

改質乾燥による下水汚泥のバイオマス燃料化技術に関する共同研究

調査研究年度

2007年度・2008年度

資源・エネルギー循環の形成

(目的)

下水汚泥は、建設資材やコンポスト等への有効利用が伸び悩む一方、石炭の代替利用で温室効果ガス削減となるバイオマス燃料として注目されている。下水汚泥の改質乾燥技術は、飽和水蒸気圧下の高圧高温条件（200～230℃，1.6～3.0MPa）で脱水汚泥を水熱反応により改質することで、投入する脱水汚泥と同等以上の発熱量を持つ燃料製品を製造し、下水汚泥の有効利用と温室効果ガス削減に寄与することを目指している。

本研究では、実証試験により本技術を検証し、製造した燃料製品の性能と安全性の評価等を行い、計画・設計・施工・維持管理に関する技術的事項をとりまとめて技術マニュアルの作成を目的とする。

(結果)

本技術の施設構成は、主に①改質・冷却装置、②脱水・乾燥装置および③排水処理装置からなる。

図-1に本技術の基本的ブロックフローを、図-2に燃料製品を示す。

脱水汚泥は、直接供給される蒸気で連続的に改質反応して液状化し、汚泥脱水機で50%程度の含水率まで脱水される。その後、乾燥機により粒状の燃料製品となる。また、ろ液は、メタン発酵装置（UASB）および膜分離装置（NF膜）で公共下水道へ放流可能な水質まで処理される。なお、冷却装置から得られた熱は乾燥機に利用し、メタン発酵装置で発生したメタンガスは改質用助燃料として利用する。

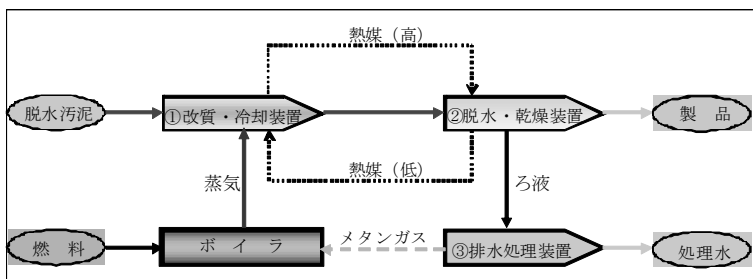


図-1 ブロックフロー



図-2 燃料製品

(1) 目標

- ① エネルギー収支 ; 生成エネルギー（製品熱量+回収熱量）／投入エネルギー量（電力+燃料） ≥ 100%
- ② 発熱量 ; 燃料製品／脱水汚泥 ≥ 100% (DS ベース)
- ③ 処理水質 ; BOD 600 mg/L・SS 10 mg/L (下水道放流基準) 以下
- ④ コスト評価 ; 16,000 円/t-脱水汚泥 (LOTUS Project 評価基準) 以下

その他、燃料製品の性能については工業分析・元素分析等を、その安全性については熱分析・自然発火性試験等を実施した。

(2) 結果

実証実験は脱水汚泥処理量 4.0ton/d の設備で行い、目標を達成していることを確認した。また、燃料製品の安全性は、既存の炭化技術や乾燥技術と同程度であった。実験結果の一例として発熱量とエネルギー収支の結果を、表-1に示す。なお、冬季は、定格量の 1/2 の低負荷運転であった影響により目標値を若干下回る結果となった。

表-1 発熱量・エネルギー収支の結果

項目		冬季*	中間季	夏季
脱水汚泥	MJ/kg-DS	19.0	18.2	17.8
	平均発熱量	MJ/kg-可燃	23.0	22.4
燃料製品	MJ/kg-DS	18.8	18.5	18.0
	平均発熱量	MJ/kg-可燃	25.4	25.1
改質効果	DS ベース	99.3%	101.6%	100.7%
	可燃分ベース	110.5%	112.0%	111.9%
エネルギー収支		101.1%	109.0%	106.1%

※ 冬季は 1/2 量の低負荷運転であった。

(3) 技術マニュアルの作成

研究成果を、「改質乾燥による下水汚泥のバイオマス燃料化 技術マニュアル」としてとりまとめた。

共同研究者 : 滋賀県, 三菱化工機 (株), 三菱商事 (株), (財) 下水道新技術推進機構
 問い合わせ先: 資源循環研究部 石田 貴, 落 修一, 松村 洋史 【03-5228-6541】

キーワード

下水汚泥, 水熱反応, バイオマス燃料, 改質乾燥