

Influence of Pre-coagulation Process on Sewage Sludge Treatment

松本暁洋 (Akihiro MATSUMOTO)

Abstract

The influence of pre-coagulation process ,using two types of Aluminium coagulant ,on sewage sludge treatment process was investigated by pilot scale experiment.The results of this study are summarized as follows,

- 1) T-P removal at the sedimentation tank was 80% ,when PAC was added at 7.5mg-Al/L to the influent of sewagewater.At that time ,SS in supernatant water was about 20 mg/L.
- 2) Dewatering test showed that pre-coagulated sludge cake was as same water content as the control sludge.
- 3)As the dosage of coagulant increased ,the proportion of the small particles,ranging from 1 to 10 μ m in sludge increased.This range of particles had bad influence on the operation of thickening and dewatering
- 4)Melting point of pre-coagulated sludge ash was higher than that of control sludge ash.And optimal basicity of pre-coagulated sludge ash shifted to over 1.0.

Key words:pre-coagulation process, dewatering , melting.

1.研究の背景

近年、水質要求の高度化、省エネルギー、施設のコンパクトなどを背景に、活性汚泥法に変わる高度処理として、前凝集沈殿法が注目され、研究が盛んに行われている。この処理法では、水処理系で処理する負荷を汚泥処理プロセスへ転換するため、これまで以上に汚泥処理が重要になってくる。そこで本研究では、前凝集沈殿法が汚泥処理系に与える影響をパイロットプラントによる実験から検討した。さらに、比較対照データとするため、実プラントでの物質収支も調査し、これらのデータを用いて、前凝集沈殿法を導入した際の運転コスト等について試算を行った。

2.研究内容

1) 実プラントにおける物質収支調査

活性汚泥法を採用している下水処理場において、汚泥処理の現状、問題点の把握を目的とした調査を行った。具体的には、各プロセスから発生する汚泥、および返流水をサンプリングし、場内での固形物、主要元素（炭素、水素、窒素、リン）の物質収支、およびその季節変動を調査した。

2) 前凝集沈殿法が汚泥処理プロセスに与える影響

アルミ系凝集剤を用いて、パイロットプラントを運転し、凝集沈殿汚泥について成分分析、物質収支の把握、回分沈降試験、ベルトプレス式脱水を想定した脱水試験、発熱量測定、溶流度測定等を行い、前凝集プロセスが既存の汚泥処理プロセスにどのような影響をおよぼすか検討し、凝集剤を添加しない標準活性汚泥法の場合と比較した。

3) 運転コスト試算

1)、2) をもとに、前凝集プロセスを実プラントに導入した際の処理場内の物質収支を計算した。さらにその計算結果から、汚泥処理プロセスを中心に電力、重油、脱水時の調質剤の必要量を求め、ランニングコストについて検討を行った。

3.結果と考察

- ①実プラントでの物質収支を調査した結果、汚泥処理系からの返流水の負荷は非常に高く (TS=165t/day)、生下水の1.4倍に達しており、その固形物が処理場内で循環していた。また、リンについては各汚泥処理プロセスにおいて他の元素より返流する割合が高いことがわかった。
- ②パイロットプラント運転時の水質分析の結果から、凝集剤の添加率は7.5mg-Al/L程度が最適であり、そのときの初沈上澄み水の水質は、SS約20mg/L、T-Pで1mg/L以下、CODで40~50mg/Lであった。また、PACと硫酸バンドを比較すると、前者の方がややT-Pの除去率がよかった。
- ③回分沈降試験の結果から、凝沈系汚泥は標準系汚泥に比べて界面の沈降速度が減少した。しかし、上澄み水のSSは大幅に低下したことから、固液分離性は優れていた。
- ④ベルトプレス式脱水を想定した脱水試験をおこなった結果、凝沈系7.5(8.2)では、標準系と同等のケーキ含水率(80%)が得られ、ろ液の水質(SS、T-P)は標準系より改善された。
- ⑤汚泥の粒径分画を測定した結果、凝集剤添加率の上昇とともに、1~10 μ mに分画された微細な粒子の割合が増加しており、凝集剤添加率が高い凝沈系汚泥ほど濃縮性、脱水性が悪化したことの一因と考えられた。
- ⑥溶流度測定の結果、凝沈系の汚泥では標準系の汚泥よりも融点が上昇した。また、最適塩基度は1.0より高い方へ移行していた。
- ⑦鴻池処理場を想定した処理場について物質収支を計算した結果、トータルでの汚泥量(初沈汚泥+余剰汚泥)は標準系に比べて、凝沈系の場合は約2倍になった。しかし、凝沈系において嫌気性消化プロセスを組み込んだ場合、標準系の1.4倍程度と考えられた。
- ⑧凝集剤、電力、重油、脱水時の調質剤を対象にした運転コスト試算結果から、前凝集沈殿法を導入する場合には、汚泥量が2倍程度増加するため、嫌気性消化プロセスを導入すべきである。さらに、ベルトプレス式脱水は、調質剤の量が微量であるため、真空脱水方式に比べてケーキ量を2/3程度に削減でき、より効率的であると考えられた。

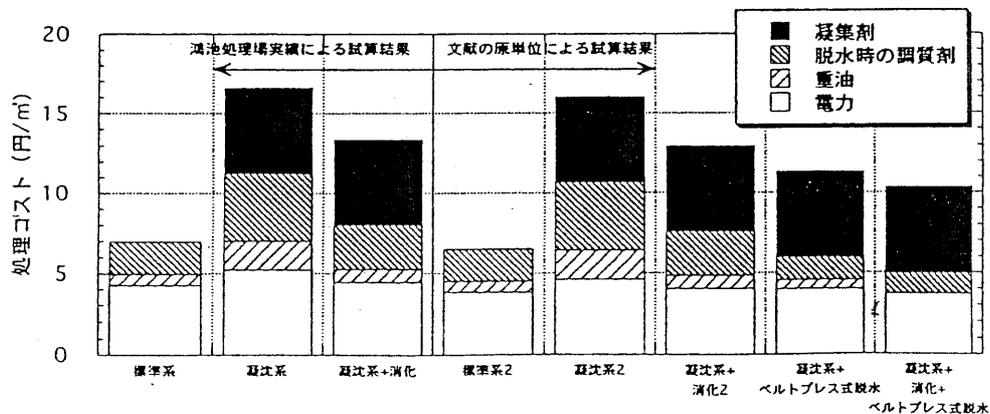


図1 PAC添加時のコスト試算結果