

最終沈殿池への傾斜板設置に関する 共同研究(その2)

(公財) 愛知水と緑の公社 大崎 功・別府 智志・加藤 順一
木戸 賢記・○内山 裕揮
積水アクアシステム(株) 後藤 益雄・木曾 忠幸・黒住 悟

1. はじめに

1-1 調査目的

現在、境川浄化センターは、揚水量 13 万 m^3 /日に対し管内貯留量が 1 万 m^3 と少ないため、一定量の揚水ができない状況にある。このことが要因のひとつとなり、最終沈殿池において流入量の時間変動に伴う SS の巻き上がりが顕在化している。(図-1)(写真-1)このような状況を予防、改善する方法としては様々な方法が考えられるが、これから人口減少時代を迎える我が国において大型の設備投資を実施するのは現実的ではなく、可能な限り既存の設備を有効活用しての課題解決が求められている。

そこで、我々は既設の最終沈殿池に浄水場ではすでに実績のある上向流式傾斜板を設置し、SS 除去性能を向上させる手法についての検討を、昨年度より進めてきた。適切な維持管理を定義することは“傾斜板を最終沈殿池に導入するための設計基準”を確立する上での前提条件とも言える。

本年度については、設計基準の確立を目的として、傾斜板沈降装置の性能を有効に維持するための汚泥界面管理や傾斜板清掃など、適切な維持管理を実施する上で必要となる管理基準の設定について、年間の管理データに基づいて検討した。

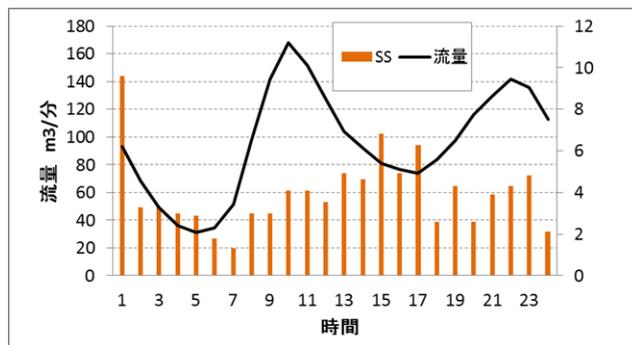
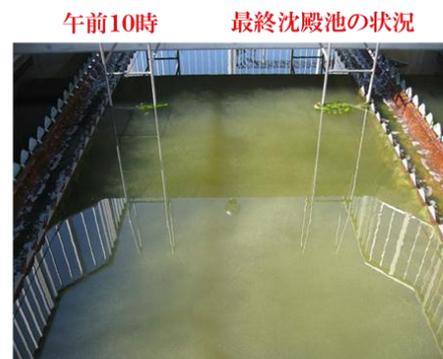


図-1 揚水量の時間変動及び SS の推移



※揚水量の増える時間帯には、微細SSが流出する

写真-1 最終沈殿池の状況

1-2 これまでの成果

- ①傾斜板沈降装置の整流効果および 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、下水処理における最終沈殿池においても優れた除去性能を有することが明らかとなった。
- ②流入汚水量の増加(設計処理水量の 2 倍や雨水流入時)を想定した性能評価試験において、傾斜板沈降装置が設置されていない沈殿池と比較して良好な SS 除去性能が得られることを確認した。

2. 調査概要

調査は、平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 2 月 28 日に行った。

調査内容は、①汚泥界面の管理基準に関する検討 ②水量負荷増加における SS 除去性能の評価 ③傾斜板の管理状況(最終沈殿池への水量に対する越流水 SS 比較)(維持管理状況) の3点である。

なお、傾斜板を設置していない場合との比較を行う必要があることから、②水量負荷増加における SS 除去性能の評価 ③傾斜板の管理状況の2点については、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

3-1 汚泥界面の管理基準に関する検討

傾斜板を設置した最終沈殿池では、汚泥界面の管理が重要であるので、傾斜板に対しての汚泥界面の限界を調査した。

調査方法は、傾斜板から 1m 程度前を調査ポイントとし、5 分おきに 19 回、1 回につき、水面から 1.5m, 2.0m, 2.5m, 3.0m, 3.5m の深さで MLSS を測定した。なお、最終沈殿池の水深は 3.5m である。また、水面から 1.5m と傾斜板下端から -0.1m は同じ地点である。MLSS が 0mg/L となっていれば界面無し、数値が上昇し MLSS の存在が確認できれば、その深さで界面があると判別することとした。なお、実験中は汚泥引き抜きはしていない。結果は表-1 の通り。

表-1 汚泥引き抜き停止時における各水深 MLSS 濃度の変化、および SS 除去率

経過時間	傾斜板下端からの各距離におけるMLSS(mg/L)					トラフ流下方向における各位置でのSS(mg/L)			除去率(%) 前段SS/流入MLSS
	1.7m	1.4m	0.9m	0.4m	-0.1m	前段	中段	後段	
0:05		1,800	0	0	0	2.2	1.0	3.4	99.9%
0:10	2,000	1,700	0	0	0	—	—	—	
0:15	8,800	2,000	0	0	0	—	—	—	
0:20	4,500	2,500	1,300	0	0	1.2	2.4	5.8	100.0%
0:25	7,700	2,500	1,700	0	0	—	—	—	
0:30	5,600	3,200	1,800	0	0	—	—	—	
0:35	5,300	2,600	800	0	0	—	—	—	
0:40	7,700	3,700	1,000	0	0	—	—	—	
0:45	7,100	4,200	2,600	0	0	—	—	—	
0:50	7,600	4,300	1,800	0	0	—	—	—	
0:55	7,000	3,700	500	0	0	1.4	2.8	4.8	100.0%
1:00	7,800	4,200	1,500	0	0	—	—	—	
1:05	11,000	5,500	2,300	0	0	—	—	—	
1:10	7,800	5,800	2,700	0	0	5.2	3.2	4.6	99.8%
1:15	9,000	4,800	1,900	0	0	—	—	—	
1:20	9,800	6,000	2,000	1,000	0	4.4	3.6	5.2	99.8%
1:25	10,000	6,000	3,500	1,900	0	19.2	3.8	5.0	99.3%
1:30	10,500	9,000	4,100	2,600	0	12.0	7.0	4.0	99.6%
1:35	12,000	9,700	3,600	3,000	0	91.0	14.8	3.0	96.9%

水面から 3.0m、つまり傾斜板下端から 1.4m からの MLSS 濃度と除去率の関係を図-2 のグラフにまとめた。

以上の結果から、傾斜板下端から 1.4m の地点まで汚泥界面が迫ってくると、良好な越流水が維持できないという結果となった。即ち、汚泥界面の管理は傾斜板の性能維持において非常に大きなファクターであること、また当浄化センターにおいては基準位置における MLSS 濃度を 6,000mg/L 以下に維持することが管理基準として求められることが判明した。

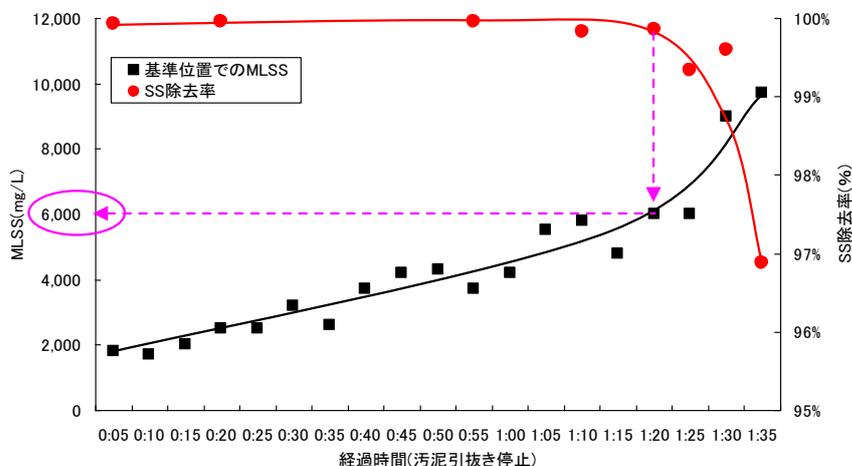


図-2 基準位置における MLSS 濃度と SS 除去率の関係

3-2 水量負荷増加における SS 除去性能の評価

傾斜板を設置した最終沈殿池において流入水量が大幅に増加した場合、どの水量まで良好な状態を維持できるかを調査した。水量の増加量は、傾斜板設置池と対照池共に定格水量(5,500m³/日)の約 2 倍増加の 10,000m³/日～13,000m³/日の水量とした。水量等条件及び結果は表-2 の通り。傾斜板の設置した最終沈殿池は、返送汚泥の引き抜き管理が適正であれば、定格の 2 倍程度まで良好な越流水を維持することができる。

表-2 水量等条件及び終沈越流水 SS 結果

天候:晴れ

条件	時刻	9:30		10:30		11:30	
	使用池	傾斜板設置池	対照池	傾斜板設置池	対照池	傾斜板設置池	対照池
	水量(m ³ /日)		13,771	10,591	13,771	10,591	13,771
トラフ位置	上流部SS(mg/L)	0.1	12.8	0.3	6.0	0.4	4.6
	中流部SS(mg/L)	1.4	18.6	0.1	19.8	0.8	1.4
	下流部SS(mg/L)	0.4	6.2	0.1	3.8	0.8	2.4

3-3 傾斜板の管理状況

通年で調査した維持管理状況は、最終沈殿池越流水 SS の推移、藻の繁茂状況と対策、活性汚泥の付着状況、清掃頻度である。

表-3 傾斜板と対照池の年間 SS 平均値

(1)越流水 SS

傾斜板を設置していない対照池よりも、上流部において比率が 73%程度、中流部、下流部では 60%~48%程度低下した結果となった。結果は表-3 の通り。

トラフ位置	傾斜板設置池	対照池	平均値SS:mg/L
			低減率(%)
上流部	1.6	5.9	73%
中流部	1.6	4.0	60%
下流部	1.4	2.7	48%

(2)清掃頻度

藻の繁茂状況は、遮光ネットを設置することで繁殖を十分に抑えることができた。活性汚泥の付着状況も、最終沈殿池の維持管理に影響を及ぼすほどの無い状態であった。

清掃は傾斜板上部に 2~5cm の汚泥が付着し、脱室による活性汚泥の剥離が頻繁になる状況を視認した場合や、藻の付着により傾斜板の機能低下が予想される場合に実施した。前述した通り、藻の繁茂と活性汚泥の付着の進行が遅く、3 か月に一回程度の清掃頻度で維持管理が可能であった。

4. まとめ

本研究で、良好な処理水を確保するためには、傾斜板の下部の汚泥界面の維持が重要であることが判明した。今回得られた界面維持に関するデータは、傾斜板装置の取付け位置と有効寸法を含めた仕様決定における基礎条件となるものであり、傾斜板を適切に維持管理する上での基本的な管理指標を定めるにあたって大いに役立つものとなった。また、通常の維持管理をするうえで、清掃に関しては藻の繁茂対策さえ実施していれば3ヶ月に1回に抑えることができる。傾斜板を設置することは良好な処理水を簡易に確保することができる非常に有効な手段であるという結果が得られた。

傾斜板のメリットを生かす場として、既存処理場での具体的なケースは、一時的な人口増加や MLSS 上昇時の能力強化、ゲリラ豪雨等の一時的な水量負荷増加対策などが挙げられる。新規処理場においても、高度処理との組み合わせによるコンパクトな処理場などがある。傾斜板は、既存、新規処理場いずれにおいても、費用や用地、施設の規模を抑えつつ良好な水質を得られる有効な手段であると考えられる。

今後については、流入水量の変化による SS 除去率への影響等、設計基準になりうるデータの取得と標準化を進めることで高負荷対応型の最終沈殿池を実用化し、先ほど述べた傾斜板の導入が有効と考えられる施設への導入につなげたいと考えている。

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 内山

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