民	公/民	公	公	
		資金調達	民	民	民	公	公	公	公	
	運営	運転	民	民	民	民	公	民	公	
		維持補修	民	民	民	民	民	民	公	
施設所有	建設期間		民	民	民	公	公	公	公	
	運営期間		民	民	公	公	公	公	公	
	運営終了後		民	公	公	公	公	公	公	

民：役割が民間事業者となるもの。

◇公設公営

公共が財源確保から施設の設計・建設・運営等の全てを行う方式。

◇公設＋長期包括委託

公共が施設の設計・建設を行い、運営に関しては民間事業者に複数年に渡り委託する方式。

◇DBM (Design Build Maintenance：設計－建設－維持管理)

公共が起債や交付金等により資金調達し、施設の設計・建設・維持管理を民間事業者に包括的に委託する方式。

◇DBO (Design Build Operation：設計－建設－運営)

公共が起債や交付金等により資金調達し、施設の設計・建設・運営等を民間事業者に包括的に委託する方式。

◇民設民営（PFI）(Private Finance Initiative)

民間事業者が資金調達を行い、施設の設計・建設・運営等を行う方式。

・BTO (Build Transfer Operate：建設－譲渡－運営)

所有権については、施設の完成後に公共に移転する。

・BOT (Build Operate Transfer：建設－運営－譲渡)

所有権については、委託期間終了後に公共に移転する。

・BOO (Build Own Operate：建設－所有－運営)

所有権については、委託期間終了後も公共に移転を行わない。

表 8.1-1 に示した事業方式について、「公共による事業管理の担保」、「効率性・競争性の確保」、「リスク分担の容易性」、「長期安定的な処理機能の確保」、及び「信頼性の確保」の観点から定性的評価を行った結果、本組合において選択可能性のある事業手法として、DBO 方式と BT0 方式を選定しました。

DBO 方式及び BT0 方式で特に評価された点は以下のとおりです。

- ・施設の所有権が本組合にあり、本組合が事業に関与しやすく、影響力を発揮しやすい事業方式であること。
- ・設計・建設から運営・維持管理までを一括発注することから、事業全体の効率化が可能であり、事業費の削減が期待できること。
- ・事業期間終了後も安定して処理機能を確保することが可能であること。
- ・導入事例も複数あり、信頼性の高い事業方式であること。

8.1.2 事業スキーム

DBO 方式及び BT0 方式で本事業を実施する場合の、事業範囲、事業期間、事業スキーム、役割分担（リスク分担）等について検討を行いました。

このうち事業期間（運営期間）については、以下の理由等により 20 年間と設定しました。

- ・施設及び基幹的設備の耐用年数等を考慮した場合に、コスト縮減が期待できる。
- ・先行事例では全体の 8 割程度が約 20 年間としている。

また、長期にわたる事業期間内でも安定して事業が遂行できるよう、SPC（特別目的会社）※による事業実施を前提としています。

※ SPC（Special Purpose Company：特別目的会社）とは、ある特定の事業を実施する目的で設立された事業会社です。特定のプロジェクトから生み出される利益で事業を行うことにより、親会社の責任・信用から切り離すことができます。

8.1.3 アンケート調査

前項で整理した事業スキームを基に、民間事業者にアンケート調査を行いました。調査項目と主な調査結果を表 8.1-2 に示します。

表 8.1-2 アンケート調査の調査項目及び主な調査結果

調査項目	①本事業への参入意思（参入意思、希望する事業形態） ②事業条件関連（希望する運営期間、希望する事業範囲、その他希望条件、リスク分担等） ③事業費関連（施設整備費、運営・維持管理費、事業費削減項目、運営人員体制、資本金及び収益率等）
主な調査結果	①本件事業への参入意思：全社が参入意思あり。事業形態は DBO 方式を希望。 ②事業条件関連：希望運営期間は 1 社が 15～20 年間、残りの全社が 20 年間。見学者対応業務、最終処分物の運搬業務棟は本組合の業務範囲とすることを希望。その他、適切な物価変動への対応やリスク分担等を希望。 ③事業費関連：DBO 方式及び BT0 方式では、公設公営方式と非悪して事業費及び運営人員の削減が可能。

8.1.4 経済性の検討（VFMの評価）

VFM（Value For Money）とは、支払に対して最も価値の高いサービスを提供するという考え方です。一定の価値に対して、支払額が少ないと VFM があり、支払額が多いと VFM がないと言えます。

民間事業者へのアンケート調査結果等を基に VFM を算定した結果、公設公営方式と比較して、DBO 方式は 3.36%、BT0 方式は 1.89%の VFM がありました。主に以下に示す理由により、DBO 方式や BT0 方式で公共負担額の縮減が見込まれます。

- ・ DBO 方式は公設公営方式と比較して、SPC 経費（税金、収益等）は増加するものの、民間事業者のノウハウ発揮による運営・維持管理費の縮減効果が大きい。
- ・ BT0 方式は公設公営方式と比較して、SPC 経費（税金、収益等）の他、市中金融機関からの借り入れにより金利も増加するものの、民間事業者のノウハウの発揮による運営・維持管理費の縮減効果が大きい。

8.1.5 事業方式の2次選定（総合評価）

1 次選定で抽出した DBO 方式及び BT0 方式に従来方式（公設公営方式）を加えた 3 方式について、客観性を担保しつつ、公平、公正な選定を行うため、「定量的評価（経済性評価）」、「定性的評価（事業方式の特性）」、「民間事業者の参入意向（事業方式ごとの本事業への参入意向）」について個別に評価を行いました。その上で、各視点の評価をまとめた総合評価を行った結果、本組合において望ましい事業方式は DBO 方式と評価されました。

DBO 方式が評価された点は以下のとおりです。

- ・ 定量的評価（経済性評価）：
公共負担額が公設公営方式や BT0 方式よりも低く（VFM：3.36%）、経済性に優れている。
- ・ 定性的評価（事業方式の特性）：
「選定における透明性」、「競争性の確保」、「施設の機能維持責任」、「リスク分担」、「財政支出の平準化」、「各年度の事務手続き」の観点で、公設公営方式よりも優れている。
- ・ 民間事業者の参入意向（事業方式ごとの本事業への参入意向）：
アンケート調査において全社が DBO 方式を希望しており、民間事業者の参入意向が高い。

8.2 勤務体制

焼却処理施設では、1 日 24 時間の炉運転体制を維持するため、中央制御室運転員や補機運転員の勤務体制は交替勤務（直勤）となります。

運転員の労働時間は週 40 時間（4 週平均）を超えないようにする必要があります。代表的な勤務体制としては、以下の 2 つがあります。

- ・ 完全 3 交替方式：1 日 24 時間を 3 分割し、約 8 時間ごとに勤務を交替する。
（4 班または 5 班体制）
- ・ 2 交替方式：1 日 24 時間を 2 分割し、約 12 時間ごとに勤務を交替する。
（4 班体制）

一方、ごみの受入は月曜日から土曜日までの 9 時～17 時となっているため、ごみ計量やプラットホーム監視員の勤務体制は日勤となります。また、ボイラー・タービン主任技術者、電気主任技術者、保守点検員、事務員についても日勤となります。

大型・不燃ごみ処理施設では、昼間 5 時間の運転となり、これに点検や清掃等が加わりますが、全て日勤で対応可能です。

SPC の勤務体制は日勤となります。

本施設では DBO 方式で運営を行うため、民間事業者が勤務体制を計画します。そこで、勤務体制と勤務時間表（例）を表 8.2-1 に示します。

完全 3 交替方式に対して 2 交替方式の場合は、勤務時間は長くなりますが、深夜の通勤が無くなるほか、通勤回数が減少します。

表 8.2-1 勤務体制と勤務時間表（例）

勤務		勤務時間帯	
		完全 3 交替方式	2 交替方式
直勤	1 班	08 : 00 ～ 17 : 30	08 : 00 ～ 21 : 00
	2 班	16 : 30 ～ 25 : 00	20 : 00 ～ 09 : 00
	3 班	00 : 00 ～ 09 : 00	—
日勤		08 : 30 ～ 17 : 30	08 : 30 ～ 17 : 30

8.3 想定必要人員

本施設は DBO 方式で運営を行うため、各社のシステムにより人員配置が異なります。このため、ここでは可能性調査において実施した市場調査の結果を参考に設定した、想定必要人員を表 8.3-1 に示します。

表 8.3-1 想定必要人員（例）

項目			想定人員	備考
受付・計量			2～3 名	計量棟に配置
運転管理	焼却処理施設	日勤	16～20 名	管理要員、プラットホーム監視員、保守点検員、事務員等
		直勤	16 名	4 人×4 班体制
	大型・不燃ごみ処理施設	日勤	24～36 名	管理要員、搬入出作業員、選別作業員、保守点検員等
計			58～72 名	

※ 休暇要員等の予備人員や、SPC 人員を含みます。

第9章 概算事業費

9.1 概算事業費

概算事業費は、表 9.1-1 のとおりです。概算事業費は、施設の詳細仕様等を示しコンサルタントが聴取した事業者見積りを元に、社会・経済状況を考慮し算出しました。

なお、建設費及び運営維持管理費は今後の入札予定価格算出の参考とするものです。

表 9.1-1 概算事業費

総事業費	約 611 億円（税抜 約 556 億円）
うち 建設費	約 386 億円（税抜 約 351 億円）
運営維持管理費（20 年間）	約 222 億円（税抜 約 202 億円）
用地費等（用地費等は非課税）	約 3 億円（税抜 約 3 億円）

9.2 財源内訳

焼却処理施設は、循環型社会形成推進交付金制度における「エネルギー回収型廃棄物処理施設」、大型・不燃ごみ処理施設は、同制度における「マテリアルリサイクル推進施設」に該当するため、交付金制度を活用し、表 9.2-1 に示す財源を基本として事業を推進するものです。

表 9.2-1 財源内訳

交付対象事業			交付対象外事業		単独事業
起債対象事業	2/3 もしくは 1/2				
一般廃棄物処理 事業債	一般財源	循環型社会形 成推進交付金	一般廃棄物 処理事業債	一般財源	一般財源
90%	10%	1/3 もしくは 1/2	75%	25%	100%

第10章 今後のスケジュール

10.1 今後のスケジュール

今後のスケジュールは表 10.1-1 のとおりです。

表 10.1-1 今後のスケジュール

項目(年度)		2021(R3)			2022(R4)			2023(R5)			2024(R6)			2025(R7)			2026(R8)			2027(R9)			2028(R10)		
		4		3	4		3	4		3	4		3	4		3	4		3	4		3	4		3
地域計画																					見直し				
施設基本計画、 PFI事業導入可能性調査																									
測量、地質調査																									
生活環境影響調査																									
都市計画決定																									
選 定 段 階	事業者募集資料																								
	事業者選定																								
建 設 工 事	実施設計																								
	建設工事																								
	試運転																								
施設稼働																									

用語の説明

あ行

RC 造

鉄筋コンクリート（reinforced concrete）構造のこと。鉄筋コンクリートとは、コンクリートに鉄筋を配し引張応力を強化したものである。

ITV（industrial television）

特定の目的のためにテレビジョンの機能を活用するシステム。施設内の監視に多く採用されている。

硫黄酸化物（SO_x）

硫黄の酸化物の総称であり、硫黄酸化物（SO_x）と略称される。酸性雨などの原因の一つとなる。主に、石油や石炭など硫黄分が含まれる化石燃料を燃焼させることにより発生する。

一般持込

住民又は排出事業者が本件施設に持ち込む受入対象物をいい、持ち込む際の車両を一般持込車両という。

一般持込受入ヤード

大型・不燃ごみ処理施設において従来の施設から有する機能である、一般持込ごみを受け入れ、選別し、ごみピットや各ストックヤードに搬送するまでの間一時保管等を行うためのストックヤードを総称していう。

塩化水素（HCl）

塩素と水素から成るハロゲン化水素。塩化水素も塩酸も主成分は同一であるが、ガス体の製品は塩化水素分子として存在する。水溶液の製品は塩酸と呼ぶ。

大型・不燃ごみ処理施設

大型ごみ及び不燃ごみ等を処理対象物として破碎、選別処理する破碎設備、資源物等を一時保管する保管設備を有する施設として設置される設備、機器等を総称していう。

か行

灰分

「三成分」を参照。

可燃分

「三成分」を参照。

乾式法（排ガス処理関連）

排ガス処理設備のうち、主に塩化水素と硫黄酸化物を除去する設備。消石灰(Ca(OH)_2)等のアルカリ粉体をろ過式集じん器の前に吹き込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方式。

基準ごみ

「低位発熱量」を参照。

90%信頼区間

「正規分布」を参照。

躯体

建物の基礎、柱、梁、壁、床等の構造体、骨組みのことをいう。

K 値

「大気汚染防止法」のばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物の規制方法。

大気汚染の程度によって全国を 16 段階の地域に分け、それぞれ係数(K 値)を決め、計算式により求められた許容量を超えるばい煙の排出を制限する。

高質ごみ

「低位発熱量」を参照。

ごみピット

搬入されてきたごみを一時的に貯留するための場所であり、ここで、ごみ質を均一にするための攪拌も行われる。

さ行

最終処分物

最終処分場に運搬される、主灰、飛灰処理物、破碎不燃物、処理不適物を総称している。

三成分

ごみの性状を把握するための指標であり、焼却処理施設では搬入されたごみの一部を定期的に分析している。ごみは水分、可燃分、灰分に分けられ合計が 100%になる。

水分は、ごみに含まれる水分量であり、ごみの乾燥前後の重量を測定して算出する。

可燃分は、燃焼により減量される量であり、乾燥ごみの燃焼前後の重量を測定して算出する。

灰分は、燃えかすや不燃物の量であり、乾燥ごみの燃焼後の重量を測定して算出する。

湿式法

排ガス処理設備のうち、主に塩化水素と硫黄酸化物を除去する設備。水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔（洗煙塔）に噴霧し、反応生成物を NaCl （塩化ナトリウム）、

Na₂SO₄（硫酸ナトリウム）等の溶液として回収する方法。

J(ジュール) 単位

一般にエネルギー、仕事、熱量、電気量を示す。ここでは、ごみの発熱量の単位。1 (cal)=4.18605 (J)。

重要度係数

建物の設計時に地震力を割増す係数。

消石灰

水酸化カルシウム(Ca(OH)₂)。強アルカリの粉末であり、焼却処理施設の排ガスに含まれる HCl や SO_x の酸性ガスと反応させて除去する際に用いることが多い。

焼却残渣

焼却処理施設から最終的に搬出される残渣をいう。焼却炉で燃やされた時に出る燃え滓で、主灰とボイラや集じん器で捕集される飛灰（処理済）がある。

焼却処理施設

可燃ごみ、大型・不燃ごみ処理施設からの破碎可燃物等を処理対象物として焼却処理するための可燃ごみ処理施設をいう。

主灰

焼却炉の炉底から排出された残留物をいう。金属類、がれき類、灰類などの不燃物から構成される。焼却灰。

蒸気タービン

高温・高圧の蒸気を持つエネルギーを、タービン（羽根車）を介して回転運動へと変換する外燃機関。

処理不適物

焼却処理、破碎・選別処理等に適さないもの又は設備に不具合が発生するものを総称している。

水分（ごみ質関連）

「三成分」を参照。

正規分布

データの分布において、平均値のデータが最も多く、平均値から離れるにしたがって次第にデータ数が減少する左右対称の分布をいう。

ごみの低位発熱量の変動はばらつきがあるものの、平均的な低位発熱量のデータ数が多く、平均から大きく離れるデータはまれになる傾向があるため、ごみ質の設定においては正規分布を用いられることが多い。

しかし、ごみ質が変動する可能性のある範囲を設計条件にすると、過大な施設となる。そこで、経済的な施設として設計するために、90%信頼区間の上限値と下限値を設計範囲としている。90%信頼区間は、信頼度 90%における範囲であり、データ数 100 のうち 90 データが収まる範囲を示している。

た行

ダイオキシン類

有機塩素化合物の一種であるポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン（PCDD）を略して、「ダイオキシン類」と呼ぶ。

ダイオキシン類は塩素を含む物質の不完全燃焼等により生成する。主な発生源は、ごみの焼却による燃焼工程等の他、金属精錬の燃焼工程や紙などの塩素漂白工程など、様々なところで発生する。

単位体積重量

比重のこと。ごみ質では、ごみ 1m³あたりの重量（kg）を表す。

窒素酸化物（NO_x）

窒素の酸化物の総称であり、窒素酸化物（NO_x）と略称される。光化学スモッグや酸性雨などを引き起こす大気汚染原因物質である。主な発生源は、自動車の排気ガスである。

低位発熱量

一定の圧力、一定量の燃料が完全燃焼したときに発生する熱量（総発熱量＝高位発熱量）から、水蒸気が凝固するときの熱量（凝縮潜熱）を差し引いたもの。

ごみの低位発熱量はごみの組成によって変動するため、変動幅を持っている。生ごみなどの水分が多くなると低位発熱量が低くなり、水分が減りプラスチック類などの発熱量の高いごみが増えると低位発熱量が高くなる。搬入されるごみは常時変動するだけでなく、季節変動も見られ、一般に夏は低位発熱量が低く冬は高くなる。このため、設計上の変動幅を定める必要があり、設計上の標準（平均）的な低位発熱量を基準ごみという。設計上の低位発熱量が最も低いごみ質を低質ごみといい、設計上の低位発熱量が最も高いごみ質を高質ごみという。

DCS（Distributed Control System）

分散制御システムと呼ばれる制御システムの一つで、制御装置が 1 つだけで集中して構成されているのではなく、機器ごとに制御装置があるシステムをいう。

低質ごみ

「低位発熱量」を参照。

な行

ng-TEQ/m³N (ng=ナノグラム)

ダイオキシン類の毒性を示すものとして使われる単位。ダイオキシン類には多くの種類があり、毒性が異なるため、もっとも毒性の強いものに換算し、TEQ(毒性等量)として表示している。n(ナノ)は 10^{-9} (10億分の1)を表し、N(ノルマル)は0℃で1気圧に換算した状態を表す。

燃焼制御

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。

は行

ばいじん

工場の煙突の煙や、鉱山・石切り場などの塵(ちり)の中に含まれている微粒子。

廃熱ボイラ

ごみを燃やして発生する熱をボイラで回収し、蒸気を作る設備。

バグフィルタ

排出ガスの処理装置の1つ。代表的なろ過集じん装置で、ろ材として織布または不織布を用い、これを円筒状にして工業用集じんに活用されるもの。

半乾式法(排ガス処理関連)

排ガス処理設備のうち、主に塩化水素と硫酸化物を除去する設備。アルカリ系水溶液を減温塔に吹き込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方式。

飛灰

焼却処理に伴う排ガスに混在するばいじんのうち、集じん器やボイラ等で捕捉されたもの。

ppm(ピーピーエム)

百万分率。百万分の一のこと。体積比であり、例えば、1辺1mの立方体に対して1辺1cmの立法体の容量が1ppmとなる。

プラットホーム

ごみの搬入車が、ごみをごみピットに投入するためのスペース。

ま行

無触媒脱硝法

窒素酸化物の除去設備のうち、アンモニアガス又はアンモニア水、尿素をごみ焼却炉内の高温ゾーンに噴霧して窒素酸化物を還元する装置。

や行

誘引通風機

焼却炉からの排ガスを煙突から排出するために、排ガスを焼却炉から引込み、そのまま煙突へ送り出す設備。

有害ごみ

蛍光管、水銀製品、乾電池、二次電池等を総称している。

ユーティリティー

ここでは、施設の運転に必要な電気、水、燃料等の用役のことをいう。

余熱利用

ごみを焼却した際に発生する排ガスの保有する熱エネルギーを、回収して利用することをいう。