

## ●焼却施設 計画年間ごみ処理量

品目		年間ごみ処理量 (t/年)
可燃ごみ(焼却施設への搬入分)	(A)	66,586
残渣等(粗大ごみの可燃分など)	(B)	2,725
平時の年間ごみ処理量 (可燃ごみ+残渣等)	(C)=(A)+(B)	69,311
災害廃棄物・広域支援の受入れ (平時の年間ごみ処理量×10%)	(D)=(C)×0.1	6,931
計画年間処理量 (平時の年間ごみ処理量+災害等)	(C)+(D)	76,242

※  
適用数値  
説明等

稼働休止日数	整備補修期間30日+補修点検15日×2回+全停止期間7日+(起動に要する日数3日×3回)+(停止に要する日数3日×3回)= <b>85日程度</b>
実稼働率	補修整備期間等によって、稼働休止日数は85日程度となるため、年間実稼働日数は280日間となる。このときの実稼働率は280日÷365日= <b>0.767</b>
調整稼働率	ごみ処理施設が、正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が停止することを考慮した係数として <b>0.96</b>

## ●焼却施設規模の算定

施設規模 = (計画年間日平均処理量) ÷ (実稼働率) ÷ (調整稼働率)

計画年間日平均処理量  
= 76,242 t/年 ÷ 365日 = 208.9 t/日

施設規模  
= 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率  
= 208.9 t/日 ÷ 0.767 ÷ 0.96  
= 283.7 t/日 ÷ **284 t/日(焼却施設規模)**

## ●規模別炉数構成(基本:2炉構成)

規模別炉数構成の実績

	1炉構成	2炉構成	3炉構成
100t/日以下	16%	82%	2%
100t/日超 200t/日以下	7%	81%	11%
200t/日超 300t/日以下	0%	64%	36%
300t/日超	4%	43%	54%

2炉構成及び3炉構成の比較

指 標	2炉構成	3炉構成
必要敷地面積	○	△
安定燃焼	○	△
ごみ発電(熱利用等によるエネルギー回収効率)	○	△
ごみ発電(トータル発電量)	△	○
建設費	○	△
運営維持管理費(ハード面)	○	△
運営維持管理費(人件費)	○	△
危機管理対応	○	○
(補修点検等における炉停止時)	△	○
実績	○	△
評価	○ 8個 △ 2個	○ 3個 △ 7個

○:メリット △:デメリット

## ●粗大・リサイクル施設 計画年間ごみ処理量

品目	年間ごみ処理量 (t/年)
不燃ごみ	1,904
粗大ごみ	941
プラスチック製容器包装	830
ペットボトル	247
びん	629
カン	304
計画年間ごみ処理量	4,855

※  
適用数値  
説明等

変動係数	変動係数とは収集量の季節変動を表し、各月の収集量の実績を年間月平均収集量の実績で除した値の最大値を表す。 なお、本計画における変動係数は、分別区分の変更により、品目や市町村によっては収集量の実績が不明であることから、標準的な係数である <b>1.15を採用</b>
稼働休止日数	日曜日・土曜日(104日)＋祝日(14日)＋年末年始(3日)＋施設補修日(3日)＝ <b>124日程度</b>
実稼働率	補修整備期間等によって、稼働休止日数は124日程度となるため、年間実稼働日数は241日間となる。このときの実稼働率は241日÷365日＝ <b>0.66</b>

## ●粗大・リサイクル施設規模の算定

$$\text{施設規模} = (\text{計画年間日平均処理量}) \times (\text{変動係数}) \div (\text{実稼働率})$$

$$\begin{aligned} &\text{不燃ごみ計画年間日平均処理量} \\ &= 1,904 \text{ t/年} \div 365 \text{ 日} = 5.2 \text{ t/日} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{施設規模} \\ &= \text{計画年間日平均処理量} \times \text{変動係数} \div \text{実稼働率} \\ &= 5.2 \text{ t/日} \times 1.15 \div 0.66 \\ &= 9.06 \text{ t/日} \div \mathbf{9.1 \text{ t/日 (不燃ごみ規模)}} \end{aligned}$$

品目	施設規模 (t/日)	中間処理方法
不燃ごみ・粗大ごみ(破碎施設)	13.7 不燃ごみ: 9.1t 粗大ごみ: 4.6t	破碎処理→鉄・アルミ回収と可燃物は焼却処理
プラスチック製容器包装	4.1	袋破→選別→圧縮・梱包
ペットボトル	1.3	袋破→選別→圧縮・梱包
びん	3.0	袋破→選別(3色:透明・茶・その他色に分類)
カン	1.4	袋破→自動選別(鉄・アルミ)→圧縮
合計	23.5	※中間処理後:有価物(鉄・アルミ等)は売却 その他は、専門業者に最終処分を委託

## ●計画ごみ質

### 計画ごみ質の設定について

ごみ焼却施設に搬入されるごみの発熱量が低い場合には、炉温が低下して、燃焼の安定性が失われがちとなり、焼却に長時間かかるため焼却能力が低下する。一方、水分が少なく発熱量が高い場合は、供給空気量が多くなり燃焼ガスや熱発生量が増大することから、ガス冷却設備や排ガス処理設備等が能力限界に達すると焼却能力が制限される。

このため燃焼や排ガス処理などを考慮するうえで、施設に搬入されるごみの性質(ごみ質)を知ることが重要となる。ここでは、ごみ焼却施設を設計する上で基本的に必要となるごみ質項目を以下のとおり設定する。

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分	%	49.9	46.0
	灰分	%	7.6	9.4
	可燃分	%	42.5	44.6
低位発熱量		kJ/kg	5,100	7,700

※1

※1

搬入されるごみは、混入するものにより質のばらつきがある。水分を多く含む生ごみ等が多い場合は、発熱量は低くなり、この時のごみ質を低質ごみという。逆にプラスチック類や紙類等を多く含む場合は、発熱量は高くなり、この時のごみ質を高質ごみという。また平均的なごみ質を基準ごみという。

※2

低位発熱量は、ごみの燃焼で得られる熱量であり、ごみ処理施設の設計の基準となる数値である。

この発熱量が低く安定燃焼温度(850℃以上)を下回るような場合には、燃焼温度を維持するために補助燃料(重油、灯油、ガス等)が必要となる。この安定燃焼温度を維持して運転できる限界の低位発熱量の数値としては、炉形式やガス冷却方式等により相違するが、通常4,200~5,000kJ/kg 前後であることが多い。

## ●全国の地方自治体の採用実績に基づく可燃ごみ処理方式

処理方式			全国における稼働実績
燃焼・熱分解処理 (1,095施設)	焼却方式	ストーカ式	935施設 (うち、ストーカ式765施設、流動床式150施設、その他20施設)
		流動床式	
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	95施設 (うち、シャフト炉式46施設、流動床式34施設、キルン式10施設、 ガス化改質1施設、その他4施設)
		流動床式	
		キルン式	
		ガス化改質	
	焼却+灰溶融方式	電気式	65施設 (焼却炉と一括発注に限る)
燃料式			
テルミット式			
バイオガス化 (5施設)	メタン化方式	乾式	5施設
		湿式	
燃料化 (64施設)	RDF化方式		52施設
	炭化方式		4施設
	BDF方式		8施設
堆肥化 (83施設)	高速堆肥化方式		83施設 (うち高速堆肥化方式8施設)
飼料化 (1施設)	飼料化方式		1施設
合 計			1,248施設

※実績に記載している件数については、「一般廃棄物処理施設情報平成25年度、環境省」等より、技術分類毎に把握できた現在稼働中の施設(廃止、休止を除く)数を集計している。

# ● 主な焼却方式の概要

項目	ストーカ式	流動床式
<p>概念図</p>		
<p>概要</p>	<p>ごみを可動するストーカ(火格子)上でゆっくり移動しながら、ストーカ下部から吹き込まれる燃焼用空気により、乾燥・燃焼・後燃焼の3段階を経て焼却が行われ、焼却灰として排出される。</p> <p>ごみ中の不燃物及び灰分の大部分は、ストーカ終端から排出されるが、灰分の一部は燃焼ガス中に飛散し、集じん機にて飛灰として捕集する。</p>	<p>ごみはクレーンで供給ホッパーに投入され、ホッパー下部の給じん装置で解砕し、ほぐされた状態で炉内に供給する。炉内に入ったごみは、下部から強い圧力で送られた燃焼用空気と流動する灼熱された砂に接触することにより、瞬時に焼却される。ごみ中の金属、がれき等の不燃物は、流動媒体等とともに流動床下部より排出されるが、灰分は燃焼ガスとともにガス中に飛散し、集じん機で捕集される。</p> <p>なお、流動床下部より排出された流動媒体は、不燃物と選別された後、再度炉内へ循環している。</p>

# ● 主なガス化溶融炉の概要 - 1

項目	シャフト炉式(コークスベット式)	シャフト炉式(酸素式)
概念図		
概要	<p>高炉の技術を応用したもので、シャフト炉の中央部からごみとともにコークス及び石灰石を投入し、炉内では乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯を経て炉底よりスラグとメタル(鉄・アルミ等の混合物)が排出される。</p> <p>また、炉内の熱分解ガスは炉頂部より排出され、後段に設置した燃焼室で燃焼される。</p>	<p>破碎されたごみは、給じん機で圧縮され炉内へ投入される。投入されたごみは炉底部の燃焼・溶融帯から上昇するガスにより乾燥され、熱分解帯を経て、炉底部の羽口より酸素が供給されることにより熱分解生成物のチャーと反応し、高温で溶融される。熱分解帯で得られた可燃ガスは燃焼室で完全燃焼される。</p> <p>一方溶融されたスラグは連続的にスラグ冷却槽に落とし込まれ急冷と同時に粒状となる。</p>

# ● 主なガス化溶融炉の概要－2

項目	流動床式	キルン式
<p>概念図</p>		
<p>概要</p>	<p>円柱状または四角形の縦長の炉の中に、直径約1mmの砂を入れ、厚さ1.3mの砂の層をつくり下から空気を入れて砂を浮かせた流動床の状態の砂を500℃～600℃に熱し、その中にごみを入れ乾燥・ガス化(炭化)させるのが流動床式ガス化炉である。</p> <p>ガス化炉で発生したガスを旋回式溶融炉に送り、燃焼空気とともに旋回しながら1,300℃～1,400℃の高温で溶かし、灰分をスラグ(ガラス粒状)化すると同時に、ダイオキシン類を分解する。</p>	<p>熱分解ドラム(キルン)に投入したごみを間接加熱しながら約450℃の低温で熱分解する。キルン後部出口より排出された固体残渣は約80℃まで冷却された後、振動ふるいと選別機によって、鉄、アルミ等を未酸化の状態で回収する。</p> <p>鉄、アルミ以外の残渣は粉碎機により1mm以下にして溶融炉側へ送り込まれ、熱分解ガスとともに燃焼され、このときの燃焼熱で灰分が溶融されスラグとなる。</p>

# ●1次評価(適合性評価)の結果

検討対象処理方式			適合確認結果	適合評価項目				
				(1) 焼却方式と同等以上の減容効果の有無 ※1	10市町村の計画処理対象ごみ(種類・規模)と類似のごみを対象とした地方公共団体における稼働状況等			(5) 循環型社会形成推進交付金制度の活用可否
					(2) 類似種類ごみ処理実績施設の有無 ※2	(3) 類似規模ごみ処理実績施設の有無 ※2	(4) 過去10年間の竣工実績の有無 ※2	
燃焼・熱分解処理	焼却方式	ストーカ式	○	○※1	○	○	○	○
		流動床式	○	○※1	○	○	○	○
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	○	○※1	○	○	○	○
		流動床式	○	○※1	○	○	○	○
		キルン式	○	○※1	○	○	○	○
		ガス化改質	×	○※1	○	○	×	○
	焼却+灰溶融方式	電気式	○	○※1	○	○	○	○
		燃料式	×	○※1	○	○	×	○
		テルミット式	×	○※1	○	○	×	○
バイオガス化	メタン化方式	乾式メタン化	×※3	○※1	○	×	○	○
		湿式メタン化	×	×※1	×	×	×	○
燃料化	RDF化		×	×※1	×	×	×	○
	炭化		×	×※1	×	×	×	○
	BDF化		×	×※1	×	×	×	○
堆肥化	高速堆肥化		×	×※1	×	×	×	○
飼料化	飼料化		×	×※1	×	×	×	○
その他	亜臨界水処理		×	×※1	×	×	×	○

※1 燃焼・熱分解処理以外の処理方式については、燃焼・熱分解処理方式との組み合わせによる処理方式の実績の有無を評価している

※2 環境省:一般廃棄物処理施設情報(平成25年度)より

※3 ※1による組み合わせを確認できた燃焼・熱分解処理方式はストーカ式焼却方式である

# ● 処理方式の評価結果

評価項目・評価内容	処理方式		
	焼却方式	ガス化溶融方式	焼却+灰溶融方式
	ストーカ式焼却方式 流動床式焼却方式	シャフト炉式ガス化溶融炉方式 流動床式ガス化溶融方式 キルン式ガス化溶融方式	
(1) 環境にやさしい施設			
ア 公害防止基準への対処	○	○	○
(2) 安全性・安定性に優れた施設			
ア 建設予定地内に配置可能かどうか	○	○ 焼却方式に比べて、工場棟建屋の幅は変わらないが、長さ方向で長くなる。建設地内に工場棟を配置することは可能である。	× 工場棟建屋が大きくなり、建設地内に工場棟を配置することができない。
イ ごみ量、ごみ質変動への対応が可能か	○	○	○
ウ 安全対策とトラブル対応が十分に図られているか	○	○	○
エ 運転や維持管理が容易であるか	◎	○	○
(3) 循環型社会に寄与する施設			
ア エネルギー回収率19.0%以上か	○	○	○
イ 最終処分量の低減を図ることができるか	○ 約8,500～11,000t/年 焼却主灰及び焼却飛灰の発生量はごみ処理量の約14%	◎ 不燃物類及び溶融飛灰の発生量はごみ処理量の約4%である。焼却方式の最終処分量を100とすると、不燃物類及び溶融飛灰として約35まで低減することができる。残りについては、スラグや鉄・アルミ類となる。※	◎ 焼却飛灰及び溶融飛灰の発生量はごみ処理量の約4%である。焼却方式の最終処分量を100とすると、焼却飛灰及び溶融飛灰として約38まで低減することができる。残りについては、スラグや鉄・アルミ類となる。※
(4) 経済性に優れた施設			
ア プラントメーカーへの見積回答状況 (競争性があるかどうか)	○ 複数社提案があったことから競争性を確保できると考えられる。	× 提案が無かったことから、競争性を確保できない。	× 提案が無かったことから、競争性を確保できない。
イ 施設建設費 (施設規模1tあたりの平均単価)	約207億円～277億円 (約8,000万円/t)	焼却方式に比べて約23億円増加※ (約9,000万円/t)	焼却方式に比べて約48億円増加※ (約10,000万円/t)
ウ 運営維持管理費 ※人件費及び売電収入除く (年間あたりの平均維持管理費)	約60～120億円/20年 (約5億円/年)	焼却方式に比べて約22億円/20年間の増額※ (約6億円/年)	焼却方式に比べて約19億円/20年間の増額※ (約6億円/年)
(5) 総合評価			
ア 総合評価	○ ・イニシャルコストやランニングコストがガス化溶融方式及び焼却+灰溶融方式よりも低い。 ・複数社からの提案があり、競争性の確保が可能である。 ・建設予定地内に施設の配置が可能である。	△ ・イニシャルコストやランニングコストが高い。 ・建設予定地内に施設の配置が可能。 ・今回は、提案が無かったことから、競争性を確保できていないが、全国的には少ないが導入実績はある。	× ・イニシャルコストやランニングコストが高い。 ・建設予定地内に施設の配置が難しい。

※1次評価で適合していた「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」及び「焼却+灰溶融方式」については、メーカー提案がなかったが、(3)イ、(4)イ及びウについて再度、メーカーに対して焼却方式との比較を確認したところ、「流動床式ガス化溶融方式」と「焼却+灰溶融方式」から回答があり整理を行った。

●処理方式採用事例(2000年以降における200t炉以上)

処理方式			採用件数
燃焼・熱分解処理	焼却方式	ストーカ式	73
		流動床式	7
	ガス化溶融方式	シャフト炉式	14
		流動床式	13
		キルン式	7
	その他		3
合 計			117

出典:平成29年廃棄物実態調査(環境省)