

オゾン添加による処理機能障害 の改善技術の実用化研究

研究報告

'94 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1994 No.12



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『オゾン添加による処理機能障害の改善技術の実用化研究』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

オゾン添加による処理機能障害 の改善技術の実用化研究

はじめに

近年、下水処理場において土壌細菌の一種である放線菌に起因するスカム発生が多発しており、対策に苦慮しているケースが多くみられる。

川崎市等々力環境センターにおいては、昭和57年11月の供用開始以降、流入水量の増加に伴い、最終沈殿池でのスカムの異常発生が起り、処理機能障害を引き起こしている。

こうした問題点を解決する方法としてエアレーションタンクへのオゾン添加が有効であることが見いだされ、平成2年度より川崎市においてベンチスケール、パイロットプラントによる調査・研究が続けられてきた。

本研究は、平成5年度から新技術活用モデル事業として、川崎市と(財)下水道新技術推進機構の共同研究で実施しているもので、オゾ

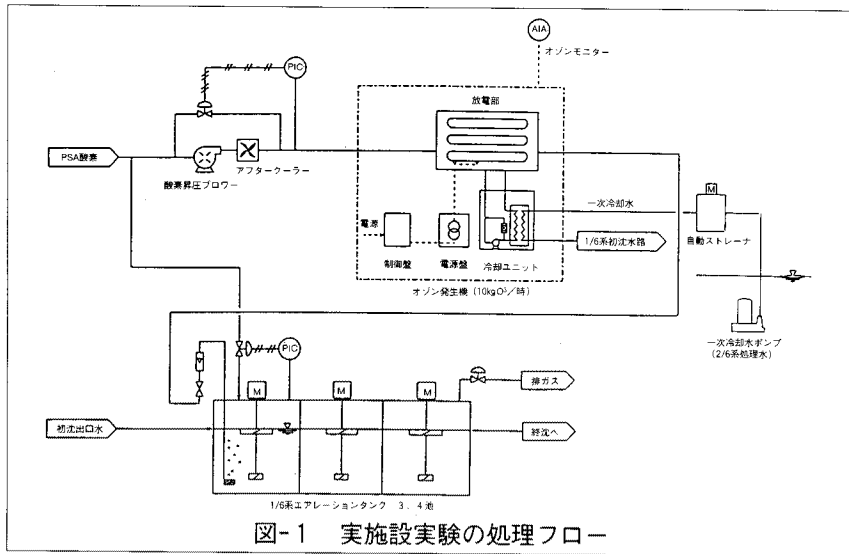
ン添加による処理機能障害改善技術の実用化に向け、最適設計条件の検討及び最適運転条件の把握を行うものである。

研究内容

本技術は、下水処理場において、スカムの発生によって引き起こされる最終沈殿池やエアレーションタンクにおける固液分離障害やMLSS濃度の低下等の処理機能障害を解決するため、オゾンエアレーションタンクや返送汚泥に添加し放線菌の増殖及びスカムの発生を抑制する技術である。

平成6年度は、ベンチスケール、パイロットプラント及び実施設を用いて①処理機能改善効果の検討②最適運転条件の検討③最適設計手法の検討を行った。

このうち実施設実験は、等々力環境センターの1系列を用い、それぞれ2池ずつを実験



添加量は、おおむね1.2mg/l・原水以上であると考えられる。また、オゾン添加により、実験区の放線菌数が対象区に比較して抑制されていることが分かった。

オゾン添加による副次的な効果として①汚泥沈降性の改善②余剰汚泥発生量の低減③硝化促進の効果があることが分かった。このうち、汚泥沈降性については、

区および対象区として同一水量(27,000m³/日前後)で運転実験を行った(図-1)。

また、実施設のスカム量を定量的に把握することは困難であるため、混合液をメスシリンダーに採取し、曝気した後、水面上部に残った発泡の高さを測定し、これをスカム発生量とした。

研究結果

[処理機能改善効果の検討]

オゾン添加量を、原水(エアレーションタンク流入水)あたり0.5mg/l~3.0mg/lの間で変えて、スカム抑制効果及び放線菌抑制効果を検討した。

オゾン添加量及びスカム発生量の関係を、図-2に示す。このようにオゾン添加量が増加するにしたがって、スカム発生量が低下している。スカム発生量をゼロにするには3.0mg/l・原水以上の添加量が必要であるが、実施設最終沈殿池においてスカムが発生するのは、スカム発生量が20mmを超える場合であることから、スカム発生抑制に必要なオゾン

特に添加量が3.0mg/l・原水でMLSS濃度及びMLRSS濃度が等々力環境センターの目標値である4,000mg/lを達成した。硝化の促進は、汚泥沈降性の向上によりSRTが長くなり、硝化細菌増殖に好適な条件が整ったためであると推測される。

処理性への影響については、ベンチスケールプラントの実験結果から、処理水に影響を与えないオゾン添加量は7.5mg/l程度が上限と考えられる。

オゾン添加によるスカム抑制機構については、オゾンにより気泡安定化の原因である疎水性物質が分解されたこと及び放線菌の増殖

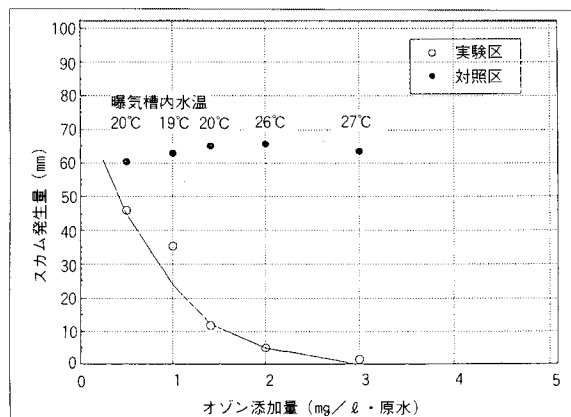
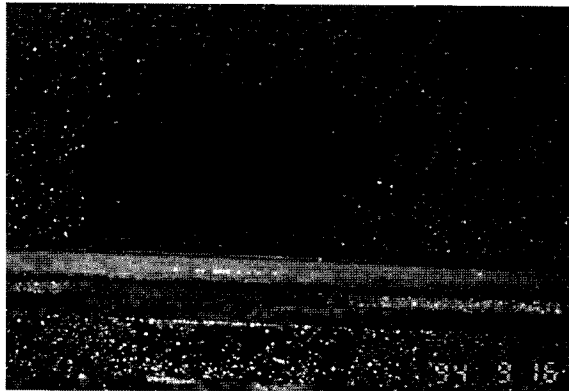
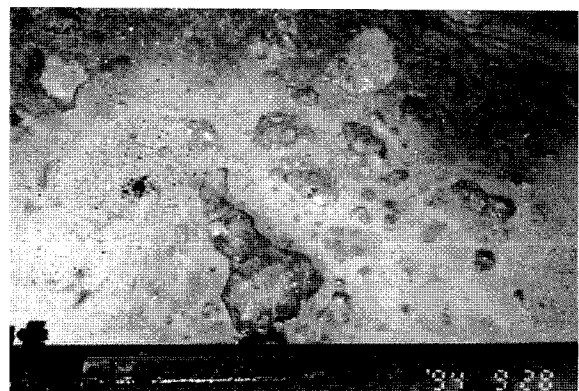


図-2 実施設オゾン添加量とスカム発生量の関係



実施設のスカム発生状況(オゾン添加)



実施設のスカム発生状況(オゾン未添加)

が抑制されたことが原因であると考えられる。

[最適設計手法の検討]

オゾン添加は間欠添加でも効果があることが、平成5年度までの実験で確認されている。これに基づいて、実施設においても間欠添加実験を実施した。図-3はオゾンを原水当り3mg/l添加し、4時間毎のスカム

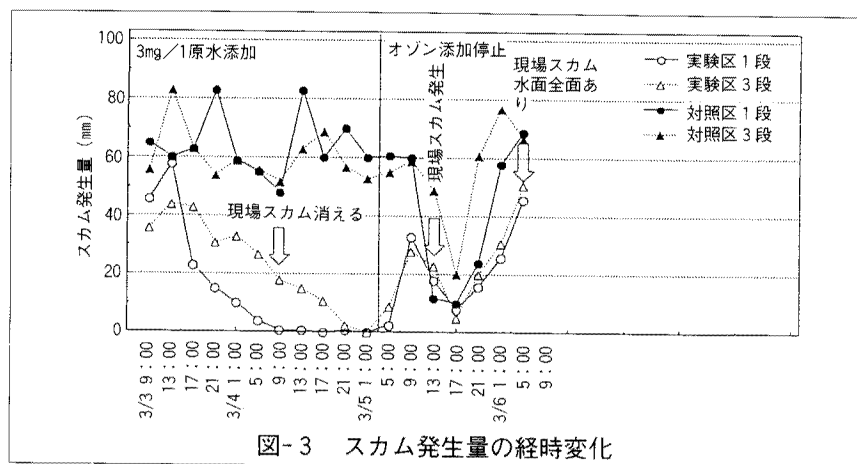


図-3 スカム発生量の経時変化

発生量の経時変化を測定したものである。オゾン添加停止後、8時間でスカム発生量は実施設最終沈殿池におけるスカム発生の指標値である20mmを超えているところから、間欠曝気における添加休止時間は8時間以内でなければならないと考えられる。

オゾンの添加位置は運転実験ではエアレーションタンク流入部としたが、パイロットプラントによる実験により返送汚泥への添加によっても同様な効果が得られることが確認された。添加条件としては原水あたり1.5mg/l、接触時間1.5分の条件でも十分なスカム抑制効果が得られた。

[最適設計手法の検討]

オゾン漏洩防止対策として、エアレーシ

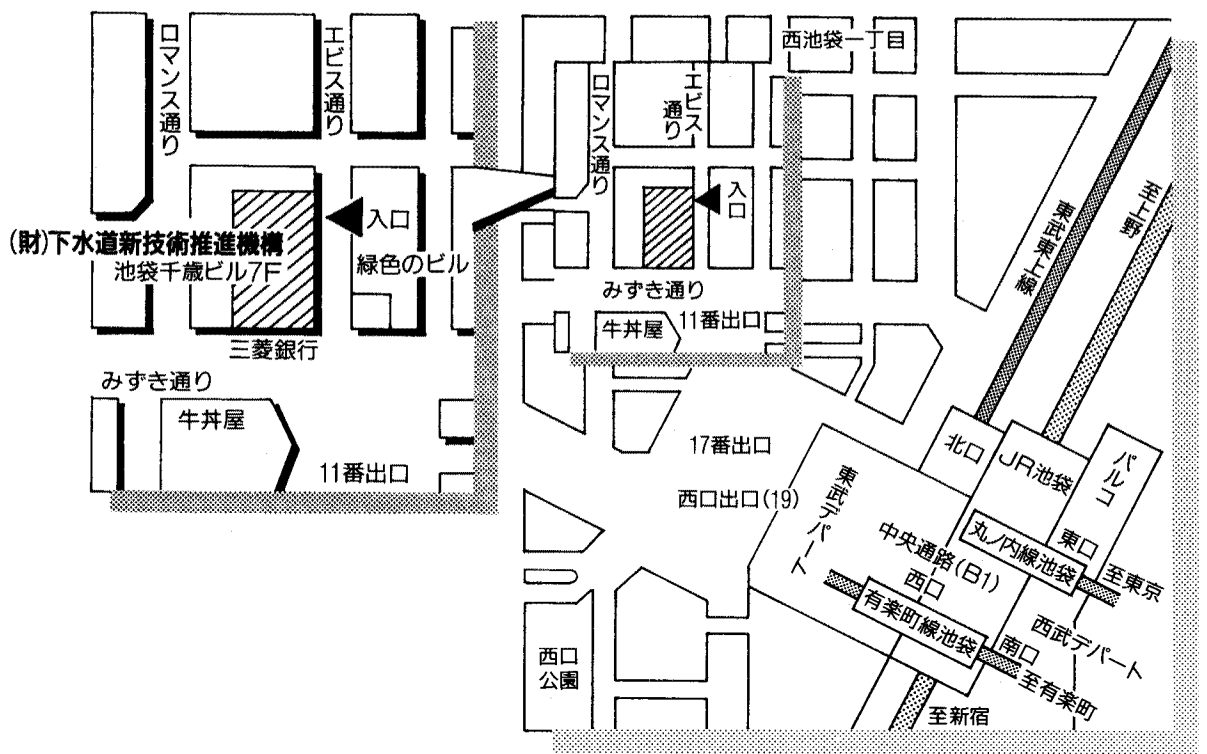
ンタンク覆蓋スラブに樹脂モルタルを施工し、オゾンモニターを設置して0.05ppmを管理基準値としたが、オゾン漏洩の問題は生じなかった。

オゾン添加量原水あたり3mg/lで流入水量の変動がある場合でも第3段気相部でのオゾン濃度はほぼゼロであった。このことから、排ガスオゾン処理設備は原則として必要ないと考えられる。

本調査では、PSAからの酸素原料でのオゾン発生を行っているが、この条件を前提とするとオゾン添加量原水あたり2mg/lの条件では、単位下水量あたりの処理費用は0.42~1.11円と試算された。

•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 須賀 研二



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