

造粒調質濃縮技術 の実用化研究

研究報告

'94 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1994 No.7



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、建設省新技術活用モデル事業のうち『造粒調質濃縮技術の実用化研究』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

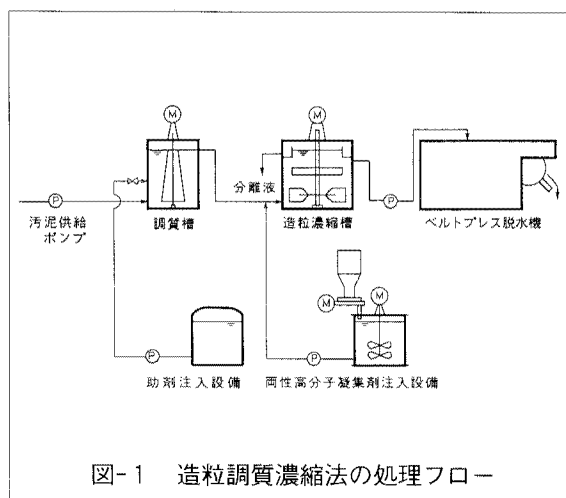
理事長 遠 山 啓

造粒調質濃縮技術 の実用化研究

はじめに

いわゆる分離濃縮は、混合濃縮に比べて良好な処理効果が得られているが、処理量の多い大規模な処理場では、なお一層の効率的・経済的な濃縮方法が求められている。この課題の克服に向けて、東京都の清瀬処理場では、余剰汚泥の機械濃縮法の一方法として『造粒調質濃縮設備』の建設が進められている。

この造粒調質濃縮法は、濃縮前の汚泥に金属塩助剤と両性ポリマーを添加した上で、“造粒濃縮槽”を用いて汚泥をペレット状にして濃縮と調質を効率良く同時に行い、濃縮した汚泥を直接脱水機に投入して脱水する方法である（図-1）。特長としては、汚泥性状が変動・悪化しても安定した濃縮・脱水が可能で、さらに汚泥中のリンの固定化や臭気発生抑制といった副次的な効果を有する。



本実用化研究は、同設備の実規模での性能評価、運転管理、さらにシステムの維持管理手法などの評価を目的とし、本年度は、予備調査として造粒濃縮に関する机上テストおよび車載型試験機による四季を通じての処理性能の確認を行った。また造粒調質濃縮法の適用による水処理状況の改善を後年度に評価するために、現状の処理状況の把握を行った。

調査内容

本年度調査は、机上テスト（四季を通じての汚泥性状変動調査と造粒性調査及び脱水性能予測）、車載型試験装置による試験（四季を通じての造粒濃縮性、脱水性能の確認）を主要項目として実施した。

机上テストでは、清瀬処理場の余剰汚泥、一沈汚泥（初沈汚泥と余剰汚泥の混合汚泥）などをサンプリングして汚泥性状分析を行うことで汚泥性状の季節変動を把握し、また、サンプリングした汚泥を机上テストすることにより、最適薬剤仕様と造粒濃縮性・脱水性の予測を行い、車載型試験装置による実証試験の目安とするため実施した。

車載型試験装置による試験は、平成7年度に行う実施設を用いた実証調査を念頭に実施設の目標値を設置すべく実施した。車載型試験装置は、移動脱水車に積載された装置で、造粒濃縮槽の仕様は有効容量0.6m³（処理能力6～9 m³/h）、脱水機はベルトプレス型を採用している。試験は、机上テスト終了後、各季節の4回にわたって行い、薬剤添加率と

造粒濃縮性、濃縮汚泥濃度とSS回収率の調査、ろ過速度と脱水ケーキ含水率の調査、一沈汚泥を脱水助剤として用いた場合で性能調査等を実施した。

調査結果

1. 机上試験結果

①一沈汚泥は通常の脱水性あるいは易脱水性に属するのに対し、余剰汚泥は四季を通じて非常に脱水困難な汚泥であることが確認された。（表-1）

②余剰汚泥単独処理における造粒調質濃縮法で用いる薬剤仕様は、四季を通じて塩化第二鉄と両性ポリマーの組み合わせが最適だった。

③余剰汚泥単独の場合、四季を通じてろ過速度で120kg-DS/m²・h程度まで処理が可能で、その時のケーキ含水率は82～83%程度が得られると予測された。

④余剰汚泥に一部一沈汚泥を混合した場合、混合汚泥中の粗繊維分として10%対TSであれば、脱水ケーキ含水率を80%以下も可能と予測された。

表-1 机上テストへの供試汚泥の性状

| 汚泥種 | TS(%) | SS(%) | VSS/SS(%) | Mアルカリ(mg/L) | FIB/TS(%) | Wo(%) | 判定 | |
|-----|-------|-------|-----------|-------------|-----------|-------|------|-------|
| 春 | 余剰 | 0.34 | 0.33 | 78.0 | 160 | 2.1 | 94.3 | 脱水困難 |
| | 一沈 | 2.10 | 1.94 | 83.5 | 348 | 25.7 | 91.1 | 通常脱水性 |
| 夏 | 余剰 | 0.30 | 0.24 | 76.9 | 190 | 2.0 | 94.6 | 脱水困難 |
| | 一沈 | 2.45 | 2.23 | 84.1 | 570 | 55.7 | 88.8 | 易脱水性 |
| 秋 | 余剰 | 0.51 | 0.44 | 82.4 | 138 | 1.6 | 95.1 | 脱水困難 |
| | 一沈 | 1.20 | 1.12 | 84.2 | 250 | 29.2 | 87.7 | 易脱水性 |
| 冬 | 余剰 | 0.66 | 0.60 | 80.9 | 186 | 0.7 | 96.5 | 脱水困難 |
| | 一沈 | 0.98 | 0.87 | 84.8 | 329 | 30.2 | 88.5 | 易脱水性 |

Wo=～88.9% : 易脱水性汚泥 91.4～93.6% : 難脱水性汚泥
 89.0～91.3% : 通常脱水性汚泥 93.7～ : 脱水困難汚泥

2. 車載型試験装置による試験結果

①助剤添加率は、机上テスト結果同様、原泥TS濃度に影響され、TS=0.3%時では塩化第二鉄で8~9.5%対TSas FeCl₃、TS=0.5%時では5~7%対TSas FeCl₃との結果を得た。また、汚泥のMアルカリ度が低く、汚泥中のpHが下がり過ぎるような場合には塩化第二鉄を5%対TSas FeCl₃程度しか添加できない場合もみられた。一方、両性ポリマー添加率も原泥TS濃度に影響され、TS=0.3%時では1.2~1.4%対TS、TS=0.5%時では1%対TS程度であった。両性ポリマー薬剤の改良について、その試作品を用いた検討により、原泥TS=0.3~0.5%の濃度範囲では1%対TS以下で造粒濃縮可能なポリマーの見通しが得られた。(図-2)

②余剰汚泥単独処理の場合、ろ過速度で120kg-DS/m²・h程度までサイドリークなく安定処理が可能である。ろ過速度100kg-DS/m²・hでの脱水ケーキ含水率は原泥TS濃度0.5%時で82~83%程度、原泥TS濃度0.3%時で81~82%程度であった。前者の方が含水率が高いのは、Mアルカリ度が低かったために助剤が入りきらなかったためである。

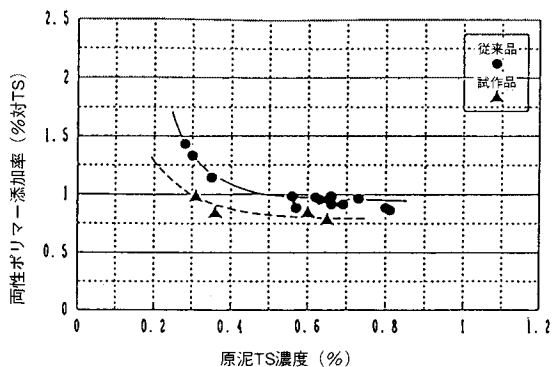


図-2 原泥TS濃度とポリマー添加率の関係

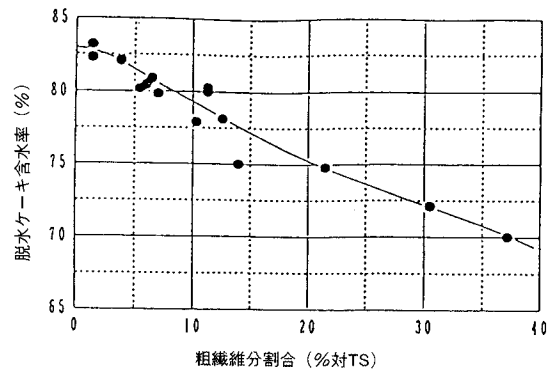


図-3 汚泥中の繊維分割合と脱水ケーキ含水率の関係

③一沈汚泥を一部助剤として用いた場合、一沈汚泥の混合DS割合よりも汚泥中の繊維分割合の方が脱水性能に直接関係していることが分かった。一沈汚泥の混合DS比として汚泥中の繊維分割合で10%対TS以上であれば四季を通じてケーキ含水率は80%以下が得られることがわかった。(図-3)

まとめ

今年度の車載型試験装置を用いた調査結果では、余剰汚泥単独で脱水ケーキ含水率80%を安定的に達成するために、いくつかの課題が残った。ケーキ含水率低下を促すファクターとしては、Mアルカリ度の増加や、ろ布を目詰まりしにくい構造とすることが考えられる。また、初沈汚泥を一部助剤として用いることも有効である。本年度の予備調査結果を踏まえた次年度の目標は、脱水ケーキ含水率80~81%以下、ポリマー添加率1%対TS以下など実装置による性能確認調査をはじめ、装置の維持管理・運転管理手法、さらには経済性の評価等についても調査していく予定である。

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

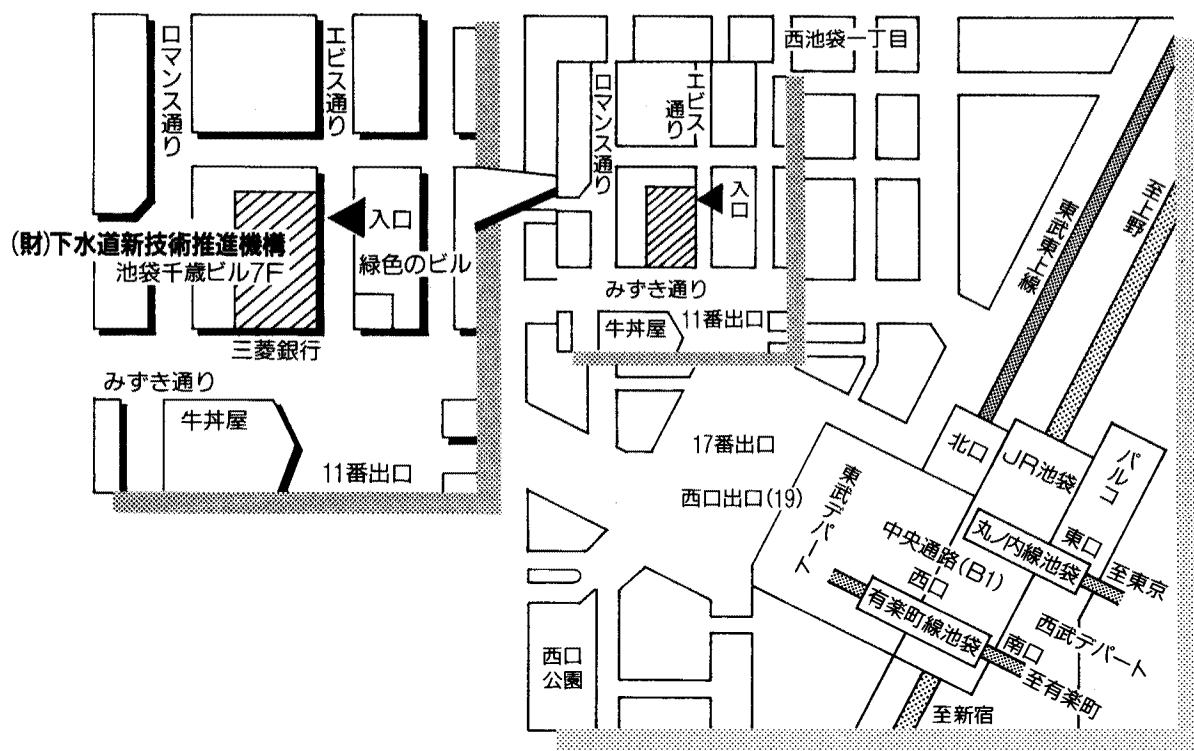
佐藤 和明

研究第一部
主任研究員

黒田 秀男

研究第一部
研究員

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