

高速ろ過法の実用化研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.7

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、建設省新技術活用モデル事業のうち『高速ろ過法の実用化研究』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

高速ろ過法の実用化研究

はじめに

標準活性汚泥法の最初沈殿池の機能は、沈殿可能な浮遊物(SS)を除去して二次処理の負荷を軽減するとともに、合流式下水道では、雨天時における簡易処理施設としての役割を担うことにある。

東京都では、流入下水の水質は、大規模飲食店の急増や生活様式の向上などから、浮遊物に起因するBOD濃度が上昇しており、過去20年間で単位水量当たりのエアレーション動力や汚泥発生量の増加が明らかになっている。このため、処理コストの増大や汚泥処分地の確保などが一層大きな問題となっている。

また、一方では快適な水辺空間の創出に向けて、リンや窒素除去の高度処理や合流式下水道における雨天時の簡易放流水質の向上も重要な課題となっている。

高速ろ過法は、最初沈殿池の代替技術として、高効率の固液分離による省面積、省エネルギー、汚泥発生量の削減及び合流式下水道における雨天時の簡易放流水質の向上を目的に東京都において開発が進められてきた技術である。

東京都と財団法人 下水道新技術推進機構は、平成5年度に共同研究を実施し、高速ろ過法の実用化にむけて検討を行った。

研究内容

高速ろ過法は、従来の最初沈殿池と異なり、流入下水を上向流式ろ過池に通水し、SSを浮遊性ろ材に捕捉させて除去する技術である。

充填材には口径が大きく、空隙率の高い中空円筒格子状のものをろ材として使用しているため、SS濃度が高い流入下水でも砂ろ過のような表層ろ過にならず、充填したろ材の

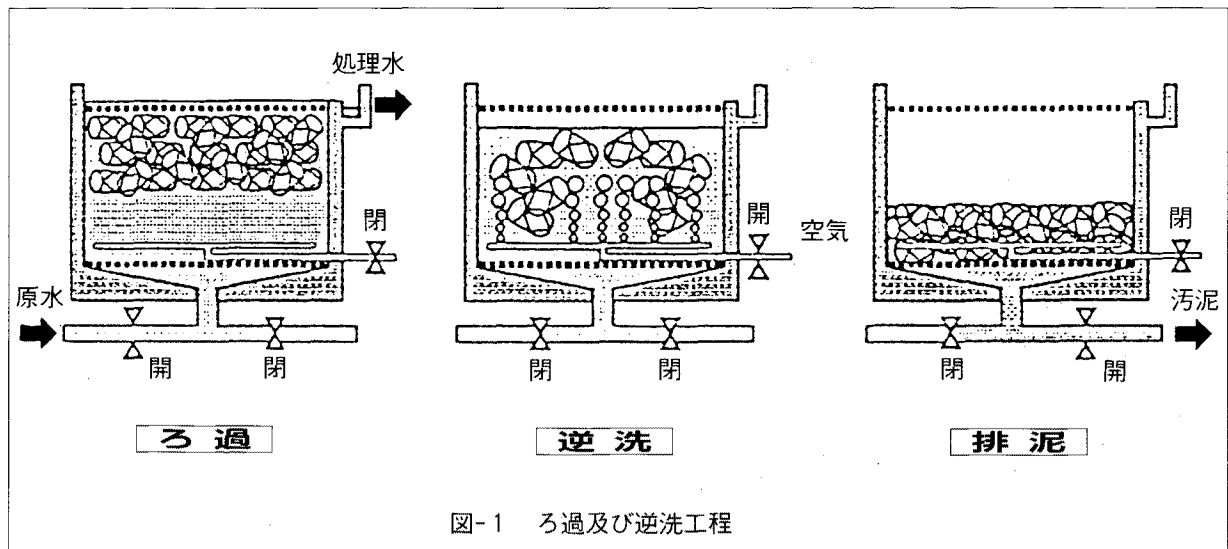


図-1 ろ過及び逆洗工程

ほぼ全層でのSSの捕捉が可能である。また、雨天時には流入下水にカチオン系ポリマを注入することによって、ろ過速度1,000m/日での処理が可能である。

ろ材の洗浄は旋回流式の空気洗浄を約5分間行った後、汚泥を引抜く。汚泥引抜き時は全面曝気を行い、SS分のろ材への再付着を防止する。高速ろ過法のろ過及び逆洗工程を図-1に示す。

本研究では、芝浦水処理センター・東系列にろ過面積2㎡、ろ材充填高さ2m、処理能力2,000㎡/日の実証プラントを設置し、①最適ろ材の選定②ポリマの種類と注入量③ろ過速度④ろ材のSS捕捉量⑤ろ層高さ一などの項目について実証実験を行い、処理性能の確認を行った。

研究結果

① 最適ろ材の選定

高速ろ過法のろ材は、内部突起のある比重0.9程度、空隙率約90%の中空円筒格子状のものが適している。材質は比重0.9程度のプ

ラスチックから選定するとポリエチレンとポリプロピレンの2種類に絞られたが、各々の物性比較を行った結果、比重の小さい圧縮・曲げ強さの高いポリプロピレン製のものが最適であると判断された。

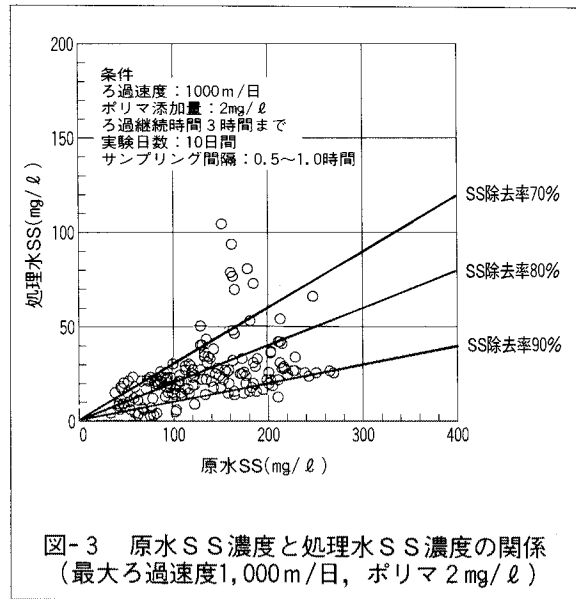
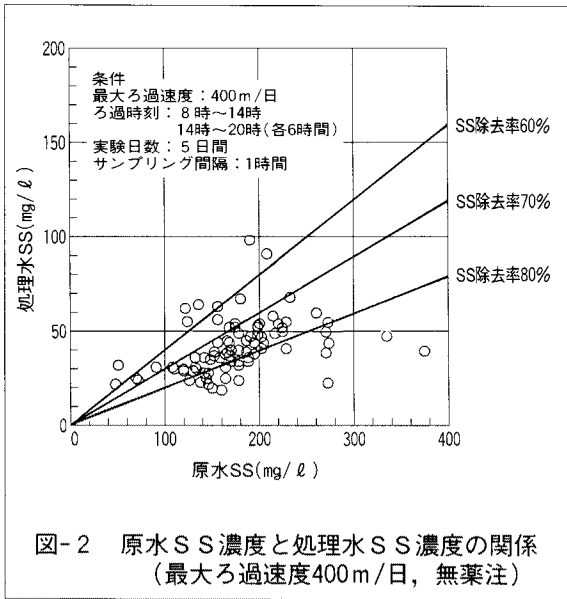
② ポリマの種類と注入量

ポリマの種類は流入下水中のマイナスに荷電したSSをフロック化させるため、カチオン系を選定した。注入量1～4mg/lの範囲で注入実験を行った結果、注入量は1.5～2mg/lの範囲が実用的と考えられる。

③ ろ過速度

晴天時運転：晴天時運転として、無薬注、一定流量条件での実験と、芝浦水処理センターの平均的な時間変動パターンでの実験を行い、ろ過性能とろ過速度の関係についての検討を行った。流量変動運転では最大ろ過速度400m/日であれば、SS除去率はほぼ60%以上となっている。(図-2)

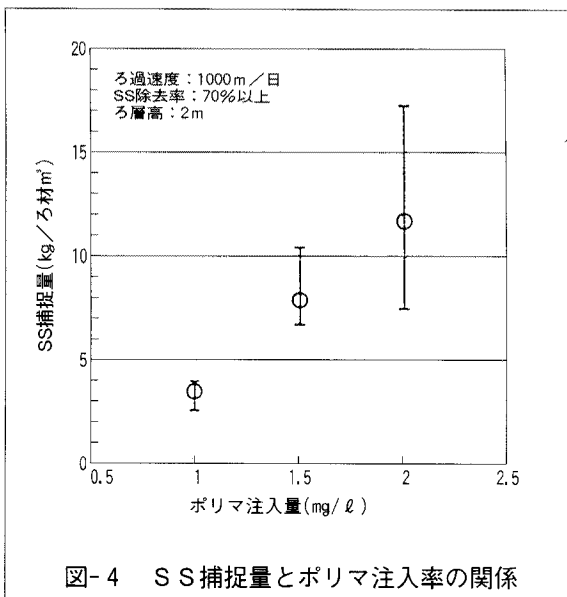
雨天時運転：ろ過速度1,000m/日、ポリマ注入量2mg/l、逆洗間隔3時間の条件で運転した場合、SS除去率は70%程度が得られる。(図-3)



④ ろ材のSS捕捉量

無薬注運転の場合は、ろ過速度が大きくなるとSS捕捉量は小さくなる傾向にある。

ろ過速度1,000m/日でポリマ注入運転を行う場合には注入量によって異なるが、実用的なポリマ注入量の範囲である1.5～2mg/Lにおけるデータを平均すると10kg/ろ材^m程度となる。(図-4)



⑤ ろ層高さ

ろ過速度300m/日、ポリマ無薬注の条件での実験では、ろ材のSS捕捉量はろ層高さ1.0m<1.5m<2.5m<2.0mの順であった。このことから、ろ層高さは2mが最適であると考えられる。

⑥ BOD除去率

晴天時無薬注運転においてはBOD除去率は30～40%、雨天時薬注運転においてはBOD除去率は50～70%の範囲であった。

⑦ 逆洗汚泥の脱水性

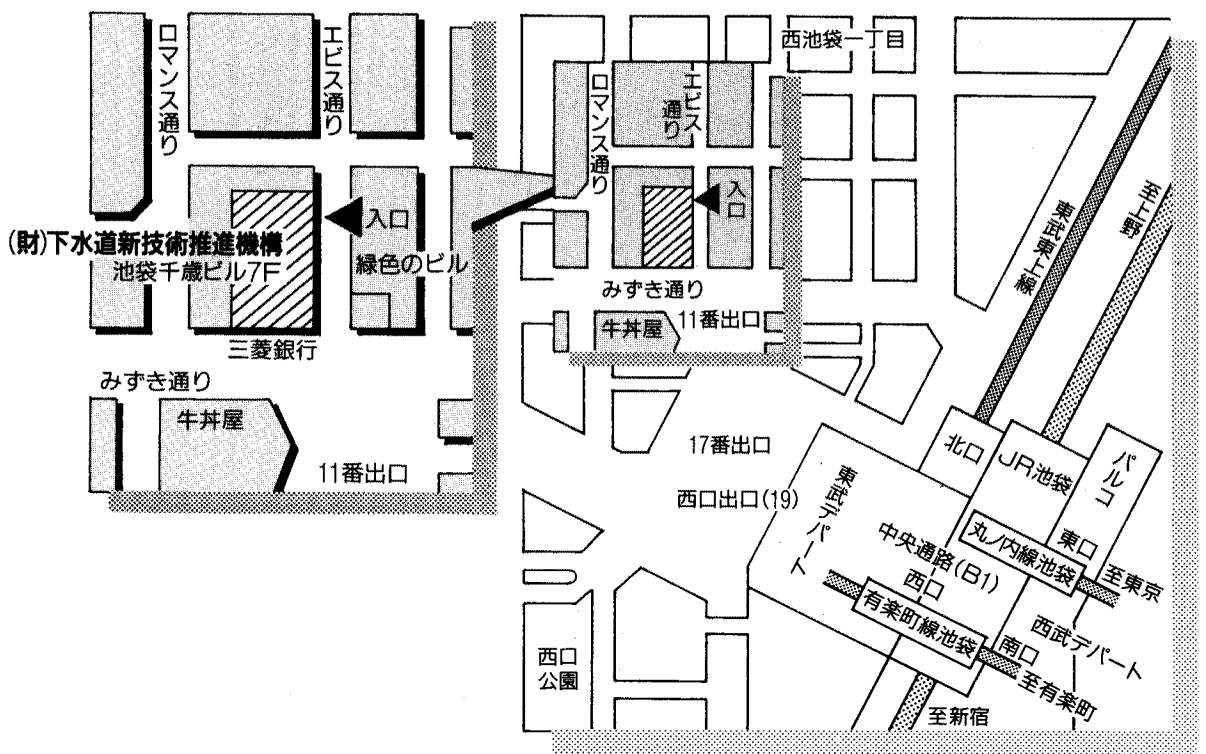
ベルトプレス試験機を用いて最初沈殿池引抜き汚泥(余剰汚泥を含まない)と脱水性を比較した結果、本法の逆洗濃縮汚泥の脱水性は最初沈殿池引抜き汚泥に比較して良好であった。

⑧ 設置面積

最初沈殿池と高速ろ過法の必要設置面積の比較を行った結果、高速ろ過法の必要設置面積は従来の最初沈殿池と比べ、大幅に減少することがわかった。

• この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	佐藤	和明
技術部技術課長	村上	孝雄
研究第一部 研究員	森	正治
研究第一部 研究員	高木	克也



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