

## 処理方式の二次選定について(案) (処理方式の総合評価)

### 1. 処理方式選定の流れ

- ① 第2回建設検討委員会では、「生成物の処理・処分」、「建設実績」、「脱炭素社会への貢献」の観点から、今後比較評価する処理方式の一次選定を実施した。
- ② 第3回建設検討委員会では、二次選定の評価項目及び評価基準を設定した。
- ③ 第4回建設検討委員会(本日)では、具体的な評価を実施する。

表 1 処理方式選定の流れ

選定	協議事項	評価項目	調査内容	建設検討委員会
一次選定	処理方式の抽出	①生成物の処理・処分 ②建設実績 ③脱炭素社会への貢献	環境省公表資料等による調査	第2回
二次選定	評価項目及び評価基準の設定	整備基本方針で示した方針1から5までの観点から評価する	施設整備基本方針や他事例を基に設定	第3回
	処理方式の総合評価		文献調査、メーカーヒアリング等	第4回(本日)
処理方式の選定				

2. 処理方式の評価項目及び評価基準(第3回建設検討委員会で協議済)

- ① 一次選定で選定した処理方式について、評価項目及び評価基準を設定した。
- ② 評価基準は3段階とし、評価が低い方から配点の30%、60%、100%を点数として付する。
- ③ 配点は10点を基準とし、本組合が特に重要と考える建設実績、運転・維持管理性、二酸化炭素排出量、施設建設費、維持管理費については2倍の配点とした。
- ④ 方針5の環境学習の場の活用については、第3回建設検討委員会の意見を踏まえ評価の視点及び評価基準を見直した(学習内容の数として評価せずに、場としての活用について評価)。

表2 評価項目及び評価基準

基本方針		評価項目	評価方法	評価の視点	配点		評価基準
方針1	周辺環境に配慮し、安全・安心で安定した施設	建設実績	定量	建設実績が多い方式ほど技術が成熟しており、安全安心な稼働が可能となる。	20	50	建設実績が最も多い:◎(20) 標準的である:○(12) 建設実績が最も少ない:△(6)
		ごみ量・ごみ質の変動への対応	定性	ごみ量・ごみ質の変動に対応可能な方式ほど継続的なごみ処理が可能である。	10		幅広いごみに対して対応可能:◎(10) 標準的である:○(6) 一部のごみしか対応できない:△(3)
		運転・維持管理性	定性	運転・維持管理技術が成熟しているほど、容易かつ安定的に運転管理できる。	20		他の処理方式と比較して優れている:◎(20) 標準的である:○(12) 他の処理方式と比較して劣る:△(6)
方針2	限りある資源やエネルギーの有効活用を図り、地球に優しい施設	資源物の回収量	定量	資源物の回収量が多いほど循環型社会への貢献が可能となる。また、最終処分量も減らすことが可能となる。	10	40	資源物回収量が多い:◎(10) 標準的である:○(6) 資源物回収量が少ない:△(3)
		二酸化炭素排出量	定量	二酸化炭素排出量が少ないほど、脱炭素社会への貢献が可能となる。	20		CO <sub>2</sub> 排出量が少ない:◎(20) 標準的である:○(12) CO <sub>2</sub> 排出量が多い:△(6)
		エネルギー回収量	定量	多くのエネルギーを有効活用できるほど、化石燃料の使用削減等に貢献できる。	10		エネルギー回収量が多い:◎(10) 標準的である:○(6) エネルギー回収量が少ない:△(3)
方針3	災害に対して強く、地域の拠点となる施設	災害対応、拠点施設としての活用	定性	災害に対する強靱性が優れていることで、地域の拠点施設としての活用が可能となる。	10	10	他の処理方式と比較して災害に対する強靱性が優れている:◎(10) 地震・水害対策及び拠点施設としての活用が可能:○(6) 地震・水害対策及び拠点施設としての活用に劣る:△(3)
方針4	経済性と効率性を勘案した施設	施設建設費	定量	施設建設費が安価であるほど経済的である。	20	40	施設建設費が最も安価:◎(20) 標準的である:○(12) 施設建設費が最も高価:△(6)
		維持管理費(20年間の合計)	定量	維持管理費が安価であるほど経済的である。	20		維持管理費が最も安価:◎(20) 標準的である:○(12) 維持管理費が最も高価:△(6)
方針5	環境学習の場として、市民町民に開かれた施設	環境学習の場としての活用	定性	環境学習の場としての活用性	10	10	環境学習の場として十分に活用可能:◎(10) 標準的である:○(6) 環境学習の場として活用不可能:△(3)
					配点合計	150	

赤字:第3回建設検討委員会後の修正事項

### 3. 処理方式の評価(個別項目の評価)

#### (1) 建設実績

環境省資料(一般廃棄物処理実態調査結果)をもとに 2012～2022 年度に竣工した同規模施設(80～300t/日)の建設実績を調査した。建設実績を表 3 に示す。最も建設実績が多いのは焼却(ストーカ式)で 68 件であった。次いで、ガス化溶融・改質(シャフト式)、ガス化溶融・改質(流動床式)、焼却(流動床式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)、ガス化溶融・改質(キルン式)となっている。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 1 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、焼却(ストーカ式)は◎、その他の処理方式は△となった。

表 3 処理方式の評価(建設実績)

処理方式		建設実績 (80t/日～300t/日)	評価
焼却	ストーカ式	68 件	◎
	流動床式	3 件	△
ハイブリッド(メタン化+焼却)*		3 件	△
ガス化溶融・改質	シャフト式	7 件	△
	キルン式	1 件	△
	流動床式	7 件	△

出典：一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)

\*ハイブリッド方式の建設数には公表資料調査結果による 2 件を含む

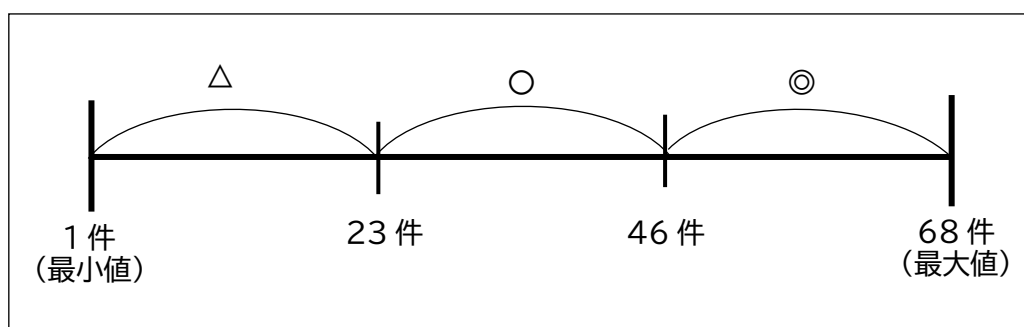


図 1 評価基準(建設実績)

(2) ごみ量・ごみ質の変動への対応

ごみ量・ごみ質の変動への対応に関する評価を表 4 に示す。

焼却(ストーカ式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)、ガス化溶融・改質(シャフト式)及びガス化溶融・改質(キルン式)はごみ量・ごみ質の変動に対応可能であるため、◎とした。焼却(流動床)、ガス化溶融・改質(流動床式)はごみ量の変動は対応可能であるが、瞬時燃焼であることからごみ質の変動に左右されやすいため、○とした。

表 4 処理方式の評価(ごみ量・ごみ質の変動への対応)

処理方式		ごみ量・ごみ質の変動への対応		評価
		ごみ量	ごみ質	
焼却	ストーカ式	ごみピットを利用し、焼却負荷率、運転日数の調整を行うことで対応可能。	ごみの送り速度、燃焼空気量の調整を行うことで様々なごみ質に対応可能。	◎
	流動床式		瞬時燃焼であるため、ストーカ式よりも対応が難しい。	○
ハイブリッド(メタン化+焼却)			ごみの送り速度、燃焼空気量の調整を行うことで様々なごみ質に対応可能。	◎
ガス化溶融・改質	シャフト式		コークスの投入量を調整することで様々なごみ質に対応可能。	◎
	キルン式		燃焼空気量の調整を行うことで様々なごみ質に対応可能。	◎
	流動床式		瞬時燃焼であるため、ストーカ式よりも対応が難しい。	○

### (3) 運転・維持管理性

運転・維持管理性に関する評価を表 5 に示す。

焼却(ストーカ式、流動床式)は管理が比較的容易であり、運転管理のノウハウが十分に蓄積されているため評価を◎とした。ハイブリッド(メタン化+焼却)は管理が比較的容易であるが、発酵物に対する苦慮事項があることや、設備構成が複雑であり維持管理に工夫が必要となるため、評価を○とした。ガス化溶融・改質方式はいずれもスラグ出滓<sup>1</sup>に専門技術が必要となることや、設備構成が複雑であり維持管理に工夫が必要となるため、評価を○とした。

表 5 処理方式の評価(運転・維持管理性)

処理方式		運転・維持管理性		評価
		メリット	デメリット	
焼却	ストーカ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融炉と比べ取扱い温度域が低く管理しやすい</li> <li>全国的に最も建設実績が多く、運転管理のノウハウが蓄積されている</li> </ul>	—	◎
	流動床式	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融炉と比べ取扱い温度域が低く管理しやすい</li> <li>建設実績があり、運転管理のノウハウがある</li> </ul>	—	◎
ハイブリッド(メタン化+焼却)		<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融炉と比べ取扱い温度域が低く管理しやすい</li> <li>焼却部分がストーカ式の場合は、運転・維持管理性に優れる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メタン化施設において、発酵物が閉塞する等の苦慮事例がある</li> <li>機器点数が多く、設備構成が複雑となる</li> </ul>	○
ガス化溶融・改質	シャフト式	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設実績があり、運転管理のノウハウがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スラグ出滓に専門技術が必要となる。出滓口が閉塞し、施設稼働停止となっている事例もある</li> <li>機器点数が多く、設備構成が複雑となる</li> </ul>	○
	キルン式			○
	流動床式			○

<sup>1</sup> 出滓(しゅっさい):ごみを高温で溶融した際に発生するスラグを取り出す作業。溶融スラグは1,300℃以上になり、専門技術が必要となる。

#### (4) 資源物の回収量

処理方式別に設定した資源物回収割合を表 6 に、資源物の回収量に関する評価を表 7 に示す。本組合において、焼却灰のセメント原料化を行っているため、その分を考慮して資源化量を算定した。

最も資源物回収量が多いのはガス化溶融・改質方式(シャフト式)であった。次いで焼却(ストーカ式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)、ガス化溶融・改質方式(キルン式)、ガス化溶融・改質方式(流動床式)、焼却(流動床式)となっている。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 2 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、焼却(ストーカ式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)及びガス化溶融・改質(シャフト式)は◎、ガス化溶融・改質(キルン式)は○、焼却(流動床式)及びガス化溶融・改質(流動床式)は△となった。

表 6 処理方式別の資源物回収割合(文献値)

処理方式		資源物回収割合*			備考
		セメント原料	メタル	スラグ	
焼却	ストーカ式	10%	—	—	現状と同様に焼却灰の全量をセメント原料化すると設定
	流動床式	3%	—	—	現状と同様に焼却灰の全量をセメント原料化すると設定
ハイブリッド (メタン化+焼却)		8%	—	—	後段の焼却はストーカ式を想定メタン化により焼却対象量が8割に減少すると設定
ガス化 溶融・ 改質	シャフト式	—	1.3%	9%	
	キルン式	—	0.8%	6%	
	流動床式	—	0.5%	3%	

※各割合は「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定

表 7 処理方式の評価(資源物の回収量)

単位:t/年

処理方式		年間必要 処理量※	資源物回収量				評価
			セメント原料	メタル	スラグ	合計	
焼却	ストーカ式	44,861	4,486	-	-	4,486	◎
	流動床式		1,346	-	-	1,346	△
ハイブリッド (メタン化+焼却)			3,589	-	-	3,589	◎
ガス化溶 融・改質	シャフト式		-	583	4,037	4,620	◎
	キルン式		-	359	2,692	3,051	○
	流動床式		-	224	1,346	1,570	△

※第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会 資料2の年間必要処理量

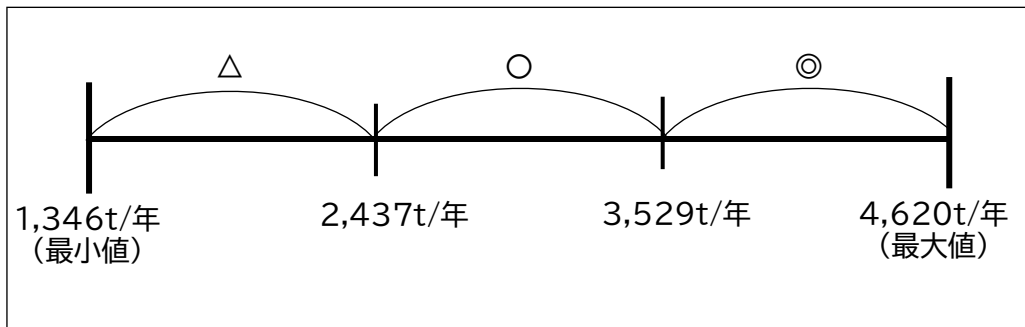


図 2 評価基準(資源物の回収量)

## (5) 二酸化炭素排出量

### ① 燃料使用量

処理方式別に設定したごみ当たり燃料使用量を表 8 に、燃料種別の排出係数を表 9 に示す。

最も燃料使用量が少量となるのはハイブリッド(メタン化+焼却)であった。次いで焼却方式、ガス化溶融・改質方式(流動床式)、ガス化溶融・改質方式(キルン式)、ガス化溶融・改質方式(シャフト式)となっている。

ガス化溶融・改質方式(シャフト式)はコークスを常時使用するため、使用量が最も多い。

表 8 処理方式別のごみ当たり燃料使用量(文献値)

処理方式		ごみ当たり燃料使用量 (MJ/t) <sup>*</sup>	備考
焼却	ストーカ式	52.6	A 重油を想定
	流動床式	52.6	A 重油を想定
ハイブリッド (メタン化+焼却)		42.1	後段の焼却はストーカ式を想定 メタン化により焼却対象量が8割 に減少すると設定
ガス化溶融・ 改質	シャフト式	2,030.1	コークスを想定
	キルン式	782.6	コークスを想定
	流動床式	418.0	コークスを想定

※「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定

表 9 燃料種別の排出係数

燃料種類	燃料使用時の排出係数	
		二酸化炭素換算 <sup>*</sup>
A 重油	0.0189 t-C/GJ	0.0693 t-CO <sub>2</sub> /GJ
コークス	0.0294 t-C/GJ	0.1078 t-CO <sub>2</sub> /GJ

出典:温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.9) (令和 5 年 4 月)

※排出係数に 44/12 を乗じた値



## ② 電気使用量

処理方式別に設定したごみ当たり電気使用量を表 10 に、電気使用時の排出係数を表 11 に示す。

最も電気使用量が少量となるのは焼却方式であった。次いで、ハイブリッド(メタン化+焼却)、ガス化溶融・改質方式となっている。

表 10 処理方式別のごみ当たり電気使用量(文献値)

処理方式		ごみ当たり電気使用量 (kWh/t) <sup>※</sup>	備考
焼却	ストーカ式	182.3	
	流動床式	182.3	
ハイブリッド (メタン化+焼却)		218.8	後段の焼却はストーカ式を想定 メタン化設備により設備容量が 20%増 えると設定(他自治体のヒアリング結果)
ガス化溶 融・改質	シャフト式	320.05	
	キルン式	320.05	
	流動床式	320.05	

※「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定

表 11 電気使用時の排出係数

項目	電気使用時の排出係数 <sup>※</sup>
電気使用	0.376 kg-CO <sub>2</sub> /kWh

※東京電力エナジーパートナー株式会社における 2022 年度のCO<sub>2</sub>排出係数

## ③ プラスチック類の燃焼

プラスチック類燃焼時の排出係数を表 12 に、ごみ量当たりのプラスチック割合を表 13 に示す。

表 12 プラスチック類燃焼時の排出係数

項目	燃焼時の排出係数
合成繊維	2.29 t-CO <sub>2</sub> /t
その他の廃プラスチック類	2.77 t-CO <sub>2</sub> /t

出典:温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.9) (令和 5 年 4 月)

表 13 ごみ量当たりのプラスチック類の割合

項目	ごみ量当たりの組成割合 <sup>※</sup>
合成繊維	3.5%
その他の廃プラスチック (ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革)	13.7%

※「第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会」における資料2のごみ質設定及び「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(ver.4.9)」(令和5年4月、環境省・経済産業省)に示された値を使用

④ 発電による二酸化炭素削減

後述の表 17 の処理方式別のエネルギー回収量及び表 11 の電気使用時の排出係数を基に算出した、公共電力に代替した場合の二酸化炭素削減量を表 14 に示す。

表 14 処理方式別のエネルギー回収による二酸化炭素削減量

処理方式		二酸化炭素削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
焼却	ストーカ式	5,136
	流動床式	5,136
ハイブリッド(メタン化+焼却)		5,907
ガス化溶融・改質	シャフト式	5,074
	キルン式	5,074
	流動床式	5,074

### ⑤ 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量に関する評価を表 15 に示す。

最も二酸化炭素排出量が少量となるのはハイブリッド(メタン化+焼却)であった。次いで、焼却(ストーカ式、流動床式)、焼却(流動床式)、ガス化溶融・改質(キルン式)、ガス化溶融・改質(シャフト式)となっている。

ガス化溶融・改質はいずれも炉の立ち上げ、立ち下げ時に助燃が必要であるだけでなく、キルン式及び流動床式はごみの発熱量が低くなると助燃が必要となり、シャフト式はコークスを常時使用するため、燃料使用量が他の方式と比較して多くなり、二酸化炭素排出量にも大きく影響している。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 3 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、焼却(ストーカ式)、焼却(流動床式)及びハイブリッド(メタン化+焼却)は◎、ガス化溶融・改質(キルン式)及びガス化溶融・改質(流動床式)は○、ガス化溶融・改質(シャフト式)は△となった。

表 15 処理方式の評価(二酸化炭素排出量)

処理方式		年間必要 処理量* (t/年)	二酸化炭素排出量(t-CO <sub>2</sub> /年)					評価	
			燃料 使用	電気使用	プラスチック類の燃焼		発電に よる削減		合計
					合成繊維	その他プラ			
焼却	ストーカ式	44,861	164	3,075	3,596	17,024	△5,136	18,723	◎
	流動床式		164	3,075	3,596	17,024	△5,136	18,723	◎
ハイブリッド (メタン化+焼却)			131	3,691	3,596	17,024	△5,907	18,535	◎
融ガ 改質 化 溶	シャフト式		9,818	5,399	3,596	17,024	△5,074	30,763	△
	キルン式		3,785	5,399	3,596	17,024	△5,074	24,730	○
	流動床式		2,021	5,399	3,596	17,024	△5,074	22,966	○

※「第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会」における資料2の年間必要処理量

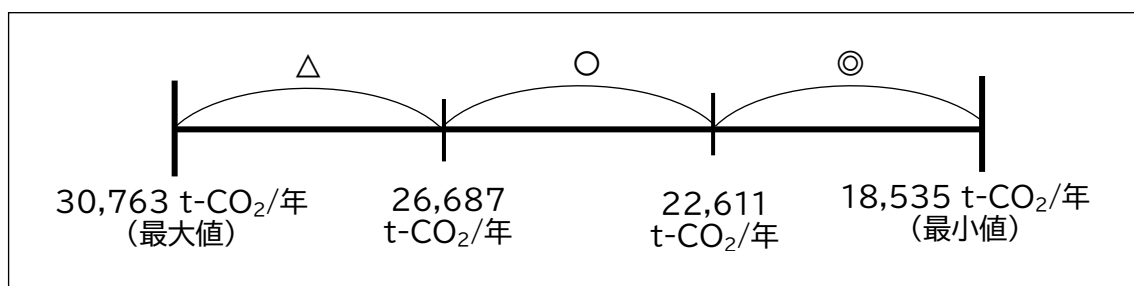


図 3 評価基準(二酸化炭素排出量)

## (6) エネルギー回収量

処理方式別に設定した発電量を表 16 に、エネルギー回収量に関する評価を表 17 に示す。

最も発電量が多いのはハイブリッド(メタン化+焼却)であった。次いで焼却(ストーカ式、流動床式)、ガス化溶融・改質方式となっている。焼却方式、ガス化溶融・改質方式は同等である。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 4 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、ハイブリッド(メタン化+焼却)は◎、その他は△となった。

表 16 処理方式別の発電量(文献値)

処理方式		発電量(kWh/t)*	備考
焼却	ストーカ式	304.5	
	流動床式	304.5	
ハイブリッド (メタン化+焼却)		350.2	後段の焼却はストーカ式を想定 メタン化設備により発電量が 15% 増えると設定(町田市 of ヒアリング結果)
ガス化溶融・ 改質	シャフト式	300.8	
	キルン式	300.8	
	流動床式	300.8	

\*「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定

表 17 処理方式の評価(エネルギー回収量)

処理方式		年間必要処理量* (t/年)	エネルギー回収量 (MWh/年)	評価
焼却	ストーカ式	44,861	13,660	△
	流動床式		13,660	△
ハイブリッド (メタン化+焼却)			15,710	◎
ガス化溶融・ 改質	シャフト式		13,494	△
	キルン式		13,494	△
	流動床式		13,494	△

\*「第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会」における資料2の年間必要処理量

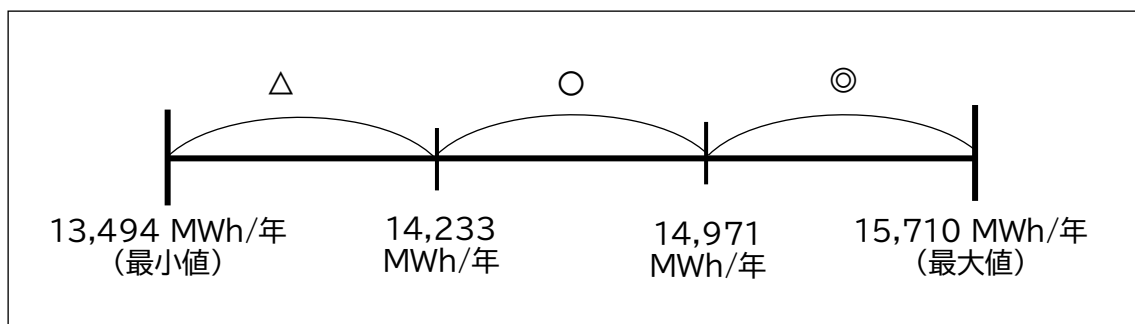


図 4 評価基準(エネルギー回収量)

(7) 災害対応、拠点施設としての活用

災害対応、拠点施設としての活用に関する評価を表 18 に示す。

いずれの方式も災害対応、拠点施設としての活用が十分に行えることから、評価を◎とした。

表 18 処理方式の評価(災害対応、拠点施設としての活用)

処理方式		災害対応、拠点施設としての活用	評価
焼却	ストーカ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>感震器を用いた自動停止装置を備えることにより、事故防止措置等の対応が可能</li> <li>盛土や重要機器の階上げ、浸水防止板等による浸水対応が可能</li> </ul>	◎
	流動床式		◎
ハイブリッド(メタン化+焼却)			◎
ガス化溶融・改質	シャフト式	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用発電機を備えることにより、災害時においても施設の立ち上げが可能</li> <li>避難場所を設けることや物資を備蓄することにより拠点施設として活用することが可能</li> </ul>	◎
	キルン式		◎
	流動床式		◎

## (8) 参考施設建設費

処理方式別に設定した施設規模当たりの参考施設建設費を表 19 に、参考施設建設費に関する評価を表 20 に示す。

最も参考施設建設費が経済的となるのはガス化溶融・改質(流動床式)であった。次いで、焼却(ストーカ式)、ガス化溶融・改質(キルン式)、ガス化溶融・改質(シャフト式)、焼却(流動床式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)となっている。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 5 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、焼却(ストーカ式)及びガス化溶融・改質(流動床式)は◎、ガス化溶融・改質(シャフト式、キルン式)は○、焼却(流動床式)及びハイブリッド(メタン化+焼却)は△となった。

表 19 処理方式別の施設規模当たり参考施設建設費

処理方式		規模当たり参考施設建設費 (百万円(t/日)、税込)			備考
		文献値※	メーカー アンケート値	評価 採用値	
焼却	ストーカ式	47.0	8社平均 178	178	メーカーアンケート値は回答があった8社の平均値
	流動床式	47.0	回答1社のみ 213	192	ストーカ式と流動床式の2方式を回答したメーカー回答値によると、流動床式の建設工事費が8%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.08倍した値とした。
ハイブリッド (メタン化+焼却)		—	回答1社のみ 251	201	ストーカ式とハイブリッドの2方式を回答したメーカー回答値によると、ハイブリッドの建設工事費が13%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.13倍した値とした。
ガス化溶融・改質	シャフト式	56.1	2社平均 154	190	ストーカ式とシャフト式の2方式を回答したメーカー回答値によると、シャフト式の建設工事費が6.5%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.065倍した値とした。
	キルン式	48.4	回答なし	183	評価採用値は文献値のストーカ式との比にメーカーアンケート値のストーカ式8社平均値を乗じて算出
	流動床式	44.8	回答なし	170	評価採用値は文献値のストーカ式との比にメーカーアンケート値のストーカ式8社平均値を乗じて算出

※「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定

表 20 処理方式の評価(参考施設建設費【自治体負担額】)

処理方式		施設規模※1 (t/日)	参考施設建設費(百万円、税込)			評価
			交付金※2	自治体負担額		
焼却	ストーカ式	167	29,726	9,909	19,817	◎
	流動床式		32,064	10,688	21,376	△
ハイブリッド (メタン化+焼却)			33,567	11,189	22,378	△
ガス化 溶融・改質	シャフト式		31,730	10,577	21,153	○
	キルン式		30,561	10,187	20,374	○
	流動床式		28,390	9,463	18,927	◎

※1 「第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会」における資料2の施設規模

※2 ハイブリッド式以外の方式について、「さいたま市 循環型社会形成推進地域計画(第3次計画)」より、建設費のうち 25%が 1/3 交付対象、50%が 1/2 交付対象、25%が交付対象外と設定した。ハイブリッド式については、町田市にヒアリングを行い、施設建設費の 66%(2/3)が 1/2 交付対象と設定した。

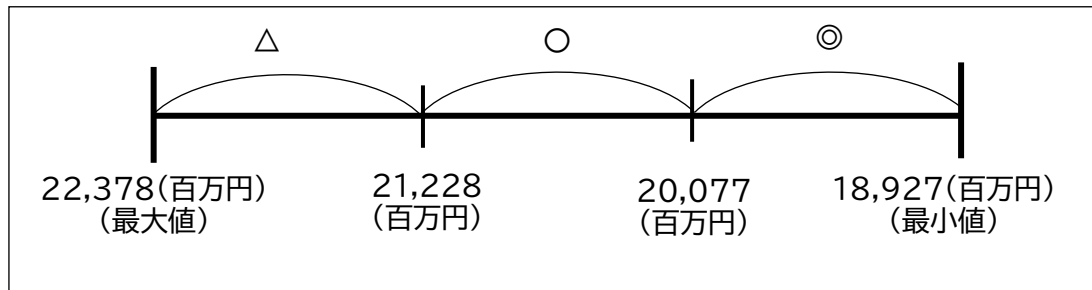


図 5 評価基準(参考施設建設費【構成市町負担額】)

(9) 参考維持管理費(20年間の合計)

処理方式別に設定した参考維持管理費を表 21 に、参考維持管理費に関する評価を表 22 に示す。

最も参考維持管理費が経済的となるのは焼却(ストーカ式)であった。次いで、焼却(流動床式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)、ガス化溶融・改質(シャフト式)、ガス化溶融・改質(流動床式)、ガス化溶融・改質(キルン式)となっている。

評価は三段階で実施する。評価基準を図 6 に示す。最大値と最小値の間で三等分し、最も優れる区間から◎、○、△とする。この評価基準に従うと、焼却(ストーカ式)、焼却(流動床式)、ハイブリッド(メタン化+焼却)及びガス化溶融・改質(シャフト式、流動床式)は◎、ガス化溶融・改質(キルン式)は△となった。

表 21 処理方式別の施設規模当たり参考維持管理費

処理方式		施設規模当たり参考維持管理費 (千円(t/日)×20年間、税込)			備考
		文献値※	メーカー アンケート値	評価 採用値	
焼却	ストーカ式	34,748	8社平均 108,474	108,474	メーカーアンケート値は回答があった8社の平均値
	流動床式	34,748	回答1社のみ 146,228	118,237	ストーカ式と流動床式の2方式を回答したメーカー回答値によると、流動床式の維持管理費が9%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.09倍した値とした。
ハイブリッド (メタン化+焼却)		—	回答1社のみ 137,138	120,406	ストーカ式とハイブリッドの2方式を回答したメーカー回答値によると、ハイブリッドの維持管理費が11%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.11倍した値とした。
ガス化溶融・改質	シャフト式	78,339	2社平均 111,976	122,576	ストーカ式とシャフト式の2方式を回答したメーカー回答値によると、シャフト式の維持管理費が13%だけストーカ式よりも高価となる。メーカーアンケート値はストーカ式8社の平均値に1.13倍した値とした。
	キルン式	101,485	回答なし	159,349	評価採用値は文献値のシャフト式との比(1.30)にシャフト式評価採用値を乗じて算出
	流動床式	80,068	回答なし	125,028	評価採用値は文献値のシャフト式との比(1.02)にシャフト式評価採用値を乗じて算出

※「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析(2012年3月 北海道大学)」を基に設定



表 22 処理方式の評価(参考維持管理費)

処理方式		施設規模 <sup>※1</sup> (t/日)	参考維持管理費 (百万円、税込) <sup>※2</sup>	評価
焼却	ストーカ式	167	18,115	◎
	流動床式		19,746	◎
ハイブリッド (メタン化+焼却)			20,108	◎
ガス化溶融・ 改質	シャフト式		20,470	◎
	キルン式		26,611	△
	流動床式		20,880	◎

※1 「第2回埼玉中部環境保全組合新たなごみ処理施設等建設検討委員会」における資料2の施設規模

※2 現在は余熱利用や電力利用の方針が未定であるため売電収入は含んでいない。今後、処理方式が決定した段階で詳細に余熱利用等について検討し、必要な維持管理費の算出を行う。

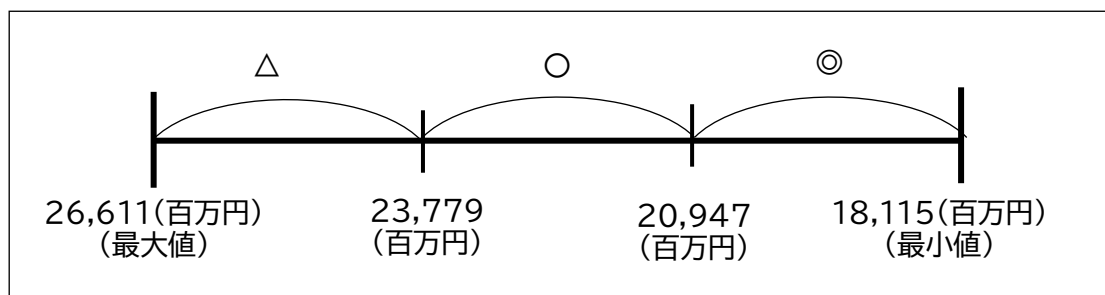


図 6 評価基準(参考維持管理費)

(10) 環境学習の場としての活用

環境学習の場としての活用に関する評価を表 23 に示す。

いずれの方式も環境学習の場としての活用が行うことが可能であるが、ハイブリッド式は最新技術の活用、脱炭素に関する学習内容が充実していると考ええる。評価はハイブリッド式が◎、その他の処理方式は○とした。

表 23 処理方式の評価(環境学習の場としての活用)

処理方式		環境学習の場としての活用	評価
焼却	ストーカ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• いずれの処理方式においても、ごみ処理の流れや循環型社会形成に関する情報発信を行うことが可能である。</li> <li>• 発電による電力利用により、脱炭素に関する情報発信も行うことが可能である。</li> </ul>	○
	流動床式	(ストーカ式と同様)	○
ハイブリッド(メタン化+焼却)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ストーカ式と同様の内容に加えて最新技術を備えたごみ処理方式であり、学習内容が多くなる。</li> <li>• 他方式と比較して、二酸化炭素排出量が少なく、エネルギー回収量が多い方式であることから、脱炭素に関してさらなる意識醸成を図ることができる。</li> </ul>	◎
ガス化溶融・改質	シャフト式	(ストーカ式と同様)	○
	キルン式	(ストーカ式と同様)	○
	流動床式	(ストーカ式と同様)	○

4. 処理方式の総合評価(案)

処理方式の総合評価(案)を表 24 に示す。

表 24 処理方式の総合評価(案)

基本方針		評価項目	配点		焼却				ハイブリッド		ガス化溶融・改質					
					ストーカ式		流動床式		メタン化+焼却		シャフト式		キルン式		流動床式	
方針 1	周辺環境に配慮し、安全・安心で安定した施設	建設実績	20	50	◎	20	△	6	△	6	△	6	△	6	△	6
		ごみ量・ごみ質の変動への対応	10		◎	10	○	6	◎	10	◎	10	◎	10	○	6
		運転・維持管理性	20		◎	20	◎	20	○	12	○	12	○	12	○	12
方針 2	限りある資源やエネルギーの有効活用を図り、地球に優しい施設	資源物の回収量	10	40	◎	10	△	3	◎	10	◎	10	○	6	△	3
		二酸化炭素排出量	20		◎	20	◎	20	◎	20	△	6	○	12	○	12
		エネルギー回収量	10		△	3	△	3	◎	10	△	3	△	3	△	3
方針 3	災害に対して強く、地域の拠点となる施設	災害対応、拠点施設としての活用	10	10	◎	10	◎	10	◎	10	◎	10	◎	10	◎	10
方針 4	経済性と効率性を勘案した施設	施設建設費	20	40	◎	20	△	6	△	6	○	12	○	12	◎	20
		維持管理費(20年間の合計)	20		◎	20	◎	20	◎	20	◎	20	△	6	◎	20
方針 5	環境学習の場として、市民町民に開かれた施設	環境学習の場としての活用	10	10	○	6	○	6	◎	10	○	6	○	6	○	6
			配点合計	150	139		100		114		95		83		98	

## 5. 処理方式の選定(案)

表24の処理方式の総合評価結果を基に、本組合が採用する処理方式を選定する。

### ① 総合評価結果

総合評価の結果、最も点数が高い処理方式は焼却(ストーカ式)、次いでハイブリッド式、3位が焼却(流動床式)であった。以下に、各処理方式の特長及び参考施設費※を示す。

順位	処理方式	点数	処理方式の配点の特長	参考施設費※
1	焼却(ストーカ式)	139	建設実績が多く、運転・維持管理が容易である。また、資源物の回収や二酸化炭素排出量、経済性が他の方式よりも優位である。	37,932
2	ハイブリッド(メタン化+焼却)	114	資源物の回収、二酸化炭素排出量、エネルギー回収が他の方式よりも優れている。また、環境学習の内容が充実している。	42,486
3	焼却(流動床式)	100	運転維持管理性、二酸化炭素排出量、維持管理費が他の方式よりも優位である。	41,122
4	ガス化溶融・改質(流動床式)	98	参考施設費用が安価である。	39,807
5	ガス化溶融・改質(シャフト式)	95	資源物の回収量が多い。	41,623
6	ガス化溶融・改質(キルン式)	83	ごみ量・ごみ質の変化に柔軟に対応しやすい。	46,985

※参考施設費は前述した参考施設整備費(交付金を除く)と参考維持管理費の合計

### ② メーカーアンケート結果について

本評価を実施する上で、過去11年間(2012年~2022年)に竣工し、施設規模が80t/日以上~300t/日以下(発電設備を有する)の可燃ごみ処理施設の建設実績を有するプラントメーカー11社に対して、各処理方式の概算費用等についてアンケートを実施した。

8社から回答があり、焼却(ストーカ式)について回答したメーカーは8社、焼却(流動床式)は2社、ハイブリッド式は1社、ガス化溶融・改質(流動床式)は2社、ガス化溶融・改質(キルン式)は回答なし、ガス化溶融・改質(シャフト式)は1社であった。また、プラントメーカーが本組合に推奨する処理方式についてという問いに対し、8社中8社が焼却(ストーカ式)と回答した。理由としては、実績が多く、安定した稼働で経済的であり、発電効率も良く、また現施設で行っている灰のセメント資源化によるリサイクルが継続できる等が挙げられた。

### ③ 処理方式の絞り込みについて

メーカーアンケートにおいて、プラントメーカーが本組合に推奨する処理方式については、8社中8社が焼却(ストーカ式)であった。このことから、発注時においてストーカ式以外の提案がされることは考えづらく、競争の原理も十分に働くと考えられるため、処理方式を1方式に絞り込むこととする。

#### ④ 可燃ごみ処理施設の処理方式の選定(案)

上記①～③より、表25のとおり「焼却(ストーカ式)」の1方式を本組合のごみ処理方式の候補とする。

なお、表21の処理方式別の参考維持管理費については、売電等の方針が決まっていない状況であるため売電費用を含まない試算である。売電は維持管理費に影響するため、今後のエネルギー利用の方向性が定まった段階で維持管理費については再度提示し、確認の上、最終決定とする。

表 25 可燃ごみ処理施設の処理方式の選定

検討対象項目	検討結果
可燃ごみ	焼却(ストーカ式)を候補とする
考 察	
焼却(ストーカ式)は方針1(安全性等)の観点において 50 点満点の評価となっており、安全安心・安定性の観点からは他の処理方式と比較して特に優れていると評価できる。方針2(資源循環、脱炭素)の二酸化炭素排出量については◎の評価であり、脱炭素社会への貢献が十分可能であると判断できる。方針4の経済性の評価においては、参考施設費が最も安価であったのは焼却(ストーカ式)であった。	