

排水処理における物理濾過手法と装置開発

前橋工科大学大学院 学生員 宮田朋保
前橋工科大学 正会員 梅津 剛

1. はじめに

本研究は生活排水の一つとされている洗濯排水に含まれる固形物を沈澱・沈降によって系外排除することを目的とした物理濾過装置を提案するものである。洗濯排水の原水は泡の成分である界面活性剤の他に多量の髪の毛、衣類の糸くず、ボタン、ネームプレート、金属片などの完全固形物を含む。洗濯排水処理は、生物膜処理、電気分解処理、オゾン処理などが組み合わされて行われているが¹⁾、これらの反応槽に固形物が含まれていると以下の様々な支障をきたす。

- ・ 生物接触濾材に固形物が付着し生物好気処理負荷の増大を招く。
- ・ 反応槽底部に固形物が蓄積し処理量の減少による滞留時間の低下。
- ・ ポンプの目詰まりなど全ての循環系への機能の低下および故障。

以上のことから固形物の除去は極めて重要であり実用性の高い物理濾過装置が必要である。物理濾過システムは様々な提案されているが特にフィルターで固形物を受け取る方式を採用している場合には必ず逆洗もしくはフィルターの交換が必要である。フィルターに付着した固形物を排除することを含めて物理濾過装置は考えなければならない。本論では髪の毛などの浮遊性固形物とボタンなどの大きな固形物双方とをフィルターに留め、またその系外排除とフィルターの洗浄を備えた物理濾過装置の開発を行ったことを報告する。

2. 装置の構造

本研究で開発した物理濾過装置は鉛直上向きに原水を流入しフィルター濾過するところに特徴がある。

装置の構造は、高さ 100cm、有効容積 90L の直方体を呈したものに流入口、フィルター、排出口、フラットな底面を沈澱部として備えている(図 - 1)。フィルターは、ステンレス製の網を用いメッシュ幅 1mm の一枚のみとする。

処理システムの流れは以下の様である。

原水は 流入口より多量で不定期に流入、 拡大管を鉛直上向きに流れる。 フィルターを通過し 排出口より排出する。

なお、拡大管は装置内部の流速を抑制し底部に蓄積する固形物を攪拌しないためである。

原水流入が停止した場合フィルターに留まった固形物は、フィルターに絡まる物、水中に浮遊する物、底部に沈澱する物の三種類に分けられる。フィルターに絡まる髪の毛・糸くずなどの細い繊維物質は、逆洗口からの逆洗浄でタイマーにより自動的に剥ぎ取られる。同時に、ポンプで水位を下げ固形物に直接当て逆洗の効果をも高める。装置底部には流量 170L/min ポンプを設置しており、20mm 排出口を吸い込み・噴出に分岐して装置内部を攪拌しながら固形物を系外排除する。

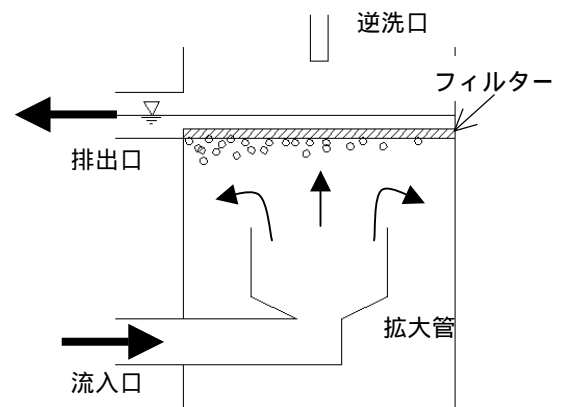


図 - 1 装置概要図

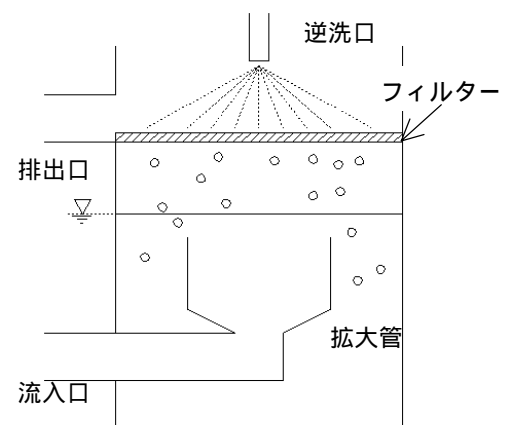


図 - 2 逆洗浄時図

キーワード：物理濾過、排水処理、沈澱、フィルター

連絡先：〒371-0044 前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学工学部 梅津研究室 TEL&FAX 027-265-7309

3. 性能評価

クリーニング施設の洗濯排水を流入し本装置の性能評価を行った。原水は SS 成分が 46mg/L、透視度が 4cm で 1 日 4t、物理濾過装置に流入する。3 回、1 日の間に装置底部に蓄積した固形物を採取し乾燥重量を計測した。1 日平均 80g の固形物蓄積が確認された。濾過後の処理水は SS 成分が 34mg/L、透視度 4cm であったのに対し、SS 測定が振るいにかけて計測されることを考慮しても濾過機能を果たしていると推測できる。

図 - 3 は系外に排除した固形物であり、細い繊維を取り除くことが可能であった。

図 - 4 は洗濯排水の固形物が目詰まった直後で、図 - 5 は自動逆洗後のフィルターである。この様に自動的なフィルターの洗浄が行われていたことが確認された。6 ヶ月間経過でのステンレス網フィルターは故障せず濾過機能を果たしている。



図 - 3 除去した固形物



図 - 4 目詰まったフィルター



図 - 5 逆洗浄後のフィルター

4. おわりに

この物理濾過装置は不特定な大きさである固形物の流入が見られる下水処理への応用が可能であると考えている。また、排水を水溶成分と固形成分とに分離することは、反応槽の負荷を著しく軽減させる効果がある。今後、物理濾過装置の定量化、メカニズムを詳しく追求していく所存である。

濾過能力を向上させるためにはフィルターを細かくすることが簡単に考えられるが、逆に小さい径の浮遊物が蓄積し短時間で目詰まり適した手法とは断定しづらい。物理濾過装置は、濾過能力、処理量、メンテナンス性、設置する場と排水の状況とを的確に把握し、トータルバランスが良く長期的に安定した運転性を示さなければならぬと考えている。

参考文献

1) 朽岡英司、明田川康、梅津剛：第 57 回年次学術講演会講演概要集 低濃度オゾン曝気による界面活性剤除去装置の開発に関する研究 pp.417-418、2002 年