

函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討報告書（案）

平成29年 月

函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会

はじめに

函館市のごみ処理施設とりわけ日乃出清掃工場については、市内唯一の一般廃棄物焼却処理施設として、昭和50年に供用を開始して以降、長期間が経過し老朽化が進み、新たな焼却施設の整備が課題となっていたことから、平成25年度から検討が進められてきました。

平成27年度には、廃棄物処理等に関し知見を有する学識経験者5名による「函館市廃棄物処理施設整備技術検討委員会」が設置され、焼却施設の処理方式等技術的事項の検討が行われました。

本委員会は、平成28年度から、新たにごみ処理施設整備に係る基本的事項を定める「函館市廃棄物処理施設整備基本計画」の策定に向け、学識経験者、住民、経済、環境に係る各団体の関係者および公募者の委員9名により、これまで 回にわたる委員会を開催し、基本事項の整理、整備方式の比較評価、環境保全対策、エネルギー利用方策等について検討を重ねてまいりました。

この報告書は、これまでの検討結果のほか、委員会としての意見・提言をまとめたものです。

函館市においては、今後の施設整備にあたり、本報告書の趣旨を十分に踏まえ、ごみの安全かつ安定的な処理を最優先としながら、適切な環境保全やエネルギーの有効利用に十分配慮し、経済性にも優れた施設の建設に向けて、市民理解を得ながら進められることを、委員一同願っております。

平成29年 月

函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会
委員長 澤 村 秀 治

目 次

1	函館市のごみ処理の現状について	1
(1)	ごみ処理の体系	1
(2)	ごみ排出量の実績	2
2	ごみ処理施設整備に係る視点について	3
3	新たな焼却施設の基本事項の設定について	4
4	施設整備予定地の選定について	5
(1)	選定の進め方	5
(2)	第1次選定	7
(3)	第2次選定	9
5	施設整備方式について	13
(1)	施設整備方式の比較	13
(2)	事業計画の比較	14
(3)	整備方式の決定	15
6	環境保全対策について	16
(1)	排ガスに係る対策	16
(2)	排水に係る対策	16
(3)	騒音に係る対策	17
(4)	振動に係る対策	17
(5)	臭気に係る対策	18
7	エネルギー利用方策について	19
(1)	エネルギー回収方法	19
(2)	エネルギー試算	19
(3)	エネルギー利用方策の概要	21
8	施設整備に係るその他の項目について	22
(1)	生活環境影響調査	22

(2) 事業手法	23
(3) 事業スケジュール	26
(4) 事業推進に係る周知	26
(5) 施設を利用した啓発等	27

9 その他のごみ処理施設について 28

(1) 破砕処理施設	28
(2) 資源化施設	29
(3) 最終処分場	30

資料編

1 新たな焼却施設の基本事項の設定	33
2 施設整備予定地の選定	41
3 平成 26－28 年度 現施設の排ガス状況	47
4 函館市下水排除基準	48
5 悪臭防止法による規制基準	49
6 日乃出清掃工場の燃焼ガス冷却設備	51
7 焼却施設の事業方式	53
8 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会設置要綱	55
9 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会委員名簿	57
10 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会開催経過	58

1 函館市のごみ処理の現状について

(1) ごみ処理の体系

函館市における家庭系ごみおよび事業系ごみの処理の体系は、図1のとおりである。

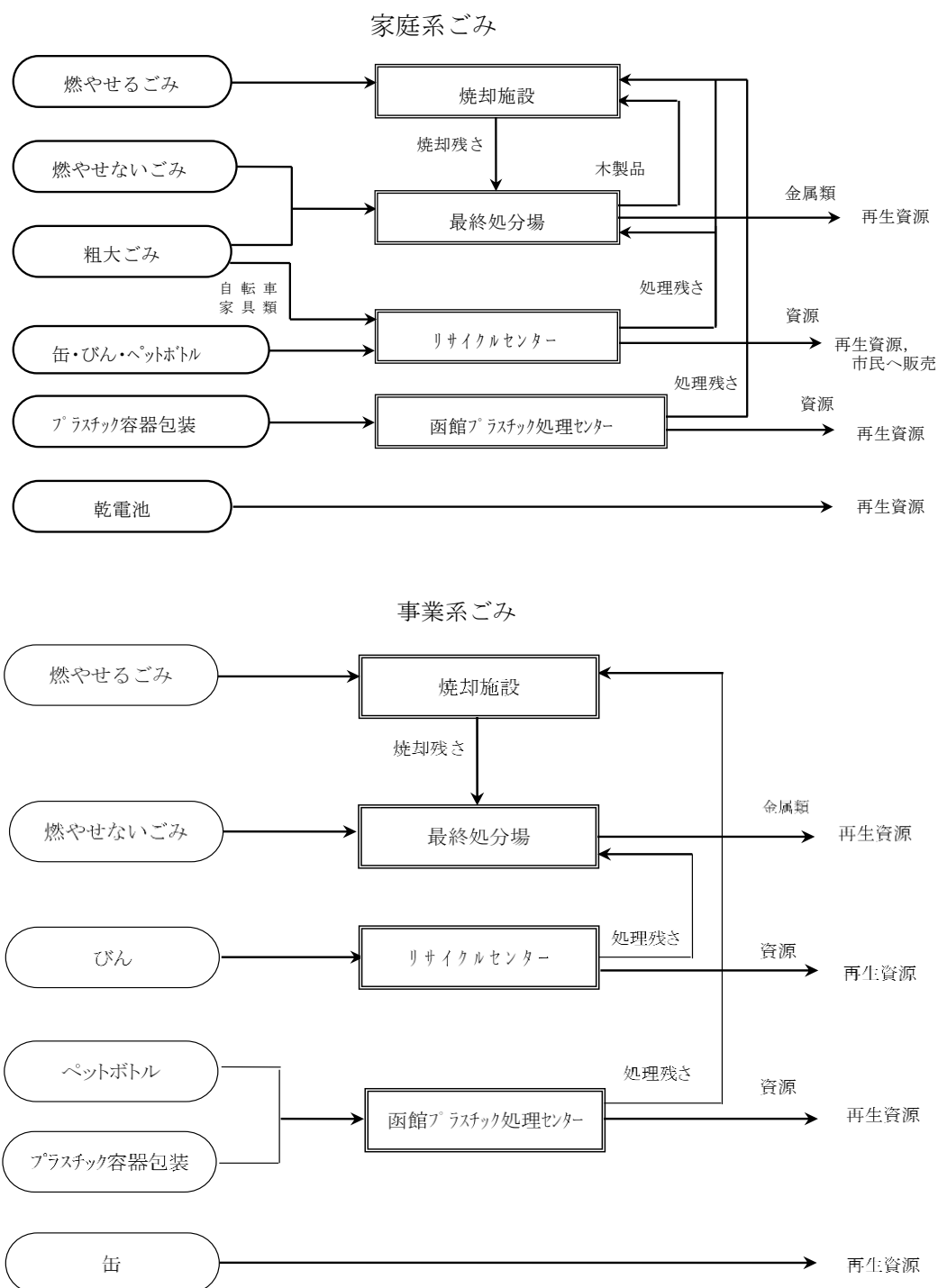


図1 ごみ処理の体系

(2) ごみ排出量の実績

過去5年間（平成24～28年度）のごみ排出量の実績は、表1のとおりである。

（家庭系ごみの排出量および1人1日当たりのごみ総排出量（原単位）は、減少傾向であるが、事業系ごみの排出量および1日当たりの排出量は、ほぼ横ばいで推移している。

表1 ごみ処理の実績

(単位：t)

区分		H24	H25	H26	H27	H28
人口（9月末現在）（人）		277,725	275,139	272,146	269,079	266,139
家庭系ごみ	燃やせるごみ	50,244	49,980	48,797	47,851	46,635
	燃やせないごみ	5,306	5,561	5,371	5,443	5,436
	缶・びん・ペットボトル	4,912	4,920	4,787	4,683	4,605
	プラスチック容器包装	2,982	2,975	2,871	2,829	2,774
	粗大ごみ	699	781	717	691	678
	雑ごみ	43	72	36	85	79
	小計 (a)	64,186	64,289	62,579	61,582	60,207
	集団資源回収 (b)	8,904	8,775	8,572	8,489	8,453
	計 (a) + (b)	73,090	73,064	71,151	70,071	68,660
事業系ごみ	燃やせるごみ	39,046	39,390	38,679	39,221	39,259
	燃やせないごみ	2,061	1,983	2,383	2,746	1,974
	缶・びん・ペットボトル	1,407	1,419	1,377	1,274	1,273
	プラスチック容器包装	21	20	15	16	13
	し尿しさ、下水道しさ	325	372	374	384	363
	計	42,860	43,184	42,828	43,641	42,882
ごみ総排出量		115,950	116,248	113,979	113,712	111,542
原単位合計(g/人日)		1,144	1,158	1,147	1,155	1,148
（家庭系原単位）(g/人日)		(721)	(728)	(716)	(712)	(707)
事業系1日当たり排出量 (t/日)		117	118	117	119	117
リサイクル率 (%)		15.5	15.4	15.3	15.1	15.3
最終処分量		18,645	18,971	18,921	19,669	18,695

※ リサイクル率＝（資源化量＋集団資源回収量）／総排出量×100

※ 最終処分量＝直接埋立量＋焼却残さ量＋処理残さの埋立量

※ 原単位＝1人1日当たりのごみ総排出量

主な意見

- ・家庭系ごみだけではなく、事業系ごみについても、排出量の抑制に努めるべきである。

2 ごみ処理施設整備に係る視点について

ごみ処理施設の整備にあたっては、「第3次函館市一般廃棄物処理基本計画」、「函館市環境基本計画〔第2次計画〕」の理念を引き継ぎ、次の5つの視点に基づき、事業を進めていくこととしている。

ごみ処理施設整備に係る視点	
①	ごみを安全かつ安定的に処理できる施設とすること ごみを将来にわたって安全かつ安定的に処理する能力、機能を確保するとともに、地震、水害等の災害に強い施設とする。
②	適切な環境保全対策を講じた施設とすること 焼却処理施設から生じる排ガス、排水等について、法令等基準を厳守するとともに、騒音、振動、臭気等についても、周辺環境への影響を低減させるため、適切な対策を実施する。
③	資源の循環とごみの持つエネルギーの有効利用に優れた施設とすること ごみ焼却に伴う熱エネルギーを回収し有効活用する、資源循環型の環境にやさしい施設とするとともに、破碎選別処理施設の導入や資源化施設の処理能力等の向上により、最終処分量の低減を図る。
④	経済的に優れた施設とすること 施設の運転管理等が容易で、建設費、運営管理費、最終処分費等を含めた全体経費の低減が可能な、経済性に優れた施設とする。
⑤	市民参加により、市民の理解を得ながら計画を進めること 整備基本計画の策定にあたって、市民協働の理念のもと住民団体、公募委員等が参画する委員会において検討を行うなど、市民の理解を得ながら、施設整備を進める。

3 新たな焼却施設の基本事項の設定について

「函館市廃棄物処理施設整備基本計画」の策定に向け、施設整備予定地、環境保全対策、エネルギー利用方策等の検討にあたり、前提となる基本事項を次のとおり設定した。

なお、廃棄物処理施設に係る技術的な検討を要する事項については、専門的で高度な知識が要求されることから、平成 27 年度に学識経験者 5 名で構成する「廃棄物処理施設整備技術検討委員会」において検討が行われたところである。

【焼却施設】

ア 計画年間処理量（燃やせるごみ）

73,143t/年（平成39年度推定）

イ 施設規模

300t/日

なお、炉数については、3 炉構成を基本とし、施設整備事業計画（基本設計）策定までに経済性等の課題を踏まえて決定する。

ウ 処理方式

「ストーカ式」

なお、焼却灰の処理の運用については、廃棄物の減量化・資源化の状況や最終処分場の残余容量等の動向を考慮し、判断する。

主な意見

- ・ごみの減量化および資源化を進めるため、市民のごみに対する意識を高め、行動を促すよう、目に見える形でアクションを示すべきである。
- ・焼却炉の炉数の決定にあたっては、経済性、安全・安定性に加え、敷地の全体像を捉えた技術的な検討を行うべきである。

4 施設整備予定地の選定について

(1) 選定の進め方

施設整備予定地選定を進めていく前提条件として、焼却施設は、都市計画法における都市施設に位置づけられることから、基本的に市内の都市計画区域を対象とすることとした。

施設整備予定地選定の進め方については、選定に至るプロセスを明らかにするため、表2「施設整備予定地の選定フロー」のとおり、第1次から第3次まで段階的に選定を進めることとした。



出典：国土地理院 HP 地理院地図（電子国土 Web）より函館市区域を転載

図2 函館市都市計画区域

表2 施設整備予定地の選定フロー



(2) 第1次選定について

ア 施設整備の回避地域の設定

第1次選定として、施設の建設を避けるべき地域（回避地域）を抽出し、立地回避図（ネガティブマップ）を作成することとした。

ここでは、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」（全国都市清掃会議）、「函館市廃棄物処理施設設置等指導要綱（平成14年4月制定，平成23年4月改訂）」等を参考に設定した。

(7) 立地規制に係る法律等の整理

次に、土地利用規制に係る関係法令等を表3のとおり整理した。

表3 立地規制に係る主な法律等

法律等の名称	
1.土地利用計画関係	
	建築基準法
	都市計画法
	国土利用計画法
	農地法
	農業振興地域の整備に関する法律
	都市公園法
	宅地造成等規制法
	航空法
	文化財保護法
	港湾法
	海岸法
	北海道水資源の保全に関する条例
	函館市都市計画法施行条例
	函館圏都市計画特別工業地区内の建築制限に関する条例
	函館市地域体育施設条例
	函館市墓地条例
	函館市文化財保護条例
2.防災関係	
	土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）
	急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律
	津波防災地域づくりに関する法律

3.自然環境保全関係	
	自然公園法
	森林法
	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律
	都市緑地法
	北海道自然環境等保全条例
	函館市緑化条例
4.廃棄物処理施設整備関係	
	廃棄物の処理及び清掃に関する法律
	大気汚染防止法
	水質汚濁防止法
	騒音規制法
	振動規制法
	悪臭防止法
	下水道法

(イ) 都市計画区域における回避地域の設定

回避地域については、立地規制に係る主な法律等に基づき、「土地利用計画との整合性」、「防災面への配慮」、「自然環境の保全」を基本として、表4のとおり設定した。(P41 図8参照)

表4 回避地域

番号	根拠法等	回避施設または地域	区分	回避すべき理由
1	都市計画法 建築基準法	工業系以外の用途地域	土地利用	用途地域により建築物の用途や規模等の規制がある。なお、「都市計画運用指針」においては、ごみ焼却場の位置について、工業系の用途地域に設置することが望ましいとされている。
2	都市計画法 函館市都市計画法施行条例 函館市開発審査会付議基準	新旧50戸連たん地域内、亀尾地区・函館空港南地区、東山別荘地区、石川新道沿道地区、外環状線沿道西桔梗地区、空港通・空港ターミナル通り沿道地区	土地利用	市街化調整区域として都市計画が決定される以前から集落が形成されていた地域および条例で指定した地域で建築物等の制限がある地域である。
3	農業振興地域の整備に関する法律	農用地区域	土地利用	集団的に存在する農地等で農用地区域として設定された農地は、将来にわたって農業のために利用していく土地として、農地以外の利用が厳しく制限されている。
4	航空法	制限表面（進入表面、水平表面）	土地利用	航空機の航行の安全等を図るため、建物等の高さが制限されている地域である。
5	北海道水資源の保全に関する条例	水資源保全地域	土地利用	森林が有する水源を涵養する機能の維持増進を図るため、水源の周辺における森林の特性に応じて、森林法に基づく保安林制度の活用等の措置を講ずることとされている。
6	都市計画法 都市公園法	公園・緑地等	土地利用・ 自然環境	市民が身近に親しめる多様なレクリエーションや自然とのふれあいの場等として保全すべき地域である。

7	(国土交通省の要請による北海道の調査)	急傾斜地崩壊危険箇所	防災	土石流や急傾斜地の崩壊が発生するおそれがある箇所であり、建設地として避ける必要がある。
8		土石流危険渓流	防災	
9	森林法	保安林	防災・ 自然環境	水源の涵養、災害の防備等の目的に沿った森林の機能を確保するため、立木の伐採や土地の形質の変更等が規制されている。
10	森林法 国土利用計画法	森林地域	自然環境	水資源の確保、災害防止、休養の場、木材の供給など、森林の有する諸機能の維持増進を図る必要があり、大量の樹木の伐採は避ける必要がある。
11	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣保護区	自然環境	一定の開発行為が規制されるなど、鳥獣保護の見地から環境保全が必要な地域である。
12	北海道自然環境等保全条例	北海道自然環境等保全条例に基づき指定した区域	自然環境	環境緑地として維持等が必要な地区および森林等所在する地域のうち、良好な自然景観地として保護することが必要な地区である。

※区分欄：土地利用計画との整合性→土地利用 防災面への配慮→防災 自然環境の保全→自然環境

※自然公園法に基づく自然公園区域、国有林、道有林は都市計画区域内にはない。

(3) 第2次選定について

ア 基本条件の設定

第2次選定では、候補地を段階的に絞り込み、第3次選定で評価する候補地を選定するため、基本条件を以下のとおりとした。

(7) 候補地の面積

他都市等の施設の実績に基づく検討結果から、施設整備に係る最小限の面積について、焼却施設単独の場合は 12,000m²、破碎選別施設を併設する場合は 17,000m²と算定される。

そこで、12,000m²以上確保できる箇所を候補地の基本条件とした。

(4) 現在地（日乃出清掃工場）

現在地における日乃出清掃工場の建物を活用した抜本的なプラント改修の可能性について検討することとし、現在地についても候補地として扱うこととした。

イ 候補地のリストアップ（10 か所程度）

(7) 候補地の抽出

候補地の抽出にあたっては、以下の条件を前提に、ネガティブマップで示した回避地域以外の地域を対象として抽出した結果、表5のとおり21か所となった。（P43 図9参照）

- ・国道、道道および都市計画道路（整備予定を含む）から概ね2km以内の地域
- ・市有地（未利用地（平成28年9月末現在））
- ・民有地等（国、道、民間の未利用地（平成28年9月末現在））

表5 抽出候補地一覧

候補地	所在地	候補地面積 (㎡)	候補地概要	備考
①		約28,000	市街化区域（工業系用途地域），民有地	
②		約18,000	市街化区域（工業系用途地域），市有地	
③		約33,000	市街化調整区域，民有地	北部地区
④		約13,000	市街化調整区域，民有地	北部地区
⑤		約19,000	市街化調整区域，民有地	北部地区
⑥		約17,000	市街化調整区域，民有地	北部地区
⑦		約23,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑧		約17,000	市街化調整区域，民有地	北部地区
⑨		約20,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑩		約22,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑪		約17,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑫		約26,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑬		約21,000	市街化調整区域，民有地	北東部地区
⑭		約27,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑮		約22,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑯		約17,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑰		約12,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑱		約29,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑲		約20,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
⑳		約35,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区
㉑		約39,000	市街化調整区域，民有地	東央部地区

候補地	所在地	候補地面積 (㎡)	候補地概要	備考
現在地	日乃出町	約9,200	市街化区域（準工業地域），現施設設置地	

※ 備考欄の地区区分は、「函館市都市計画マスタープラン（平成23年度作成）」による。

(イ) 候補地の除外

抽出した候補地から地形、地質等の要件を考慮して施設整備に適さない候補地を除外した。

除外にあたっての判定基準は、各要件に基準値等を設定し、当該値等を満たさない候補地を除外した。

a 除外要件

(a) 地形、地質

- ・地形：土地の高低差が大きいと造成による面積の縮小，事業費の増加が想定されることから，高低差が 20m 程度以上の候補地を除外。

＞判定基準 土地の高低差が 20m 程度以上

- ・地質：泥炭等の軟弱地盤は，建築物の基礎処理はもとより舗装等に対しても大規模な沈下対策等が想定され，多額の事業費の増加が見込まれることから，建設候補地として不適である。

＞判定基準 泥炭等の軟弱地盤の有無

(b) 周知の埋蔵文化財包蔵地

- ・地域の歴史を継承していくため，周知の埋蔵文化財包蔵地が有る土地を除外。

＞判定基準 周知の埋蔵文化財包蔵地の有無（近接含む）

以上により，リストアップする候補地は，①～⑤，⑨～⑫，⑭，⑯，⑳，㉑の計 13 か所および現在地とした。

各候補地は，表 6 のとおりである。（P45 図 10 参照）

表6 リストアップ候補地一覧

候補地	所在地	候補地面積 (m ²)	候補地概要	備考
①		約28,000 (平坦)	工業系用途地域, 民有地	
②		約18,000 (平坦)	工業系用途地域, 市有地	
③		約33,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	北部地区
④		約39,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	北部地区
⑤		約19,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	北部地区
⑨		約20,000 (一部沢形状, 高低差10m程度)	市街化調整区域, 民有地	北東部地区
⑩		約22,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	北東部地区
⑪		約17,000 (傾斜地, 高低差10m程度)	市街化調整区域, 民有地	北東部地区
⑫		約26,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	北東部地区
⑭		約27,000 (傾斜地, 高低差10m程度)	市街化調整区域, 民有地	東央部地区
⑯		約17,000 (平坦)	市街化調整区域, 民有地	東央部地区
⑳		約35,000 (傾斜地, 高低差10m程度)	市街化調整区域, 民有地	東央部地区
㉑		約39,000 (傾斜地, 高低差10m程度)	市街化調整区域, 民有地	東央部地区
現在地	日乃出町	約9,200 (平坦)	準工業地域, 現施設設置地	

※ 備考欄の地域区分は、「函館市都市計画マスタープラン（平成23年度作成）」による。

5 施設整備方式について

施設整備予定地選定の検討において、日乃出清掃工場の建物を利用した抜本的な改修を前提に、現在地についても候補地としていたところであるが、効率的な検討を進める観点から、新規整備と抜本的改修についてメリット、デメリット、課題、概算事業費等の比較検討を行い、施設整備方式の方向性を整理した。

(1) 施設整備方式の比較

新規整備では、約275億円から280億円と試算した。金額に幅が生じているのは、候補地に基づき、市街化区域で整備した場合と市街化調整区域で整備した場合、用地補償費やインフラ整備費に差が生じるためである。

抜本的改修では、約230億円と試算しており、新規整備と比べて、抜本的改修の方が、約45億円から50億円のコスト減が見込まれた。

表7 概算事業費

区 分		新 規 整 備	抜 本 的 改 修
概 算 事 業 費 (税込)		2 7 5 ～ 2 8 0 億円	2 3 0 億円
内 訳	施 設 建 設 費	2 5 0 億円	2 2 0 億円
	付 帯 工 事 費	5 ～ 1 0 億円	7 億円
	用 地 補 償 費	1 ～ 5 億円	—
	現 施 設 解 体 費	1 0 億円	—
	測 量 調 査 費 等	5 億円	3 億円

表8 メリットおよび課題

区 分	新 規 整 備	抜 本 的 改 修
メ リ ッ ト	○既存施設を稼働させながら新施設への移行が可能 ○新たな性能、機能への対応が可能	○既存施設であり都市計画決定手続きが不要 ○事業費が新規整備と比べ低額 ○建物の再利用による既存施設の有効活用 ○市街地に立地し、利便性が高く、収集運搬が効率的 ○現行の収集運搬体制を踏襲
課 題	○施設整備予定地に対する地域住民等の理解 ○日乃出清掃工場と比べ、利便性や収集運搬効率が低下 ○収集運搬体制の新規構築	○破碎処理施設の併設が困難 ○既存施設の改修のため、新たな性能、機能への対応に一定の制約 ○定期修繕工事期間（1炉処理体制時）における余剰ごみの処理 対応案 ○外部への処理委託による焼却処理を基本とする。 ※ 詳細(余剰ごみの量, 期間)については, 基本設計時に具体的に検討

(2) 事業計画の比較

新規整備，抜本的改修の事業計画について比較検討を行った。

表9 事業計画の比較

年 度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度	平成35年度	平成36年度	平成37年度	平成38年度	平成39年度
新 規 整 備	施設整備基本計画			生活環境影響調査・都市計画決定								
			測量・地質調査									
			PPP導入可能性調査・施設基本設計									
			用地取得									
業 者 選 定												
本 工 事							実施設計	着工				供用
(抜 本 的 改 修 (日 乃 出 清 掃 工 場))	施設整備基本計画			生活環境影響調査								
			建築物劣化状況調査									
			PPP導入可能性調査・施設基本設計									
本 工 事	1号炉						着工					
							余剰ごみ 約1,500 t 約1ヶ月 外部処理委託					
	2号炉						実施設計		余剰ごみ 約350 t 約1ヶ月 外部処理委託			
	3号炉										余剰ごみ 約550 t 約1ヶ月 外部処理委託	供用

(3) 整備方式の決定

新規整備と抜本的改修について検討した結果、以下のとおり、整備方式を決定した。

コスト面ならびに現在、稼働している施設であるということなどを勘案し、整備方式については、**日乃出清掃工場の抜本的改修**とする。

なお、事業の推進にあたっては、地元町会に十分説明し、意見を聞きながら対応すること。

主な意見

- ・ 地元町会等に十分に説明し、地域住民との共存を図るため、理解を得る必要がある。
- ・ 施設整備事業者の選定にあたって、競争性が確保できる発注方法を工夫すべきである。
- ・ 施設整備事業の実施にあたって、施工、資材、物品等調達に関し、地元業者が参入できる機会を検討すべきである。
- ・ 余剰ごみを、最終処分場で一時保管する場合、厳重な取扱いをすべきである。

6 環境保全対策について

日乃出清掃工場の抜本的改修に際して、焼却施設の稼働等で生じる排ガスや排水、騒音、振動、臭気が生活環境へ与える影響について把握し、その環境保全対策を検討するにあたり、以下のとおり市の基本的な考え方が示され、委員会として了承した。

(1) 排ガスに係る対策

排ガス基準値については、技術検討委員会の報告書の留意点を踏まえ、環境負荷の低減と経済性の均衡にも配慮しながら、現状の実績値、排ガス処理技術の動向および新たな設備・機器の性能等を勘案し、今後予定される基本設計において適切な基準値を設定する。

なお、法で定められた※排出基準値は、表 10 のとおりである。

※ 大気汚染防止法などで規制を受ける工場などが守らなければならない基準

表 10 排出基準値

項目	単位	排出基準値
ばいじん	g/Nm ³	0.04 以下
硫黄酸化物	ppm	1,500 以下※
塩化水素	mg/Nm ³	700 以下
窒素酸化物	cm ³ /Nm ³	250 以下
ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N	0.1 以下 (1・2号炉) 1 以下 (3号炉)
水銀	μg/Nm ³	30 以下

※ 排出基準値は、地域ごとの定数と、煙突高さ、排ガス温度、排ガス量等から決まる。函館市の場合、定数は 11.5 であり、日乃出清掃工場では約 1,500ppm 以下相当となる。

(2) 排水に係る対策

ごみ焼却施設からは、プラント排水やその他の排水が発生するが、再利用できる排水については、焼却炉内の温度調整などに用い、再利用できない排水については、現行どおり、公共下水道への排除を継続するものとし、排水基準値については、下水道法の規定に基づく「函館市下水排除基準」（平成27年10月）の基準値とする。

(3) 騒音に係る対策

騒音の発生源として、誘引送風機や発電機等があるが、低騒音型の機器を導入し、騒音の発生を抑えることや、機器を建物内部に設置し、騒音の外部への漏洩を防ぐなどの対策を講じるものとする。

現施設の設置場所は、表 1 1 のとおり、騒音規制法に基づく規制区域が設定されていることから、規制基準値を基本としながら、現状の実績値や設備・機器の性能等を勘案し、今後予定される基本設計において、適切な基準値を設定する。

表 1 1 騒音基準値

区分	昼間	朝・夕	夜間
	午前8時～午後7時	午前6時～午前8時 午後7時～午後10時	午後10時～ 翌日の午前6時
規制基準値（※第3種区域）	65デシベル	55デシベル	50デシベル

※ 住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、騒音の発生を防止する必要がある区域

(4) 振動に係る対策

振動の発生源として、誘引送風機や発電機等があるが、低振動型の機器を導入し、振動の発生を抑えることや、機器の基礎を独立基礎とし、振動の伝播を防ぐなどの対策を講じるものとする。

現施設の設置場所は、表 1 2 のとおり、振動規制法に基づく規制区域が設定されていることから、規制基準値を基本としながら、現状の実績値や設備・機器の性能等を勘案し、今後予定される基本設計において、適切な基準値を設定する。

表 1 2 振動基準値

区分	昼間	夜間
	午前8時～午後7時	午後7時～ 翌日の午前8時
規制基準値（※第2種区域）	65デシベル	60デシベル

※ 住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域等

(5) 臭気に係る対策

ごみピット等の臭気発生源において、臭気を捕集する設備の導入検討や、施設全体を負圧にして臭気の外部への漏洩を防ぐなどの対策を講じるものとする。

現施設の設置場所は、悪臭防止法に基づく規制地域に指定されていることから、規制基準値を基本としながら、現状の実績値や設備・機器の性能等を勘案し、今後予定される基本設計において、適切な基準値を設定する。

主な意見

- ・整備工事の施工にあたって、周囲の環境保全に十分留意すべきである。
- ・排ガス測定値等を把握できるよう、ホームページ等により情報発信すべきである。
- ・安全対策に関し、住民への伝達手段を記載したマニュアルを備えておくべきである。

7 エネルギー利用方策について

ごみ焼却施設は、循環型社会形成推進基本法で、「熱回収」を踏まえた適正化処理を行うよう位置づけられており、そのことにより省資源化、省エネルギー化に加えて温室効果ガスの削減にも寄与することとなる。ごみの焼却処理の過程で発生する熱エネルギー（余熱）を可能な限り回収し、発電をはじめとする適切なエネルギーの利用方策を検討するにあたり、以下のとおり市の基本的な考え方が示され、委員会として了承した。

(1) エネルギー回収方法

ごみ焼却施設における熱回収は、燃焼ガス冷却設備で行われ、水噴射方式と廃熱ボイラ方式に大別されるが、水噴射方式は、発電が困難であり、エネルギー回収効率が低いことから、整備後施設については、全炉とも廃熱ボイラ方式とする。

(2) エネルギー試算

ア 発電出力の算定

施設規模 300t/日、基準ごみの低位発熱量 10,300kJ/kg のごみ焼却施設より回収した熱エネルギーから、場内熱利用分を除き、現行の場外熱利用を行った場合の発電出力は、表 13 のとおりである。

表 13 発電出力の算定

区分	発電出力および場外余熱利用	エネルギー回収率
現状の日乃出清掃工場 (平成28年度の実績値)	・ 発電出力：1,660kW ・ 場内熱利用：7.3GJ/h ・ 場外熱利用：1.4GJ/h	約10%
整備後施設	・ 発電出力：約6,700kW ・ 場内熱利用：8.4GJ/h ・ 場外熱利用：1.4GJ/h	約19%

イ 発電量および売電量の算定

現状の日乃出清掃工場と整備後施設の発電量を比較すると、整備後施設は全炉とも廃熱ボイラ方式となることから、現状の約3倍の発電が見込まれる。

表 1 4 発電量および売電量の算定

単位：kWh/年

区分	発電量	売電量
現状の日乃出清掃工場 (平成24-28年度の平均値)	12, 582, 428	4, 067, 466
整備後施設	36, 225, 600	23, 694, 240

ウ 温室効果ガスの削減効果

現状の日乃出清掃工場と整備後施設の温室効果ガス発生量を比較すると、売電量の増加等により、現状の約70%減の温室効果ガス発生量が見込まれる。

また、ごみ焼却等に伴う温室効果ガス発生量の試算は、表 1 5 のとおりである。

表 1 5 温室効果ガス発生量の算定

単位：t-CO₂/年

区分	ごみ焼却等 (A)	売電に伴う排出回避分 (B)	温室効果ガス発生量 (A - B)
現状の日乃出清掃工場 (平成24-28年度の平均値)	30, 629	2, 749	27, 880
整備後施設	24, 345	16, 017	8, 328

(3) エネルギー利用方策の概要

ア 発電利用

蒸気で、蒸気タービン発電機を駆動させて発電を行う。発電した電力は建屋の照明やプラント設備の駆動動力として場内消費するほか、余剰電力分は電力会社へ売電を行うことを基本とする。

イ 場内熱利用

蒸気を施設運転に必要な熱源への利用や冷暖房、給湯用として利用する。

ウ 場外熱利用

整備後施設については、施設の管理面や実績などを考慮し、ごみ焼却施設で生成した温水を場外利用施設へ送る方式とし、現状の場外利用方策の継続を基本とする。

主な意見

- ・「日乃出いこいの家」について、地域還元施設として適切な改修、補修等を行い維持すべきである。
- ・整備後施設において、温室効果ガス発生量の削減が図られる状況を伝えるべきである。

8 施設整備に係るその他の項目について

生活環境影響調査、事業手法等、施設整備に係るその他の項目について検討するにあたり、以下のとおり市の基本的な考え方が示され、委員会として了承した。

(1) 生活環境影響調査

生活環境影響調査は、廃棄物処理法において、市町村が設置する一般廃棄物処理施設について実施が義務づけられているもので、施設の設置者は、国から示された「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」（以下「指針」という。）に基づき、計画段階でその施設が周辺地域の生活環境に及ぼす影響の調査を実施し、その結果を踏まえ、地域ごとの生活環境に配慮した対策を検討したうえで、施設の計画を作成することとなる。

ア 調査事項・項目

調査事項は、指針に基づき、廃棄物処理施設の稼働ならびに当該施設に係る廃棄物運搬車両の搬出入に伴って生じる生活環境への影響に関するものとし、大気質、騒音、振動、悪臭について調査を行うこととする。

なお、水質については、排水を公共用水域に排出せず、下水道法の規定に基づく下水排除基準を満たすよう処理を行ってから公共下水道へ排除することから、調査は不要となる。

イ 調査に係る市の基本的な考え方

国から示された指針に記載された調査手法により、調査を行うことを基本的な考え方とし、整備後施設が現施設より施設規模が縮小されることや、平成12年度実施したダイオキシン削減対策工事の生活環境影響調査の調査結果などを踏まえ、今後予定される基本設計において、整備後施設の基本的仕様が定まった段階で、具体的な調査事項・項目、調査対象地域等を設定する。それに基づく現況把握、予測、影響の分析（環境保全措置の検討）を行い、「生活環境影響調査書」として取りまとめるものとする。

また、現在地における大規模な整備工事であることを勘案し、工事期間中の地域住民への騒音、振動等の影響についても、基本設計を踏まえ調査の実施を検討する。

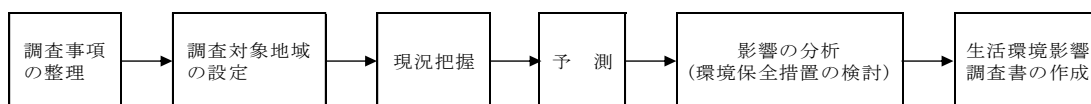


図3 生活環境影響調査の基本的な流れ

なお、生活環境影響調査書については、「函館市一般廃棄物処理施設生活環境影響調査の縦覧手続等に関する条例」に基づき、告示・縦覧を行い、関係住民から生活環境の保全上の見地からの意見書提出手続き等を経て、最終的に確定することとなる。

(2) 事業手法

従前の公共工事は、公共が施設整備を行った後、運営を公共もしくは民間事業者へ委託する、工事と運営を分離した手法が主流だったが、近年は施設整備と運営を一体の事業とする P F I や D B O 等の事業手法の導入が進んでいる。

国は、平成11年7月に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律（P F I 法）」を制定するとともに、P F I 事業に関する様々なガイドラインを示すなど、公共施設等の建設、運営において民間の資金や経営能力、技術力を活用する手法の導入を推進している。

市においては、「函館市における P F I 導入に向けての指針（平成17年1月策定、平成29年3月改訂）」に基づき、施設整備費が10億円以上で、年間の維持管理費が1億円以上の事業について、P F I 事業としての可能性の検討を行うこととしている。

・ P F I

P F I（Private Finance Initiative ー民設民営ー）では、一般的に公共は、民間事業者が本事業を遂行するため事業目的を限定して設立する会社である S P C（Special Purpose Company ー特別目的会社ー）と事業契約を締結し、資金調達・建設から長期運営までを委ねることから、公共の財政支出の平準化が図られるものであり、施設所有権の移転時期による種別がある。

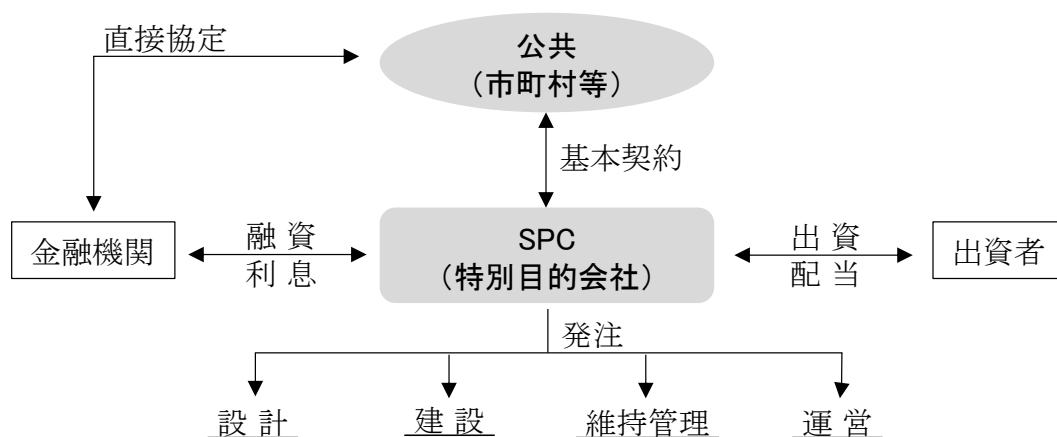


図4 P F I の基本的な構造

・ DBO等

DBO (Design Build Operate ー公設民営ー) では、公共が資金調達を行い、民間事業者には施設整備と長期運営を一体の事業として委ね、事業実施に関する基本契約のほか、建設工事、運営委託に係る各契約を締結する。

また、運営委託の範囲を補修に限定し、民間に委ねるDBM (Design Build Maintenance) という事業手法もある。

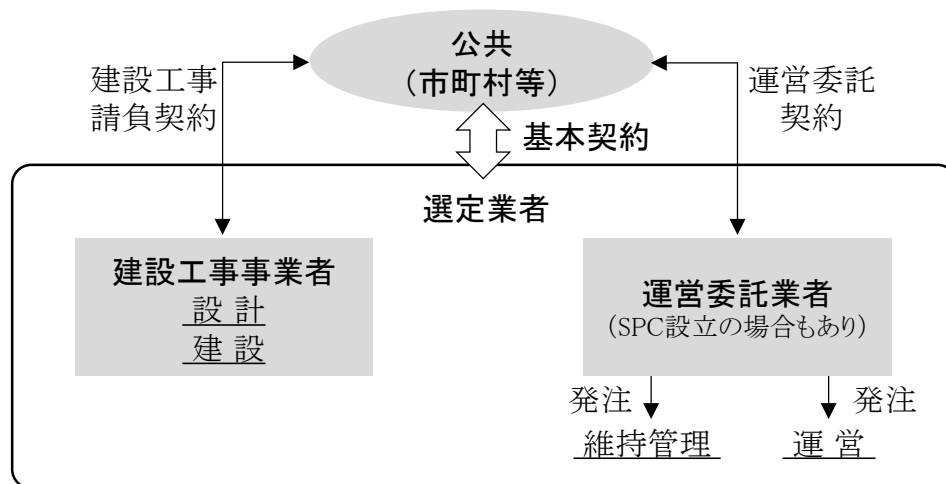


図5 DBOの基本的な構造

ア ごみ処理施設において想定されるPFI・DBO等

PFI・DBO等について、近年、一般廃棄物処理施設の整備、運営事業において採用されている主な手法は、表16に示すものがあげられる。

表16 一般廃棄物処理施設等で採用されている主な事業手法

事業手法		内 容 特 徴	資金 調達	設計 建設	運営 等	施設の所有			民間 関与度
						建設時	運営時	事業終了後	
PFI 〔民設 民営〕	BOO Build Own Operate 建設-所有-運営等	民間が資金調達し施設を建設・運営。契約期間終了後、民間が施設を解体。(契約を継続する場合もある) 事業終了後も所有権は民間が保有。	民間	民間	民間	民間	民間	民間	大 ↑
	BOT Build Operate Transfer 建設-運営等-移転	民間が資金調達し施設を建設・運営。契約期間終了後、公共へ所有権を移転。 所有権移転まで、固定資産税収入が見込める。	民間	民間	民間	民間	民間	公共	
	BTO Build Transfer Operate 建設-移転-運営等	民間が資金調達し施設を建設。施設完成後所有権を公共に移転し、運営を事業終了まで同一の民間に委ねる。 運営開始直後から所有権が公共にあり、独占的利用が確保される。	民間	民間	民間	民間	公共	公共	
DBO 等 〔公設 民営〕	DBO Design Build Operate 設計-建設-運営等	公共が資金調達・事業主体となり、施設の建設・運営を一体で民間事業者が発注する。 業務の関連性・一体性や長期的運営を見越した民間事業者の創意工夫の発揮が期待される。	公共	公共 民間	民間	公共	公共	公共	↓ 小
	DBM Design Build Maintenance 設計-建設-補修	公共が資金調達・事業主体となり、施設の建設と補修を一体で民間に発注し、補修を除くその他の運営を公共が担う。 運営における公共の関与度が高い。	公共	公共 民間	公共 民間	公共	公共	公共	
公設公営		財源確保から設計・建設・運営全てを公共が行う。(運営を民間委託するものを含む)	公共	公共	公共	公共	公共	公共	

※本市においては、DBO等をPFIの類似手法として検討対象としている。

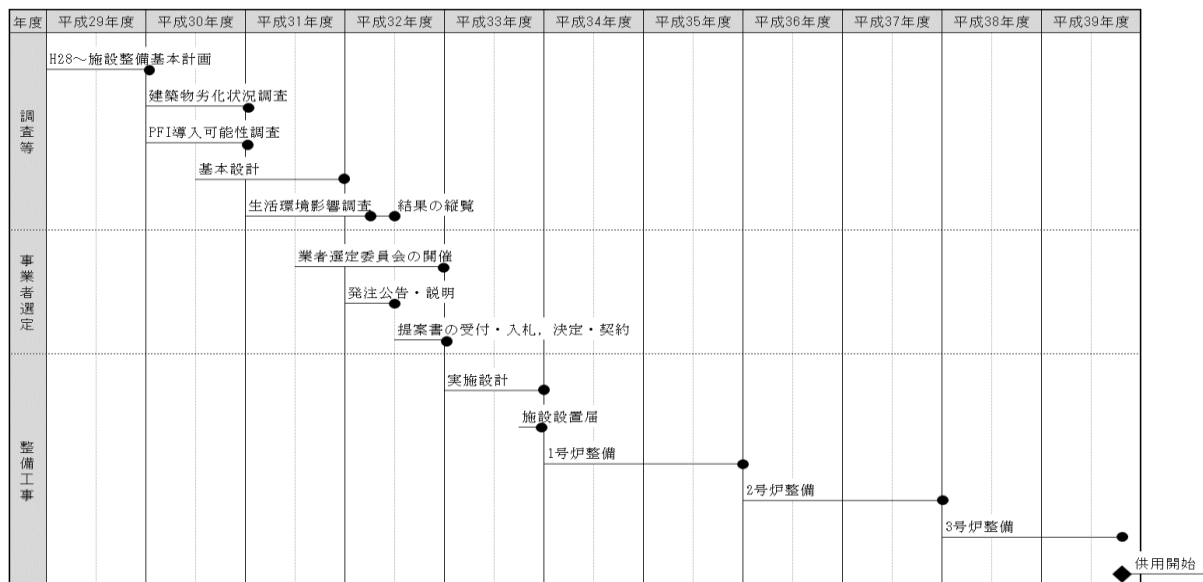
イ 検討の方向性

検討にあたっては、民間活力の導入により、効率的かつ効果的な施設整備・運営を確保するため、市の指針等に基づき、本事業の期間や特性等を踏まえ、PFI導入の適否を評価したうえで、事業手法を決定することとする。

(3) 事業スケジュール

施設整備基本計画の策定をはじめ、建築物劣化状況調査、生活環境影響調査、事業者選定、整備工事などを経て、平成39年度における施設の全面供用開始を目途とした事業スケジュールとする。

表 1 7 事業スケジュール



(4) 事業推進に係る周知

ごみ処理を継続しつつ、施設整備を行っていくうえで、地域住民をはじめとする市民の理解と協力が不可欠であることから、事業の進捗状況などを積極的に広報することとし、表 1 8 の周知方法等について検討を行う。

表 1 8 周知方法

方 法	内 容	周知範囲	備 考
ホームページ	インターネット上での情報提供	閲覧者	多くの情報を掲載することができる
SNS (Social Network Service)	Twitterを利用した情報発信	受信者	情報の伝達が早い
広報誌	市政はこだてへの掲載	市内全戸	多くの市民が手にする
環境部ニュース	年2回発行の環境部広報紙への掲載	町会 加入者	多くの市民が目にする
町会 回覧板、掲示板	印刷物の回付/掲示	町会 加入者等	多くの市民が目にする
工事現場での掲示	パネル掲示	閲覧者	最新の情報を直接伝えることができる
出前講座、現場見学会	資料などによる説明	参加者	最新の情報を直接伝えることができる

(5) 施設を利用した啓発等

施設の利用を通して、市民一人ひとりの環境に対する意識啓発等を目指し、表19の啓発方法の実施のため、必要な展示スペースや設備の確保について検討を行う。

表19 啓発方法

項目	方 法	内 容
伝える	ごみ処理状況等の説明	・ごみ処理の仕組みや分別の現状 ・家庭でのごみ分別 ・3R(リデュース, リユース, リサイクル)活動
	施設案内DVDの映写	説明場所での映写等
	プラント内燃焼状況等の映写	
	環境保全状況のモニター表示	
	発電状況のモニター表示	
見せる	模型展示	施設や発電機等の模型展示
	焼却不適物展示	不適物や炉で焼却されなかった物、焼却設備への影響等の説明展示
	エコライフパネル展	地球にやさしい生活(エコライフ)の情報提供
考える	ごみ分別ゲーム	ごみの分別ルールをゲーム形式で学習
	環境学習クイズ	環境問題やごみ削減について、クイズ形式で学習

主な意見

- ・整備工事期間の短縮に努めるべきである。
- ・情報伝達が早いホームページ等に加え、紙媒体による周知について、掲載の表記や頻度を工夫すべきである。
- ・新聞報道等は効果的であることから、マスコミの協力を得ながら、積極的な情報発信を検討すべきである。
- ・施設、設備を設置するだけでなく、市民が体験できる内容が望ましい。
- ・環境団体へ積極的に働きかけを行うことにより、市民力を活用すべきである。

9 その他のごみ処理施設について

焼却施設以外のごみ処理施設の現状と今後のあり方について検討するにあたり、以下のとおり市の基本的な考え方が示され、委員会として了承した。

(1) 破碎処理施設

ア 施設設置の効果

現在、函館市では、破碎処理施設が未整備であることから、燃やせないごみや粗大ごみについて、七五郎沢廃棄物最終処分場で重機を用いて破碎し、鉄、アルミニウム等の金属回収を行うとともに可燃性残さについては焼却処理を行うことで、埋立処分量の減量化等に努めている。

破碎処理施設は、破碎機、磁選機等により可燃物、不燃物、資源物への精密な選別が可能となるため、更なる埋立処分量の削減による、最終処分場の延命化が図られるとともに、資源回収量の増加による資源化率の向上も期待される。

イ 処理の流れ

破碎処理施設における、受入以降の処理の概要は図6のとおりとなる。

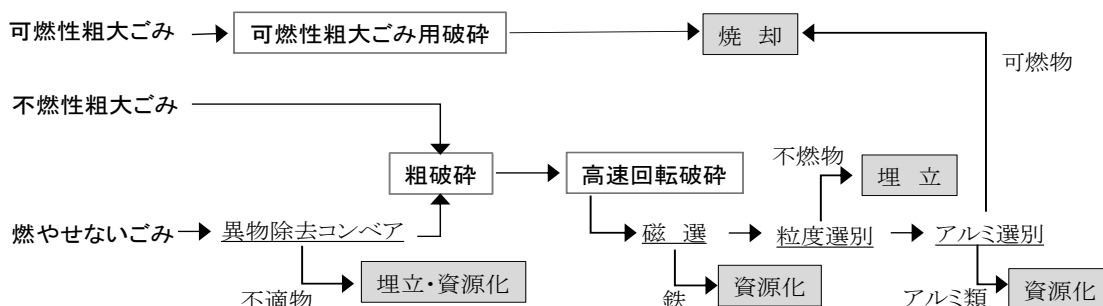


図6 破碎処理施設の処理概要

ウ 施設規模

平成39年度の燃やせないごみと粗大ごみの処理量から、28t/日と算出される。

また、同規模処理能力を有する他都市の事例から、建築面積は約2,000 m²程度と推定される。

焼却施設との運搬経路の短縮、焼却施設のエネルギー利用を考慮すると、日乃出清掃工場と同一敷地もしくは隣接地に立地することが望ましいが、推定面積では余剰敷地での設置は困難と考えられる。

エ 施設整備の検討

施設整備については，設置場所，費用対効果，財政負担なども含めて，引き続き検討することとする。

(2) 資源化施設

ア リサイクルセンター

(7) 現状

平成9年4月から運転を開始し，家庭系の缶・びん・ペットボトル，事業系のびんについて，資源化处理を行っているほか，粗大ごみの中から再生可能な自転車・家具類をリフォームして市民に安価で売却している。

施設稼働後20年が経過し，これまでに修繕，更新工事を行ってきたものの，設備の中には，耐用年数が超過し，老朽化の進行により，摩耗・腐食等が多く見られるが，プラント設備の計画的な更新，修繕等を行うことで，施設の延命化が可能である。

表 2 0 処理実績

(単位:t)

区分	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
処理量	5,881	5,901	5,750	5,561	5,483
資源化量	5,070	5,135	5,059	4,859	4,810
残さ量	811	766	691	702	673
資源化割合(%)	86.2%	87.0%	88.0%	87.4%	87.7%

表 2 1 処理方法と処理後のゆくえ

処理品目		処理方法	処理後のゆくえ
家庭系	缶	選別・圧縮・梱包	売却
	びん	破砕	路盤材
	ペットボトル	選別・圧縮・梱包	容器リサイクル協会(再商品化)，売却
事業系びん		破砕	路盤材

(イ) 今後のあり方

長期使用に向けて，安定稼働を確保しながら，設備，機器を計画的に補修・更新することとする。

イ 函館プラスチック処理センター（民間事業者）

（ア）現状

函館市清掃事業協同組合が平成14年4月に施設を設置し、市からの受託業務として、プラスチック容器包装のほか、事業系ペットボトルの資源化処理を行っている。

表 2 2 処理実績

(単位:t)

区分	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
処理量	3,441	3,433	3,300	3,240	3,183
資源化量	3,297	3,258	3,130	3,067	2,995
残さ量	144	175	170	173	188
資源化割合(%)	95.8%	94.9%	94.8%	94.7%	94.1%

表 2 3 処理方法と処理後にゆくえ

処理品目	処理方法	処理後のゆくえ
プラスチック容器包装	選別・圧縮・梱包	容器リサイクル協会(再商品化)
事業系ペットボトル	選別・圧縮・梱包	売却

（イ）今後のあり方

設備の老朽化の進行状況や施設の耐用年数等を踏まえ、適切な時期に、将来におけるプラスチック容器包装の処理のあり方について、具体的な検討を行うこととする。

（3）最終処分場

ア 現状

函館市では、七五郎沢、恵山、南茅部の各処分場において最終処分を行っている。最終処分場は、その容量に限りがあり、新たな最終処分場の建設には多額の財政負担と用地確保の困難さなどが考えられるため、可能な限り施設の延命化を図っているところである。

なお、七五郎沢廃棄物最終処分場は、第3次函館市一般廃棄物処理基本計画において、平成41年度頃までの使用が可能とされていたが、平成30年度から産業廃棄物の受入停止を予定していることや、さらなるごみ減量化と資源化の推進により、平成49年度頃までの使用が可能と見込まれる。

表 2 4 最終処分場の概要

施設名	七五郎沢廃棄物 最終処分場	恵山廃棄物 最終処分場	南茅部廃棄物 最終処分場
埋立開始	平成4年	平成8年	平成7年
埋立容量	約4,112,000m ³	約18,300m ³	約17,400m ³
残余容量 (平成29年3月末時点)	約574,400m ³	約9,600m ³	約8,300m ³
受入ごみ	燃やせないごみ, 粗大ごみ, 焼却残さ, 資源化处理残さ, 産業廃棄物の一部	燃やせないごみ (自己搬入)	燃やせないごみ (自己搬入), 産業廃棄物の一部

イ 焼却灰のセメント化

現在、日乃出清掃工場で焼却された後に発生する焼却灰は、七五郎沢廃棄物最終処分場において全量埋立処分を実施している。一方、埋立処分量の削減による最終処分場の延命化や資源化量の増加によるリサイクル率の向上、隣接市にセメント工場が立地している状況を踏まえ、焼却灰（主灰）のセメント資源化が有効と考えられる。

ウ 今後のあり方

最終処分場の延命化を図るため、ごみの減量化を進めるほか、資源化については、焼却灰のセメント資源化をはじめ、対象品目や資源化方法、費用対効果を含め、検討を行うこととする。

資 料 編

1 新たな焼却施設の基本事項の設定

(1) ごみ処理推計量の考え方

ごみ処理施設の規模を算出するうえで必要な平成39年度以降のごみ処理量については、第3次基本計画の数値および考え方を基本として推計した。

なお、国交付金の算定等に対応するため、施設稼働後7年間が経過した平成45年度までのごみ処理量を推計した。

(2) 将来人口推計

函館市人口ビジョン（平成27年10月）で示された中位推計に基づき推計した。

表25 将来人口 (単位：人)

年度	人口	年度	人口
平成39年度	227,491	平成43年度	214,797
平成40年度	224,302	平成44年度	211,585
平成41年度	221,158	平成45年度	208,422
平成42年度	218,057	—	—

※ 函館市人口ビジョンによる推計値以外は、統計的手法により補間して設定。

(3) ごみ排出量推計

ごみ排出量の推計は、第3次基本計画での推計手法に基づき推計した。

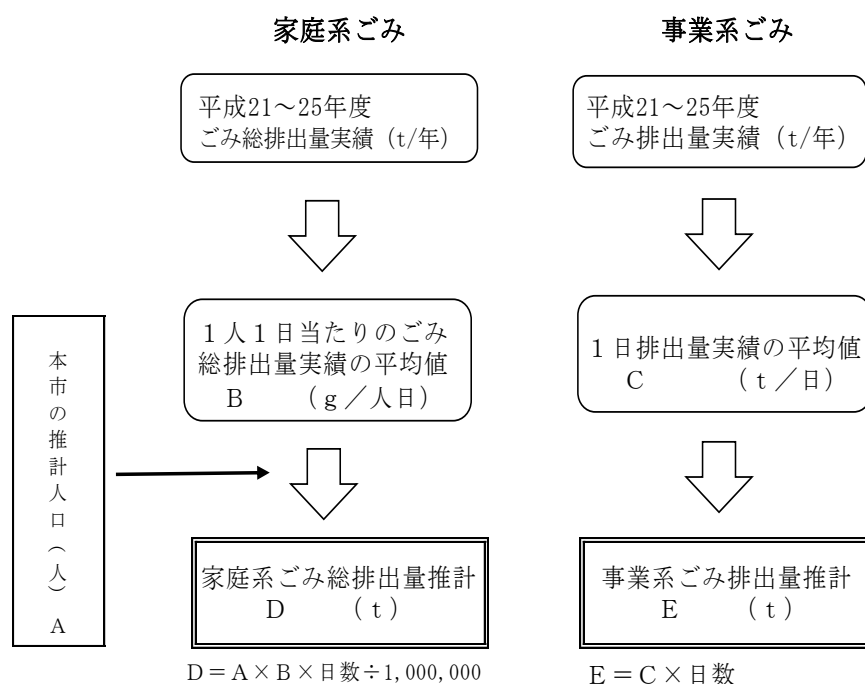


図7 ごみ排出量の推計手順（第3次基本計画）

ア 家庭系ごみ

第3次基本計画における平成36年度の1人1日あたりの家庭系ごみ排出量（減量・資源化対策後）679g／人日に将来人口を乗じて推計した。
分別区分の割合は，平成36年度の分別区分ごとの割合を用いた。

イ 事業系ごみ

第3次基本計画における平成36年度の1日あたり事業系ごみ排出量（減量・資源化対策後）102.25t／日に日数を乗じて推計する。
分別区分の割合は，平成36年度の分別区分ごとの割合を用いた。

表 2 6 ごみ処理推計量

(単位：t)

区分		第3次 基本計画	平成 3 9 年度	平成 4 0 年度	平成 4 1 年度	平成 4 2 年度	平成 4 3 年度	平成 4 4 年度	平成 4 5 年度
		平成36年度 (計画目標)							
人口 (人)		247, 051	227, 491	224, 302	221, 158	218, 057	214, 797	211, 585	208, 422
日数 (日)		365	366	365	365	365	366	365	365
家 庭 系	原単位 (g/人日)	679	679	679	679	679	679	679	679
	総排出量	61, 226	56, 535	55, 590	54, 811	54, 042	53, 380	52, 438	51, 654
	燃やせるごみ	38, 637	35, 679	35, 083	34, 591	34, 106	33, 688	33, 094	32, 599
	燃やせないごみ	3, 964	3, 658	3, 597	3, 546	3, 497	3, 454	3, 393	3, 342
	缶・びん・ペットボトル	4, 707	4, 348	4, 275	4, 215	4, 156	4, 105	4, 032	3, 972
	プラスチック容器包装	3, 676	3, 392	3, 335	3, 289	3, 243	3, 203	3, 146	3, 099
	粗大ごみ	605	560	550	543	535	528	519	511
	雑ごみ等	552	508	500	493	487	481	472	465
	集団資源回収	9, 085	8, 390	8, 250	8, 134	8, 018	7, 921	7, 782	7, 666
事 業 系	1日当たり排出量 (t/日)	102. 25	102. 25	102. 25	102. 25	102. 25	102. 25	102. 25	102. 25
	総排出量	37, 323	37, 424	37, 321	37, 321	37, 321	37, 424	37, 321	37, 321
	燃やせるごみ	33, 150	33, 240	33, 149	33, 149	33, 149	33, 240	33, 149	33, 149
	燃やせないごみ	1, 655	1, 658	1, 653	1, 653	1, 653	1, 658	1, 653	1, 653
	缶・びん・ペットボトル	1, 590	1, 594	1, 590	1, 590	1, 590	1, 594	1, 590	1, 590
	プラスチック容器包装	624	625	623	623	623	625	623	623
	し尿し査, 下水道し査	304	307	306	306	306	307	306	306
ごみ総排出量合計		98, 549	93, 959	92, 911	92, 132	91, 363	90, 804	89, 759	88, 975

処理 内訳	焼却	73, 290	70, 347	69, 643	69, 139	68, 642	68, 304	67, 603	67, 094
	埋立	5, 512	5, 212	5, 147	5, 096	5, 048	5, 010	4, 945	4, 895
	資源化	19, 747	18, 400	18, 121	17, 897	17, 673	17, 490	17, 211	16, 986
合計		98, 549	93, 959	92, 911	92, 132	91, 363	90, 804	89, 759	88, 975

(4) 災害廃棄物推計量

函館市震災廃棄物処理計画における被害想定に基づき、国の示す首都直下型地震に適応する災害廃棄物発生量の原単位、種類別割合等により推計した。

そのうち、可燃物は概算で48,000tとなり、それを3年間で処理するものとする。

表 2 7 平成39年度ごみ処理量 (単位：t)

可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属等	柱角材	計
48,000	338,000	428,000	28,000	18,000	860,000

(5) 計画ごみ質

計画ごみ質は、新施設の燃焼設備の容積や排ガス処理設備等の排ガス量の設計条件となるため、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006年改訂版）（（社）全国都市清掃会議）」に基づき、実績等を踏まえ設定した。

ア 設定方法について

計画ごみ質は、地域の特性・分別方式等により変化することや新施設に搬入される燃やせるごみは家庭系・事業系ごみであるため、函館市の日乃出清掃工場で実施しているごみピット分析結果を用いて設定した。

(7) ごみピット分析結果

a 対象施設

日乃出クリーンセンター

b 対象年度

平成22年～26年度の5年間（年4回実施）

c 分析項目

低位発熱量，三成分（可燃分，水分，灰分），単位体積重量，
ごみ物理組成，ごみ元素組成

(i) 設定方法

a 低位発熱量

ごみピット分析結果を基に90%の信頼区間の上下限値を高質・低質ごみとして設定

b 三成分(可燃分，水分，灰分)，単位体積重量

ごみピット分析結果を基に低位発熱量との相関関係より設定

イ 計画ごみ質

表 2 8 計画ごみ質（補正值）

組 成		単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	可燃分	%	42.6	49.7	56.9
	水分		52.4	44.9	37.4
	灰分		5.0	5.4	5.7
低位発熱量		kJ/kg	6,900	10,300	13,700
		kcal/kg	1,648	2,461	3,273
単位体積重量		t/m ³	0.33	0.25	0.17

※ 算出値の計画ごみ質の場合、低質ごみと高質ごみの低位発熱量の差が 1.54 倍であり、他事例と比較し非常に幅が狭い設計となる。この数値の範囲から大きくずれたごみが焼却炉に入った場合、規定の処理能力が確保できないことや炉が損傷する可能性が大きくなるなど、問題が生じる。

そこで、他都市の事例や「計画・設計要領」等を参考とし、低質ごみと高質ごみの低位発熱量の差が 2 倍となるように、計画ごみ質を補正することとした。

ウ 施設規模

函館市の将来人口推計では、人口減少が見込まれることから、新施設の施設規模は、国の「廃棄物処理施設整備費補助金交付要綱」に準拠し、稼働後 7 年目までにごみ処理推計量が最も多くなる稼働予定年度（平成 39 年度）のごみ処理推計量から算出した。

(7) 通常処理分

○計画年間処理量	73,143t/年（燃やせるごみ 70,347t + 破砕処理可燃性残さ 2,796t）
○年間実稼働日数	365 日－85 日（年間停止日数）＝280 日
○調整稼働率	96%
○施設規模	$73,143 \div 280 \div 0.96 = 272.1\text{t/日}$ ー A

(イ) 災害廃棄物処理分

○災害廃棄物量	48,000t
○処理年数	3 年
○年間稼働日数	365 日－85 日（年間停止日数）＝280 日
○調整稼働率	96%
○施設規模	$48,000 \div 3 \div 280 \div 0.96 = 59.5\text{t/日}$ ー B

施設規模

$$A + B = 272.1 + 59.5 = 331.6 \text{ t/日}$$

算定結果では、不測の場合に備える災害廃棄物処理分が全体規模の約 18%を占め、通常の施設規模として過大であると考えられる。

そこで、他都市等の事例から、災害廃棄物処理分を全体規模の約 10%と設定し、施設規模を 300t/日とした。

$$\begin{aligned} & \text{通常処理分 } 272.1 \text{ t/日} + \text{災害廃棄物処理分 } 30.2 \text{ t/日} \\ & = 302.3 \text{ t/日} \approx 300 \text{ t/日} \end{aligned}$$

(6) 処理方式の選定

新たな焼却施設の処理方式の選定にあたり、他都市の稼働事例等から複数の処理方式を選出し、焼却残さの処理・資源化方法も考慮したうえで、近年の稼働実績や函館市の地域性等から実用性が乏しい処理方式を除外し、比較・評価を行う処理方式の絞り込みを行った。

評価にあたっては、「ごみを安全かつ安定的に処理できる施設」、「適切な環境保全対策を講じた施設」、「経済性に優れた施設」の 4 つの視点から、表 29 のとおり 28 の評価項目を設定し、総合評価による比較を行った。

その結果、「ストーカ式」の「灰資源化」が最高点に、「ストーカ式」の「灰埋立」が次点となった。

したがって、最適な処理方式として「ストーカ式」を選定した。

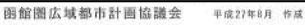
なお、焼却灰の処理の運用については、廃棄物の減量化・資源化の状況や最終処分場の残余容量等の動向を考慮し、判断すべきとした。

表 2 9 評価項目

大項目	中項目		小項目	評価の着目点	整理番号
ごみを安全かつ安定的に処理できる施設	安全性		防災面への対応	ガス漏れや爆発、火災対策がとられているか。	1
			非常時の対応	非常時の対策はとられているか。	2
			事故・トラブル事例	過去10年程度において、事故・トラブル事例はあるか。	3
			労働安全衛生性	作業環境対策はとられているか。	4
	信頼性		連続稼働実績	連続稼働実績はどうか。	5
			建設実績	過去10年間の建設実績はどうか。(施設規模 100t/日以上)	6
	安定稼働		ごみ質変動への対応	幅広いごみ質に対応可能か。	7
			処理不適物	処理不適物はどのようなものか。	8
			運転管理の難度	難度の高い専門技術が必要か。	9
			システムの簡略化	機器点数はどの程度か。	10
			補修の頻度	主要機器等を補修する頻度はどの程度か。	11
適切な環境保全対策を講じた施設	公害防止性		公害防止性能	公害防止基準を満足できるか。	12
			排ガス量	排ガス量はどの程度か。	13
			排水量	排水量はどの程度か。	14
	温暖化負荷		温室効果ガス発生量	二酸化炭素排出量はどの程度か。	15
資源の循環とごみの持つエネルギーの有効利用に優れた施設	省エネルギー		資源・エネルギー消費量	助燃剤使用量、電力使用量等はどの程度か。	16
	再資源化性		物質回収量	メタル、スラグ等の物質循環が図られる回収量はどの程度か。	17
			処理残さの資源化	焼却灰、溶融スラグ、溶融飛灰の資源化に係る実現可能性はどの程度か。	18
			エネルギー回収量	エネルギー回収量はどの程度か。	19
	最終処分負荷			最終処分量	最終処分量はどの程度か。
経済的に優れた施設	支出分コスト	施設建設費	施設建設費	施設建設費はどの程度か。	21
		維持管理費(20年間)	維持管理費	人件費、点検補修費、用役費はどの程度か。	22
			資源化に要する費用	処理残さの資源化に係る費用はどの程度か。	23
			最終処分に要する費用	処理残さの最終処分に要する費用はどの程度か。	24
	収入分コスト	資源売却収入(20年間)	売電収入	発電量のうちどの程度売電可能か。売電収入はどの程度か。	25
			金属、スラグ売却収入	金属、スラグの売却収入はどの程度か。	26
	コスト変動対応		コスト変動対応力	補助燃料等コスト変動に係る影響による処理経費の安定性がどの程度であるか。	27
	建物の大きさ		建築面積	建物面積はどの程度か。	28
合計					

表 3 0 総合得点

大項目	ストーカ式		流動床式	ガス化溶融方式		焼却＋メタン発酵方式 (コンバインドシステム)	
				シャフト式	流動床式		
	灰埋立	灰資源化	灰埋立	残さ埋立	残さ埋立	灰埋立	灰資源化
ごみを安全かつ安定的 に処理できる施設	116	116	100	94	75	93	93
適切な環境保全対策を 講じた施設	71	71	67	51	67	65	65
資源の循環とごみの持つ エネルギーの有効利用 に優れた施設	29	45	29	27	24	29	45
経済的に優れた施設	57	57	57	36	39	31	31
総合得点	273	289	253	208	205	218	234
得点率	91.0%	96.3%	84.3%	69.3%	68.3%	72.7%	78.0%



凡 例		候補地数
	市街化区域（工業系用途地域）	2箇所
	市街化調整区域（北部地区）	5箇所
	市街化調整区域（北東部地区）	6箇所
	市街化調整区域（東中部地区）	8箇所

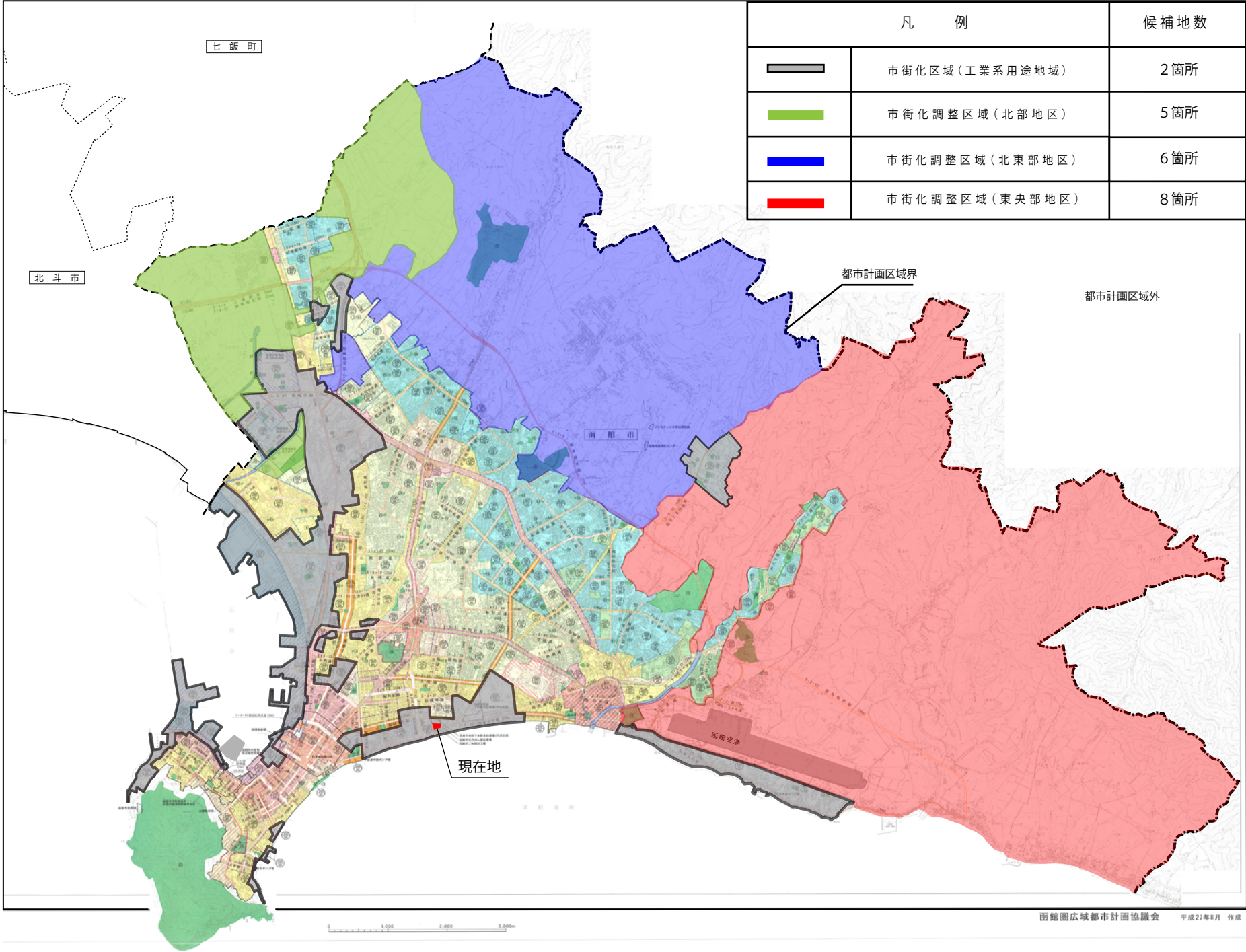


図 9 第2次選定 候補地の抽出 ※公開用として別途調製

凡 例		候補地数
	市街化区域(工業系用途地域)	2箇所
	市街化調整区域(北部地区)	3箇所
	市街化調整区域(北東部地区)	4箇所
	市街化調整区域(東央部地区)	4箇所

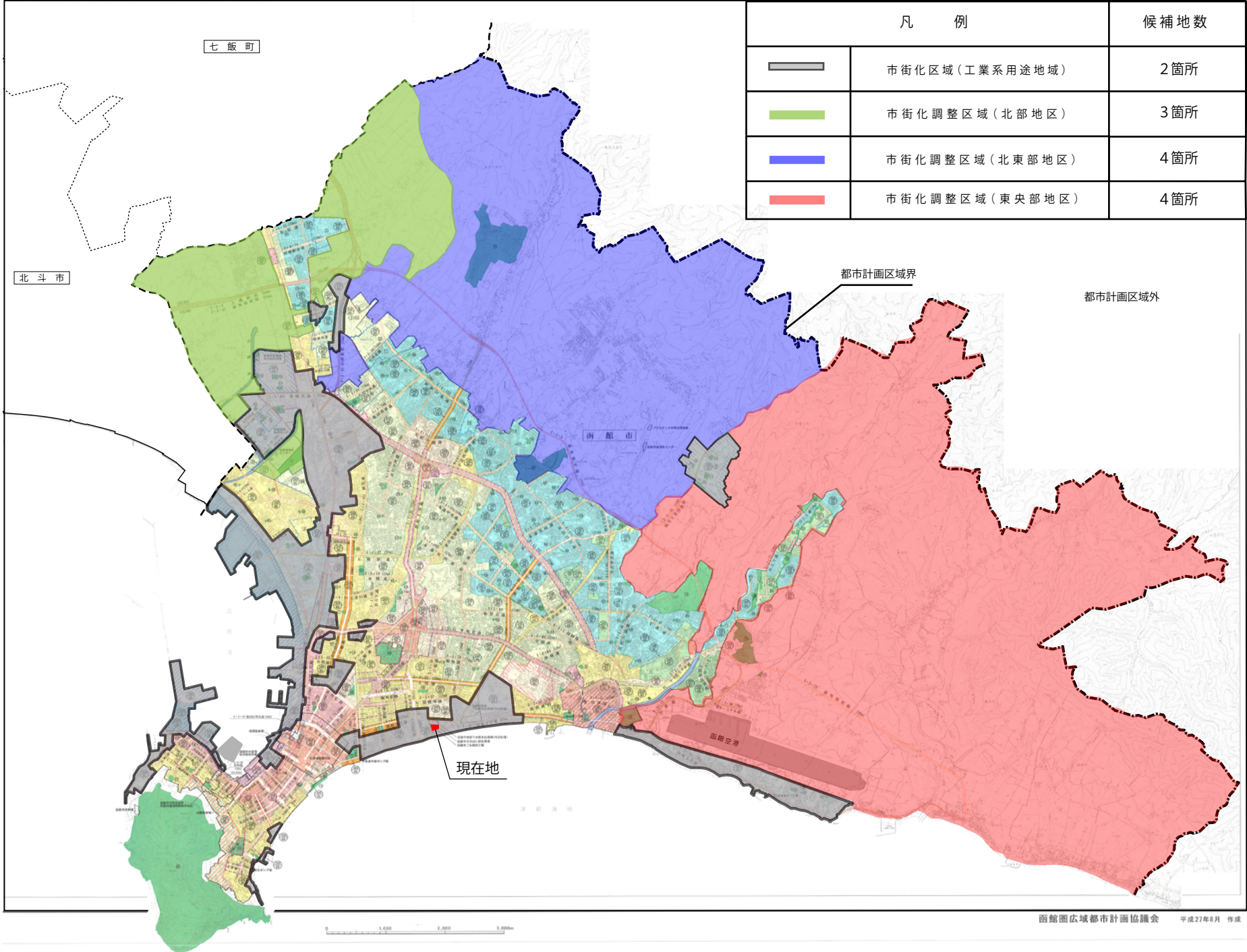


図 10 第2次選定 候補地のリストアップ

3 平成26－28年度 現施設の排ガス状況

区分		ばいじん (g/Nm ³)	硫黄酸化物 (ppm)	窒素酸化物 (cm ³ /Nm ³)	塩化水素 (mg/Nm ³)	ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	
基準値		(0.04)	(1,500)	(250)	(700)	(1・2号炉 0.1)	(3号炉 1)
平成26年度	4月	<0.01	3	130	25	—	—
	5月	<0.01	6	160	56	—	—
	6月	0.01	2	170	190	—	—
	7月	<0.01	7	110	14	—	—
	8月	<0.01	6	140	<10	0.0027	0.00013
	9月	<0.01	12	100	98	—	—
	10月	<0.01	7	95	63	—	—
	11月	<0.01	6	100	<10	—	—
	12月	<0.01	6	100	67	—	—
	1月	<0.01	<1	160	18	—	—
	2月	<0.01	<1	110	44	—	—
	3月	<0.01	<1	120	110	—	—
平成27年度	4月	<0.01	33	98	240	—	—
	5月	<0.01	9	130	68	—	—
	6月	<0.01	12	100	82	—	—
	7月	—	—	—	—	—	—
	8月	<0.01	3	160	58	0.00035	0.0024
	9月	<0.01	<1	110	63	—	—
	10月	<0.01	<1	120	78	—	—
	11月	<0.01	<1	84	94	—	—
	12月	<0.01	9	100	49	—	—
	1月	<0.01	8	110	15	—	—
	2月	—	—	—	—	—	—
	3月	<0.01	12	120	28	—	—
平成28年度	4月	<0.01	15	170	62	—	—
	5月	<0.01	23	100	41	—	—
	6月	—	—	—	—	—	—
	7月	<0.01	7	130	18	—	—
	8月	—	—	—	—	0.0031	0.0001
	9月	<0.01	3	96	33	—	—
	10月	<0.01	12	150	37	—	—
	11月	<0.01	12	100	23	—	—
	12月	—	—	—	—	—	—
	1月	<0.01	2	120	<10	—	—
	2月	<0.01	9	110	<10	—	—
	3月	—	—	—	—	—	—

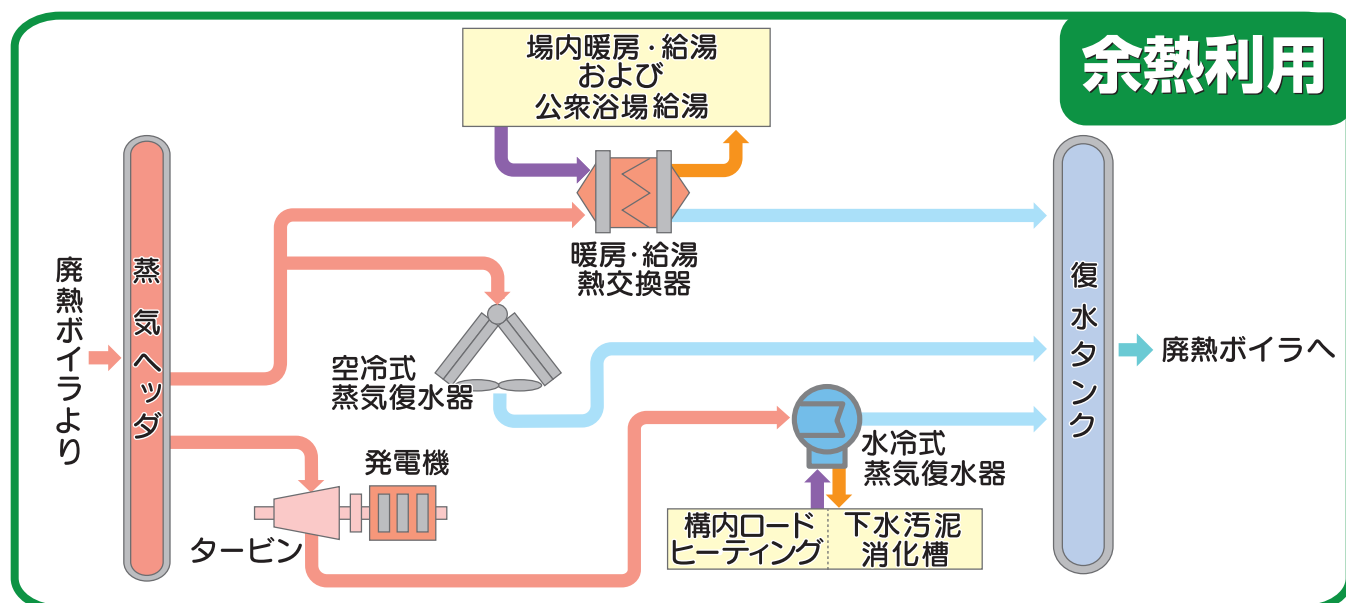
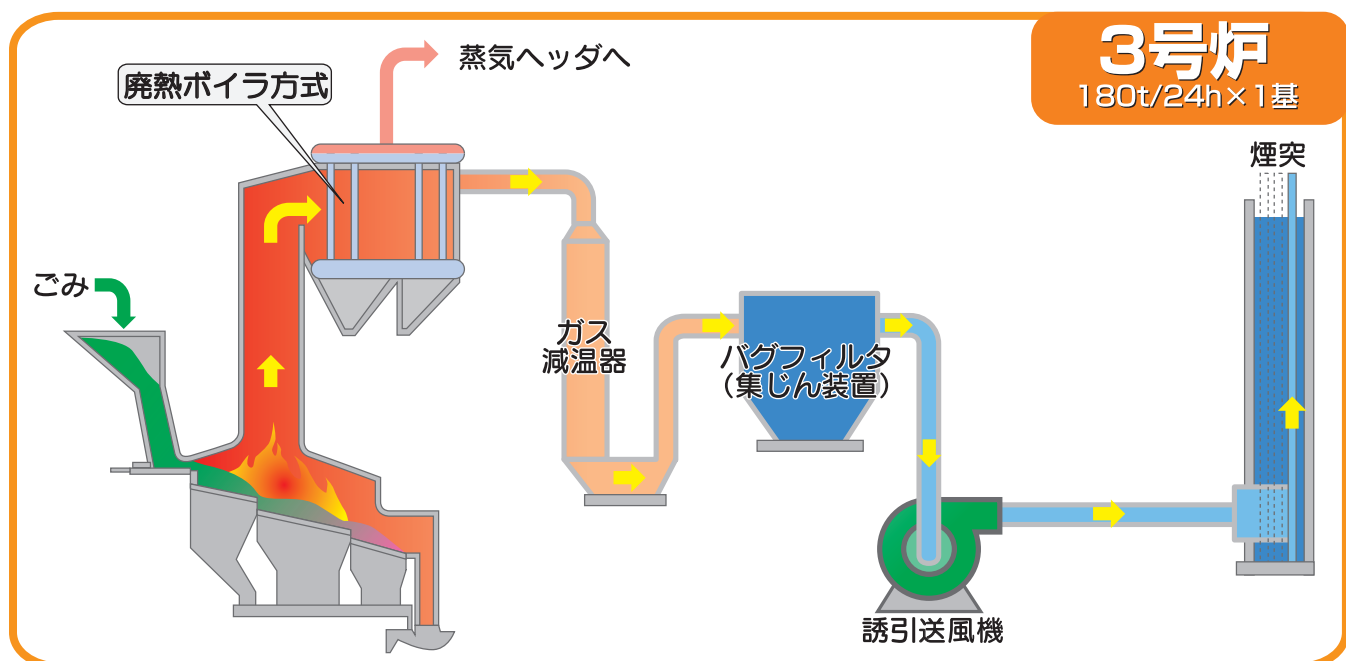
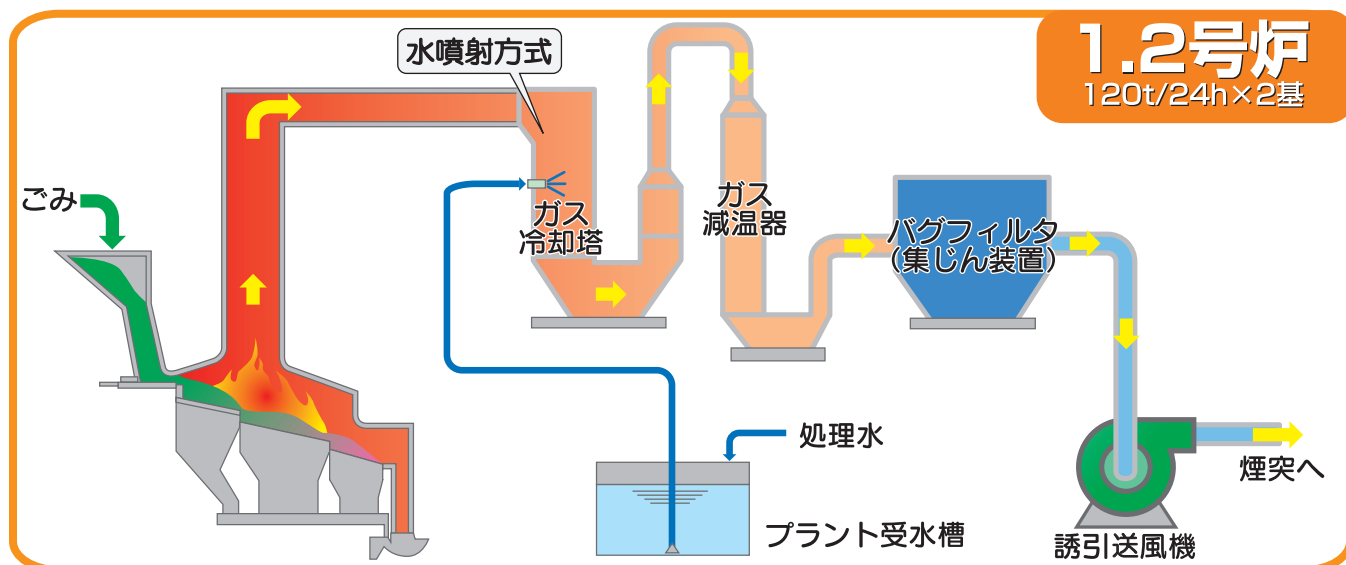
4 函館市下水排除基準

水質項目		排除基準
水素イオン濃度		水素指数 5 を超え 9 未満
生物化学的酸素要求量 (BOD)		1 リットルにつき 5 日間に 600 ミリグラム未満
浮遊物質量 (SS)		1 リットルにつき 600 ミリグラム未満
カドミウム及びその化合物		1 リットルにつきカドミウム 0.03 ミリグラム以下
シアン化合物		1 リットルにつきシアン 1 ミリグラム以下
有機リン化合物		1 リットルにつき 1 ミリグラム以下
鉛及びその化合物		1 リットルにつき鉛 0.1 ミリグラム以下
六価クロム化合物		1 リットルにつき六価クロム 0.5 ミリグラム以下
ひ素及びその化合物		1 リットルにつき砒素 0.1 ミリグラム以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		1 リットルにつき水銀 0.005 ミリグラム以下
アルキル水銀化合物		検出されないこと。
ポリ塩化ビフェニル (PCB)		1 リットルにつき 0.003 ミリグラム以下
トリクロロエチレン		1 リットルにつき 0.1 ミリグラム以下
テトラクロロエチレン		1 リットルにつき 0.1 ミリグラム以下
ジクロロメタン		1 リットルにつき 0.2 ミリグラム以下
四塩化炭素		1 リットルにつき 0.02 ミリグラム以下
1,2-ジクロロエタン		1 リットルにつき 0.04 ミリグラム以下
1,1-ジクロロエチレン		1 リットルにつき 1 ミリグラム以下
シス 1,2-ジクロロエチレン		1 リットルにつき 0.4 ミリグラム以下
1,1,1-トリクロロエタン		1 リットルにつき 3 ミリグラム以下
1,1,2-トリクロロエタン		1 リットルにつき 0.06 ミリグラム以下
1,3-ジクロロプロペン		1 リットルにつき 0.02 ミリグラム以下
チウラム		1 リットルにつき 0.06 ミリグラム以下
シマジン		1 リットルにつき 0.03 ミリグラム以下
チオベンカルブ		1 リットルにつき 0.2 ミリグラム以下
ベンゼン		1 リットルにつき 0.1 ミリグラム以下
セレン及びその化合物		1 リットルにつきセレン 0.1 ミリグラム以下
ほう素及びその化合物		1 リットルにつきほう素 230 ミリグラム以下
ふっ素及びその化合物		1 リットルにつきふっ素 15 ミリグラム以下
1,4-ジオキサン		1 リットルにつき 0.5 ミリグラム以下
フェノール類		1 リットルにつき 5 ミリグラム以下
銅及びその化合物		1 リットルにつき銅 3 ミリグラム以下
亜鉛及びその化合物		1 リットルにつき亜鉛 2 ミリグラム以下
鉄及びその化合物 (溶解性)		1 リットルにつき鉄 10 ミリグラム以下
マンガン及びその化合物 (溶解性)		1 リットルにつきマンガン 10 ミリグラム以下
クロム及びその化合物		1 リットルにつきクロム 2 ミリグラム以下
ダイオキシン類		1 リットルにつき 10 pg-TEQ 以下
アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量		1 リットルにつき 380 ミリグラム未満
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	動植物油脂類含有量	1 リットルにつき 30 ミリグラム以下
	鉱油類含有量	1 リットルにつき 5 ミリグラム以下
温度		45 度未満
ヨウ素消費量		1 リットルにつき 220 ミリグラム未満

5 悪臭防止法による規制基準

特定悪臭物質	基準値 (ppm)
アンモニア	1
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003
イソブタノール	0.9
酢酸エチル	3
メチルイソブチルケトン	1
トルエン	10
スチレン	0.4
キシレン	1
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001

6 日乃出清掃工場の燃焼ガス冷却設備



7 焼却施設の事業方式

年度	都道府県	設置主体	PFI	DBO	公設 公営	規模	方式
H24	北海道	岩見沢市			●	100	ストーカ
	岩手県	岩手中部広域行政組合		●		211	ストーカ
	埼玉県	東埼玉資源環境組合 (第二工場ごみ処理施設)		●		297	ガス化溶融(シャフト)
	埼玉県	ふじみ野市・三芳町		●		142	ストーカ
	千葉県	船橋市(北部清掃工場)		●		381	ストーカ
	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合 (杉並工場)			●	600	ストーカ
	神奈川県	横須賀市			●	360	ストーカ
	山梨県	甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合		●		369	ガス化溶融(流動床)
	三重県	四日市市		●		336	ガス化溶融(シャフト)
	大阪府	東大阪都市清掃施設組合(第五工場)			●	400	ストーカ
	兵庫県	神戸市		DBM		600	ストーカ
	和歌山県	紀の海広域施設組合			●	135	ストーカ
	岡山県	津山圏域資源循環施設組合		●		128	ストーカ
	山口県	萩・長門清掃一部事務組合		●		104	ストーカ
	福岡県	久留米市		●		163	ストーカ
	佐賀県	西部広域環境組合			●	205	ガス化溶融(シャフト)
H25	宮城県	仙南地域広域行政事務組合		●		200	ガス化溶融(流動床)
	東京都	武蔵野市		●		120	ストーカ
	兵庫県	北但行政事務組合		●		142	ストーカ
	山口県	下関市			●	170	ストーカ
	愛媛県	今治市		●		174	ストーカ
	長崎県	長崎市		●		240	ストーカ
H26	宮城県	亘理名取共立衛生処理組合 (岩沼東部環境センター)			●	157	ストーカ
	山形県	山形広域環境事務組合(立谷川)		●		150	ガス化溶融(流動床)
	群馬県	館林衛生施設組合			●	100	ストーカ
	新潟県	上越市		●		170	ストーカ
	長野県	湖周行政事務組合		●		110	ストーカ
	滋賀県	草津市			●	127	ストーカ
	京都府	城南衛生管理組合		●		115	ストーカ
	大阪府	寝屋川市			●	200	ストーカ
	大阪府	高槻市			●	150	ストーカ
	大阪府	四条畷市交野市清掃施設組合			●	125	ストーカ
	奈良県	やまと広域環境衛生事務組合			●	120	ストーカ
	高知県	香南清掃組合			●	120	ストーカ
	熊本県	八代市		●		134	ストーカ

年度	都道府県	設置主体	PFI	DBO	公設 公営	規模	方式
H27	山形県	山形広域環境事務組合(川口)		●		150	ガス化溶融(流動床)
	茨城県	水戸市		●		330	ストーカ
	千葉県	船橋市(南部清掃工場)		●		339	ストーカ
	神奈川県	高座清掃施設組合		●		245	ストーカ
	石川県	小松市		●		110	ストーカ
	長野県	長野広域連合(A焼却施設)		●		405	ストーカ
	長野県	上伊那広域連合		●		118	ガス化溶融(流動床)
	愛知県	名古屋市(北名古屋工場)	BTO			660	ガス化溶融(シャフト)
	愛知県	東部知多衛生組合			●	200	ガス化溶融(シャフト)
	愛媛県	宇和島地区広域事務組合			●	120	ストーカ
	山口県	岩国市		●		160	ストーカ
H28	栃木県	宇都宮市			●	190	ストーカ
	栃木県	塩谷広域行政組合			●	114	ストーカ
	東京都	町田市		●		258	ストーカ
	東京都	浅川清流環境組合		●		228	ストーカ
	長野県	佐久市・北佐久郡環境施設組合		●		110	ストーカ
	静岡県	富士市		●		250	ストーカ
	滋賀県	大津市		●		175	ストーカ
	兵庫県	高砂市		●		429	ストーカ
	広島県	広島中央環境衛生組合		●		285	ガス化溶融(シャフト)
	広島県	廿日市市		●		150	ガス化溶融(流動床)
	長崎県	佐世保市		●		110	ストーカ

※ 施設規模100t/日以上を抽出。

自治体やメーカーのホームページを参照しているため、事業全てを網羅したものではない。

8 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会設置要綱

(設置)

第1条 函館市廃棄物処理施設整備基本計画(以下「基本計画」という。)の策定にあたり、広く意見を得て論議を深めるため、函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会(以下「委員会」という。)を設置する。

(所掌事務)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について検討し、その結果を市長に報告するものとする。

- (1) 新たな廃棄物処理施設の処理方式、施設規模等施設整備の基本事項に関すること
- (2) 新たな廃棄物処理施設の整備予定地の選定に関すること
- (3) 新たな廃棄物処理施設に係る環境保全対策、エネルギー利用方策等に関すること
- (4) その他基本計画の策定のために必要な事項に関すること

(組織)

第3条 委員会は、委員9人以内をもって組織する。

2 委員は、次に掲げる者のうちから市長が指名する。

- (1) 廃棄物処理等に関する学識経験者
- (2) 住民団体関係者
- (3) 経済団体関係者
- (4) 環境団体関係者
- (5) 公募により選出された者

(任期)

第4条 委員の任期は、市長が指名した日から委員会の検討協議が終了し、市長に報告した日までとする。

(委員長および副委員長)

第5条 委員会に委員長および副委員長を置く。

- 2 委員長は、委員の互選により定める。
- 3 副委員長は、委員長が指名する委員をもって充てる。
- 4 委員長は、委員会を代表し、会務を総理する。
- 5 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

(会議)

第6条 委員会の会議(以下「会議」という。)は、委員長が招集する。

- 2 委員長は、会議の議長となる。
- 3 会議は、委員の半数以上が出席しなければ開くことができない。

(委員以外の者の出席)

第7条 委員長は、必要があると認めるときは、会議に委員以外の出席を求め、その意見または説明を聴くことができる。

(庶務)

第8条 委員会の庶務は、環境部環境推進課において処理する。

(補則)

第9条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

附 則

この要綱は、平成28年3月24日から施行する。

9 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会委員名簿

区 分	氏 名	所 属
廃棄物処理等に関する学識経験者	あさき ようすけ ○浅木 洋祐	国立大学法人 北海道教育大学函館校 国際地域学科 准教授
	あらい きくお 荒井 喜久雄	公益社団法人 全国都市清掃会議 技術指導部長
	きくち ゆきえ 菊池 幸恵	独立行政法人 国立高等専門学校機構 函館工業高等専門学校 社会基盤工学科 准教授
	さわむら しゅうじ ◎澤村 秀 治	独立行政法人 国立高等専門学校機構 函館工業高等専門学校 社会基盤工学科 教授
住民団体関係者	おぬき きょうや 小貫 恭也	特定非営利活動法人 函館消費者協会 常務理事
	むらばやし しゅうじ 村 林 捷司	函館市町会連合会 環境部副部長
経済団体関係者	たけうち まさゆき 竹内 正幸	函館商工会議所 事務局長
環境団体関係者	やまもと まさこ 山本 正子	函館の環境を考える会 会長
公募により選出された者	ちくた たかこ 築田 敬子	

◎：委員長，○：副委員長

（敬称略，学識経験者，住民団体関係者は五十音順）

10 函館市廃棄物処理施設整備基本計画検討委員会開催経過

回数	開催日	事項
第1回	平成28年 8月29日（月）	1 委員長の選出について 2 委員会の運営について 3 新たな廃棄物処理施設の整備について 4 函館市廃棄物処理施設整備技術検討報告書について
第2回	平成28年 9月23日（金）	1 日乃出清掃工場の見学について 2 ごみ処理施設の基本事項の設定について 3 施設整備予定地選定の進め方について 4 青森市清掃工場の調査について
第3回	平成28年10月24日（月）	1 青森市清掃工場の調査について
第4回	平成28年11月28日（月）	1 青森市清掃工場の調査報告について 2 施設整備予定地の第1次選定について 3 施設整備予定地の第2次選定の進め方について
第5回	平成29年 1月24日（火）	1 施設整備予定地の第2次選定について 2 今後の検討の進め方について
第6回	平成29年 3月23日（木）	1 新たな焼却施設の整備方式について
第7回	平成29年 4月25日（火）	1 新たな焼却施設の整備方式について 2 今後の検討事項について
第8回	平成29年 6月12日（月）	1 環境保全対策について 2 エネルギー利用方策について 3 生活環境影響調査について
第9回	平成29年 7月24日（月）	1 事業手法等について 2 周知、啓発等について 3 その他のごみ処理施設について
第10回	平成29年 8月30日（水）	1 検討結果のとりまとめについて
第11回	平成29年 9月	

