

ごみ処理方式検討結果

報告書

令和4年3月

山梨西部広域環境組合

目 次

第1章 はじめに	1
1. 目的	1
2. 廃棄物施設整備における国の動向	2
3. 国の動向に基づく先進事例	3
4. 本地域での適用性	5
第2章 基本条件の整理	6
1. 施設整備の基本方針	6
2. 処理能力	7
3. 炉数	7
5. 計画ごみ質	8
6. 公害防止基準	8
7. 資源化方式	10
8. ユーティリティ条件（煙突含む）など	11
第3章 検討対象とするごみ処理方式	13
1. ごみ処理技術概要	13
2. ごみ処理方式ごとの導入実績	15
3. ごみ処理方式ごとのヒアリング対象事業者の選定	16
第4章 ごみ処理方式の選定	19
1. 評価項目・評価基準	19
2. ごみ処理方式選定に係るメーカーヒアリングの流れ	26
3. ヒアリング回答状況	27
4. ヒアリング回答結果の整理・評価	27
5. 評価の結果	47

第 5 章 ごみ処理方式選定のまとめ	48
1. ごみ処理方式の選定	48
2. 考察	48
3. まとめ	50

第1章 はじめに

1. 目的

現在、可燃ごみの処理方式は、「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。)において図 1-1 に示すとおり、大きく分けて焼却、熔融、燃料化などに分類される。

令和 2 年度に策定した「ごみ処理施設整備基本構想」(以下、「基本構想」という。)では、新たなごみ処理施設整備にあたって、次の 5 つの基本方針を掲げている。

- ごみを安全かつ安定的に処理できる施設
- 適切な環境保全対策を講じた施設
- エネルギーの有効利用と資源循環に優れた施設
- 経済性に優れた施設
- 地域住民に開かれた施設

本検討では、本組合が整備する可燃性ごみ処理施設の処理方式について、メーカーヒアリングなどによる技術や特色等を比較検討する中で、これら 5 つの基本方針がより実現可能なものを選定することを目的とする。

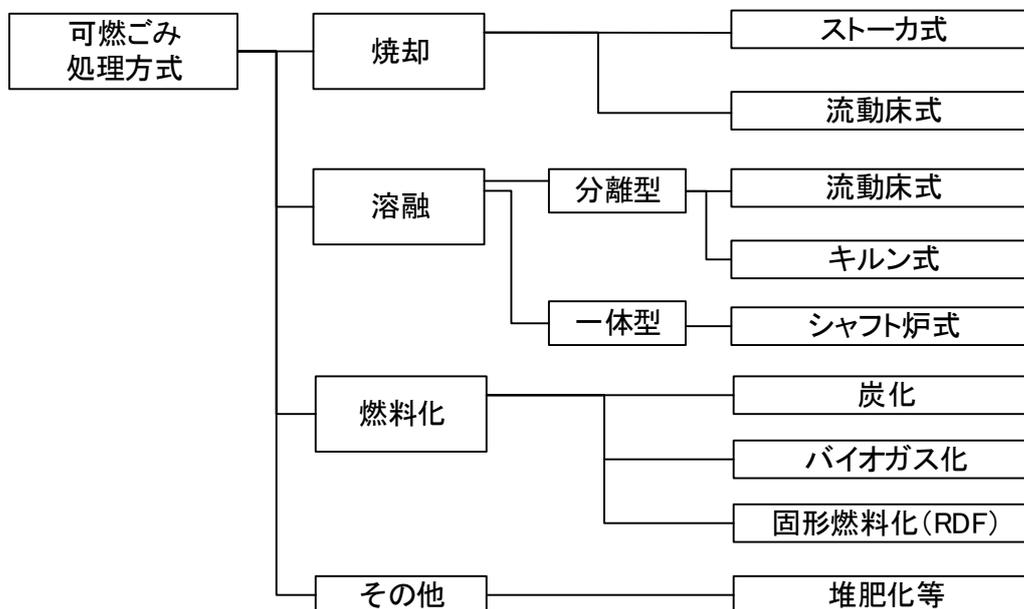


図 1-1 一般的な可燃ごみ処理方式

2. 廃棄物施設整備における国の動向

廃棄物処理施設の整備において国では、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を目的に施設整備が行われ、その後、「循環型社会形成推進基本法（平成 12 年法律第 110 号）」の制定に合わせて、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を前提に、循環型社会の形成を推進することへの転換が図られた。

その後、「地球温暖化対策計画（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）」の温室効果ガスの排出削減目標（温室効果ガス排出量を 2030 年に 2013 年度比 26.0%減（中間目標）、2050 年までに 80%減）に基づいて、2016 年に改定された「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」では、廃棄物処理施設から発生する温室効果ガスが地球温暖化対策の実施が喫緊の課題であることを踏まえて、3R の更なる推進と廃棄物発電等のエネルギーの有効利用が重要であるとしている。

さらに、東日本大震災などの災害廃棄物の処理の経験に基づき、2015 年 8 月に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律（平成 27 年法律第 58 号）」を施行に伴い、平時から廃棄物処理システムの強靱化を図るとともに、大規模災害発生時における適正かつ迅速に廃棄物を処理できる体制の構築の必要性が出てきた。加えて、2015 年に国連で「持続可能な開発目標（SDG s）」が採択され、国では「SDG s 実施方針（平成 28 年 12 月 22 日 SDG s 推進本部決定）」が策定され、この考え方も考慮しつつ、廃棄物処理施設整備及び関連する施策の充実を図っていくことが重要となっている。

上記を踏まえて、2018 年 6 月 19 日に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画では、新たに整備される廃棄物処理施設においては、気候変動への対応として温室効果ガスの削減に努めることや災害に対して強靱かつ安全な施設であることはもちろんのこと、地域の特性に合わせた施設の整備として、以下に示すことを求めている。

- 地域特性に応じた効率的なエネルギー回収技術の導入
- 地域特性に応じた廃棄物系バイオマスの利活用の推進
- 災害に強い施設づくり

3. 国の動向に基づく先進事例

ごみ焼却施設において、焼却方式と熔融方式については、既に国の動向に即した高効率なエネルギー回収を実施しており、更なる効率化も取り組まれている。

ここでは、効率的なエネルギー回収や廃棄物系バイオマスの利活用に資する処理方式である以下の方式について事例を紹介する。

- 燃料化：炭化
- 燃料化：バイオガス化
- 燃料化：固形燃料化
- その他：堆肥化

3-1. 燃料化：炭化方式

炭化方式の先進事例は、表 1-1 に示すとおりとなる。

表 1-1 炭化方式の導入状況

項目	内容
施設名	西海市炭化センター
自治体名	長崎県西海市
処理能力	30t/日
処理実績	年間処理量 7,173t/年、資源回収量 1,317t/年（令和元年度）
資源化物の利用先	ダイヤソルト(株)崎戸工場（発電設備の燃料）
竣工年度	2015 年度
概要	施設では家庭系、事業系ごみに加え、下水処理施設から排出される下水汚泥、し尿、集落排水汚泥、し渣を受入れて処理している。 ごみや汚泥を炭化処理することで製造された燃料化物は、石炭混焼用燃料として発電利用に供されており、本施設は小規模施設ながら効率的なエネルギー回収が進められている。 利用先で問題となるのが塩素含有量であるが、ここでは温水洗浄などで脱塩することで塩素含有量の低減を図っている。

3-2. 燃料化：バイオガス化

バイオガス化方式の先進事例は、表 1-2 に示すとおりとなる。

表 1-2 バイオガス化方式の導入状況

項目	内容
施設名	京都市南部クリーンセンター第二工場
自治体名	京都府京都市
処理能力	メタン発酵施設 60t/日、焼却施設 500t/日
処理実績	メタン発酵施設 年間処理量：8,202t/年、発電量 4,266MWh/年 焼却施設 年間処理量：105,539t/年（令和元年度）
資源化物の利用先	施設内発電利用（場内利用、売電）
竣工年度	2019 年度
概要	<p>ごみの焼却の際に生じる熱を利用してごみ発電を行うとともに、「バイオガス化施設」においても、発生したメタンガスを用いてバイオガス発電を行うことにより、ごみの持つエネルギー回収の最大化と温室効果ガスの削減に寄与している。</p> <p>破碎・破袋装置、選別装置を設置することで、可燃ごみを分別することなく、収集することが可能となっている。</p>

3-3. 燃料化：固形燃料化

固形燃料化方式の先進事例は、表 1-3 に示すとおりとなる。

表 1-3 固形燃料化方式の導入状況

項目	内容
施設名	バイオマス資源化センターみとよ
自治体名	香川県三豊市
処理能力	43.3t/日
資源化物の利用先	製紙会社
竣工年度	2018 年度
概要	<p>三豊市では、循環型社会形成推進、地球温暖化防止を念頭に、「ごみはすべて資源であり、処分するのではなく活かす」という立場から、資源が循環する社会、焼却処理量の最小化を実現する脱焼却システムについて検討を始め、トンネルコンポスト方式が採用された。</p> <p>トンネルコンポスト方式は、バイオトンネルと呼ばれるコンクリートの密閉発酵槽で、強制通風によって好気性発酵する原理を利用し有機性廃棄物の発酵とその他の紙類等の乾燥処理を行っている。この方式は、生ごみ、紙類、紙おむつ等の混合ごみを処理でき、従来の分別区分の変更が不要となっている。</p> <p>乾燥後に不適物の選別を行い、堆肥や固形燃料原料として固形燃料製造工場へ販売されている。</p>

3-4. その他：堆肥化

堆肥化方式の導入状況は、表 1-4 に示すとおりとなる。

表 1-4 堆肥化方式の導入状況

項目	内容
施設名	小山広域保健衛生組合 南部清掃センター
自治体名	栃木県小山広域保健衛生組合
処理能力	4.1t/日
処理実績	年間処理量 714t/年、資源回収量 5t/年（令和元年度）
資源化物の利用先	長期包括委託先の運営会社の引取
竣工年度	2016 年度
概要	南部清掃センターでは、野木町から収集した生ごみや小山市、下野市、野木町から集められた剪定枝の一部を堆肥化している。 野木町の生ごみ収集は、町指定の紙袋を使用している。各家庭には生ごみを新聞紙 2 枚以上に包んでもらい、ポリバケツなどに入れて週 2 回の収集日まで保管している。 製造された堆肥は長期包括委託先の運営会社によって、利用先に引き渡している。生ごみ以外の可燃ごみは別途、焼却処理を行っている。

4. 本地域での適用性

前述した処理方式は、廃棄物を燃料化・資源化により有効利用することで、エネルギーの創出や温室効果ガスの削減などに寄与できるものであり、環境省においても先進事例として紹介され評価されている。

一方、これらの処理方式は、「生成物の安定的（長期的）な流通ルートの確保」又は「焼却（熔融）方式との併用が必要」、若しくは「本組合と同等な処理規模の実績」などそれぞれ課題があるとともに、時間的な制約（令和 13 年度からの稼働開始）もあることから、現時点での検討は困難な状況である。

本組合は、ごみの高度かつ適正な処理が求められており、より確実かつ安定的に可燃性ごみの処理を行うためには、基本構想において抽出した「焼却：ストーカ式」、「焼却：流動床式」、「熔融：流動床式」、「熔融：シャフト式」の 4 処理方式を軸として検討し、選定を行うこととする。

第2章 基本条件の整理

1. 施設整備の基本方針

施設整備の基本方針は、基本構想に基づき、以下のとおりとする。

○ごみを安全かつ安定的に処理できる施設

施設の不具合等によりごみ処理に支障が生じれば、生活環境に重大な影響を及ぼすため、ごみ処理の有効性及び効率性に優れた信頼性の高い処理方式を導入することにより、安定的な稼働が可能な施設とします。また、周辺環境に十分配慮した配置計画を検討する中で、各種災害対策を講じた安全性の高い施設を目指すこととします。

○適切な環境保全対策を講じた施設

ごみの焼却等に伴う環境負荷の低減を図るため、最新技術の動向を踏まえて適切な環境保全対策を講じるとともに、各種法規制等の基準値より厳しい自主規制値を設定・遵守する施設とします。

○エネルギーの有効利用と資源循環に優れた施設

整備を計画しているごみ焼却施設（サーマルリサイクル施設）は、ごみ処理に伴い発生する熱エネルギーを最大限有効利用できる効率的かつ効果的な熱回収設備を整備し、脱炭素社会及び地球温暖化防止に貢献する施設とします。

また、整備を計画している粗大ごみ処理施設（マテリアルリサイクル施設）は、不燃・粗大ごみから効率的に資源物を回収し、資源の循環と最終処分の減量化を目指した施設とします。

○経済性に優れた施設

施設建設は、ごみの減量化を考慮した施設規模を算出するとともに、有利な交付金の活用を踏まえ、経済性や費用対効果に優れた施設整備内容とします。

また、民間事業者の持つノウハウなどを活用することにより、建設費から運営費・維持管理費までの包括したライフサイクルコストの削減を重視した施設とします。

○地域住民に開かれた施設

環境学習機能や情報発信機能を充実した地域住民に開かれた施設とするとともに、地域住民が身近に活用でき、周囲の景観と調和のとれた施設とします。また、地域防災の拠点となる機能など新たな役割をもった施設とします。

2. 処理能力

本検討に用いる処理能力は、基本構想から、表 2-1 に示すとおりとする。

表 2-1 本検討に用いる処理能力

方式	処理能力	処理対象物及び処理量
焼却方式	352t/日	可燃ごみ : 83,145t/年
		可燃性粗大ごみ : 1,921t/年
		粗大ごみ処理施設可燃性残渣 : 162t/年
		災害ごみ : 9,319t/年
		合計 : 94,547t/年
熔融方式	361t/日	可燃ごみ : 83,145t/年
		可燃性粗大ごみ : 1,921t/年
		粗大ごみ処理施設可燃性残渣 : 162t/年
		粗大ごみ処理施設不燃性残渣 : 2,500t/年
		災害ごみ : 9,319t/年
		合計 : 97,047t/年

3. 炉数

本検討に用いる炉数は、現状の稼働実績から、表 2-2 に示すとおり 2 炉を基本とする。

ここでの実績は、施設規模に合わせて 200t/日～400t/日の実績とした。

表 2-2 処理方式ごとの炉数

方式		1 炉	2 炉	3 炉	全体
焼却	ストーカ	2 件(1.5%)	87 件(64.0%)	47 件(34.5%)	136 件
	流動床	1 件(4.2%)	9 件(37.5%)	14 件(58.3%)	24 件
熔融	流動床	—	6 件(46.1%)	7 件(53.9%)	13 件
	シャフト	—	9 件(69.2%)	4 件(30.8%)	13 件
処理方式全体		3 件(1.6%)	111 件(59.7%)	72 件(38.7%)	186 件

※ () は全体に対する割合

5. 計画ごみ質

計画ごみ質は、既存施設（峡北広域行政事務組合環境衛生センター、中巨摩地区広域事務組合清掃センター、峡南衛生組合ごみ処理場）の平成 28 年度～令和 2 年度のごみ組成データから、設計要領に基づき、表 2-3 に示すとおりとする。

表 2-3 本検討に用いる計画ごみ質

項目			低質	基準	高質		
組成	三成分	%	水分	51.6	45.7	39.2	
			灰分	6.4	5.8	5.2	
			可燃分	42.0	48.8	55.6	
	可燃分 元素	%		炭素 C	—	29.19	—
				水素 H	—	4.13	—
				酸素 O	—	0.72	—
				窒素 N	—	65.36	—
				硫黄 S	—	0.03	—
			塩素 Cl	—	0.57	—	
低位発熱量							
		kJ/kg	7,300	9,300	11,300		
		(kcal/kg)	1,750	2,230	2,700		
単位容積重量		kg/m ³	0.142	0.130	0.118		

※1kcal=4.186kJ

6. 公害防止基準

新ごみ処理施設の公害防止基準は、国の法令、山梨県条例及び基本構想などに基づいて、表 2-4～表 2-6 に示す基準とする。

表 2-4 新ごみ処理施設の公害防止基準 (1/2)

項目		公害防止基準値	単位
排ガス	ばいじん	0.02 以下	g/Nm ³
	硫黄酸化物	20 以下	ppm
	塩化水素	100 以下	ppm
	窒素酸化物	100 以下	ppm
	ダイオキシン類	0.1 以下	ng-TEQ/Nm ³
	水銀	30 以下	μg/Nm ³
	一酸化炭素	100 以下	ppm
	その他	燃焼温度を 850℃以上、 ガス滞留時間を 2 秒以上	—

表 2-4 新ごみ処理施設の公害防止基準 (2/2)

項目		公害防止基準値	単位
騒音	昼間	70 以下	デシベル
	朝・夕	朝 65・夕 65 以下	デシベル
	夜間	60 以下	デシベル
振動	昼間	65 以下	デシベル
	夜間	60 以下	デシベル
悪臭	敷地境界線上における規制基準	15	—
	気体排出口の規制基準	悪臭防止法施行規則 第 6 条の 2 に定める方法	—
	排出水の規制基準	悪臭防止法施行規則 第 6 条の 3 に定める方法	—

表 2-5 主灰・飛灰処理物の溶出基準

		埋立処分判定基準
アルキル水銀化合物	(mg/ℓ)	不検出
水銀又はその化合物	(mg/ℓ)	0.005
カドミウム又はその化合物	(mg/ℓ)	0.3
鉛又はその化合物	(mg/ℓ)	0.3
六価クロム化合物	(mg/ℓ)	1.5
砒素又はその化合物	(mg/ℓ)	0.3
PCB ^{※1}	(mg/ℓ)	0.003
セレン又はその化合物	(mg/ℓ)	0.3
ダイオキシン類 ^{※2}	(ng-TEQ/ℓ)	3

※1：PCB 処理物に係る基準は、0.003mg/ℓ以下。

※2：ダイオキシン類に係る基準は、含有試験による値 (ng-TEQ/g) で鉍さいを除く

表 2-6 その他基準値

項目	基準値
焼却残さの熱しゃく減量	5%以下とする。
溶融スラグ (溶融する場合)	JISA5031、JISA5032 を満足するものとする。
粉じん基準値	工場内等で発生する粉じんは集じん装置出口において 0.1g/Nm ³ 以下とする。
ダイオキシン類に係る作業環境基準	日常点検等、日常の作業を行う区域は第 1 管理区域を遵守できるものとする。

7. 資源化方式

焼却施設からの処理残渣物には、表 2-7 に示すように様々な再利用や処理・処分方法がある。また、メーカーによって採用される資源化方式も異なっている。

資源化方式については、施設整備の基本方針において、新ごみ処理施設は、「エネルギーの有効利用と資源循環に優れた施設」とすることから、以下に示すことを基本とし、メーカーの提案によるものとする。

- 熱エネルギーは、施設の稼働及び所外余熱利用に必要な熱エネルギーを確保した上で、その余剰分を最大限に利用する。
- 焼却方式の焼却灰、飛灰は、表 2-8 に示すとおり、焼却灰は直接埋立、飛灰は薬剤処理とする。
- 熔融方式の焼却灰、飛灰は、表 2-9 に示すとおり、焼却灰は熔融処理、飛灰は薬剤処理とする。
- 不燃物については、埋立処分とする。
- 金属類、熔融スラグは資源化利用する。

表 2-7 ごみ焼却施設の処理残渣物の再利用や処理・処分方法

処理残渣物	処理・処分方法（生成物）		再利用先
熱エネルギー	蒸気での熱利用	発電利用	場内利用、売電
		温水利用	場内利用、場外供給
		蒸気直接利用	場内利用、場外供給
	温水利用	場内利用、場外供給	
	空気利用	直接利用	場内利用、場外供給
温水利用		場内利用、場外供給	
焼却灰、飛灰	熔融処理		土木資材等
	セメント原料化		土木資材等
	焼成処理		土木資材等
	埋立処分		—
不燃物	貯留・埋立処分		—
金属類	貯留・引渡し		資源化業者
熔融スラグ	貯留・引渡し		土木資材等

表 2-8 焼却方式の焼却灰、飛灰の処理実績

処理方法	焼却灰	飛 灰
無	105 件 (65.6%)	4 件 (2.5%)
溶融処理	18 件 (11.3%)	18 件 (11.2%)
薬剤処理	27 件 (16.9%)	95 件 (59.4%)
セメント固化	1 件 (0.6%)	9 件 (5.6%)
セメント固化・薬剤処理	—	31 件 (19.4%)
その他	9 件 (5.6%)	3 件 (1.9%)
処理方式全体	160 件	160 件

ここでの実績は、施設規模に合わせて 200t/日～400t/日の実績とした。

表 2-9 溶融方式の焼却灰、飛灰の処理実績

処理方式	焼却灰	飛 灰
無	—	2 件 (7.7%)
溶融処理	26 件 (100.0%)	—
薬剤処理	—	18 件 (69.2%)
セメント固化	—	—
セメント固化・薬剤処理	—	5 件 (19.2%)
その他	—	1 件 (3.9%)
処理方式全体	26 件	26 件

ここでの実績は、施設規模に合わせて 200t/日～400t/日の実績とした。

8. ユーティリティ条件（煙突含む）など

8-1. ユーティリティ条件

新ごみ処理施設の建設予定地のユーティリティ条件は、他事例や基本構想などに基づき、表 2-10 に示すとおりとする。また、煙突高さは、他事例や航空法※の規制を考慮し 59m 以下とする。

※航空法（第 51 条）：地表又は水面から 60m 以上の高さの物件の設置者は、国土交通省令で定めるところにより、当該物件に航空障害灯を設置しなければならない。

表 2-10 建設予定地のユーティリティ条件

項目	条件	
電気	高圧または特別高圧	
用水	生活用水	簡水
	プラント用水	簡水、地下水及び再生利用水
燃料	灯油・軽油・A重油またはプロパンガス	
排水	ごみピット・プラント排水	ごみピット排水は、高濃度の有機性排水であり、臭気も強いことから、炉内噴霧等の高温酸化処理を行う。その他のごみ処理に伴って発生する排水（プラント排水）は、生物処理、物理化学処理等により適正に処理した後、排ガスの減温水などに再利用する。
	生活排水	合併浄化槽等で処理後、プラント排水と同様に再利用する。
	雨水	一部を有効利用し、有効利用分以外は雨水調整池にて調整後、公共用水域へ放流する。
通信	電話線等の引き込み	
煙突高さ	59m 以下	

8-2. 都市計画条件

建設予定地の都市計画条件は、表 2-11 に示すとおりとなる。

表 2-11 建設予定地の都市計画条件

項目	内容
都市計画区域	都市計画区域内
用途地域	無
防火地域	無
高度地区	無
建ぺい率	70%
容積率	200%
その他地域指定	農業振興地域

8-3. 搬入等車両条件

搬入等車両の種類は、3つの施設の搬入実績から表 2-12 に示すとおりとなる。

また、搬入車両数は、令和元年の3つの施設の搬入実績の平均から 260 台/日とする。

表 2-12 搬入等車両の種類

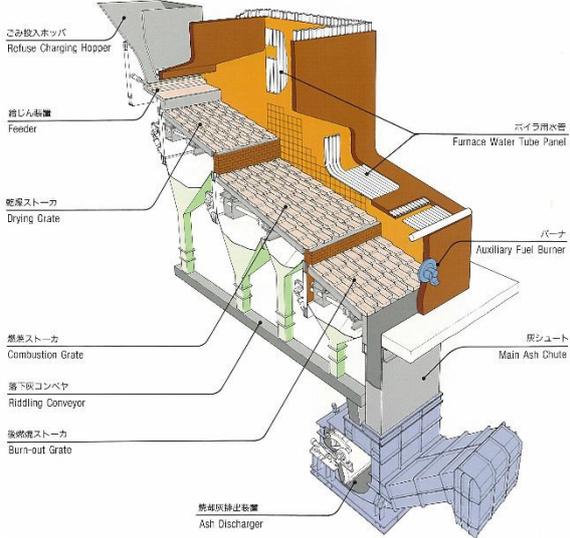
種類	内容
収集車	2~10t パッカー車
直接搬入車	軽トラック、2~10t トラック、コンテナ車、乗用車等
搬出車	最大 10 t 程度（灰搬出車両：10t ダンプ）

第3章 検討対象とするごみ処理方式

1. ごみ処理技術概要

検討対象とするごみ処理方式である「焼却：ストーカ式」、「焼却：流動床式」、「溶融：流動床式」、「溶融：シャフト式」の技術概要は、表 3-1～表 3-4 に示すとおりとなる。

表 3-1 焼却：ストーカ式の概要

項目	内容
<p>処理概要</p>	<p>燃やせるごみをストーカ（「火格子」と呼ばれるごみを燃やす場所。）の上で転がし、焼却炉上部からの輻射熱で乾燥、加熱し、攪拌、移動しながら燃やす仕組みの焼却炉で、国内の焼却炉で最も多く使われている方式である。</p> <p>ストーカの形状やごみの炉内での移動方式により揺動式、階段式、回転式等いろいろな種類がある。</p> <p>また、焼却灰を溶融する場合には、灰溶融施設が必要となる。</p>  <p style="text-align: right;">出典：メーカー資料</p>
稼働状況	令和元年度時点での稼働数※：481 件
導入状況	過去 10 年間（平成 23 年度～令和 2 年度）：127 件

※全連続運転の施設のみ

表 3-2 焼却：流動床式の概要

項目	内容
<p>処理概要</p>	<p>塔状の炉内に砂による流動層を形成させ、下部から予熱空気を送り、上部からごみを投入し、炉内の流動状態で浮遊する高温の砂とごみを接触させることにより、焼却させる焼却炉である。</p> <p>不燃物及び金属類は、乾燥状態で排出される。</p> <p>燃焼残渣の大半が飛灰として排出される。</p> <div data-bbox="957 280 1300 784" style="text-align: right;"> </div> <p style="text-align: right;">出典：メーカー資料</p>
<p>稼働状況</p>	<p>令和元年度時点での稼働数：87 件</p>
<p>導入状況</p>	<p>過去 10 年間（平成 23 年度～令和 2 年度）：2 件</p>

※全連続運転の施設のみ

表 3-3 熔融：流動床式の概要

項目	内容
<p>処理概要</p>	<p>前段に流動床炉を設置し、燃やせるごみを 500～600℃で蒸し焼きにして熱分解性ガスを発生させる。</p> <p>また、残った熱分解性残渣を後段の熔融炉で 1,200～1,300℃以上の高温で熔融させスラグ、メタルを回収する。</p> <div data-bbox="957 1142 1340 1635" style="text-align: right;"> </div> <p style="text-align: right;">出典：メーカー資料</p>
<p>稼働状況</p>	<p>令和元年度時点での稼働数：40 件</p>
<p>導入状況</p>	<p>過去 10 年間（平成 23 年度～令和 2 年度）：7 件</p>

※全連続運転の施設のみ

表 3-4 溶融：シャフト式の概要

項目	内容
処理概要	<p>燃やせるごみにコークスや石灰石を混合し、1,700～1,800℃の熱により熱分解と溶融を一体で行う処理方式である。処理対象物を燃焼・溶融させ、スラグ・メタルを回収する。</p>  <p style="text-align: right;">出典：メーカー資料</p>
稼働状況	令和元年度時点での稼働数：53 件
導入状況	過去 10 年間（平成 23 年度～令和 2 年度）：8 件

※全連続運転の施設のみ

2. ごみ処理方式ごとの導入実績

検討対象とされるごみ処理方式である「焼却：ストーカ式」、「焼却：流動床式」、「溶融：流動床式」、「溶融：シャフト式」の稼働実績（令和元年度時点）及び受注実績（過去 10 年間：平成 23 年度～令和 2 年度）は、表 3-5 に示すとおりとなる。受注実績の詳細は、資料編参照。

表 3-5 ごみ処理方式ごとの導入実績

処理方式	技術名称		稼働実績 ^{※1}	近年の受注実績 ^{※2}
焼却	ストーカ式		481 件	127 件
	流動床式		87 件	2 件
溶融	分離型	流動床式	40 件	7 件
	一体型	シャフト式	53 件	8 件

※1 焼却及び溶融方式については、全連続運転施設のみを対象としている。（出典：環境省一般廃棄物処理実態調査結果 令和元年度調査結果 施設整備状況）

※2 ここでの実績は、循環型社会形成推進地域計画を活用した整備のみを対象としている。（出典：ウエイストマネジメント）

3. ごみ処理方式ごとのヒアリング対象事業者の選定

3—1. 対象事業者の選定条件

処理方式選定においては、処理システムの安定性、安全性、環境負荷はもちろん、維持管理の面についての評価等が大きな要因となる。そのため、その方式の実用機を整備したメーカーを対象に調査を実施することが望ましいと考えられる。

したがって、対象事業者の選定条件は、以下のとおりとする。

- 過去の10年間（平成23年度～令和2年度）に各処理方式の整備実績があるメーカー
 - 計画施設規模が全国的にも大型の施設に該当することから、「200t/日以上施設※」の整備実績を有しているメーカー
 - なお、調査対象業者が1社のみ場合は、競争性の確保のため、「100t/日以上施設」の整備実績を有しているメーカーも対象とする
- ※計画施設は、1炉100t/日以上となることから、1炉100t/日以上かつ複数炉施設の最低規模となる200t/日以上とする。

3—2. 選定対象方式

選定対象方式は、以下のとおりとする。

焼却：ストーカ式

焼却：流動床式

熔融：流動床式

熔融：シャフト式

3—3. ヒアリング対象事業者の選定

(1) 焼却：ストーカ式

焼却：ストーカ式において、選定条件を満足する事業者は、表3-6に示すとおりとなる。対象事業者は8社となる。受注実績の詳細は、資料編参照。

表 3-6 焼却：ストーカ式の調査対象メーカー

メーカー名		備考
1.	A 社	実績数：9 件
2.	B 社	実績数：8 件
3.	C 社	実績数：6 件
4.	D 社	実績数：5 件
5.	E 社	実績数：5 件
6.	F 社	実績数：2 件
7.	G 社	実績数：1 件
8.	H 社	実績数：1 件

(2) 焼却：流動床式

焼却：流動床式において、選定条件を満足する事業者は、表 3-7 に示すとおりとなる。対象事業者は、選定条件である 200t/日以上の実績を有しているのは、F 社のみであった。なお、施設規模 100t/日以上の実績のある事業者はいない。受注実績の詳細は、資料編参照。

表 3-7 焼却：流動床の調査対象メーカー

メーカー名		備考
1.	F 社	実績数：1 件

(3) 溶融：流動床式

溶融：流動床式において、選定条件を満足する事業者は、表 3-8 に示すとおりとなる。対象事業者は、選定条件である 200t/日以上の実績を有しているのは、H 社のみであったことから、施設規模 100t/日以上の実績も加えると、D 社と合わせて 2 社となる。受注実績の詳細は、資料編参照。

表 3-8 溶融：流動床の調査対象メーカー

メーカー名		備考
1.	H 社	実績数：5 件
2.	D 社	実績数：1 件※

※施設規模 100t/以上の実績

(4) 溶融：シャフト式

溶融：シャフト式において、選定条件を満足する事業者は、表 3-7 に示すとおりとなる。対象事業者は、選定条件である 200t/日以上の実績を有しているのは、G 社のみであったことから、施設規模 100t/日以上の実績も加えると A 社と合わせて 2 社となる。受注実績の詳細は、資料編参照。

表 3-9 溶融：シャフト式の調査対象メーカー

メーカー名		備考
1.	G 社	実績数：7 件
2.	A 社	実績数：1 件※

※施設規模 100t/以上の実績

第4章 ごみ処理方式の選定

1. 評価項目・評価基準

1-1. ごみ処理方式選定に関する技術評価項目

(1) 技術評価項目（大項目）

技術評価の大項目は、施設整備の基本方針を基に、表 4-1 に示すように設定する。

「地域住民に開かれた施設」の内容は、ごみ処理方式の選定においては、差がつかない項目となるため、事業者選定の際の提案項目とすることとし、技術評価項目からは除外する。

表 4-1 技術評価項目（大項目）の設定

基本方針	大項目
ごみを安全かつ安定的に処理できる施設	安全かつ安定処理
適切な環境保全対策を講じた施設	環境保全
エネルギーの有効利用と資源循環に優れた施設	エネルギーの有効利用と資源化
経済性に優れた施設	経済性
地域住民に開かれた施設	—

(2) 技術評価項目（中・小項目）

技術評価の中・小項目は、整備施設整備の基本方針・類似事例を基に、表 4-1 に示すように設定する。

表 4-2 技術評価項目（中・小項目）の設定

大項目	中項目	詳細項目
安全かつ安定処理	安定稼働性	安定稼働性
	中間処理性	減量化効果
	機能性	システム構成 ごみ量の変動への対応
環境保全	環境保全性	地球温暖化対策
		環境負荷
エネルギーの有効利用と資源化	エネルギーの有効利用	エネルギー回収
	再資源化性	物質回収
経済性	経済性	施設建設費
		維持管理費
		競合性
		施設配置計画

1—2. 評価方法

技術評価項目ごとの評価方法は、整備施設整備の基本方針・類似事例を基に、表 4-3 に示すとおりとする。

表 4-3 技術評価項目ごとの評価方法 (1/2)

大項目	中項目	詳細項目	評価の視点	評価方法
安全かつ安定処理	安定稼働性	安定稼働性	施設の安定稼働性について、現在稼働している施設数が多いほど、安定稼働性に優れているとして評価する。	現在稼働している施設数の多さを評価する。
	中間処理性	減量化効果	減量化効果の優劣について、最終処分量が少ないほど減量化効果があるとして評価する。	焼却灰、飛灰、熔融飛灰の発生量から最終処分量を算出し評価する。 なお、焼却方式では従来と最終処分量は変わらないが、熔融方式では熔融スラグを資源化することから最終処分量が減少すると想定される。
	機能性	システム構成	システムの構成による維持管理性について、システム構成が簡易なほど維持管理性に優れているとして評価する。	システム構成を確認し、前処理有無等から、システムを複雑化するごみ処理方式特有の構成について確認し、評価する。
ごみ量の変動への対応		ごみ量の変動幅の広さを評価する。	ごみ量の変動幅を確認し、その幅の広さを評価する。	
環境保全	環境保全性	地球温暖化対策	地球温暖化への影響について、温室効果ガスの排出量が少ないほど地球温暖化対策として優れているとして評価する。	燃料使用量、コークス等副資材使用量、購入電力量及び売電量等から温室効果ガス（二酸化炭素）排出量を算出して評価する。
		環境負荷	施設から発生する排ガス量が少ないほど環境負荷が小さく環境保全性が優れているとして評価する。	施設から排出される排ガスを評価する。
エネルギーの有効利用と資源化	エネルギーの有効利用	エネルギー回収	エネルギー回収による再資源化の優劣について、発電量が多いほど再資源化性に優れているとして評価する。	ごみ処理方式ごとの夏季及び冬季の発電量を確認し、発電効率の高さを評価する。
	再資源化性	物質回収	物質回収による再資源化性の優劣について、物質回収量が多いほど再資源化性に優れているとして評価する。	鉄、アルミ、スラグ、熔融メタル等の回収量から物質回収量を算出し、物質回収量の多さを評価する。
経済性	経済性	施設建設費	施設の設計費による経済性の優劣について、施設建設費が安価であるほど経済性に優れているとして評価する。	施設建設費を確認し費用の大小を評価する。
		維持管理費	維持管理費による経済性の優劣について、維持管理費が安価であるほど経済性に優れているとして評価する。	補修点検費、用役費、人件費（運転人員数）等から維持管理費を算出し、費用の大小を評価する。

表 4-3 技術評価項目ごとの評価方法 (2/2)

大項目	中項目	詳細項目	評価の視点	評価方法
経済性	経済性	競合性	各処理方式の競合性について、対応可能なプラントメーカーが多いほど、競合性があり経済性に優れていると評価する。	近年の受注実績から、プラントメーカーの多さを評価する。
		施設配置計画	新たなごみ処理施設用地の確保は困難であることから、新たな土地を購入せず建設地内に、災害時の仮設焼却炉等の建設及び建替用地が確保可能かを評価する。	敷地内に災害時の仮設焼却炉等の建設及び建替え用地が確保可能を評価する。

1-3. ヒアリング内容

技術評価項目ごとのヒアリング内容は、施設整備の基本方針・類似事例を基に、表 4-4 に示すとおりとする。

表 4-4 ヒアリング内容

大項目	中項目	詳細項目	評価基準
安全かつ安定処理	安定稼働性	安定稼働性	・ヒアリングは実施しない（最新の環境省一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度）を整理）
	中間処理性	減量化効果	・日ごとの焼却灰量（焼却方式のみ） ・日ごとの飛灰量及び溶融飛灰量（薬剤処理前の量及び処理後の量）
	機能性	システム構成	・システム構成（複雑な処理の有無） ・設備設置理由
ごみ量の変動への対応		・ごみ量の変動幅	
環境保全	環境保全性	地球温暖化対策	・年間の燃料使用量 ・年間の発電・売電・購入・場内使用電力量 ・年間のコークス等副資材使用量 ※いずれも定格処理時（280日稼働）の全炉合計（立上立下を含む）
		環境負荷	・年間の排ガス量
エネルギーの有効利用と資源化	エネルギーの有効利用	エネルギー回収	・発電効率
	再資源化性	物質回収	・日ごとの鉄・アルミ回収量 ・日ごとのスラグ・溶融メタル回収量 ・その他の異物回収量（溶融飛灰等）
経済性	経済性	施設建設費	・施設建設費（土建部分を含む）
		維持管理費	・年間の補修点検費（法定点検費、定期点検費、補修費、消耗品費、その他費用等） ・年間の用役費（買電費、燃料費、薬品費等） ・年間の人件費（運転人員数×単価） ・他に考えられる費用
		競合性	・ヒアリングは実施しない（過去10年間（平成23年度～令和2年度）の受注実績を整理）
		施設配置計画	・施設配置計画

1—4. 評価点の設定

(1) 評価点計算方法

ごみ処理方式の評価点の計算方法は、以下のように、詳細項目の配点に重み付けを行い、その合計を比較する。

【評価点計算方法】

$$\text{評価点} = \text{詳細項目の配点} \times \text{重み付け}$$

(2) 配点の設定方法

詳細項目の配点方法は、メーカーヒアリング結果を「◎」、「○」、「△」の3段階で評価し、その評価に合わせた配点を行う。配点の設定は以下のとおりとする。

【配点の設定】

◎ : 15 点、 ○ : 10 点、 △ : 5 点、 — : 評価なし (0 点)

① 数値化された詳細項目の配点の考え方

数値化された詳細項目の配点の考え方は、以下に示すとおりとする。

- ・ 詳細項目のメーカーヒアリング回答は、全ての回答がでてこない、どの程度の差があるかを把握することが困難であることから、回答結果を踏まえて、図 4-1 に示すように設定する。
- ・ 回答のうち最も優れた結果を◎15 点、最も評価の低い結果を△5 点とする。
- ・ 上記以外の回答については最大値と最小値の間を 3 等分し、最も優れる区間を◎、次に優れる区間を○、劣る区間を△とする。(下図の場合、最小値の方式は◎、最大値の方式が△となり、その他の方式が、どの区間にあるかで、配点の判断をする。)
- ・ 最大値と最小値の差がほとんど見られない場合は、一律評価とする。

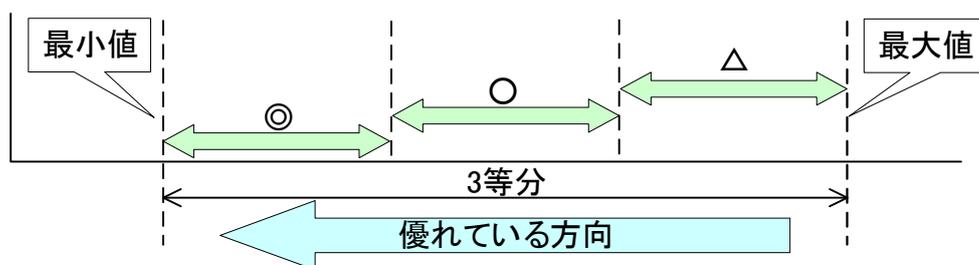


図 4-1 配点の考え方

<参考>最終処分量（量が少ないほど優れている。）の配点の考え方（図4-2参照）

詳細項目の回答：A方式：2,000t/年、B方式：500t/年、C方式：1,200t/年、D方式：800t/年

詳細項目の配点：A方式：△、B方式：◎、C方式：○、D方式：◎（下図より設定）

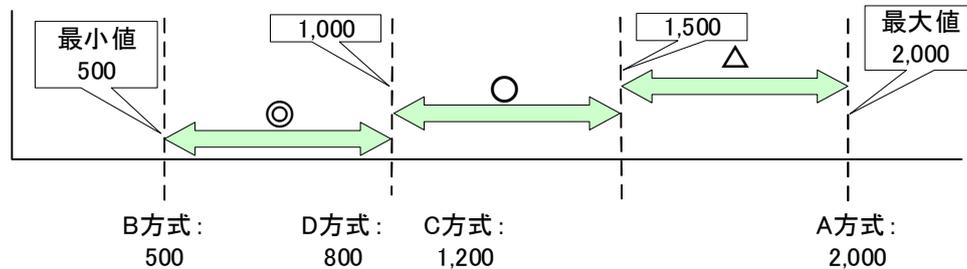


図4-2 配点イメージ

②数値化されない詳細項目の配点の考え方

回答を相対的に、以下に示すように3段階で評価する。

◎：特に優れている。

○：優れている。

△：やや優れている。

(3) 重み付け

重み付けは、評価項目の大項目に対して行い、合計が100となるように設定する。また、国の施設整備における動向、地球温暖化防止の観点から、新たに整備する廃棄物処理施設においては、「環境保全」、「エネルギーの有効利用と資源化」が重要と考え、表4-5に示すように設定する。さらに、大項目に設定した重み付けを詳細項目に等配分し、評価点を設定する。

評価点の最大、最小は表4-6に示すとおりとなり、最も良い評価となった場合は、合計点が1,500点となり、最も低い評価となった場合は、合計点が500点※となる。

※各項目の評価が「評価なし」となった場合は、さらに合計点が低くなる。

表 4-5 重み付けの設定

大項目	重み付け	詳細項目	詳細項目に対する重み付けの配分
安全かつ安定処理	20	安定稼働性	5
		減量化効果	5
		システム構成	5
		ごみ量の変動への対応	5
環境保全	30	地球温暖化対策	20
		環境負荷	10
エネルギーの有効利用と資源化	30	エネルギー回収	10
		物質回収	20
経済性	20	施設建設費	5
		維持管理費	5
		競合性	5
		施設配置計画	5

表 4-6 評価点最大最小

詳細項目	最大			最小		
	配点	重み付け	評価点	配点	重み付け	評価点
安定稼働性	15	5	75	5	5	25
減量化効果	15	5	75	5	5	25
システム構成	15	5	75	5	5	25
ごみ量の変動への対応	15	5	75	5	5	25
安全かつ安定処理 小計	—	—	300	—	—	100
地球温暖化対策	15	20	300	5	20	100
環境負荷	15	10	150	5	10	50
環境保全 小計	—	—	450	—	—	150
エネルギー回収	15	10	150	5	10	50
物質回収	15	20	300	5	20	100
エネルギーの有効利用と資源化 小計	—	—	450	—	—	150
施設建設費	15	5	75	5	5	25
維持管理費	15	5	75	5	5	25
競合性	15	5	75	5	5	25
施設配置計画	15	5	75	5	5	25
経済性 小計	—	—	300	—	—	100
合計	—	—	1500	—	—	500

1—5. ごみ処理方式の選定条件

ごみ処理方式の選定において、「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」では、入札の競争性・透明性を高めるとともに、公正・公平性を確保するためには、入札前にごみ処理方式を限定するのではなく、複数のごみ処理方式で入札を行うことが望ましいとしている。

上記を踏まえて、2社以上の応札を得るためには複数のごみ処理方式を採用することとし、本検討においては、以下の基準に基づき、ごみ処理方式を選定するものとする。

①：評価点合計 1,000 点を超える方式を優れた方式として選定する。

※ここでの評価点合計 1,000 点は、「1—4. 評価点の設定」で示した各項目の評価が全て○となった場合の評価点合計 1,000 点を基準とした。項目の評価に△があった場合でも評価点合計が 1,000 点となれば優れた方式とする。

②：「①」の基準を満たす方式が 1 方式のみだった場合は、その他の方式の中から最も評価の高い方式も選定する。

2. ごみ処理方式選定に係るメーカーヒアリングの流れ

ごみ処理方式選定に係るメーカーヒアリングの流れ及び実施時期は、図 4-3 に示すとおりであり、「第 3 章 3. メーカーヒアリング対象事業者の選定」で選定したメーカーに対して、ヒアリングの参加意欲に関する意向調査を行い、参加と回答したメーカーに対してヒアリングを実施する。ヒアリング回答については、「1-4. 評価点の設定」に基づき整理し、ごみ処理方式を評価する。なお、内容を精査し、疑義があった場合には再提出を求めるものとする。

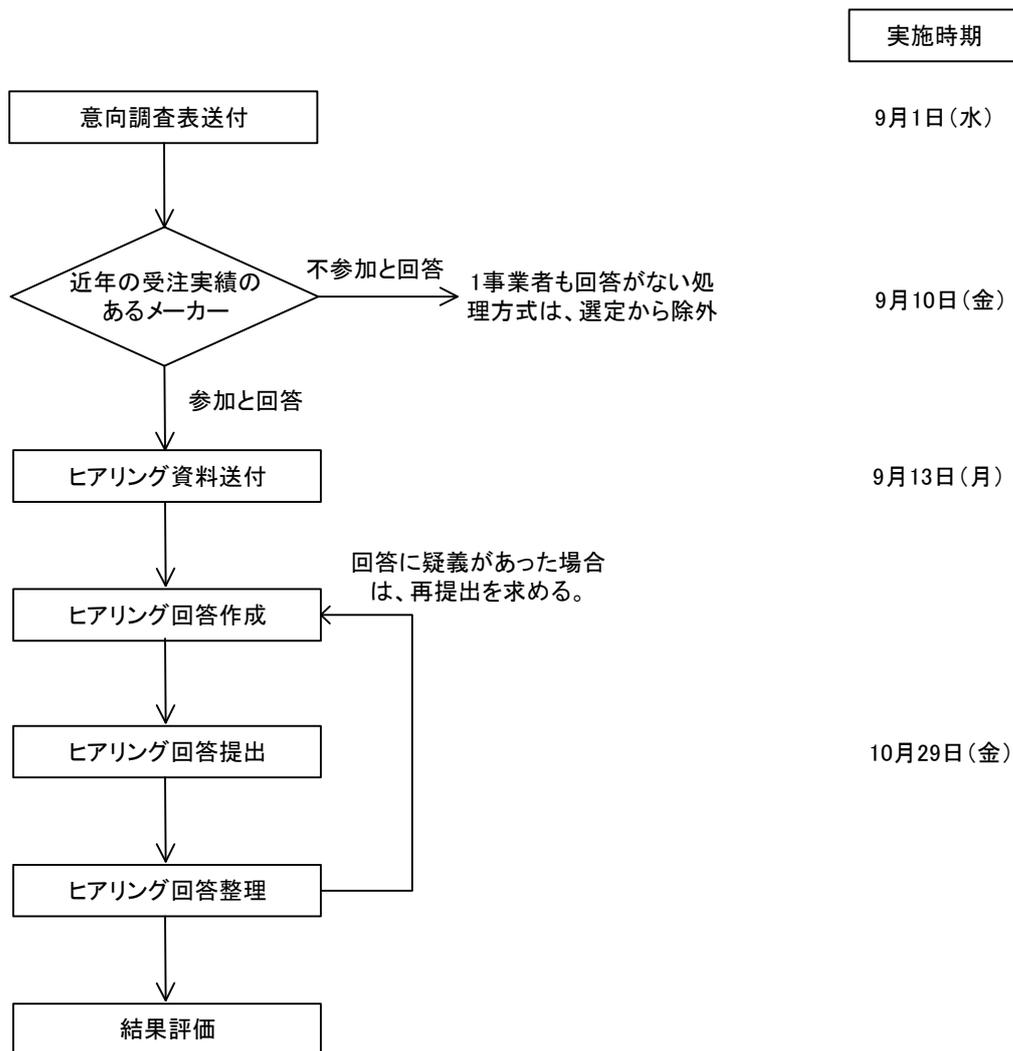


図 4-3 ごみ処理方式選定に係るメーカーヒアリングの流れ

3. ヒアリング回答状況

ヒアリングの回答状況は、表 4-7 に示すとおりとなる。

全回答があったのは、「焼却：ストーカ式」：4 社、「焼却：流動床式」：0 社、「溶融：流動床式」：1 社及び「溶融：シャフト式」：1 社となっている。

表 4-7 ヒアリング回答状況

ごみ処理方式	ヒアリング回答状況	
	対象社数	回答社数
焼却：ストーカ式	8 社	4 社（全回答）、3 社（概算事業費のみ）、1 社（無回答）
焼却：流動床式	1 社	1 社（概算事業費のみ）
溶融：流動床式	2 社	1 社（全回答）、1 社（無回答）
溶融：シャフト式	2 社	1 社（全回答）、1 社（無回答）

4. ヒアリング回答結果の整理・評価

詳細項目ごとのヒアリング内容を整理・評価した結果を以下に示す。

4-1. 安定稼働性

(1) 評価内容

安定稼働性の評価内容は以下のとおりとなる。

「現在稼働している施設数（令和元年度時点）を評価」

(2) 調査結果の整理

安定稼働性の調査結果は、表 4-8 に示すとおりとなる。

表 4-8 安定稼働性の調査結果

ごみ処理方式	調査結果
焼却：ストーカ式	481 件
焼却：流動床式	87 件
溶融：流動床式	40 件
溶融：シャフト式	53 件

※調査結果は、環境省一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度）

(3) 評価方法

評価方法は、安定稼働性の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3 等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

◎ (15)：481 件 ～ 334 件

○ (10)：334 件 ～ 187 件

△ (5)：187 件 ～ 40 件

(4) 評価結果

安定稼働性の評価結果は、図 4-4 に示すとおりとなる。

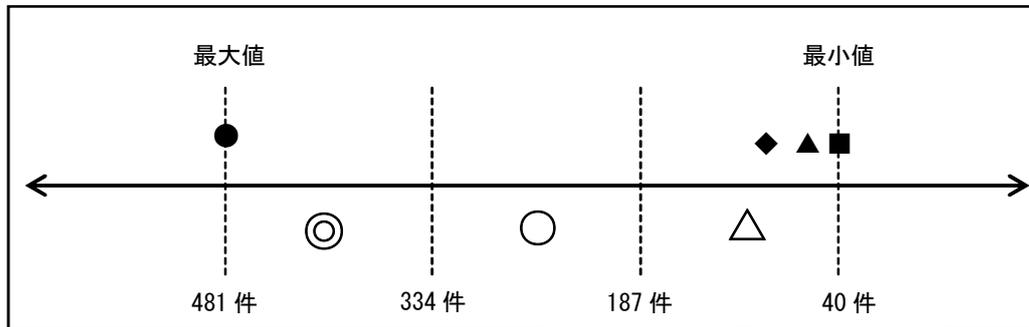


図 4-4 安定稼働性の評価結果

(5) 評価点

安定稼働性の評価点は、表 4-9 に示すとおりとなる。

表 4-9 安定稼働性の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5

4-2. 減量化効果

(1) 評価内容

減量化効果の評価内容は以下のとおりとなる。

「焼却灰、飛灰、熔融飛灰の発生量から最終処分量を算出し評価」

(2) 調査結果の整理

減量化効果の調査結果は、表 4-10 に示すとおりとなる。

表 4-10 減量化効果の調査結果

	単位	焼却					熔融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
焼却灰量	t/年	4,974	5,018	5,291	6,930	5,553	—	123	0
飛灰量	—	—	—	—	—	—	—	—	—
飛灰量	t/年	2,418	1,851	2,241	1,620	2,033	—	1,489	2,140
飛灰処理量	t/年	3,023	2,647	2,803	2,110	2,646	—	1,861	2,780
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	t/年	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	—	2,500	—
合計	t/年	10,497	10,165	10,594	11,540	10,699	—	4,484	2,780

※端数処理等により、数値が一致しない場合がある。

(3) 評価方法

評価方法は、減量化効果の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

- ◎ (15) : 2,780t/年 ~ 5,419t/年
- (10) : 5,419t/年 ~ 8,059t/年
- △ (5) : 8,059t/年 ~ 10,699t/年

(4) 評価結果

減量化効果の評価結果は、図4-5に示すとおりとなる。

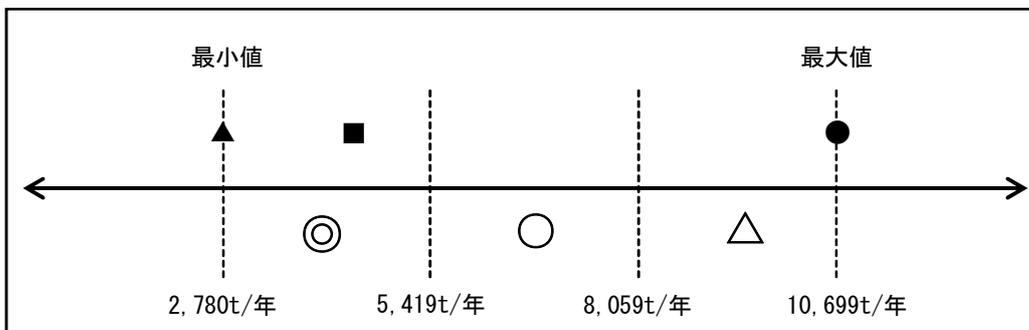


図4-5 減量化効果の評価結果

(5) 評価点

減量化効果の評価点は、表4-11に示すとおりとなる。

表4-11 減量化効果の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	- (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5

4-3. システム構成

(1) 評価内容

システム構成の評価内容は以下のとおりとなる。

「システムを複雑化するごみ処理方式特有の構成や職員での炉内整備等の可否について確認し、評価」

(2) 調査結果の整理

システム構成の調査結果は、表 4-12 に示すとおりとなる。

表 4-12 システムの調査結果

		焼却： ストーカ式	焼却： 流動床式	熔融： 流動床式	熔融： シャフト式
システム 構成	前処理の有無	無し	回答なし	有り(破碎)	無し
	その他特殊な 処理の有無	無し	回答なし	無し	無し
職員による炉内整備等の可否		可	回答なし	否	否

(3) 評価方法

評価方法は、システム構成、職員による炉内整備等の可否を以下に示すとおり評価し、各評価から最終的な評価を行う。

【システム構成】

	前処理及び 特殊な処理が不要	前処理又は 特殊な処理が必要	前処理及び 特殊な処理が必要
評価	◎	○	△

【職員による炉内整備等の可否】

	職員による炉内整備等の可能	職員による炉内整備等の不可
評価	◎	△

(4) 評価結果

システム構成の評価結果は、表 4-13 に示すとおりとなる。

表 4-13 システム構成の評価結果

	焼却： ストーカ式	焼却： 流動床式	熔融： 流動床式	熔融： シャフト式
システム 構成	◎	—	○	◎
職員による 炉内整備等の可否	◎	—	△	△
評価	◎	—	△	○

(5) 評価点

システム構成の評価点は、表 4-14 に示すとおりとなる。

表 4-14 システム構成の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	○ (10)	50 = (評価) 10 × (重み付け) 5

4-4. ごみ量の変動への対応

(1) 評価内容

ごみ量の変動への対応の評価内容は以下のとおりとなる。

「ごみ量の変動幅を確認し、その幅の広さを評価」

(2) 調査結果の整理

ごみ量の変動幅への対応の調査結果は、表 4-15 に示すとおりとなる。

表 4-15 ごみ量の変動幅への対応の調査結果

	焼却					熔融		
	ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
	A社	B社	C社	D社	平均			
変動幅	-20%	-20%	-30%	-30%	-25%	—	-30%	-30%

(3) 評価方法

評価方法は、ごみ量の変動幅への対応の調査結果が、-25~-30%の変動と差が小さいこと、対応するためには、補助燃料が必要となるなど、条件はほぼ変わらないことから、全て◎評価とする。

(4) 評価結果

ごみ量の変動幅への対応の評価結果及び評価点は、表 4-16 に示すとおりとなる。

表 4-16 ごみ量の変動幅への対応の評価結果

ごみ処理方式	評価結果
焼却：ストーカ式	◎
焼却：流動床式	—
熔融：流動床式	◎
熔融：シャフト式	◎

(5) 評価点

ごみ量の変動幅への対応の評価点は、表 4-17 に示すとおりとなる。

表 4-17 ごみ量の変動幅への対応の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 5
溶融：流動床式 (■)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
溶融：シャフト式 (▲)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5

4-5. 地球温暖化対策

(1) 評価内容

地球温暖化対策の評価内容は以下のとおりとなる。

「燃料使用量、コークス等副資材使用量、購入電力量及び発電量等から温室効果ガス（二酸化炭素）排出量を算出して評価」

(2) 調査結果の整理

地球温暖化対策の調査結果は、表 4-18 に示すとおりとなる。

表 4-18 地球温暖化対策の調査結果

	単位	焼却					溶融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
購入電力量	MWh/年	58.8	84.0	117.6	157.1	104.4		67.2	162.0
発電電力量	MWh/年	48,369.0	54,218.9	53,426.3	54,883.2	52,724.3	—	60,349.3	57,920.8
場内使用電力量	MWh/年	10,002.0	12,848.4	10,584.0	12,741.4	11,543.9	—	7,835.8	16,311.8
売電電力量	MWh/年	38,425.8	41,454.5	42,959.9	42,299.0	41,284.8	—	52,580.8	41,770.9
灯油	kL/年	134.6	87.0	173.3	80.0	119.0	—	228.5	121.0
都市ガス	kL/年	—	—	—	—	—	—	—	—
その他【コークス等】	()/年	—	—	—	—	—	—	—	2,430
その他【LPG】	kg/年	—	—	—	—	—	—	3,500	—
その他【軽油】	L/年	—	—	—	—	—	—	3,800	—
焼却灰等運搬燃料使用量【軽油】	L/年	4,475	4,285	4,570	4,855	4,547	—	1,809	1,143
電力由来CO ₂ 発生量	t-CO ₂ /年	33	47	65	87	58	—	37	90
灯油由来	t-CO ₂ /年	335	217	432	199	296	—	569	301
コークス由来	t-CO ₂ /年	—	—	—	—	—	—	—	7,873
LPG由来	t-CO ₂ /年	—	—	—	—	—	—	11	—
軽油由来	t-CO ₂ /年	12	11	12	13	12	—	5	3
燃料由来CO ₂ 発生量	t-CO ₂ /年	347	228	444	212	308	—	585	8,177
CO ₂ 発生量小計	t-CO ₂ /年	380	275	509	299	366	—	622	8,267
発電控除分	t-CO ₂ /年	26,845	30,091	29,652	30,460	29,262	—	33,494	32,146
CO ₂ 発生量計	t-CO ₂ /年	-26,465	-29,816	-29,143	-30,161	-28,896	—	-32,872	-23,879

※焼却灰等運搬燃料使用量は、表 4-19、表 4-20 に示すとおりとする。

※端数処理等により、数値が一致しない場合がある。

表 4-19 焼却灰等運搬燃料使用量の算出条件

項目	単位	内容	備考
車両条件	—	10tトラック	
積載量	t/回	8	
燃費	km/ℓ	4	国交省自動車の燃費基準値 トラック等（車両総重量3.5 t 超の貨物自動車）
輸送距離	片道：km	6.8	新施設から最終処分場までの距離、ルート検索（WEB） より設定
搬出日数	日/年	280	ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017改訂版
軽油由来CO2 発生源単位	t-CO ₂ /kℓ	2.58	廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針 マニュアル（環境省）

表 4-20 焼却灰等運搬燃料使用量の算出結果

	単位	焼却					熔融		
		ストローカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
発生量	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	t/年	4,974	5,018	5,291	6,930	5,553	—	123	—
飛灰処理量	t/年	3,023	2,647	2,803	2,110	2,646	—	1,861	2,780
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	t/年	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	—	2,500	—
合計	t/年	10,497	10,165	10,594	11,540	10,699	—	4,484	2,780
日当たりの輸送量	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	t/日	17.8	17.9	18.9	24.8	19.9	—	0.4	—
飛灰処理量	t/日	10.8	9.5	10.0	7.5	9.5	—	6.6	9.9
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	t/日	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	—	8.9	—
合計	t/日	37.5	36.3	37.8	41.2	38.3	—	15.9	9.9
日当たりの運搬回数	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	回/日	2.2	2.2	2.4	3.1	2.5	—	飛灰に含む	—
飛灰処理量	回/日	1.4	1.2	1.3	0.9	1.2	—	0.8	1.2
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	回/日	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1	—
合計	回/日	4.7	4.5	4.8	5.1	4.8	—	2	1
年当たりの運搬回数	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	回/年	616	616	672	868	693	—	—	—
飛灰処理量	回/年	392	336	364	252	336	—	224	336
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	回/年	308	308	308	308	308	—	308	—
合計	回/年	1,316	1,260	1,344	1,428	1,337	—	532	336
総輸送距離（年）	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	km/年	8,378	8,378	9,139	11,805	9,425	—	—	—
飛灰処理量	km/年	5,331	4,570	4,950	3,427	4,570	—	3,046	4,570
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	km/年	4,189	4,189	4,189	4,189	4,189	—	4,189	—
合計	km/年	17,898	17,137	18,278	19,421	18,184	—	7,235	4,570
必要燃料量（年）	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	ℓ/年	2,095	2,095	2,285	2,951	2,357	—	—	—
飛灰処理量	ℓ/年	1,333	1,143	1,238	857	1,143	—	762	1,143
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	ℓ/年	1,047	1,047	1,047	1,047	1,047	—	1,047	—
合計	ℓ/年	4,475	4,285	4,570	4,855	4,547	—	1,809	1,143

※端数処理等により、数値が一致しない場合がある。

(3) 評価方法

評価方法は、地球温暖化対策の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

- ◎ (15) : $-32,872\text{t-CO}_2/\text{年} \sim -29,875\text{t-CO}_2/\text{年}$
- (10) : $-29,875\text{t-CO}_2/\text{年} \sim -26,877\text{t-CO}_2/\text{年}$
- △ (5) : $-26,877\text{t-CO}_2/\text{年} \sim -23,879\text{t-CO}_2/\text{年}$

(4) 評価結果

地球温暖化対策の評価結果は、図4-6に示すとおりとなる。

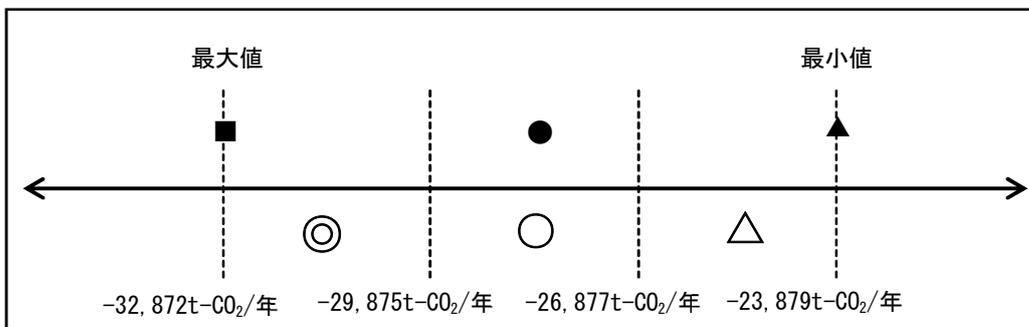


図4-6 地球温暖化対策の評価結果

(5) 評価点

地球温暖化対策の評価点は、表4-21に示すとおりとなる。

表4-21 地球温暖化対策の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	○ (10)	$200 = (\text{評価}) 10 \times (\text{重み付け}) 20$
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	$0 = (\text{評価}) 0 \times (\text{重み付け}) 20$
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	$300 = (\text{評価}) 15 \times (\text{重み付け}) 20$
熔融：シャフト式 (▲)	△ (5)	$100 = (\text{評価}) 5 \times (\text{重み付け}) 20$

4-6. 環境負荷

(1) 評価内容

環境負荷の評価内容は以下のとおりとなる。

「施設から排出される排ガス量を評価」

(2) 調査結果の整理

環境負荷の調査結果は、表 4-22 に示すとおりとなる。

表 4-22 環境負荷の調査結果

	単位	焼却					溶融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
排ガス量	m ³ /年	905,242,000	872,525,000	945,617,000	890,741,000	903,531,000	—	911,462,000	972,559,000

(3) 評価方法

評価方法は、環境負荷の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

◎ (15) : 903,531,000m³/年 ~ 926,540,334m³/年

○ (10) : 926,540,334m³/年 ~ 949,549,667m³/年

△ (5) : 949,549,667m³/年 ~ 972,559,000m³/年

(4) 評価結果

環境負荷の評価結果は、図 4-7 に示すとおりとなる。

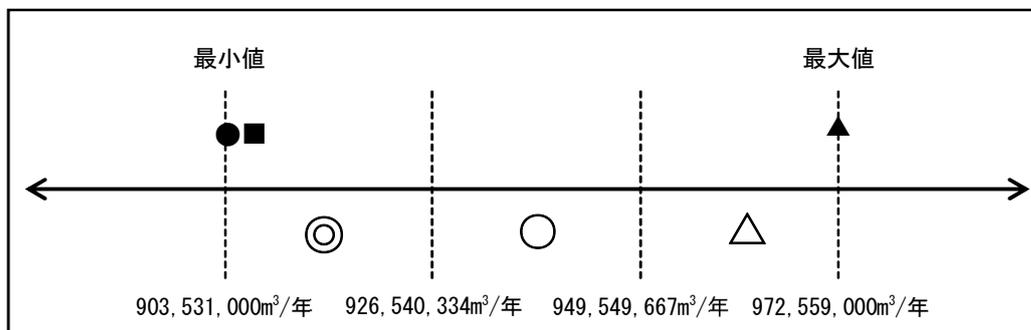


図 4-7 環境負荷の評価結果

(5) 評価点

環境負荷の評価点は、表 4-23 に示すとおりとなる。

表 4-23 環境負荷の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	150 = (評価) 15 × (重み付け) 10
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 10
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	150 = (評価) 15 × (重み付け) 10
熔融：シャフト式 (▲)	△ (5)	50 = (評価) 5 × (重み付け) 10

4-7. エネルギー回収

(1) 評価内容

エネルギー回収の評価内容は以下のとおりとなる。

「発電効率を評価」

(2) 調査結果の整理

エネルギー回収の調査結果は、表 4-24 に示すとおりとなる。

表 4-24 エネルギー回収の調査結果

	単位	焼却					熔融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
発電効率	%	19.9	21.9	22.0	22.7	21.6	—	24.5	21.6

(3) 評価方法

評価方法は、エネルギー回収の調査結果が、3 方式ともに、「廃棄物処理施設整備計画 (平成 25 年 5 月閣議決定)」の重点目標に掲げられている焼却施設の発電効率 21% を超えていることから、全て◎評価する。

(4) 評価結果

エネルギー回収の評価結果は、表 4-25 に示すとおりとなる。

表 4-25 エネルギー回収の評価結果

ごみ処理方式	評価結果
焼却：ストーカ式	◎
焼却：流動床式	—
熔融：流動床式	◎
熔融：シャフト式	◎

(5) 評価点

エネルギー回収の評価点は、表 4-26 に示すとおりとなる。

表 4-26 エネルギー回収の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	150 = (評価) 15 × (重み付け) 10
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 10
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	150 = (評価) 15 × (重み付け) 10
熔融：シャフト式 (▲)	◎ (15)	150 = (評価) 15 × (重み付け) 10

4-8. 物質回収

(1) 評価内容

物質回収の評価内容は以下のとおりとなる。

「鉄、アルミ、スラグ、熔融メタル等の回収量から物質回収量を算出し、物質回収量を評価」

(2) 調査結果の整理

物質回収の調査結果は、表 4-27 に示すとおりとなる。

表 4-27 物質回収の調査結果

	単位	焼却					熔融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
鉄	t/年	0	0	0	100	25	—	208	—
アルミ	t/年	0	0	0	0	0	—	30	—
スラグ	t/年	—	—	—	—	—	—	3,301	6,920
熔融メタル	t/年	—	—	—	—	—	—	—	770
その他	t/年	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	t/年	0	0	0	100	25	—	3,539	7,690

(3) 評価方法

評価方法は、物質回収の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3 等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

◎ (15) : 7,690t/年 ~ 5,135t/年

○ (10) : 5,135t/年 ~ 2,580t/年

△ (5) : 2,580t/年 ~ 25t/年

(4) 評価結果

物質回収の評価結果は、図 4-8 に示すとおりとなる。

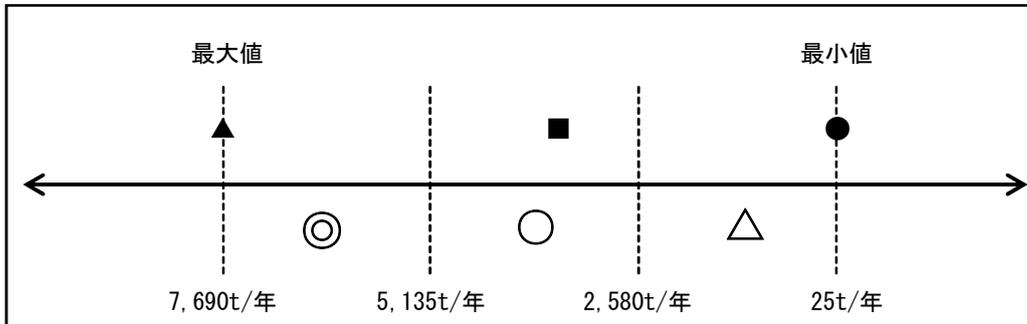


図 4-8 物質回収の評価結果

(5) 評価点

物質回収の評価点は、表 4-28 に示すとおりとなる。

表 4-28 物質回収の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	△ (5)	100 = (評価) 5 × (重み付け) 20
焼却：流動床式 (◆)	- (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 20
熔融：流動床式 (■)	○ (10)	200 = (評価) 10 × (重み付け) 20
熔融：シャフト式 (▲)	◎ (15)	300 = (評価) 15 × (重み付け) 20

4-9. 施設建設費

(1) 評価内容

施設建設費の評価内容は以下のとおりとなる。

「施設建設費を評価」

(2) 調査結果の整理

施設建設費の調査結果は、表 4-29 に示すとおりとなる。

表 4-29 施設建設費の調査結果

	単位	焼却					熔融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
施設建設費	億円	370	385	369	348	368	426	297	363

(3) 評価方法

評価方法は、施設建設費の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

- ◎ (15) : 297 億円 ~ 340 億円
- (10) : 340 億円 ~ 383 億円
- △ (5) : 383 億円 ~ 426 億円

(4) 評価結果

施設建設費の評価結果は、図 4-9 に示すとおりとなる。

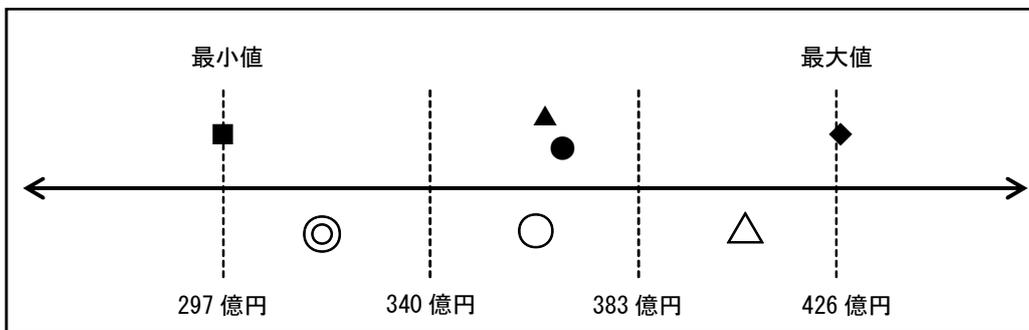


図 4-9 施設建設費の評価結果

(5) 評価点

施設建設費の評価点は、表 4-30 に示すとおりとなる。

表 4-30 施設建設費の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	○ (10)	50 = (評価) 10 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	○ (10)	50 = (評価) 10 × (重み付け) 5

4-10. 維持管理費

(1) 評価内容

維持管理費の評価内容は以下のとおりとなる。

「補修点検費、用役費、人件費（運転人員数）等から維持管理費を算出し、評価」

(2) 調査結果の整理

維持管理費の調査結果は、表 4-31 に示すとおりとなる。

表 4-31 維持管理費の調査結果

	単位	焼却					溶融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
補修点検費	億円/20年	56.4	76.0	170.8	144.5	111.9	—	66	153
用役費	—	—	—	—	—	—	—	—	—
買電費	億円/20年	4.2	3.6	3.6	5.7	4.3	—	2.5	7.4
燃料費	億円/20年	2.4	1.2	3.6	1.4	2.2	—	4.5	2.1
副資材費	億円/20年	—	0.3	—	—	—	—	—	35.9
薬品費	億円/20年	22.9	8.6	20.4	21.8	18.4	—	11.6	20.3
上下水道費	億円/20年	0.0	0.1	0.8	1.3	0.6	—	0.1	1.6
その他費用	億円/20年	—	—	—	—	—	—	4.8	—
人件費	億円/20年	39.6	34.8	39.6	37.2	37.8	—	36.0	37.2
維持管理費小計	億円/20年	126	125	239	212	175	—	126	257
最終処分費	億円/20年	57.4	55.5	57.9	63.1	58.5	—	23.8	15.2
最終処分運搬経費	億円/20年	10.5	10.1	10.8	11.4	10.7	—	4.3	2.7
維持管理費計	億円/20年	193.4	190.3	307.5	286.4	244.4	—	153.6	274.9
売電費	億円/20年	-61.5	-66.3	-68.7	-67.7	-66.1	—	-84.1	-66.8
維持管理費計 (売電費含む)	億円/20年	131.9	124.0	238.8	218.7	178.3	—	69.5	208.1

※最終処分費、最終処分運搬費、売電費は、表 4-32、表 4-33 に示すとおりとする。

※端数処理等により、数値が一致しない場合がある。

表 4-32 最終処分費、最終処分運搬費、売電費の算出条件

項目	単位	内容	備考
最終処分費	円/t	27,320	山梨県最終処分場処分料金
運搬費	円/回	40,000	建設物価：収集運搬受託料金（建設系廃棄物） 10tコンテナ（深ダンプ含む）車、片道距離25km以内
売電単価	円/kwh	8.0	ごみ焼却施設売電単価全国平均

表 4-33 最終処分費、最終処分運搬費、売電費の算出結果

	単位	焼却					熔融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
発生量	—	—	—	—	—	—	—	—	
焼却灰量	t/年	4,974	5,018	5,291	6,930	5,553	—	123	—
飛灰処理量	t/年	3,023	2,647	2,803	2,110	2,646	—	1,861	2,780
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	t/年	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	—	2,500	—
合計	t/年	10,497	10,165	10,594	11,540	10,699	—	4,484	2,780
必要燃料量(年)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰量	ℓ/年	2,095	2,095	2,285	2,951	2,357	—	—	—
飛灰処理量	ℓ/年	1,333	1,143	1,238	857	1,143	—	762	1,143
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	ℓ/年	1,047	1,047	1,047	1,047	1,047	—	1,047	—
合計	ℓ/年	4,475	4,285	4,570	4,855	4,547	—	1,809	1,143
売電電力量(年)	Mwh/年	38,426	41,454	42,960	42,299	41,285	—	52,581	41,771
年間最終処分費		—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰	億円/20年	27.2	27.4	28.9	37.9	30.3	—	—	—
飛灰	億円/20年	16.5	14.5	15.3	11.5	14.5	—	10.2	15.2
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	億円/20年	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	—	13.7	—
合計	億円/20年	57.4	55.5	57.9	63.1	58.5	—	23.8	15.2
年間最終処分運搬費		—	—	—	—	—	—	—	—
焼却灰	億円/20年	4.9	4.9	5.4	6.9	5.5	—	—	—
飛灰	億円/20年	3.1	2.7	2.9	2.0	2.7	—	1.8	2.7
粗大ごみ処理施設 不燃性残渣	億円/20年	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	—	2.5	—
合計	億円/20年	10.5	10.1	10.8	11.4	10.7	—	4.3	2.7
売電費	億円/20年	-61.5	-66.3	-68.7	-67.7	-66.1	—	-84.1	-66.8

※端数処理等により、数値が一致しない場合がある。

(3) 評価方法

評価方法は、維持管理費の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

- ◎ (15) : 70 億円/20年 ~ 116 億円/20年
- (10) : 116 億円/20年 ~ 162 億円/20年
- △ (5) : 162 億円/20年 ~ 208 億円/20年

(4) 評価結果

維持管理費の評価結果は、図 4-10 に示すとおりとなる。

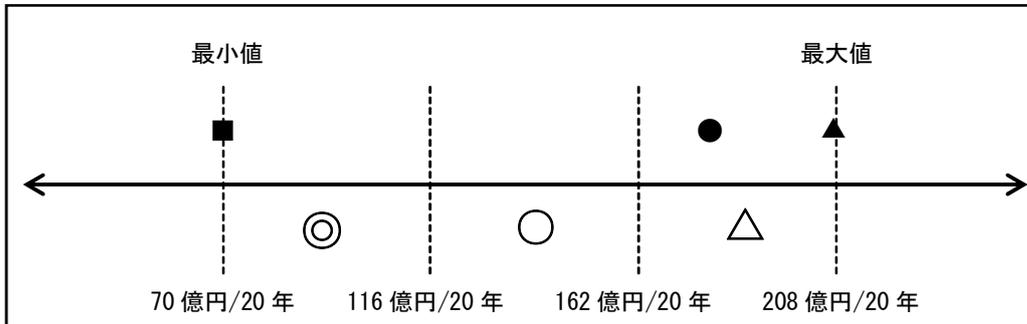


図 4-10 維持管理費の評価結果

(5) 評価点

維持管理費の評価点は、表 4-34 に示すとおりとなる。

表 4-34 維持管理費の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	－ (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5

4-11. 競合性

(1) 評価内容

競合性の評価内容は以下のとおりとなる。

「近年の受注実績から、方式ごとのプラントメーカー数を評価」

(2) 調査結果の整理

競合性の調査結果は、表 4-35 に示すとおりとなる。

表 4-35 競合性の調査結果

ごみ処理方式	調査結果
焼却：ストーカ式	8 社
焼却：流動床式	1 社
熔融：流動床式	2 社
熔融：シャフト式	2 社

過去 10 年間（平成 23 年度～令和 2 年度）の受注実績より

(3) 評価方法

評価方法は、競合性の調査結果が複数の範囲に分散しているため、3等分評価とする。
 評価区分は、以下に示すとおりとする。

【評価区分】

- ◎ (15) : 8社 ~ 6社
- (10) : 6社 ~ 4社
- △ (5) : 4社 ~ 1社

(4) 評価結果

競合性の評価結果は、図4-11に示すとおりとなる。

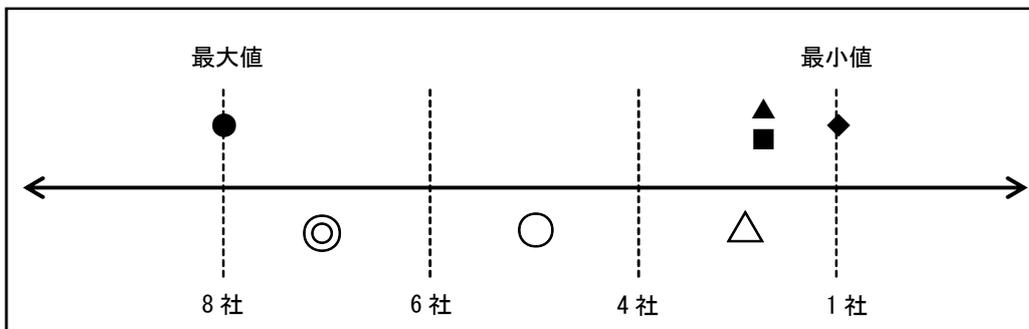


図4-11 競合性の評価結果

(5) 評価点

競合性の評価点は、表4-36に示すとおりとなる。

表4-36 競合性の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	△ (5)	25 = (評価) 5 × (重み付け) 5

4-12. 施設配置計画

(1) 評価内容

施設配置計画の評価内容は以下のとおりとなる。

「敷地内 (6ha) に災害時の仮設焼却炉等の建設及び建替え用地が確保可能かを評価」

(2) 調査結果の整理

施設配置計画の調査結果は、表 4-37、図 4-12～図 4-14 に示すとおりとなる。

表 4-37 施設配置計画の調査結果

	単位	焼却					溶融		
		ストーカ式					流動床式	流動床式	シャフト式
		A社	B社	C社	D社	平均			
面積	m ²	4,743	10,900	5,916	5,081	6,660	—	5,180	4,973
縦横幅	—	51m×93m	80m×130m	68m×87m	51m×97m	63m×102m	—	56m×92.5m	56m×86.5m

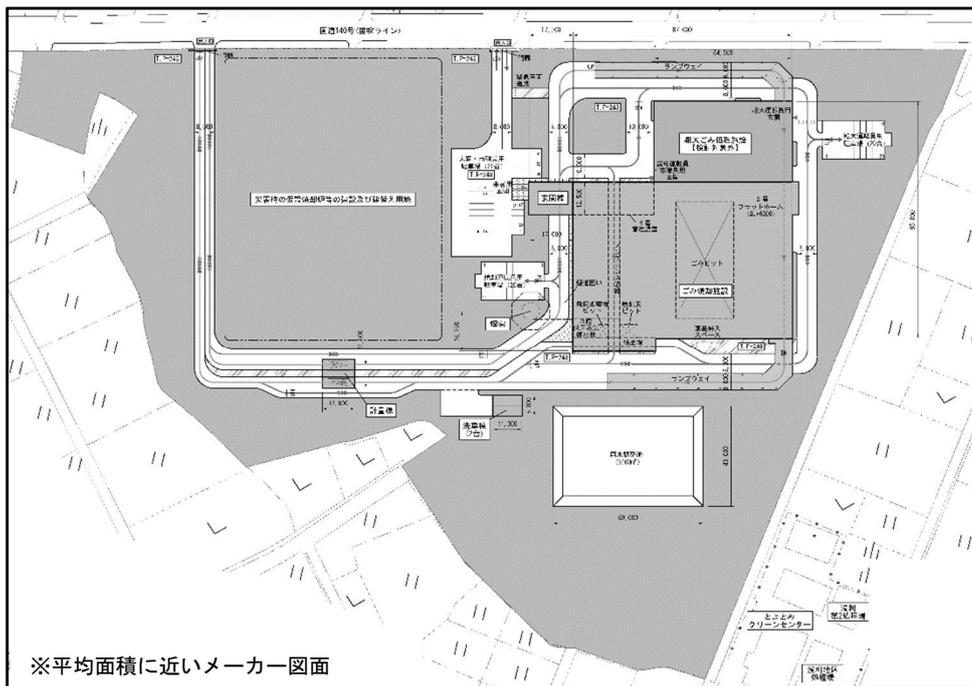


図 4-12 施設配置計画の調査結果 (焼却：ストーカ式)

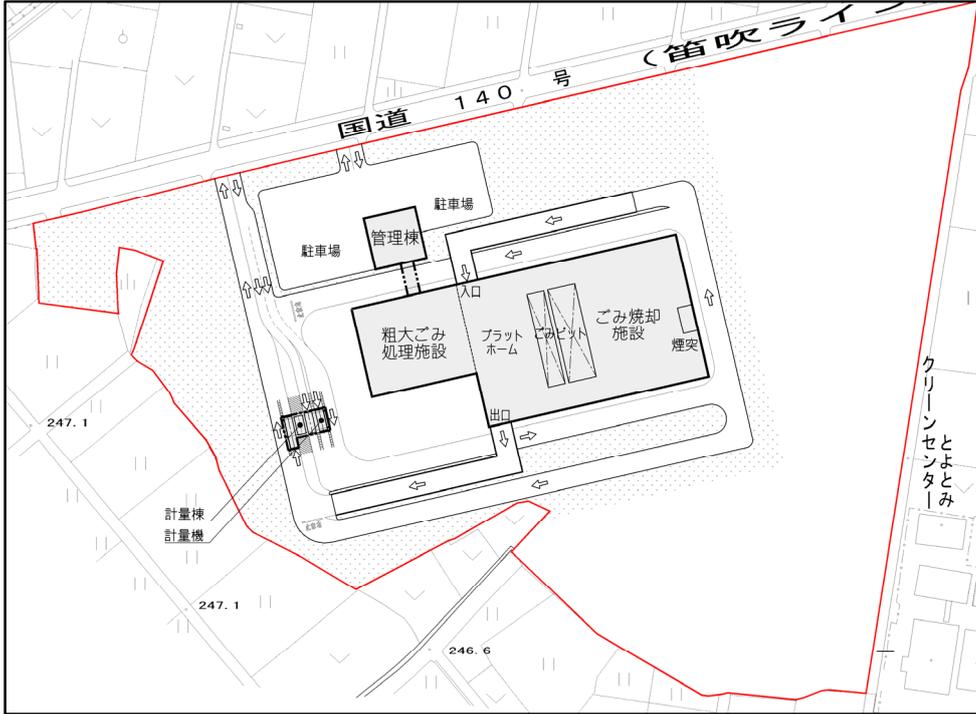


図 4-13 施設配置計画の調査結果（溶融：流動床式）

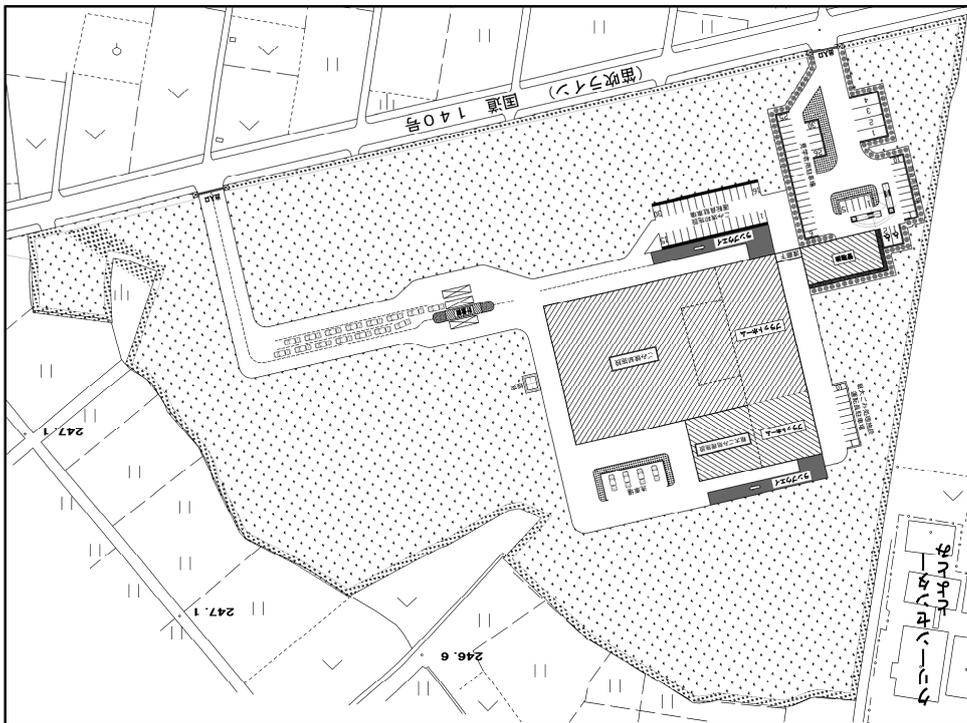


図 4-14 施設配置計画の調査結果（焼却：シャフト式）

(3) 評価方法

評価方法は、施設配置計画の調査結果が、3方式ともに、敷地内に災害時の仮設焼却炉等の建設及び建替え用地が確保されており、全ての評価を◎とする。

(4) 評価結果

施設配置計画の評価結果は、表4-38に示すとおりとなる。

表4-38 施設配置計画の評価結果

ごみ処理方式	評価結果
焼却：ストーカ式	◎
焼却：流動床式	—
熔融：流動床式	◎
熔融：シャフト式	◎

(5) 評価点

施設配置計画の評価点は、表4-39に示すとおりとなる。

表4-39 施設配置計画の評価点

ごみ処理方式	評価	評価点
焼却：ストーカ式 (●)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
焼却：流動床式 (◆)	— (0)	0 = (評価) 0 × (重み付け) 5
熔融：流動床式 (■)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5
熔融：シャフト式 (▲)	◎ (15)	75 = (評価) 15 × (重み付け) 5

5. 評価の結果

「4. ヒアリング内容の整理・評価」で整理・評価した各方式の結果のまとめは、表4-40に示すとおりとなる。

評価結果の合計点を見ると、「焼却：ストーカ式」が1,075点、「焼却：流動床式」が75点、「溶融：流動床式」が1,250点、「溶融：シャフト式」が1,000点という結果となった。

表4-40 各方式の評価結果のまとめ

大項目	中項目	詳細項目	焼却：ストーカ式		焼却：流動床式		溶融：流動床式		溶融：シャフト式	
			判定	評価点	判定	評価点	判定	評価点	判定	評価点
安全かつ安定処理	1. 安定稼働性	安定稼働性	◎	75	△	25	△	25	△	25
	2. 中間処理性	減量化効果	△	25	－	0	◎	75	◎	75
	3. 機能性	システム構成	◎	75	－	0	△	25	○	50
		ごみ量・質の変動への対応	◎	75	－	0	◎	75	◎	75
	小計			－	250	－	25	－	200	－
環境保全	4. 環境保全性	地球温暖化対策	○	200	－	0	◎	300	△	100
		環境負荷	◎	150	－	0	◎	150	△	50
	小計			－	350	－	0	－	450	－
エネルギーの有効利用と資源化	5. エネルギーの有効利用	エネルギー回収	◎	150	－	0	◎	150	◎	150
	6. 再資源化性	物質回収	△	100	－	0	○	200	◎	300
	小計			－	250	－	0	－	350	－
経済性	7. 経済性	施設建設費	○	50	△	25	◎	75	○	50
		維持管理費	△	25	－	0	◎	75	△	25
		競合性	◎	75	△	25	△	25	△	25
		建築面積	◎	75	－	0	◎	75	◎	75
		小計			－	225	－	50	－	250
合計			－	1,075	－	75	－	1,250	－	1,000

第5章 ごみ処理方式選定のまとめ

1. ごみ処理方式の選定

「焼却：ストーカ式」及び「熔融：流動床式」、「熔融：シャフト式」は、「1—5. ごみ処理方式選定条件」で設定した条件を満たしており、この3方式を本組合の事業に適したごみ処理方式として選定する。

なお、「焼却：流動床式」については、ヒアリング回答が殆どの項目について得られなかったことから組合が求める技術力の判断ができず、また、受注実績のある事業者も少なく競争性の確保もできないことから、本組合の事業への適用性は低いものと考えられる。

2. 考察

選定した処理方式で最も高い評価点は、「熔融：流動床式」であり、次いで、「焼却：ストーカ式」、「熔融：シャフト式」の順であった。

「1—1. ごみ処理方式選定に関する技術評価項目」で設定した技術評価項目の大項目ごとに各方式を比較すると、以下に示すように各項目それぞれで評価が分かれている。

- 「安全かつ安定処理」＝「焼却：ストーカ式」（特に安定稼働性、システム構成で優位）
- 「環境保全」＝「熔融：流動床式」（特に地球温暖化対策で優位）
- 「エネルギーの有効利用と資源化」＝「熔融：シャフト式」（特に物質回収で優位）
- 「経済性」＝「熔融：流動床式」（特に施設建設費、維持管理費で優位）

選定した処理方式のヒアリング評価結果を大項目ごとに分析すると、以下のとおりである。

2—1. 「安全かつ安定処理」

「安全かつ安定処理」では、「安定稼働性」、「減量効果」、「システム構成」及び「ごみ量・質の変動への対応」の4項目について評価を行った。

「安定稼働性」と「システム構成」では、「焼却：ストーカ式」が他の2方式より優位であった。「焼却：ストーカ式」はもっとも古くから導入されている方式であり、これまでに多くの実績を重ね技術が成熟していることから、信頼性の高い方式として全国でも多くのごみ処理場で採用されている。加えて、システム構成が簡易であることから、運転及びメンテナンスが容易な点も導入要因の一つとして考えられる。

「減量効果」では、「熔融：流動床式」と「熔融：シャフト式」が優位であった。この2方式は廃棄物を高温で熔融処理するため、焼却灰が発生しない又は少量であり、飛灰量も

「焼却：ストーカ式」より少ないためである。なお、「溶融：シャフト式」については、不燃性残渣の処理分も含まれている。

「ごみ量・質の変動への対応」では、どの方式も同様な対応状況であることから、同一評価となった。

2-2. 「環境保全」

「環境保全」では、「地球温暖化対策」及び「環境負荷」の2項目について評価を行った。この2項目については、国の重点項目の一つとして掲げている地球温暖化対策としての温室効果ガスの削減や、周辺環境の負荷低減が求められることから、重要な評価項目として重み付けを高く設定した。

「地球温暖化対策」では、3方式の中で「溶融：流動床式」が最も優位であった。これは、発電効率を高く設定しているため発電電力量が他の方式より多くなっており、発電電力量によるCO₂削減分が多く控除されることが主な要因であった。「溶融：シャフト式」については、化石燃料であるコークスを補助燃料として使用していることから、他の方式より優位性が低い結果となった。なお、処理方式として選定された3方式は、いずれも高いレベルでのCO₂削減に貢献できる方式であり、各メーカーも化石燃料の削減や発電効率の向上等、新たな技術開発の取組を進めており、更なるCO₂削減効果に期待したい。

「環境負荷」では、「焼却：ストーカ式」と「溶融：流動床式」が優位であった。「溶融：シャフト式」は、他の方式と比較し、コークスを使用することから、排ガス量は多くなっていた。排ガス量は、いずれの方式についても±10%以下の範囲内に収まっており、いずれも許容範囲と評価できる。

2-3. 「エネルギーの有効利用と資源化」

「エネルギーの有効利用と資源化」では、「エネルギー回収」及び物質回収」の2項目について評価を行った。

この2項目についても、国の重点項目の一つとして掲げている循環型社会の形成が求められることから、重要な評価項目として重み付けを高く設定した。

「エネルギー回収」では、すべての処理方式で技術開発が進み、国の「廃棄物処理施設整備計画」に掲げる重点目標である「焼却施設の発電効率21%以上」を満たしていることから、同一評価となった。発電効率は、発電電力量にも直接的に影響するため、CO₂削減効果や売電収入を得るためにも、今後も注視する事項の一つとして掲げられる。

「物質回収」では、3方式の中で「溶融：シャフト式」が最も優位であった。「溶融：シャフト式」は、高温で溶融するため、不燃性残渣も処理できる中で、スラグやメタルなどの物質も回収することができるためである。「溶融：流動床式」においても鉄、アルミ、スラグが回収でき、これらの2方式では、中間処理施設での廃棄物の資源化を行うことができる。

なお、全国においては、路盤材などに焼却灰を資源として利用している例もあり、最終処分場の安定的な確保のためにも、今後、十分な調査・検討が必要であると考ええる。

2-4. 「経済性」

「経済性」では、「施設建設費」、「維持管理費」、「競合性」及び「施設配置計画」の4項目について評価を行った。

「施設建設費」と「維持管理費」では、「溶融：流動床式」が他の2方式より優位であった。

この評価項目では、各方式で評価結果に差がついているが、施設の詳細な仕様が決まっていないため、変動範囲内の評価の差と考えられる。

「競合性」では、「焼却：ストーカ式」が最も優位であったが、これは前述したとおり、これまでに多くの実績を重ね技術が成熟していること、また、システム構成が簡易であることから、対応できるメーカーが多く、他の2方式については、特殊性から対応できるメーカーは限られていた。

「施設配置計画」では、どの方式についても各メーカーのこれまでの実績や創意工夫等により、本事業の計画面積である約6万㎡のうち新施設の建設用地のみならず、敷地内移転を考慮した建替え用地や災害時の仮説焼却炉の建設用地が確保されており、また、十分な動線計画も考慮されていることから、同一の評価となった。

「経済性」は、「公共コストの削減」という本事業の当初の目的であるため、今後も重要な項目の一つとして、注視が必要であると考ええる。

3. まとめ

今回調査した「ごみ処理方式の検討」においては、メーカーヒアリングを基に「焼却：ストーカ式」、「溶融：流動床式」及び「溶融：シャフト式」を選定したが、「焼却方式」と「溶融方式」とでは、焼却灰の処理方式や発生量が大きく異なるため、入札・発注の際に提示する要求水準書の記載内容について、十分な検討が必要である。

また、本事業を進めるにあたっては、最小の経費で最大の効果を挙げるよう、地元住民への十分な配慮を念頭に、日々変化する地球環境への対策、各メーカーの技術進歩等について、今後も留意した対応に努めていく必要がある。