

# 下水汚泥濃縮乾燥技術 の実用化研究

研究報告

---

'97 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1997 No.3



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

# 序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日設立以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、5年間に経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都等との「垂直管渠の実用化」等があり、実施設として建設され、現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいと思ひます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成9年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成9年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他45課題、民間企業から「偏心多軸シールド工法に関する共同研究」他14課題、固有研究4課題の合計63課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明5課題を実施しました。

本書は、地方公共団体との新技術活用モデル事業としての共同研究のうち『下水汚泥濃縮乾燥技術の実用化研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長

玉 本 勉

# 下水汚泥濃縮乾燥技術 の実用化研究

## はじめに

汚泥の溶融処理プロセスでは大量の熱エネルギーが発生し、その一部は一次空気の余熱や脱水ケーキの乾燥に用いられているものの、まだかなりの熱エネルギーが未利用のままである。大阪府での実績でも、現状のプロセスでは全体の約40%が余剰熱エネルギーとなっている。このため、熱エネルギーを有効に利用できる技術の開発が望まれている。

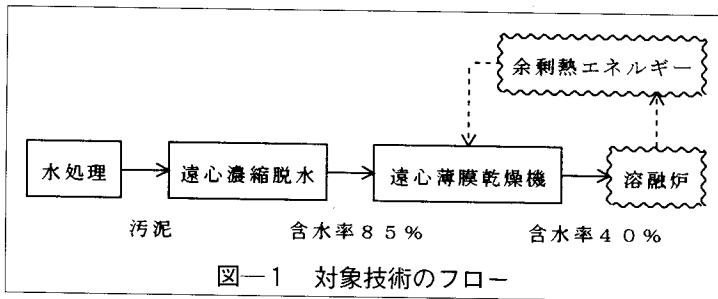
本研究の対象とする技術は、汚泥を遠心濃縮脱水機で脱水した後、遠心薄膜乾燥機により乾燥し、溶融炉に供給するもので、濃縮と脱水を一体化することで汚泥処理工程を簡素化するとともに、比較的高含水率の汚泥の乾燥に適した乾燥機を採用することにより、溶融炉で発生する熱エネルギーの有効利用と、濃縮脱水における凝集剤の低減化を図るもの

である。図-1に対象技術のフローを示す。

## 研究内容

本研究は、新技術モデル事業として大阪府と共同で平成6～9年度の4ヶ年計画で実施した。研究項目は以下の通りである。

- (1)汚泥処理プロセスの簡素化及び省スペース化
- (2)溶融炉からの余剰熱エネルギーの有効利用
- (3)汚泥処理プロセスでの運転経費の節減  
本年度は、実施設(80 t / 日汚泥溶融設備)を用いて春季及び夏季データの収集を行い、8年度の冬季データ及び7年度の実証機予備実験データと合わせ、性能評価の総まとめを行った。また、実機による乾燥機ブレードの摩耗に対する耐久性調査、本システムと従来システムとの比較、設計手法の検討評価の見



ブレード回転数と乾燥ケーキ含水率は、回転数をあげることでケーキ含水率が低下する傾向にあるものの、季節により多少の差異がある。

蒸気倍率は年間を平均すると約1.3倍だった。

### 3. NEXTシステム

本システムにおける遠心濃縮脱水設備及び遠心薄膜乾燥設備は3シーズン(冬・春・夏)の汚泥に対し所定の性能を発揮すること、熔融炉からの発生蒸気を乾燥工程に使用することでエネルギーの有効利用を図れることが確認できた。

システム全体の熱収支は、ケーキ発熱量や放熱量に影響を受けるが、脱水ケーキ含水率を86%以下とすることで蒸気バランスが成立することを確認した。表-1に蒸気バランスの測定結果を示す。

### 4. 乾燥機ブレードの摩耗に対する耐久性調査

1年間のブレード摺動部での摩耗量は0.5mmであり、設計摩耗量から判断すると交換周期3年は達成できる見込みである。

表-1 蒸気バランス測定結果

測定日	ケーキ処理量 t:DS/日	ケーキ含水率(%)		蒸気量 (kg/h)			ボイラー用灯油(L/日)	
		脱水	乾燥	発生	使用	余剰	使用量	
設計値	12.0	85.0	40.0	4077	3845	232	0	
冬季 '96.12.17	13.8	84.5	40.3	4100	3970	130	0	
春季 '97.4.22	11.2	86.6	36	3410	3411	▲1	259	
'97.4.23	11.3	85.3	~	3370	3131	239	0	
'97.4.24	10.9	85.6	40	3410	3061	349	0	
'97.4.25	12.6	86.9		3530	3765	▲215	1007	
夏季 '97.8.4	12.8	84.8	37	3871	3084	787	0	
'97.8.5	13.0	84.9	~	3881	3262	619	0	
'97.8.6	(8.5)	83.2	40	3345	2413	932	0	

注記(1)余剰汚泥量は発生蒸気量から使用蒸気量(乾燥機他)を差引いたものである。

(2)汚泥性状分析値

設計値: ケーキ発熱量 4292kcal/kg-DS VS 74.0%  
 12月17日: ケーキ発熱量 4330kcal/kg-DS VS 80.5%  
 4月23日: ケーキ発熱量 4100kcal/kg-DS VS 75.5%  
 8月26日: ケーキ発熱量 4180kcal/kg-DS VS 74.3%

直しのほか、運転管理手法の確立を図った。

なお、大阪府では本新技術を、New Expanded (Sludge) Treatment System (新規に発展させた汚泥処理システム)の頭文字をとってNEXTシステムと命名している。

## 研究結果

### 1. 遠心濃縮脱水設備の性能

シーズンによって適正薬注率にわずかな変化があるが、薬注率0.4%以下で良好な処理が行えた。

実証機(小型機)、実機とも標準処理量(60kg/h、360kg/h)において十分に良好な運転を行うことができた。

差速一定制御運転を行えば、処理量を変化させてもケーキ水分はほとんど変化せず安定した運転が行える。長期的な汚泥性状の変化には差速の設定値を変えることで対応できる。

固形物・薬注率一定制御運転でも安定した運転が行えた。前記の差速一定制御運転と組み合わせた運転が適正であると判断される。

### 2. 遠心薄膜乾燥設備の性能

脱水ケーキ供給量と乾燥ケーキ含水率との関係は比例関係にある。低流量域においても過乾燥にならず1年を通して安定した乾燥処理が行えた。定格供給量(350ℓ/h)における乾燥ケーキ含水率は40~45%程度だった。

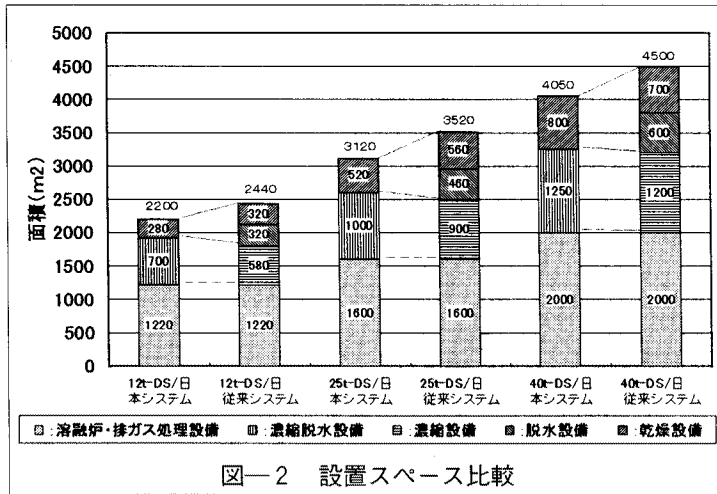


図-2 設置スペース比較

ブレード先端部の摩耗量には、段落による差異の傾向は見られなかった。

### 5. 本システムと従来システムとの比較

溶解炉での固形物処理量12t-DS/日、25t-DS/日、40t-DS/日の3ケースを対象に、機械設備の設置スペース、建設費、維持管理費について比較検討した。

設置スペースは従来システムより約20%少ない面積で済み、濃縮、脱水工程の簡素化により省スペース化を図ることができる。

図-2に設置スペースの比較を示す。

建設費(機械設備費)は、従来システムより

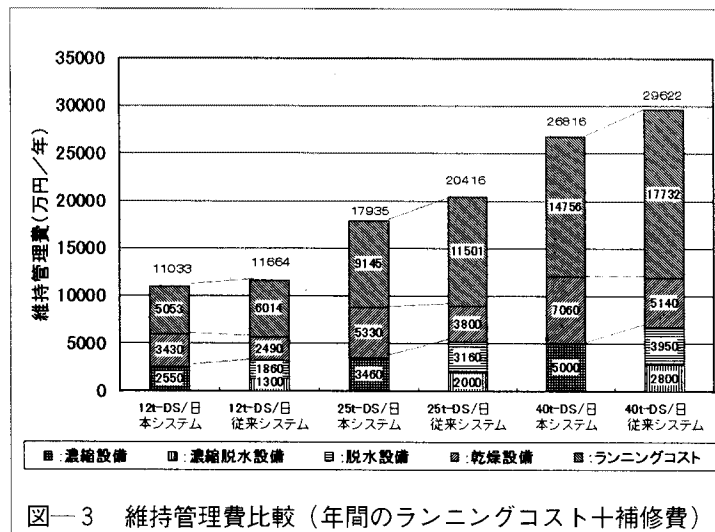


図-3 維持管理費比較 (年間のランニングコスト+補修費)

濃縮、脱水工程の簡素化により約10%安価である。

ランニングコストを含めた維持管理費は、従来システムより約6~10%安価であり、運転経費の節減が図れる。図-3に維持管理費の比較(年間のランニングコスト+補修費)を示す。

### 6. 設計手法の見直しと運転管理手法の確立

平成6年度に作成した設計マニュアルを見直すとともに、汚泥貯留槽及び補助ボイラーの役割、使用方法を追加した。

また、各設備、プラント全体の円滑な運転ができるよう、運転管理手法を整理した。

## まとめ

従来システムに対し、濃縮・脱水工程の簡素化により設置面積で約20%の省スペース化を図ることが可能である。

システム全体の熱収支は、ケーキ発熱量等に影響を受けるが、脱水ケーキ含水率を86%以下とすることで蒸気バランスが成立し、余剰熱エネルギーの有効利用が可能である。

従来システムに対し、建設費は約10%、補修費はほとんど大差がないと考えられるが、ランニングコストを含めた維持管理費は約6~10%の節減が可能である。

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

山根 昭

研究第一部  
主任研究員

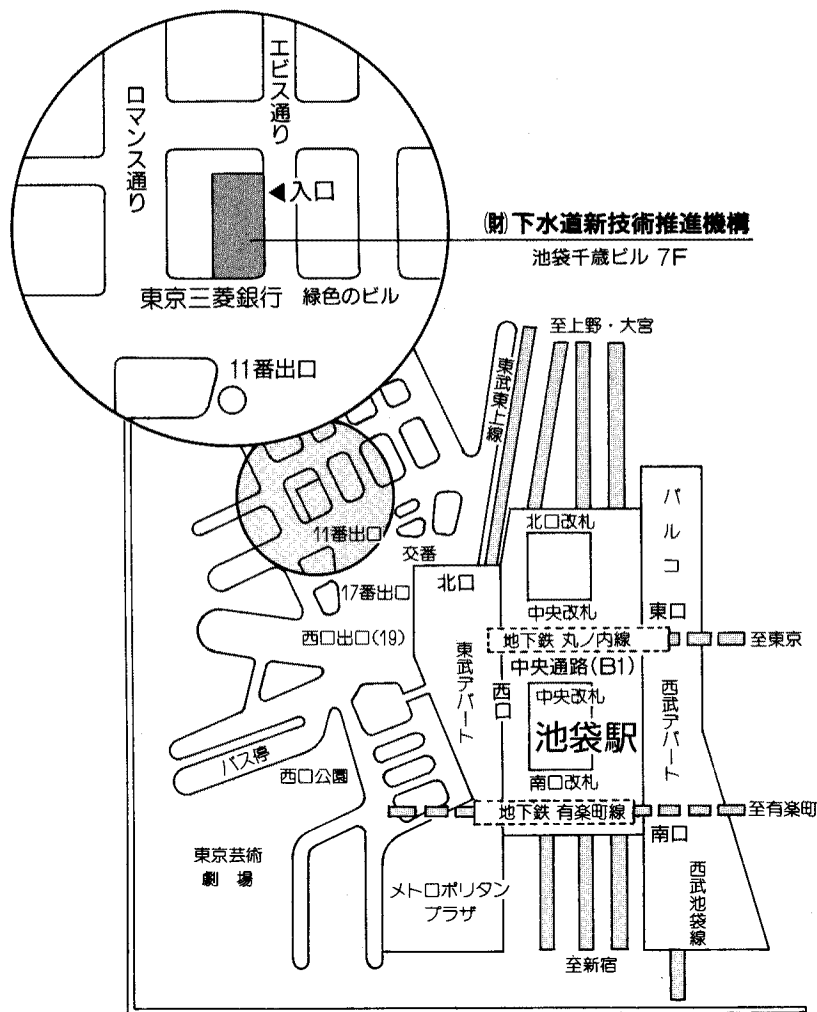
横川 佳重

研究第一部  
研究員

平野 裕司

研究第一部  
研究員

高嶋 健一



# 財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階

TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333