

第2章 施設規模の算定

第2章 施設規模の算定

第1節 ごみ処理の現状

桑名広域清掃事業組合実績資料（以下、実績資料とする。）より、構成市町（桑名市、木曾岬町、東員町 ※いなべ市を除く）におけるごみ処理の現状を以下に示す。

平成15年度から平成25年度までの人口及びごみ排出量の実績値は以下のとおりである。

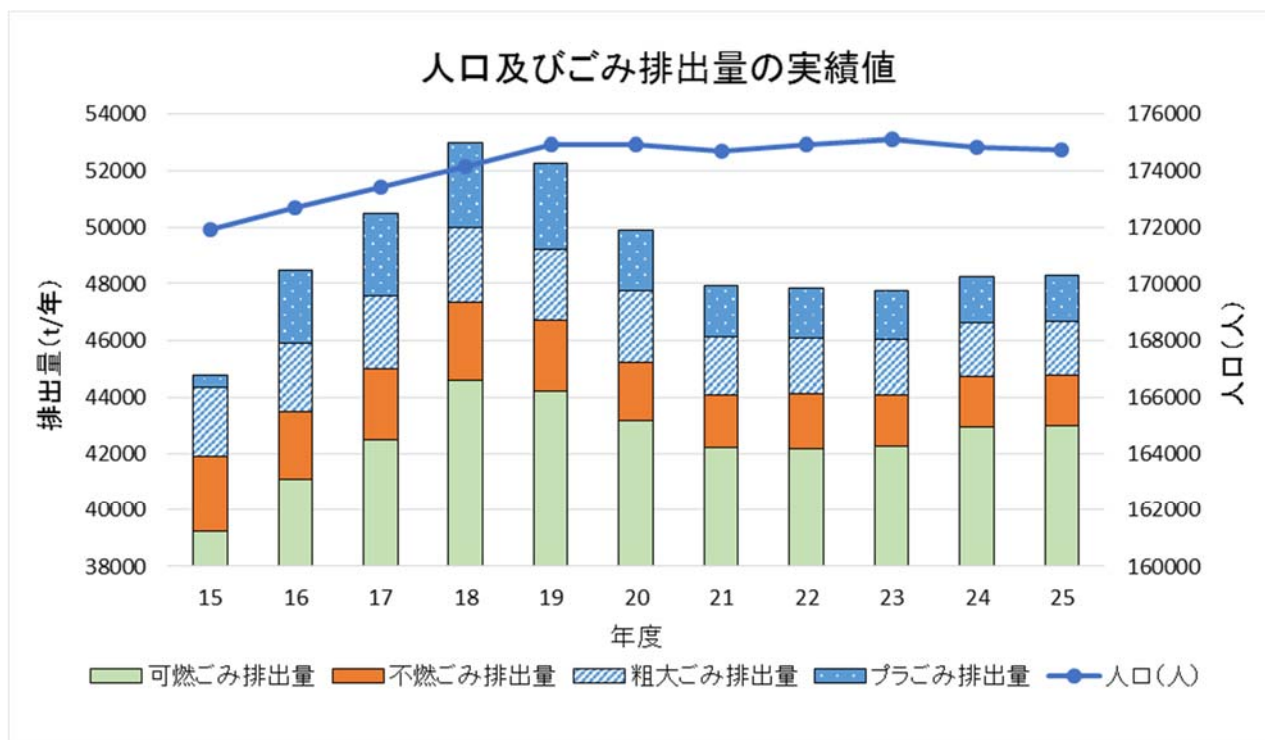


図 2-1 ごみ排出量実績

人口の推移は平成15年度から平成19年まで増加傾向にあるが、近年は横ばい状況となっている。ごみ排出量の推移は、平成18年度まで増加傾向にあったが、平成18年度以降減少し、その後横ばいの状況となっている。

第2節 人口及びごみ排出量の将来推計

実績資料より、平成26年度から平成39年度までの人口・ごみ排出量の将来推計値は以下のとおりである。

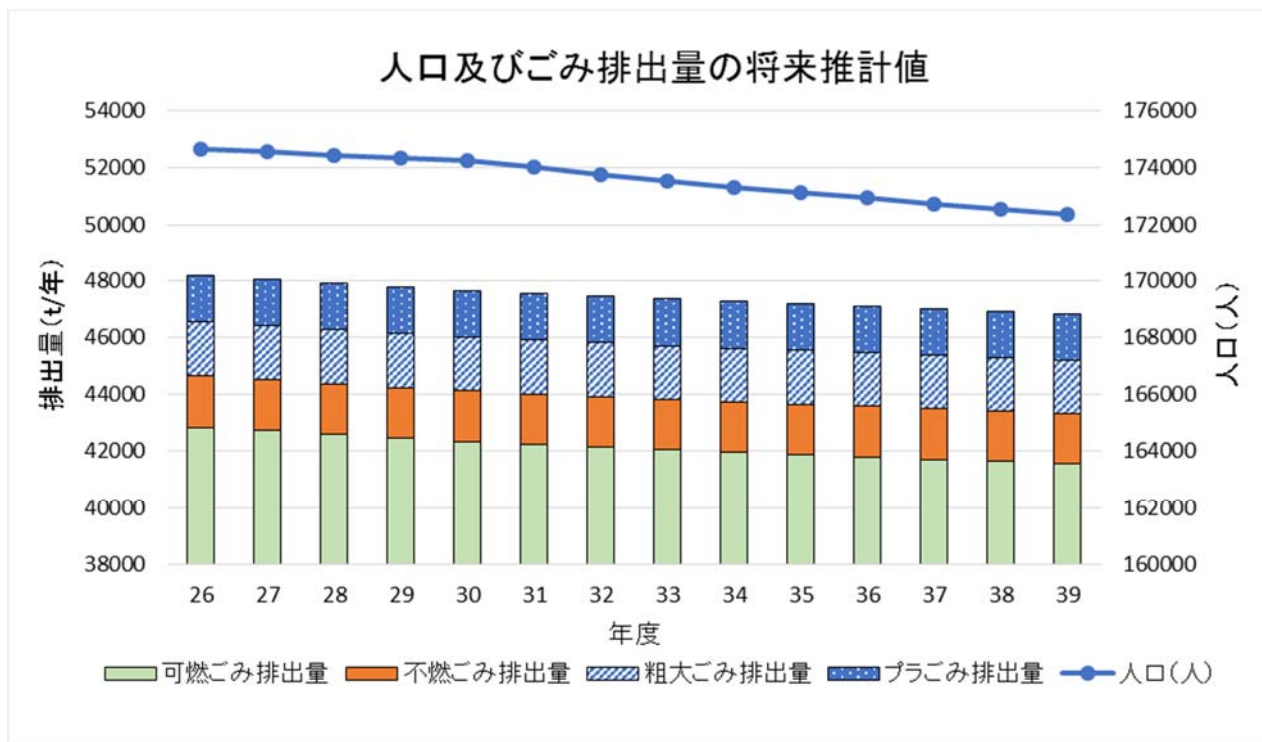


図 2-2 ごみ排出量将来推計値

実績資料は平成30, 33, 39年度のみの将来推計値であるので、その間の年度に関しては直線的に算出した。

人口は緩やかな減少傾向が続くものとし、ごみ排出量についても同様の傾向にて計画している。

第3節 排出目標値

3.1 「廃棄物処理法に基づく基本方針の変更」より

平成22年度の「廃棄物処理法に基づく基本方針の変更」より以下の目標が挙げられている。

【廃棄物の適正な処理に関する目標】

(一般廃棄物の排出量)

平成27年度の目標値が、平成19年度比より約5%削減（平成9年度比約9%削減）

この目標に対し、実績資料の平成19年度のごみ量排出量実績と、平成27年度のごみ量排出量将来推計値を比較する。また計画目標年次である、平成33年度についても整理する。

整理した結果、平成27年度、平成33年度ともに、平成19年度のごみ排出量に対し、5%以上の削減率が確認できた。

表 2-1 ごみ排出量の目標値

年度	平成19年度 (基準年)	平成27年度	平成33年度 (竣工年度)
ごみ排出量 (t/年)	52,267.64	48,024.60	47,340.60
基準年に対する割合	—	92% (8%削減)	91% (9%削減)

3.2 「循環型社会形成推進基本計画」より

平成 25 年度の「第三次循環型社会形成推進基本計画」より以下の目標が挙げられている。

【取組指標】

(一般廃棄物の減量化)

平成 32 年度の目標値が,平成 12 年度比より約 25%削減

この目標に対し,平成 12 年度「一般廃棄物処理実態調査結果」のごみ排出量実績と,平成 32 年度のごみ排出量将来推計値を比較する。また計画目標年次である,平成 33 年度についても整理する。整理した結果,平成 32 年度,平成 33 年度ともに,平成 12 年度のごみ排出量に対し,25%以上の削減率が確認できた。

表 2-2 ごみ排出量の目標値

年度	平成 12 年度 (基準年)	平成 32 年度	平成 33 年度 (竣工年度)
ごみ排出量 (t/年)	64,549	47,443.27	47,340.60
基準年に対する割合	—	73% (27%削減)	73% (27%削減)

第4節 施設規模の試算

計画目標年次は「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より、稼動予定の7年後を超えない範囲にて定めるものとしている。また「第2章 第2節 人口及びごみ排出量の将来推計」にて、ごみ排出量の将来推計値が減少傾向になっているため、稼動予定後7年間のうち、最大ごみ排出量となる平成33年度を計画目標年次とした。以下に施設規模の算出式を示す。

【施設規模の算出式】

$$\text{焼却施設の施設規模} = \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$$

※実稼働率 $((365 - 85) \div 365) = (280/365)$

(休止日は補修整備30日、補修点検15日×2回、全停止に要する日数7日、起動に要する日数3日×3回、停止に要する日数3日×3回の計85日とする。)

※調整稼働率 96%

(故障の修理、やむを得ない一時停止等のために処理能力が低下することを考慮した係数。)

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006年改訂版

平成33年度の年間日平均処理量は119.74t/日である。(詳細：参考資料1「1.2 ごみ量推計」参照)

$$\text{施設規模 (t/日)} = 119.74\text{t/日} \div (280/365) \div 96\% = 162.59\text{t/日} \approx 163\text{t/日}$$

以上より 施設規模は163t/日となる。

第5節 災害廃棄物等を含めた施設規模の検討

巨大地震により発生する災害廃棄物の処理に係る方向性（焼却施設による対応能力等）について検討するための基礎的な情報として、焼却処理施設における災害廃棄物等の処理可能量を「三重県地震被害想定調査平成26年3月」（以下「三重県地震被害想定調査」とする。）を基に検討した。また、他事例における災害廃棄物量を見込んだ場合の施設規模について、その割合を整理し、焼却処理の施設規模への反映を検討した。

5.1 災害廃棄物等を含めた施設規模の算定

(1) 災害廃棄物等発生量

三重県南海トラフ巨大地震の過去最大クラスと理論上最大クラスを対象とし、その際に発生する災害廃棄物等発生量を以下に示す。また、平常時のごみ排出量も比較として以下に示す。

表 2-3 災害廃棄物等発生量

	三重県南海トラフ				平常時
	過去最大		理論上最大		(千t/年)
	(千t)		(千t)		
合計	1,800～3,100		2,560～4,060		58.4
内訳	災害廃棄物	津波堆積物	災害廃棄物	津波堆積物	
桑名市	500	800～1,700	1,100	900～2,000	49.7
木曾岬町	200	300～700	200	300～700	1.9
東員町	—	—	60	—	6.8
合計	700	1,100～2,400	1,360	1,200～2,700	58.4

※平常時は「三重県地震被害想定調査平成26年3月」の出典同様「三重の環境 平成23年度一般廃棄物処理事業のまとめ」より記載した。

上記より、過去最大クラス、理論上最大クラスの巨大地震によって発生する災害廃棄物等発生量は、平常時ごみ排出量の30倍以上であることがわかる。この場合の災害廃棄物等発生量は、平常時のごみ排出量と比べ大規模であるため、全ての量を施設規模へ見込むことは現実的でないと考えられる。

(2) 災害廃棄物量を見込んだ他事例

国より、災害に備え、広域圏ごとに一定程度の処理能力に余裕を持った施設を整備することが求められている。これより、災害廃棄物を見込んで施設規模を算定することが認められており、他施設においても災害廃棄物を見込んだ施設規模の設定が行われている。

以下の他事例（事例のほとんどが東日本大震災後に竣工又は予定）より、平常時の廃棄物に対する災害廃棄物の割合は、平均で約7%であった。

表 2-4 現施設のごみ処理率の検査結果

自治体	施設規模 (t/日)		災害廃棄物の割合 (B/A) (%)	竣工年月 (工事開始)	
	平常時廃棄物 (A)	災害廃棄物 (B)			
上越市	170	167	4.6	2.8	H29.10 予定 (H26.06~)
上田地域広域連合	150	147	3	2.0	※未定 H26 計画値
今治市	174	169	5	3.0	H30.03 予定 (H26.04~)
上伊那広域連合	134	122	12	9.8	H31.03 予定
糸魚川市	53	50	2.5	5.0	H31 予定
津山圏域資源循環施設組合	128	121	7	5.8	H27.11 予定 (H24.12~)
阿南市	96	84	12	14.3	H26.03 竣工 (H22.10~)
久留米市	163	145	18	12.4	H28.03 予定 (H25.04~)
ふじみ野市	142	131.5	10.5	8.0	H28.03 予定 (H24.04~)

他自治体の設定事例を参考にし、災害廃棄物の割合を7%と設定し、施設規模を以下に試算した。

これより、焼却施設の施設規模は、以下のようになる。

$$\text{施設規模 (t/日)} = 119.74\text{t/日} \div (280/365) \div 96\% \times 1.07 = 173.9\text{t/日} \div 174\text{t/日}$$

上記より、災害廃棄物を見込んだ場合の焼却施設は、端数をまるめ施設規模を 174t/日 とする。

5.2 一般廃棄物発生量地震後1年間の想定排出量と平常時の比較

「三重県地震被害想定調査」より、地震発生後1年間に排出される一般廃棄物発生量と平常時のごみ排出量を比較する。なお、**可燃資源ごみ**の内訳は「可燃ごみ、資源ごみ、混合ごみ」であり、**不燃粗大ごみ**の内訳は「不燃ごみ、粗大ごみ、その他」である。

表 2-5 一般廃棄物発生量

	地震後1年間計			平常時			地震後-平常時		
	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
合計	50,600	10,300	60,000	52,598	5,789	58,387	-1,998	4,511	1,613
桑名市	44,000	6,700	50,000	45,742	3,942	49,684	-1,742	2,758	316
木曾岬町	1,500	300	1,700	1,722	135	1,857	-222	165	-157
東員町	5,100	3,300	8,300	5,134	1,712	6,846	-34	1,588	1,454

※平常時の一般廃棄物排出量は「三重の環境 平成23年度一般廃棄物処理事業のまとめ」より記載した。

(可燃資源ごみ) 地震後1年間の排出量 50,600t < 平常時の排出量 52,598t
 (不燃粗大ごみ) 地震後1年間の排出量 10,300t > 平常時の排出量 5,789t

表 2-5 より可燃資源ごみの排出量は、地震後1年間の排出量と平常時の排出量を比較した場合、平常時より 1,998t/年少なく、**3.8%減**となることがわかった。また、不燃粗大ごみの排出量は、地震後1年間の排出量と平常時の排出量を比較した場合、平常時より 4,511t 多く発生し、**78%増**となることがわかった。

以上より、地震後1年間においては、焼却施設の処理対象物が含まれる可燃資源ごみの処理量が減少することから、この余裕量を確認し、地震後増加する不燃粗大ごみに含まれる可燃破碎残渣を焼却施設にて処理できないか以下に整理する。

(1) ごみ処理余裕量の算出

実績資料より, 焼却施設の年間処理量を平成 33 年度の可燃ごみ排出量 42,041t とし, 地震後 1 年間の可燃資源ごみの余裕分 (3.8%) を用いて, 焼却施設の年間処理余裕量を算出すると以下となる。

$42,041t \times 3.8\% = 1,598t/\text{年}$ この 1,598t/年の余裕量を利用し, 図 2-3 処理可能量についてのイメージのように不燃粗大ごみ中の可燃破碎残渣を焼却施設で処分できるか検討する。

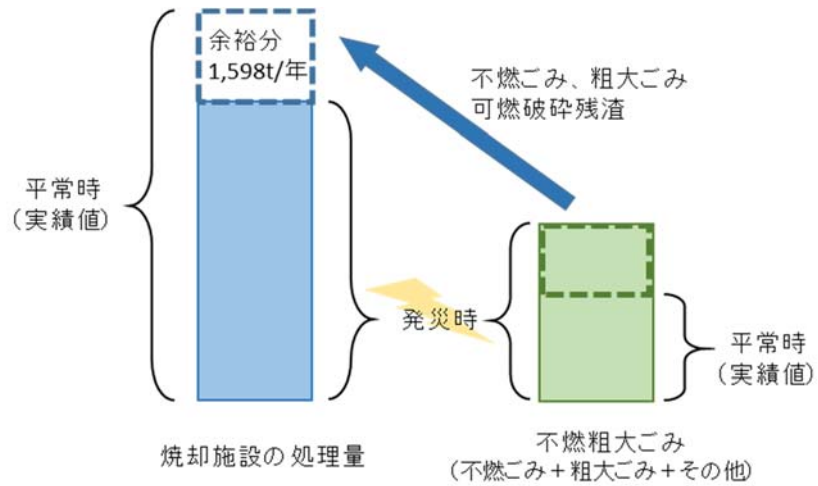


図 2-3 処理可能量についてのイメージ

(2) 不燃粗大ごみの可燃破碎残渣の算出

「一般廃棄物発生量地震後1年間の想定排出量と平常時の比較」より、地震後1年間で想定される不燃粗大ごみの排出量は、平常時の不燃粗大ごみ排出量の78%増となる。

実績資料より、計画目標年次である平成33年度の、不燃ごみ、粗大ごみ、プラスチック類の可燃破碎残渣の合計値は1,663tであるため、地震後1年間で想定される可燃破碎残渣は以下ようになる。

$$\text{可燃破碎残渣} : 1,663\text{t} \times 78\% = 1,297\text{t}$$

以上より、地震後1年間で増加する可燃破碎残渣は、1,297tとなり「(1)ごみ処理余裕量の算出」より、焼却施設には1,598t/年の余裕量があることを考慮すると以下ようになる。

$$1,598\text{t/年} - 1,297\text{t/年} = 301\text{t/年} = 1\text{t/日} \quad (\text{稼働日数 } 280 \text{ 日})$$

上記より、施設規模が174t/日の場合、地震後1年間の可燃破碎残渣の全量を処理した場合を想定しても、1t/日程度の余裕分が確認され、現在の想定施設規模174t/日で対応可能と考えられる。

第6節 月変動係数及びごみピット容量

6.1 月変動係数

本組合の可燃ごみ排出量実績（平成20年度～25年度）における月変動係数を以下に整理した。

整理した結果、最大値は1.10、最小値は0.87であった。

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より、一般的に月変動係数の最大値が1.2程度の場合、停止を取らずに全炉稼動することにて対応する必要がでてくるとされているが、下記のように本組合の実績は季節変動があるものの、最大値で1.1であるため、極端なごみ排出変動は無く、平均的に排出されていることがわかる。

【月変動係数 実績】

	H20			H21			H22		
	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数
	(t)	(t/日)		(t)	(t/日)		(t)	(t/日)	
4月	3,695.23	123.17	1.04	3,443.82	114.79	0.99	3,554.49	118.48	1.03
5月	3,835.27	123.72	1.05	3,570.65	115.18	1.00	3,673.49	118.50	1.03
6月	3,680.68	122.69	1.04	3,778.26	125.94	1.09	3,622.22	120.74	1.05
7月	3,815.36	123.08	1.04	3,855.15	124.36	1.08	3,729.51	120.31	1.04
8月	3,560.55	114.86	0.97	3,719.37	119.98	1.04	3,782.44	122.01	1.06
9月	3,753.42	125.11	1.06	3,414.12	113.80	0.98	3,440.37	114.68	0.99
10月	3,797.48	122.50	1.04	3,618.03	116.71	1.01	3,441.26	111.01	0.96
11月	3,397.88	113.26	0.96	3,486.76	116.23	1.01	3,707.16	123.57	1.07
12月	4,028.00	129.94	1.10	3,726.06	120.20	1.04	3,699.02	119.32	1.03
1月	3,247.08	104.74	0.89	3,226.84	104.09	0.90	3,249.99	104.84	0.91
2月	2,882.02	102.93	0.87	2,841.60	101.49	0.88	2,910.05	103.93	0.90
3月	3,471.72	111.99	0.95	3,521.72	113.60	0.98	3,341.36	107.79	0.93
年間	43,164.69	118.26	—	42,202.38	115.62	—	42,151.36	115.48	—
最大値	—	—	1.10	—	—	1.09	—	—	1.07
最小値	—	—	0.87	—	—	0.88	—	—	0.90

	H23			H24			H25		
	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数
	(t)	(t/日)		(t)	(t/日)		(t)	(t/日)	
4月	3,326.14	110.87	0.96	3,568.98	118.97	1.01	3,760.63	125.35	1.07
5月	3,855.68	124.38	1.08	4,020.14	129.68	1.10	3,883.70	125.28	1.07
6月	3,632.61	121.09	1.05	3,551.50	118.38	1.01	3,417.05	113.90	0.97
7月	3,552.86	114.61	0.99	3,894.93	125.64	1.07	3,896.47	125.69	1.07
8月	3,881.44	125.21	1.08	3,805.68	122.76	1.05	3,693.63	119.15	1.01
9月	3,601.03	120.03	1.04	3,354.02	111.80	0.95	3,604.06	120.14	1.02
10月	3,549.36	114.50	0.99	3,899.76	125.80	1.07	3,622.56	116.86	0.99
11月	3,497.42	116.58	1.01	3,563.60	118.79	1.01	3,478.24	115.94	0.99
12月	3,772.10	121.68	1.05	3,610.56	116.47	0.99	3,813.28	123.01	1.05
1月	3,377.44	108.95	0.94	3,439.29	110.94	0.94	3,430.78	110.67	0.94
2月	2,862.96	102.25	0.88	2,857.29	102.05	0.87	2,911.71	103.99	0.88
3月	3,336.85	107.64	0.93	3,329.28	107.40	0.91	3,434.40	110.79	0.94
年間	42,245.89	115.74	—	42,895.03	117.52	—	42,946.51	117.66	—
最大値	—	—	1.08	—	—	1.10	—	—	1.07
最小値	—	—	0.88	—	—	0.87	—	—	0.88

6.2 ごみピット容量

ごみピット必要容量について、実績値の中で月変動係数が2ヶ月連続にて高い、平成21年度の6,7月を想定し、この間に停止日を取らずに調整稼働率のみで運転した場合、試算した結果を以下に示す。なお、災害廃棄物の処理は、一般的に仮置場を設けるため、通常処理を行う予定の163t/日にて、試算を行う。

結果より、余裕日が発生するため、十分に処理できるものと考えられる。

さらに、2炉構成の場合及び3炉構成の場合の1炉補修時、全炉補修時におけるピット必要容量を示す。

結果より、2炉構成の場合：約7日、3炉構成の場合：約5日のごみピット容量が必要となる。

<試算条件>

- ・月変動係数実績値 6月：1.09, 7月：1.08
- ・想定施設規模 163 t/日
- ・計画年間日平均処理量 120 t/日

<試算結果>

①ごみピット容量 (2ヶ月連続にて月変動係数が高い場合)

$$(120 \text{ t/日} \times 30 \text{ 日} \times 1.09 + 120 \text{ t/日} \times 31 \text{ 日} \times 1.08 - 163 \text{ t/日} \times 61 \text{ 日} \times 0.96) \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{-9.84 \text{ 日分}}}$$

②ごみピット容量 (2炉構成の場合)

a. 1炉補修点検時 (30日) のごみピット必要容量

$$(120 \text{ t/日} - 81.5 \text{ t/日}) \times 30 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{7.09 \text{ 日分}}}$$

b. 全炉補修点検時 (7日) のごみピット必要容量

$$120 \text{ t/日} \times 7 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = 5.15 \text{ 日分}$$

③ごみピット容量 (3炉構成の場合)

a. 1炉補修点検時 (30日) のごみピット必要容量

$$(120 \text{ t/日} - 54.3 \text{ t/日} \times 2) \times 30 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = 2.10 \text{ 日分}$$

b. 全炉補修点検時 (7日) のごみピット必要容量

$$120 \text{ t/日} \times 7 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{5.15 \text{ 日分}}}$$

第7節 炉数の設定

以下に稼働体制と施設補修について2と3炉の違いによる長短を整理した。

施設の稼働体制という点では、トラブル発生頻度とトラブル時の影響の回避のどちらを重視するかにより異なるが、そもそも、トラブル発生頻度が高い未成熟の技術の採用は避けるべきであり、信頼性の高い技術を採用するという基本方針のもとでは、機器点数が少なくトラブル発生頻度の確率が低い2炉の方がやや優位と考えられる。

将来のごみ量・ごみ質への対応という点では、それぞれの特徴があり、大きな優劣差はないと考えられる。前述で試算したとおり計算上は、2炉のほうがごみピットを大きくとれる。

施設補修という点では、補修・整備期間中の処理能力と期間はトレードオフの関係になるため、ごみ処理の安定性については、大きな優劣差はないと考えられる。3炉の場合は敷地面積に制約があり炉室が狭い場合、補修・整備の作業性には留意が必要となる。

その他、建設費については、一般的に炉数が多くなると装置・機器は小型化するが、炉数に比例し数量は多くなるため、3炉の方が高額となる。また、定期整備(OH)についても同じ傾向となる。建築面積についても、共通部を除き炉数に概ね比例して大きくなる。

本件においては、基本方針との整合性、敷地面積の制約、費用等を踏まえ、2炉を基本とする。

表 2-6 炉数による比較

項目		2炉方式の場合	3炉方式の場合
施設の稼働体制	トラブルの発生頻度と影響 (ごみ処理事業の安定性)	一般的にトラブル頻度は炉数に比例するため3炉と比してトラブル頻度の生起確率は低くなるが、トラブル時には炉数が少ない分、安定的なごみ処理という点ではリスクとなる。	一般的にトラブル頻度は炉数に比例するため2炉と比してトラブル頻度の生起確率は高くなるが、トラブル時には炉数が多いので、安定的なごみ処理という点でのリスクは2炉よりも小さくなる。
	将来ごみ量・ごみ質	将来ごみ量が減少する場合の対応性・融通性は3炉よりも低いが、3炉よりもごみピット容量を大きくできる可能性があり、ごみ質変動への対応性は3炉よりも高い。	将来ごみ量が一定量より減少した場合、常時2炉運転にするなど自由度の高い運転が可能となる。
	運転管理の容易性	3炉方式とほとんど差がない。	炉数に比例して装置・機器の数が多くなるが、その分作業員も多くなるため、人員当たりの運転管理性は2炉方式と大きな差はない。
施設補修	定期整備の容易性	定期整備(改修工事)を1炉ずつ行う場合、その間処理能力は1/2になるため、月変動係数を踏まえるなど3炉と比してより計画的な整備を要する。	定期整備(改修工事)を1炉ずつ行う場合、その間の処理能力は2/3になり、2炉と比して自由度の高い整備が可能である。ただし、定期整備期間(改修工事期間)は2炉と比して1炉分長くなる。中央炉の定期整備時には、両側に運転炉があるので、作業にはより注意が必要である。
	将来の大規模改修への影響		
建設に係わる事項 (参考)	建設費ならびに定期整備費	3炉方式より少ない。	2炉方式より高い。
	建物の大きさ	3炉方式より小さい。	2炉方式より大きい。