

回転表面溶融炉内での燃烧流

資料提供：株式会社クボタ

東京で開催されたフルーエントアジアパシフィック 2000 年ユーザーグループ会議で、新しい回転表面溶融炉デモンストラクションプラントの開発に関する研究内容に関し、クボタのエンジニアから発表をいただきました。このプラントは、現在都市ごみ焼却炉において大きな問題となっている、有害性の高いダイオキシンの発生を最小限に抑えようという目的の下に設計されています。クボタがこれまで研究してきた回転表面溶融炉は、都市ごみ焼却炉の残渣から掘り起こしごみ、下水汚泥、高カロリーの廃プラスチックまで、従来の都市ごみ焼却炉では処理が困難なものを溶融できるように設計されています。溶融された物質はガラス質のslagと重金属などの有害物質が濃縮された溶融飛灰に分離されます。主燃焼室内の温度が高いため、この処理で99%以上のダイオキシンを分解することができます。

この炉は、耐火性の内張りが施された、

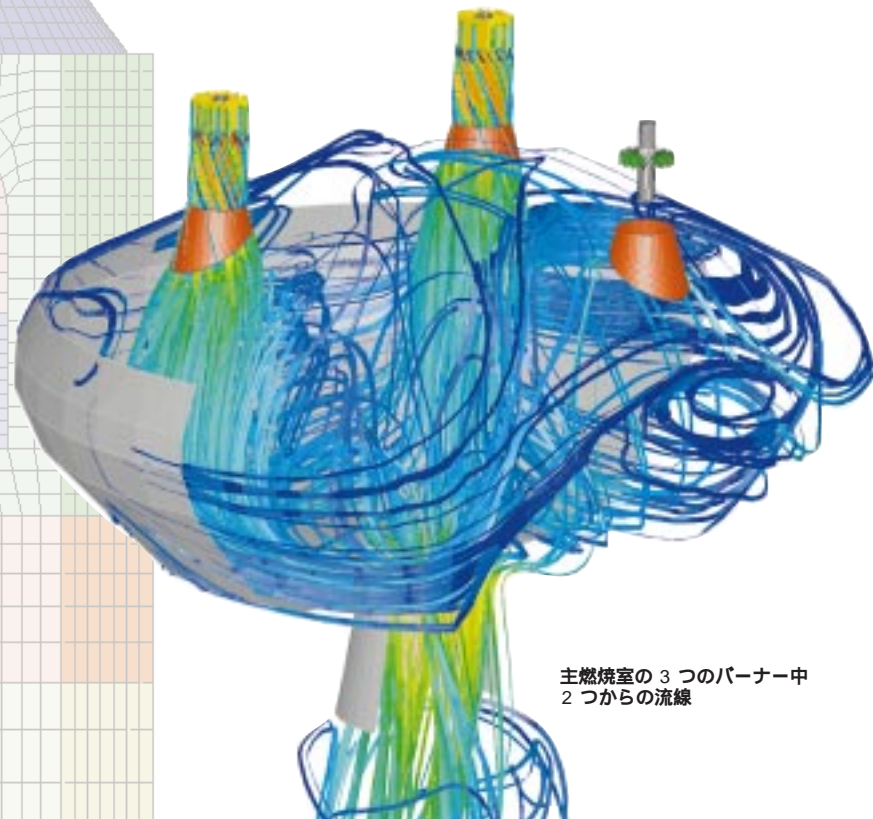
垂直方向の軸を持つ2つの同心円筒から構成されます。内筒には円錐の上部をカットした形状の天井があり、120°分割で3台のバーナーが配置されています。各バーナーの中心には燃料供給パイプがあります。この外側に燃焼用空気を供給するパイプがあり、その流路にはスワラがあります。外筒は、内筒を囲むように取り付けられ、内筒底部の中心に小さい円形のslagポートがあります。被処理物は、2つの円筒の間に貯留され、内筒下部から切り出されてバーナーの炎にさらされます。外筒をゆっくり回転させ、被処理物を主燃焼室に安定的に供給します。この結果、被処理物の溶融面は天井と同様の円錐台を形成します。この溶融面と天井の面から、ソロバン玉のような主燃焼室が形成されます。この主燃焼室は天井だけが耐火壁であり、側面と底面は焼却・溶融される物質からなりません。

主燃焼室は1300 ~ 1400 の範囲に

保たれ、燃料には通常、重油、都市ガス、可燃性廃棄物が使用されます。被処理物は主燃焼室で乾燥、燃焼、溶融後、すぐ下にある二次燃焼室に落下します。二次燃焼室からの排気ガスはダクトから出て後燃焼室で完全に燃焼され、排ガス処理設備に送られます。主燃焼室で溶融された固形物は、溶融slagとして水を満たしたslagピットに落下し急冷されます。

クボタでは、FLUENT を使用して直径3mの回転表面溶融炉の燃焼室をモデリングしました。比較のため、k-乱流モデルと、渦崩壊モデル、PDF 燃焼モデルを使用しました。主燃焼室に供給される被処理物は微粉炭燃焼モデルを採用しました。結果、燃焼過程に含まれるほとんどの種類のガスについて、CFDによる予測と実験での測定値がよく一致することが判明しました。この新しい焼却炉の設計について、CFDによる研究が現在も続けられています。

背景：焼却炉のCFDモデルの表面グリッド。内筒の天井は緑で表示され、バーナーの細部を露出して示している。天井の下の赤い面は、ゆっくり回転する外筒(図には示されていない)により主燃焼室に送られる被処理物の溶融面。図の下部には二次燃焼室がある。



主燃焼室の3つのバーナー中2つからの流線