

新技術活用型を採用して

下水汚泥の油温減圧式乾燥技術



福岡県建築都市部下水道課
課長 森 健吾

はじめに

従来、福岡県では下水汚泥の処分として、コンポスト化を主体とした処理をしていたが、農業利用によるコンポスト需要が伸び悩んでおり、陸上埋立等の最終処分場の残余能力も逼迫し、海洋投棄に至っては廃止の方向に向かうことが予想されていた。また、博多湾の水質改善に対応した高度処理の導入による発生汚泥量の増加など、汚泥処理を取り巻く環境は非常に厳しい状況にあった。

このような背景の中で、平成5年度頃から、汚泥の減量化、安定化、資源化について具体的な検討を始め、平成9年度に汚泥溶融炉（100t/日（脱水ケーキベース））を稼働させた。また、汚泥処理を汚泥溶融炉のみに依存することへの危機感も踏まえ、平成12年度末に汚泥溶融炉を補完する施設として、変動する発生汚泥量をフレキシブルに処理することができる本施設（30t/日）を稼働させたところである。

技術の概要

図-1に示すように廃食用油を間接的な熱媒体として脱水汚泥と混合加熱し、装置内を0.6気圧程度の減圧状態にすることで沸点を下げ約85℃程度で汚泥中の水分を蒸発乾燥させる。ま

た、乾燥温度を下げることで油の劣化を抑える特徴を持っている。

運転はバッチ運転であり、1バッチあたり約2時間を要し、脱水ケーキ10tが処理可能である。通常3バッチ/日にて30t処理している。

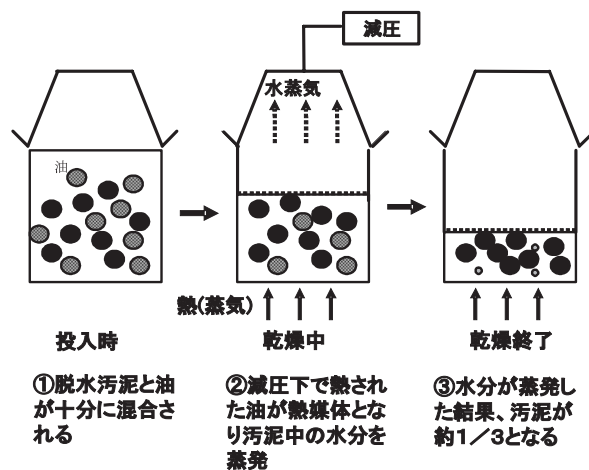


図-1 油温減圧式乾燥システムの原理

運転状況

稼働当初の乾燥汚泥の性状に関する問題点として固化・塊化と発熱が挙げられる。検証の結果、固化・塊化については脱水助剤としてのポリ塩化第二鉄の影響と判断され、乾燥設備へ送る脱水ケーキにはポリ塩化第二鉄の添加を中止することにより改善した。発熱に関しては油が酸化発熱し、蓄熱することにより温度上昇が生

じることから、ストックヤードでの貯留を一定期間内にすることを原則とし、温度管理を行うこととした。

また、緑地還元利用に加えて、平成15年度から火力発電所での石炭の一部代替燃料としての実用試験も始まり、さらなる含水率の低減と性状の安定性を求められるようになった。これについては、原料の脱水ケーキを100%消化汚泥とすることや乾燥工程にて飛散する未乾燥の汚泥を本体の余熱で再乾燥させるなどの運転工程を変更することにより対処した。

溶融炉にて処理できない脱水ケーキを対象に運転しており、基本的に土日を除く8時間/日の3バッチである。その平均運転時間を図-2に示す。その処理の割合は平成13年度27.5%、平成14年度65.5%、平成15年度69.1%である。平成14、15年度は溶融炉等の定期点検時のみ脱水ケーキの場外搬出を行っているだけで、稼働率は安定してきている。

熱源は消化ガスと灯油の併用であるが、溶融炉にて処理できない脱水ケーキに対する運転という位置づけのため、連続運転ができず、熱効率の面で不経済な一面もあり、今後の課題となっている。

平成15年度実績（平均）では脱水ケーキ10 t（含水率81.8%）に対し、乾燥汚泥は2.7 tの割合で発生しており、その含水率は1.3%、油分は32%である。

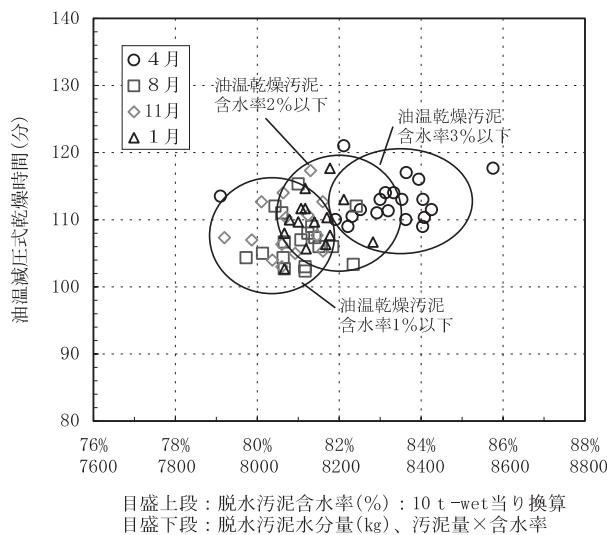


図-2 脱水汚泥含水率と油温減圧式乾燥時間
(1日の平均値)

燃料として求められる品質は発熱量、水分、灰分、硫黄分であるが、そのいずれも契約品位を安定的に満たしている。

新技術を採用して

溶融炉による脱水ケーキ処理をベースにし、日々変動する脱水ケーキ量に対して、運転時間（運転バッチ数）にて対応できることは魅力である。また、本技術は、安定した下水汚泥の有効利用策の1つとして、乾燥汚泥をセメント工場における助燃材あるいは肥料として有効利用することを目的としていたが、新エネルギーの導入や温室効果ガスであるCO₂の排出量削減が叫ばれる中、石炭の一部代替燃料として着目していた発電事業者と県との間でその可能性の検討を重ねた結果、実用試験も始まりました。単なる燃料としての有効利用だけでなく、バイオマスとしての環境に対する付加価値にも期待しているところである。

リサイクルの観点からも緑地還元のみならず、セメント助燃剤や石炭代替燃料への使用など多方面への可能性を秘めた本技術は循環型社会を形成する技術の一つといえるのではないかと考えている。

ただし、新技術という意味で下水汚泥に対する運転技術が確立されておらず、省力化に向けて、自動運転等の改善が今後期待される。また、リサイクルにおいても、廃食用油の入手や需要先も含めて地域的特性の占める割合も大きいと考える。

おわりに

一つの有効利用方法に縛られず、建設、緑農地、エネルギーの各分野で有効利用できる可能性を秘めた本技術に期待するとともに、高まりつつある環境問題に対して、今後も新たな技術が開発されることを期待する。