

下水汚泥自燃焼却システム

(公財) 日本下水道新技術機構

1 背景

下水汚泥焼却における温室効果ガス排出量の削減方法として燃焼温度を 850°C に高温化する方法がありますが、この手法は高温焼却のために補助燃料を増加させる必要があり、その分の維持管理費の増加および温室効果ガス排出量の一部相殺などのデメリットがあります。

また、脱水汚泥を低含水率化させることで焼却炉で自燃運転を行い、補助燃料使用量を削減する技術がありますが、汚泥性状の変動により、自燃域での安定的な運転を継続することは容易ではありません。

下水汚泥自燃焼却システムは、二重円筒加圧脱水機による汚泥の低含水率化とともに、焼却炉における適切な温度制御機能により補助燃料を使用することなく安定した自燃焼却を行うことで、維持管理費および温室効果ガス排出量を削減可能なシステムです。

2 下水汚泥自燃焼却システムの概要

下水汚泥自燃焼却システムを図-1 に示します。本システムは (1) 脱水設備、(2) 搬送・流量測定設備、(3) 焼却設備の3要素から構成されており、流動空気予熱器以降の排ガス処理設備等の設備構成や機器仕様は、通常の焼却設備と変わりありません。

(1) 脱水設備

本システムで導入した二重円筒加圧脱水機(図-2)は、高分子凝集剤1液のみで低含水率化を図ることが可能な脱水機です。本脱水機によって、汚泥を焼却炉設備で自燃可能な含水率(72 ± 2%)まで脱水します。

(2) 搬送・流量測定設備

低含水率化した汚泥の搬送には、より大きなエネルギーを必要とすることから、従来より電動機容量を大きくします。

電磁流量計は通常含水率の搬送時に使用するものと変わりありません。

(3) 焼却設備

汚泥の低含水率化により焼却炉内は自燃状態となるため、流動空気冷却器および冷却ファンにて焼却炉に供給される流動空気温度を制御し、焼却炉における熱バランスを維持します。

また、汚泥性状の変化などによって炉内温度が急激に上昇する場合に備えて、緊急冷却装置としてウォーターガンおよびウォータースプレーを追加します。



図-2 二重円筒加圧脱水機外観

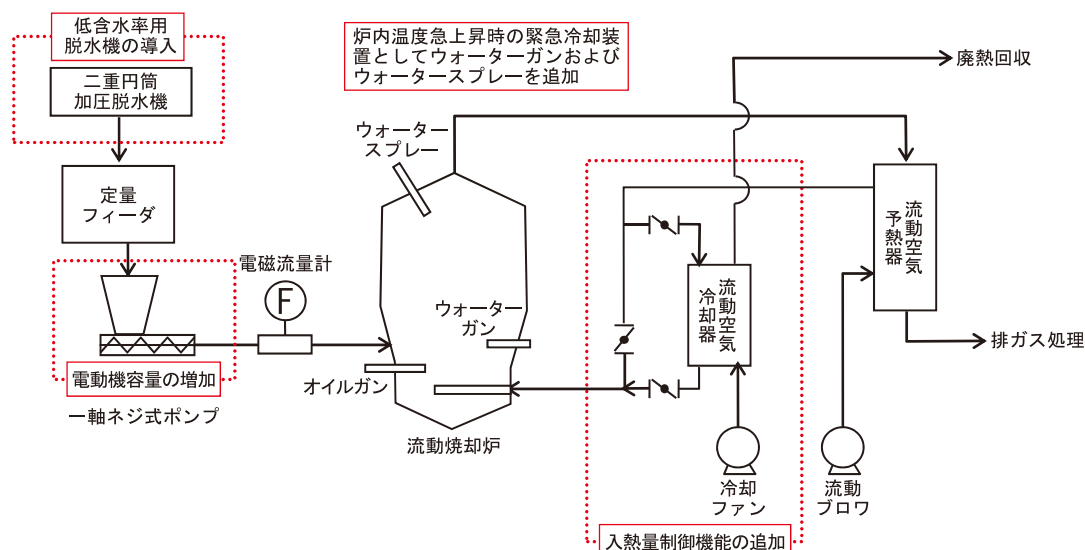


図-1 下水汚泥自燃焼却システムフロー

3 実証試験結果

脱水試験結果、自燃焼却試験結果をそれぞれ図-3、図-4に示します。

二重円筒加圧脱水機では、薬注率や汚泥供給量を変えることで、目標含水率 72 ± 2%での脱水を達成できました。

焼却炉では、自燃運転を継続する中で、フリーボード温度が 860℃に達すると流動空気量調節用のメインダンパが開となり、流動空気温度と共に炉内温度全体が低下しています。さらに、この状態が続くと再びダンパ類が閉となって炉内温度が回復しており、自燃の安定的な運転制御が可能であることを確認できました。

また、表-1に示すように、焼却炉出口の排ガス測定の結果、N₂O 排出量が従来の半分程度まで低下することが明らかとなりました。

表-1 N₂O 測定結果

	補燃運転	自燃 1 回目	自燃 2 回目
N ₂ O (ppm)	81	43	29

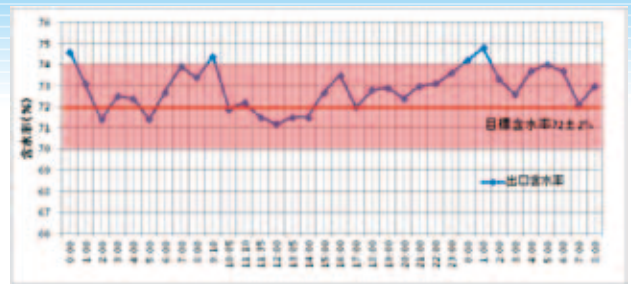


図-3 脱水試験結果 (処理量 11 m³/h, 薬注率 0.73%)

<条件>

汚泥投入量... 1.9 t/h
含水率... 69.9 ~ 70.9 %

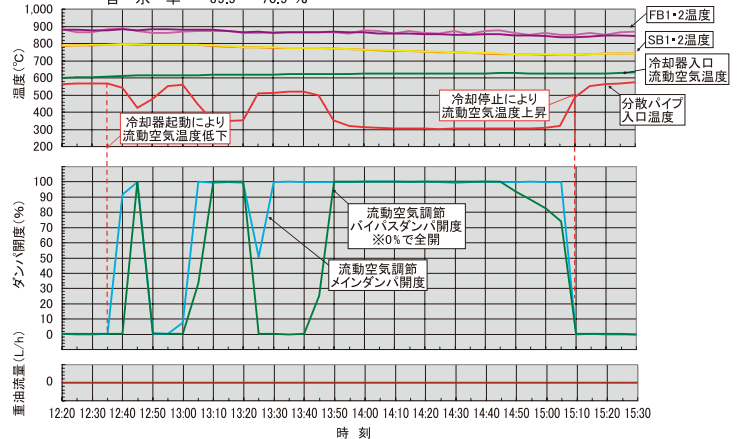


図-4 自燃焼却試験結果 (定格運転処理)

4 導入効果

実証試験を実施した岐阜市北部プラントにおける導入効果を示します。下水汚泥自燃焼却システムの導入によって消費電力量や高分子凝集剤の使用量は増加しますが、補助燃料使用量が大幅に削減されるため、年間の維持管理費は約 30,000 千円の低減が見込まれます。また、地球温暖化ガスの排出量についても同様に年間約 2,250t-CO₂ の削減が可能となります。

表-2 年間維持管理費の差 (単位: 千円)

	改造前	改造後
脱水機消費電力量	242	1,244
凝集剤使用量	2,851	4,990
汚泥ポンプ消費電力量	978	1,597
流動空気冷却ファン消費電力量	-	667
重油使用量	64,144	29,399
合計	68,215	37,896

表-3 年間地球温暖化ガス排出量の差 (単位: t-CO₂)

	改造前	改造後
脱水機消費電力	11	57
凝集剤使用	37	65
汚泥ポンプ消費電力	45	73
流動空気冷却ファン消費電力	-	31
重油・汚泥焼却	4,351	1,969
合計	4,445	2,194

5 技術資料 - 2014年3月発行 -

技術資料は、下水汚泥自燃焼却システムの概要、実証研究の内容および経済性・環境性等の評価、システムを導入する際の計画・設計上の留意事項をまとめたものです。

共同研究者：岐阜市

メタウォーター(株)
月島機械(株)

下水汚泥自燃焼却システム 技術資料	目次
	第1章 概説
	第2章 実証研究
	第3章 評価
	第4章 計画・設計資料
	資料編
公益財団法人 日本下水道新技術機構	

