

蒸気間接加熱型汚泥乾燥機の開発に関する共同研究

調査研究年度：2017年度・2018年度 低炭素下水道システム・創エネ・再生可能エネルギー 民間との共同研究等

【調査・研究目的及び成果】

下水処理場のエネルギー自立化には、エネルギー消費量が多い汚泥焼却炉での補助燃料および消費電力の削減、廃熱回収率の向上が不可欠である。その方策のひとつとして、焼却炉の廃熱をボイラにて熱回収を行い、その発生蒸気を用いた発電や汚泥乾燥を行う蒸気間接加熱型汚泥乾燥機と焼却炉との組合せが有効である(図-1)。しかし、従来の蒸気間接加熱型汚泥乾燥機は、処理能力である伝熱面積当たりの水分蒸発量(以下、水分蒸発速度)の調整範囲が小さい。

本研究では、脱水汚泥の量的および質的変動に対する調整機能を有する蒸気間接加熱型汚泥乾燥機を開発し、昨年度は実証試験にて乾燥機のパドル回転数および排出堰高さの調整により、水分蒸発速度の調整範囲を広げられることを確認した(図-2)。また、本年度はケーススタディを実施し、LCC、温室効果ガス排出量、エネルギー消費量について高い導入メリットが得られることを確認した。これらの結果について、「蒸気間接加熱型汚泥乾燥機技術マニュアル」としてとりまとめた。

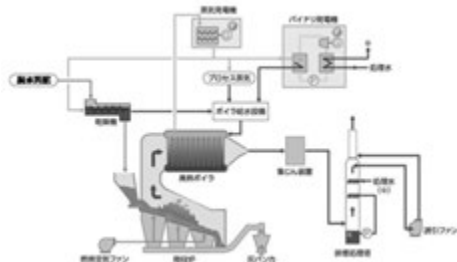


図-1 乾燥汚泥焼却発電システムの概要

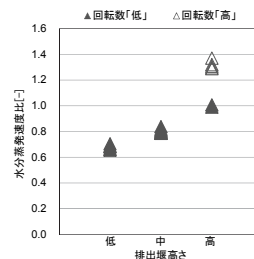


図-2 回転数と堰高さの調整結果

【検討結果の概要】

(1) 乾燥汚泥焼却発電システムの導入効果

脱水汚泥量 50t-wet/日規模において、乾燥汚泥焼却発電システム導入効果について、温室効果ガスおよびエネルギー総量の試算結果を図-3に示す。ここでは、比較対象として、気泡式流動炉を取り上げた。比較した結果、流動炉よりも温室効果ガス排出量は約76%、エネルギー総量は約72%削減となった。

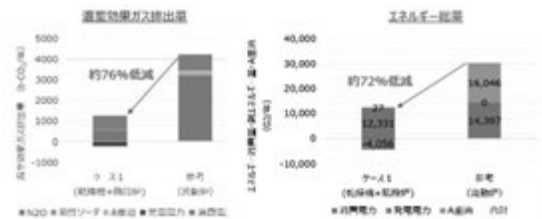


図-3 試算結果(流動炉との比較)

(2) 規模(脱水汚泥処理量)毎の導入効果

脱水汚泥量 50~150t-wet/日規模において、乾燥汚泥焼却発電システムの導入効果を試算した結果を図-4に示す。規模毎に比較した結果、導入規模が大きいほど、単位汚泥処理量当たりのLCC、エネルギー消費量、温室効果ガス排出量の導入メリットが大きくなる結果が得られた。また、脱水汚泥処理量 100t-wet/日の規模で、概ね焼却設備の電力自立が可能となり、150t-wet/日の規模では、焼却設備の電力自立が可能となる結果が得られた。

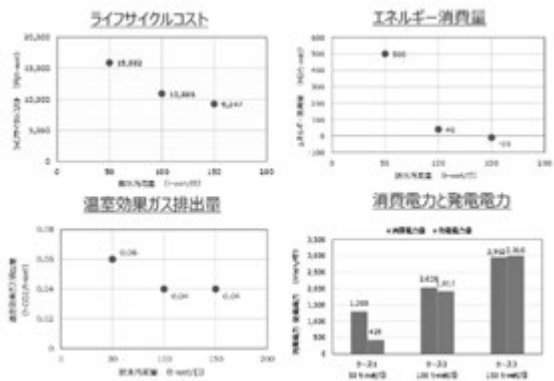


図-4 規模毎の導入効果試算結果

【特徴等】

- ① 開発した蒸気間接加熱型汚泥乾燥機の導入効果についてケーススタディを実施した結果、気泡式流動炉と比較して、温室効果ガスおよびエネルギー総量の大幅削減が可能となった。
- ② 導入規模が大きいほど、導入メリットは大きく、規模によっては乾燥汚泥焼却発電システムとして電力自立が可能となった。

※(株)タクマ、(公財)日本下水道新技術機構

問い合わせ先: 資源循環研究部 落 修一, 藤本 裕之, 石田 貴, 石川 聖人【03-5228-6541】

キーワード 汚泥処理, 省エネルギー, 蒸気間接加熱型汚泥乾燥機