

<概要版>

平成21年3月

芳賀地区広域行政事務組合ごみ処理施設機種選定委員会

1 はじめに

ごみ焼却施設(熱回収施設)整備の基本方針として「安全で安心できる施設」、「環境負荷の低減をめざす施設」、「資源循環型社会に寄与する施設」、「環境教育や社会参加に対応した施設」、「経済性に優れた施設」を掲げており、これらの5つの基本方針に基づき「芳賀地区が目指す循環型社会に対応した焼却施設の処理方式の選定について」の調査・検討を、芳賀地区広域行政事務組合長からごみ処理施設機種選定委員会(以下「機種選定委員会」という。)に諮問された。

これを受けて機種選定委員会では、各方式の技術調査及び評価を行い、その結果を取りまとめ、報告書を作成した。

2 機種選定委員会の検討内容及び検討の流れ

機種選定委員会における検討内容は以下の2点である。なお、検討の流れを図1に示す。

(1) ごみ焼却施設(熱回収施設)の機種の選定

芳賀地区で整備するごみ焼却施設(熱回収施設)においては、どのような処理方式が適しているか検討する。

(2) 焼却灰の資源化方法に関する確認

芳賀地区ごみ処理広域化基本計画では、焼却灰の処理については、熔融処理設備を設けて、スラグ化することとしていることから、技術動向等を踏まえ確認する。

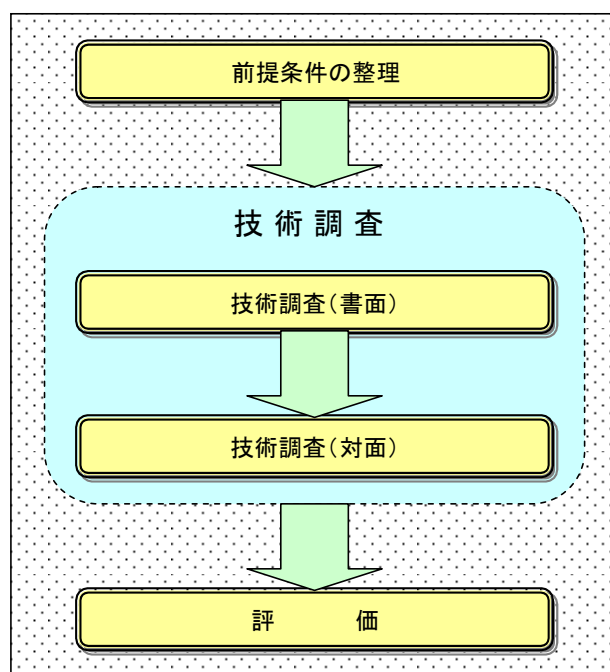


図1 検討の流れ

3 芳賀地区のごみ処理方式について

3-1 ごみ処理方式について

芳賀地区のごみ処理方式については、「芳賀地区ごみ処理広域化基本計画及び基本計画改訂版」において、ごみ焼却施設(熱回収施設)の採用可能機種として、以下の5方式を対象とすることとした。

- ・ ストーカ炉+灰溶融炉方式
- ・ シャフト炉式ガス化溶融方式
- ・ 流動床式ガス化溶融方式
- ・ キルン式ガス化溶融方式
- ・ ガス改質式ガス化溶融方式

3-2 焼却灰の資源化

芳賀地区における焼却灰の資源化方法は、大別すると次の2つが考えられることから、これらの資源化方法について比較検討を行った。

- ・ 行政自らが灰溶融施設を整備し、溶融スラグ化する資源化方法
- ・ 民間事業者へ委託処理(溶融スラグ化、セメント原料化、人工砂化等)することによる資源化方法

比較検討の結果、芳賀地区における焼却灰の資源化方法については、市町村の処理責任、リスク管理の点を重視し、行政自らが灰溶融施設を整備し、溶融処理することを選定した。

- ・ 芳賀地区における焼却灰の資源化方法は、溶融処理とする。

4 技術調査

4-1 調査対象方式の検討

機種選定委員会では、以下の2点を考慮し、「3 芳賀地区のごみ処理方式について」に記載した5方式から表2の3方式を調査対象方式として絞り込みを行った。

- ・ 近年の受注実績
- ・ 先進地視察における各処理方式の稼働状況

表2 調査対象とした処理方式

調査対象方式
ストーカ炉+灰溶融炉方式
シャフト炉式ガス化溶融方式
流動床式ガス化溶融方式

4-2 調査対象企業の選定

(1) 調査対象企業

本調査は処理方式を選定するための基礎情報の収集を目的としていることから、以下の2つの条件により、メーカーの受注実績を考慮して、調査対象企業を絞り込んだ。

- (条件1) 各処理方式で2社を選定する。
- (条件2) 受注実績の上位から選定する。1企業、1方式の調査依頼とする。

今回の調査依頼に対し、回答のあった企業数を表3に示す。

表3 調査回答企業数

処理方式	調査対象企業
ストーカ炉+灰溶融炉方式	2社
シャフト炉式ガス化溶融方式	1社
流動床式ガス化溶融方式	1社

4-3 計画条件の設定

施設規模	143t/日（71.5t/日×2系列）溶融炉は、メーカー提案による
ごみの種類	一般可燃ごみ、破碎可燃ごみ、し尿汚泥及びし渣、下水汚泥
処理対象量	32,000t/年
公害防止基準	排出ガス：本計画目標値 燃焼条件：ダイオキシン類発生防止等ガイドラインを遵守 溶融条件：溶融温度 1,300℃以上
余熱利用設備	蒸気タービン発電

5 評価方法

5-1 得点化の方法

各評価項目の得点化方法は、定性的評価項目については、絶対評価と相対評価のいずれにも対応可能で、得点化が行いやすい「判定方式」※1を採用し、定量的評価項目については、各方式の性能の差を得点差として評価することができ、過大評価（又は過小評価）を回避することができる「数値方式」※1を採用することとした。

《判定方式での評価方法》

- ① 階層数については、3段階の階層（3段階評価）。
- ② 得点化方法については、表4に示す。
- ③ 当該項目における各委員の評価を平均（小数点以下第2位を四捨五入）し、算出した。

表4 3段階評価における得点化方法

評価	評価の考え方	得点化方法
A	当該評価項目において特に優れている	配点×1
B	当該評価項目において優れている	配点×2/3
C	当該評価項目において標準的である	配点×1/3

$$\text{当該方式の点数} = \text{配点} \times \frac{(\text{Aの評価数} \times 1) + (\text{Bの評価数} \times 2/3) + (\text{Cの評価数} \times 1/3)}{16(\text{委員数})}$$

※1：「公共工事における総合評価方式活用検討委員会：公共工事における総合評価方式活用検討委員会報告～総合評価方式適用の考え方～（平成19年3月）」

《数値方式での評価方法》

- ・ 当該評価項目において、より小さい数値ほど優れている場合（例えば、ダイオキシン類総排出量等）、最も優れた方式が満点となり、それ以外の方式は以下の式で点数を算出することとした（得点化では、小数点以下第2位を四捨五入とした。）。

$$\text{当該方式の点数} = \text{配点} \times \frac{\text{最も優れた方式の値}}{\text{当該方式の値}}$$

- ・ 当該評価項目において、より大きい数値ほど優れている場合（例えば、エネルギーの回収量等）、最も優れた方式が満点となり、それ以外の方式は以下の式で点数を算出することとした（得点化では、小数点以下第2位を四捨五入とした。）。

$$\text{当該方式の点数} = \text{配点} \times \frac{\text{当該方式の値}}{\text{最も優れた方式の値}}$$

5-2 評価項目

評価項目は、新ごみ処理施設整備の基本方針をもとに設定した。

施設整備の基本方針

- ・ 安全で安心できる施設
- ・ 環境負荷の低減をめざす施設
- ・ 資源循環型社会に寄与する施設
- ・ 環境教育や社会参加に対応した施設
- ・ 経済性に優れた施設

5つの施設整備の基本方針のうち、処理方式の選定に直接関わる4つの方針を採用し、「安全で安心できる施設」、「環境負荷の低減をめざす施設」、「資源循環型社会に寄与する施設」、「経済性に優れた施設」を大項目とした。

これらの4つの方針から、キーワードを抽出し、中項目とした。評価のための重要度については、小項目に配点した。評価項目及びその配点を表5に示す。

表 5 処理方式選定における評価項目・配点

大項目	中項目	小項目	配点	評価方法
(1) 安全で安心できる施設 (35)	(ア) 実用性 (5)	受注実績	5	判定方式
	(イ) 安定性 (10)	システム構成	5	判定方式
		都市ごみへの適応性	5	判定方式
	(ウ) 安全性 (10)	通常時の対策	5	判定方式
		非常時の対策	5	判定方式
(エ) 維持管理性 (10)	点検操作性	5	判定方式	
		運転制御の操作性	5	判定方式
(2) 環境負荷の低減をめざす施設 (15)	(ア) 環境保全 (10)	ダイオキシン類	10	数値方式
	(イ) CO ₂ 排出量 (5)	CO ₂ 排出量	5	数値方式
(3) 資源循環型社会に寄与する施設 (15)	(ア) 資源・エネルギーの使用量・回収量 (5)	資源・エネルギーの使用量・回収量	5	数値方式
	(イ) 最終処分量の削減 (10)	飛灰発生量	5	数値方式
		異物残さ量	5	数値方式
(4) 経済性に優れた施設 (35)	(ア) 施設建設費 (10)	施設建設費	10	数値方式
	(イ) 維持管理費 (25)	補修点検費	15	数値方式
		用役費(人件費含む)	10	数値方式
合 計			100	

※：大項目、中項目の（ ）内の数字は中項目又は小項目の合計点数

5-3 評価の視点

機種選定委員会における各項目の評価の視点は、表 6 のとおりである。

表 6 評価の考え方 (1)

(1)安全で安心できる施設	
ア. 実用性	適正処理の確保の観点からは、実用性が高いことが望ましい。平成 9 年度以降の導入実績及び計画と同等規模の導入実績により評価する。
イ. 安定性	将来にわたり芳賀地区から発生する焼却対象ごみを継続的に適正処理する必要がある。システム構成及び都市ごみへの適応性について評価する。
ウ. 安全性	周辺住民の方々が安心して生活できることは必須条件である。ごみ処理施設は、ごみを高温で処理するプラント設備であることから、「通常時の対策」及び「非常時の対策」について評価する。
エ. 維持管理性	施設を安全に安定して運転していくためには、維持管理の容易さも重要な要素といえる。点検操作性、運転制御の操作性について評価する。
(2)環境負荷の低減をめざす施設	
ア. 環境保全	本検討の条件として提示している公害防止基準を遵守することは、必須条件である。その上で、環境に与える影響がより少ない処理方式が望ましい。施設稼働に伴うダイオキシンの総排出量で評価する。
イ. CO ₂ 排出量	地球温暖化対策として CO ₂ 排出量を抑えることは重要である。施設稼働に伴う CO ₂ の総排出量で評価する。

表 6 評価の考え方 (2)

(3)資源循環型社会に寄与する施設	
ア. 資源・エネルギーの使用量・回収量	循環型社会形成に寄与する施設としては、施設に投入するエネルギーの量を少なくし、回収できるエネルギーや資源物の量を多くすることが重要である。エネルギーの収支で評価する。
イ. 最終処分量の削減	最終処分場の確保が困難になりつつある現状では、より最終処分量を削減できる処理方式が望ましい。飛灰発生量、異物残さ量で評価する。
(4)経済性に優れた施設	
ア. 施設建設費	財政負担の軽減を図るため、施設整備費用で評価する。
イ. 維持管理費	財政負担の軽減を図るため、維持管理費の削減は重要である。補修点検費用、用役費用で評価する。

6 評価結果

処理方式の評価は、技術調査書(回答データ)、技術ヒアリング(対面)、先進地視察及び各委員の知見を基に、委員会での議論を経て行った。評価は、定性的評価項目は判定方式で、定量的評価項目は数値方式で、それぞれに評価を行った。これら2つの評価を集計し、各処理方式の評価結果表を作成した。評価結果は表7のとおりである。

表 7 評価結果

大項目	中項目	配点	ストーカ炉 + 灰溶融炉方式		シャフト炉式 ガス化溶融方式	流動床式 ガス化溶融方式
			電気式 灰溶融	燃料式 灰溶融		
(1) 安全で安心できる施設	(ア) 実用性	35	22.2	20.5	23.8	25.6
	(イ) 安定性					
	(ウ) 安全性					
	(エ) 維持管理性					
(2) 環境負荷の低減をめざす施設	(ア) 環境保全	15	13	6.3	12.5	14.7
	(イ) CO ₂ 排出量					
(3) 資源循環型社会に寄与する施設	(ア) 資源・エネルギーの使用量・回収量	15	9.5	12.5	9.2	8.8
	(イ) 最終処分量の削減					
(4) 経済性に優れた施設	(ア) 施設建設費	35	28.1	31.8	26.9	34.1
	(イ) 維持管理費					
合計		100	72.8	71.1	72.4	83.2
順位		—	2	4	3	1

処理方式別の評価内容は表 8 のとおりである。

表 8 評価概要

処理方式	評価概要
流動床式ガス化溶融方式	最終処分量の削減の項目で低い評価となったが、その他の項目では高く評価された。特に、システム構成、通常時の対策、非常時の対策、点検操作性、運転制御の操作性、環境保全、資源・エネルギーの使用量・回収量、施設建設費、用役費の 9 項目(全 15 項目)で最も高い評価を得た。
ストーカ炉+灰溶融炉方式(電気式灰溶融)	都市ごみへの適応性、点検操作性、異物残さ量の項目で低い評価となったが、実用性、エネルギー回収量・使用量、CO ₂ 排出量や飛灰発生量では高く評価された。
シャフト炉式ガス化溶融方式	資源・エネルギー使用量・回収量や CO ₂ 排出量、用役費の項目で低い評価となったが、実用性及び広範なごみ質への適応が可能という点で都市ごみへの適応性では高く評価された。
ストーカ炉+灰溶融炉方式(燃料式灰溶融)	実用性、都市ごみへの適応性、ダイオキシン類(総排出量)の項目で低い評価となったが、補修点検費等が低減されており維持管理費では高く評価された。

以上の結果より、機種選定委員会では、芳賀地区に適した処理方式について、以下のとおりの結論を得た。

- ・流動床式ガス化溶融方式 83.2 点(1 位)
- ・ストーカ炉+灰溶融炉方式(電気式灰溶融) 72.8 点(2 位)
- ・シャフト炉式ガス化溶融方式 72.4 点(3 位)
- ・ストーカ炉+灰溶融炉方式(燃料式灰溶融) 71.1 点(4 位)

機種選定委員会は、各項目で高く評価され、第 2 位以下の方式に約 10 点の差をつけた「流動床式ガス化溶融方式」を、芳賀地区において最も適した処理方式とした。