

資源循環型施設 施設基本計画
資料編

令和5年3月

上田地域広域連合

目次

1. 計画ごみ質の設定	1
1.1 ごみ組成調査結果	1
1.1.1 低位発熱量	11
1.1.2 物理組成	11
1.1.3 三成分	12
1.1.4 単位容積重量	12
1.1.5 各クリーンセンターのごみ質（まとめ）	13
1.2 計画ごみ質の設定方法	13
1.2.1 サンプル数	13
1.2.2 低位発熱量の設定方法	13
1.2.3 三成分の設定方法	16
1.2.4 単位容積重量の設定方法	18
1.2.5 元素組成の設定方法	18
1.2.6 物理組成の設定方法	19
1.3 本施設の計画ごみ質	20
2. 他都市の施設整備計画における災害廃棄物処理量の設定方法	22
3. 炉構成の比較評価	23
3.1 炉構成設定の考え方	23
3.2 炉構成の比較検討結果	24
3.3 各比較項目についての検証	25
3.3.1 他事例の実績	25
3.3.2 環境	26
4. 焼却+バイオガス方式の事例調査	31
5. 過去の水害履歴等	34
5.1 飯島堤防の水害履歴	34
5.2 清浄園南側完成堤防の工事について	39
6. 他都市整備基本計画における耐震安全性の目標等の設定	42
7. エネルギー回収率の算出	43
8. 煙突高さの検討	44
8.1 煙突高さの考え方	44
8.2 煙突高さの比較検討結果	45
8.3 各比較項目についての検討	46

8.3.1 他都市の状況.....	46
8.3.2 環境.....	47
8.3.3 維持管理.....	50
8.3.4 建設費.....	51
9. 合棟・別棟の比較評価.....	52
10. 市場調査.....	53
10.1 調査概要.....	53
10.2 調査結果.....	53
10.2.1 本事業への参入意向.....	53
10.2.2 本事業に関する事項.....	54
10.2.3 本事業に関する意見、要望等.....	59
11. 他都市における整備・運営期間.....	60
12. リスク分担の設定.....	61
12.1 他都市におけるリスク分担.....	61
12.2 本事業におけるリスク分担（案）.....	63
13. 概算事業費の算定.....	65
13.1 設計・建設段階.....	65
13.1.1 概算事業費等調査による概算事業費結果.....	65
13.1.2 概算事業費の算定.....	66
13.1.3 整備期間の設定.....	66
13.1.4 年度別事業費の設定.....	67
13.2 運営段階.....	67
13.2.1 運営期間について.....	67
13.2.2 運営事業費について.....	67

1. 計画ごみ質の設定

1.1 ごみ組成調査結果

各クリーンセンターでのごみ組成調査は、平成 10（1998）年度～令和 3（2021）年度に各クリーンセンターへ搬入されたごみを対象として行っている（表 1-1～表 1-3 参照）。なお、広域連合においてごみ組成調査を追加実施しており、令和 2（2020）年度の上田クリーンセンター、令和 3（2021）年度の各クリーンセンターのごみ組成調査結果はデータ数が多くなっている。

各クリーンセンターのごみ組成調査により得られた結果を図 1-1～図 1-4 に示す。

表 1-1 ごみ組成調査結果（上田クリーンセンター）（1/4）

年度	月	単位容積重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)							低位発熱量 (kJ/kg)	低位発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ゴム・皮革類	厨芥類	不燃物類	その他			
				可燃分	灰分									
H10	4	290	51.5	42.4	6.1	52.8	5.5	6.7	30.2	3.5	1.3	6,700	1,600	
	6	350	48.8	44.3	6.9	50.8	5.5	6.4	32.0	3.8	1.5	7,100	1,700	
	8	300	50.1	42.9	7.0	50.6	5.0	6.2	33.4	3.3	1.5	6,700	1,600	
	10	270	44.2	48.7	7.1	56.8	5.0	4.0	29.1	3.4	1.7	8,000	1,900	
	12	250	43.5	50.5	6.0	62.4	3.1	5.3	23.6	2.9	2.7	8,400	2,000	
	2	220	43.0	51.6	5.4	69.6	1.5	1.7	20.7	3.5	3.0	8,800	2,100	
	平均	280	46.9	46.7	6.4	57.2	4.3	5.1	28.2	3.4	2.0	7,617	1,817	
H11	4	220	47.0	49.5	3.5	68.8	1.0	0.4	25.0	2.8	2.0	8,000	1,900	
	6	280	41.0	52.0	7.0	68.0	2.0	1.5	23.4	2.6	2.5	8,000	1,900	
	8	280	43.5	50.9	5.6	63.1	4.1	1.0	27.9	1.9	2.0	8,400	2,000	
	10	330	47.4	46.9	5.7	60.8	6.4	2.4	23.1	3.1	4.2	7,500	1,800	
	12	300	43.7	50.1	6.2	61.7	5.5	4.6	22.1	2.1	4.0	8,400	2,000	
	2	320	44.8	50.0	5.2	60.2	5.3	4.7	24.2	2.6	3.0	8,400	2,000	
	平均	288	44.6	49.9	5.5	63.8	4.1	2.4	24.3	2.5	3.0	8,117	1,933	
H12	4	290	41.0	54.7	4.3	66.1	4.2	5.5	19.9	2.3	2.0	9,200	2,200	
	6	330	44.5	51.2	4.3	70.4	3.2	1.6	21.6	1.1	2.1	8,400	2,000	
	8	300	42.5	52.6	4.9	64.0	4.2	3.8	23.5	2.2	2.3	8,800	2,100	
	10	320	38.5	55.5	6.0	61.4	2.2	6.5	25.9	3.0	1.0	9,600	2,300	
	12	230	35.6	59.5	4.9	64.0	5.5	12.2	14.8	1.5	2.0	8,800	2,100	
	2	230	40.1	54.6	5.3	63.5	8.9	6.2	17.0	1.8	2.6	9,200	2,200	
	平均	283	40.4	54.7	5.0	64.9	4.7	6.0	20.5	2.0	2.0	9,000	2,150	
H13	4	340	53.2	41.0	5.8	46.9	8.1	5.1	35.9	1.5	2.5	7,500	1,790	
	6	260	42.4	50.5	7.1	65.7	2.0	5.5	22.2	0.6	4.0	8,500	2,020	
	8	260	48.8	45.2	6.0	59.4	3.0	6.5	26.8	1.5	2.8	7,100	1,700	
	10	320	40.5	53.2	6.3	69.2	2.9	5.8	18.1	3.0	1.0	9,200	2,200	
	12	350	45.2	49.5	5.3	66.3	2.2	4.0	21.8	3.4	2.3	8,400	2,000	
	2	290	41.8	51.5	6.7	68.4	4.2	5.5	16.8	4.0	1.1	8,800	2,100	
	平均	303	45.3	48.5	6.2	62.7	3.7	5.4	23.6	2.3	2.3	8,250	1,968	
H14	4	280	44.5	50.5	5.0	59.9	13.2	2.2	22.4	1.2	1.1	8,400	2,000	
	6	220	39.2	54.9	5.9	61.5	5.4	3.1	24.5	1.5	4.0	9,200	2,200	
	8	210	40.0	55.6	4.4	76.1	7.2	3.3	10.9	0.0	2.5	9,600	2,300	
	10	180	28.6	65.6	5.8	55.2	30.8	4.5	5.0	2.5	2.0	11,700	2,800	
	12	160	22.5	72.2	5.3	59.8	28.4	6.8	3.5	1.5	0.0	13,000	3,100	
	2	160	42.9	52.9	4.2	66.2	19.4	4.9	6.3	3.2	0.0	8,800	2,100	
	平均	202	36.3	58.6	5.1	63.1	17.4	4.1	12.1	1.7	1.6	10,117	2,417	
H15	4	240	40.5	55.2	4.3	56.4	19.1	1.5	18.2	3.8	1.0	9,200	2,200	
	6	210	36.9	58.5	4.6	66.4	10.5	3.1	16.0	3.6	2.4	10,000	2,400	
	8	250	47.0	49.4	3.6	63.2	13.1	4.3	13.2	2.6	3.6	8,000	1,900	
	10	200	32.7	62.1	5.2	65.8	15.8	3.9	10.2	1.8	2.5	11,700	2,800	
	12	220	36.5	57.6	5.9	61.0	20.5	2.0	11.0	2.5	3.0	10,000	2,400	
	2	200	34.6	60.5	4.9	66.6	12.5	0.9	16.7	3.3	0.0	10,500	2,500	
	平均	220	38.0	57.2	4.8	63.2	15.3	2.6	14.2	2.9	2.1	9,900	2,367	

表 1-1 ごみ組成調査結果（上田クリーンセンター）（2 / 4）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)							低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他			
				可燃分	灰分									
H16	4	290	34.6	60.2	5.2	50.4	22.1	4.6	14.1	5.6	3.2	10,500	2,500	
	6	310	31.5	64.3	4.2	61.2	15.5	3.9	14.5	2.0	2.9	11,300	2,700	
	8	290	38.2	56.6	5.2	58.4	18.2	6.5	11.9	3.5	1.5	9,600	2,300	
	10	310	37.1	56.8	6.1	63.4	18.0	3.1	9.5	3.2	2.8	9,600	2,300	
	12	190	30.2	63.1	6.7	50.9	32.9	5.2	8.5	2.5	0.0	11,300	2,700	
	2	200	28.9	65.9	5.2	62.9	10.8	2.9	18.6	1.8	3.0	11,700	2,800	
	平均	265	33.4	61.2	5.4	57.9	19.6	4.4	12.9	3.1	2.2	10,667	2,550	
H17	4	210	36.9	58.2	5.8	55.5	20.9	4.2	14.7	1.2	3.5	10,000	2,400	
	6	290	30.2	63.6	6.2	59.9	16.5	6.5	12.5	4.6	0.0	11,300	2,700	
	8	320	32.9	61.0	6.1	40.6	30.2	3.1	18.8	5.1	2.2	10,500	2,500	
	10	280	30.5	62.5	7.0	46.9	21.6	4.4	22.1	2.8	2.2	10,900	2,600	
	12	340	36.2	57.4	6.4	13.7	38.2	2.0	39.5	3.6	3.0	10,000	2,400	
	2	320	40.8	52.4	6.8	29.8	18.5	1.5	41.6	6.6	2.0	8,800	2,100	
	平均	293	34.6	59.2	6.4	41.1	24.3	3.6	24.9	4.0	2.2	10,250	2,450	
H18	4	310	33.0	59.3	7.7	46.2	16.5	6.6	21.9	7.2	1.6	10,500	2,500	
	6	250	37.6	54.2	8.2	40.6	18.5	2.9	30.0	4.8	3.2	8,800	2,100	
	8	300	40.3	50.5	9.2	40.2	14.7	1.6	34.8	5.5	3.2	8,400	2,000	
	10	270	31.8	57.7	10.5	40.6	19.6	3.4	26.9	7.6	1.9	10,000	2,400	
	12	280	37.4	54.4	8.2	39.0	18.8	4.9	32.5	3.8	1.0	9,600	2,300	
	2	240	24.3	66.9	8.8	52.4	24.5	2.2	14.1	4.6	2.2	12,100	2,900	
	平均	275	34.1	57.2	8.8	43.2	18.8	3.6	26.7	5.6	2.2	9,900	2,367	
H19	4	330	20.2	70.3	9.5	43.3	21.6	8.1	17.5	8.5	1.5	12,600	3,000	
	6	280	38.8	52.5	8.7	39.1	21.3	5.6	26.2	5.8	2.0	8,800	2,100	
	8	260	22.8	67.0	10.2	41.2	23.5	6.3	18.9	8.6	1.5	12,100	2,900	
	10	340	30.9	60.2	8.9	43.1	22.7	4.0	20.6	5.5	4.1	10,500	2,500	
	12	340	24.0	67.8	8.2	28.7	48.8	2.5	14.2	3.5	2.3	12,100	2,900	
	2	300	26.6	65.6	7.8	51.4	18.5	5.7	19.4	3.2	1.8	11,700	2,800	
	平均	308	27.2	63.9	8.9	41.1	26.1	5.4	19.5	5.9	2.2	11,300	2,700	
H20	4	300	21.8	68.5	9.7	40.4	33.2	3.5	14.6	4.7	3.6	12,600	3,000	
	6	280	25.4	65.4	9.2	30.5	36.9	3.8	20.4	2.8	5.6	11,700	2,800	
	8	310	32.5	61.4	6.1	25.8	32.5	1.5	35.1	1.8	3.3	10,900	2,600	
	10	310	19.5	72.2	8.3	50.6	29.0	2.2	10.3	4.1	3.8	13,000	3,100	
	12	340	24.4	68.9	6.7	47.8	36.9	1.5	8.8	2.2	2.8	13,000	3,100	
	2	290	20.3	71.7	8.0	40.1	38.7	2.8	14.6	3.1	0.7	13,000	3,100	
	平均	305	24.0	68.0	8.0	39.2	34.5	2.6	17.3	3.1	3.3	12,367	2,950	
H21	4	320	34.1	58.2	7.7	44.8	18.4	2.5	30.8	2.5	1.0	10,000	2,400	
	6	330	38.3	55.0	6.7	49.2	12.9	3.1	31.9	1.9	1.0	9,200	2,200	
	8	290	31.2	60.4	8.4	57.2	15.3	6.4	14.1	5.8	1.2	10,500	2,500	
	10	290	35.5	56.0	8.5	51.9	21.1	3.8	18.8	3.6	0.8	9,600	2,300	
	12	210	18.2	73.0	8.8	62.8	12.5	5.8	12.4	4.3	2.2	13,400	3,200	
	2	250	28.4	65.3	6.3	64.4	15.6	2.9	13.5	2.4	1.2	11,700	2,800	
	平均	282	31.0	61.3	7.7	55.1	16.0	4.1	20.3	3.4	1.2	10,733	2,567	
H22	4	270	30.5	62.6	6.9	53.3	22.3	3.0	17.7	2.9	0.8	10,900	2,600	
	6	210	19.6	70.7	9.7	38.5	40.2	11.8	3.3	4.8	1.4	12,800	3,060	
	8	230	16.1	75.9	8.0	46.2	32.1	8.3	7.9	3.8	1.7	13,800	3,300	
	10	280	22.9	69.9	7.2	40.0	32.2	6.4	17.4	2.5	1.5	12,600	3,000	
	12	230	19.3	72.2	8.5	85.4	5.9	3.8	3.3	1.1	0.5	13,000	3,100	
	2	250	22.9	66.3	10.8	72.4	8.6	7.4	6.2	4.5	0.9	11,700	2,800	
	平均	245	21.9	69.6	8.5	56.0	23.6	6.8	9.3	3.3	1.1	12,467	2,977	
H23	4	330	32.2	59.9	7.9	42.8	21.2	2.7	28.2	4.5	0.6	10,500	2,500	
	6	260	28.1	62.3	9.6	41.3	32.2	6.6	12.8	4.4	2.7	10,900	2,600	
	8	230	20.4	71.9	7.7	53.3	26.1	5.2	10.3	3.0	2.1	13,000	3,100	
	10	270	23.2	69.9	6.9	41.0	35.0	4.6	15.1	2.0	2.3	12,600	3,000	
	12	200	18.5	74.9	6.6	71.4	18.4	4.1	4.0	1.6	0.5	13,800	3,300	
	2	330	30.1	61.1	8.8	72.5	7.4	6.6	10.8	2.2	0.5	10,900	2,600	
	平均	270	25.4	66.7	7.9	53.7	23.4	5.0	13.5	3.0	1.5	11,950	2,850	

表 1-1 ごみ組成調査結果（上田クリーンセンター）（3 / 4）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)							低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他			
				可燃分	灰分									
H24	4	280	30.6	60.5	8.9	48.5	15.4	3.3	29.7	3.1	0.0	10,500	2,500	
	6	310	32.2	59.2	8.6	45.5	29.9	6.4	14.2	3.1	0.9	10,500	2,500	
	8	290	26.6	63.9	9.5	51.7	22.8	3.1	18.5	3.1	0.8	11,300	2,700	
	10	300	30.2	62.1	7.7	45.5	26.4	3.1	23.2	1.1	0.7	10,900	2,600	
	12	270	22.1	68.9	9.0	59.8	12.3	5.0	18.7	3.1	1.1	12,600	3,000	
	2	280	28.9	64.1	7.0	71.4	7.7	3.1	15.5	1.8	0.5	11,300	2,700	
	平均	288	28.4	63.1	8.5	53.7	19.1	4.0	20.0	2.6	0.7	11,183	2,667	
H25	4	290	42.2	52.8	5.0	64.9	8.5	3.9	20.3	1.6	0.8	8,800	2,100	
	6	360	44.5	51.2	4.3	50.1	32.9	5.6	10.5	0.9	0.0	8,400	2,000	
	8	380	46.8	46.6	6.6	52.7	18.5	7.1	19.2	2.1	0.4	7,500	1,800	
	10	400	45.5	47.5	7.0	50.9	15.7	4.8	25.6	3.0	0.0	8,000	1,900	
	12	330	42.2	50.0	7.8	63.1	7.6	4.5	20.9	3.9	0.0	8,800	2,100	
	2	340	47.8	45.6	6.6	59.6	10.1	3.0	23.3	2.5	1.5	7,500	1,800	
	平均	350	44.8	49.0	6.2	56.9	15.6	4.8	20.0	2.3	0.5	8,167	1,950	
H26	4	290	40.6	52.6	6.8	65.5	10.2	3.5	18.8	2.0	0.0	8,800	2,100	
	6	330	37.2	54.8	8.0	49.0	28.2	4.1	15.2	3.5	0.0	9,200	2,200	
	8	340	40.2	52.5	7.3	46.8	19.1	6.6	25.5	2.0	0.0	8,800	2,100	
	10	370	41.9	50.3	7.8	46.6	22.5	5.1	22.2	2.6	1.0	8,400	2,000	
	12	390	46.2	48.2	5.6	61.3	8.1	5.0	22.5	3.1	0.0	8,000	1,900	
	2	370	46.0	45.9	8.1	63.0	4.4	3.0	28.1	1.5	0.0	7,500	1,800	
	平均	348	42.0	50.7	7.3	55.4	15.4	4.6	22.1	2.5	0.2	8,450	2,017	
H27	4	220	38.4	55.2	6.4	64.9	4.6	3.8	25.1	1.6	0.0	9,200	2,200	
	6	300	40.9	53.8	5.3	53.5	14.4	7.2	20.9	4.0	0.0	9,200	2,200	
	8	410	47.7	49.1	3.2	59.1	16.5	1.9	19.9	2.1	0.5	8,000	1,900	
	10	330	35.2	57.4	7.4	41.3	20.0	6.0	28.5	4.2	0.0	10,000	2,400	
	12	380	43.1	49.5	7.4	58.7	4.8	6.2	28.1	2.2	0.0	8,400	2,000	
	2	400	44.8	46.6	8.6	64.0	3.9	5.2	25.6	1.0	0.3	7,500	1,800	
	平均	340	41.7	51.9	6.4	56.9	10.7	5.1	24.7	2.5	0.1	8,717	2,083	
H28	4	200	69.4	27.2	3.4	42.8	21.1	1.4	29.5	0.0	5.2	3,400	816	
	6	110	61.7	34.0	4.3	65.6	4.8	7.2	18.8	0.2	3.4	4,900	1,170	
	8	170	54.9	41.0	4.1	34.1	9.6	1.6	39.1	4.6	11.0	6,400	1,528	
	10	260	71.8	25.8	2.4	36.1	4.7	7.5	48.1	0.2	3.4	3,100	740	
	12	370	64.3	32.3	3.4	50.2	11.7	7.8	22.6	1.5	6.2	4,500	1,075	
	2	220	69.8	26.6	3.6	35.7	12.0	1.2	45.3	0.5	5.2	3,300	788	
	平均	222	65.3	31.2	3.5	44.1	10.7	4.5	33.9	1.2	5.7	4,267	1,020	
H29	4	130	65.8	32.3	1.9	29.8	7.7	5.4	51.1	0.0	6.0	4,400	1,100	
	6	350	68.6	26.7	4.7	23.4	18.4	15.2	36.7	1.1	5.2	3,300	800	
	8	210	61.7	32.1	6.2	32.7	8.8	4.6	44.9	0.0	9.1	4,500	1,100	
	10	280	65.8	32.3	2.0	29.1	17.3	3.7	45.6	0.0	4.2	4,400	1,100	
	12	310	74.4	23.4	2.2	36.7	19.1	5.0	33.3	0.0	5.9	2,500	600	
	2	290	68.6	26.9	4.5	32.1	11.6	2.3	45.2	3.0	5.8	3,300	800	
	平均	262	67.5	29.0	3.6	30.6	13.8	6.0	42.8	0.7	6.0	3,733	917	
H30	4	230	40.4	52.7	6.9	56.3	6.2	28.4	7.2	0.0	1.8	8,900	2,100	
	6	160	40.1	53.0	6.9	64.5	4.0	14.8	12.6	0.0	4.0	9,000	2,200	
	8	300	50.5	43.6	5.9	53.0	13.6	23.0	5.6	1.5	3.3	6,900	1,600	
	10	320	51.2	44.6	4.2	59.6	5.0	22.1	8.7	0.4	4.2	7,100	1,700	
	12	250	47.7	46.9	5.4	53.9	9.7	16.4	16.2	0.2	3.7	7,600	1,800	
	2	330	53.3	42.2	4.5	50.5	7.9	12.8	25.2	0.5	3.1	7,600	1,800	
	平均	265	47.2	47.2	5.6	56.3	7.7	19.6	12.6	0.4	3.4	7,850	1,867	
R1	4	330	49.4	46.0	4.6	60.0	9.8	4.9	18.9	1.0	5.5	7,400	1,800	
	6	240	54.3	42.1	3.6	70.7	8.5	4.9	10.7	0.1	5.1	6,600	1,600	
	8	210	55.9	40.6	3.5	63.4	12.1	9.2	9.0	0.0	6.3	6,200	1,500	
	10	300	51.1	40.2	8.7	49.6	6.4	8.4	25.1	3.5	7.0	6,300	1,500	
	12	230	59.1	35.8	5.1	69.5	13.2	9.8	2.1	1.3	4.1	5,300	1,300	
	2	280	58.9	34.0	7.1	60.4	2.9	7.4	19.3	7.2	2.7	4,900	1,200	
	平均	265	54.8	39.8	5.4	62.3	8.8	7.4	14.2	2.2	5.1	6,117	1,483	

表 1-1 ごみ組成調査結果（上田クリーンセンター）（4 / 4）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)						低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他		
				可燃分	灰分								
R2	4	180	32.6	50.0	17.4	59.8	6.7	6.0	22.8	3.9	0.8	8,581	2,050
	5	200	32.1	50.6	17.3	48.9	14.4	11.2	23.9	1.4	0.2	8,707	2,080
	6	210	33.8	52.0	14.2	47.6	14.1	16.4	21.5	0.2	0.2	8,958	2,140
	7	230	38.0	43.6	18.4	57.9	8.8	9.8	20.2	2.1	1.2	7,242	1,730
	8	250	32.9	52.5	14.6	54.1	8.5	14.3	21.8	1.0	0.3	9,084	2,170
	9	200	42.1	45.0	12.9	45.0	14.7	13.0	25.7	1.5	0.1	7,409	1,770
	10	180	41.4	50.1	8.5	61.4	14.6	11.9	11.9	0.1	0.1	8,414	2,010
	11	210	35.8	49.2	15.0	69.5	14.6	10.1	5.5	0.2	0.1	8,372	2,000
	12	200	47.6	42.7	9.7	62.5	12.2	10.7	11.7	2.8	0.1	6,865	1,640
	1	210	38.8	49.5	11.7	77.9	3.0	10.9	6.7	1.4	0.1	8,330	1,990
	2	210	37.7	49.6	12.7	73.3	2.2	5.8	17.3	1.3	0.1	8,414	2,010
3	200	39.7	51.0	9.3	77.2	1.6	5.9	14.9	0.3	0.1	8,623	2,060	
	平均	207	37.7	48.8	13.5	61.3	9.6	10.5	17.0	1.4	0.3	8,250	1,971
R2 (追加 調査)	7/9	190	43.1	51.4	5.5	75.7	8.4	4.6	8.4	2.0	0.9	8,200	2,000
	7/9	170	53.7	40.7	5.6	63.0	6.1	11.2	12.7	0.5	6.5	6,900	1,700
	8/24	180	35.7	59.3	5.0	57.9	7.1	26.1	6.2	0.2	2.5	14,000	3,400
	8/24	120	49.3	47.1	3.6	36.4	33.8	15.3	13.5	0.2	0.8	9,100	2,200
	10/6	140	30.1	64.6	5.3	62.2	7.0	14.5	9.6	0.5	6.2	13,000	3,000
	10/6	210	36.6	58.0	5.4	61.5	13.0	13.6	8.7	0.4	2.8	11,000	2,600
	11/25	230	40.2	52.1	7.7	52.9	26.5	11.2	4.3	2.5	2.6	8,700	2,100
	11/25	170	48.9	44.7	6.4	55.1	23.7	15.1	3.1	0.1	2.9	7,900	1,900
	1/8	150	40.5	53.6	5.9	67.8	6.8	14.8	5.0	0.4	5.2	10,000	2,400
	1/8	110	39.1	53.2	7.7	67.2	4.0	11.0	13.4	2.6	1.8	9,000	2,200
	2/17	170	40.8	53.3	5.9	57.8	9.4	17.8	11.5	0.0	3.5	10,000	2,500
2/17	110	42.6	49.4	8.0	67.1	12.9	7.2	7.9	2.2	2.7	7,400	1,800	
	平均	163	41.7	52.3	6.0	60.4	13.2	13.5	8.7	1.0	3.2	9,600	2,317
R2 平均		185	39.7	50.6	9.7	60.8	11.4	12.0	12.8	1.2	1.7	8,925	2,144
R3	4	247	39.2	49.7	11.1	49.2	15.4	14.4	19.4	0.5	1.1	8,372	2,000
	5	214	37.6	51.6	10.8	61.6	17.3	12.8	7.5	0.6	0.2	8,791	2,100
	6	264	38.7	49.5	11.8	56.9	14.8	10.0	16.5	1.5	0.3	8,372	2,000
	7	264	39.1	46.0	14.9	57.6	21.7	9.6	9.0	1.8	0.3	7,702	1,840
	8	297	47.6	40.2	12.2	59.2	13.3	14.1	11.9	1.1	0.4	6,363	1,520
	9	280	48.0	40.2	11.8	57.8	18.9	9.7	13.0	0.4	0.2	6,363	1,520
	10	206	37.6	49.1	13.3	77.2	12.0	6.0	4.1	0.6	0.1	8,288	1,980
	11	233	43.4	44.9	11.7	57.0	21.7	12.9	7.4	0.7	0.3	7,367	1,760
	12	211	37.0	46.5	16.5	52.4	14.4	20.9	9.7	1.7	0.9	7,828	1,870
	1	251	39.5	46.9	13.6	61.7	10.0	13.4	13.7	0.9	0.3	7,828	1,870
	2	239	41.2	44.8	14.0	66.6	12.1	9.1	8.4	3.1	0.7	7,409	1,770
	3	231	35.5	50.0	14.5	76.0	3.8	9.9	6.5	3.2	0.6	8,539	2,040
		平均	245	40.4	46.6	13.0	61.1	14.6	11.9	10.6	1.3	0.5	7,769
R3 (追加 調査)	5/25	210	46.2	44.5	9.3	51.7	20.9	11.6	7.6	3.4	4.8	8,400	2,000
	6/29	140	34.8	59.1	6.1	75.2	9.5	7.5	3.1	0.3	4.4	11,000	2,600
	8/4	140	43.3	45.2	11.5	69.1	4.8	14.4	5.2	3.9	2.6	8,200	1,900
	10/7	180	40.3	51.8	7.9	64.4	11.4	14.1	6.4	1.4	2.3	10,000	2,400
	12/2	150	41.5	50.0	8.5	58.5	13.6	12.6	7.8	2.7	4.8	8,500	2,000
	2/2	86	34.9	59.4	5.7	63.3	10.3	14.1	9.5	1.7	1.1	12,000	2,800
	平均	151	40.2	51.7	8.2	63.7	11.8	12.4	6.6	2.2	3.3	9,683	2,283
R3 平均		214	40.3	48.3	11.4	62.0	13.7	12.1	9.3	1.6	1.4	8,407	1,998

※三成分、物理組成の割合は、四捨五入により 100%にならない場合あり。

表 1-2 ごみ組成調査結果（丸子クリーンセンター）（1 / 3）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)						低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他		
				可燃分	灰分								
H10	5	130	49.2	46.0	4.8	57.9	7.7	22.0	9.8	0.3	2.3	7,500	1,800
	9	400	55.1	42.0	2.9	66.4	5.0	12.0	12.0	2.7	1.9	6,300	1,500
	11	100	55.6	42.0	2.4	76.0	11.0	2.9	4.9	2.7	2.5	7,100	1,700
	2	210	63.8	31.0	5.2	40.4	7.9	21.0	20.0	6.5	4.2	4,200	1,000
	平均	210	55.9	40.3	3.8	60.2	7.9	14.5	11.7	3.0	2.7	6,275	1,500
H11	5	54	6.1	86.0	7.9	57.3	0.9	28.0	7.5	3.0	3.3	15,900	3,800
	8	170	17.4	69.4	13.2	41.9	0.9	30.8	18.1	6.2	2.1	12,600	3,000
	11	75	12.4	78.6	9.0	54.6	0.3	26.9	15.1	2.4	0.7	14,700	3,500
	2	210	27.6	64.2	8.2	49.3	0.5	23.4	19.1	5.0	2.7	11,300	2,700
	平均	127	15.9	74.6	9.6	50.8	0.7	27.3	15.0	4.2	2.2	13,625	3,250
H12	6	200	18.9	69.9	11.2	39.2	0.8	34.5	18.2	4.7	2.6	12,600	3,000
	8	280	22.5	66.3	11.2	36.2	0.8	29.1	23.5	7.5	2.9	10,000	2,400
	11	250	23.1	64.1	12.8	39.4	0.5	28.0	21.4	6.8	3.9	11,300	2,700
	2	190	20.1	71.3	8.6	39.2	0.4	27.3	22.6	9.6	0.9	13,000	3,100
	平均	230	21.2	67.9	11.0	38.5	0.6	29.7	21.4	7.2	2.6	11,725	2,800
H13	5	180	16.2	73.4	10.4	46.9	0.5	37.5	10.5	4.1	0.5	13,400	3,200
	8	150	16.2	70.9	12.9	39.2	0.3	35.2	12.9	11.1	1.3	13,000	3,100
	11	230	27.6	62.6	9.8	34.7	1.1	27.0	28.5	8.0	0.7	11,300	2,700
	2	220	21.1	68.7	10.2	26.3	1.1	32.0	30.2	9.7	0.7	12,600	3,000
	平均	195	20.3	68.9	10.8	36.8	0.8	32.9	20.5	8.2	0.8	12,575	3,000
H14	6	200	18.6	68.5	12.9	40.3	0.8	28.2	23.6	6.0	1.1	12,600	3,000
	8	140	24.6	66.5	8.9	37.2	1.0	26.9	28.6	4.9	1.4	11,700	2,800
	11	180	17.4	71.0	11.6	42.9	0.2	32.6	18.3	4.9	1.1	13,000	3,100
	3	130	17.4	73.0	9.6	36.9	0.2	36.0	15.3	9.0	2.6	13,400	3,200
	平均	163	19.5	69.8	10.8	39.3	0.6	30.9	21.5	6.2	1.6	12,675	3,025
H15	5	63	12.6	79.8	7.6	53.9	0.2	30.1	8.2	6.9	0.7	14,700	3,500
	8	150	20.3	68.2	11.5	30.2	0.9	29.6	30.0	7.9	1.0	12,100	2,900
	11	240	25.1	64.0	10.9	35.1	0.2	30.3	29.9	4.0	0.3	11,300	2,700
	2	110	13.8	79.0	7.2	40.6	0.3	39.2	11.5	7.4	0.8	14,700	3,500
	平均	141	18.0	72.8	9.3	40.0	0.4	32.3	19.9	6.6	0.7	13,200	3,150
H16	5	230	31.5	58.3	10.2	28.4	1.5	26.8	31.6	9.8	1.9	10,000	2,400
	8	200	24.1	67.3	8.6	36.4	2.3	32.7	20.7	6.9	0.8	12,100	2,900
	11	210	16.9	69.3	13.8	38.8	2.0	36.9	14.0	7.5	0.7	12,600	3,000
	2	160	20.0	73.4	6.6	36.3	0.1	36.5	14.7	9.9	2.1	13,400	3,200
	平均	200	23.1	67.1	9.8	35.0	1.5	33.2	20.3	8.5	1.4	12,025	2,875
H17	5	160	18.4	72.0	9.6	38.6	2.1	28.9	21.5	7.2	1.4	13,000	3,100
	8	190	20.6	64.2	15.2	39.3	0.0	30.0	21.9	7.9	0.7	11,700	2,800
	11	110	12.3	79.3	8.4	41.2	0.3	39.9	13.1	6.4	2.1	14,700	3,500
	2	110	8.6	83.7	7.7	50.1	0.4	35.2	7.0	5.2	2.0	15,500	3,700
	平均	143	15.0	74.8	10.2	42.3	0.7	33.5	15.9	6.7	1.6	13,725	3,275
H18	5	180	32.6	58.5	8.9	36.2	8.5	15.9	19.6	16.7	3.0	10,000	2,400
	8	160	45.0	48.0	7.0	34.1	13.8	14.8	26.0	6.9	4.4	8,000	1,900
	11	85	40.5	53.6	5.9	56.7	28.0	9.4	1.2	2.8	2.0	9,200	2,200
	2	100	32.6	61.5	5.9	54.1	3.3	16.4	21.8	0.8	3.5	10,900	2,600
	平均	131	37.7	55.4	6.9	45.3	13.4	14.1	17.2	6.8	3.2	9,525	2,275
H19	5	100	36.4	52.0	11.6	71.6	4.7	13.0	6.0	3.0	1.7	8,800	2,100
	8	300	60.4	37.0	2.6	51.5	13.8	17.9	8.9	0.0	7.8	5,400	1,300
	11	150	50.3	43.7	6.0	42.3	30.9	14.5	4.2	5.8	2.3	7,100	1,700
	2	180	32.5	52.8	14.7	58.3	3.5	13.2	7.3	11.8	6.0	9,200	2,200
	平均	183	44.9	46.4	8.7	55.9	13.2	14.7	6.6	5.2	4.5	7,625	1,825
H20	5	180	31.6	57.3	11.1	68.2	9.6	5.9	2.4	3.0	10.9	10,000	2,400
	8	200	56.3	37.0	6.7	58.3	8.7	12.2	8.1	2.1	10.7	5,400	1,300
	11	150	31.7	52.9	15.4	53.8	2.5	6.6	14.6	13.6	8.9	9,200	2,200
	2	160	67.2	27.5	5.3	50.0	2.8	15.0	10.1	6.4	15.6	3,500	830
	平均	173	46.7	43.7	9.6	57.6	5.9	9.9	8.8	6.3	11.5	7,025	1,683

表 1-2 ごみ組成調査結果（丸子クリーンセンター）（2 / 3）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)						低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他		
				可燃分	灰分								
H21	6	140	52.3	41.5	6.2	57.6	12.1	7.6	16.1	0.5	6.1	6,700	1,600
	8	240	57.8	37.1	5.1	44.7	24.8	5.9	15.8	3.1	5.7	5,400	1,300
	12	200	45.4	47.7	6.9	58.8	1.6	19.6	19.4	0.7	0.1	8,000	1,900
	3	260	52.5	41.3	6.2	67.4	0.9	10.0	17.9	3.7	0.1	6,300	1,500
	平均	210	52.0	41.9	6.1	57.1	9.9	10.8	17.3	2.0	3.0	6,600	1,575
H22	6	240	56.0	38.8	5.2	75.2	2.9	6.2	12.4	0.7	2.6	5,900	1,410
	8	350	64.1	33.4	2.5	76.8	3.4	10.0	7.9	0.8	1.1	4,700	1,120
	12	140	36.7	59.1	4.2	57.9	6.2	23.3	12.0	0.6	0.0	10,000	2,390
	3	180	48.5	42.5	9.0	47.9	10.2	8.2	23.6	10.1	0.0	6,800	1,620
	平均	228	51.3	43.5	5.2	64.5	5.7	11.9	14.0	3.1	0.9	6,850	1,635
H23	6	230	53.3	41.9	4.8	62.2	17.3	6.4	11.8	2.3	0.0	6,600	1,580
	8	250	47.8	47.0	5.2	62.9	5.1	20.0	10.5	1.4	0.1	7,700	1,840
	12	210	52.1	41.9	6.0	51.1	16.3	17.0	13.7	1.9	0.0	6,600	1,580
	3	220	61.2	33.8	5.0	66.4	0.3	8.1	24.2	1.0	0.0	4,800	1,150
	平均	228	53.6	41.2	5.3	60.7	9.8	12.9	15.1	1.7	0.0	6,425	1,538
H24	6	76	23.4	70.9	5.7	88.0	0.5	5.2	6.3	0.0	0.0	13,000	3,100
	8	260	59.8	36.3	3.9	57.1	5.7	13.2	22.1	1.9	0.0	5,300	1,270
	12	220	48.7	44.0	7.3	45.7	3.5	7.8	35.3	6.9	0.8	7,100	1,700
	3	180	53.2	35.6	11.2	48.0	1.7	13.9	16.2	13.8	6.4	5,400	1,290
	平均	184	46.3	46.7	7.0	59.7	2.8	10.0	20.0	5.7	1.8	7,700	1,840
H25	6	130	35.7	57.4	6.9	87.9	1.0	6.2	4.4	0.0	0.5	9,900	2,360
	8	200	45.0	49.9	5.1	62.4	4.4	15.1	13.9	0.5	3.7	8,300	1,980
	12	170	46.5	46.6	6.9	76.2	7.4	9.5	4.3	1.6	1.0	7,600	1,820
	3	200	55.0	35.6	9.3	59.5	0.5	9.4	14.5	0.7	15.4	5,300	1,270
	平均	175	45.6	47.4	7.1	71.5	3.3	10.1	9.3	0.7	5.2	7,775	1,858
H26	6	160	42.1	48.7	9.2	47.2	33.5	8.6	7.7	1.2	1.8	9,200	2,200
	8	300	39.5	41.3	19.2	55.7	5.7	5.7	28.6	1.7	2.6	6,700	1,600
	12	230	36.6	56.8	6.6	62.1	2.4	5.9	21.5	3.3	4.8	9,600	2,290
	3	150	25.5	61.1	13.4	57.0	3.0	8.2	16.5	9.1	6.2	10,900	2,600
	平均	210	35.9	52.0	12.1	55.5	11.2	7.1	18.6	3.8	3.9	9,100	2,173
H27	6	200	39.3	52.7	8.0	45.8	6.9	8.1	36.0	2.3	0.9	8,800	2,100
	8	200	54.8	40.3	4.9	52.9	4.2	5.0	34.9	1.7	1.3	6,300	1,500
	12	200	29.0	63.3	7.7	26.0	11.3	27.3	31.7	0.6	3.1	11,300	2,700
	3	200	20.4	71.4	8.2	39.9	1.5	8.0	47.0	2.3	1.3	13,000	3,100
	平均	200	35.9	56.9	7.2	41.2	6.0	12.1	37.4	1.7	1.7	9,850	2,350
H28	6	230	50.9	42.0	7.1	56.9	1.2	13.5	24.8	2.7	0.9	6,700	1,600
	8	200	62.1	34.6	3.3	34.5	0.3	57.6	5.3	1.2	1.1	5,000	1,190
	12	140	41.3	54.1	4.6	70.1	1.2	12.1	13.8	0.5	2.3	9,200	2,200
	3	150	47.0	47.6	5.4	60.1	1.4	25.3	13.2	0.1	0.1	7,800	1,860
	平均	180	50.3	44.6	5.1	55.4	1.0	27.1	14.3	1.1	1.1	7,175	1,713
H29	6	180	42.2	52.3	5.5	59.0	3.2	3.4	32.7	1.1	0.6	8,800	2,100
	8	210	27.8	65.2	7.0	42.9	3.0	3.6	49.1	0.9	0.5	11,700	2,800
	12	180	41.7	52.6	5.7	78.3	9.4	5.0	2.9	0.3	4.1	8,800	2,100
	2	180	44.8	49.6	5.6	74.0	1.1	9.8	13.4	1.0	0.7	8,400	2,000
	平均	188	39.1	54.9	6.0	63.6	4.2	5.5	24.5	0.8	1.5	9,425	2,250
H30	6	163	38.5	55.6	5.9	79.7	7.9	5.8	6.0	0.4	0.2	11,700	2,800
	8	247	34.8	58.9	6.3	46.2	15.2	29.3	8.6	0.5	0.2	10,000	2,400
	12	140	33.3	57.9	8.8	67.5	1.4	12.5	14.5	3.3	0.8	10,000	2,400
	2	214	47.8	45.5	6.7	62.7	2.1	8.4	23.3	3.3	0.2	7,500	1,800
	平均	191	38.6	54.5	6.9	64.0	6.7	14.0	13.1	1.9	0.4	9,800	2,350
R1	6	206	39.3	51.0	9.7	55.9	21.9	14.2	3.5	3.4	1.1	8,800	2,100
	8	214	45.9	44.7	9.4	58.0	4.5	22.8	8.9	4.4	1.4	7,300	1,740
	12	256	41.2	50.3	8.5	61.1	3.6	23.2	8.9	1.7	1.5	8,500	2,020
	2	165	46.7	46.9	6.4	54.4	3.9	30.3	7.7	2.0	1.7	7,700	1,830
	平均	210	43.3	48.2	8.5	57.4	8.5	22.6	7.3	2.9	1.4	8,075	1,923

表 1-2 ごみ組成調査結果（丸子クリーンセンター）（3 / 3）

年度	月	単位容積重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)						低位発熱量 (kJ/kg)	低位発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他		
				可燃分	灰分								
R2	6	214	40.7	45.3	14.0	59.2	13.1	12.7	14.4	0.5	0.1	7,500	1,790
	8	231	43.8	45.3	10.9	58.3	5.1	12.6	22.5	1.1	0.4	7,500	1,780
	12	214	53.4	40.0	6.6	58.1	16.2	10.8	14.4	0.4	0.1	6,200	1,480
	2	231	51.0	37.5	11.5	60.3	13.3	12.6	12.3	1.3	0.2	5,800	1,380
	平均	223	47.2	42.0	10.8	59.0	11.9	12.2	15.9	0.8	0.2	6,750	1,608
R3	6	214	44.7	45.8	9.5	59.9	14.1	11.0	13.8	0.9	0.3	7,500	1,790
	8	264	46.7	43.3	10.0	50.5	11.2	23.0	14.1	0.9	0.3	7,000	1,670
	12	198	40.3	45.2	14.5	78.8	5.5	6.7	6.3	2.1	0.6	7,500	1,790
	2	214	38.6	50.2	11.2	63.6	4.8	18.1	9.8	3.5	0.2	8,500	2,030
	平均	223	42.6	46.1	11.3	63.2	8.9	14.7	11.0	1.9	0.4	7,625	1,820
R3 (追加 調査)	5/25	170	49.0	44.9	6.1	69.9	5.9	12.0	10.1	1.0	1.1	7,900	1,900
	7/6	150	40.1	53.2	6.7	76.5	2.3	9.8	9.0	0.9	1.5	9,700	2,300
	10/7	160	46.8	47.8	5.4	61.8	11.8	16.2	9.0	0.6	0.6	9,000	2,200
	1/20	100	49.6	45.3	5.1	72.0	0.8	12.4	10.7	0.1	4.0	7,900	1,900
	平均	145	46.4	47.8	5.8	70.1	5.2	12.6	9.7	0.7	1.8	8,625	2,075
R3 平均		184	44.5	47.0	8.6	66.6	7.1	13.7	10.4	1.3	1.1	8,125	1,948

※三成分、物理組成の割合は、四捨五入により 100%にならない場合あり。

表 1-3 ごみ組成調査結果（東部クリーンセンター）（1/3）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)						低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他		
				可燃分	灰分								
H10	5	339	58.5	37.4	4.1	46.7	4.0	10.6	37.9	0.8	0.0	5,400	1,300
	8	228	53.9	41.6	4.5	50.6	7.9	7.3	31.7	2.5	0.0	6,300	1,500
	11	146	48.9	47.7	3.4	54.3	4.8	17.1	23.8	0.0	0.0	8,000	1,900
	2	242	62.5	35.5	2.0	39.1	0.5	10.5	45.6	4.3	0.0	5,000	1,200
	平均	239	56.0	40.6	3.5	47.7	4.3	11.4	34.8	1.9	0.0	6,175	1,475
H11	5	138	43.3	52.4	4.3	64.2	10.3	4.4	20.1	1.0	0.0	8,800	2,100
	8	130	48.9	47.3	3.8	64.3	9.2	9.6	16.9	0.0	0.0	7,500	1,800
	11	102	48.2	48.6	3.2	76.5	0.5	6.0	16.8	0.2	0.0	8,000	1,900
	2	126	40.3	53.1	6.6	79.3	5.3	2.2	13.2	0.0	0.0	8,800	2,100
	平均	124	45.2	50.4	4.5	71.1	6.3	5.6	16.8	0.3	0.0	8,275	1,975
H12	5	235	51.4	44.9	3.7	78.8	1.0	3.4	16.8	0.0	0.0	7,100	1,700
	8	270	46.7	49.6	3.7	72.1	3.1	4.8	19.6	0.4	0.0	8,400	2,000
	11	330	60.6	36.4	3.0	54.9	3.4	9.1	31.8	0.8	0.0	5,400	1,300
	2	201	44.5	49.9	5.6	60.1	1.9	11.4	23.6	3.0	0.0	8,400	2,000
	平均	259	50.8	45.2	4.0	66.5	2.4	7.2	23.0	1.1	0.0	7,325	1,750
H13	5	262	55.6	40.7	3.7	57.6	5.1	13.6	22.9	0.8	0.0	6,300	1,500
	8	266	54.8	41.0	4.2	77.6	3.5	3.1	15.5	0.3	0.0	6,300	1,500
	11	317	52.3	43.9	3.8	63.0	7.4	6.0	22.0	1.6	0.0	7,100	1,700
	2	296	47.7	49.9	2.4	32.7	1.2	6.4	45.8	13.9	0.0	8,400	2,000
	平均	285	52.6	43.9	3.5	57.7	4.3	7.3	26.6	4.2	0.0	7,025	1,675
H14	5	214	51.8	43.9	4.3	44.0	11.9	7.7	28.7	7.7	0.0	7,100	1,700
	8	209	46.6	50.8	2.6	45.7	6.8	8.2	27.7	11.6	0.0	8,400	2,000
	11	232	57.7	38.3	4.0	53.4	6.8	4.5	34.3	1.0	0.0	5,900	1,400
	2	202	59.0	37.3	3.7	63.9	1.6	9.5	24.2	0.8	0.0	5,400	1,300
	平均	214	53.8	42.6	3.7	51.8	6.8	7.5	28.7	5.3	0.0	6,700	1,600
H15	5	127	58.5	38.9	2.6	33.6	17.4	7.9	41.1	0.0	0.0	5,900	1,400
	8	372	61.0	34.8	4.2	62.6	2.7	7.5	25.8	1.4	0.0	5,000	1,200
	11	180	42.0	47.0	11.0	39.0	8.2	10.7	42.1	0.0	0.0	8,000	1,900
	2	268	54.4	43.0	2.6	67.0	1.6	4.1	26.1	1.2	0.0	6,700	1,600
	平均	237	54.0	40.9	5.1	50.6	7.5	7.6	33.8	0.7	0.0	6,400	1,525
H16	5	225	50.1	45.9	4.0	57.1	1.9	13.3	26.9	0.8	0.0	7,500	1,800
	8	230	55.4	40.8	3.8	63.0	2.8	16.0	15.7	2.5	0.0	6,300	1,500
	11	214	59.0	38.0	3.0	65.6	7.5	3.0	23.2	0.7	0.0	5,900	1,400
	2	155	54.9	41.2	3.9	69.8	4.3	6.7	16.9	2.3	0.0	6,300	1,500
	平均	206	54.9	41.5	3.7	63.9	4.1	9.8	20.7	1.6	0.0	6,500	1,550
H17	5	254	57.7	37.3	5.0	40.5	25.1	9.9	24.0	0.5	0.0	5,400	1,300
	8	227	54.0	43.6	2.4	63.9	2.1	16.8	16.1	1.1	0.0	6,700	1,600
	11	215	59.7	37.4	2.9	38.6	6.0	22.9	32.5	0.0	0.0	5,400	1,300
	2	188	44.6	52.4	3.0	63.6	6.5	6.0	23.4	0.5	0.0	8,800	2,100
	平均	221	54.0	42.7	3.3	51.7	9.9	13.9	24.0	0.5	0.0	6,575	1,575
H18	5	184	47.1	50.2	2.7	64.4	5.3	13.3	16.4	0.6	0.0	8,400	2,000
	8	178	61.0	35.1	3.9	46.5	1.3	24.8	27.4	0.0	0.0	5,000	1,200
	11	243	49.5	45.0	5.5	48.2	7.1	14.3	30.2	0.2	0.0	7,100	1,700
	2	282	51.1	45.1	3.8	61.4	0.4	10.3	27.9	0.0	0.0	7,100	1,700
	平均	222	52.2	43.9	4.0	55.1	3.5	15.7	25.5	0.2	0.0	6,900	1,650
H19	5	207	48.6	47.3	4.1	56.6	0.9	8.2	23.4	10.9	0.0	7,500	1,800
	8	275	39.9	55.0	5.1	57.9	7.8	10.2	23.9	0.2	0.0	9,200	2,200
	11	272	58.0	38.8	3.2	50.9	3.3	12.9	31.9	1.0	0.0	5,900	1,400
	2	341	44.1	51.8	4.1	52.5	2.8	12.9	23.1	8.7	0.0	8,800	2,100
	平均	274	47.7	48.2	4.1	54.5	3.7	11.1	25.6	5.2	0.0	7,850	1,875
H20	5	319	49.0	47.4	3.6	48.4	8.5	2.3	32.6	8.2	0.0	7,500	1,800
	8	268	41.5	55.2	3.3	50.0	11.7	2.5	25.7	10.1	0.0	9,200	2,200
	11	244	52.2	41.5	6.3	44.8	8.2	18.8	27.7	0.5	0.0	6,700	1,600
	2	184	48.7	47.2	4.1	64.1	1.1	9.8	24.4	0.6	0.0	7,500	1,800
	平均	254	47.9	47.8	4.3	51.8	7.4	8.4	27.6	4.9	0.0	7,725	1,850

表 1-3 ごみ組成調査結果（東部クリーンセンター）（2 / 3）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)							低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他			
				可燃分	灰分									
H21	5	229	50.8	46.2	3.0	50.6	1.9	4.3	26.2	17.0	0.0	7,500	1,800	
	8	341	50.8	41.9	7.3	62.6	0.6	2.6	19.3	14.9	0.0	6,700	1,600	
	11	358	56.8	40.1	3.1	49.5	0.2	4.5	45.5	0.3	0.0	6,300	1,500	
	2	151	37.9	53.6	8.5	68.4	1.5	2.0	25.6	2.5	0.0	9,200	2,200	
	平均	270	49.1	45.5	5.5	57.8	1.1	3.4	29.2	8.7	0.0	7,425	1,775	
H22	5	185	46.2	46.7	7.1	57.0	6.6	3.2	31.1	2.1	0.0	7,600	1,820	
	8	236	49.1	46.5	4.4	77.1	0.5	5.0	17.1	0.3	0.0	7,500	1,790	
	11	260	46.1	48.2	5.7	73.1	7.0	5.8	14.1	0.0	0.0	7,900	1,890	
	2	167	45.8	50.2	4.0	50.8	6.1	4.6	36.2	2.3	0.0	8,300	1,980	
	平均	212	46.8	47.9	5.3	64.5	5.1	4.7	24.6	1.2	0.0	7,825	1,870	
H23	4	148	46.5	50.2	3.3	72.6	6.6	2.0	18.8	0.0	0.0	8,300	1,980	
	7	222	49.0	46.1	4.9	71.7	5.3	5.6	17.3	0.1	0.0	7,400	1,770	
	10	178	47.5	49.3	3.2	69.3	2.5	2.5	25.6	0.1	0.0	8,100	1,930	
	1	158	44.9	50.4	4.7	66.6	1.2	1.3	23.4	7.5	0.0	8,400	2,010	
	平均	177	47.0	49.0	4.0	70.1	3.9	2.9	21.3	1.9	0.0	8,050	1,923	
H24	4	181	39.5	57.2	3.3	65.9	1.3	3.1	22.0	7.7	0.0	9,800	2,340	
	7	214	52.4	42.2	5.4	70.3	0.2	2.3	21.1	6.1	0.0	6,600	1,580	
	10	134	42.2	52.5	5.3	83.4	2.8	3.8	10.0	0.0	0.0	8,800	2,100	
	1	139	45.1	49.6	5.3	53.0	0.5	4.7	41.8	0.0	0.0	8,200	1,960	
	平均	167	44.8	50.4	4.8	68.2	1.2	3.5	23.7	3.4	0.0	8,350	1,995	
H25	4	142	53.6	43.1	3.3	55.7	0.9	2.6	32.2	8.6	0.0	6,800	1,620	
	7	135	47.8	47.7	4.5	44.6	3.6	6.2	24.3	21.3	0.0	7,800	1,860	
	10	134	44.2	51.0	4.8	66.5	1.3	5.4	26.8	0.0	0.0	8,500	2,030	
	1	119	44.2	52.2	3.6	51.4	2.8	1.4	42.6	1.8	0.0	8,700	2,080	
	平均	133	47.5	48.5	4.1	54.6	2.2	3.9	31.5	7.9	0.0	7,950	1,898	
H26	4	135	26.1	70.1	3.8	76.8	1.3	0.6	18.9	2.4	0.0	12,500	2,990	
	7	142	50.4	42.8	6.8	64.3	0.7	4.2	30.6	0.2	0.0	6,800	1,620	
	10	206	49.8	47.8	2.4	73.1	1.1	3.6	22.2	0.0	0.0	7,700	1,840	
	1	185	50.1	43.2	6.7	57.6	0.7	3.9	37.4	0.4	0.0	6,900	1,650	
	平均	167	44.1	51.0	4.9	68.0	1.0	3.1	27.3	0.8	0.0	8,475	2,025	
H27	4	175	54.0	42.2	3.8	63.7	1.7	4.3	29.3	1.0	0.0	6,600	1,580	
	7	232	47.6	48.6	3.8	30.2	3.4	4.4	52.5	9.5	0.0	7,900	1,890	
	10	189	58.3	36.5	5.2	59.4	4.5	4.3	28.1	3.7	0.0	5,400	1,290	
	1	141	44.6	50.2	5.2	47.7	0.4	4.4	47.4	0.1	0.0	8,300	1,980	
	平均	184	51.1	44.4	4.5	50.3	2.5	4.4	39.3	3.6	0.0	7,050	1,685	
H28	4	191	51.7	40.6	7.7	58.5	4.3	6.0	26.8	4.4	0.0	6,300	1,500	
	7	157	45.2	49.3	5.5	74.6	1.7	6.2	17.4	0.1	0.0	8,100	1,930	
	10	186	51.7	43.7	4.6	62.1	0.2	3.7	32.1	1.9	0.0	6,900	1,650	
	1	121	41.7	49.7	8.6	85.4	0.2	1.9	12.5	0.0	0.0	8,300	1,980	
	平均	164	47.6	45.8	6.6	70.2	1.6	4.5	22.2	1.6	0.0	7,400	1,765	
H29	4	207	52.2	43.5	4.3	51.0	10.1	6.1	30.7	2.1	0.0	6,700	1,600	
	7	183	52.7	43.7	3.6	66.7	0.5	3.9	28.1	0.8	0.0	6,700	1,600	
	10	150	48.2	49.1	2.7	71.3	3.5	4.9	20.3	0.0	0.0	8,000	1,900	
	1	151	49.2	46.0	4.8	63.2	0.7	12.5	18.7	4.9	0.0	7,500	1,800	
	平均	173	50.6	45.6	3.9	63.1	3.7	6.9	24.5	2.0	0.0	7,225	1,725	
H30	4	185	47.7	47.1	5.2	71.6	6.7	3.6	14.8	3.3	0.0	7,500	1,800	
	7	134	44.0	52.0	4.0	78.8	0.6	3.8	16.8	0.0	0.0	8,800	2,100	
	10	149	40.7	53.6	5.7	82.8	0.8	3.9	11.4	1.1	0.0	9,200	2,200	
	1	103	35.8	56.6	7.6	85.9	0.2	2.1	10.6	1.2	0.0	9,600	2,300	
	平均	143	42.1	52.3	5.6	79.8	2.1	3.4	13.4	1.4	0.0	8,775	2,100	
R1	4	79	26.7	64.3	9.0	67.3	1.7	18.5	4.4	8.1	0.0	11,300	2,700	
	7	140	48.7	43.3	8.0	60.7	0.7	5.3	32.8	0.5	0.0	7,100	1,700	
	10	108	45.9	51.0	3.1	51.7	0.2	6.2	18.8	23.1	0.0	8,400	2,000	
	1	130	39.4	56.7	3.9	73.5	0.4	6.9	19.2	0.0	0.0	9,600	2,300	
	平均	114	40.2	53.8	6.0	63.3	0.8	9.2	18.8	7.9	0.0	9,100	2,175	

表 1-3 ごみ組成調査結果（東部クリーンセンター）（3 / 3）

年度	月	単位容積 重量 (kg/m ³)	三成分(100%)			物理組成(100%)							低位 発熱量 (kJ/kg)	低位 発熱量 (kcal/kg)
			水分	総固形分		紙・布類	木・竹類	合成樹脂・ ゴム・ 皮革類	厨芥類	不燃物類	その他			
				可燃分	灰分									
R2	4	112	35.0	61.3	3.7	76.5	1.4	7.7	14.3	0.1	0.0	10,500	2,500	
	7	114	52.9	42.0	5.1	67.5	0.4	7.4	22.6	2.1	0.0	6,700	1,600	
	10	118	51.2	45.7	3.1	59.3	13.5	5.5	17.8	3.9	0.0	7,100	1,700	
	1	109	41.9	53.8	4.3	71.7	1.7	11.9	13.1	1.6	0.0	9,200	2,200	
	平均	113	45.3	50.7	4.1	68.8	4.3	8.1	17.0	1.9	0.0	8,375	2,000	
R3	4	104	31.7	64.9	3.4	78.1	4.8	5.3	10.4	1.4	0.0	11,400	2,700	
	7	171	53.8	40.4	5.8	53.0	0.2	7.0	39.8	0.0	0.0	6,200	1,500	
	10	83	34.6	60.9	4.5	79.9	0.4	5.3	14.2	0.2	0.0	10,600	2,500	
	1	126	32.6	61.5	5.9	71.2	0.3	7.3	21.2	0.0	0.0	10,800	2,600	
	平均	121	38.2	56.9	4.9	70.6	1.4	6.2	21.4	0.4	0.0	9,750	2,325	
R3 (追加 調査)	5/26	120	36.8	57.3	5.9	73.4	4.6	15.0	2.9	2.8	1.3	12,000	2,800	
	7/6	120	48.0	44.9	7.1	61.4	6.7	7.1	19.9	3.3	1.6	7,400	1,800	
	10/8	100	41.1	54.6	4.3	72.6	10.6	4.9	10.4	0.1	1.4	9,000	2,100	
	1/20	86	44.5	50.6	4.9	81.5	2.5	3.7	9.3	1.5	1.5	8,200	2,000	
	平均	107	42.6	51.9	5.6	72.2	6.1	7.7	10.6	1.9	1.5	9,150	2,175	
R3 平均		114	40.4	54.4	5.2	71.4	3.8	7.0	16.0	1.2	0.7	9,450	2,250	

※三成分、物理組成の割合は、四捨五入により 100%にならない場合あり。

1.1.1 低位発熱量

近年は横ばい傾向であるが、平成 28（2016）年度～平成 29（2017）年度の上田クリーンセンターの低位発熱量が低くなっている。

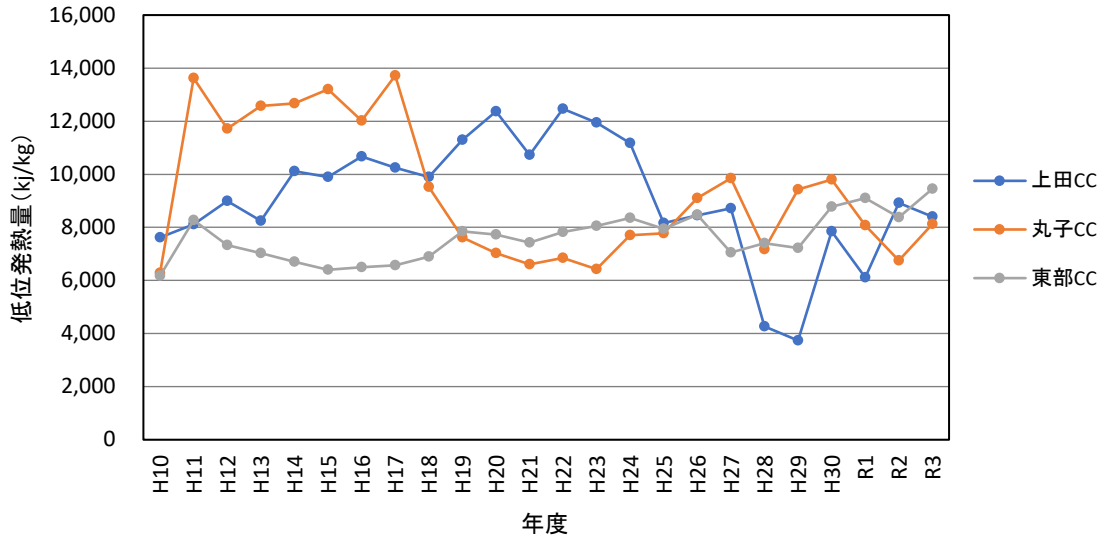


図 1-1 低位発熱量の推移

1.1.2 物理組成

近年は横ばい傾向であるが、平成 28（2016）年度～平成 29（2017）年度の上田クリーンセンターの厨芥類が多くなっている。

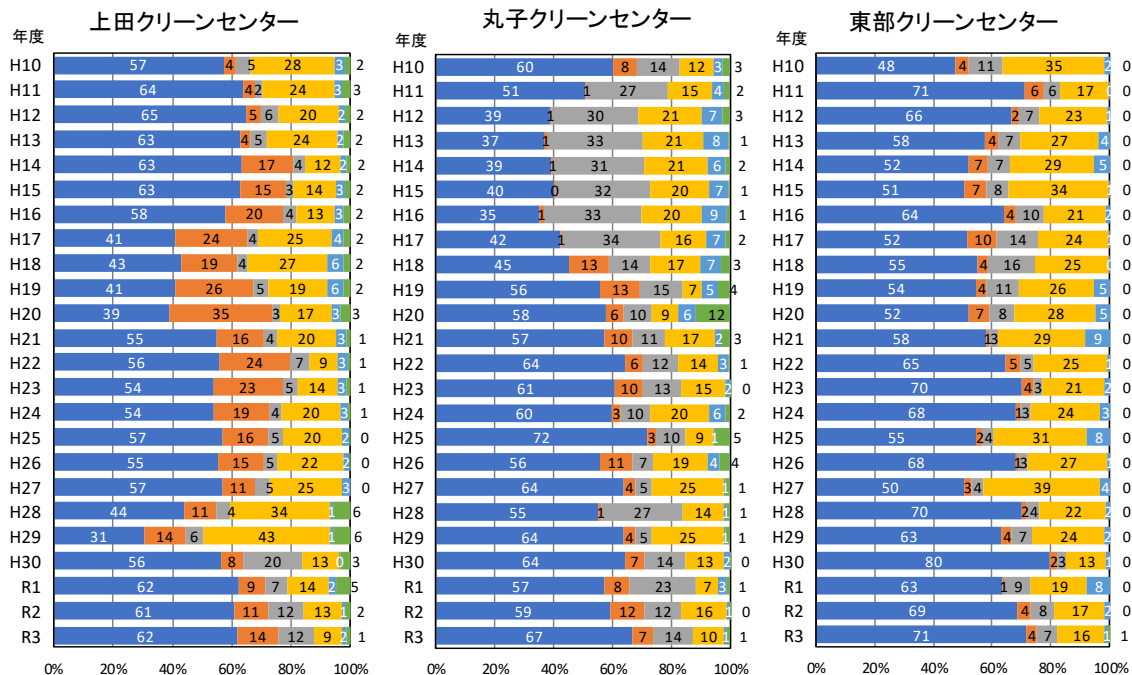


図 1-2 物理組成の推移

1.1.3 三成分

上田クリーンセンターは平成 28（2016）年度～平成 29（2017）年度の水分割合が多くなっている。その他 2 施設は横ばい傾向である。

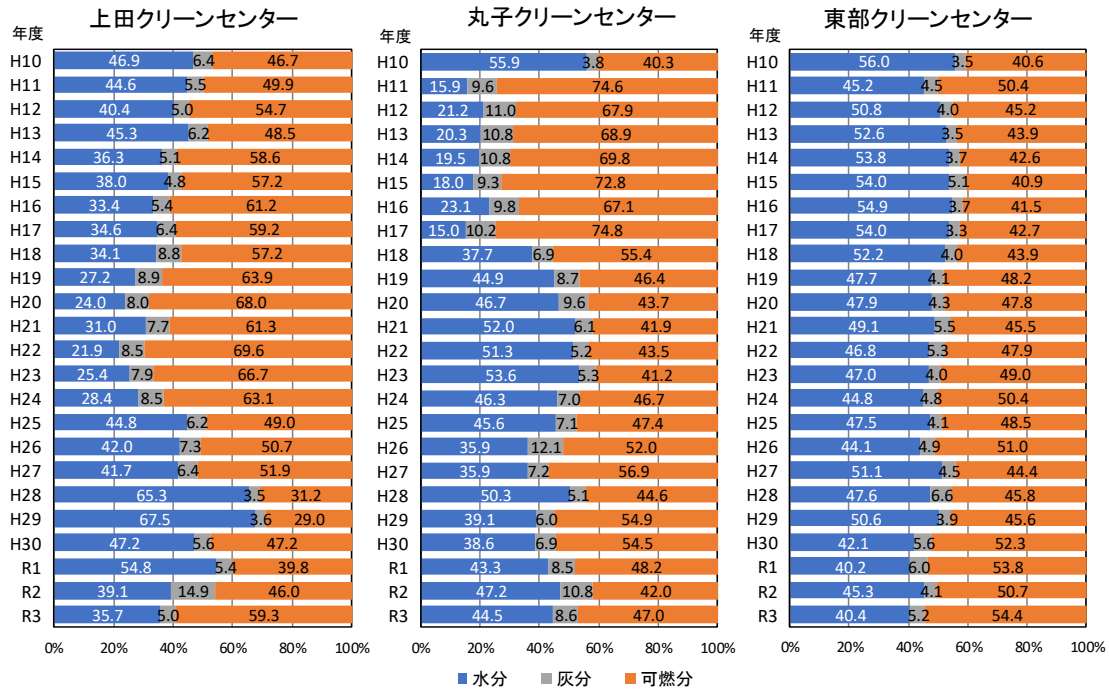


図 1-3 三成分の推移

1.1.4 単位容積重量

各クリーンセンターにおいて傾向は見られず、横ばい傾向である。

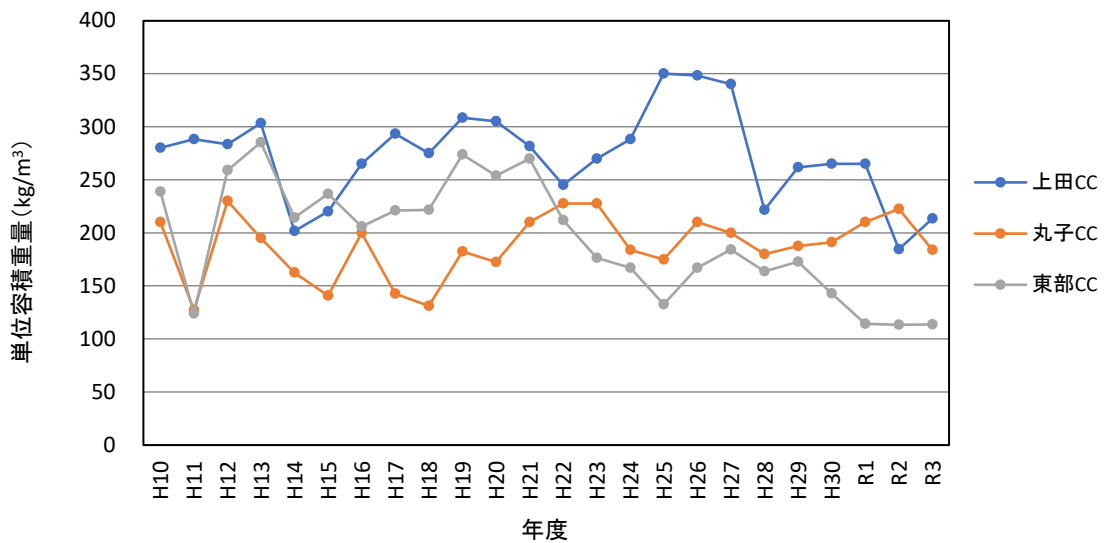


図 1-4 単位容積重量の推移

1.1.5 各クリーンセンターのごみ質（まとめ）

ごみ組成調査結果のまとめを以下に示す。

- ・ 上田クリーンセンターの平成 28 (2016) 年度と平成 29 (2017) 年度は厨芥類が多く、低位発熱量も小さい値を示している。
- ・ また、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言（令和 2 (2020) 年度）前後のごみ組成調査結果を比較した結果、顕著な変化は確認されなかったことから、新型コロナウイルスによる影響はほとんどないと考えられる。

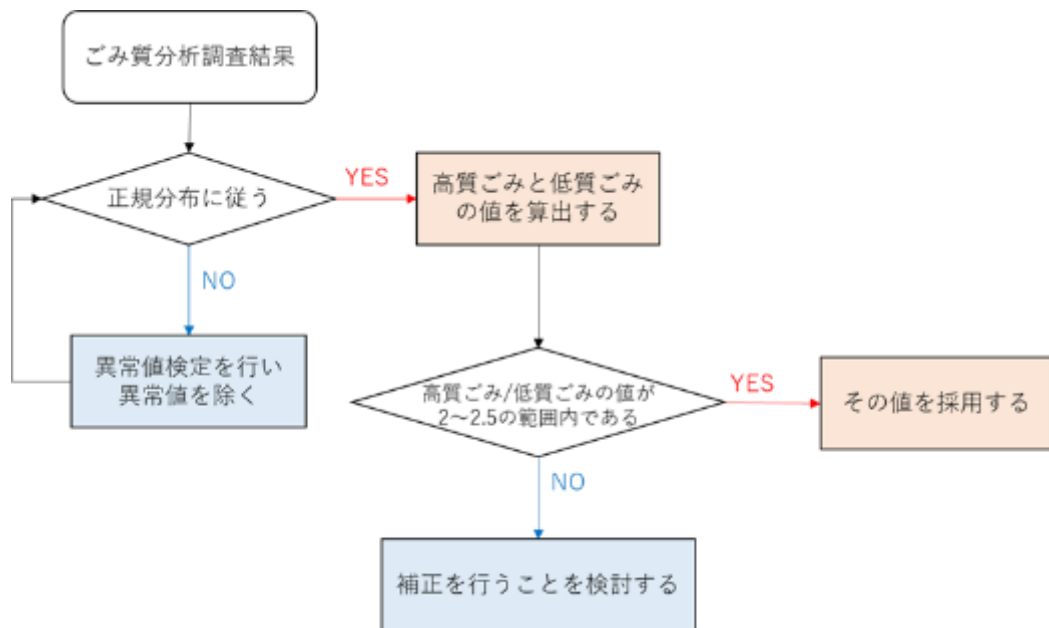
1.2 計画ごみ質の設定方法

1.2.1 サンプル数

計画ごみ質の設定では、各クリーンセンターの平成 29 (2017) 年度～令和 3 (2021) 年度の過去 5 年分（上田クリーンセンター：60 回分、丸子クリーンセンター：24 回分、東部クリーンセンター：24 回分）のデータを使用した。

1.2.2 低位発熱量の設定方法

低位発熱量は、ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）（以下「設計要領」という。）に参考に、図 1-5 の手順で設定を行った。



引用：「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）」を基に作成

図 1-5 低位発熱量の設定手順

ごみ質分析調査結果が正規分布に従うかを確認するため、各クリーンセンターの過去 5 年分（平成 29 (2017) 年度～令和 3 (2021) 年度）の低位発熱量で正規確率プロット（正規 Q-Q プロット）を作成した。各クリーンセンターの検討結果を図 1-6～図 1-8 に示す。実測値と正規分布に従う場合の期待値は相関が高く、プロットがほぼ直線上に並ぶことから、各ク

リーンセンターの低位発熱量は正規分布に従うと判断した。そのため、「1.2.1 サンプル数」で設定したとおり、平成 29 (2017) 年度～令和 3 (2021) 年度の過去 5 年分のデータを使用した。

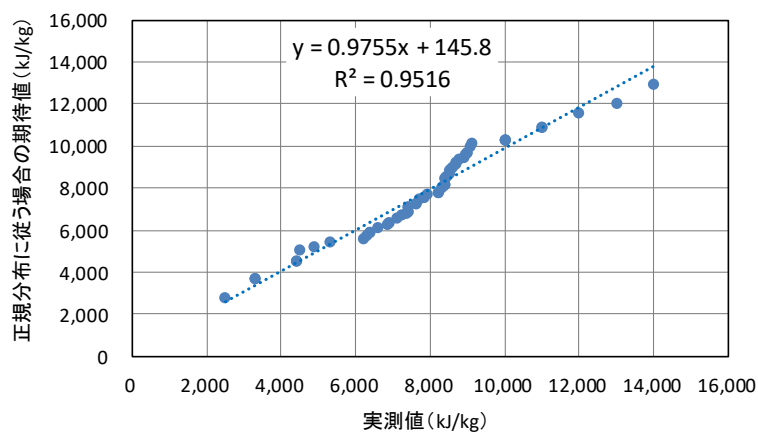


図 1-6 上田クリーンセンターの正規確率プロット (正規 Q-Q プロット) (過去 5 年分)

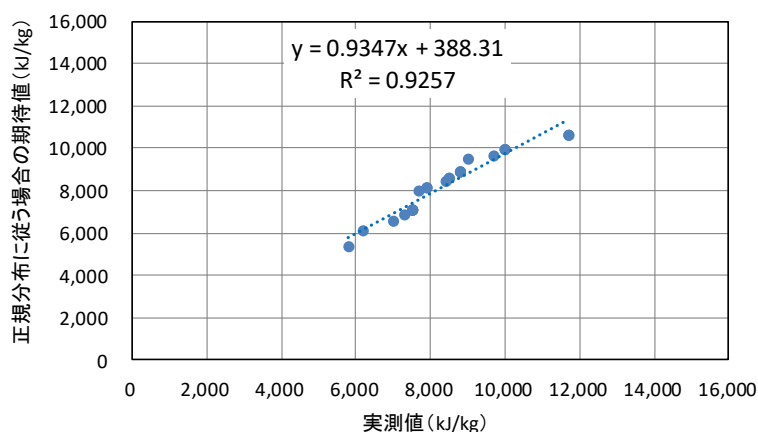


図 1-7 丸子クリーンセンターの正規確率プロット (正規 Q-Q プロット) (過去 5 年分)

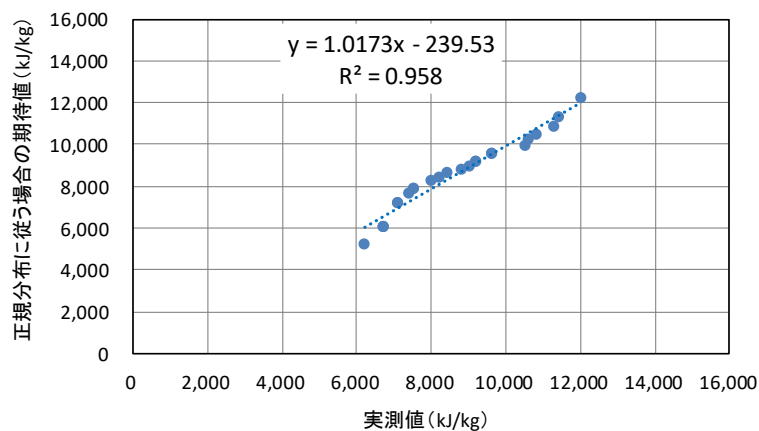
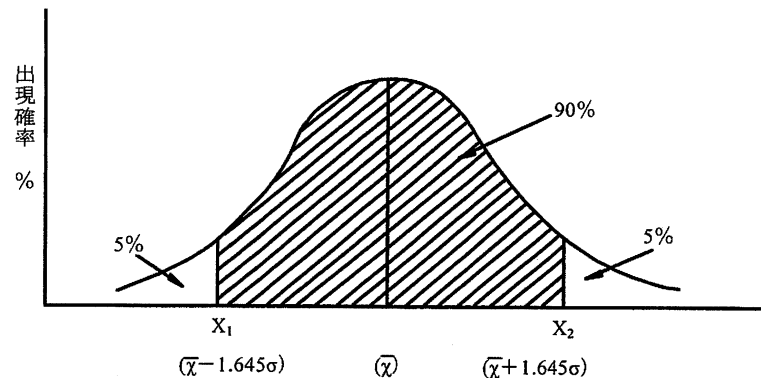


図 1-8 東部クリーンセンターの正規確率プロット (正規 Q-Q プロット) (過去 5 年分)

以下、上田クリーンセンターについて算出方法を示す。また各クリーンセンターの算出結果を表 1-4 に示す。

上田クリーンセンターの基準ごみの低位発熱量は、平均値 7,862 kJ/kg (1,884 kcal/kg) である。

低位発熱量の低質ごみと高質ごみは、設計要領によると、ごみの低位発熱量のデータが正規分布である場合、90%信頼区間の上限値を高質ごみ、下限値を低質ごみとして設定することを基本とすることから、次式となる。



引用：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 1-9 低位発熱量の分布（正規分布である場合）

$$\begin{aligned}
 x_1 & \text{ (低質ごみの低位発熱量)} \\
 & = \bar{x} \text{ (平均値)} - 1.645\sigma \text{ (標準偏差)} \\
 & = 7,862 - 1.645 \times 2,107 = 4,396 \text{ kJ/kg} \\
 x_2 & \text{ (高質ごみの低位発熱量)} \\
 & = \bar{x} \text{ (平均値)} + 1.645\sigma \text{ (標準偏差)} \\
 & = 7,862 + 1.645 \times 2,107 = 11,328 \text{ kJ/kg}
 \end{aligned}$$

設計要領では、「低質ごみと高質ごみの発熱量の比が 2.5 倍を超えると、ごみ焼却炉の適正な設計が困難になる」と記載されている。

今回、上田クリーンセンターの低質ごみと高質ごみの発熱量の比は 2.57 倍 (=11,328/4,396) であり、設計要領で示された範囲外であったが、その他の 2 つのクリーンセンターを含めた低質ごみと高質ごみの発熱量の比は 2.33 倍 (=11,200/4,800) であり、設計要領で示された範囲内であったため、この値を採用した。

表 1-4 各クリーンセンター低位発熱量

項目			上田クリーンセンター	丸子クリーンセンター	東部クリーンセンター
低位発熱量 (kJ/kg)	低質	X 1	4,396	6,027	5,977
	基準	X	7,862	8,383	8,729
	高質	X 2	11,328	10,740	11,481
標準偏差		σ	2,107	1,433	1,673

1.2.3 三成分の設定方法

水分及び可燃分は、低位発熱量と高い相関を示すことが知られている。ごみ組成調査結果から、低位発熱量と水分及び低位発熱量と可燃分の相関を一次関数で近似する。この近似式を用いて低質ごみ、基準ごみ、高質ごみの水分及び可燃分を算出する。灰分は三成分の合計が100%となるように設定する。

以下、上田クリーンセンターについて設定方法を示す。また各クリーンセンターの算出結果を表 1-5、相関グラフを図 1-11～図 1-15 に示す。

水分 (y)

= 回帰式の傾き × 低位発熱量 (x) + 回帰式の切片

= $-0.0041 \times 7,862 + 76.839$

= 44.4%

可燃分 (y)

= 回帰式の傾き × 低位発熱量 (x) + 回帰式の切片

= $0.0037 \times 7,862 + 17.142$

= 46.4%

灰分 = $100 - \text{水分} - \text{可燃分} = 9.2\%$

表 1-5 各クリーンセンターの三成分

項目		上田クリーンセンター			丸子クリーンセンター			東部クリーンセンター		
		低質	基準	高質	低質	基準	高質	低質	基準	高質
三成分 (%)	水分	58.8	44.4	30.1	50.2	42.6	34.7	54.9	42.9	31.3
	灰分	7.8	9.2	10.6	10.2	8.6	6.9	4.5	4.8	5.1
	可燃分	33.4	46.4	59.3	39.7	48.9	58.5	40.6	52.3	63.7

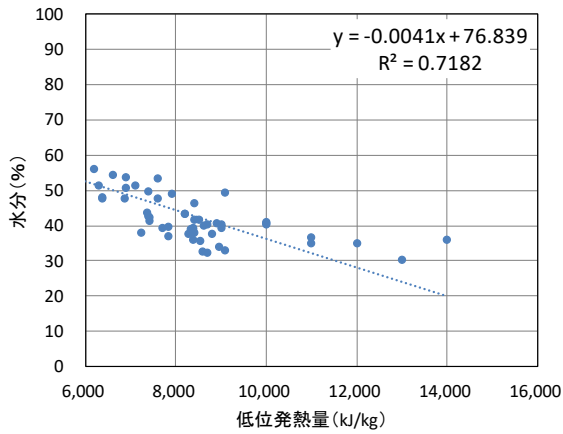


図 1-11 低位発熱量と水分の回帰式
(上田クリーンセンター)

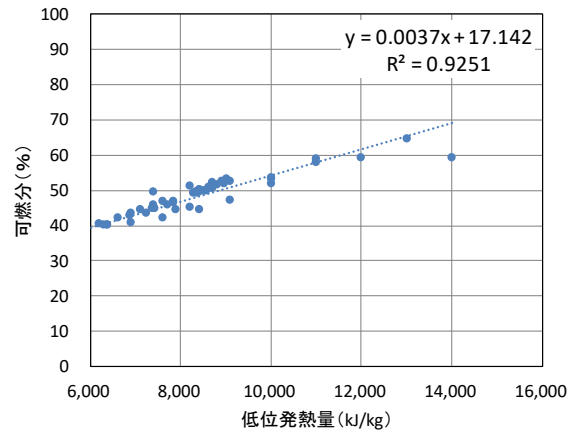


図 1-10 低位発熱量と可燃分の回帰式
(上田クリーンセンター)

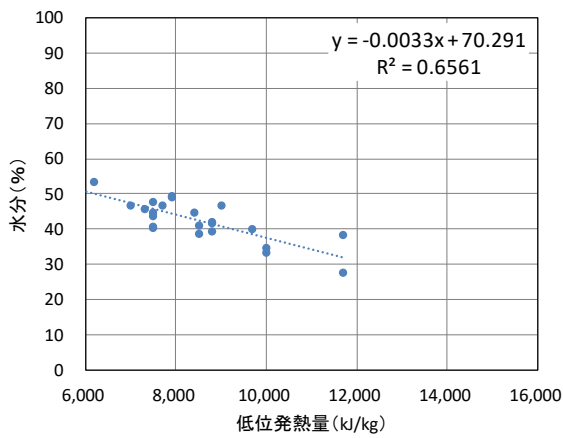


図 1-12 低位発熱量と水分の回帰式
(丸子クリーンセンター)

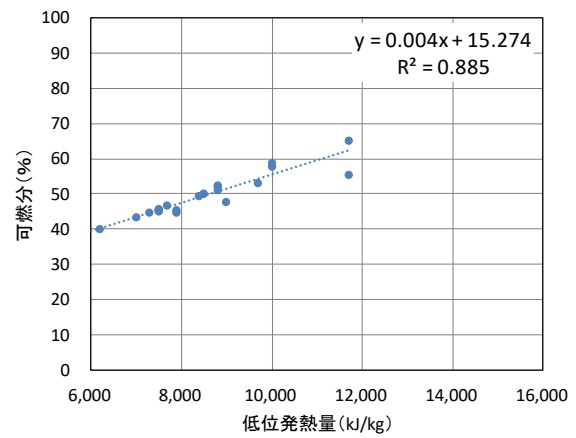


図 1-13 低位発熱量と可燃分の回帰式
(丸子クリーンセンター)

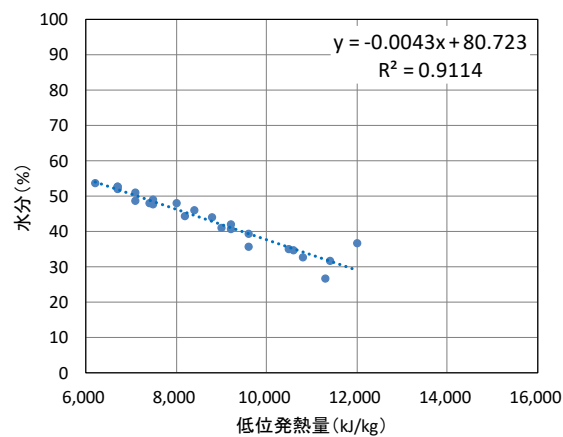


図 1-14 低位発熱量と水分の回帰式
(東部クリーンセンター)

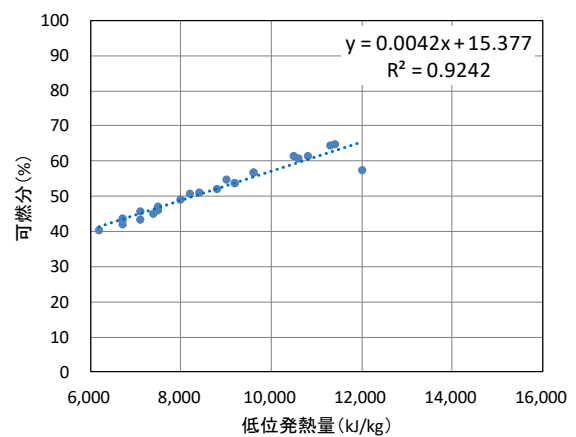


図 1-15 低位発熱量と可燃分の回帰式
(東部クリーンセンター)

1.2.4 単位容積重量の設定方法

以下、上田クリーンセンターについて、設定方法を示す。

基準ごみの単位容積重量は、ごみ質調査データの平均値 217.1kg/m³を用いる。

低質ごみと高質ごみについては、低位発熱量と同様に正規分布に従うため、90%信頼区間の上限値を低質ごみ、下限値を高質ごみとして設定することとし、算出結果を表 1-6 に示す。

$$\begin{aligned} x_1 & \text{ (高質ごみの単位容積重量)} \\ & = x \text{ (平均値)} - 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ & = 217.1 - 1.645 \times 59.5 = 119.3 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 & \text{ (低質ごみの単位容積重量)} \\ & = x \text{ (平均値)} + 1.645 \sigma \text{ (標準偏差)} \\ & = 217.1 + 1.645 \times 59.5 = 314.9 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

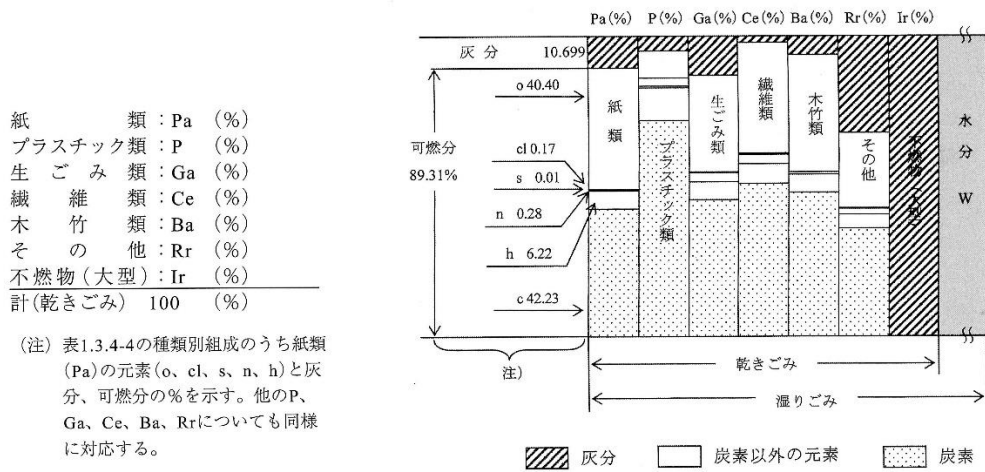
表 1-6 各クリーンセンターの単位容積重量

項目		上田クリーンセンター	丸子クリーンセンター	東部クリーンセンター
単位容積重量 (kg/m ³)	低質	315	259	182
	基準	217	196	128
	高質	119	134	75

1.2.5 元素組成の設定方法

可燃分の元素組成は、各クリーンセンターのごみ組成調査ではデータがないため、基本的推算法を用いて設定する。基本的推算法は、図 1-16 に示すように、ごみの種類別組成から元素組成を推定する方法である。例えば、上田クリーンセンターの炭素量は次のように算出する。算出結果を表 1-7 に示す。

$$\begin{aligned} & \text{炭素量 } c \\ & = \left(0.4223 \times \frac{Pa}{100} + 0.7187 \times \frac{P}{100} + 0.4531 \times \frac{Ga}{100} + 0.4769 \times \frac{Ba}{100} + 0.3586 \times \frac{Rr}{100} \right) \\ & = \left(0.4223 \times \frac{57.8}{100} + 0.7187 \times \frac{11.7}{100} + 0.4531 \times \frac{14.9}{100} + 0.4769 \times \frac{11.7}{100} + 0.3586 \times \frac{2.6}{100} \right) \\ & = 46.08\% \end{aligned}$$



引用：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 1-16 種類別組成と元素組成

表 1-7 各クリーンセンターの元素組成 (基準ごみ)

項目	上田クリーンセンター	丸子クリーンセンター	東部クリーンセンター	
元素組成 (%)	炭素	46.10	46.40	43.88
	水素	6.61	6.72	6.35
	窒素	0.79	0.71	0.76
	硫黄	0.03	0.03	0.03
	塩素	0.47	0.52	0.35
	酸素	34.46	34.21	35.69
可燃分量 (%)	88.45	88.59	87.06	

※端数処理により、元素組成合計が可燃分量合計と一致しない場合がある。

1.2.6 物理組成の設定方法

物理組成は、ごみ質調査データの平均値を用いる。算出結果を表 1-8 に示す。

表 1-8 各クリーンセンターの物理組成

項目	上田クリーンセンター	丸子クリーンセンター	東部クリーンセンター	
物理組成 (%)	紙・布類	57.8	62.9	69.6
	木・竹類	11.7	7.6	3.1
	合成樹脂・ゴム・皮革類	11.7	13.6	6.9
	厨芥類	14.9	13.6	17.6
	不燃物類	1.3	1.5	2.6
	その他	2.6	0.9	0.2

※端数処理により、割合合計が 100.0% とならない場合がある。

1.3 本施設の計画ごみ質

計画ごみ質は各施設におけるごみ質（表 1-9 参照）に対し、本施設への搬入割合（表 1-10 参照）で按分して算出する。上田地域の計画ごみ質を表 1-11 のとおり設定する。

表 1-9 各施設のごみ質

項目	単位	上田クリーンセンター			丸子クリーンセンター			東部クリーンセンター			
		低質	基準	高質	低質	基準	高質	低質	基準	高質	
低位発熱量	kJ/kg	4,396	7,862	11,328	6,027	8,383	10,740	5,977	8,729	11,481	
三成分	水分	%	58.8	44.4	30.1	50.2	42.6	34.7	54.9	42.9	31.3
	灰分	%	7.8	9.2	10.6	10.2	8.6	6.9	4.5	4.8	5.1
	可燃分	%	33.4	46.4	59.3	39.7	48.9	58.5	40.6	52.3	63.7
単位容積重量	kg/m ³	315	217	119	259	196	134	182	128	75	
元素組成	炭素	%	46.10			46.40			43.88		
	水素	%	6.61			6.72			6.35		
	窒素	%	0.79			0.71			0.76		
	硫黄	%	0.03			0.03			0.03		
	塩素	%	0.47			0.52			0.35		
	酸素	%	34.46			34.21			35.69		
可燃分量	%	88.45			88.59			87.06			
物理組成	紙・布類	%	57.8			62.9			69.6		
	木・竹類	%	11.7			7.6			3.1		
	合成樹脂・ゴム・皮革類	%	11.7			13.6			6.9		
	厨芥類	%	14.9			13.6			17.6		
	不燃物類	%	1.3			1.5			2.6		
	その他	%	2.6			0.9			0.2		

※端数処理により、割合合計が 100.0%とならない場合がある。

表 1-10 本施設への搬入量割合

	上田クリーンセンター	丸子クリーンセンター	東部クリーンセンター
可燃ごみ対象量	29,149 t/年	6,211 t/年	3,638 t/年
	74.8 %	15.9 %	9.3 %

表 1-11 本施設の計画ごみ質

項目		単位	低質	基準	高質
低位発熱量		kJ/kg	4,800	8,000	11,200
三成分	水分	%	57.1	44.0	30.9
	灰分	%	7.8	8.7	9.5
	可燃分	%	35.1	47.3	59.6
単位容積重量		kg/m ³	290	200	110
元素組成	炭素 (C)	%	45.94		
	水素 (H)	%	6.60		
	窒素 (N)	%	0.77		
	硫黄 (S)	%	0.03		
	塩素 (Cl)	%	0.47		
	酸素 (O)	%	34.53		
可燃分量		%	88.34		
物理組成	紙・布類	%	59.8		
	木・竹類	%	10.2		
	合成樹脂・ゴム・皮革類	%	11.6		
	厨芥類	%	14.9		
	不燃物類	%	1.4		
	その他	%	2.1		

2. 他都市の施設整備計画における災害廃棄物処理量の設定方法

久喜市や山梨西部広域環境組合では、各自治体の災害廃棄物処理計画で想定した災害廃棄物量から条件を設定し、保有処理施設での処理量を想定している。

その他の自治体では、施設規模の 10% 上乗せやごみ搬入量の 10% で想定して施設規模を算出している。

表 2-1～表 2-2 に示すとおり、ごみ搬入量に対する災害廃棄物の割合は 7.9～10.9% である。

表 2-1 災害廃棄物処理量の設定方法

自治体	災害廃棄物処理量の設定方法
久喜市	災害廃棄物：16,847t（埼玉県災害廃棄物処理指針） 処理期間：3年間、処理量内訳：半分 保有施設での処理量： $16,847 \div 3 \text{年間} \times 50\% \div 2,808\text{t/年}$
山梨西部広域環境組合	災害廃棄物：111,824t（山梨県災害廃棄物処理計画の東海地震の被害を想定） 処理期間：3年間（災害廃棄物対策指針） 処理内訳：仮設焼却炉 75%、保有施設 25%（東日本大震災の実績より設定） 保有施設での処理量： $111,824 \div 3 \text{年間} \times 25\% \div 9,319\text{t/年}$
福井市	施設規模に 10% を上乗せ
岐阜羽島衛生施設組合	羽島市、岐南町、笠松町のごみ搬入量の 10%
尼崎市	ごみ搬入量の 10%
三木市	施設規模に 10% を上乗せ
岡山市	ごみ搬入量の 10%

※令和元年度～令和 3 年度で策定された他都市の施設整備計画のうち、災害廃棄物の考え方を記載している計画

を抽出した。

表 2-2 他都市の事例によるごみ搬入量に対する災害廃棄物の割合

自治体	ごみ搬入量 (千 t)	災害廃棄物 (千 t)	ごみ搬入量に対する災害廃棄物の割合 (%)
久喜市	35.3	2.8	7.9
山梨西部広域環境組合	85.2	9.3	10.9
福井市	67.3	—	10
岐阜羽島衛生施設組合	32.0	—	10
尼崎市	120.1	—	10
三木市	20.4	—	10
岡山市	50.9	—	10

—：記載なし

3. 炉構成の比較評価

3.1 炉構成設定の考え方

広域連合は、資源循環型施設の炉構成について、「将来的なごみ減量に対応しやすい3炉構成を基本とし、今後策定する施設基本計画の際に総合的に検証する。」としている。

現在、環境影響評価に必要な前提条件を設定するため施設基本計画の策定を進めており、本検討において炉構成の総合的な検証を行う。

なお、炉構成を検証するうえでの基本的な考え方とそれを踏まえた評価項目は以下のとおりとする。

基本的な考え方

- ①安全・安心が最優先となる施設とする。
- ②循環型社会に寄与する施設とする。
- ③適正な施設規模とする。
- ④経済性に配慮した施設とする。

評価項目

- (1) 他事例の実績
- (2) 環境
 - ア 公害防止対策
 - イ 景観
- (3) 運転維持管理
- (4) 故障のリスク
- (5) ごみ減量への対応
- (6) 経済性
 - ア 建設費
 - イ 運転・維持管理費

※第4次ごみ処理広域化計画：炉構成部分の抜粋（P41）

(7) 焼却炉構成について

本計画の施設規模 144 トン/日においては、一般的な焼却炉構成としては、2炉構成（72 トン/日・炉）若しくは3炉構成（48 トン/日・炉）が考えられる。

第3次計画においては、「2炉構成を基本とし、施設基本計画の際に、2炉・3炉それぞれについて費用比較をはじめとした総合的な比較検討を行い、最終判断をするものとする。」としている。

一方、さらなる循環型社会の構築及び建設候補地周辺の環境負荷低減に向け、今後も、広域連合は構成市町村と連携し減量化施策を強化していくこととなる。このような状況の中、本計画においては、焼却炉の構成について、将来的なごみの減量化に対応しやすい3炉構成を基本とし、今後策定する施設基本計画の際には、施設規模、周辺環境への負荷、他事例の実績、維持管理を含めた費用等を比較検討し、総合的な検証により判断するものとする。

3.2 炉構成の比較検討結果

資源循環型施設の炉構成を2炉構成及び3炉構成とした場合の比較検討結果を次表に示す。

表 3-1 炉構成の比較検討結果

比較項目		2炉構成（72トン/日×2炉）	3炉構成（48トン/日×3炉）	
他事例の実績 ・24時間連続運転 ・ストーカ式焼却炉 ・100～200トン/日		多い	少ない （直近20年間、同規模において新規建設事例はない）	△
環境	公害防止対策	3炉と比べ安定燃焼に優れ、ダイオキシンについては有利（炉の大きさにより排出基準値が異なる）	2炉と比べ安定燃焼に劣り、環境対策上不利ではあるが、2炉と同等の能力を確保することは可能である。	△
	景観	3炉と比べ建築面積が小さく、近隣地域への圧迫感は少ない。	2炉と比べ建築面積が大きく、近隣地域へより圧迫感を与える。	△
運転・維持管理		3炉と比べ点検補修のための炉の起動停止の回数が少なく、点検機器数も少ない。	2炉と比べ点検補修のための炉の起動停止回数が多く、点検機器数も多い。	△
故障等のリスク		突発的故障自体が少なくなっており、故障のリスクは小さいと考えられる。	突発的故障自体が少なくなっており、故障のリスクは小さいと考えられる。	○
ごみ減量への対応		3炉と比べごみ減量への追従性は不利であるが、焼却ごみ量の変動に対応した運転計画により、対応は十分可能である。	2炉と比べごみ減量への追従性は有利である。	○
経済性		3炉と比べ建設費及び維持管理費ともに安価である。	2炉と比べ建設費及び維持管理費ともに高価である。	△
総合評価		○	△	

○：有利 △：不利

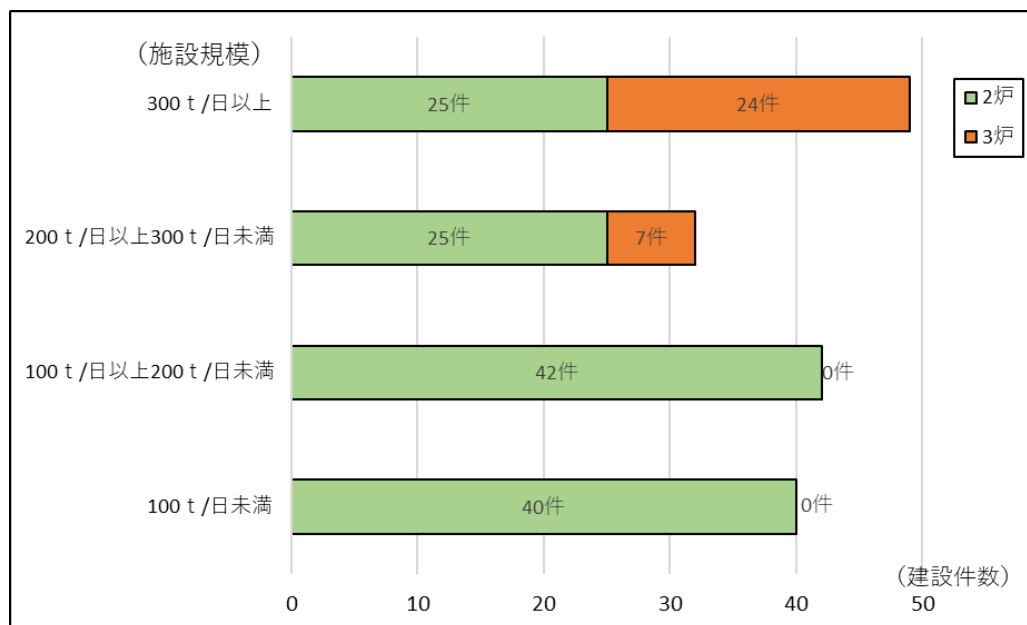
ごみ減量への対応がしやすい3炉構成を基本としてきたが、最優先に考慮する「安全・安心」については2炉構成が有利であること、さらに、維持管理性、経済性においても2炉構成が有利であること、同規模のほとんどの事例が2炉構成であることから、資源循環型施設の炉構成は2炉構成としたい。

なお、ごみ減量への対応は、ごみ量の変動に対応した運転計画により対応可能である。

3.3 各比較項目についての検証

3.3.1 他事例の実績

24 時間連続運転のストーカ式焼却炉について、直近 20 年間（2001 年以降）に稼働開始したごみ焼却施設の炉構成を図 3-1 に示す。



引用：令和元年度一般廃棄物処理実態調査（令和 3 年 4 月、環境省）を基に作成
※24 時間連続運転かつストーカ式焼却炉のみを抽出

図 3-1 施設規模ごとの炉構成の実績

施設規模が 200 トン/日未満のストーカ式焼却炉では、直近 20 年間において 3 炉構成の施設は建設されていない。

3.3.2 環境

(1) 公害防止対策

ごみ焼却施設のばいじん及びダイオキシン類の排出基準値は、実施可能な最善の技術を考慮して設定されており、焼却炉の炉規模が大きいほうが、排出基準値は小さい（厳しい）数値となっている。（表 3-2 参照）

その理由の一つは、焼却炉 1 炉当たりの規模が大きいほうが、投入されるごみ質の変化等の影響を受けづらく、安定燃焼可能な炉内環境を維持しやすいためである。

しかしながら、国内の他の小規模ごみ焼却施設は問題なく稼働しており、公害防止対策として重要なことは、適正な維持管理である。

表 3-2 ばいじん及びダイオキシン類の排出基準値

焼却炉規模	ばいじん排出基準値 (g/ m ³ N)	ダイオキシン類排出基準値 (ng-TEQ/m ³ N)
4 トン/時以上 (96 トン/日以上)	0.04	0.1
2 トン/時以上～4 トン/時未満 (48 トン/日以上～96 トン/日未満)	0.08	1.0
2 トン/時未満 (48 トン/日未満)	0.15	5.0

※2 炉構成の場合（144 トン/日）

- ・ 炉規模：72 トン/日
- ・ 排出基準値：ばいじん 0.08、ダイオキシン類 1.0

※3 炉構成の場合（144 トン/日）

- ・ 炉規模：48 トン/日
- ・ 排出基準値：ばいじん 0.08、ダイオキシン類 1.0
(施設規模 144 トン/日より小さい施設となった場合、3 炉構成での排出基準値は、ばいじん 0.15、ダイオキシン類 5.0 となる。)

- ・ 法令で定められた排出基準値は、炉の規模により異なっており、炉規模が大きいほうが規制値は厳しい。
- ・ 小さい焼却炉でも安定した運転が可能であるが、一般的には規模の大きい焼却炉の方が安定燃焼可能な炉内環境を維持しやすい。

(2) 景観

炉の規模が小さい 3 炉は、2 炉と比較して、長さ及び高さは変わらないが、炉の幅は小さくなる。一方、各炉の間には、維持管理作業用の空間を設ける必要があるため、3 炉の建物の建築面積は、2 炉の建築面積の 1.2～1.5 倍となる。（図 3-2 参照）

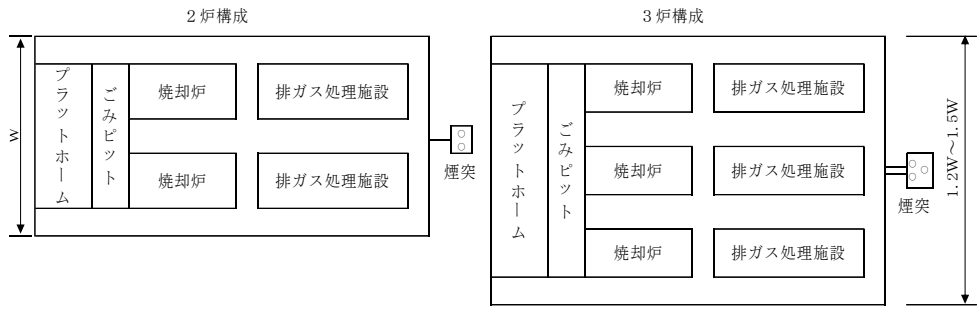


図 3-2 概略平面図

このため 3 炉構成とした場合、建物の壁が敷地境に近づき、近隣地域への圧迫感が大きくなるので景観の観点からは 2 炉の方が有利である。

なお、「上田地域広域連合資源循環型施設整備事業に係る計画段階環境配慮書（令和 3 年 6 月）」（以下「配慮書」という。）の長野県環境影響評価技術委員会における審議及び県知事意見においても景観面への配慮について意見が述べられた。

2 炉構成の方が建物による近隣地域への圧迫感が小さい。

(3) 運転維持管理

ごみ焼却炉は、1 年に 1 回、約 30 日停止して維持補修を行うことと併せて、ボイラーや圧力容器等の法定検査を受ける必要がある。また、1 年に 2 回、14 日程度停止して、清掃、消耗品の交換等を行う。加えて、1 年に 1 回、7 日程度全ての焼却炉を停止して受変電設備等共通設備の点検を行う必要がある。下図に示すように、焼却炉の数が多くなると、施設全体としての焼却炉の起動停止の回数が多くなる。

さらに、3 炉構成の方が、系列数が多いことから運転管理が煩雑となり、点検する機器数も多くなる。

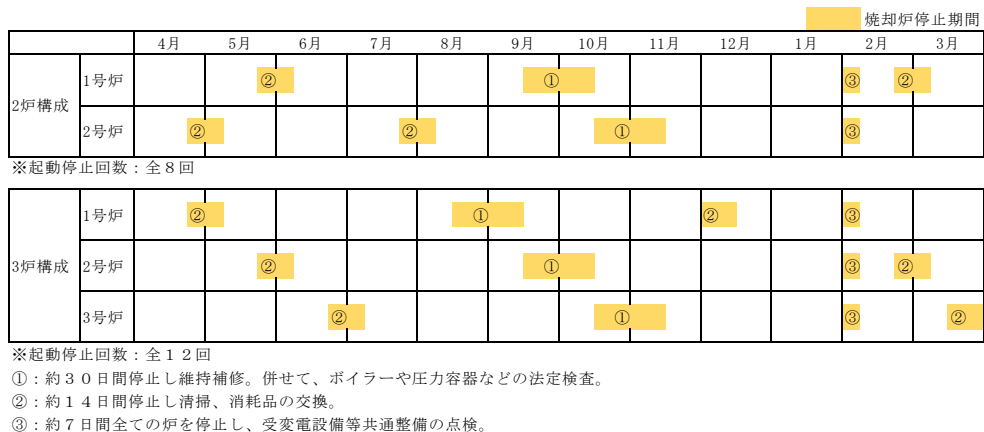


図 3-3 年間点検補修計画（例）

2 炉構成の方が年間の焼却炉の起動・停止の回数が少なく、点検機器数も少ない。

(4) 故障のリスク

ごみ焼却施設は、過去においては摩耗、腐食、閉塞による故障が発生していたが、予防保全体制の確立や技術的改善により、今日においては故障による停止は格段に少なくなっている。しかし、故障はゼロではなく、国は、焼却施設の能力の決定について、「故障の修理等、やむを得ない一時停止（調整稼働率 0.96）」を見込んでいる。

故障により 1 炉停止となった場合は、残りの 2 炉で運転可能となる 3 炉構成の方がその対応は有利であるが、故障発生確率は、系統数、設備機器の数が多い 3 炉構成の方が高い。いずれの炉構成においても突発的故障自体が少なくなっており、故障のリスクは小さいと考えられる。

2 炉構成、3 炉構成のいずれの場合においても、突発的故障自体が少なくなっており、故障のリスクは小さいと考えられる。

(5) ごみ減量への対応

ごみ減量化への追従性は、1 炉運転及び 2 炉運転が可能な 3 炉構成の方が有利である。

また、焼却処理するごみの量が減少し、焼却炉の定格能力を大きく下回ると燃焼状態が不安定となり、適切な公害防止も困難となる。安定燃焼が可能な下限は、定格処理能力の 70～80%と言われている。（72 トン/日の炉の 70%～80%は、50.4 トン/日～57.6 トン/日）

一方、ごみ焼却施設は、年間のごみの排出量の変動に対応して焼却処理するごみの量を調整しながら運転している。多くの地方公共団体が、ごみの減量に取り組みつつ、焼却ごみ量及びごみの排出変動に対応した運転計画を作成し円滑に運営している。

ごみ減量への追従性は 3 炉構成の方が有利であるが、2 炉構成であっても、状況に応じた運転により、ごみ減量への対応は十分可能である。

(6) 経済性

3 炉構成とすることにより、建物が大きくなることと併せて、系統別に設置する焼却炉、排ガス処理設備、送風機、煙突等の設備機器は 3 系統必要となる。また、各種配管、煙道、ケーブル類についても同様である。次に示すように、3 炉構成とすることにより、建設費、運転・維持管理費ともに高価となる。

1) 建設費

近年、同等規模で処理方式が同じ施設において 3 炉構成とした事例が無いため実績を踏まえた定量的比較は困難であるが、環境省が示した経験的な手法により試算すると次のようになる。（表 3-3 参照）

表 3-3 2 炉構成及び 3 炉構成の建設費（試算）

項目	2 炉構成 (72 トン/日×2 炉)	3 炉構成 (48 トン/日×3 炉)
①1 系列 (炉) あたりの 【建設指数※1】	72 トン炉の建設指数 【100】	48 トン炉の建設指数 【78.4】
②総建設費の【建設指数】	100×2 炉 【200】	78.4×3 炉 【235.2】
建設単価	8,295 万円/ごみトン※2	
③資源循環型施設 【建設費】	8,295 万円×144 トン 【119.4 億円】	119.4 億円× (235.2/200) 【140.4 億円】

※1：0.6 乗法則による。(次頁の (1) 参照)：(48 トン÷72 トン)^{0.6}=0.784

※2：上田地域広域連合調べ (次頁の (2) 参照)

2) 運転・維持管理費

運転・維持管理費については、建設費同様に定量的な比較は困難である。

2 炉、3 炉であっても、同量のごみ量を焼却処理すると考えると、薬品等のユーティリティ使用量は同じであると考えられる。

維持管理のための法定点検や炉の立上げ・立下げ、消耗品の交換などは、3 炉構成の場合 3 炉分実施する必要があるため、その分高価になると考えられる。

3 炉構成とすることにより、建設費、運転・維持管理費は高価となる。

(1) : 0.6 条法則とは

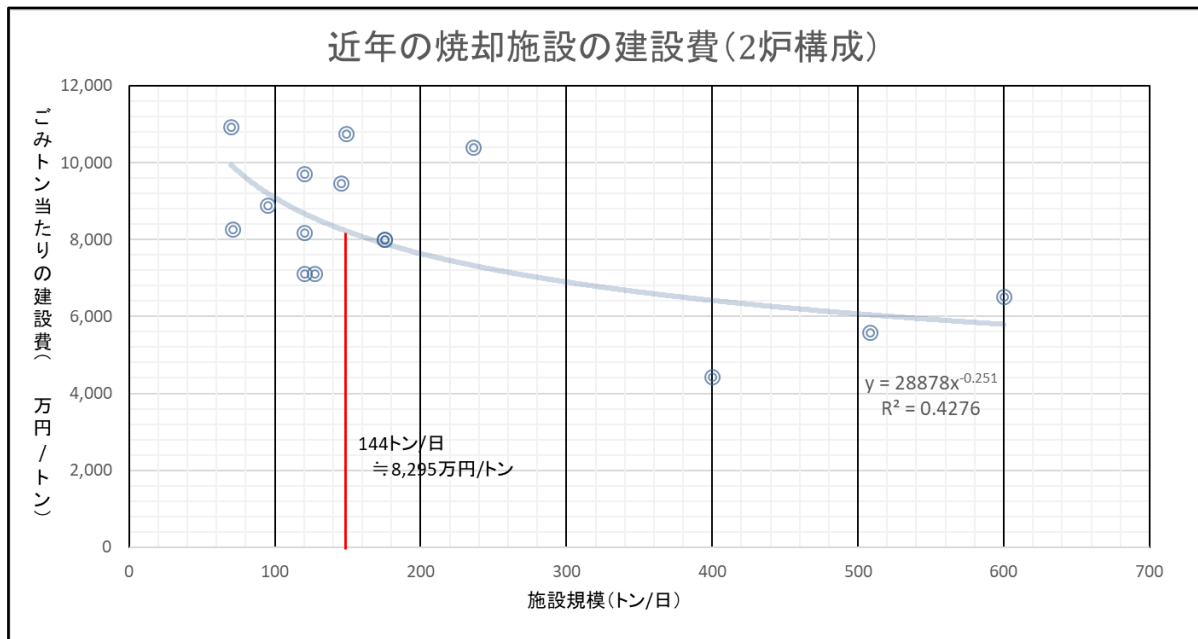
「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（環境省内閣大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、平成 18 年 7 月）」に示され、化学工業プラントのコスト概算等において経験的に用いられている方法であり、建設費は規模の 0.6 乗に比例するというもの。

施設規模に 2 倍の差があるプラントのコストは、2 倍の差があるのではなく $2^{0.6} = 1.52$ の差しかないという考え方。

参考例

規模 100 トンの建設費	規模 200 トンの建設費	
100 億円	×	100 億円 × 2 倍 = 200 億円
	○	100 億円 × $2^{0.6}$ = 152 億円

(2) : 近年（平成 26 年～令和 2 年）のごみ焼却施設の建設費調査（上田地域広域連合調べ）



4. 焼却+バイオガス方式の事例調査

表 4-1 「焼却+バイオガス方式」の事例 その1

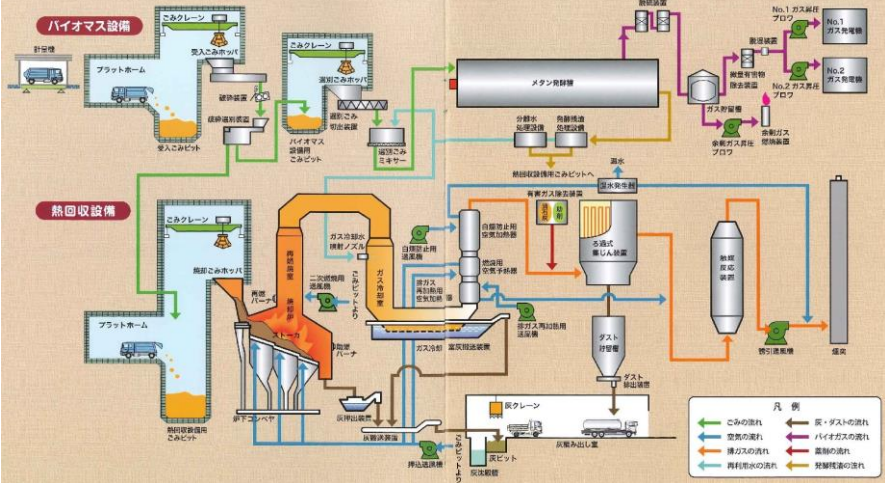
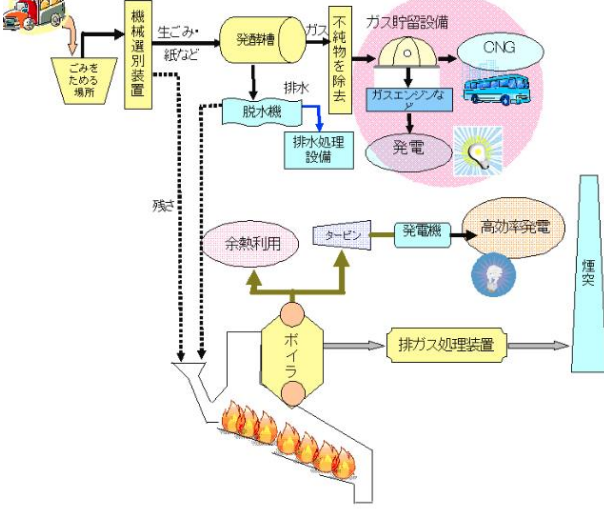
自治体名	南但広域行政事務組合（兵庫県）
施設名	高効率原燃料回収施設
規模	バイオマス設備：36 t/日 熱回収設備（ストーカ式焼却炉）：43 t/日
処理 フロー	 <p>引用：南但クリーンセンター施設紹介パンフレット（平成 25 年 4 月）</p>
概要	<p>破碎装置により一次破碎後、破碎選別装置でメタン発酵に適した厨芥ごみと紙ごみを選別し、メタン発酵槽へ貯留させる。メタン発酵槽で発生したバイオガスは、ガスエンジン発電機による発電に利用され、排熱はメタン発酵層の加温に用いている。</p>
自治体名	町田市（東京都）
施設名	町田市バイオエネルギーセンター
規模	バイオガス化施設（乾式高温メタン発酵）：50 t/日 熱回収設備（ストーカ式焼却炉）：258 t/日
処理 フロー	 <p>引用：町田市 HP</p>
概要	<p>生ごみなど有機性のごみを機械選別し、発酵槽で 20 日間発酵させ、メタンや二酸化炭素などの燃えやすい気体を利用して電気をつくる施設である。また、メタン発酵不適物の可燃ごみは熱回収設備へ送られ、焼却処理される。</p>

表 4-2 「焼却+バイオガス方式」の事例 その2

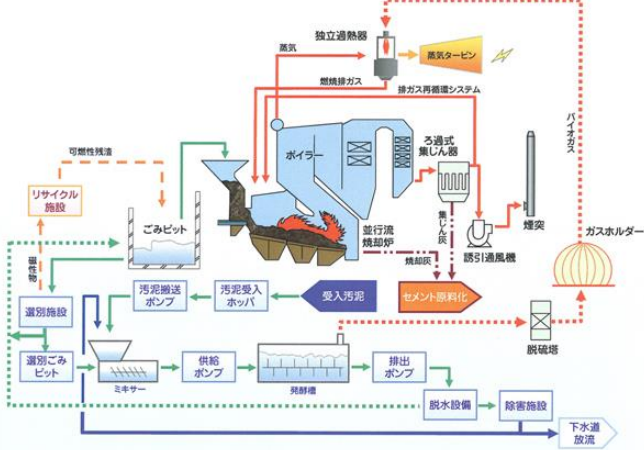
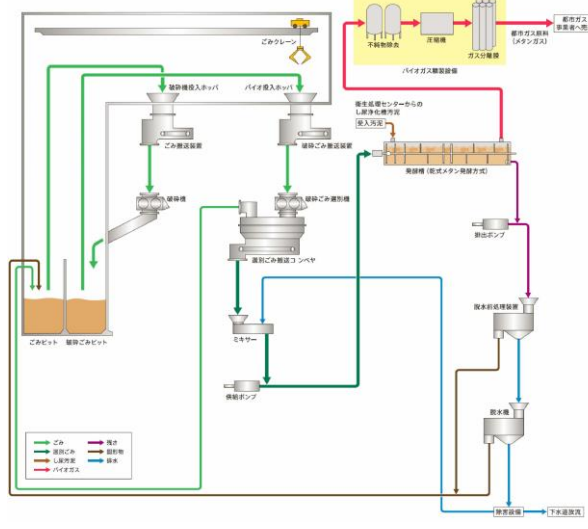
自治体名	防府市（山口県）
施設名	防府市クリーンセンター
規模	バイオガス化施設（高効率原燃料回収施設）：51.5 t/日 焼却施設（ストーカ式焼却炉）：150 t/日
処理フロー	 <p style="text-align: right;">引用：川崎重工（株）HP</p>
概要	<p>選別施設において可燃ごみから選別された厨芥類などのごみは、下水・し尿汚泥とともにバイオガス化施設で高温乾式メタン発酵処理される。</p> <p>そこで回収したメタンガスは、ごみ焼却施設において可燃ごみやメタン発酵残さの焼却時に回収した蒸気の過熱に利用され、高効率な廃棄物発電を行う。</p>
自治体名	鹿児島市（鹿児島県）
施設名	新南部清掃工場（ごみ焼却施設・バイオガス施設）
規模	バイオガス化施設：60 t/日 焼却施設（ストーカ式焼却炉）：220 t/日
処理フロー	 <p style="text-align: right;">引用：鹿児島市HP</p>
概要	<p>バイオガス施設は、可燃ごみから選別された塵芥類を、し尿処理施設からの脱水汚泥とともに乾式メタン発酵処理を行う。発生したバイオガスは、精製後ガス会社へ供給され、都市ガスの原料として利用される。</p> <p>ごみ焼却施設併設のバイオガス施設で精製されたガスを都市ガス原料としてガス会社へ供給する事業は、国内初である。</p>

表 4-3 「焼却+バイオガス方式」の事例 その3

自治体名	京都市（京都府）
施設名	南部クリーンセンター（ごみ焼却施設・バイオガス施設）
規模	バイオガス化施設（高温乾式メタン発酵）：60 t/日 焼却施設（ストーカ式焼却炉）：500 t/日
処理 フロー	<p style="text-align: right;">引用：京都市情報館 HP</p>
概要	<p>バイオガス化施設では、破碎・破袋装置や選別装置などの「前処理設備」で燃やすごみの中から選別した生ごみなどから、「メタン発酵槽」で微生物の力によりメタンを主成分とするバイオガスを発生させ、エネルギーを動かす燃料として使用し、発電機を動かし電気をつくっている。</p>

5. 過去の被害履歴等

5.1 飯島堤防の被害履歴

飯島堤防の被害履歴について、以下に示す。

表 5-1 飯島堤防の被害履歴（年表）

和暦	西暦	被害	改修工事等	備考
寛保 2 年	1742 年	戊の満水		記録に残る中で最大の洪水
明治 29 年	1896 年	明治 29 年 7 月洪水、飯島堤防決壊		戊の満水以来の水量と言われる
明治 31 年	1898 年	飯島堤防決壊		
明治 39 年	1906 年	飯島堤防決壊		
大正 3 年	1914 年	大正 3 年 8 月洪水、飯島堤防決壊		第一次世界大戦（～1918）
大正 4 年	1915 年			
大正 5 年	1916 年			
大正 6 年	1917 年			
大正 7 年	1918 年		第 1 期千曲川改修事業開始	内務大臣直轄施工の事業。上田～中野市までの 57.5km の築堤・連続堤防化①
大正 8 年	1919 年			
大正 9 年	1920 年			
大正 10 年	1921 年			
			⋮	
昭和 5 年	1930 年			
昭和 6 年	1931 年		秋和築堤開始②	
昭和 7 年	1932 年			塩尻時報記事②
昭和 8 年	1933 年			塩尻時報記事③
昭和 9 年	1934 年		下塩尻築堤着手③	
昭和 10 年	1935 年			
昭和 11 年	1936 年			
昭和 12 年	1937 年			
昭和 13 年	1938 年			
昭和 14 年	1939 年			第二次世界大戦（～1945）
昭和 15 年	1940 年			
昭和 16 年	1941 年		第 1 期千曲川改修事業完了	ほぼ現在の堤防の形になる
昭和 17 年	1942 年			
昭和 18 年	1943 年			
昭和 19 年	1944 年			
昭和 20 年	1945 年			
昭和 21 年	1946 年			
昭和 22 年	1947 年			
昭和 23 年	1948 年			
昭和 24 年	1949 年	キティ台風により飯島堤防被災	キティ台風被災箇所修繕開始	塩尻通信記事④⑤
昭和 25 年	1950 年	8 月豪雨により飯島堤防決壊	飯島堤防決壊箇所の修繕開始	塩尻通信記事⑥⑦
昭和 26 年	1951 年		飯島堤防完成	塩尻通信記事⑧～⑫
昭和 27 年	1952 年		鴨池堤防延長、霞提工事完了	塩尻通信記事⑬⑭

1

当時の千曲川改修工事平面図

(一部、地域名の記載と彩色を施しています)



大正7年開始の千曲川改修工事平面図

2

報 時 尻 塩 日一十月六年七昭和

千曲川改修工事着々進行し 水害の不安一掃さる

今議會の結果で尙下流に續行の筈

昨年春以来本村地籍に於ける内務省直轄事業たる千曲川改修工事中其の第一計画たりし秋和築堤工事は着々進行し非常に堅牢なるものとなり將來秋和上鹽尻地籍は水害に對する不安は皆無となり尙今議會の結果により續行工事として漸次下流の堤防に改修を加へる筈

昭和7年6月11日 塩尻時報

秋和築堤工事は着々進行。非常に堅牢で将来水害に對する不安は皆無となる。工事は続行され、下流の堤防改修をするはず。

3

報 時 尻 塩 日一十月九年八昭和

千曲川改修工事 着々々進捗す

一昨年来續行されてる千曲川改修本村秋和地籍の築堤工事は着々進捗し新築を凝した飯島堤防は昔々の姿も何處へやら力強い巨大な姿を横たへてる。目下は同堤防の下の方の築堤工事を施しつつあるが今秋若しくは來春迄に完成し續いて上、下鹽尻方面の工事に着手する豫定である尙今秋は完成期日を急ぐ關係上當局者は地元民多数の出役方を歓迎して居り就勞希望者は直接事務所へ申込まれたしと

昭和8年9月11日 塩尻時報

秋和の築堤工事は着々進捗。昔のおもかげはどこへやら、力強い巨大な姿を横たえている。秋～來春までに完成し、続いて塩尻方面着手予定。急いであるので地元の手伝いも歓迎します。

4

報 時 尻 塩 信 昭和二十五年一月一日

飯島堤防 復舊工事開始

昨年末から縮切を行つていた飯島復旧工事もいよいよ排水工事も終り一日から本格的な沈床、護岸の作業が始まることになつた。勞務員はできるだけ地元の人々が毎日六(七)〇人従事する事になつてゐる。現在申込人員は五〇名程である。工事期間は大体三月一杯で、予算の許す限り堅固にするように企画されてゐる。

八月三十一日待望の雨が來たと
思う間にキティ颯颯に變り明治三
十三年來の豪雨は滔々として千曲
の濁水は橋を流し、堤を潰し、長
野縣だけでも四十億餘の災害を生
じた。飯島堤防も拵網の取入口も
大きく決潰し、村民全員の涙ぐま
しい復舊作業が行われたが、まだ
ほんとの復舊工事はこれから重大
である。

昭和25年1月1日 塩尻通信

昭和24年のキティ台風で飯島堤防も大きく決壊。涙ぐましい復旧工事をしている。

5

報 時 尻 塩 信 昭和二十五年二月五日

飯島堤防 復舊工事開始

昨年末から縮切を行つていた飯島復旧工事もいよいよ排水工事も終り一日から本格的な沈床、護岸の作業が始まることになつた。勞務員はできるだけ地元の人々が毎日六(七)〇人従事する事になつてゐる。現在申込人員は五〇名程である。工事期間は大体三月一杯で、予算の許す限り堅固にするように企画されてゐる。

昭和25年2月5日 塩尻通信

飯島堤防の復旧工事は、いよいよ本格的な護岸の作業が始まる。

図 5-1 飯島堤防に関する資料 (1 / 4)



発行所 塩尻通信社
編集者 馬場格
印刷所 中沢印刷株式会社
定価 一部七円

生命線 飯島堤防遂に決潰す 全力を挙げて復舊工事に着手

昭和二十五年八月四日夜半から降り出した豪雨は、短時間で盛り上げた。飯島堤防は、千曲川の増水は十八日に達した。五早朝の濁流は、堤防から土石を流し、飯島堤防に激突させ、さしもの十六米高、三十米市の堤防もこのために激突し、危険状態に陥った。然るもこの地点は昨秋キヤイ嵐による災害の復旧前であったので、清防隊は直ちに出勤警戒にあたり、増水期は午後一時半に過ぎ、午後一時半過ぎに増水は急ぐ。一部の崩壊を誘った。警備隊は直ちに現場に出動し、村民は伐採した樹木を運搬、清防隊と共に必死の努力による防水作業を継続、死闘五時間になり、堤防は遂に午後六時半濁水によって決潰された。この最後の防水土俵を押し流し、はげしい勢をもつて堤防北側の耕地を洗い、欠口用水に流下して行ったが、一部は欠口第一、第二、第三から氾濫、元節方面に向つて水田を浸し、家屋に浸水、鉄道を破壊した。このことあるを補強、大正三年の大水害後も補強を重ね、二十二年防犯工事を経て、昨秋の激しい洪水をもつて復旧に努めた生命線飯島の無残な決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。

飯島堤防は、千曲川の増水は十八日に達した。五早朝の濁流は、堤防から土石を流し、飯島堤防に激突させ、さしもの十六米高、三十米市の堤防もこのために激突し、危険状態に陥った。然るもこの地点は昨秋キヤイ嵐による災害の復旧前であったので、清防隊は直ちに出勤警戒にあたり、増水期は午後一時半に過ぎ、午後一時半過ぎに増水は急ぐ。一部の崩壊を誘った。警備隊は直ちに現場に出動し、村民は伐採した樹木を運搬、清防隊と共に必死の努力による防水作業を継続、死闘五時間になり、堤防は遂に午後六時半濁水によって決潰された。この最後の防水土俵を押し流し、はげしい勢をもつて堤防北側の耕地を洗い、欠口用水に流下して行ったが、一部は欠口第一、第二、第三から氾濫、元節方面に向つて水田を浸し、家屋に浸水、鉄道を破壊した。このことあるを補強、大正三年の大水害後も補強を重ね、二十二年防犯工事を経て、昨秋の激しい洪水をもつて復旧に努めた生命線飯島の無残な決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。

一致を求め、一つの見直しに達し、八月八日大聖牛半村の復旧工事は開始された。

飯島堤防は、千曲川の増水は十八日に達した。五早朝の濁流は、堤防から土石を流し、飯島堤防に激突させ、さしもの十六米高、三十米市の堤防もこのために激突し、危険状態に陥った。然るもこの地点は昨秋キヤイ嵐による災害の復旧前であったので、清防隊は直ちに出勤警戒にあたり、増水期は午後一時半に過ぎ、午後一時半過ぎに増水は急ぐ。一部の崩壊を誘った。警備隊は直ちに現場に出動し、村民は伐採した樹木を運搬、清防隊と共に必死の努力による防水作業を継続、死闘五時間になり、堤防は遂に午後六時半濁水によって決潰された。この最後の防水土俵を押し流し、はげしい勢をもつて堤防北側の耕地を洗い、欠口用水に流下して行ったが、一部は欠口第一、第二、第三から氾濫、元節方面に向つて水田を浸し、家屋に浸水、鉄道を破壊した。このことあるを補強、大正三年の大水害後も補強を重ね、二十二年防犯工事を経て、昨秋の激しい洪水をもつて復旧に努めた生命線飯島の無残な決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。

この第一の踏石を利用して進む。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。

飯島堤防は、千曲川の増水は十八日に達した。五早朝の濁流は、堤防から土石を流し、飯島堤防に激突させ、さしもの十六米高、三十米市の堤防もこのために激突し、危険状態に陥った。然るもこの地点は昨秋キヤイ嵐による災害の復旧前であったので、清防隊は直ちに出勤警戒にあたり、増水期は午後一時半に過ぎ、午後一時半過ぎに増水は急ぐ。一部の崩壊を誘った。警備隊は直ちに現場に出動し、村民は伐採した樹木を運搬、清防隊と共に必死の努力による防水作業を継続、死闘五時間になり、堤防は遂に午後六時半濁水によって決潰された。この最後の防水土俵を押し流し、はげしい勢をもつて堤防北側の耕地を洗い、欠口用水に流下して行ったが、一部は欠口第一、第二、第三から氾濫、元節方面に向つて水田を浸し、家屋に浸水、鉄道を破壊した。このことあるを補強、大正三年の大水害後も補強を重ね、二十二年防犯工事を経て、昨秋の激しい洪水をもつて復旧に努めた生命線飯島の無残な決潰は、村民に必死の努力を要した。復旧の決潰は、村民に必死の努力を要した。

昭和25年9月10日 塩尻通信

飯島堤防は8月5日午後6時に決壊。流耕耕地10ha、冠水16ha、浸水家屋20戸、鉄道破壊100m、決壊した飯島堤防の突破口は150m。大正3年の水害よりはやや軽微に留まった。塩尻村は非常事態としてすぐ会議を開始。8月8日には復旧工事を始めた。



大聖牛(せいぎゅう・ひじりうし)洪水時に土砂をキャッチして護岸を守る。寝そべった牛みたいな見た目をしている

大聖牛の設置により川の流れを南に追い、中洲を掘り上げて決壊した築堤に使用する計画。2台のブルドーザーで作業実施。(ブルドーザーの国内での本格運用は昭和18年以降)

築堤して安全性を得る第一期工事のあと、鴨池堤防を数百m延長し、河線の修正をする第二期工事により、はじめて村民の臨む飯島堤防ができる。

図 5-1 飯島堤防に関する資料 (2/4)

5.2 清浄園南側完成堤防の工事について

昭和 25 年の災害により決壊した飯島堤防の復旧工事に併せて、「鴨池堤防の延伸工事」及び「矢出沢川堤防設置工事」を実施し、現在の完成堤防形状（カスミ堤）となった。

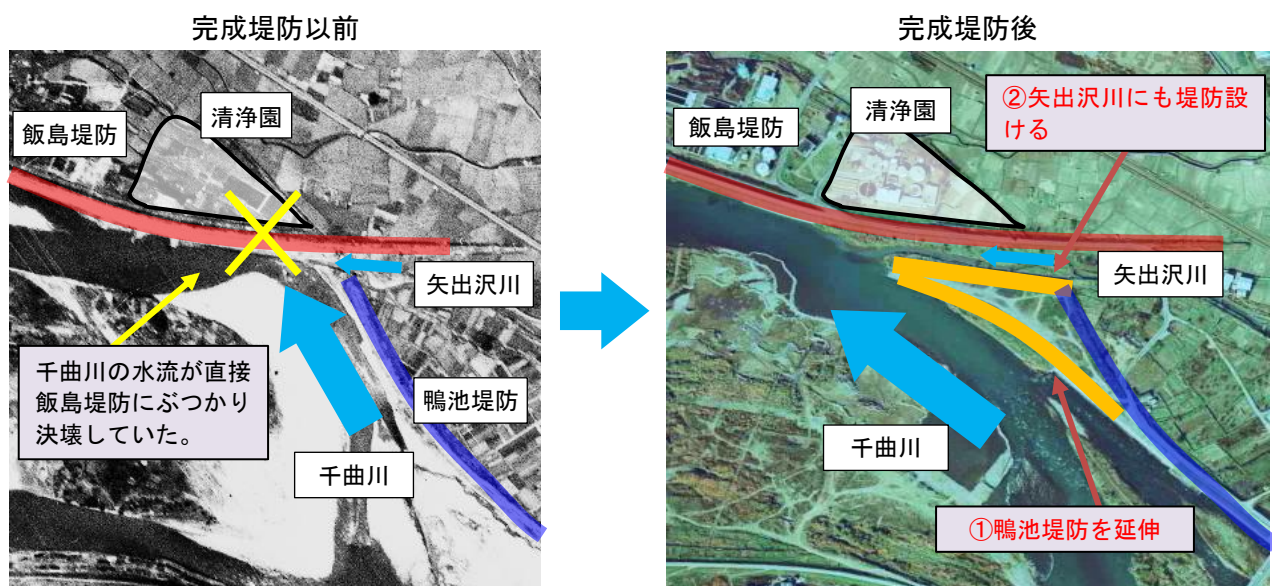


図 5-2 完成堤防前後の航空写真



図 5-3 昭和 22 年及び昭和 50 年の航空写真（参考）

昭和二十六年十月十日

“生命線”

カスミ堤認可

着工は十一月上旬

杞憂された百条節もことなく、
 数次にわたり決壊した飯島堤防へ
 直突する水勢をくい止め、矢出
 沢川と千曲川の合流点であるがため
 二重の堤防で補強しようとする
 もので、鴨池堤防の屈曲点より、
 やや弓形に350mを新設し、
 裏側の矢出沢筋にも堤防を設け、
 三角形の中に盛土を行い、
 堤防前の中州もブルドーザーによ
 って掘開し水勢の直突をなくしよ
 うとする大工事であって、これが
 完成の暁は明治大正、昭和と常に
 水魔に悩まされた本村も始めて
 安住の楽土となる訳である。

「カスミ堤」は明治以来
 決壊した百条節もことなく、
 数次にわたり決壊した飯島堤防へ
 直突する水勢をくい止め、矢出
 沢川と千曲川の合流点であるが
 ため二重の堤防で補強しようとする
 もので、鴨池堤防の屈曲点より、
 やや弓形に350mを新設し、
 裏側の矢出沢筋にも堤防を設け、
 三角形の中に盛土を行い、
 堤防前の中州もブルドーザーによ
 って掘開し水勢の直突をなくしよ
 うとする大工事であって、これが
 完成の暁は明治大正、昭和と常に
 水魔に悩まされた本村も始めて
 安住の楽土となる訳である。

塩尻通信（昭和 26 年 10 月 10 日）

なおこの「カスミ堤」は明治以来数次にわたり決壊した飯島堤防への直突する水勢をくい止め、矢出沢川と千曲川の合流点であるがため二重の堤防で補強しようとするもので、鴨池堤防の屈曲点よりやや弓形に 350m を新設し、裏側の矢出沢筋にも堤防を設けて三角形の中に盛土を行い、堤防前の中州もブルドーザーによって掘開し水勢の直突をなくしようとする大工事であって、これが完成の暁は明治大正、昭和と常に水魔に悩まされた本村も始めて安住の楽土となる訳である。

昭和二十六年十一月十日

飯島堤防完成

昨年八月五日災害により決壊した飯島堤防も宮下組の請負のもと村民各位の努力によって一四〇米に及んで、練石積二米、空石積二米の表石積と裏側芝土積み、上面幅一十一米の築堤が満一年余月を要し幸い大出水もなく十月中旬めでたく完成した。

上流尻の積石築堤修復工事は、本月初旬より着手したが、本月中旬に完成の見込みであり、これが完成の暁は、元暦の備から三百余米の水路が回復され今後の災害はなくなることである。

鴨池堤防の請負によって行われた大花堤防も堤防幅五二〇米に買つて補強され、矢出沢筋も九基が組み立てられ直突する水勢をわかせようとするもので、昨年六月出水により崩壊しかけた堤防も返つて今後当分の心配無用という訳。

いつもは貯水池として出水の都度警戒し行なわれていた、飯島堤防の裏側の堤防床の修復工事は、先頭請負により進行されることになり、急がされる。

塩尻通信（昭和 26 年 11 月 10 日）

昨年 8 月 5 日災害により決壊した飯島堤防も宮下組の請負のもと村民各位の努力によって 140m に及んで練石積 12m、空石積 2m の表石積と裏側芝土積み、上面幅 11m の築堤が満一年余月を要し幸い大出水もなく 10 月中旬めでたく完成した。

明治大正昭和と年々々々災害を被り昭和 20 年から 5 年越しの本堤防も既報のカスミ堤の完成によって災禍からまぬがれる事であろう。

昭和二十七年四月十日

出水期は迫る！

飯島新堤の工事進む

飯島堤防のカスミ堤は、初月中旬より基礎工事に着手していたが三月五日同堤防の第一期工事を宮下組が七百四十万円で落札し本格的な構築に入った。

第一期工事は全工事の三分の一、二百十米を完成するものだが既に六十米の新堤防が高さ十米で出来上り、続く四十米が堤防高の半分五米まで出来上つた進捗ぶりであるが、上田建設事務所では更に三百のブルドーザーを動員して出水期までには自鼻をつけたいと工事を急がしている現況である。

塩尻通信（昭和 27 年 4 月 10 日）

飯島堤防のカスミ堤は二月初旬より基礎工事に着手していたが、3月5日同堤防の第一期工事を宮下組が742万円で落札し本格的な構築に入った。

第一期工事は全工事の3分の2,220mを完成するものだが、すでに50mの新堤防が高さ10mで出来上がり、続く40mが堤防高の半分5mまで出来上がった進捗ぶりがあるが、上田建設事務所では更に3台のブルドーザーを動員して出水期までには自鼻をつけたいと工事を急がしている現況である。

図 5-4 当時（飯島堤防工事）の新聞記事



図 5-5 カスミ堤整備箇所

6. 他都市整備基本計画における耐震安全性の目標等の設定

近年の他都市施設整備基本計画における耐震安全性の目標値の設定状況を表 6-1 に示す。山辺・県北西部広域環境衛生組合を除く 5 事例では同じ設定（構造体Ⅱ類、建築非構造部材 A 類、建築設備甲類）であった。

表 6-1 近年の施設整備基本計画における耐震安全性の目標等の設定

計画名称	岡山市可燃ごみ広域処理施設整備基本計画	次期ごみ処理施設整備基本計画(改定版)	新ごみ処理施設整備基本計画	西知多医療厚生組合ごみ処理施設整備基本計画	立川市新清掃工場整備基本計画	新ごみ処理施設(焼却施設)基本計画書
行政名	岡山市	岐阜羽島衛生施設組合	福井市	西知多医療厚生組合	立川市	山辺・県北西部広域環境衛生組合
策定年月	令和 2 (2020) 年 3 月	令和 2 (2020) 年 3 月	平成 31 (2019) 年 2 月	平成 30 (2018) 年 2 月	平成 29 (2017) 年 3 月	平成 29 (2017) 年 3 月
構造体	Ⅱ類	Ⅱ類	Ⅱ類	Ⅱ類	Ⅱ類	Ⅱ類
建築非構造体	A 類	A 類	A 類	A 類	A 類	A 類
建築設備	甲類	甲類	甲類	甲類	甲類	乙類

7. エネルギー回収率の算出

国は平成 26 (2014) 年度から「循環型社会形成推進交付金制度」において、高効率エネルギー回収及び災害廃棄物処理体制の強化の両方に資する包括的な取り組みを行う施設に対して、交付対象の重点化を図っている。このうち、高効率エネルギー回収の要件として発電効率と熱利用率の和が 18.0 %以上 (100 t/日超、150 t/日以下の施設) であることを求めている。

(1)、(2) の検討結果からエネルギー回収率は以下のとおり算出され、エネルギー回収率 18.0 % 以上を達成すると見込まれた。

【発電効率】

$$\begin{aligned} \text{発電効率}[\%] &= \frac{\text{発電出力 } 100[\%]}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{発電出力}[\text{kW}] \times 3,600[\text{kJ/kWh}] \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \\ &= \frac{2,306[\text{kW}] \times 3,600[\text{kJ/kWh}] \times 100[\%]}{8,000[\text{kJ/kg}] \times 144[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}]} \\ &= 17.3 \% \end{aligned}$$

【熱利用率】

$$\begin{aligned} \text{熱利用率}[\%] &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46^{※} \times 100[\%]}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{有効熱量}[\text{MJ/h}] \times 1000[\text{kJ/MJ}] \times 0.46^{※} \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \\ &= \frac{3,900[\text{MJ/h}] \times 1000[\text{kJ/MJ}] \times 0.46 \times 100[\%]}{8,000[\text{kJ/kg}] \times 144[\text{t/日}] \div 24[\text{h/日}] \times 1000[\text{kg/t}]} \\ &= 3.7 \% \end{aligned}$$

※ 0.46 は、発電/熱の等価係数

【エネルギー回収率】

$$\begin{aligned} \text{エネルギー回収率}[\%] &= \text{発電効率}[\%] + \text{熱利用率}[\%] \\ &= 17.3 \% + 3.7 \% \\ &= 21.0 \% \end{aligned}$$

8. 煙突高さの検討

8.1 煙突高さの考え方

煙突は、排ガスを大気に放出し、大気拡散効果によって排ガスを拡散希釈させることで、周辺環境への影響を緩和する機能を果たしている。一方、煙突は、周囲の建物と比較して際立って高く、航空法による色調や障害標識の設置等について制約がある。目立つ建造物であり、広い地域の景観に大きな影響を及ぼすこととなる。

煙突高さを検討するうえでの基本的考え方とそれを踏まえた評価項目は以下のとおりとし、配慮書での検討を踏まえて煙突高さ 59m と 80m の 2 ケースについて比較検討するものとする。

基本的な考え方

- ①地域への環境影響を最優先に考える。
- ②景観的影響に十分留意する。
- ③経済性に配慮した設備とする。

評価項目

- (1) 他都市の状況
- (2) 環境
 - ア 排ガスの拡散による影響
 - イ 光公害
 - ウ 日照障害
 - エ 景観
- (3) 維持管理
- (4) 建設費

8.2 煙突高さの比較検討結果

資源循環型施設の煙突高さを 59m 及び 80m とした場合の比較検討結果を表 8-1 に示す。

表 8-1 煙突高さの比較検討結果

検討項目		59 m	80 m
他都市の状況		採用実績は多い。	採用実績は少ない。
環境	排ガス拡散による影響	影響は少ない。	影響は少ない。
	光公害の可能性	航空障害灯を設置しないので、光公害の不安はない。	航空障害灯を設置した場合、光公害の可能性がある。
	日照阻害	煙突高さによる違いは、ほとんど認められない。	煙突高さによる違いは、ほとんど認められない。
	景観	煙突が低い方が、影響は小さい。	煙突が高い方が、影響は大きい。
維持管理	航空法への対応	不要である。	必要である。
	維持管理作業の負担	付帯設備がなく維持管理の負担が少ない。	航空法を遵守するための維持管理が必要になる。
建設費		80 m と比較して安価である。	59 m と比較して高価となる。
総合評価		○	△

煙突高さについては、景観への影響が少なく、建設費、維持管理性に優れ、さらには他都市の採用事例が多い、59 m を基本とする。

8.3 各比較項目についての検討

8.3.1 他都市の状況

(1) 長野県における状況

長野県内における他施設の煙突高さを表 8-2 に示す。

ながの環境エネルギーセンター以外は、ほとんどの施設で 59 m としている。

表 8-2 長野県内における他施設の煙突高さ

施設名	施設規模 (t/日)	煙突高さ (m)
ながの環境エネルギーセンター	405	80
ちくま環境エネルギーセンター	100	59
上伊那クリーンセンター	118	59
諏訪湖周クリーンセンター	110	59
佐久平クリーンセンター	110	45
穂高クリーンセンター	120	59



図 8-1 ながの環境エネルギーセンター



図 8-2 佐久平クリーンセンター

(2) 関東地方の状況

千葉県野田市は、平成 26 (2014) 年 3 月に「施設整備基本方針」を策定し、その中で関東地方の他施設の煙突高さの調査を実施した。

調査の結果、関東 1 都 6 県において過去 5 年以内 (平成 23 (2011) 年度から平成 27 (2015) 年度) に竣工又は今後竣工予定の焼却施設における施設規模と煙突高さの傾向は、150 t/日以下の施設では、ほぼ全ての施設の煙突高さが 59m 以下であった。

(3) 東海地方の状況

愛知県の東海市と知多市は、平成 30 (2018) 年 2 月に「西知多医療厚生組合ごみ施設整備基本計画」を策定し、その中で煙突高さを 59m として決定している。

近隣自治体の近年竣工した施設の煙突高さについて調査を行い、11 施設中 8 施設が煙突高さを約 59m としている結果であった。

煙突の高さは、59 m としている施設が多い。

8.3.2 環境

(1) 排ガスの拡散による影響

煙突は高い方が排ガスの拡散（大気質への影響低減）効果は高いが、景観及び日照阻害への影響が懸念されることから、配慮書ではそれらの項目について予測、評価を行った。

設定した複数案を表 8-3 に示す。

表 8-3 設定した複数案

案	煙突高さ	概要
①案	59 m	既存上田クリーンセンターと同じ高さ。全国的に採用実績の多い案。
②案	80 m	県内の他事例で最も高い煙突高さ※の案。

※：長野県環境影響評価条例対象事業での最高高さ（長野広域連合 A 焼却施設の高さ）

配慮書での予測結果を表 8-4 に示す。

煙突が高いほうが拡散効果は認められるが、いずれにおいても環境基準を十分に満足しており、環境基準値と比較して双方の差はほとんどない。

表 8-4 煙突排ガスの周辺地域に与える影響について比較検討結果

項目		環境基準	最大着地濃度	最大着地濃度出現距離
二酸化硫黄 (ppm)	煙突高 59m	0.04	0.003	約 1.3 km
	煙突高 80m		0.003	約 1.5 km
ダイオキシン類 (pg-TEQ/m ³)	煙突高 59m	0.6	0.0122	約 1.3 km
	煙突高 80m		0.0102	約 1.5 km

※1：配慮書において予測を実施。うち、2 物質を抜粋

※2：二酸化硫黄は日平均値、ダイオキシン類は年平均値

煙突の高い方が拡散効果は認められるが、いずれも環境基準を十分に満足しており、煙突高さの違いによる環境への影響はほとんど変わらない。

(2) 光公害の可能性

煙突を含む全ての建造物は、高さが 60 m 以上の場合、航空法の規定により昼間障害標識の設置が義務付けられる。基本的には、図 8-3 に示すように、建造物に赤と白の塗分けが行われる。



図 8-3 昼間航空障害標識の例

航空法における、航空障害灯及び昼間障害標識の設置条件を図 8-4 に示す。中光度白色灯は、写真機のフラッシュライトと同様に輝度が高く、直視するとまぶしいことから光公害のおそれがある。

煙突 条件	高さ 幅	60m 以上 150m 未満	
		高さの 1/10 以下	高さの 1/10 超
航空障害灯 (夜間)		中光度赤色 ✦ 低光度赤色 ●	中光度白色 ✦ 低光度赤色 ●
昼間障害標識		赤(黄赤)と白の塗色	航空障害灯昼間点灯
			塗色不用

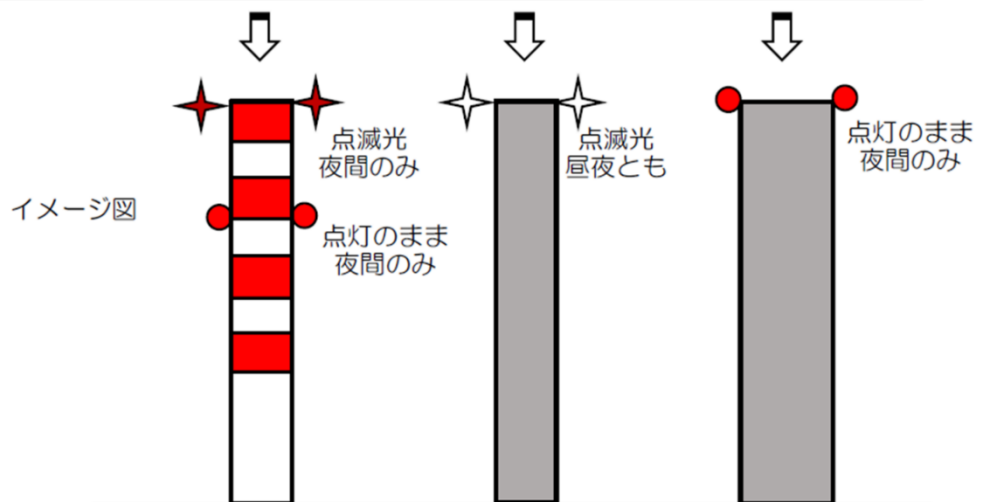


図 8-4 航空障害灯／昼間障害標識の設置条件等

航空障害灯の事例を図 8-5、図 8-6 に示す。



図 8-5 中光度白色航空障害灯



図 8-6 低光度赤色航空障害灯

60 m 以上の高さの煙突は、赤と白の塗分けを行わない場合、航空障害灯の設置が義務付けられ光公害をもたらすおそれがある。

(3) 日照障害

配慮書で実施した、煙突高さの違いによる日照障害の予測結果を図 8-7 に示す。

時刻とともに煙突の日影は移動し、長時間にわたる影響は認められないことから、煙突高さの違いによる日照障害の影響はほとんど変わらない。



(造成高さ 1 m、煙突高さ 59 m)



(造成高さ 1 m、煙突高さ 80 m)

図 8-7 時刻別日影の予測結果

煙突の影は時刻とともに移動することから、煙突高さによる違いは認められない。

(4) 景観

配慮書で実施した、煙突高さの違いによる景観の結果を図4に示す。煙突が高い方が視認しやすい。

また、煙突の近傍では、高い煙突の方が圧迫感が大きいと考えられる。



図 8-8 上田大橋からの景観予測結果

景観については、煙突が高いほうが影響は大きい。

※配慮書の長野県環境影響評価技術委員会における審議及び県知事意見においても景観面への配慮について意見が述べられている。

8.3.3 維持管理

(1) 航空法への対応

煙突高さが 60 m 未満であれば、航空法の規制は適用されないが、60 m 以上の高さの場合は、航空法の規定に対応する必要がある。

(2) 維持管理作業の負担

煙突は可動部がほとんど無いため、59 m の高さであれば、避雷針の管理等、維持管理作業は軽微であるが、航空障害灯を設置した場合、天災時を含めて厳密な管理が必要であり、そのためのコストと要員の確保が必要となる。

60 m 以上の煙突は、航空法に定める航空障害灯の設置が義務付けられ、維持管理の負担が生じる。

8.3.4 建設費

煙突の建設費は、高くまた太くなるほど高価となる。また、航空障害灯やエレベータ等付帯設備の設置、使用する素材の影響も受ける。他都市での検討事例を参考に表 8-5 に示す。

表 8-5 他都市での煙突概算工事費の検討事例

	59m	100m
煙突の直径	6m	10m
煙突の側面積	1,100m ²	3,100m ²
概算工事費	約 2.7 億円	約 5.0 億円

※：周辺地域における煙突工事の工事費を参考に想定

煙突の建設費は、煙突高さが高いほど高価となる。

9. 合棟・別棟の比較評価

表 9-1 に工場棟と管理棟を合棟とした場合と別棟とした場合の比較評価を示す。別棟とした場合、建設コストは高くなるが、運営面、施設の将来性といった点で優位性が高いため、本計画では別棟を基本とする。

表 9-1 工場棟と管理棟の合棟・別棟の比較評価

(○：有利 △：不利)

比較項目		合棟	別棟
建設コスト		工場棟と一括して建設できるため建設費は安価である。	○ 工場棟と別棟での建設が必要となるため建設費は高くなる。 △
運営	安全性、セキュリティ	不特定多数の人（地域貢献施設利用者）が工場棟へ出入り可能となるため、工場棟機械室への立ち入りできないようにするなどの対策が必要となる。	△ 不特定多数の人が利用する地域貢献施設は別棟であるため工場棟への立ち入りのおそれはない。（渡り廊下で管理できる。） ○
	騒音・振動対策	工場棟の騒音・振動が少なからず伝搬するため、別棟案に比べ静かさや防振性に劣る。	△ 別棟のため、工場棟に由来する騒音や振動はほとんどない。 ○
工場棟の事故による被害		・管理諸室ともに延焼等の被害を受けやすい。 ・施設見学者及び職員に危険が及ぶ可能性が高い。	△ 渡り廊下で延焼等の影響を防ぐことができる。 ・施設見学者及び職員に危険が及ぶ可能性が低い。 ○
施設の将来性	施設の更新・残地利用	施設建設に必要な面積が最も小さく、将来的な施設の更新や残地の利用において配置の自由度が高い。	○ 施設建設に必要な面積が大きく、将来的な施設の更新や残地の利用において配置の自由度が低い。 △
	地域貢献	工場棟の稼働停止・取り壊しと同時に、地域貢献の機能を有する施設も稼働停止・取り壊しすることになる。	△ 工場棟を取り壊した場合でも地域貢献施設は継続しての利用が可能である。（地域貢献施設は工場棟よりも耐用年数が長い。） ○
	省エネルギー化（ZEB化※）	建物全ての必要電力を賄うことは難しく、施設全体でのZEB化は難しい傾向にある。	△ 管理棟のみであれば、太陽光発電等の既存技術を利用することで、ZEB化の達成が可能である。 ○
総合評価		△	○

※ZEB：Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称。

先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物。（引用：「ZEBロードマップ」（平成27年12月、経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課））

10. 市場調査

10.1 調査概要

市場調査の調査概要を以下に示す。

表 10-1 調査概要

調査期間	令和4年8月3日(水)～10月31日(月)
調査方法	メールによる調査票の配布・回収
調査内容	質問1：本事業への参入意向 質問2：本事業に関する事項（事業方式、整備期間、運営期間、事業範囲、リスク分担、削減率の見込み、人員配置、SPC設立、保険、参入形態） 質問3：本事業に関する意見、要望
調査先	過去5年以内で100t/日以上の実績を持つプラントメーカー10社
回収状況	提出：9社（不参加意向1社含む）、辞退：1社（回収率90%）

10.2 調査結果

調査結果について以下に示す。なお、回答のあった9社のうち不参加意向の1社については、質問1以外は未回答であったため、質問2以降の調査結果からは除外している。

10.2.1 本事業への参入意向

本事業への参入意向について、「ぜひ参入したい」が5社、「条件が整えば参入したい」が3社、「参入の予定はない」が1社との回答であった。

「条件が整えば参入したい」とした3社からは、「予定価格（最低制限価格の設定）、参加資格」、「BTOとなった場合、参入しない可能性がある」、「発注時期が全国的に一般廃棄物処理施設整備の引合が多く社内リソースの確保が難しい状況」との回答があった。

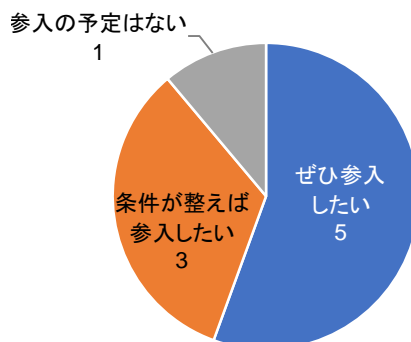


図 10-1 参入意向

10.2.2 本事業に関する事項

(1) 事業方式について

事業方式については、8社中「DBO方式が適当である」が6社、「公設公営が適当である」及び「公設民営方式（公設＋長期包括委託方式）が適当である」が各4社、「PFI（BTO）方式が適当である」が1社との回答（複数回答可）であった。

「公設公営」及び「公設民営方式（公設＋長期包括委託方式）」が適当と回答した会社からは、事業者の範囲が建設のみで責任範囲が明確化しやすいこと、豊富な実績を有しており事業ノウハウを十分に有していることなどが理由として挙げられた。

「DBO方式」が適当と回答した会社からは、財政負担や業務負担（契約手続き等）の軽減、平準化が可能であること、建設時から運転を含めた効率的な計画立案が可能である点が挙げられた。

「PFI（BTO）方式」が適当と回答した会社からは、管理負担が軽減され、建設事業者と運営事業者が同一になることで責任の所在が明確になること、財政支出の平準化が可能となり、低金利な資金調達等の民間企業のノウハウを享受することが可能である点が挙げられた。

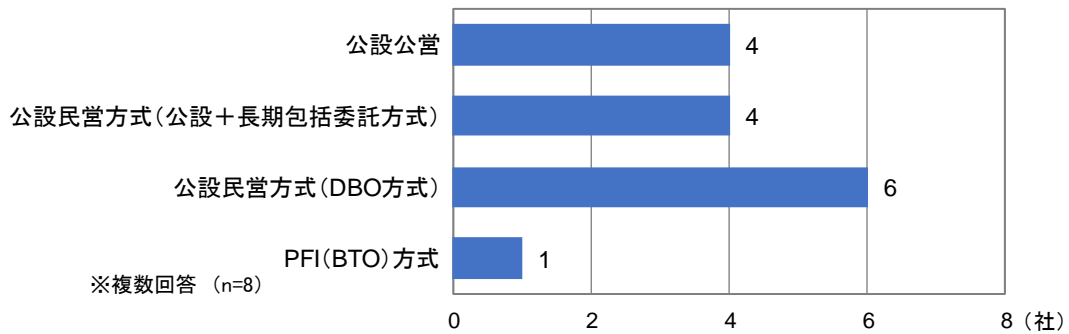


図 10-2 事業方式

(2) 整備期間について

整備期間については、「約4年は適当である」が5社、「約4年は適当でない」が3社との回答であった。

「約4年は適当である」と回答した会社からは、同規模施設での建設実績により適当との意見が多かった。また、5社のうち3社から工事工程表の提出があった。この3社のうち2社は、「解体工事を除き4年間での整備期間」であったが、1社は「解体工事を含め4年間での整備期間」との回答であった。

なお、「解体工事を含め4年間での整備期間」と回答した会社の工程表を確認したところ、1年目の解体工事期間中に整備工事の実施設計を計画しており、2年目以降の3年間で整備工事（土木建築、プラント、外構試運転）となっている。

また、「約4年は適当でない」と回答した会社からは、昨今の社会情勢による物品調達期間の長期化や、工事現場における週休2日制導入等の影響による回答が見られた。

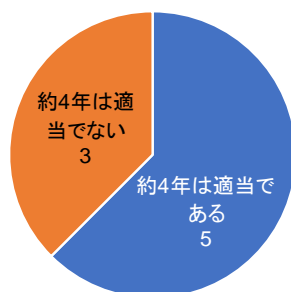


図 10-3 整備期間

(3) 運営期間について

運営期間については、「20年間は適当である」が7社、「20年間は適当でない」が1社との回答であった。

「20年間は適当である」と回答した会社からは、会社の運営実績によるものや、適切なメンテナンスを実施した場合の機器寿命が15～20年程度が一般的であること、また、将来的な大規模修繕（基幹的設備改良工事）を実施するタイミングとして適当との意見が見られた。

なお、「20年間は適当でない」と回答した会社からは、昨今の社会情勢に鑑みた場合、20年間はリスクが高く、「10年間」の長期包括運営委託による運営期間が適当との意見であった。なお、具体的な昨今の社会情勢については、触れられていない。

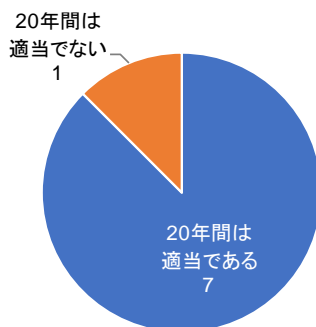


図 10-4 運営期間

(4) 事業範囲について

1) 整備段階での事業範囲

整備段階での事業範囲については、「適当である」が6社、「適当ではない」が2社との回答であった。

「適当ではない」と回答した会社からは、解体工事と余熱利用施設を別発注とする要望が挙げられた。このうち、解体工事については、ゼネコンへの下請け発注による事業費増大（元請の管理費増大）が理由として挙げられていた。

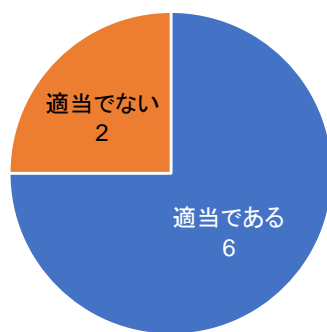


図 10-5 事業範囲（整備段階）

2) 運営段階での事業範囲

運営段階での事業範囲については、「事業範囲は適当である」が6社、「事業範囲は適当ではない」が2社との回答であった。

「事業範囲は適当ではない」と回答した6社のうち、5社からは「焼却灰運搬業務」を連合側の業務範囲とすることが適当とあった。その理由としては、運搬コストの増大や契約・許可等の問題が挙げられた。また、1社からは「焼却灰運搬」を業務範囲として問題ないものの、入札時には処分先を明示して欲しいとの要望意見があった。

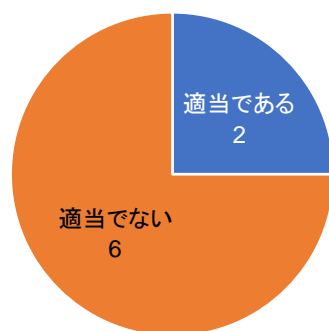


図 10-6 事業範囲（運営段階）

(5) リスク分担について

リスク分担については、「適当である」が3社、「適当でない」が5社であった。

「適当でない」と回答した会社の主な意見として、社会情勢の影響による納期遅延・急激な物価上昇は協議事項としたい、ごみ量・ごみ質の変動は社会的要因によるため偏りが生じた場合に委託料の補正を行いたい等の意見が挙げられた。

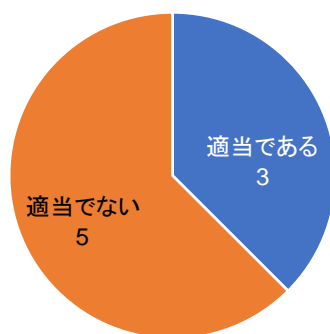


図 10-7 リスク分担

(6) 削減率の見込み（事業全体）について

事業全体での削減率の見込みについては8社のうち6社から回答があり、DBO方式により実施した場合「～2.5%」との回答が4社、「2.5～5.0%」との回答が1社、「5.0～7.5%」との回答が1社であった。このうち「5.0～7.5%」と回答した会社が適当と考える事業方式は、PFI（BTO）方式であり、その削減率もDBO方式同様の「5.0～7.5%」であった。

削減率に関する主な意見として、整備段階（建設段階）での大きなコスト削減は見込めない、又は特に変わらない一方、運営段階では人件費やメンテナンス費の削減、計画的な補修整備の実施により一定のコスト削減が見込めるとの回答があった。

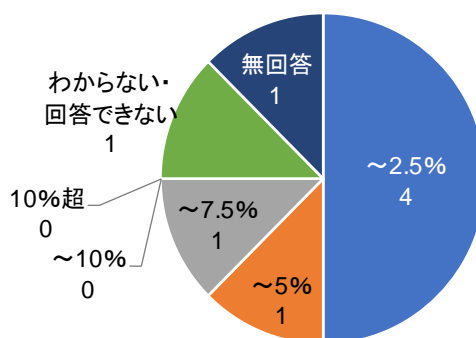


図 10-8 削減率の見込み（事業全体・DBO方式）

(7) 人員配置について

人員配置（運転人員、管理人員）については、各社人数にばらつきは見られるものの、複数人・複数班の運転体制及び総括責任者、保守整備担当等を計画しており、特に問題は見られない。

(8) SPC 設立について

SPC 設立については、「適当である」が 5 社、「適当でない」が 3 社であった。

「適当でない」と回答した会社からは、「運営状況について定期的なモニタリングの実施により事業透明性の確保は可能」であることや、「会社設立費や会社運営費が長期運営費に影響し、結果としては事業費全体の高騰に繋がる」といった意見が挙げられた。また、「SPC の設立有無に関しては、入札参加者が選択できる条件」となるよう要望も挙げられた。

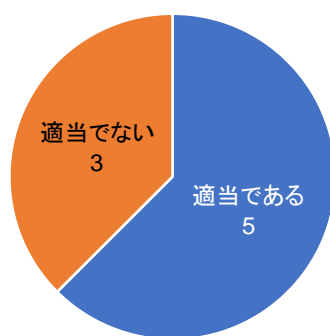


図 10-9 SPC 設立

(9) 保険について

民間事業者で加入が必要な保険について、例示した以外に付保が必要と考える保険種目があるとの回答が 2 社からあった。回答のあった保険とその理由を以下に示す。整備段階においては組立保険、運営段階においては O&M 保険、車両保険が挙げられた。

表 10-2 付保が必要と考える保険種目とその理由

保険種目	その理由
組立保険【整備段階】	新設工事期間中に工事現場で不測かつ突発的な事故により工事対象物に生じた損害を補償するため
O&M 保険 (オペレーション & マネジメント)【運営段階】	総合賠償責任保険として施設・業務遂行リスク、製造物完成作業リスク、受託物リスクに生じた損害を補償するため
車両保険【運営段階】	運営に係るフォークリフト等の車両保険のため

(10) 参入形態について

参入形態については、「企業グループ（自社代表）」が5社、「未定」が1社であった。

「参入意向」とのクロス集計結果を見ると「企業グループ（自社代表）」と回答した事業者のうち「ぜひ参入したい」が4社、「条件が整えば参入したい」が1社であった。「未定」と回答した事業者からは、事業範囲によって適切な協力企業先を検討する必要があるとの回答があった。

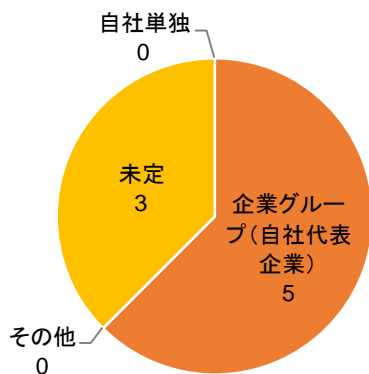


図 10-10 参入形態

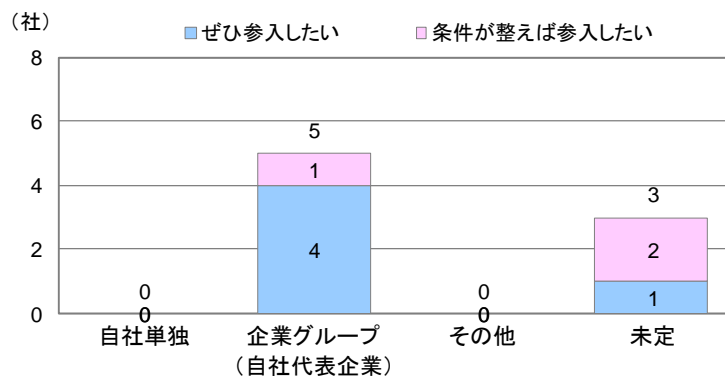


図 10-11 参入形態と参入意向のクロス集計

10.2.3 本事業に関する意見、要望等

本事業に関する意見、要望等については、3社より回答があった。

主な意見としては、物価上昇等の予測が難しい社会情勢のため、柔軟に対応可能な事業方式、運営期間を検討して欲しい意見や、資材単価、施工単価の高騰が続いているため、適切な予定価格を設定することで、事業者の参加意欲が高まる等の意見が挙げられた。

また、働き方改革関連法による改正労働基準法を踏まえ、4週8閉所（週休2日制）などの対応が必要となることから、適切な工期を設定するとともに、土曜を作業日から除くなどの工事条件を要求水準書に明記して欲しい等の意見も挙げられた。

11. 他都市における整備・運営期間

近年（平成 28（2016）年度～令和 3（2021）年度）の他都市の事例（施設規模 100t/日～200t/日）を調査した。

整備期間は、3～5 年間で設定しており、27 件のうち 4 年間で 17 件と最も多く、半数以上を占めていた。運営期間は、15～30 年間で設定しており、DB 方式 3 件を除いた 24 件のうち 20 年間で 16 件と最も多く、半数以上を占めていた。

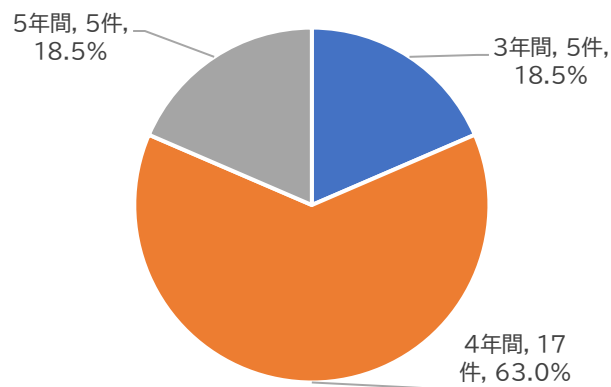


図 11-1 他都市における整備期間

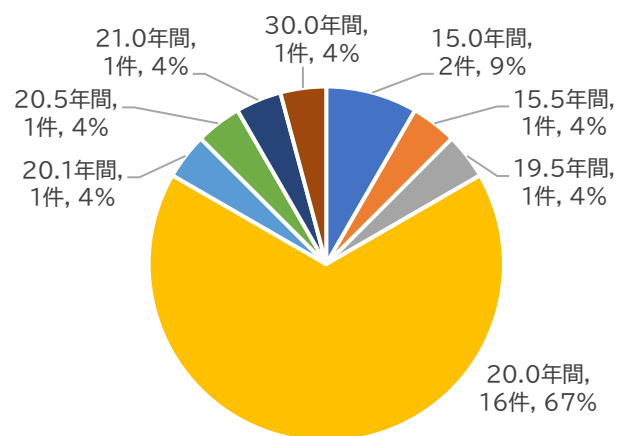


図 11-2 他都市における運営期間

12. リスク分担の設定

12.1 他都市におけるリスク分担

本施設と同等規模（ストーカ式焼却炉、100t/日以上）の他都市の4事例におけるリスクの種類、リスク分担を表12-1のとおり整理した。

「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」で示されたリスク例以外に、「交付金リスク」、「エネルギーに関するリスク」及び「施設の契約不適合責任リスク」等が挙げられている。

表 12-1 他都市におけるリスク分担（1/2）

No.	段階	廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き(p.31)に記載のリスク分担	リスクの種類	リスクの内容	事例① 長野広域連合		事例② 大崎地域広域行政事務組合（宮城県）		事例③ 西知多圏圏生協組合（愛知県）		事例④ 五豊地域圏衛生施設組合（新潟県）		
					実施方針公表時（H29.4） 100t/日（50t/日×2炉） ストーカorガス化熔融		実施方針公表時（H30.6） 140t/日（70t/日×2炉） ストーカ		実施方針公表時（H31.1） 185t/日（92.5t/日×2炉） ストーカ		入札公告時（R2.7） 122t/日（61t/日×2炉） ストーカ		
					連合	事業者	組合	事業者	組合	事業者	組合	事業者	
1	○	契約締結リスク	議会を含む組合（連合）の事由により契約が結ばれない等※1										
2													
3													
4	○	内容変更リスク	組合（連合）の指示による事業範囲の縮小、拡大等										
5													
6	○	法令変更リスク	本事業に係る関係法令・許認可の変更等に係るリスク										
7													
8	○	法令変更リスク	民間の利益に課せられる、税制度の変更（例：法人税率等の変更）及び新税の設立に伴うリスク										
9													
10	○	許認可リスク	組合（連合）が実施する許認可取得の遅延に関するもの										
11													
12	○	第三者賠償リスク	民間事業者が実施する業務に起因して発生する事故、施設の劣化等維持管理の不備による事故等に対する賠償リスク										
13													
14	○	住民対応リスク	上記以外の組合（連合）の賠償事由により発生する事故等に対する賠償リスク										
15													
16	○	住民対応リスク	調査、建設、運営において第三者に及ぼす損害										
17													
18	○	住民対応リスク	本事業の実施そのものについての周辺住民等の反対運動、訴訟・要望に関するもの										
19													
20	○	住民対応リスク	上記以外のもの（民間事業者が実施する業務に起因する住民反対運動、訴訟・要望に関するもの等）										
21													
22	○	用地確保リスク	住民対応に伴う計画遅延・仕様アップ・管理強化による操業停止・コスト増大のリスク										
23													
24	○	用地確保リスク	地中障害物、その他募集資料等から予見できない用地の瑕疵に関するもの										
25													
26	○	用地確保リスク	上記以外のもの										
27													
28	○	用地確保リスク	土壌・地下水汚染等、土地の瑕疵に関するもの										
29													
30	○	用地確保リスク	事業用地の確保に関するもの										
31													
32	○	事故の発生リスク	設計、建設、運営において発生する事故										
33	○	環境保全リスク	事業者が実施する業務に起因する有害物質の排出、騒音、振動等による周辺環境の悪化及び法令上の規制基準不適合に関するリスク										
34	○	延期、中止等リスク	事業者の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行によるもの										
35	○	延期、中止等リスク	組合（連合）の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行によるもの、又は、本事業の実施に関する議会不承認によるもの										
36	○	物価変動リスク	インフレ/デフレ（物価変動）に係る費用増減リスク（一定の範囲内）										
37	○	物価変動リスク	インフレ/デフレ（物価変動）に係る費用増減リスク（一定の範囲を超えた部分）										
38	○	不可抗力リスク	不可抗力により生じる費用増加又は損害、修復のために事業実施に遅延、中止等が生じるリスク										
39													
40	○	不可抗力リスク	天災、暴動等不可抗力によるものうち一定額以内の増加費用										
41													
42	○	政治リスク	上記を超えるもの										
43	○	政治リスク	政策方針の変更、管理者の交代、議会未決・未承認等による操業中止、コスト増大リスク										
44	○	交付金リスク	事業者の事由により予定されていた交付金額が交付されないリスク又は事業者の事由により交付金の交付が遅延し、事業開始が遅延するリスク										
45	○	交付金リスク	その他の事由により予定されていた交付金額が交付されない又はその他の事由により交付金の交付が遅延し、事業開始が遅延するリスク										
46	○	入札書類リスク	入札説明書、要求水準等の誤記、提示漏れにより、組合（連合）の要望事項が達成されない等										
47	○	応募費用リスク	応募費用に関するもの										

表 12-1 他都市におけるリスク分担 (2/2)

No.	段階	廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き(p.31)に記載のリスク分担	リスクの種類	リスクの内容	事例① 長野広域連合 実施方針公表時 (H29.4)		事例② 大府地域広域行政事務組合 (豊橋県) 実施方針公表時 (H30.6)		事例③ 西知多圏圏厚生組合 (豊田県) 実施方針公表時 (H31.1)		事例④ 五ヶ所圏圏衛生施設組合 (静岡県) 入札公告時 (R2.7)				
					100t/日 (50t/日×2枠)		140t/日 (70t/日×2枠)		185t/日 (92.5t/日×2枠)		122t/日 (61t/日×2枠)				
					ストーカーorガス化熔融		ストーカー		ストーカー		ストーカー				
					連合	事業者	組合	事業者	組合	事業者	組合	事業者			
34	② 設計段階	○	測量・調査リスク	事業者が実施した測量、調査に関するもの		●		●		●		●			
35				組合(連合)が実施した測量、調査に関するもの	●		●		●		●				
36				設計リスク	組合(連合)の指示・提示条件の不備・変更による設計変更	●		●		●		●			
37	○	設計リスク	事業者の提案内容の不備・判断によるもの		●		●		●		●				
38	③ 建設段階	○	工事遅延リスク	組合(連合)の指示等の連合の事由による(構成市町村との調整の不調に起因するものを含む)工事遅延によるコスト増大リスク	●		●		●		●				
39				資材調達、工程管理等の民間事業者の事由による工事遅延によるコスト増大リスク(工事遅延に伴う連合等に発生する追加コストを含む)		●		●		●		●			
40				工事費増大リスク	連合の提示条件に関する瑕疵及び指示による工事工程、工事方法の変更によるもの	●		●		●		●			
41					事業者の事由によるもの		●		●		●		●		
42				○	性能リスク	試運転・性能試験(事業者実施)に要する廃棄物の供給等に関するもの	●		●		●		●		
43						試運転・性能試験(事業者実施)の結果、契約等で規定した要求性能の不適合によるもの		●		●		●		●	
44						要求水準書の不適合(施工不良を含む)									●
45						○	供給リスク	施設許容量以内のごみの受け入れに関するもの、又は、計画ごみ質の範囲内のごみ質変動に関するもの		●		●		●	
46	施設許容量を超過するごみの処理に関するもの、又は、計画ごみ質の範囲を超えるごみ質変動に関するもの	●		●				●		●					
47	○	施設損傷リスク	組合(連合)及び第三者に起因する事故及び火災等災害による施設の損傷(事業者の管理不備の場合を除く。)								●				
48			事業者に起因する事故及び火災等災害等による施設の損傷		●		●		●		●				
49	○	性能リスク	契約で規定した要求性能の不適合によるもの(設計・建設の契約不適合によるものを含む)		●		●		●		●				
50	○	運営費増大リスク	設備機器の運転・維持管理の基準未達によるコスト増大、運転停止リスク		●		●		●		●				
51			処理対象物に処理不適合物が混入していた場合のコスト増大、運転停止リスク(事業者の善良なる管理者の注意義務違反の場合)		●		●		●		●				
52			処理対象物に処理不適合物が混入していた場合のコスト増大、運転停止リスク(事業者の善良なる管理者の注意義務を持って排除できない場合)	●		●		●		●					
53			-	エネルギーに関するリスク	本施設の運転により生じるエネルギー量(熱量及び電力量)のうち、連合に帰属する余剰エネルギーの量の変動リスク(計画からのエネルギー量変動の帰責事由が事業者にある場合)		●		●		●		●		
54	エネルギー活用施設で利用するエネルギー量(熱量及び電力量)の変動に伴うリスク	●				●		●		●					
55	責任の分界点まで熱供給用配管の破損・更新等に係るリスク				●		●		●		●				
56	-	施設の契約不適合責任リスク	事業期間中における施設管理の瑕疵に係るリスク		●		●		●		●				
57	-	用役設備の不備	用役設備の事故・故障等による経費増大、運転停止リスク		●		●		●		●				
58	-	支払遅延・不能リスク	組合の支払遅延・不能に関するもの								●				
59	-	売電収入変動リスク	ごみ量、ごみ質の変動に伴う売電収入の減少※2								●	●			
60			電力会社の売電単価変更による売電収入の変動								●	●			
61			事業者の事由による売電収入の変動									●	●		
62	-	利用者等の事故リスク	直接搬入を行う住民や見学者など本施設の利用者の事故に対するリスク		●		●		●		●				
63	-	技術革新に係るリスク	新技術採用に係るコスト		●		●		●		●				
64	の⑤ 他	-	施設性能リスク	事業の終了時における施設の性能確保に関するもの						●		●			

※1 双方が既に支出した金額はそれぞれで負担する。

※2 計画ごみ量、ごみ質に対して著しい変動があった場合には、双方の協議により決定する。

12.2 本事業におけるリスク分担（案）

本事業で想定するリスク分担（案）を表 12-2 に示す。

表 12-2 本事業におけるリスク分担案

No.	段階	リスクの種類	リスク分担案		
			リスクの内容	広域 連合	事業 者
1	①全期間 共通	契約締結リスク	議会を含む連合の事由により契約が結べない等 ^{※1}	●	
2			事業者の事由により契約が結べない等 ^{※1}		●
3		内容変更リスク	連合の指示による事業範囲の縮小、拡大等	●	
4		法令変更リスク	本事業に係る関係法令・規制等の変更に係るリスク	●	
5			本事業のみならず広く一般に適用される関係法令・規制等の変更等に係るリスク		●
6		税制変更リスク	事業者の利益に課せられる、税制度の変更（例：法人税率や消費税税率等の変更）及び新税の設立に伴うリスク		●
7			上記以外の税制度の変更及び新税の設立に伴うリスク	●	
8		許認可リスク	連合が実施する許認可取得の遅延に関するもの	●	
9			事業者が取得すべき許認可の取得の遅延に関するもの		●
10		第三者賠償リスク	事業者が実施する業務に起因して発生する事故、施設の劣化等維持管理の不備による事故等に対する賠償リスク		●
11			上記以外の連合の帰責事由により発生する事故等に対する賠償リスク	●	
12		住民対応リスク	本事業の実施そのものについての住民等の反対運動、訴訟・要望に関するもの。また、それに伴う計画遅延・仕様アップ・管理強化による操業停止・コスト増大のリスク	●	
13			上記以外のもの（事業者が実施する業務に起因する住民反対運動、訴訟・要望に関するもの等）		●
14		事故の発生リスク	設計、建設、運営において発生する事故		●
15		環境保全リスク	事業者が実施する業務に起因する有害物質の排出、騒音、振動等による周辺環境の悪化及び法令上の規制基準不適合に関するリスク		●
16		延期、中止等リスク	事業者の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行によるもの		●
17			連合の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行によるもの	●	
18		物価変動リスク	インフレデフレ（物価変動）に係る費用増減リスク（一定の範囲内）		●
19			インフレデフレ（物価変動）に係る費用増減リスク（一定の範囲を超えた部分）	●	
20		不可抗力リスク	不可抗力により生じる費用増加又は損害、修復のために事業実施に遅延、中止等が生じるリスク ^{※2}	●	●
21	①全期間 共通	交付金リスク	事業者の事由により予定されていた交付金額が交付されないリスク又は事業者の事由により交付金の交付が遅延し、事業開始が遅延するリスク		●
22			その他の事由により予定されていた交付金額が交付されない又はその他の事由により交付金の交付が遅延し、事業開始が遅延するリスク	●	

※1 双方が既に支出した金額はそれぞれで負担する。

※2 一定額を超える場合、広域連合の負担とする。

No.	段階	リスクの種類	リスク分担案		
			リスクの内容	広域 連合	事業 者
23	①全 期間 共通	入札書類リスク	入札説明書、要求水準等の誤記、提示漏れにより、連合の要望事項が達成されない等	●	
24		応募費用リスク	応募費用に関するもの		●
25	②設 計 段 階	測量・調査リス ク	事業者が実施した測量、調査に関するもの		●
26			連合が実施した測量、調査に関するもの	●	
27		設計リスク	連合の指示・提示条件の不備・変更による設計変更	●	
28			事業者の提案内容の不備・判断によるもの		●
29	③建 設 段 階	工事遅延リスク	連合の指示等の連合の事由による（構成市町との調整の不調に起因するものを含む）工事遅延によるもの	●	
30			資材調達、工程管理等の民間事業者の事由による工事遅延によるもの（工事遅延に伴う連合等に発生する追加コストを含む）		●
31		工事費増大リス ク	連合の指示・提示条件に関する不備・変更によるもの	●	
32			民間事業者の事由によるもの		●
33		性能リスク	試運転・性能試験（事業者実施）に要する廃棄物の供給等に関するもの	●	
34			試運転・性能試験（事業者実施）の結果、契約等で規定した要求性能の不適合によるもの		●
35		供給リスク	施設許容量以内のごみの受け入れに関するもの、又は、計画ごみ質の範囲内のごみ質変動に関するもの		●
36			施設許容量を超過するごみの処理に関するもの、又は、計画ごみ質の範囲を超えるごみ質変動に関するもの	●	
37	施設損傷リスク	不可抗力を除く事故の場合で、連合及び第三者に起因する事故及び火災等災害による施設の損傷(事業者の管理不備の場合を除く。)	●		
38		不可抗力を除く事故の場合で、事業者に起因する事故及び火災等災害等による施設の損傷		●	
39	④運 営 ・ 維 持 管 理 段 階	性能リスク	契約で規定した要求性能の不適合によるもの（設計・建設の契約不適合によるものを含む）		●
40		運営費増大リス ク	設備機器の運転・維持管理の基準未達によるコスト増大、運転停止リスク		●
41		エネルギーに関 するリスク	本施設の運転により生じるエネルギー量（熱量及び電力量）のうち、連合に帰属する余剰エネルギーの量の変動リスク（計画からのエネルギー量変動の帰責事由が事業者にある場合）及び、責任の分界点まで熱供給用配管の破損・更新等に係るリスク		●
42			余熱利用施設で利用するエネルギー量（熱量及び電力量）の変動に伴うリスク	●	
43		施設の契約不適 合責任リスク	事業期間中における施設管理の契約不適合に係るリスク		●
44		技術革新に係る リスク	新技術採用に係るコスト		●
45	⑤そ の 他	施設性能リスク	事業の終了時における施設の性能確保に関するもの		●

13. 概算事業費の算定

13.1 設計・建設段階

13.1.1 概算事業費等調査による概算事業費結果

概算事業費の提出があった7社の概算事業費を表13-1に示す。

「1. 既存施設解体工事費」を含まない「直接工事費（2～4 計）」で比較すると、116.5億円～241.3億円であり、A社が最も高く、G社が最も安い結果となった。

表 13-1 各社の概算事業費（全体工事費）

(億円)

	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社
1. 既存施設解体工事費	15.93	12.00	未回答	0.60	未回答	15.48	未回答
2. 土木・建築工事費	116.11	81.55	78.18	81.90	74.11	63.17	63.85
(1)土工事	(2)に含む	上記に含む	1.56	6.30	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(2)造成地盤工事	8.24	上記に含む	3.90	(1)に含む	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(3)建築工事	81.02	上記に含む	59.59	54.40	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(4)外構工事	(2)に含む	上記に含む	3.36	(1)に含む	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(5)建築機械設備工事	16.02	上記に含む	4.53	13.20	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(6)建築電気設備工事	10.36	上記に含む	4.45	8.00	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(7)計量棟工事	0.47	上記に含む	0.79	(3)に含む	上記に含む	上記に含む	上記に含む
3. プラント設備工事費	124.85	97.85	75.82	97.10	60.21	53.33	84.56
4. 試運転及び消耗品費	0.34	3に含む	2.74	3に含む	3に含む	3に含む	3に含む
直接工事費（1～4 計）	257.23	191.40	—	—	—	131.98	—
直接工事費（2～4 計）	241.30	179.40	156.74	179.00	134.32	116.50	148.40
5. 共通仮設費	4.63	5.40	3.63	3.42	2.43	1.95	2.23
6. 現場管理費	12.56	9.58	12.04	7.13	4.3	3.91	6.78
7. 一般管理費	20.58	23.62	19.83	11.25	14.1	11.92	12.59
工事価格	295.00	230.00	192.24	201.40	155.15	149.76	170.00
消費税及び地方消費税 相当額（10%）	29.50	23.00	19.22	20.14	15.52	14.98	17.00
工事費（税込）	324.50	253.00	211.46	221.54	249.70	227.29	187.00
施設規模単価（億円/t）	2.25	1.76	1.47	1.54	1.73	1.58	1.30

※D社の「既存施設解体工事費」は、「車庫、物置等」のみで既存施設の清浄園を含まない。

※工事価格＝直接工事費（1～4 計）＋間接費（5～7 計）

※施設規模単価（億円/t）＝工事費（税込）÷施設規模（144t/日）

13.1.2 概算事業費の算定

概算事業費を「7社平均値」、「最大値、最小値を除外した平均値」、「異常値（平均値から3割以上ずれがある数値）を除外した平均値」の3パターンで算定した。

概算事業費の算定結果を表 13-2 に示す。

本事業の概算事業費は、安全側に考慮して、7社平均値である 229.42 億円を採用する。

表 13-2 概算事業費の算定結果

	7社平均値 (千円)	最大値、最小値を 除外した平均値 (千円)	異常値を除外 した平均値 (千円)
1. 既存施設解体工事費	1,447,000	1,447,000	1,447,000
2. 土木・建築工事費	7,984,000	7,592,000	7,379,000
(1)土工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(2)造成地盤工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(3)建築工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(4)外構工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(5)建築機械設備工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(6)建築電気設備工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
(7)計量棟工事	上記に含む	上記に含む	上記に含む
3. プラント設備工事費	8,526,000	8,366,000	8,366,000
4. 試運転及び消耗品費	上記に含む	上記に含む	上記に含む
直接工事費 (1~4 計)	17,957,000	17,405,000	17,192,000
5. 共通仮設費	350,000	325,000	309,000
6. 現場管理費	827,000	752,000	791,000
7. 一般管理費	1,722,000	1,686,000	1,493,000
工事価格	20,856,000	20,168,000	19,785,000
消費税及び地方消費税相当額 (10%)	2,085,600	2,016,800	1,978,500
工事費 (税込)	22,941,600	22,184,800	21,763,500
施設規模単価 (税込) (億円/t)	1.59	1.54	1.51

※既存施設解体工事は3社平均とした。

※間接費 (共通仮設費、現場管理費、一般管理費) は、各社の平均割合を算出し、各パターンで平均値を算出した。

※施設規模単価 (億円/t) = 工事費 (税込) ÷ 施設規模 (144t/日)

13.1.3 整備期間の設定

整備期間の妥当性における市場調査結果、及び各社の年度別事業費及び工程表 (解体工事を除き 4~5 年で計画) から、解体工事を含め約 5 年の整備期間と設定した。

13.1.4 年度別事業費の設定

年度別事業費は、下記のとおり設定した。

- ・ 既存施設解体工事は国交省の下水道事業の補助金（補助率 1/2）を活用し、80%を補助金対象事業費とした。
- ・ 土木建築工事費及びプラント設備工事費の各社見積の割合より按分した。

表 13-3 年度別事業費（千円）

	全体工事費				1年目（令和7年度）				2年目（令和8年度）				
	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	
1. 既存施設解体工事費	1,447,000	1,158,000	0	289,000	532,000	426,000	0	106,000	915,000	732,000	0	183,000	
2. 土木・建築工事費	7,984,000	0	4,270,000	3,714,000	0	0	0	0	511,000	0	245,000	266,000	
(1)土工事													
(2)造成地盤工事	511,000	0	245,000	266,000	0	0	0	0	511,000	0	245,000	266,000	
(3)建築工事	7,289,000	0	4,025,000	3,264,000	0	0	0	0	0	0	0	0	
(4)外構工事	184,000	0	0	184,000	0	0	0	0	0	0	0	0	
(5)建築機械設備工事													
(6)建築電気設備工事													
(7)計量棟工事													
3. プラント設備工事費	8,526,000	3,508,000	4,752,000	266,000	0	0	0	0	0	0	0	0	
4. 試運転及び消耗品費	3												
直接工事費 計	17,957,000	4,666,000	9,022,000	4,269,000	532,000	426,000	0	106,000	1,426,000	732,000	245,000	449,000	
5. 共通仮設費	350,000	90,881	176,011	83,108	10,000	8,008	0	1,992	28,000	14,373	4,811	8,816	
6. 現場管理費	827,000	214,797	415,639	196,564	24,000	19,218	0	4,782	66,000	33,879	11,339	20,782	
7. 一般管理費	1,722,000	446,963	865,738	409,299	50,000	40,038	0	9,962	137,000	70,325	23,538	43,137	
工事価格	20,856,000	5,418,641	10,479,388	4,957,971	616,000	493,264	0	122,736	1,657,000	850,577	284,688	521,735	
消費税及び地方消費税相当額（10%）	2,085,600	541,864	1,047,939	495,797	61,600	49,326	0	12,274	165,700	85,058	28,469	52,174	
工事費（税込）	22,941,600	5,960,505	11,527,327	5,453,768	677,600	542,590	0	135,010	1,822,700	935,635	313,157	573,909	
		3年目（令和9年度）				4年目（令和10年度）				5年目（令和11年度）			
	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	合計	交付金対象 事業費1/2	交付金対象 事業費1/3	交付金対象外 事業費	
1. 既存施設解体工事費													
2. 土木・建築工事費	1,961,000	0	1,118,000	843,000	3,185,000	0	1,803,000	1,382,000	2,327,000	0	1,104,000	1,223,000	
(1)土工事													
(2)造成地盤工事	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(3)建築工事	1,961,000	0	1,118,000	843,000	3,185,000	0	1,803,000	1,382,000	2,143,000	0	1,104,000	1,039,000	
(4)外構工事	0				0				184,000	0	0	184,000	
(5)建築機械設備工事													
(6)建築電気設備工事													
(7)計量棟工事													
3. プラント設備工事費	0	0	0	0	2,566,000	903,000	1,617,000	46,000	5,960,000	2,605,000	3,135,000	220,000	
4. 試運転及び消耗品費													
直接工事費 計	1,961,000	0	1,118,000	843,000	5,751,000	903,000	3,420,000	1,428,000	8,287,000	2,605,000	4,239,000	1,443,000	
5. 共通仮設費	38,000	0	21,700	16,300	112,000	17,600	66,600	27,800	162,000	50,900	82,900	28,200	
6. 現場管理費	90,000	0	51,300	38,700	265,000	41,600	157,600	65,800	382,000	120,100	195,400	66,500	
7. 一般管理費	188,000	0	107,200	80,800	552,000	86,700	328,300	137,000	795,000	249,900	406,700	138,400	
工事価格	2,277,000	0	1,298,200	978,800	6,680,000	1,048,900	3,972,500	1,658,600	9,626,000	3,025,900	4,924,000	1,676,100	
消費税及び地方消費税相当額（10%）	227,700	0	129,820	97,880	668,000	104,890	397,250	165,860	962,600	302,590	492,400	167,610	
工事費（税込）	2,504,700	0	1,428,020	1,076,680	7,348,000	1,153,790	4,369,750	1,824,460	10,588,600	3,328,490	5,416,400	1,843,710	

13.2 運営段階

13.2.1 運営期間について

市場調査結果より、20年間とする。

13.2.2 運営事業費について

(1) 人件費

人件費は下記のとおり、設定する。

- ・ 市場調査結果より、8社中6社において4人4班体制が望ましいとしているため、4人4班体制とし、各社の見積より、作業人員を36人と設定した。
- ・ 人件費は、見積（同種業務の平均単価）と令和4年度建築保全業務労務単価（東京）を比較して、安全側に考慮して、高い金額である見積の単価を採用することとした。
- ・ 人件費は、運転管理業務にて226,000千円/年、維持管理業務にて43,000千円/年とした。

(2) 用役費

各社、契約電力や使用量、上水道（口径）の考え方、薬品の種類の考え方が異なることから、見積の平均値とした。各社、項目別の事業費の合計値を20年間で除した年間金額を算出し、合計値の平均とし、65,000千円／年とした。

(3) 点検費、維持管理費

各社点検費及び維持管理費は、各社の考え方が異なることから、年間平均の平均値とし、302,000千円／年とした。

(4) その他経費

その他経費は、本編表9-1で設定した項目とした。各社の平均値を年度別に算出し、累計値を運営年数20年間で除した金額とし、71,000千円／年とした。

(5) まとめ

年間の運営段階の事業費を表13-4に示す。運営費は、1年間で税込約7.78億円、事業期間20年間で税込約15.55億円となった。

表 13-4 運営段階の事業費の設定

		金額（千円）
運転管理業務		291,000
	人件費	226,000
	用役費	65,000
維持管理業務		345,000
	人件費（保全）	43,000
	点検費、維持補修費	302,000
その他経費		71,000
	合計（年額・税抜）	707,000
	合計（年額・税込）	777,700
	合計（事業期間・税抜）	14,140,000
	合計（事業期間・税込）	15,554,000