

最終沈殿池への傾斜板装置に関する 共同研究（その4）

(公財)愛知水と緑の公社 別府智志 ○若尾貞仁 大崎功 山本登 鬼頭昌子
積水アクアシステム株式会社 黒住悟 木曾忠幸 後藤益雄
日本下水道事業団 橋本敏一 笹部薫

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近年、下水道に対する社会的要求の高まりを受け、下水処理場での高度処理化が進められている。一般的に高度処理化は処理水量の低下を伴うため、既存の処理水量の維持が課題となる。また、近い将来流入水量の低下が予測されるものの、現在の一時的な水量増加への対応が求められている処理場も少なくない。厳しい財政状況下で下水道事業の運営を余儀なくされている各自治体においては、これら課題へより経済的に対応していく事が求められている。

そこで筆者らは、下水分野ではこれまで試験的な適用に限られているが、上水分野では実績がある上向流式傾斜板を既設の最終沈殿池に設置し、従来どおり施設を増設するのではなく、安価に処理可能水量を向上させる手法に着目し、傾斜板装置の効果や維持管理等を検証してきた。

既報^{1)~3)}では、下水処理場の最終沈殿池に対する傾斜板装置の効果の検証及び標準仕様の確立を目的とした調査・検討を1浄化センターで実施し、報告した。本稿では、移設可能な試験装置を製作し、複数の浄化センターにて実証試験を行い、その性能を確認した結果について報告する。

(2) これまでの成果

①下水処理場の既設最終沈殿池に傾斜板装置を設置し、設計水面積負荷 $24.2\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ に対して $34.3\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ の水面積負荷で運転した結果、処理水のSS濃度は傾斜板を設置しない対照池の $3.2\sim 30.0\text{mg/L}$ に対し、 $2.2\sim 5.4\text{mg/L}$ と良好な水質が安定して得られた¹⁾。②傾斜板装置の性能を維持するためには、遮光ネット（遮光率80%）による夏季の藻類対策、並びに汚泥界面の管理による傾斜板下端と汚泥界面とのクリアランス維持が重要であることを明らかにした²⁾。③浄水場仕様での傾斜板の配置は過密であり、設置枚数による有効面積の増加だけが沈殿効果の向上の要因ではないことが示唆された。

2. 実証試験概要

試験に用いた装置の概要を表-1及び図-1に示す。沈殿池を相似的に縮小した小型の実験装置では、最終沈殿池の内部における水流やフロックサイズを正確に再現できないため、実池の一部(図-2)を実サイズ(写真-1)で模した実証試験装置を製作した。原水を底部から注入し上部から越流させ、汚泥はポンプで引抜ける構造とした。

表-1 傾斜板試験装置仕様

基本構造	傾斜板槽と対照槽(傾斜無し)の2槽構造
寸法	幅2.5m 奥行2.1m 高さ3.4m
計測	濁度計3台(原水、処理水×2) 水温計(処理水×2)
傾斜板仕様	上向流式傾斜板 材質：ポリ塩化ビニル樹脂 板寸法：1000mm×1000mm×t1 14枚/列×1列 有効沈降面積：0.5 m ² /板 (設置角度60°) 傾斜板ピッチ：140mm

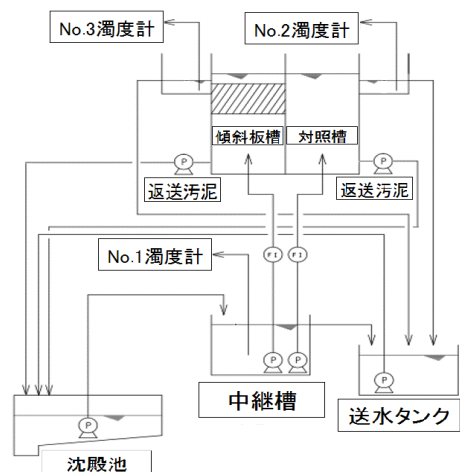


図-1 傾斜板試験装置フロー



写真-1 傾斜板試験装置全景

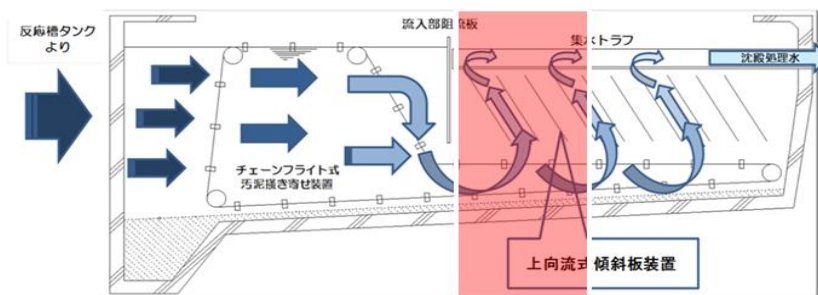


図-2 傾斜板試験装置による再現箇所

表-2 調査実施箇所概要

実施場所	①境川浄化センター	②豊川浄化センター	③(浜松)中部浄化センター
調査期間	2015/5/11~8/30 2016/1/27~継続中	2015/9/1~11/16	2015/11/17~2016/1/21
排除方式	合流式	分流式	分流式(一部合流)
処理方式	凝集剤添加 標準活性汚泥法	凝集剤添加 硝化脱窒法	標準活性汚泥法
反応槽MLSS濃度	年平均2,600mg/L	年平均2,000mg/L	年平均2,200mg/L
取水箇所	終沈入口の汚泥界面付近		反応槽~終沈の水路から ポンプアップ

実証試験は愛知県内の流域下水道である境川浄化センター・豊川浄化センター及び静岡県浜松市にある中部浄化センターの計3箇所にて実施した(表-2)。

3浄化センターにて、試験装置への流入水量を調整することで水面積負荷を変化させ、傾斜板槽および対照槽処理水の濁度の比較を行った。

3. 試験調査結果

(1) 水面積負荷による処理水濁度への影響

試験結果の代表例として、境川浄化センターにおける結果を図-3に示す。

水面積負荷 $20\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 程度では、傾斜板槽と対照槽での顕著な差は確認されなかったが、 $30\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 以上の水面積負荷では、傾斜板槽の方が対照槽より良好な放流水質を概ね維持していた。水面積負荷 $30\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ および $40\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ の場合、対照槽では汚泥の巻き上がりによる処理水濁度の上昇が定期的には発生したが、傾斜板槽では同様の現象は見られず固液分離能力の向上が確認できた。

水面積負荷 $50\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ では、汚泥の引抜が間に合わず汚泥界面が上昇したことで傾斜板槽でも汚泥の越流及び濁度の

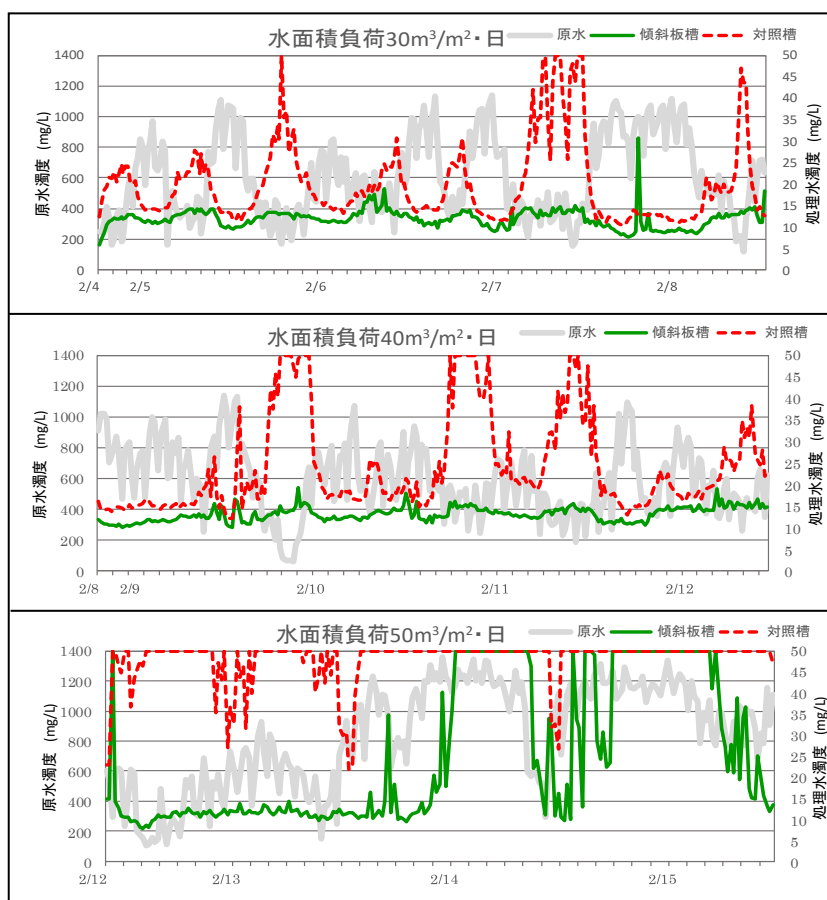


図-3 水面積負荷毎の処理水濁度データ (境川浄化センター)

上昇が発生したが、対照池槽は常に汚泥が巻き上がっている状態であり、汚泥界面の上昇や汚泥の越流も傾斜板槽より早く発生した。

豊川及び中部浄化センターにおいても、傾斜板槽の方が対照槽より良好な処理水質を概ね維持しているという結果が得られ、水面積負荷 $30\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 以上の高負荷水量における傾斜板槽の固液分離能力向上が確認された。

(2) 傾斜板による汚泥排出機能促進効果の検証

豊川浄化センターにおける固形物排出量の算出結果を図-4 に示す。

いずれの水面積負荷においても、傾斜板槽の方が固形物排出量が多いことから、傾斜板による固形物負荷の回収率の改善が認められた。

また、傾斜板槽の汚泥界面が対照槽より低い水位で保持されていたことから、傾斜板は沈降汚泥の圧密を促進し排泥機能を高める効果を有する可能性が示唆された。今回は1浄化センターのみの調査結果であるため、今後、他の浄化センターでも更なる検証を進めていく必要がある。

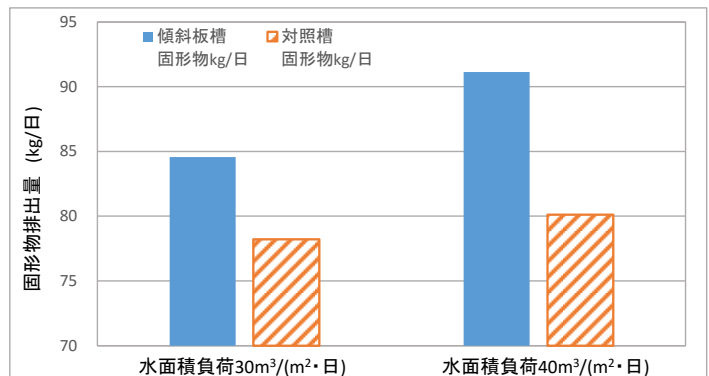


図-4 引抜汚泥としての固形物排出量の比較

4. まとめ

上向流式傾斜板装置について、移設可能な試験装置を製作し、3ヶ所の浄化センターにて実証試験を行い、その性能について以下の結果を得た。

- ① 一般的な設計値の範囲内である水面積負荷 $20\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 程度の水量であれば、傾斜板槽と対照槽での顕著な差は確認されなかったが、水面積負荷 $30\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 以上の高負荷水量では傾斜板による固液分離能力の向上が複数の浄化センターで確認できた。
- ② 引抜汚泥の固形物量を調査した結果、傾斜板槽では傾斜板により沈降汚泥の圧密を促進し、排泥機能を高める効果が示唆された。ただし、1つの浄化センターでの調査結果であるため、他の浄化センターでも同様の実証試験を行い、効果の有無の条件を、より詳細に検証していく必要がある。

謝辞：本研究において、多大なご協力を頂いた静岡県浜松市様にこの場を借りて感謝の意を表します。

※本稿の内容は、日本上下水道事業団、積水アキュアシステム株式会社及び公益財団法人愛知水と緑の公社による共同研究「傾斜板を活用した既設最終沈殿池の性能向上に関する実用化」の研究成果の一部であることを付記する。

- 参考文献：1) 木戸ら (2013) 第50回下水研究発表会講演集, p901-p903
2) 内山ら (2014) 第51回下水研究発表会講演集, p808-p810
3) 黒住ら (2015) 第52回下水研究発表会講演集, p749-p751

問い合わせ先：(公財)愛知水と緑の公社 下水道部 境川・衣浦西部事業所 境川グループ 若尾貞仁
愛知県刈谷市衣崎町二丁目 20 番地

Tel : 0566-25-1295 Fax : 0566-25-1296 mail:awg-g-sa@pluto.plala.or.jp