

# 中小都市における下水汚泥の処理 ・利用システムに関する調査

研究報告

'94 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1994 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。

平成6年度は、継続課題を含めて、公的機関から新技術活用モデル事業である「造粒調質濃縮技術の実用化研究」他37課題、民間企業から「真空式下水道システムに関する共同研究」他13課題、審査証明5課題の合計57課題の調査研究及び審査証明を実施しました。

本書は、建設省土木研究所より委託された『中小都市における下水汚泥の処理・利用システムに関する調査』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 遠 山 啓

# 中小都市における下水汚泥の処理 ・利用システムに関する調査

## はじめに

中小都市における下水処理施設の建設が進む中で、そこで発生する下水汚泥の処理処分の方法が大きな課題となっている。中小規模の下水処理施設は大規模下水処理施設と同様に、多数の維持管理技術者を確保することは困難であり、汚泥発生量が少ないので汚泥の有効利用を図ることも難しい。このため、いくつかの処理場の汚泥を集めて、1カ所で処理する集約処理が必要となっている。

汚泥の処理法や有効利用方法には種々あるが、これらは主として大都市の処理場向けに開発された技術であり、中小都市の汚泥処理・有効利用システムにそのまま採用するには、エネルギー消費、維持管理の面から技術的問題が多い。

本調査は、中小都市の汚泥処理システムに

関して、最適なシステムを開発するために必要な技術的課題の抽出を目的として、モデルケースを用いて種々の処理方式についてケーススタディーを行い、経済性、維持管理、省エネルギー性等の評価を行った。

なお、本調査は建設省土木研究所が(財)下水道新技術推進機構に委託し、調査を行った内容の報告である。

## 調査内容

中小都市のモデルとして、I県の3市町村を選定し、このモデル市町村を対象に、各々単独で汚泥処理・利用を行う場合と、汚泥を集約し嫌気性消化によりエネルギー回収を行う場合で、経済性、省エネルギー性の面から集約処理の効果が現れるために必要とされる汚泥量の検討を行った。また、汚泥の集約処理に伴って汚泥処理からの返流負荷が集約基

地に集中することによる水処理施設からの放流水質に与える影響について検討した。

対象処理場の計画流入水量は「I県広域汚泥処理に関する調査」等に基づき、『現状』『過渡期』『最終』の3段階に分け、表-1に示すとおり設定した。また、検討対象フローは汚泥の輸送システムと処理・利用システムに着目して、表-2に示す8ケースのフローを設定した。

表-1 流入水質及び総合除去率

項目		K 浄化センター	S 水処理センター	G 環境浄化センター	計
計画処理 処理水量 (m <sup>3</sup> /日)	現状	8,000	4,000	1,300	13,300
	過渡期	40,000	20,000	4,000	64,000
	最終	80,000	80,000	8,000	168,000
各処理場間の距離					

## 調査結果

### [経済性]

濃縮・脱水の処理も含めた輸送システム全体の費用としては、G環境センターからは濃縮汚泥(3%)をタンクローリー車により輸送し、S水処理センターからは引抜汚泥(1%)を管路輸送する案が最も割安であった。

K浄化センターで汚泥を集約処理し、「遠心濃縮→高効率消化→脱水→乾燥→緑農地還元」する案(ケース7、8)が、輸送及び処理のトータル費用で最も割安であった(表-3)。

### [エネルギー収支]

各ケース別に汚泥処理プ

表-2 検討対象フロー

ケース別	単独集約別		消化有無		輸送態	汚泥処理利用フロー			
	単独	集約	有	無		濃縮 ↓ 脱水 ↓ 乾燥	濃縮 ↓ 消化 ↓ 脱水 ↓ 乾燥	濃縮 ↓ 消化 ↓ 脱水 ↓ 乾燥	濃縮 ↓ 消化 ↓ 脱水 ↓ 乾燥
ケース1	○			○		○			
ケース2	○		○	○		G ○	K・S ○		
ケース3		○		○	タンクローリー	○			
ケース4		○		○	送泥管	●			
ケース5		○	○		タンクローリー			○	
ケース6		○	○		送泥管			●	
ケース7		○	○		送泥管			●	
ケース8		○	○		タンクローリー 送泥管併用			●	

注：汚泥処理・利用フローの項目で●印は、濃縮工程で遠心濃縮を採用するもの。

表-3 汚泥輸送・処理システムの費用比較結果

	ケース別費用 (百万円/年)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
現 状	230	256	161	198	161	209	204	184
過渡期	469	418	417	421	410	413	396	375
最 終 計	865	837	980	818	905	745	704	697
内 訳	輸 送	0	0	278	80	278	80	71
	濃 縮	47	47	48	131	48	129	131
	消 化	0	186	0	0	140	127	127
	脱 水	407	287	330	316	216	207	185
	電 気 乾 燥	91	91	42	41	41	41	41

プロセスで使用する消費電力、消化ガス量、重油使用量等を1次エネルギー換算(Kcal/日)として比較した結果、K浄化センターで汚泥を集約し、「遠心濃縮→(高濃度)消化→脱水→乾燥→緑農地還元」する案(ケース6、7、8)が最も省エネルギー効果が高かった。

消化工程を導入した時に、総消費エネルギーのうち、消化ガスとして回収できるエネルギー量の割合は、単独処理の場合が約58%であるのに対し集約処理の場合には70%を越える回収率となり、集約処理によりエネルギー回収率を高めることが可能と確認された。

#### [汚泥集約処理による返流水質への影響]

集約処理場(K浄化センター)における返流水による負荷の増加と処理水質の悪化は、送泥側処理場(S水処理センター、G環境浄化センター)の返流水質の軽減と相殺され、地域全体としての放流負荷はほとんど変わらない。さらに、集約処理場で返流水処理と高度処理を行えば、送泥側処理場で特に高度処理を行わなくても、地域全体としての放流負荷が削減できる。

## まとめと今後の課題

汚泥処理に関する従来技術を基本として、

ケーススタディーを行った。今後、中小規模の処理施設に適した技術が開発されれば、さらに効率的な汚泥集約処理が可能となると思われる課題のうち重要なものを以下に示す。

### ①安価な汚泥管路輸送方法

従来技術の管路輸送システムでは、管径が小さい場合には、管路の建設費は管径にほとんど影響されず、輸送距離だけで決定される。管路輸送費の低減を図るには、中小都市の設置環境に合わせた安価な管材料、施工方法の開発が望まれる。

### ②簡易な汚泥濃縮システム

汚泥の腐敗を起こさない濃縮方法と輸送方法の開発が必要である。

### ③高効率嫌気性消化システム

エネルギー回収と緑農地還元を目的とした衛生的安全性を達成するための消化方法の研究開発が必要である。また、高温高濃度消化法では、エネルギー効率を高めるため、効率的攪拌方法、断熱効果の高い保温方法等の開発が必要である。

### ④返流水負荷低減技術

高濃度汚泥を処理することにより、脱離液は少量で高濃度の廃液となる。このため廃液燃焼法などの少量高濃度廃液用に開発された処理方法の適用研究が必要である。

### ⑤乾燥システム

ボイラー技師が不要であるなど、維持管理の容易な乾燥システムの開発が必要である。また、緑農地還元のため、病原菌、寄生虫等にたいする衛生的安全性、悪臭、散布のための取り扱い上の問題点等を考慮する必要があるため、今後十分な検証を行う必要がある。

---

• この研究に関する問い合わせは

建設省土木研究所下水道部

汚泥研究室長

研究員

渡部 春樹

松原 誠

(財)下水道新技術推進機構

研究第一部長

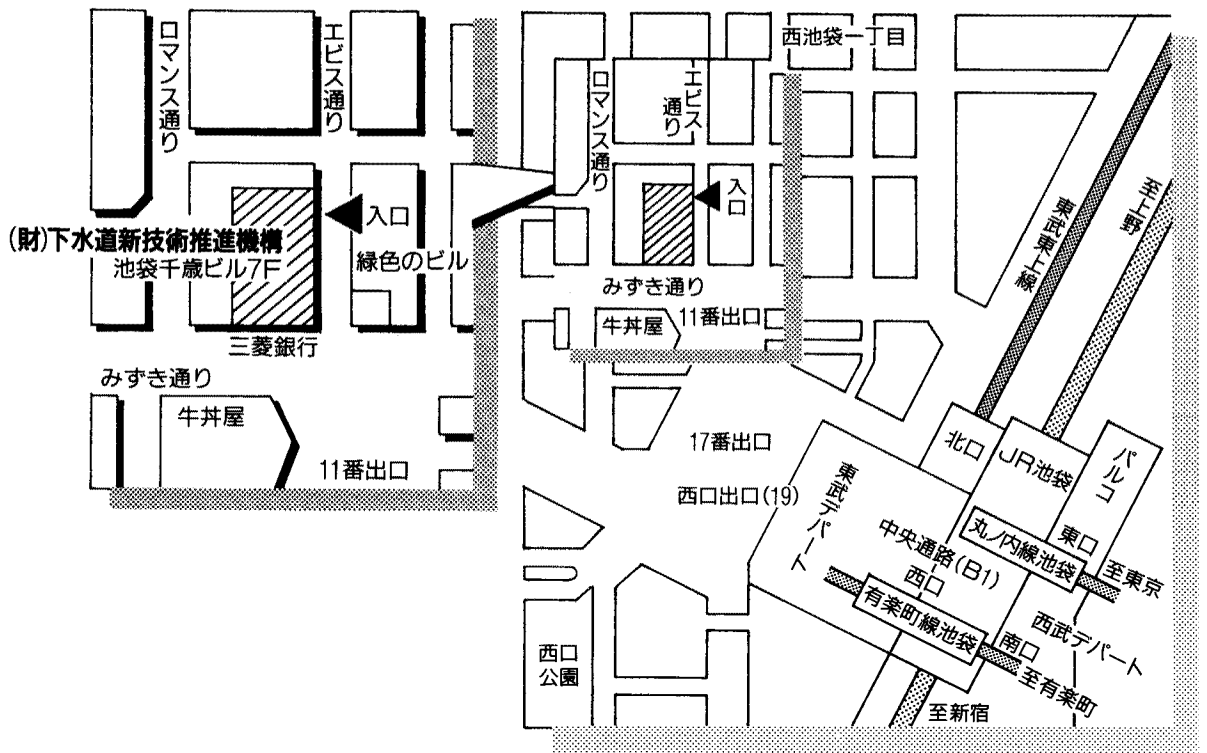
研究第一部  
主任研究員

研究第一部  
研究員

佐藤 和明

伊藤 久明

深尾 忠司



## 財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 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