

ごみ処理方式の検討について

1 技術調査及びアンケート調査の回答状況

(1) プラントメーカーへの技術調査の回答状況

プラントメーカーへの技術調査の回答状況は、表 1 のとおりである。

表 1 技術調査の回答状況

項目	ストーカ式 焼却炉	流動床式 ガス化溶融炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
抽出条件における 竣工実績数	70 施設	16 施設	16 施設
対象プラントメーカー数	10 社	6 社	3 社
アンケートの回答状況	回答あり (一部回答含む)	一部回答のみ	回答あり

(2) 最終生成物の資源化に関するアンケート調査の回答状況

最終生成物の資源化に関するアンケート調査の回答状況は、表 2 のとおりである。

表 2 アンケート調査の対象となる最終生成物の資源化事業者

資源化方法	処理対象の 最終生成物	調査対象事業者数	回答状況
セメント 原料化	【焼却灰】 【焼却飛灰】	6 事業者 (9 施設)	回答あり
外部溶融	【焼却灰】 【焼却飛灰】 【溶融飛灰】	4 事業者 (4 施設)	回答あり
外部焼成	【焼却灰】 【焼却飛灰】	2 事業者 (2 施設)	回答あり
スラグ引取先	【溶融スラグ】	9 事業者	回答あり
金属精錬関連	【溶融飛灰】	3 事業者 (3 施設)	回答あり

2 適性評価の実施（案）

適性評価の実施に当たり、複数のプラントメーカーから回答を得たごみ処理方式については、複数の回答の平均値を用いて評価を実施するものとする。

なお、すべての調査項目への回答がない一部回答については、すべての調査項目への回答を満たしている他の回答との精度に差が生じることから、適性評価に利用しないこととする。

この取扱いに伴い、流動床式ガス化溶融炉については、プラントメーカーからの回答が一部回答のみとなっていることから、本組合における施設整備に適したごみ処理方式であるか確認することが困難であり、適性評価を実施せず、ごみ処理方式として選定しないものとする。

【1 適正処理・安全安定性】

(1) 処理能力と適応性

ア ごみ質変動への対応性

計画ごみ質の範囲内において所定の性能が発揮できるかを把握し、計画ごみ質の範囲内における助燃剤の必要性によってごみ質変動への対応性を評価する。

ストーカ式焼却炉は、助燃剤が不要であり、適性と考えられる。

シャフト炉式ガス化溶融炉は、ごみ質に関わらず、副資材としてコークスを使用するものの、原則として助燃剤が不要であり、適性と考えられる。

表3 計画ごみ質の範囲内における助燃剤の必要性

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
計画ごみ質の 範囲内における 助燃剤の必要性	高質ごみ：不要 基準ごみ：不要 低質ごみ：不要	高質ごみ：不要 基準ごみ：不要 低質ごみ：不要 (ただし、ごみ質に関わらず 副資材としてコークスを 使用する。)

イ ごみ量変動への対応性

基準ごみ時に稼働可能な負荷率によってごみ量変動への対応性を評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、基準ごみ時に稼働可能な負荷率が約70%～約120%であり、適性と考えられる。

表4 基準ごみ時に稼働可能な負荷率の範囲

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
基準ごみ時に 稼働可能な 負荷率	約70%～約120%	約70%～約120%

※技術調査の回答の平均値

(2) 信頼性

ウ 信頼性

ダイオキシン類対策特別措置法施行後（平成12年度以降）に稼働を開始した施設のうち、一定規模（180t/日）以上の竣工実績数を調査し、信頼性を評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、複数の竣工実績があり、適性と考えられる。

表5 竣工実績数（平成12年度以降、処理規模180t/日以上）

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
全国	70件	16件
(内数) 愛知県内	5件	3件

(3) 安定・安全稼働

エ 安定運転

過去の施設の運転実績において、90日以上長期連続運転が行われているかを確認し、安定運転の可否を評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、安定運転の稼働実績があり、適性と考えられる。

表6 安定運転の稼働実績の有無

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
90日以上長期 連続運転の実績の 有無	あり	あり

オ 事故・トラブル事例等

過去における重大な事故事例、それに対する改善がなされ、技術の習熟度が向上しているかを調査し、事故・トラブル事例への対応状況を評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、炉の停止に繋がった事故があるものの改善対策済であり、人身事故や物損事故がないことから、適性と考えられる。

表7 事故・トラブル事例の有無

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
①炉の停止に 繋がった事故	あり (改善対策済)	あり (改善対策済)
②人身事故	なし	なし
③物損事故	なし	なし

(4) 施設の運転管理

カ 補修の頻度

主要機器の補修頻度を確認し、評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、主要機器の補修頻度が1年に1回であり、補修期間も2週間程度と長くないことから、長期的な運転計画には支障が少なく、適性と考えられる。

表8 主要機器の補修頻度

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
主要機器の 補修頻度	1年に1回（2週間程度）	1年に1回（2週間程度）

(5) システム全体としての安定操業

キ 最終生成物の受入先確保

最終生成物の処理・有効利用先が長期的に確保できるかを確認し、評価する。

ストーカ式焼却炉は、最終生成物（焼却灰及び焼却飛灰）の処理・有効利用先の長期的な確保が可能であり、適性と考えられる。

シャフト炉式ガス化溶融炉は、溶融スラグの長期受入が可能な引取先を確認できなかったが、溶融スラグの資源化をプラントメーカーの業務範囲として、プラントメーカーが引き取ることにより資源化が図られている事例があることが確認できた。また、溶融飛灰については、資源化事業者1社から受入可能性があるとの回答を得た。このことから、最終生成物（溶融スラグ及び溶融飛灰）の処理・有効利用先の長期的な確保が可能であり、適性と考えられる。

ただし、両方式を比較すると、シャフト炉式ガス化溶融炉については、処理・有効利用先が少数であることから、留意が必要だと考えられる。

表9 最終生成物の処理・有効利用先の長期的な確保

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
最終生成物の 受入先確保	可能	可能

【2 環境保全・資源循環性】

(6) 公害防止

ク 計画条件への適合

排ガス、悪臭、騒音、振動等の公害防止基準を満たしているかを確認し、計画条件への適合性を評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、すべての項目の基準値を遵守することが可能であるため、適性と考えられる。

表 10 計画条件への適合性

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
排ガス	○ (基準値を遵守可能)	○ (基準値を遵守可能)
悪臭		
騒音		
振動		
排水		
作業空間の ダイオキシン類		
最終生成物		

ケ 排ガス量

基準ごみの煙突出口ガス量を確認し、評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉の両方式について、基準ごみの煙突出口ガス量は両方式ともに約 44,000m³N/h であり、他自治体の同規模施設と比べて大きな差がなく、環境影響評価の配慮書における設定条件よりも低い値であることから、適性と考えられる。

表 11 基準ごみの煙突出口ガス量

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
基準ごみの 煙突出口ガス量 (2炉、湿ベース)	約 44,000 m ³ N/h	約 44,000 m ³ N/h

※技術調査の回答の平均値

(7) 温暖化負荷

コ CO₂排出量

温暖化負荷を確認するため、各処理方式の処理フローの中で排出及び削減されるCO₂を整理し、評価する。

ストーカ式焼却炉では、ごみ燃焼の伴うCO₂排出量に加えて、最終生成物

(焼却灰及び焼却飛灰)の資源化に伴うCO₂排出量を考慮する必要がある。

シャフト炉式ガス化溶融炉では、ごみ燃焼時に副資材として必要なコークスの燃焼に伴うCO₂排出量を考慮する必要がある。

処理全体のCO₂排出量を比較すると、ストーカ式焼却炉がシャフト炉式ガス化溶融炉よりも少ない。

表 1 2 CO₂排出量及び削減量

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
①ごみ燃焼に伴うCO ₂ 排出量	約 36,000 t-CO ₂ /年	約 36,000 t-CO ₂ /年
②補助燃料・副資材の燃焼に伴うCO ₂ 排出量	約 120 t-CO ₂ /年	約 5,300 t-CO ₂ /年
③電気の消費に伴うCO ₂ 排出量	約 5,100 t-CO ₂ /年	約 5,840 t-CO ₂ /年
④発電に伴うCO ₂ 削減量	約-12,070 t-CO ₂ /年	約-11,510 t-CO ₂ /年
⑤最終生成物の輸送に伴うCO ₂ 排出量	約 50 t-CO ₂ /年	約 4 t-CO ₂ /年
⑥最終生成物の前処理に伴うCO ₂ 排出量	約 100 t-CO ₂ /年	約 890 t-CO ₂ /年
⑦最終生成物を資源化する際のCO ₂ 排出量	約 2,410 t-CO ₂ /年	
⑧資源化に伴い使用しなくなった資材分のCO ₂ 削減量	削減効果は非常に小さい	削減効果は非常に小さい
処理全体のCO ₂ 排出量	約 31,710 t-CO ₂ /年	約 36,524 t-CO ₂ /年

※技術調査の回答の平均値

※①ごみ燃焼によるCO₂排出量は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル (Ver4.2)」(環境省 平成28年4月)及び「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」(環境省 平成27年4月)に基づき、プラスチック焼却(合成繊維の廃棄物を除く。)のCO₂換算係数を用いて算出している。

※「④発電に伴うCO₂削減量」は「-」(マイナス)表記としている。

※最終生成物の資源化については、焼却灰及び焼却飛灰はセメント原料化を、溶融飛灰は外部溶融を想定した。

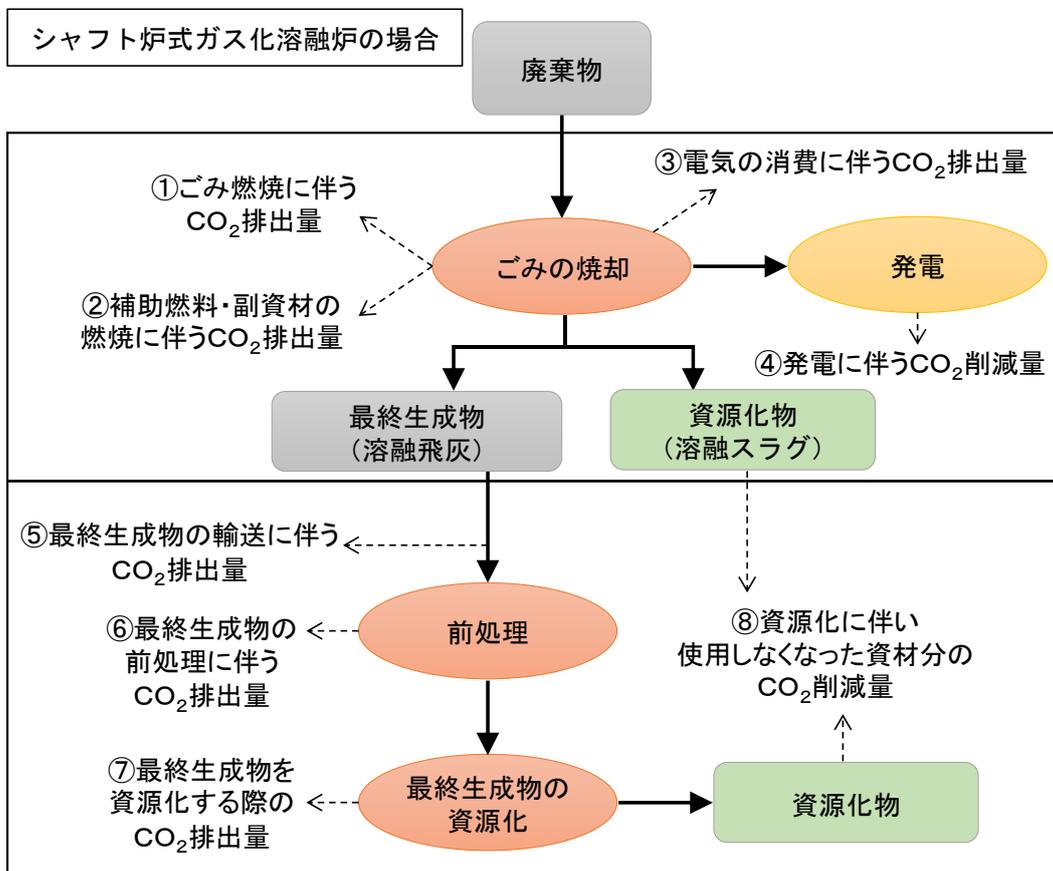
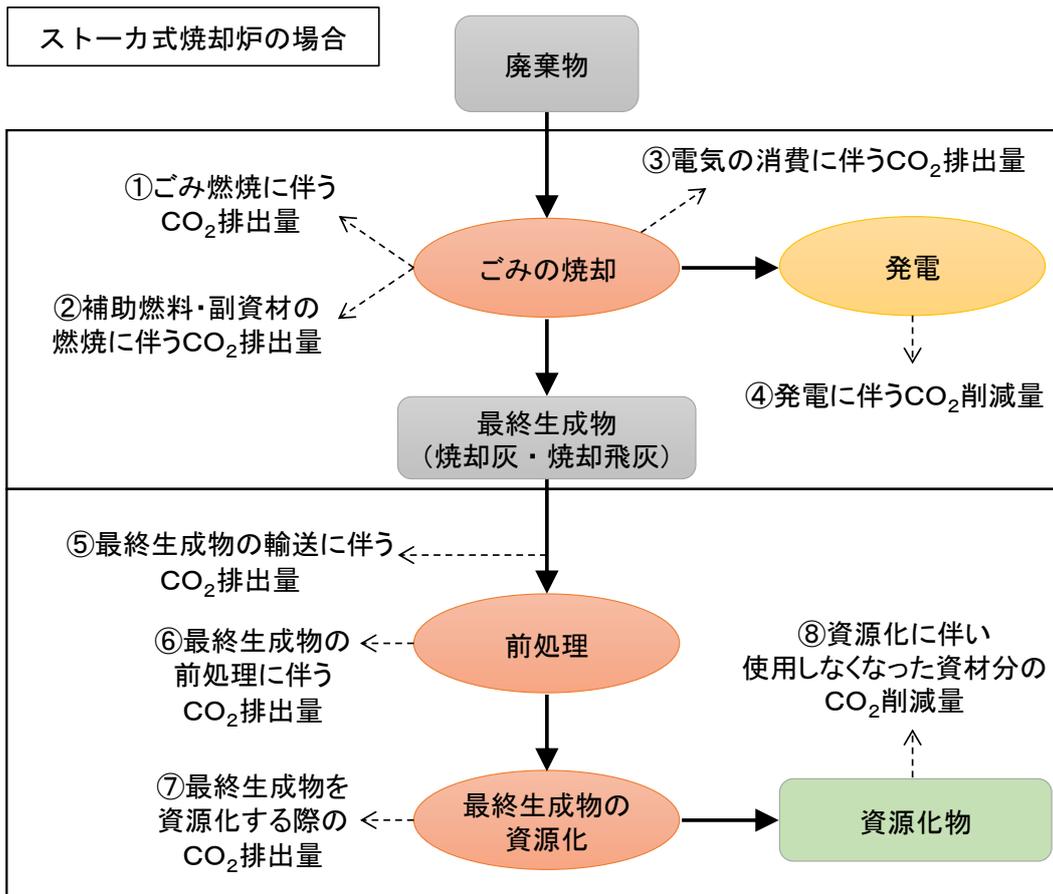


図1 各処理方式の処理フロー

(8) エネルギー回収量

サ エネルギー回収量

1年間のエネルギー回収量を確認し、評価する。

処理全体のエネルギー回収量を比較すると、ストーカ式焼却炉がシャフト炉式ガス化溶融炉よりも回収できるエネルギー量が多い。

表 1 3 エネルギー回収量

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
①補助燃料・副資材の燃焼に伴うエネルギー利用量	約-1,900 GJ/年	約-7,000 GJ/年
②電力収支に伴うエネルギー回収量	約 125,700 GJ/年	約 100,000 GJ/年
③最終生成物を資源化する際のエネルギー利用量	約-16,400 GJ/年	約-12,100 GJ/年
処理全体のエネルギー回収量	約 107,400 GJ/年	約 80,900 GJ/年

※技術調査の回答の平均値

※「①補助燃料・副資材の燃焼に伴うエネルギー利用量」及び「②電力収支に伴うエネルギー回収量」は、「2013年度以降適用する標準発熱量・炭素排出係数一覧表」（経済産業省資源エネルギー庁 平成27年4月）の発熱量を用いて算出している。

※「③最終生成物を資源化する際のエネルギー利用量」は、『セメント業界の「低炭素社会実行計画」（2020年目標）』（一般社団法人セメント協会）（経済産業省 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ（平成27年度第1回 平成28年2月5日開催） -資料5-2））及び「ごみ焼却灰リサイクルの温室効果ガス排出削減・ライフサイクル管理に関する調査研究」（財団法人クリーン・ジャパン・センター 平成22年3月）の発熱量を用いて算出している。

※「①補助燃料・副資材の燃焼に伴うエネルギー利用量」及び「③最終生成物を資源化する際のエネルギー利用量」は、エネルギーを使用することから、「-」（マイナス）表記としている。

※最終生成物の資源化については、焼却灰及び焼却飛灰はセメント原料化を、溶融飛灰は外部溶融を想定した。

(9) 周辺環境との調和

シ 施設配置計画

建設候補地に施設を適切に配置することが可能か、また、緩衝緑地の保全を

踏まえた計画となっているかを確認し、評価する。

ストーカ式焼却炉及びシャフト炉式ガス化溶融炉は、既存施設の面積を考慮した場合においても建設候補地内に建設可能な建築面積であるため、適性と考えられる。

また、両方式ともに、緩衝緑地内への工場棟の配置は必要なく、緩衝緑地の保全を踏まえた計画となっていることから、適性と考えられる。

表 1 4 施設配置計画

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
建築面積	約 4,900 m ²	約 4,600 m ²
緩衝緑地の保全	可能	可能

※技術調査の回答の平均値

【3 経済性】

- (10) 設計・建設費 ス 設計・建設費
- (11) 運営費 セ 用役費
 ソ 人件費
 タ 補修費
 チ 外部資源化委託費
 ツ 溶融スラグ・メタル売却費
- (12) トータルコスト テ 全体コスト

経済性については、各処理方式のシステム全体（20年間）に係る費用を確認し、評価する。

全体コストを比較すると、ストーカ式焼却炉がシャフト炉式ガス化溶融炉よりも全体コストが低くなっている。

なお、この全体コストについては、ごみ処理方式の適性評価のために実施したプラントメーカーへの技術調査結果を基に整理したもので、今後、財政計画の作成に当たっては、この調査結果に加えて、近年の他自治体における事例等を踏まえた検討を行う。

表 1 5 全体コスト

(単位：百万円)

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
ス 設計・建設費	約 17,720	約 19,800
セ 用役費 (20年間)	約 186	約 1,795
ソ 人件費 (20年間)	約 4,560	約 4,680
タ 補修費 (20年間)	約 6,943	約 8,000
チ 外部資源化 委託費 (20年間)	約 4,818	約 1,870
ツ 溶融スラグ・メタル 売却費 (20年間)	該当なし	約-9
テ 全体コスト (20年間)	約 34,227	約 36,136

※技術調査の回答の平均値

※売電収入については、用役費内で差引を行っている。

※溶融スラグ・メタル売却費は収入となることから、「-」(マイナス)表記としている。

表 1 6 設計・建設費の交付金割合

項目	ストーカ式焼却炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉
ス 設計・建設費	約 17,720 百万円	約 19,800 百万円
(内、交付金額) 【交付金割合】	(約 5,373 百万円) 【30 %】	(約 5,658 百万円) 【29 %】

※技術調査の回答の平均値

※交付金とは、循環型社会形成推進交付金を指す。