

低熱灼減量対応 V 型ストーカ式廃棄物焼却炉

三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社

1. はじめに

廃棄物焼却施設から排出される焼却灰の熱灼減量は、特にストーカ式焼却炉においては、完全燃焼が達成されているか否かの指標として用いられている一方で、低熱灼減量であることは、より多くの熱回収が可能であることも意味する。高熱回収率の実現は、廃棄物焼却施設運営においては最重要項目の一つと考えられ、幅広いごみ質に対し、取り分け発熱量の低い廃棄物焼却時でも低熱灼減量を維持できることが運営期間を通じた高熱回収率の実現に寄与する。

また、日本国内の廃棄物焼却施設は、狭隘なスペースに建設をせざるを得ないケースも多く、高効率廃棄物発電と共に、焼却炉のコンパクト化が求められる。

三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社(以下、弊社)では、コンパクトなストーカで、かつ、完全燃焼が難しくなってくる低発熱量廃棄物焼却時でも低熱灼減量を安定的に実現することをコンセプトの一つとした V 型ストーカ式廃棄物焼却炉を開発し、その初号機を日本に比べて廃棄物発熱量が低い中国湖北省に納入したため、本ストーカ炉とその運転状況を紹介します。

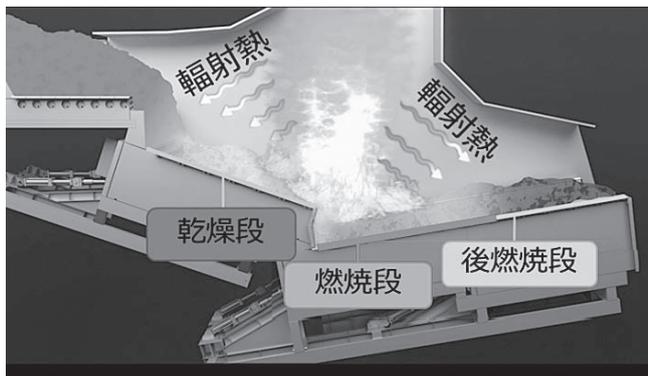


図-1 V型ストーカ式焼却炉概要

2. V型ストーカ式焼却炉

弊社の最新鋭ストーカ式焼却炉である V 型ストーカ式焼却炉を図-1 に示す。ストーカは、廃棄物搬送方向に乾燥段、燃焼段、後燃焼段の三段で構成されており、搬送方向およびストーカ幅方向それぞれで独立し駆動可能となっている。そして、乾燥段ストーカは下り傾斜構成で水分の多い低発熱量廃棄物の搬送性を確保、燃焼・後燃焼段ストーカは上り傾斜構成で廃棄物の反転による攪拌性と滞留時間を確保する構造としている。また、その特徴的な V 字型構造は、ストーカ面が火炎方向に向いているため、火炎からの輻射熱を効果的に受けることができ、コンパクトなストーカ面積で効率的な水分の乾燥と低熱灼減量を実現することができる。

さらに、弊社従来ストーカ比で、V 型ストーカの長さは約 1.5 倍となるが、効率的な廃棄物乾燥と搬送性の確保により、ストーカ幅を狭くすることができ、ストーカ面積は従来ストーカ比で 0.8 倍ほどとなる。

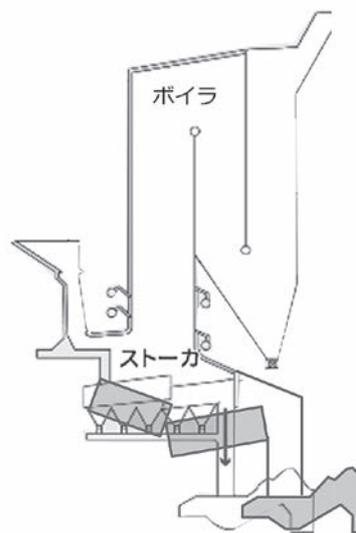


図-2 ストーカ長さ拡大による配置断面イメージ

ストーカの上部に設置するボイラを考慮すると、ストーカ長さの増大は設置面積に影響が小さい(図-2 参照)ため、幅を狭くできることで、狭隘なスペースでの配置計画に自由度が増加するメリットが得られた。

3. V型ストーカ式焼却炉の焼却運転実績

表-1に、中国湖北省に初号機として納入したV型ストーカ式焼却炉のプラント概要を示す。本プラントは2020年10月より試運転を開始し、2021年2月に竣工に至っている。公称処理能力は750t/日/炉であるが、契約上、120%焼却量での24時間オーバーロード運転が求められたため、900t/日/炉の焼却能力として設計が行われた。なお、弊社の所掌範囲は、ストーカ機器供給とボイラ基本設計となっている。

表-1 初号機プラント概要

竣工年	2021年2月
焼却炉形式	全連続式焼却炉（ストーカ炉）
公称処理能力	1,500t/日（750t/日×2炉） ※24時間オーバーロード時：900t/日/炉
ガス冷却方式	廃熱ボイラ方式（6.4MPa, 450℃）
発電設備	抽気復水タービン（35,000kW）
当社所掌範囲	ストーカ機器供給+ボイラ基本計画

図-3は、試運転時の日々の焼却量と熱灼減量を示している。大部分で公称処理能力である750t/日/炉を上回る焼却量となっており、オーバーロード条件の900t/日/炉を超える日も複数日存在する。焼却灰の熱灼減量は、灰押出装装置出口で採取し、約3か月間で3%を超過することはなく、平均1.6%で安定していた。なお、廃棄物の低位発熱量は約6.0～7.0MJ/kgであった。

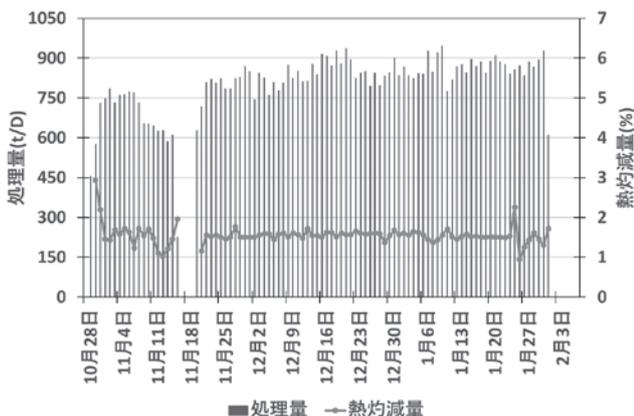


図-3 試運転時の焼却量と焼却灰熱灼減量

また図-4に、焼却量900t/日/炉以上での運転時の炉内状況写真を示す。燃え切り位置は、ストーカ長さの6～7割位置であり、まだ余力がある状態であることが確認できた。



図-4 後燃焼ストーカ側部からの目視（ごみの流れは左から右）

最後に、表-2に直近一年間の運転状況を示す。年間稼働率は95%前後であり、最長連続運転日数は267日と、十分な高稼働率・連続運転性が確認できた。

表-2 直近一年間の運転状況

2021.10.18～ 2022.10.17	1号炉	2号炉
焼却運転日数	343日	351日
稼働率	94%	96%
最長連続運転	194日	267日

4. まとめ

コンパクトかつ低発熱量廃棄物の焼却時でも低熱灼減量を安定的に実現することをコンセプトの一つとしたV型ストーカ式廃棄物焼却炉を開発し、安定した低熱灼減量性能と高稼働率・連続運転性能を確認した。

なお、カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現が叫ばれている昨今、中央環境審議会循環型社会部会において2021年8月に示された「廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」にて、リサイクル収率向上により、将来的には焼却処理される廃棄物の低位発熱量が大きく低下することが予想されている。

今後の廃棄物焼却施設計画に際しては、幅広い廃棄物発熱量への対応が求められてくるものと考えられ、V型ストーカ式焼却炉の安定した低熱灼減量性能は、中長期的な社会情勢の大きな変化に十分に対応できるものと考えている。