

次世代型焼却炉「ターボ型流動燃焼システム」の実用化

はじめに

下水汚泥の焼却炉の主流は気泡流動炉ですが、炉内に多量の熱媒体（流動砂）を有し、それを流動させるため消費電力が大きく、汚泥が高含水廃棄物で補助燃料を使用するため、それらに由来する温室効果ガスが排出します。また、汚泥はN分の含有量が多いため、ごみ等の廃棄物焼却に比べて温室効果ガスである亜酸化窒素 N_2O （地球温暖化係数が CO_2 の310倍）が多く生成されます。当社は、省エネルギー化および温室効果ガス排出量削減を目指し、気泡流動炉と過給機を組み合わせたターボ型流動燃焼システムを開発しました（図-1）。これにより高含水廃棄物である汚泥の焼却に最適な気泡流動炉の良さは生かしたまま、省エネルギーシステムが実現でき、地球温暖化防止に貢献できます。

ターボ型流動燃焼システムの概要

ターボ型流動燃焼システムでは、脱水汚泥を約120～130kPa・Gの圧力下で燃焼させます。燃焼に

伴って発生した燃焼排ガスは圧力を有するので圧力の低い煙突に向かって流れていき、空気予熱器、バグフィルタを経て過給機に導入されます。さらに、過給機では燃焼排ガスの圧力で過給機タービンが駆動され、タービンと反対側の過給機コンプレッサーに吸引された空気が空気予熱器で予熱された後、焼却炉に燃焼空気として供給されます。焼却炉および過給機の動きは、内燃機関における燃焼室とターボチャージャーの関係と全く同じであり、燃料である脱水汚泥が連続で供給されていれば、システム内の圧力が保持されて、送風および吸気動力が不要となります。

システムの特徴

ターボ型流動燃焼システムは3つの特徴を有しています。

(1) 電力使用量の削減

焼却運転時には焼却炉への流動空気（燃焼空気）送風動力および燃焼排ガスを大気へ放出する排気動力が不要で、従来の気泡流動炉に比べて電力使用量



図-1 ターボ型流動燃焼システムのフロー



化学工学会技術賞の賞状と表彰状

を約40%削減できます。

設備の立ち上げ（昇温）時は、起動用ブロウ（従来の流動ブロウに相当）を運転しますが、立ち上げ後に停止となります。誘引ファンは設置の必要がありません。

(2) 補助燃料使用量の削減

脱水汚泥を圧力下で燃焼させるため、燃焼によって発生する排ガスは圧縮されて実容積が小さく、炉表面積が小さくなるので、放熱量が抑えられて、補助燃料使用量を約10%削減できます。

(3) N_2O 排出量の削減

圧力下の燃焼で高温燃焼領域が形成され、従来の気泡流動炉に比べて N_2O 排出量を約50%削減できます。

学会での評価

ターボ型流動燃焼システムは、その画期的なシステム構成と他に類を見ない大幅な省エネルギー効果が認められ、平成24年度化学工学会技術賞を受賞しています。

表-1 ターボ型流動炉の採用実績

発注者	施設名	処理量	納期
東京都下水道局	葛西水再生センター	300t/日	平成26年3月
神奈川県流域下水道整備事務所	相模川流域右岸処理場	100t/日	平成26年3月
大阪府北部流域下水道事務所	安威川中央水みらいセンター	100t/日	平成28年2月
甲府市上下水道局	甲府市浄化センター	60t/日	平成27年7月
日本下水道事業団	千葉県南部浄化センター	70t/日	平成30年3月
大阪府南部流域下水道事務所	北部水みらいセンター	205t/日	平成31年5月
神奈川県流域下水道整備事務所	相模川流域右岸処理場	100t/日	平成31年3月
東京都下水道局	みやぎ水再生センター	300t/日	平成31年11月

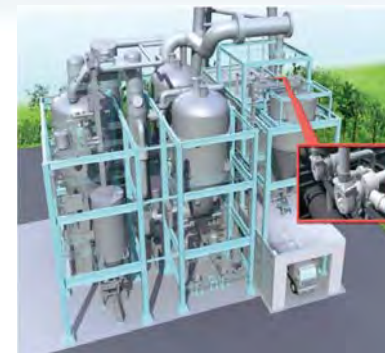


図-2 葛西水再生センター焼却設備の完成図

採用実績

ターボ型流動燃焼システムは平成29年6月現在、表-1の8箇所で開催されています。

おわりに

ターボ型流動燃焼システムは、平成17～19年度の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）補助事業である「都市バイオマス収集システムを活用するためのエネルギー転換要素技術開発」において、（独）土木研究所、（独）産業技術総合研究所、三機工業（株）、月島機械（株）によって共同開発された技術であり、この技術を活用して東京都の「簡易提供型共同研究」により、東京都の脱水汚泥の適用性と温室効果ガス排出量の削減効果が検証されています。

ターボ型流動燃焼システムは、省エネで環境に優しい焼却設備です。下水汚泥の焼却設備をご検討の際は、是非当社にご相談下さい。