

最終沈殿池への傾斜板設置に関する共同研究

(公財) 愛知水と緑の公社

別府 智志 加藤 順一 ○木戸 賢記 向平 有希

積水アクアシステム (株)

後藤 益雄 木曾 忠幸

1. はじめに

現在、境川浄化センターの最終沈殿池（設計値：水面積負荷 $24\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ ）は、揚水量の増加とともに越流水 SS が増加している状況にある（図-1）。放流水の基準を超過するまでには至らないが、水面積負荷が一時的に設計能力を超過する状況にある。

要因のひとつとして、管内貯留能力に余裕がない事から時間帯により揚水量の増減が生じる点が挙げられる（一定量の揚水が不可能）。このような状況を踏まえて最終沈殿池における越流水 SS の除去能力を向上させる方法には、最終沈殿池の増設や多階層式への改造等が挙げられるが、予算面で困難な状況にある。そこで、最終沈殿池内で掻き寄せ機の障害とならないスペースに上水道で使用されている傾斜板沈降装置（以下傾斜板とする）を設置し、水面積を増加させ、越流水 SS の除去効果と維持管理について検証した。

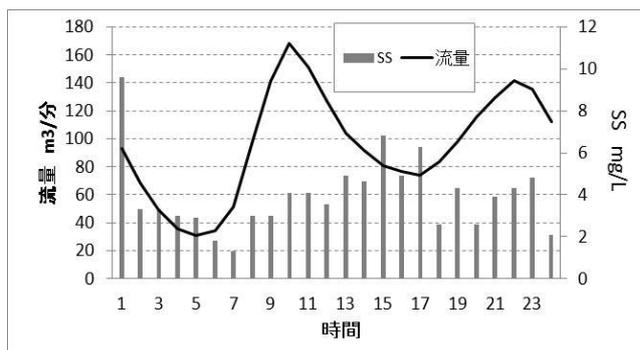


図-1 揚水量の時間変動

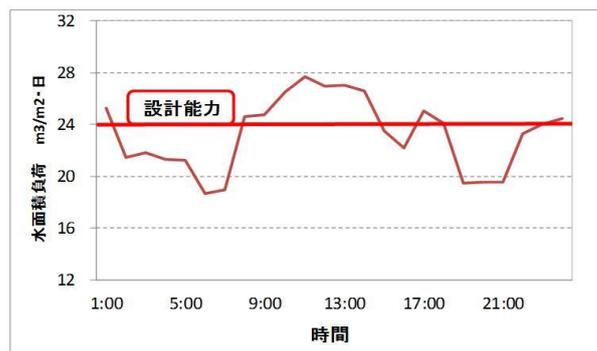


図-2 最終沈殿池の水面積負荷

2. 調査概要

傾斜板には、横向流式と上向流式のタイプがあるが、最終沈殿池の形状から上向流式を採用した。

最終沈殿池の空きスペースを最大限に活用して傾斜板（写真-1）を設置し、水面積負荷を $24\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ から $7.3\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ へ軽減させることにより調査を行った。傾斜板設置の処理フローを図-3 に示す。



写真-1 傾斜板の設置状況

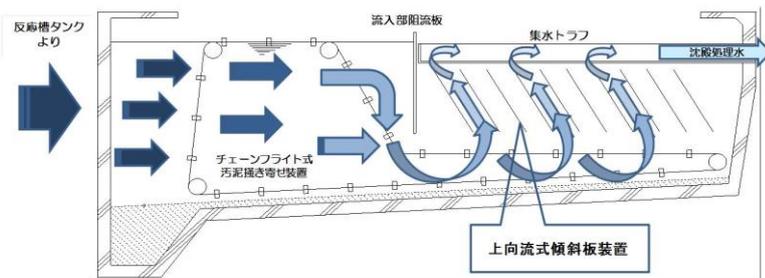


図-3 傾斜板設置の処理フロー

傾斜板を導入するにあたり、設計条件を基に試算した処理可能領域（反応槽処理可能水量と反応槽 SVI を考慮した領域）の比較を行った。水面積を増加させたことで、最終沈殿池での処理可能領域は、図-4 の網掛け領域から図-5 の網掛け領域へと増加する事となる。

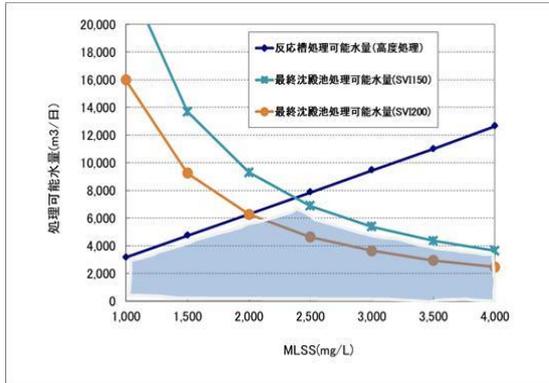


図-4 対照池における処理可能領域

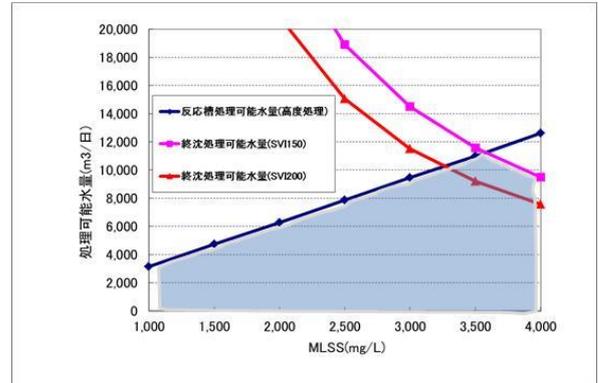


図-5 傾斜板設置後の処理可能領域

調査結果は、平成 24 年 9 月から平成 25 年 2 月までのデータを使用した。

調査内容は、①水質調査（流量を 3 段階に増加させたときの越流水 SS 濃度）、②維持管理（清掃頻度、藻の繁茂対策）の 2 点について主に行う事とした。なお、傾斜板（実験池）から越流する水質変化を比較するため、隣接する最終沈殿池を対照池として同様の調査を行った。

3. 調査結果及び今後の課題について

3-1. 最終沈殿池からの越流水 SS 結果

流入水量約 4,500m³/日、6,500m³/日、8,000m³/日に変化させた場合のトラフ（前段、中段、後段）から越流した SS を図-6～8 に示す。

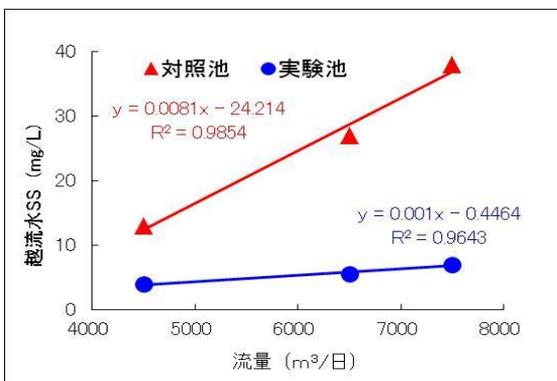


図-6 流量増加による越流水 SS（トラフ前段）

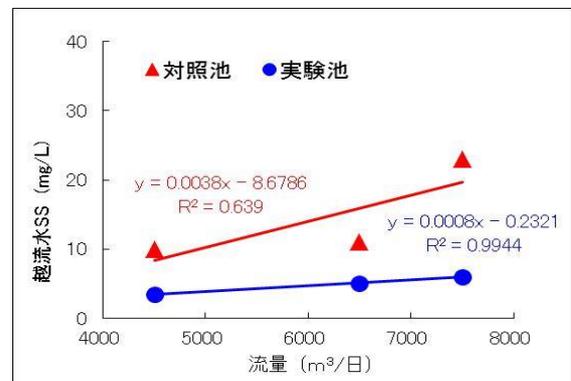


図-7 流量増加による越流水 SS（トラフ中段）

対照池は、8,000m³/日を投入するとトラフの前段部から計画放流水質（SS40mg/L）をやや下回るほどであったが、実験池は安定した値を示していた。水量負荷が増加した場合における越流水 SS 除去性能への影響を近似直線の傾きから考察した結果、傾斜板設置の有無により、トラフ前段部で 8.1 倍、中段及び後段では、それぞれ 4.8 倍、4.7 倍の能力向上が確認された。

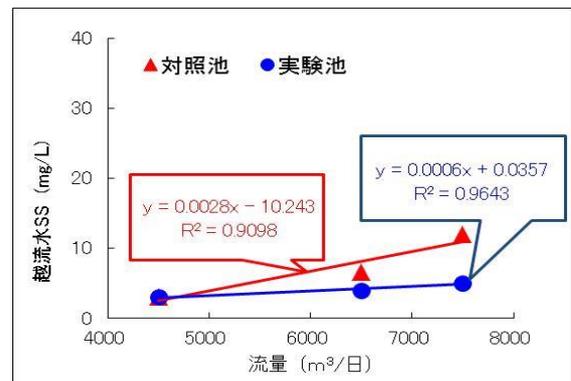


図-8 流量増加による越流水 SS（トラフ後段）

流入水量 8,000m³/日の条件での時間毎の越流水 SS の結果を図-9 に示す。対照池は、3.2～30mg/L の範囲で推移し、揚水量の増加する時間帯に越流水 SS が増加しはじめ、最大で 30mg/L を示した（平均値 8.1mg/L）。実験池は、2.2～5.4mg/L の範囲で推移し平均 3.2mg/L であり、1 日を通して安定した越流水 SS の結果が得られた。

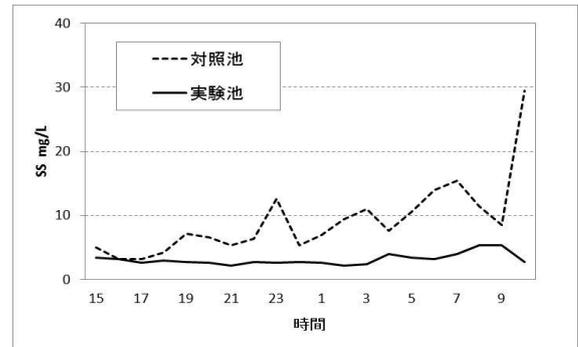


図-9 流入水量 8,000m³/日の越流水 SS

3-2. 維持管理について

① 清掃頻度について

傾斜板の清掃頻度を検証するために、調査期間中の運転条件による清掃頻度を表-1 に整理した。

傾斜板に付着した活性汚泥が、3～5cm 程度まで成長した時点を清掃の目安とした。通常で使用する場合は、1ヶ月に1回（清掃時間は約30分間）の清掃で問題なく使用することができた。

MLSS 濃度 4,000mg/L の場合、汚泥界面が阻流壁の前で 1.5m 以上を示すと活性汚泥が越流し、傾斜板への付着量が増加するため、清掃頻度が増加した。

表-1 運転条件と清掃頻度

運 転 条 件		清 掃 頻 度
流量 m ³ /日	MLSS mg/L	
4,500	2,750	1ヶ月に1回
6,500	2,900	2週間に1回
8,000	3,500	2週間に1回
6,500	4,000	1週間に1回
8,000	4,000	1週間に1回

② 藻の繁茂対策について

傾斜板を設置した平成 24 年 9 月 6 日から約 1 週間ほどで、藻が繁茂しはじめた。

3 週間を経過すると傾斜板の上面から水面にかけて藻が覆う状況となった。

外気温約 30℃、水温 28℃で、光と栄養塩類が豊富に存在する条件が繁茂を加速させたと考えられる。対策として遮光ネットを設置し、藻の発生を抑制することができた。

4. まとめ

本調査では、傾斜板の整流効果および SS 補足能力の向上（沈降面積の増大と沈降距離の短縮）により、実験池は対照池に比べて SS 除去性能を有する効果を持つことが明らかとなった。また、流入水量が増加する時間帯においても、越流水 SS を低減できることが明らかとなった。

しかしながら、流入水量の増加に伴う汚泥界面の急激な変動が、沈殿池の流況に及ぼす影響や傾斜板の沈降性能に及ぼす影響については、未解明の部分があり今後の課題である。

特に汚泥界面の急激な上昇は、傾斜板装置の底部と汚泥界面との間の有効な流路断面積の減少を引き起すため、傾斜板上部からの汚泥噴出等、傾斜板装置本来の機能を損なう要因となる。

よって、最終沈殿池における傾斜板沈降装置の導入には、汚泥界面の管理に十分注意を払うことが重要なポイントとなる。

汚泥界面の管理には、流入汚水量の増加に合わせて、沈降汚泥の引き抜きサイクルや引き抜き時間の延長を考慮し、汚泥界面を 1.0m 以下を目安に管理することが必要と考えられる。

今後も調査を継続し、傾斜板沈降装置の性能を有効的に引き出し、上澄水の安定化を目的として、放流水質の最適化を図りたい。

問い合わせ先：（公財）愛知水と緑の公社 下水道部 境川事業所

愛知県刈谷市衣崎町二丁目 20 番地 Tel : 0566-25-1295 Fax : 0566-25-1296