

亜臨界水処理を用いた下水汚泥のエネルギー転換及び、 減容化に関する共同研究

調査研究年度

2008年度～2010年度

資源・エネルギー循環の形成

(目的)

日本では下水処理施設からの最終処分汚泥量は250万t/年(H19現物ベース)を超えており、汚泥の減量および資源回収できる処理技術が求められている。さらに地球環境保全の観点から従来のエネルギー消費型処理方法からの脱却も求められている。本研究では、濃縮汚泥を亜臨界水反応器により加水分解した汚泥を、高速メタン発酵で減量するとともに、発生したバイオガスにより汚泥減量化プラントに必要な熱エネルギーを賄う汚泥減量化技術の確立を目指し、技術マニュアルを作成することを目的とした。

(結果)

(1) 開発目標

- ①汚泥減量化率(SSベース) 80%
- ②汚泥減量化プラントの消費エネルギーをバイオガスで賄う

(2) 実証実験方法

濃縮生汚泥と濃縮余剰汚泥を1対1で混合

した原料汚泥6m³/日をスクリュージデカンタ式遠心分離機で含水率93%程度まで濃縮する。濃縮スラリーは180℃、1MPa、帯留時間1時間で亜臨界水処理し、その分解液と濾液を混合してメタン発酵処理する(図-1)。メタン発酵リアクタは55℃の高温固定床式で、滞留日数は5日としている。

(3) 実験結果

1) 汚泥減量化率

汚泥減量化率は54%から66%で推移し、平均で62%であった(図-2)。今回目標に至らなかった原因は、初沈汚泥に含まれるセルロース類が亜臨界水反応で可溶化されずにメタン発酵リアクタに投入され、滞留日数5日ではバイオガスに転換されないSS分が残ったことと、遠心濃縮での固形物回収率の影響が考えられる。

2) 発生バイオガス量

発生バイオガス量は9～11Nm³/m³-汚泥で推移し、バイオガスのメタン濃度も平均で63%であった(図-3)。これは、5万m³/日規模の下水処理場の汚泥を亜臨界水処理により減量化するのに必要な熱エネルギーを賄うバイオガス量7.2m³/m³-汚泥(設計値)を上回っており、汚泥減量化プラントの運転に必要な熱エネルギーをすべて賄えることが確認できた。

(今後の予定)

汚泥減量化率の更なる向上を目指すとともに、プラントの信頼性・設備の耐久性を検証し、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を作成する。

共同研究者：三菱長崎機工(株)、鹿島建設(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、佐藤 博司

キーワード

亜臨界水処理、加水分解、汚泥減量、メタン発酵

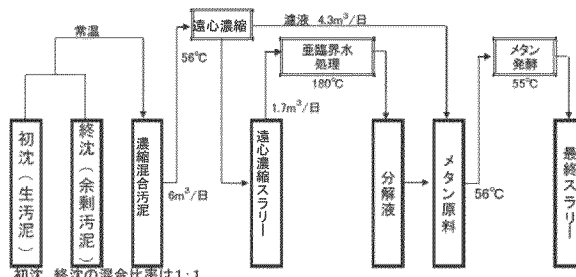


図-1 実証プロセスの概略フロー

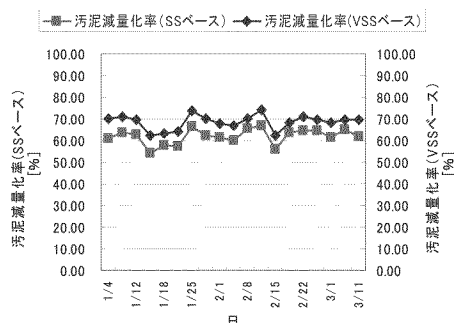


図-2 汚泥減量化率の推移

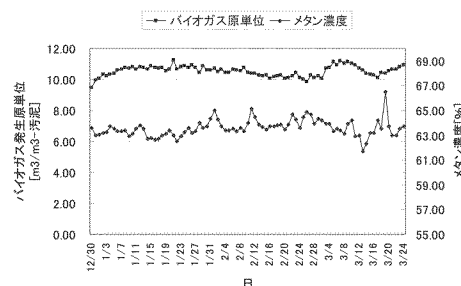


図-3 バイオガス発生推移