

検討にあたっての基本条件の整理

1 ごみ処理推計量

(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である平成 39 年度以降のごみ処理量については、第 3 次函館市一般廃棄物処理基本計画（以下「第 3 次基本計画」という。）の数値および考え方を基本として推計する。

なお、国交付金の算定等に対応するため、施設稼働後 7 年間である平成 45 年度までのごみ処理量を推計する。

(2) 将来人口推計

函館市人口ビジョンで用いた人口推計に基づき推計する。

将来人口推計

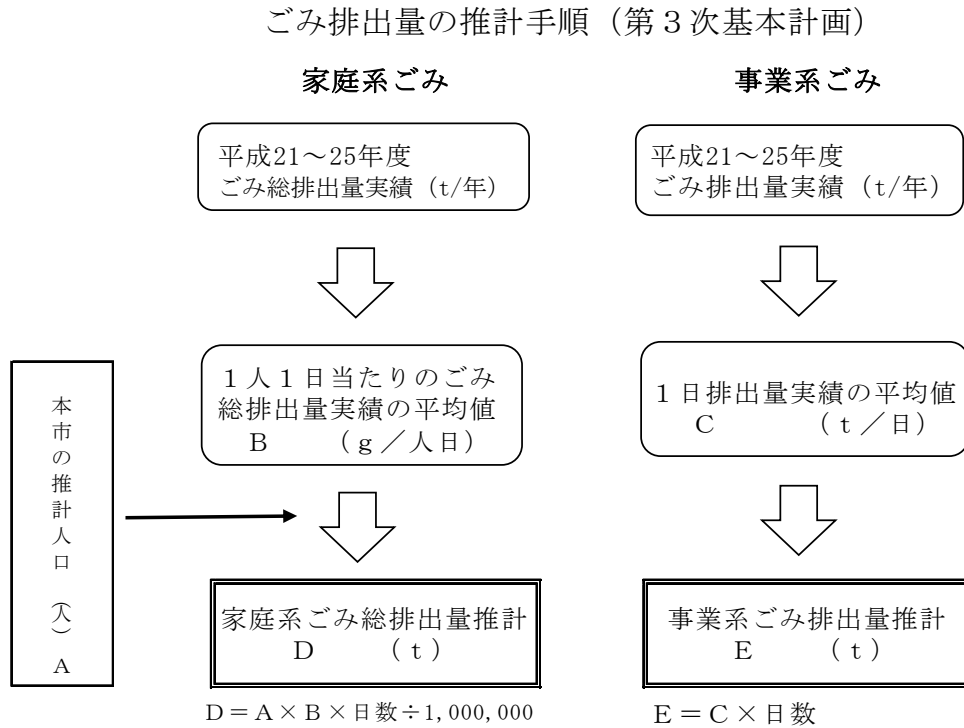
(単位：人)

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する。

(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する。



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日当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る。

イ 事業系ごみ

第3次基本計画における平成36年度の1日当たり事業系ごみ排出量（減量・資源化対策後）102.25 t/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る。

(4) ごみ処理推計量

ごみ処理推計量について、平成 36 年度の処理内訳の割合に基づき、各処理内訳を推計する。

ごみ処理推計量

(単位:t)

区分	第3次 基本計画		平成	平成	平成	平成	平成	平成	平成
	平成 36 年度 (計画目標)		39 年度	40 年度	41 年度	42 年度	43 年度	44 年度	45 年度
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
	し尿しき、下水道しき	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	

(5) 破砕選別処理施設設置による効果

ごみ焼却施設との併設を検討する破砕選別処理施設について、設置した場合の処理内訳への効果について検討する。

道内他都市の事例を参考に、「燃やせないごみ」および「粗大ごみ」について、焼却 57%、埋立 30%、資源化 13%に処理されるものと推計する。平成 39 年度推計において、焼却処理で 2,796 t の増加が見込まれる。

平成 39 年度ごみ処理量

(単位：t)

区分		設置前 A	設置後 B	差引 B - A
燃やせないごみ・粗大ごみ		5,876	5,876	0
処 理 内 訳	焼却	553	3,349	2,796
	埋立	4,809	1,763	△3,046
	資源化	514	764	250
	計	5,876	5,876	0

(6) 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する。

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。

災害廃棄物推計量

(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

2 計画ごみ質

(1) 計画ごみ質設定の考え方について

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）」に基づき、実績等を踏まえ設定する。

(2) 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焼却ごみは家庭系・事業系ごみであるため、本市の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する。

ア ごみピット分析結果

(ア)対象施設：日乃出クリーンセンター

(イ)対象年度：平成 22 年～26 年度の 5 年間（年 4 回実施）

(ウ)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，ごみ組成，元素組成

イ 設定方法

(ア)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

(イ)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

(3) 計画ごみ質

計画ごみ質（算出値）を表 1 に示す。

表 1 計画ごみ質（算出値）

組 成		単 位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	可燃分	%	45.1	49.7	54.3
	水 分		49.7	44.9	40.1
	灰 分		5.2	5.4	5.6
低位発熱量		kJ/kg	8,100	10,300	12,500
		kcal/kg	1,935	2,461	2,986
単位体積重量		t/m ³	0.30	0.25	0.20

上記計画ごみ質の場合，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、計画ごみ質を表2のとおり補正することとする。

表2 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

3 施設規模

(1) 施設規模の考え方

「1 ごみ処理推計量」で推計した、平成39年度の通常処理分（破碎選別処理効果含む）および災害廃棄物処理分に対する施設規模を「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取り扱いについて（平成15年12月環廃対発第031215002号）」の算定式により算出する。

ア 通常処理分

- 計画年間処理量 73,143t/年（70,347t/年+2,796t/年）
- 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 $73,143 \div 280 \div 0.96 = 272.1\text{t/日}$ — 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 $48,000 \div 3 \div 280 \div 0.96 = 59.5\text{t/日}$ — B

$$\begin{aligned} \text{施設規模 } A + B &= 272.1 + 59.5 \\ &= 331.6\text{t/日} \end{aligned}$$

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 10%と設定し、施設規模を 300t/日とする。

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

災害廃棄物の処理にあたっては、平成 22～26 年度の平均稼働実績等を勘案し、実稼働日数 310 日を想定し、対応することとする。

(参考)

稼働日数 310 日の場合の処理量

$$300\text{t/日} \times 310 \text{日} \times 0.96 = 89,280\text{t}$$

$$\begin{aligned} \text{通常処理分} + \text{災害廃棄物処理分} &= 73,143\text{t} + 16,000\text{t} \\ &= 89,143\text{t} \end{aligned}$$

4 炉数

(1) 炉数の考え方について

本市において、焼却対象ごみを処理する施設は本施設のみとなる。そのため、炉数は複数とすることを前提とし、2 炉と 3 炉の比較を行う。

炉数の検討にあたっては、以下の事項を基本方針として検討を行う。

- ① 安全で安心できる施設を第一に考える。
- ② 環境に配慮した施設を目指す。
- ③ 資源循環型社会に寄与する施設を目指す。
- ④ 経済性とのバランスに考慮した施設を目指す。

(2) 他都市の状況

炉数は、施設規模によって異なることから、一般廃棄物処理実態調査結果に基づき、過去 15 年間（平成 12 年度～平成 26 年度）の施設規模別採用実績を表 1 のとおり調査した。

表 1 施設規模別採用実績（平成 12 年度～平成 26 年度）

施設規模 (t/日)	1 炉	2 炉	3 炉
100 以上 250 未満	8 件 (8%)	75 件 (77%)	15 件 (15%)
250 以上 350 未満	0 件 (0%)	11 件 (41%)	16 件 (59%)
350 以上 500 未満	0 件 (0%)	10 件 (42%)	14 件 (58%)

(3) 炉数の比較

2 炉と 3 炉における差については、年間操炉計画、環境性、エネルギー回収、経済性等が考えられる。これらの項目について、(1) で示した考え方を基に比較した結果は表 2 のとおりである。

表 2 2 炉と 3 炉の比較

	2 炉 (1 炉 150 トン×2)	3 炉 (1 炉 100 トン×3)
(前提条件)	<ul style="list-style-type: none"> ・年間処理量は、いずれの炉数においても同じ量とする。 ・ごみピット容量は、いずれの炉数においても 1 週間分程度の容量を確保する。 	
1. 安全で安心できる施設からの視点		
類似規模における採用実績	◎ 類似規模における実績は多い。	◎ 類似規模における実績は 2 炉よりも多い。
年間操炉計画	○ 1 炉点検時は処理能力が半分となる。このことから、年間操炉計画の調整が 3 炉時と比べて難しくなる。	◎ 1 炉点検時でも 2/3 の処理能力が確保できる。1 炉停止時の処理能力の低下が 2 炉と比較すると少ないため、年間操炉計画は調整しやすい。
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とともに、処理能力は 1 日 150 トンしか確保できない。さらに、市内の焼却施設は計画施設のみとなる。以上より、3 炉時よりも故障時のリスクが高い。	◎ 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、処理能力も 1 日 200 トン確保可能である。以上より、2 炉時よりも故障時のリスクが低い。
将来、ごみ量が減少した時の対応	○ 2 炉運転 (日量 300 トン) を行う日数が少なくなり、通常は 1 炉運転 (日量 150 トン)、ごみ量が多い時期のみ 2 炉運転 (日量 300 トン) となる。このことにより年間操炉計画の調整が 3 炉時と比べて難しくなることや、エネルギー回収量が減少するなど、3 炉時と比べて不利となる。	◎ 3 炉運転 (日量 300 トン) を行う日数が少なくなり、年間通じて 2 炉運転 (日量 200 トン) が主体となる。このことにより年間操炉計画の調整が 2 炉時と比べて容易となることや、安定したエネルギー回収が可能となるなど、2 炉時と比べて有利となる。

2. 環境に配慮した施設からの視点		
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. 資源循環型社会に寄与する施設からの視点		
熱効率	◎ 3 炉と比較すると、1 炉当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 炉当たりの規模は小さくなるため、熱効率の点で不利となる。
エネルギー回収	○ 1 炉運転時と 2 炉運転時のエネルギー発生量の差が大きいため、ボイラ設計点の設定が難しく、年間で回収できるエネルギー量は 3 炉時よりもやや少ない。	◎ 焼却炉の大きさは 2 炉構成時よりも小さいが、2 炉運転日数が多く安定した発電が可能のため、年間で回収できるエネルギー量は 2 炉時よりもやや多い（数%程度）。
4. 経済性とのバランスに考慮した施設からの視点		
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 炉毎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 炉毎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。
設置スペース	◎ 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。

基本方針に則して、2 炉と 3 炉について比較を行うと、2 炉の場合は、建設費、維持管理費の経済性において、3 炉に対して優位であり、3 炉の場合は、年間操炉計画や故障時のリスク等の安全・安定性やエネルギー回収において、2 炉に対して優れている。環境性については、2 炉と 3 炉に大きな差は無い。