

## ユニチカ高効率ごみ発電システム



ユニチカ株式会社

環境事業本部

〒103-8321 東京都中央区日本橋室町 3-4-4

TEL 03-3246-7616

FAX 03-3246-7617

### 1. はじめに

ユニチカはごみ処理における地球温暖化対策のメニューとして、①ストーカ焼却炉では高効率発電システム、②流動床式ガス化溶融炉と燃料式灰溶融炉では輻射式高温熱交換器による燃料削減システム、③燃料式灰溶融炉ではプラスチック類の混合処理による燃料削減システムをラインアップしている。

本稿では①のストーカ焼却炉の高効率発電システムについて紹介を行う。

ユニチカは昭和40年代後半より都市ごみ焼却事業に参入し、約90件の都市ごみ焼却施設を建設してきたが、高効率ごみ発電システムの需要に対応するため、欧州最大のボイラメーカーであり、都市ごみや産業廃棄物焼却炉で多数の実績を持つL.&C. シュタインミュラー社（現Babcock Borsig Power社：以下BBP社と記載する）と技術提携し、高温高圧ボイラと低空気比燃焼ストーカを導入した。ユニチカは従来から培ってきたノウハウと新たに導入した技術を組み合わせ、地球温暖化対策と環境保全対策を兼ね備えた新しいストーカ焼却技術を構築している。

### 2. 高効率ごみ発電システムのコンセプト

ユニチカは、日本特有のごみ質と厳しい環境基準に見合った高効率ごみ発電システムの構築にあたり、以下のようなコンセプトを考えている。（図1参照）

#### ①安定燃焼制御

高効率ごみ発電を行うための前提条件として、安定した低空気比高温燃焼が必須となる。BBP社より技術導入した傾斜摺動式ストーカは低空気比、高負荷高温燃焼に適しており、さらに炉内温度分布をイメージセンサーでリアルタイムに計測制御する高精度燃焼制御と炉内酸素濃度計による空気比制御を組み合わせ、安定燃焼を確保する。また、蒸気発生量が一定となるよう制御し、発電量の安定化を図っている。

#### ②ごみ質の低質化対応

住民の環境意識が高まり、容器包装リサイクル法による分別収集が徹底されていくと、紙、ペットボトルやその他プラスチック類の可燃ごみへの混入率が低下するため、ごみ発生量が少なくなると同時にごみ質が低質化する。低位発熱量が低下すると燃焼状況が大幅に変化するため、根本的な設計見直しが必要になる。ユニチカは低質ごみに適した揺動式ストーカも保有しており、それぞれのストーカ特性を十分把握しているため、低質ごみ対応の設計をきめ細かく行うことができる。

#### ③ダイオキシン類の大幅削減

低空気比燃焼と酸素富化の組み合わせ、水冷ストーカおよび水冷壁の採用で高温燃焼を確実にを行い、ダイオキシン類の発生を大幅削減する。

また、BBP社より技術導入したテールエン

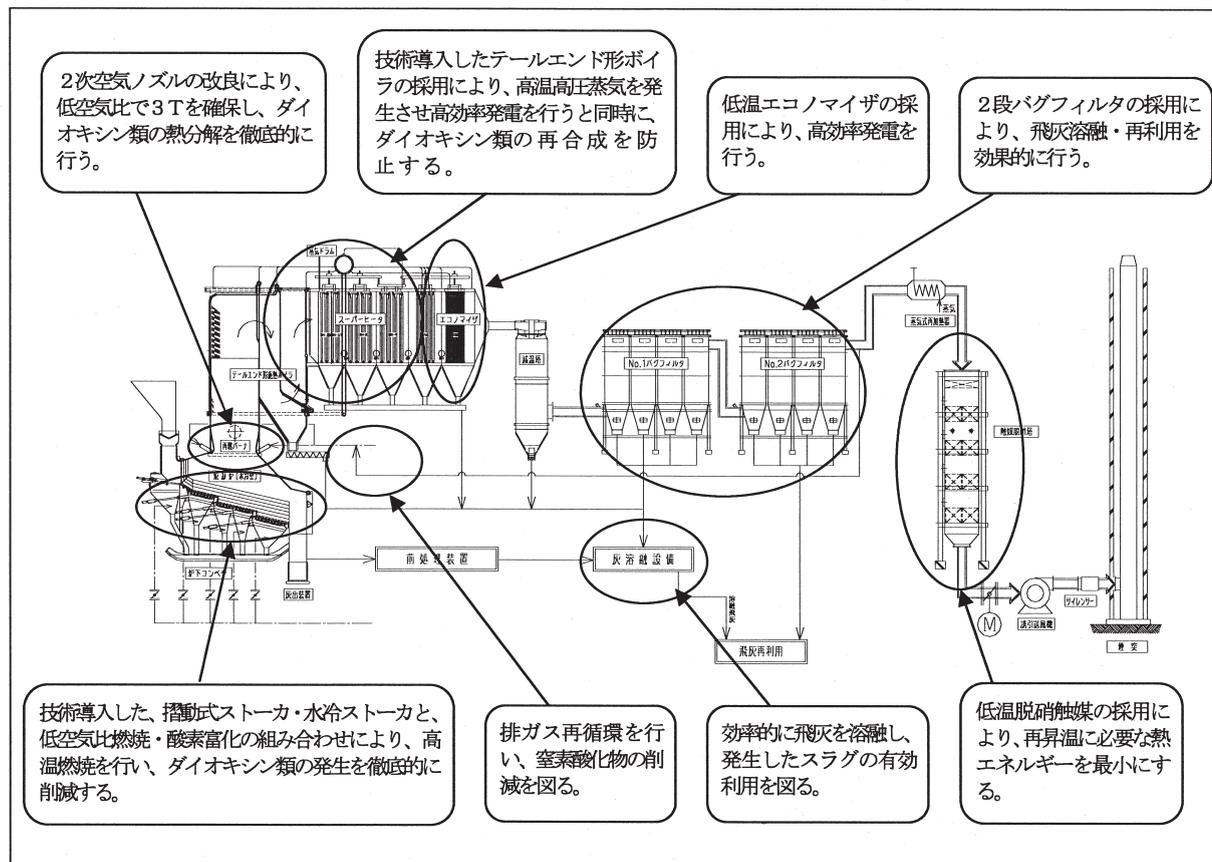


図1. ユニチカの高効率ごみ発電システムフロー

ドボイラにより、ダイオキシン類の再合成を最小限に抑制する。

④高効率発電

BBP社が納入したごみ焼却プラントで多数実績を有する400℃×4.0MPa以上の高温高圧ボイラと低温エコノマイザを組み合わせ高効率発電を行う。

⑤窒素酸化物の効率的削減

バグフィルタ下流より燃焼排ガスを再循環し、2次空気として利用することにより、低空気比燃焼を行い、窒素酸化物の発生を抑制する。その後段では、実績のある低温脱硝触媒を使用し、再昇温に要する熱エネルギーの削減を図りながら、発生した窒素酸化物を効率的に分解する。

⑥飛灰溶融の効率化

2段バグフィルタを使用し、脱塩生成物を分離排出してエコセメント等の工業原料としてセメント工場へ搬送してリサイクルすること

により溶融対象物を減少させ、溶融炉の負荷を低減する。溶融炉設置スペースがコンパクトになり、使用する熱エネルギーも少なくなる。

3. 傾斜摺動式ストーカ

摺動式ストーカは適度な傾斜と段落を備えることにより、厨芥類のように塊状になりやすいものを解きほぐしながらごみを安定した送り速度で下流に搬送していく特長を持つ。厨芥類の多い日本のごみ質には最も適している。

また、ストーカの空隙率を小さくし、燃焼空気の吹き出し速度を高速に保持することにより燃焼空気を均一に供給できるため、低空気比燃焼が可能となり、火格子燃焼率を高くすることができる。必要に応じて酸素富化を行う。燃焼空気は段毎に分けて供給するため、燃焼制御が容易に確実にできる。

このため、1,000℃以上の高温燃焼が可能になり、熱灼減量を1%以下と低く保持するとと

もに、ダイオキシン類の発生を大幅に削減する。

なお、高温燃焼に対する焼損対策として、ストーカを燃焼空気により効率よく冷却して焼損を防止するが、発熱量が高くさらに高温になる場合は水冷ストーカを組み合わせることにより焼損を防止する。また、炉壁については水冷壁を使用して焼損防止とクリンカ付着防止を図る。

#### 4. 高度自動燃焼システム

焼却炉の燃焼管理はファジー推論に基づく自動燃焼制御システム（ACC）により行う。ごみ供給量、燃焼空気量、酸素濃度、一次および二次空気比率を制御するとともに、ボイラ第1パス部に温度分布検出装置（イメージセンサー）を設置し、リアルタイムに3次元温度分布を検出し、その信号により燃焼位置、総発生熱量等を的確に制御する。蒸気量制御を精度良く行うので、発電の高効率化が図れる。温度分布検出装置には赤外線カメラや超音波温度センサーを使用する。

この自動燃焼制御システムは以下の機能を有している。

- ①赤外線カメラをボイラ第1パス天井部に設置し、ごみの燃焼位置・範囲を検知して、給じん量およびストーカ速度を調整することで燃焼の最適化を図る。
- ②燃焼空気はボイラ発生蒸気量を演算処理し、一次空気量および二次空気量を相対的に一定に調整することで燃焼ガス量を一定に保つ。
- ③焼却炉内の酸素濃度をリアルタイムで検出し、迅速に燃焼空気量を制御することで空気比を一定に保つ。

#### 5. テールエンドボイラ

ユニチカはインテグレイト形ボイラおよびテールエンド形ボイラ技術を導入し、1炉当たり60t/日から600t/日まで幅広いごみ処理能力に対応できるが、高効率発電システムでは、高温燃焼により付着性の強くなる飛灰の払い落としを確実にを行うため、テールエンド形ボイラの採

用が望ましいと考えている。

テールエンド形ボイラは対流伝熱部の水管が垂直方向に配置されており水管へのダスト付着や堆積が少ないため、ダイオキシン類の再合成抑制に有利な廃熱ボイラとして注目されている。ダスト除去装置には機械式槌打装置を採用して、蒸気式スートブローアに比較してエネルギー消費を少なくしている。

BBP社ではごみ焼却プラントで400℃×4.0MPa以上の高温高压ボイラの実績を多数有しており、高効率発電を行っているが、低温エコマイザを使用し、ボイラ出口排ガス温度を200℃前後まで低温化することにより回収熱量を増加させ、さらに発電効率を高くすることができる。

#### 6. おわりに

ストーカ焼却炉が本来持つ安定燃焼特性は高効率ごみ発電に適しており、新しい技術を付加して地球温暖化対策に資するよう性能を向上させていきたいと考えている。環境保全性についても日本の厳しい基準を十分満足できるよう改良されており、今後の展開に対処したい。