

# 高濃度汚泥の抽出・移送技術 に関する調査研究

研究報告

---

'98 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1998 No.16



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、下水道にかかわる新技術の研究および開発を行い、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、6年間が経過するなかで本機構と地方公共団体等と進めた共同研究には、東京都との「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都・船橋市・福島県等との「垂直管渠の実用化」等があります。これらの研究成果は、設計・施工のさい活用されています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めて行きます。

平成10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40課題、民間企業から「全プラスチックかき寄せ機に関する調査研究」他13課題、固有研究6課題の合計59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7課題を実施しました。

下水道新技術研究所年報は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成10年度の研究成果をとりまとめたものです。

本書は、建設省土木研究所からの受託研究のうち『高濃度汚泥の抽出・移送技術に関する調査研究』についてその概要をまとめたものであります。

このダイジェスト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

# 高濃度汚泥の抽出・移送技術 に関する調査研究

## はじめに

汚泥処理プロセスの処理効率は、処理する汚泥の成分により大きく左右される。このため、汚泥の高濃度化を図るべく様々な試みがなされてきている。

しかし、液状汚泥に関しては、現状の施設が汚泥濃度 4 TS-%を想定した設計となっているため、さらなる高濃度化を求めようとしても既存施設では円滑な抽出・移送に支障をきたす可能性が高い。

本調査は、高濃度汚泥の円滑な抽出と移送が確保できる技術及びその設計法について調査・検討するものである。

## 調査内容

- (1)対象汚泥濃度の設定

本調査において想定する下水汚泥の最大濃度及び対象施設は次の通りである。

最大汚泥濃度

抽出技術：8 TS-%

移送技術：10TS-%

対象施設

抽出技術：重力濃縮プロセス

移送技術：濃縮、消化、脱水プロセス

(2)類似技術調査

(3)高濃度汚泥抽出技術の検討

(4)高濃度汚泥移送技術の検討

## 調査結果

1. 処理プロセスごとの汚泥濃度概要

(1)濃縮プロセス

重力濃縮、機械濃縮について汚泥濃度の概要を表-1、表-2に示す。

重力濃縮汚泥については、各種設計指針に

表-1 重力濃縮プロセス汚泥濃度実績

投入種別	投入汚泥 TS (%)				濃縮汚泥 TS (%)			
	平均	最大	最小	標準偏差	平均	最大	最小	標準偏差
初沈汚泥	1.3	4.0	0.2	0.81	3.1	6.5	1.0	1.12
混合汚泥	1.0	4.0	0.1	0.62	2.3	6.6	0.4	0.80
余剰汚泥	0.8	4.4	0.1	0.55	1.8	5.0	0.1	0.66

表-2 機械濃縮プロセスの汚泥濃度実績

濃縮方法	投入汚泥 TS (%)				濃縮汚泥 TS (%)			
	平均	最大	最小	標準偏差	平均	最大	最小	標準偏差
遠心濃縮	0.8	4.2	0.2	0.59	3.8	6.0	1.0	0.91
浮上濃縮	0.6	1.7	0.2	0.24	3.8	5.8	1.7	0.80
造粒濃縮	0.8	1.4	0.2	0.42	1.6	2.5	0.4	0.91

おいての標準的な濃縮汚泥濃度は3~4 TS-%程度であるとされているが、実績では混合汚泥が2.3TS%、初沈汚泥が3.1TS-%と低い値を示している。

機械濃縮汚泥については、実績で遠心濃縮、浮上濃縮が3.8TS-%、造粒濃縮が1.6TS-%である。

### (2)消化プロセス

消化プロセスにおける汚泥濃度実績を表-3に示す。

投入汚泥2.7~2.8TS-%に対し、消化汚泥は2.0~2.1TS-%とプロセスにおける減量化・安定化の進行がうかがえる。また、2段階消化の場合は、2次タンクで固液分離が行われるが、その濃縮性は良くない。一方、好気性消化の場合は投入汚泥1.2TS-%に対し、1.3TS-%と嫌気性消化に比べて劣る傾向にある。

### (3)脱水プロセス

脱水プロセス別に見た投入汚泥（濃縮汚泥、消化汚泥）及び脱水ケーキ含水率の概要を表-4に示す。

投入汚泥濃度は2.0~3.0TS-%であり、プロセス別に顕著な差は見られない。脱水ケーキ含水率は80%前後を主として若干の差が生じている。いずれの処理プロセスにおいても投入汚泥濃度が高くなると、ケーキ含水率は低く抑えられる傾向が見られる。

### 2. 抽出・移送汚泥濃度の設定

濃縮プロセス（重力濃縮槽）より引き抜く濃縮汚泥濃度を7.0~8.0TS-%と想定し、さらにその後の消化、脱水プロセス間の汚泥移送濃度を10TS-%と高く設定した。このため、タンク構造の見直しや新しいポンプ技術の開発及びそれらに伴う配管方法の検討が必要となる。

表-3 消化プロセスの汚泥濃度実績

消化方法	投入汚泥 TS (%)				消化汚泥 TS (%)			
	平均	最大	最小	標準偏差	平均	最大	最小	標準偏差
嫌気性消化1段	2.8	5.6	1.0	1.07	2.1	4.0	0.9	0.79
嫌気性消化2段	2.7	5.3	0.4	2.66	2.0	7.1	0.8	2.00
好気性消化	1.2	2.7	0.4	0.71	1.3	3.0	0.2	0.97

表-4 脱水プロセス別汚泥濃度実績

脱水種別	投入汚泥 TS (%)				脱水ケーキ含水率 (%)			
	平均	最大	最小	標準偏差	平均	最大	最小	標準偏差
スクリーンプレス	2.4	4.5	1.3	0.90	75.7	85.4	60.9	6.50
ベルトプレス	2.1	7.1	0.5	0.88	79.9	86.7	64.5	3.73
遠心分離	2.0	5.7	0.5	0.96	81.7	88.3	67.5	3.09
加圧ろ過	3.0	9.1	1.0	1.64	63.4	85.0	38.5	6.88
真空ろ過	2.5	6.1	0.8	0.99	80.2	86.6	73.1	3.03

### 3. 重力濃縮槽の濃縮性改善

重力濃縮の過程では、投入、引抜き汚泥に対し、短絡流を発生させないこと、下部堆積汚泥を均等にかき寄せること、濃縮槽内で圧密を促進することが必要となる。

#### (1)濃縮槽の構造面に対する改善策

##### ①底部勾配

20/100程度 17/100以上

##### ②有効水深

余裕深含み5m

##### ③ピケットフェンスの有効性

#### (2)汚泥濃縮の操作面に対する改善策

##### ①投入前に引抜きを完了

##### ②引抜き時間間隔を短くする

##### ③投入汚泥濃度の希釈操作

##### ④適切なSRT、汚泥界面位置の確保

### 4. 重力濃縮槽高濃度汚泥抽出技術

重力濃縮槽汚泥濃度を8.0TS-%と想定し

た場合の効率的な抽出技術について他分野の技術の適応性を総括した。

スリット管技術は、ダム堆砂排除で採用されている技術である。(図-1)に重力濃縮槽に本技術を採用する場合の想定を示す。

## まとめ

#### ①重力濃縮槽における高濃度汚泥抽出技術

下水道界での実績はないが、スリット管を採用することが有効であると判断された。同時に、スリット管の採用にあたっては、配置間隔、付帯設備の設置方法、閉塞等に関する維持管理方法について検討する必要がある。

#### ②高濃度汚泥抽出に活用できるポンプ技術

濃縮汚泥濃度で8TS-%の場合、遠心渦巻きポンプ、一軸ねじポンプ、ロータリーポンプがあげられる。ポンプについては経済性の検討が必要である。

#### ③高濃度汚泥の移送に活用できる技術

10TS-%の移送技術に対応できるポンプは、遠心渦巻きポンプ、一軸ねじポンプ、ロータリーポンプ等があげられる。また、送污管の配管については、管内流速を1.0m/s程度は確保する必要があるため、最小管径300mm程度は必要と考えられる。

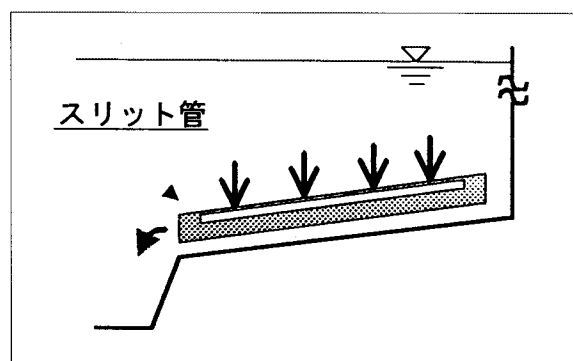
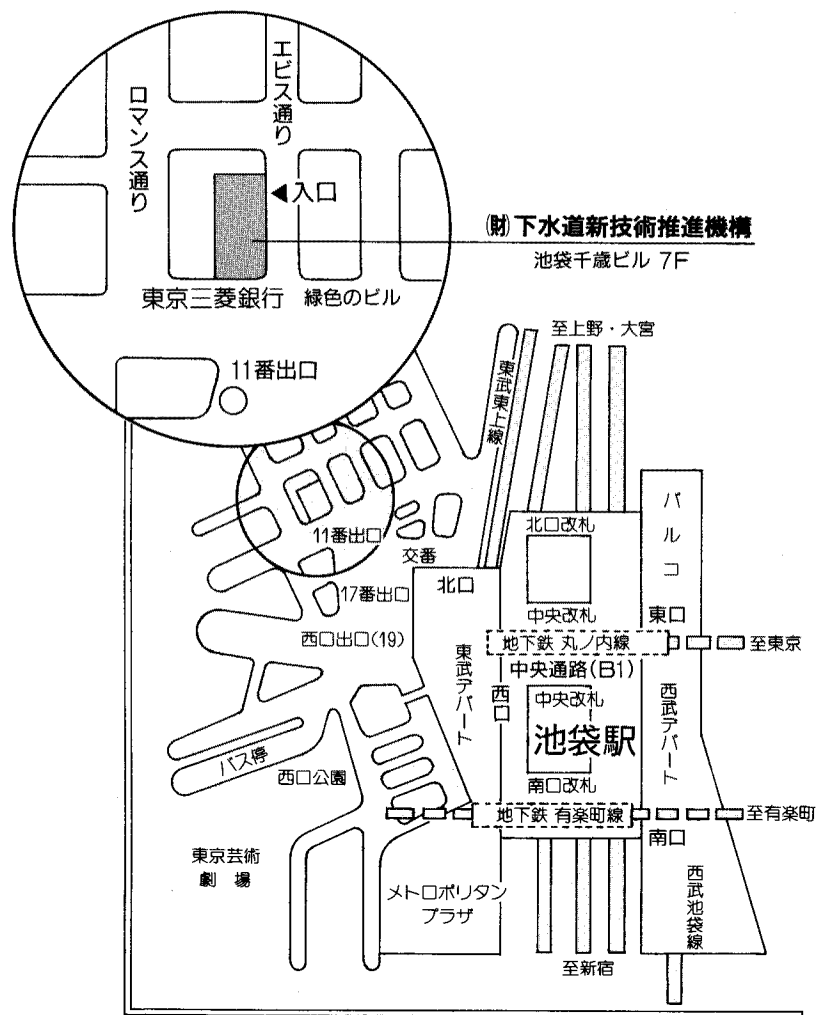


図-1 スリット管を用いた濃縮汚泥抽出

---

• この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	大 嶋 吉 雄
研究第一部主任研究員	田 島 研 一
研究第一部研究員	山 口 英



## 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