

次世代型流動床式焼却炉の紹介

～高効率廃棄物発電システムを目指した取り組み～



環境プラント営業部

〒141-8688 東京都品川区北品川 5-9-12 ONビル

TEL 03-5739-6517

FAX 03-5739-5823

1. はじめに

当社は1980年代から流動床技術を都市ごみ焼却炉へ適用してきたが、都市ごみ焼却施設から発生するダイオキシン類の問題、新設の補助対象施設への灰溶融固化施設の設置義務化を受け、2000年以降は流動床式ガス化溶融炉を主力メニューとし、国内外に19件(建設中含む)の建設実績を築いてきた。

近年、地球温暖化防止対策の観点から、再生可能エネルギーである廃棄物発電の高効率化を含む高いエネルギー回収効率が求められるようになってきたため、各社とも低空気比・高温燃焼炉等の開発に取り組んでいる。当社では今まで流動床式ガス化溶融炉こそ低空気比燃焼に加え自己熱溶融のできる経済的なごみ処理システムであると考えて取り組んできた。

一方、地球温暖化対策を目的とした再生可能エネルギーのひとつである廃棄物発電施設は、国土強靱化政策においても地域の防災・エネルギー拠点としての重要性が高まってきた。なかでも負荷追従性に優れた流動床式焼却炉が送電量制御等、廃棄物発電の高効率化・安定化に向けた処理技術として再び注目を集めてきている。

当社では、流動床式ガス化溶融炉で培った前処理・給じん技術およびガス化燃焼技術を適用し、低空気比燃焼による高効率発電を実現できる次世代炉の開発に取り組んできた。本稿では、低空気比燃焼を可能とするごみの安定供給と、



図1 流動床式ガス化燃焼炉概念図

高効率発電をはじめとした経済性に優れた都市ごみ処理システムとして、「流動床式ガス化燃焼炉」と名付けた次世代型流動床式焼却炉の実現に向けた取組を紹介する。

2. 実証試験

実証試験は2002年度に竣工した流動床式焼却炉の1系列を改造して実施した。

主な改造内容は以下の5点。

- 1) 改良型二軸せん断破碎機を用いた前処理・給じん設備を採用

- 2) 一次燃焼速度を緩慢化するため、炉床面積の縮小による押込空気量削減と砂層温度の低温化
- 3) レーザ式酸素濃度計を用い応答性に優れた燃焼空気量制御
- 4) 低空気比燃焼による燃焼室温度の局所的な上昇を防止するため、ボイラ水冷壁で構成されている燃焼室の耐火物を熱伝導の優れた材質に更新
- 5) 同様の目的で、バグフィルタ出口排ガスの一部を分岐し、低酸素濃度の排ガスを炉内へ吹込む排ガス再循環設備の設置

3. 実証試験結果

1) 低空気比燃焼

前述した改造により、処理能力が46t／日(=1.92t/hr.)と、小型炉にもかかわらず燃焼空気比は約1.3を実現することができた。ダイオキシン類の濃度もバグフィルタ出口排ガス、飛灰ともに基準値を十分下回る結果であることを確認している。

2) 窒素酸化物(NO_x)発生抑制

押込／二次空気による多段燃焼の最適化とともに低空気比運転を行うことで、NO_x発生を抑えることができた。空気比を1.3まで下げるとNO_x=40ppm程度まで抑制でき、さらに炉内に脱硝剤を吹込む無触媒脱硝により20ppm程度まで削減できることも確認した。

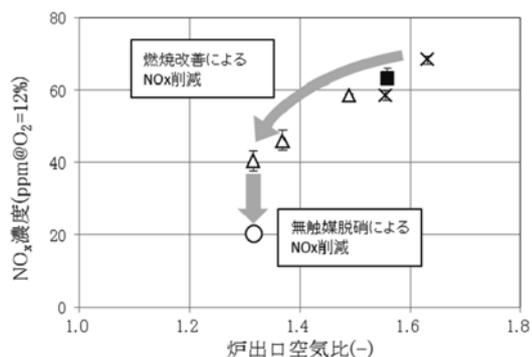


図2 NO_x発生抑制図

3) 用役費の抑制

排ガス再循環用送風機の消費電力が新たに加わっているものの、耐火物の変更により温度抑制のための再循環量が最小限で済んでいるうえ、低空気比により、プラント消費電力の多くを占める押込、二次、誘引送風機の消費電力が大きく減少していることからプラント動力の削減が確認できた。

4) 排ガス再循環(EGR)の要否

流動床式焼却炉において低空気比燃焼を実現する場合、高炉床負荷とすることで押込空気量を主に減量しており、二次空気量は従来炉に比べて大きくは削減する必要が無い。このため、完全燃焼を実現するための燃焼室での攪拌は二次空気のみで確保できており、耐火物の最適化による高温燃焼対策ができれば燃焼ガス攪拌のための排ガス再循環は必ずしも必要ではない。必要以上の低空気比化をせず1.3程度でとどめ、排ガス再循環を使用せずに運転しても図3のように完全燃焼を実現できることを確認した。

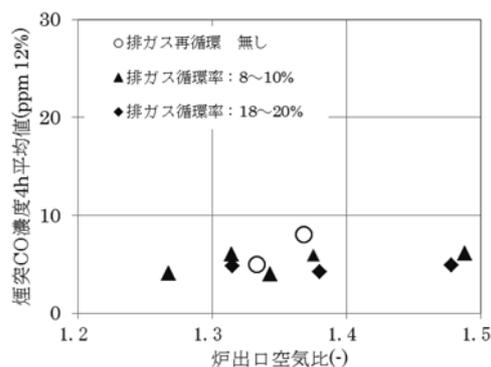


図3 EGRによるCO濃度への影響

4. これからの取組

2016年度、広島県廿日市市の「次期一般廃棄物処理施設整備運営事業」に対し「流動床式ガス化燃焼炉」を提案し、受注させていただいた。この提案では流動床式ガス化燃焼技術に加え、6MPa×450℃の高温高压ボイラの採用により、発電効率で従来型に比べ10%以上の向

上が見込まれ、「高効率ごみ発電施設交付要件 (150t/d、14%以上)」を大きく上回る発電効率 21.6%の実現を見込んでいる。さらに、タービン廃熱を利用し隣接工場へ熱供給することにより、エネルギー効率は最大 68% を達成する施設となる予定である。

今後も流動焼却技術のさらなる性能向上と、経済性に優れたシステムを追求すべく取り組んでいく所存である。



図 4 廿日市市完成イメージ

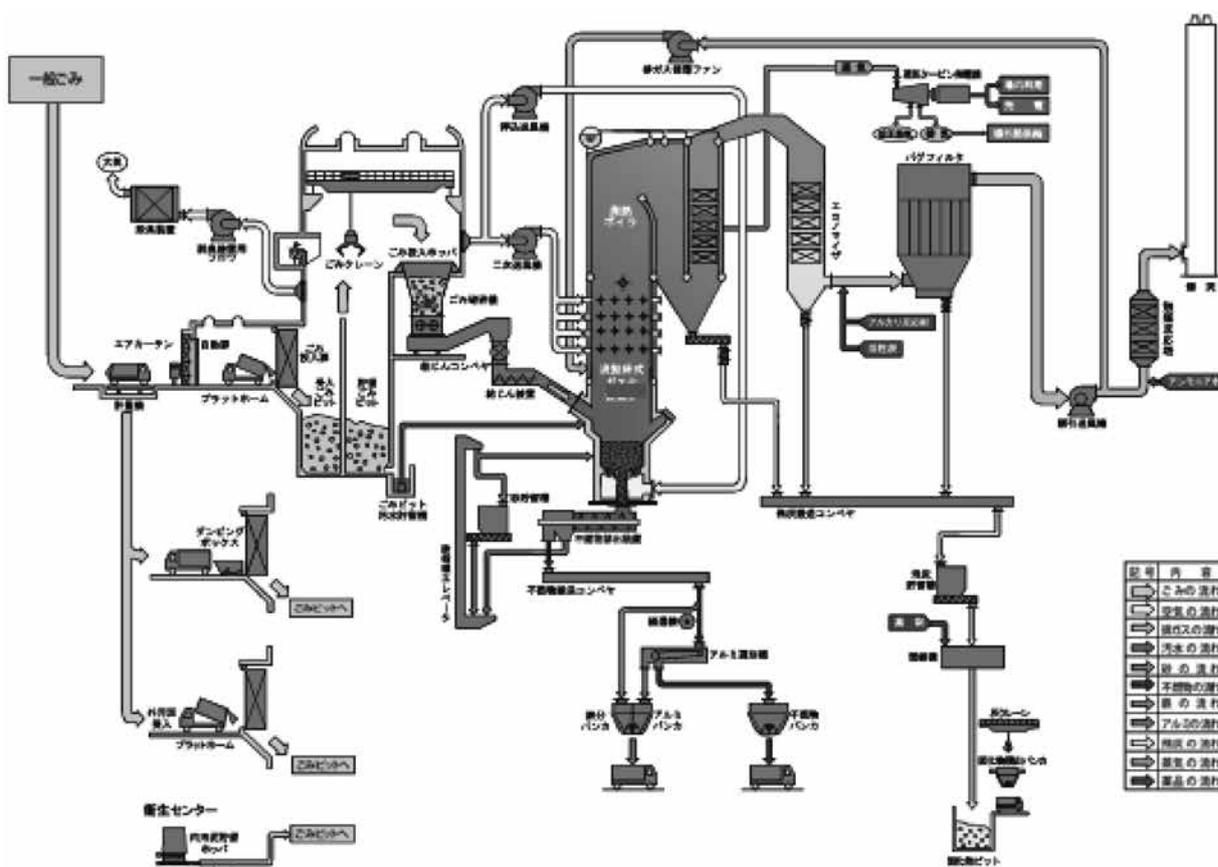


図 5 廿日市市フローシート