

豎型ストーカ式焼却炉

planteck 株式会社 プランテック
ふりよび環境を創造するエンジニアリング会社

エンジニアリング本部
 〒 550-0003 大阪市西区京町堀 1-6-17
 TEL 06-6448-2200
 FAX 06-6448-2250

1. はじめに

当社が開発した豎型ストーカ式焼却炉（商品名：バーチカル炉）は、1994年に京都大学医学部附属病院に第1号機を納入以来、昨年受注した鹿児島県の種子島地区広域事務組合、及び北海道の西紋別環境衛生施設組合向け一般廃棄物処理施設まで、一般廃棄物・産業廃棄物・医療廃棄物の処理施設向けとして、国内外に15プラント、19炉の受注・納入実績を有している。

豎型ストーカの火格子形式は、(社)全国都市清掃会議発行「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」2006年版に掲載・認定されるとともに、別冊の「ごみ処理施設(熱回収施設)各社コンセプト集」において次世代型ストーカ炉として取り上げられた技術である。

本稿では、豎型ストーカ式焼却炉の最新技術とともに、技術概要について紹介する。

2. 技術概要

(1) 開発の背景

当社は1967年の創立以来、40年以上にわたり140プラントに及ぶ焼却施設の設計・施工を手掛けてきた。豎型ストーカ式焼却炉の基となる技術は、1977年に開発した都市ごみ焼却炉用の「燃焼完結装置」である。同装置は、ストーカ式焼却炉の火格子列の後段に設置し、焼却灰を垂直方向に堆積させて保持し、下方から高温空気を供給して未燃物を完全燃焼させるものである(図1)。燃焼完結装置の開発により、

焼却炉の設置スペースを抑え、焼却灰の熱しゃく減量の大幅な低減を達成した。

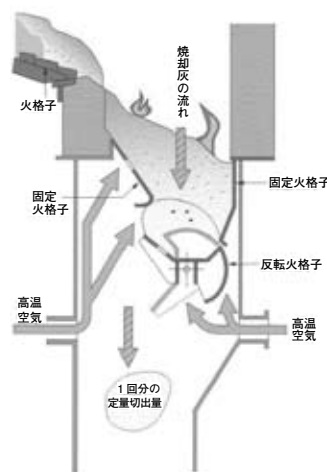


図1 燃焼完結装置の模式図

(2) 基本構成

豎型ストーカ式焼却炉の最大の特長は、廃棄物のごみ質変動の影響を最大限低減することにより、燃焼の安定性を図ることにある。廃棄物を燃焼の熱源として考えると、石炭等の燃焼物と比べ、性状や発熱量が不均一なため、燃焼が不安定となりやすく、発生する熱量が安定しない。

そのため、豎型ストーカ式焼却炉では、従来のストーカ式焼却炉の乾燥・燃焼・後燃焼の各ゾーンを豎型(垂直:VERTICAL)に配し、炉内に廃棄物を厚く積み上げて下方から燃やす基本構成(図2)により、「ごみ質の均質化」を目指す設計思想を採用した。

他の重要なポイントとしては、「炉内に投入

された廃棄物を炉下部まで熱源として残す」ことが挙げられる。すなわち、炉下部から送入した一次燃焼空気中の酸素を堆積層の下方で消費し尽くし、燃焼熱を上部の層で利用する。堆積層の上方の廃棄物は、酸素がないため燃焼せず、保有する熱量を下方の熱源として利用できる。

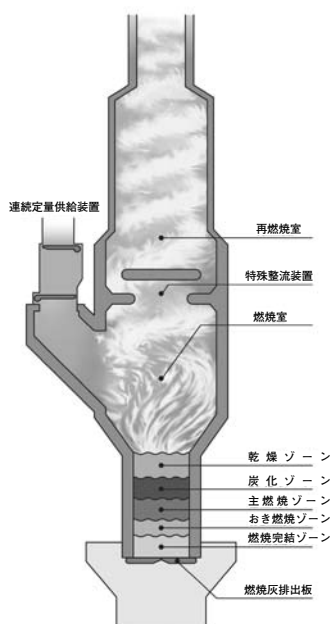


図2 堅型ストーカ式の基本構造

以下に堅型ストーカ式焼却炉の燃焼における3大特長を挙げる。

厚焚き上向き通気燃焼

炉内に厚く堆積させた廃棄物の下方から、高温(300℃)の一次燃焼空気を供給し、堆積層の下方から燃やすことにより、ごみ質の均質化と燃焼の安定を図る。

抑制燃焼・二段燃焼

一次燃焼空気量を理論空気量以下に絞ることで、廃棄物を抑制燃焼させる。抑制燃焼で生じた熱分解ガスは炉内上部で供給される必要量の二次燃焼空気にて完全燃焼する。

廃棄物の自重移送(炉内可動部レス)

燃焼ムラの原因となる廃棄物の攪拌装置や移送装置を炉内に設けず、廃棄物の自重を利用して下方に移動させる。また、燃焼後の灰の排出頻度を任意に設定可能なため、燃焼速度の遅い

廃棄物も炉内に6時間以上滞留させ、処理できるため、完全燃焼が可能となる。

(3) 低空気比燃焼の新技术

当社では上記の抑制燃焼・二段燃焼技術を、これまでの運転実績を通じさらに進化させている。一次燃焼空気の供給量を低空気比でコントロールし、炉内の主燃焼ゾーンの上側に廃棄物をガス化・熱分解させる「炭化(還元)ゾーン」を積極的に形成させる技術である。ごみ質を安定させ、廃棄物の安定燃焼を図ることができる(特許第4593688号)。

(4) 特長と効果

堅型ストーカ式焼却炉の主な特長は、以下の通りである。

- ・シンプル形状、炉内は可動部レス
- ・廃棄物の対象範囲が広い(一廃から産廃まで)
- ・CO₂低減、サーマルリサイクルに最適
- ・完全燃焼による熱効減量の低減
- ・CO、ダイオキシン類の削減
- ・安定燃焼により運転操作容易
- ・維持管理コストの低減

(5) 維持管理

燃焼の安定性が良いことから、運転条件の設定が容易で、運転に高度な技術は不要である。

また、炉内にストーカ等の金物類、可動部がないため故障しにくく、メンテナンスも容易である。必然的に他形式の炉と比べて維持管理費を抑えることができる。

(6) 受賞歴

堅型ストーカ式焼却炉は、これまで納入した施設の運転データにより優れた性能が実証され、各方面から高い評価を頂いている。

2000年「科学技術庁長官賞」、2006年ウェステック大賞「新技術部門賞」、2007年(社)日本産業機械工業会主催の優秀環境装置表彰「中小企業庁長官賞」の各賞を受賞。さらに、2008年には当社社長が、堅型ストーカ式焼却炉等の長年にわたる技術開発の功績により、黄綬褒章を授与された。

4. 関連技術

排ガス処理装置として乾式反応集じん装置（商品名：プランテック式プレコートバグフィルタ）を自社開発し、堅型ストーカ式焼却炉と組み合わせることで、高効率の有害ガス除去製品を一貫提供している。排ガスと薬品との高い接触反応効率により、有害物質を高効率に除去できるだけでなく、連続吹込式と比べて薬品量の削減を実現している（当社比）。また、当社データでは、バグフィルタの入口・出口比でダイオキシン類 99.99% 除去の効果を確認している。

5. データ紹介

次に堅型ストーカ式焼却炉の特長について、実績データに基づき説明する。

(1) ばいじん量の低減

当社が施工した従来型ストーカ炉と比較して、排出されるばいじん濃度は、約 5 分の 1 以下となっている。飛灰量が少ないことから、飛灰によるトラブルの危険性も軽減できる。

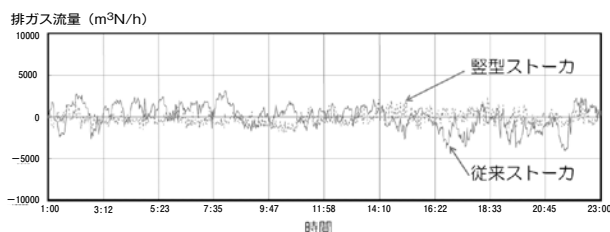
表 1 ばいじん量の比較（バグフィルタ入口）

炉形式	ばいじん量 (g/m ³ N)	比率
堅型ストーカ	0.82	0.18
従来ストーカ	4.45	1

※注：堅型ストーカは産廃処理施設 6 プラントの平均値
従来ストーカは一廃処理施設 4 プラントの平均値。
(共に、焼却炉 + 水噴射式ガス冷却室の構成で比較)

(2) 排ガス流量の変動

燃焼安定性が良く、変動が少ないため、排ガス処理設備の容量を低減できる。



※注：堅型ストーカは産廃処理施設（日量 25 t）
従来ストーカは一廃処理施設（日量 52.5 t）

図 3 排ガス流量の変動

図 3 に、排ガス流量の比較データを示す。排ガス流量の変動巾は堅型ストーカでは従来ストーカの 2 分の 1 程度となっていることがわかる。

6. 導入事例

堅型ストーカ式焼却炉の幅広いごみの処理性能について、3 プラントの事例で紹介する。

1) K 組合向け

- ・処理物：一般廃棄物
- ・竣工：平成 13 年 3 月
- ・規模：10 トン/8 時間 × 2 炉
- ・低位発熱量：800 ~ 2,000 kcal/kg
HCL 測定値 [8 ppm]

DXN 測定値 [0.00097 ng-TEQ/m³N]

2) 東京都スーパーエコタウン事業向け

- ・処理物：感染性医療廃棄物
- ・竣工：平成 19 年 3 月
- ・規模：50 トン/24 時間 × 2 炉
- ・低位発熱量：4,000 kcal/kg
- ・特記事項：ボイラタービン発電設備付
HCL 測定値 [0.5 ppm]

DXN 測定値 [0.000082 ng-TEQ/m³N]

3) アラブ首長国連邦ドバイ向け

- ・処理物：感染性医療廃棄物
- ・竣工：平成 21 年 6 月
- ・規模：19.2 トン/24 時間 × 1 炉
- ・低位発熱量：4,000 kcal/kg
- ・特記事項：欧州水準の厳しい排ガス規制値を乾式処理でクリア

HCL 測定値 [0.7 ppm]

DXN 測定値 [0.078 ng-TEQ/m³N]

7. 最後に

堅型ストーカ式焼却炉の納入施設は稼働後、確実に結果が出ていることから、各方面で採用されることが期待される。今後またゆまぬ技術開発により更なる性能向上を果たし、顧客の期待と信頼に応えていきたいと考えている。