

電気エネルギー
導入事例
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

下水処理

秦野市浄水管理センターさま



ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥システム

「自己熱再生型ヒートポンプ」技術を応用した 高効率な下水汚泥乾燥技術を開発

秦野市浄水管理センターでは、下水処理工程で発生する汚泥を効率よく乾燥・減容化させる「ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥システム」を構築。省エネ・低コスト型の革新的な乾燥技術を開発し、実証研究を進めている。

導入の決め手

大幅な省エネとコスト削減が可能

汚泥乾燥で発生する廃熱（自己廃熱）を回収し、乾燥の熱源として再利用する「ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥システム」は、省エネ性が高く、汚泥の減容化による産廃処理費の減額が、実証設備稼働で増加する電気代等を上回り、トータルで大幅なコスト削減ができること、さらには制御性・維持管理に優れる電気を主な熱源としている点が導入の決め手となった。

メリット

汚泥処理コストの削減

脱水汚泥を乾燥させ、重量比1/3にまで減容化できたことで、汚泥処理コストを35%以上削減できる見込み。

また、乾燥汚泥は肥料化・燃料化が可能な品質（水分、臭気等）であることから、有効利用用途が広がる見込み。

削減率 = [全量外部委託処分費 - (実証設備維持管理費 + 委託処分費)] / 全量外部委託処分費 × 100

エネルギー使用量削減

仮に従来の乾燥システム（熱風回転乾燥機/化石燃料の直接燃焼）を導入した場合と比較し、エネルギー使用量を32%以上削減できる見込み。

- エネルギー使用量算出条件
- ◎電力は3.6MJ/kWhにて熱量を計算

ランニングコストの削減

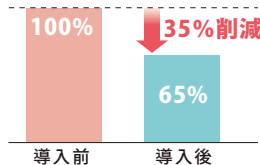
仮に従来の乾燥システムを導入した場合と比較し、ランニングコストを47%以上削減できる見込み。

CO₂削減

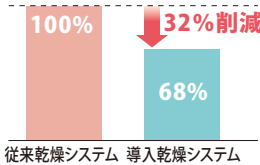
仮に従来の乾燥システムを導入した場合と比較し、CO₂排出量を35%以上削減できる見込み。

- CO₂排出量算出条件
- ◎電力・・・0.579kg-CO₂/kWh ◎A重油・・・2.710kg-CO₂/L

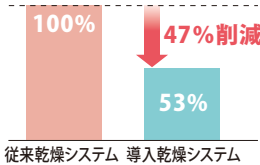
■汚泥処理コスト



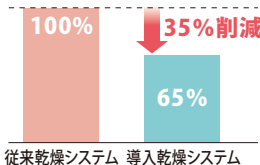
■エネルギー使用量



■ランニングコスト



■CO₂排出量



※グラフ数値は秦野市浄水管理センター提供資料より



神奈川県秦野市が販売している「おいしい秦野の水」

神奈川県西部に位置する秦野市の下水処理場施設「秦野市浄水管理センター」は、最大処理能力47,250m³/日、市町村が有する単独処理場としては県内トップクラスの規模。

豊富な湧き水に恵まれる秦野市では、丹沢の山々に育まれた地下水をくみ上げた「おいしい秦野の水～丹沢の雫～」を販売している。環境省が名水百選30周年を記念して実施した「名水百選 選抜総選挙」では、「おいしさがすばらしい名水部門」において全国1位の栄誉に輝いた。



Office Profile

事業所名 秦野市浄水管理センター

所在地 神奈川県秦野市上大槻190

電話番号 0463-81-4111

<http://www.city.hadano.kanagawa.jp>
[/www.genre/100000000397/index.html](http://www.genre/100000000397/index.html)

下水処理事業費の1/3を占める 汚泥処理コスト削減に向けた取り組み

中小規模の下水処理場では、下水処理工程で発生した汚泥を機械脱水した上で、外部へ搬出・処分しており、この産廃処分費が大きな負担となっている。一方、下水汚泥は安定かつ大量に発生するバイオマス資源としての活用が注目されているが、活用には汚泥の乾燥処理が必須で、高額費用を要する従来の乾燥設備導入は、中小規模の下水処理場では難しい。



秦野市役所
上下水道局 下水道施設課
担当課長 (処理場担当)
吉川 利之氏

神奈川県秦野市の下水処理場においても同様の課題を抱える中、(株)大川原製作所および関西電力(株)と共同で、大きなウェイトを占める汚泥処理コストの低減を目指し、「自己熱再生型ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥技術」の実証研究に取り組むこととなった。本研究は下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)の一つに採択され、国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究として実施している。

自己熱再生型ヒートポンプ技術を 応用した乾燥システムを構築

従来式の熱風回転乾燥機(燃焼式)では、

800℃の熱風で汚泥を乾燥させるが、乾燥排気温度は120~200℃に下がるため、熱交換器等での熱回収は難しい。そこで、乾燥排気中の廃熱を活用できるよう、蒸気を熱源とした「伝導伝熱(間接加熱)乾燥機」に「自己熱再生型ヒートポンプ技術」を組み込んだ革新的なシステムを構築した。

(株)大川原製作所
開発本部 開発部 部長
飯田 晃弘氏



当システムは、乾燥機から出る蒸気ドレン(受熱側)と、乾燥排気(汚泥からの蒸発水分でほぼ蒸気/与熱側)を熱交換させ、熱源蒸気として再利用するもの。蒸気ブロフにてドレン側を減圧。ドレンは100℃未満で再蒸発した後、蒸気ブロフ出口では100℃程度にまで昇圧・昇温される。この蒸気は蒸気圧縮機(汎用品)によって吸気された後、高温・高圧まで圧縮され、汚泥乾燥の熱源蒸気になる。

一方、汚泥からの蒸発水分の除去に、通常の伝導伝熱乾燥機では熱風が使用されるのだが、空気が混じると熱交換器にてドレンを再蒸発させる際の熱効率が極端に低下する。そこで当システムでは、飽和蒸気を過熱ヒーターで160℃までスーパーヒートさせてキャリア蒸気として用いることで、空気レスを実現した。また、排気は熱交換で凝縮さ

れるため、最終排気量が激減する。それにより排ガス脱臭費用も削減できる。

革新的な乾燥処理技術により、 高効率な下水汚泥処理を目指す

「ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥システム」を導入し、脱水汚泥を重量比1/3にまで減量化できたことで、実証設備の電気代等が増加したもののトータルでの汚泥処理コストが35%以上削減できる見込み。

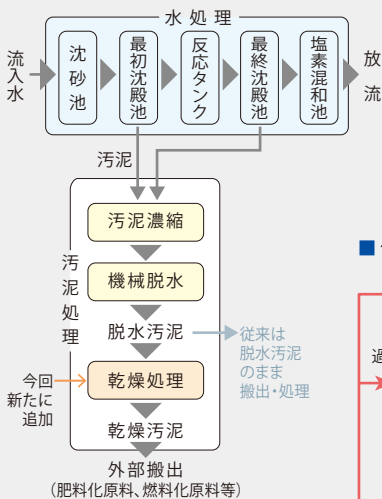
「仮に熱風回転乾燥機(燃焼式/大川原製作所製)を導入した場合と比較してみると、ランニングコストで47%以上の削減、エネルギー使用量で32%以上の削減、CO₂排出量は35%以上の削減が見込めるという結果が通年で得られそうです」(株)大川原製作所 飯田氏

当システムは、ほぼ電気で稼働・制御できることから、保守運転の簡素化、コントロール性の向上が現場では大きな魅力となっているという。乾燥機内の状況は、機外にWebカメラを設置し、インターネットで常時監視可能である点も管理を容易にする一助となっている。また、腐敗性がある脱水汚泥を乾燥できることで、長く保管できる点も大きなメリットである。

「乾燥汚泥は、肥料原料や建築資材として有価です。燃料条件をクリアしているのでサーマルリサイクルへの利用促進も期待しています」秦野市役所 吉川氏

今後も共同研究体でシステムの実証研究を進め、実績を積み重ねていく方針だ。

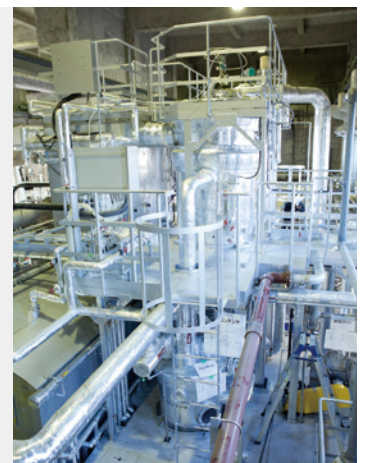
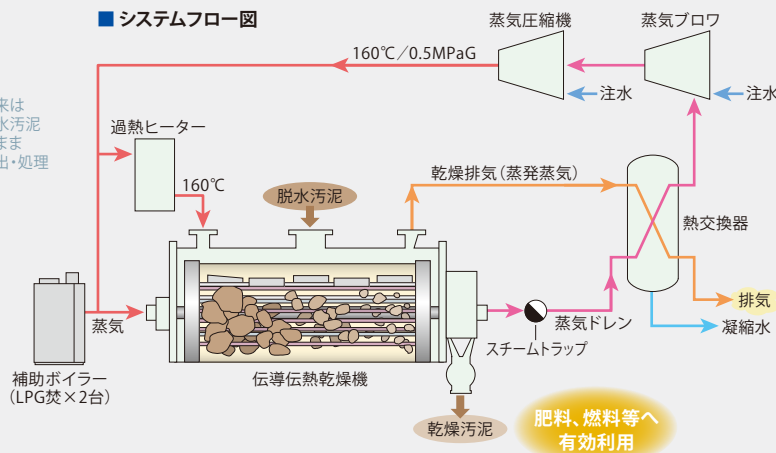
■ 下水処理工程



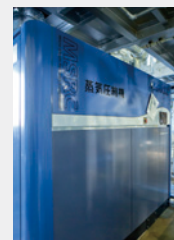
■ 設備概要

- ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥システム
- ・連続式伝導伝熱乾燥機
[型式:H-ITR-200、処理能力:1,300kg/h (72%W.B.→20%W.B.)]
 - ・スクリー式蒸気圧縮機(定格電力:160kW)
 - ・蒸気ブロフ(種別:ルーツ式、定格電力:185kW)
 - ・過熱ヒーター(定格電力:6kW)

■ システムフロー図



自己熱再生型ヒートポンプ技術を組み込んだ連続式伝導伝熱乾燥機



スクリー式
蒸気圧縮機

【取材:2017年12月】