

下水汚泥の有効利用計画 の調査研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.19

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の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、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『下水汚泥の有効利用計画の調査研究』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 遠山 啓

下水汚泥の有効利用計画 の調査研究

調査目的

木曾川右岸流域下水道は4市9町を対象とした岐阜県唯一の流域下水道である。本流域下水道の各務原浄化センターでは現在、発生汚泥を濃縮、脱水のプロセスを経て、脱水ケーキの埋立処分を行っている。しかし、埋立処分は処分地の永続的な確保、業者委託費の高騰、廃掃法等の規制強化などの点で経済的にも社会動向的にも不利な状況が予想される。

また、有効利用、リサイクルの面から見ても優れた方法とはいえない。

そこで、下水汚泥の安定した有効利用を前提に、本流域下水道の汚泥処理・処分の調査、検討を行い、本流域下水道に適した汚泥処理計画を策定することを目的に本調査を行った。

調査内容

本調査では、汚泥の有効利用方法の検討と汚泥処理システムの検討を中心に次のような調査・検討を行った。

- ①基本条件の整理
- ②汚泥の有効利用の検討
- ③汚泥処理システムの検討
- ④汚泥処理計画の策定
- ⑤広域処理システムの検討

調査結果

【流域下水道の概要】

木曾川右岸流域下水道の全体計画面積は13,891ha、計画処理人口515,000人、計画汚水量432,000m³/日(日最大)である。各務原浄化センターから発生する汚泥量及び全量処

理した場合の形態別の最終生成物量は日平均ベースで以下のように予想されている。

	平成22年	最終計画
濃縮汚泥量	879m/日	3,179m/日
消化汚泥量	527m/日	1,907m/日
脱水ケーキ量	69.2t/日	259t/日
	41.5t/日	155t/日
コンポスト	15.7t/日	58.7t/日
	10.1t/日	38.0t/日
焼却灰及び	2.8t/日	10.4t/日
溶融スラグ	2.8t/日	10.4t/日

(上段：消化なし 下段：消化あり)

現在、1/12系列の水処理施設が整備されており、浄化センター内での汚泥の有効利用施設の整備については、現計画の消化槽等の建設予定地を再検討することとしている。

【汚泥の有効利用の検討】

本調査では、現在実施されている有効利用方式及び実験・試作段階のものを対象として本流域下水道への適用性について検討した。利用する汚泥の形態は、主として脱水ケーキ、焼却灰、溶融スラグがあるが、本調査は、脱水ケーキを利用するものとして汚泥堆肥、セメント材料、乾燥汚泥肥料、固形燃料、カーボン化について、焼却灰を利用するものとして園芸用土壌、セメント材料、土質改良材、固形燃料、カーボン化について、焼却灰を利用するものとして園芸用土壌、セメント材料、土質改良材、路盤・路床材、軽量骨材、アスファルトフィラー、舗装用ブロック、厚陶管、汚泥レンガ、汚泥タイルについて、溶融スラグを利用するものとして路盤・路床材、コンクリート骨材、舗装用ブロックについて調査を行った。

これら有効利用製品について、

本流域下水道における採用にあたっての問題点等を整理するとともに(表-1)、県内の市町村へのアンケート調査から県内の公共使用の可能性についても検討した結果、供給汚泥の形態別の有効利用方法として次のように考えるのが妥当と判断された。

①脱水ケーキを利用する場合

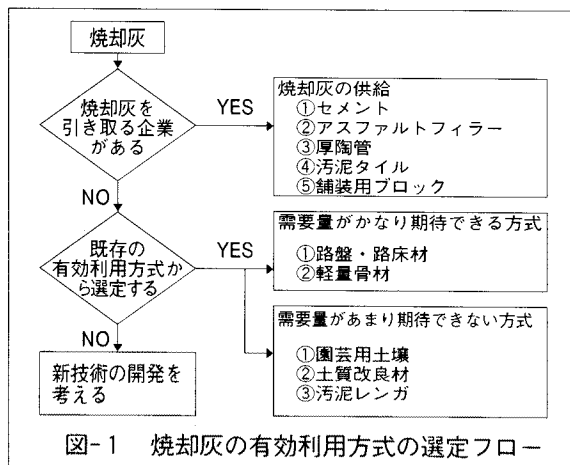
脱水ケーキの有効利用として、緑農地利用を基本に考えるのが妥当であり、なかでも汚泥堆肥が最も現実的である。

セメントは業者とのタイアップが前提であり、固形燃料は灰の最終処分が残るといった問題がある。カーボン化はまだ開発中の技術で現段階での採用は難しい。

表-1 有効利用方式の比較

有効利用の方式	供給汚泥の性状	製品中の汚泥含有率	製品量(全体計画規模)	製品の消費の可能性	製造技術の確立	民間企業の協力の必要性	実績箇所数
汚泥堆肥	脱水ケーキ	60%	35t/日	全量は不可 1/12程度	△ 実用ブランド多数普及	○ なし	34
セメント	脱水ケーキ	5%	1,040t/日	全量可	○ 実用化初期	○ 有り	1
乾燥汚泥肥料	脱水ケーキ	95%	54t/日	全量は不可 1/12程度	△ 実用段階稼働中	○ なし	1
固形燃料	脱水ケーキ	95%	55t/日	—	— 実用段階	○ なし	2
カーボン化	脱水ケーキ	100%	10t/日	使用方法も今後検討	— 開発中	× —	0
園芸用土壌	焼却灰	100%	10t/日	全量は不可 1/6程度	△ 実用段階稼働中	○ なし	1
セメント	焼却灰	10%	104t/日	全量可能	○ 実用化初期	○ 有り	0
土質改良材	焼却灰	100%	10t/日	当地域の消費は少ない	△ 実用段階稼働中	○ なし	6
路盤材・路床材	焼却灰	100%	10t/日	全量可能	○ 実用段階	○ なし	12
軽量骨材	焼却灰	95%	11t/日	全量可能	○ 実用段階	○ なし	3
アスファルトフィラー	焼却灰	100%	10t/日	全量は不可 1/3程度	△ 実用段階	○ 有り	0
舗装用ブロック	焼却灰	50%	21t/日 t=6cm 150m ²	全量は不可 1/3程度	△ 実用段階	○ 有り	2
厚陶管	焼却灰	5%	208t/日 φ200 5500本	全量は不可 消費は僅か	△ 実用段階	○ 有り	1
汚泥レンガ	焼却灰	100%	10t/日 t=6cm 75m ²	全量は不可 1/2程度	△ 実用ブランド稼働多数	○ なし	8
汚泥タイル	焼却灰	5%	104t/日	全量は不可 消費は僅か	△ 実用段階	○ 有り	6
路盤材・路床材(地盤改良)	溶融スラグ	100%	10t/日	全量可能	○ 実用段階	○ なし	5
コンクリート骨材	溶融スラグ	100%	10t/日	全量可能	○ 実用段階	○ なし	6
舗装用ブロック	溶融スラグ	95%	12t/日 t=6cm 84m ²	全量は不可 1/2程度	△ 実用段階	○ 有り	1

*実績の箇所数は、汚泥堆肥は「下水道統計」(平成3年度)、その他は「下水汚泥処理総合計画策定マニュアル」の使用例を基準に、他の資料を補足し推定した。
 *製品の消費の可能性(○:全量消費可能、△:全量消費不可、—:消費の判定不可)
 *製造技術の確立(◎:技術は確立済で実用多数、○:技術は確立済、×:開発中)
 *民間企業の協力の必要性(◎:必要なし、下水事業等で製造可能、△:必要有り、—:未定)
 *実績(◎:実用多数、○:多少有り、△:少ない、×:なし)



②焼却灰を利用する場合

需要量調査の結果からは本流域下水道に特に有望といえる製品を特定することは難しいが企業に有効利用製品の原料として引き取ってもらうか、比較的需要量の期待できる路盤・路床材、コンクリート骨材としての利用が妥当である（図-1）。

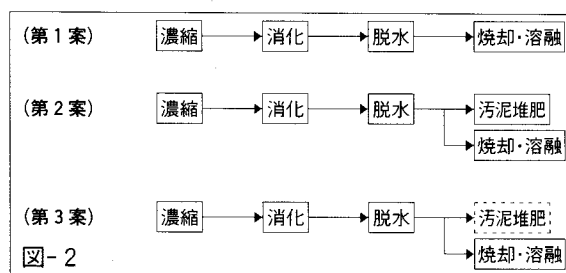
③溶融スラグを利用する場合

溶融スラグの有効利用としては、需要量の面では路盤・路床材、コンクリート骨材の消費は可能とみられる。

【汚泥処理システムの検討】

本流域下水道の各務原浄化センターにおける有効利用も勘案した汚泥処理システムとして汚泥堆肥化施設、流動焼却設備、汚泥溶融設備（ケーキ溶融）、汚泥焼却・溶融設備（灰溶融）について比較検討した。

その結果、汚泥発生量の少ない初期の時期には、汚泥堆肥化設備（1系列）を設置し、汚泥発生量が一定以上になった時に汚泥焼却・溶融（灰溶融）設備を導入する、という方法を提案した。これは、溶融まで行うことで汚泥の減量化が図れ、焼却灰の段階と溶融スラグの段階の二元的な有効利用が期待できるためである。



【汚泥処理計画の策定】

汚泥処理システムの検討を踏まえて、汚泥の有効利用を基本とする処理施設の計画を検討し、3案を提案した（図-2）。

第1案は発生汚泥全量を焼却・溶融する案であり、2案は一部を汚泥堆肥化、残りを焼却・溶融する案であり、3案は堆肥化施設を耐用年数までの使用とする案である。これらの案での最終的な施設規模を次のように計画した。

汚泥堆肥化設備 8.5 t / 日 × 2 基
 焼却・溶融設備 60(55) t / 日 × 3 基
 【()は第2案の場合】

【広域汚泥処理システムの検討】

広域汚泥処理の範囲を流域関連市町とその周辺の2市3町まで拡大し、広域汚泥処理システムの検討を行った。この場合、計画汚泥量は8.8DS-t / 日多くなるが、本流域だけの場合のシステムと同様のシステムで考えた時、焼却・溶融設備の最終規模は75 t / 日 × 3 基となり、流域下水道だけの設備と大差がないことがわかった。

今後の課題

本調査では、木曾川流域下水道に適した汚泥処理システムとして焼却・溶融システムを提案し、現在考えられる各段階での汚泥の有効利用方法の可能性について示した。今後は新しい有効利用方法の進展を見ながら、詳細な汚泥処理計画を策定していく必要がある。

•この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

研究第二部
主任研究員

研究第二部
研究員

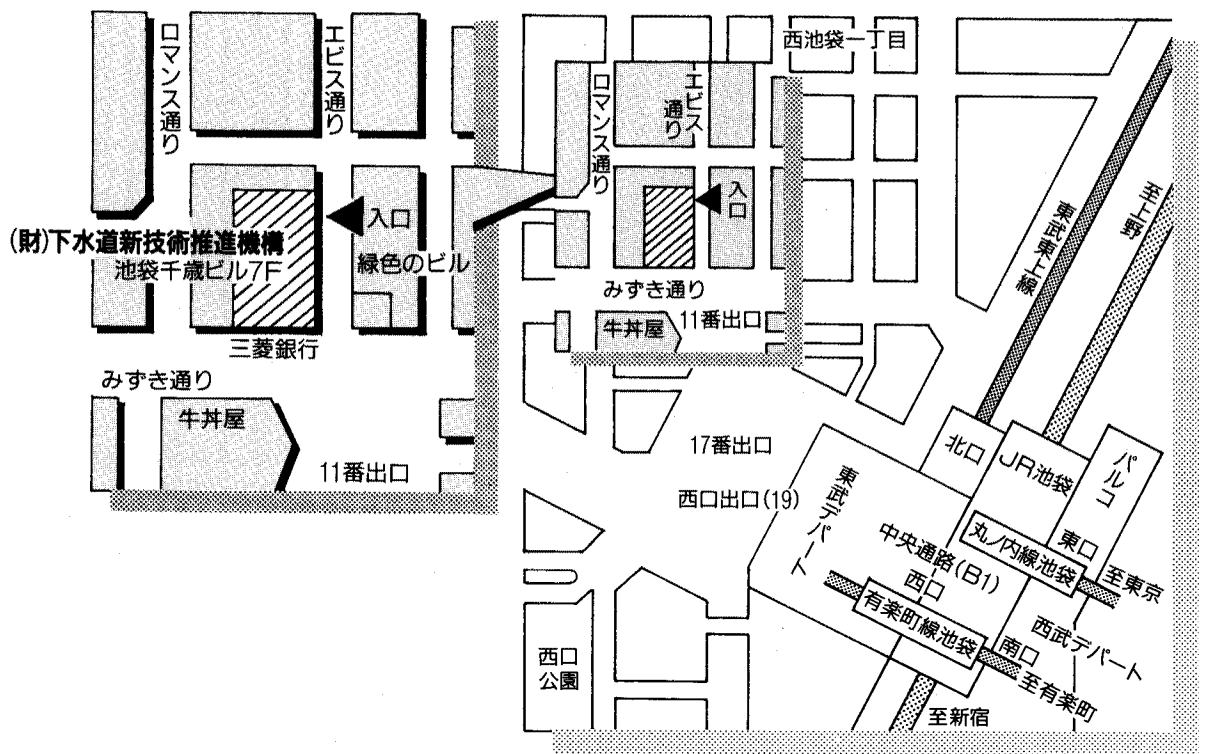
研究第一部
研究員

藤 田 昌 一

赤 石 進

細 洞 克 己

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