

傾斜板沈降装置を有する凝集沈澱池の汚泥堆積に伴う濁度分布の特性

福井大学工学部 正会員 ○渡邊 洋
 岡山県津山市水道局 大国 茂芳
 岡山県津山市水道局 角南 孝典
 福井大学工学部 正会員 福原 輝幸

1. はじめに

近年の浄水施設では、設備の老朽化対策に加え、水需要や原水水質の多様な変化に応じた処理能力の安定化が求められている。その一方で、冬期の原水水質の変化やアルカリ度低下は、凝集不良による処理水濁度の悪化やろ過池負荷の増大をもたらし、クリプト対策を基軸にした安全な水質管理を、より一層困難にさせている。

本研究では、沈澱池の安定した濁質除去を実現するために、傾斜板沈降装置を導入した沈澱池における堆積汚泥の増加に伴う濁度の分布特性^{1),2)}について、長期に亘る定期的な流況観測を行ったので、ここに報告する。

2. 凝集沈澱池における観測概要

表-1 凝集沈澱池の概要と観測項目

形状：	横方向流式沈澱池（中間整流壁および傾斜板沈降装置を平成19年度より導入）	
寸法：	幅 8.5m×長さ 36.7m×深さ 4.2m～5.8m（容積：約 1370m ³ ）	
平均日処理水量：	7500m ³ /日（1池当り）	沈澱池内平均流速：約 2.6mm/sec（設計値）
水温分布：	流下方向（流入部より 0, 20, 36m）、鉛直方向（水深 0.1, 1, 2, 3, 4m）を熱電対で計測	
流速計測：	電磁流速計（傾斜前部の水深 2.0m）で計測	
汚泥堆積：	スケールおよび水中カメラを用いた目視観測（画像記録）	
濁度分布：	採水器を用いてサンプリングし、前段池および後段池でそれぞれ3箇所ずつ、濁度計測	

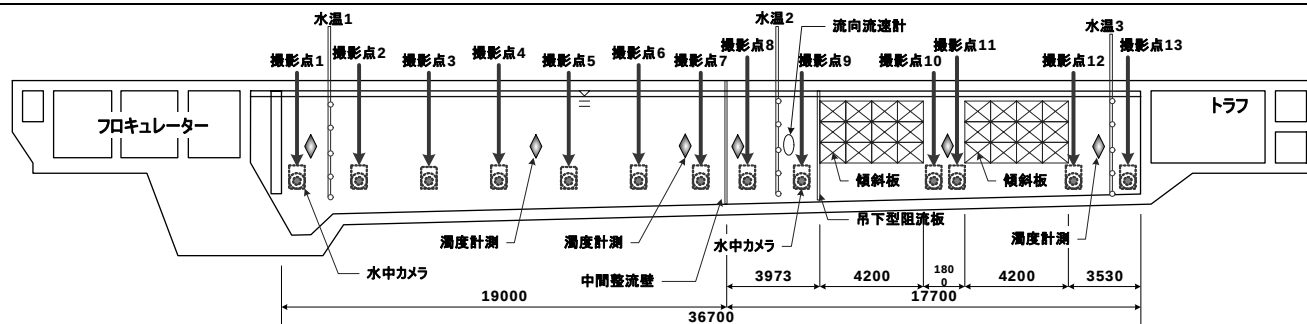


図-1 凝集沈澱池の概要と堆積汚泥の観測箇所

表-1に当該凝集沈澱池（以下、観測池と呼称）の設計諸元および観測項目を、図-1にその断面図を、それぞれ示す。なお、同図には、水温、流速、汚泥高さおよび濁度の観測箇所も併示した。また、本観測では、汚泥堆積状況および濁度分布を毎月、観測池内の流速および水温観測を10分毎に、それぞれ計測した。

3. 観測結果

図-2に2007年1月～翌年3月における原水濁度の経時変化を示す。同図より、原水濁度は降雨期にあたる6～7月に20度程度にまで上昇する。一方、冬期には約1～4度を推移する。図-3に2007年10月における凝集沈澱池の汚泥堆積状況を、中間整流壁前後の撮影点⑦および⑧について、それぞれ示す。同図より中間整流壁前部の汚泥高さは1.5mであり、中間整流壁後部のそれは0.6mであった。

図-4に2007年6月～10月（夏期）に亘る観測池内の汚泥堆積分布の経時変化を示す。同図より、前段池の汚泥高さは後段池のそれに比較して、常に高い。また、汚泥高さの時間増加割合は、後段池に比較して、前段池で大きいことから、中間整流壁の設置による効果的な懸濁物質の沈降が認められる。一方、前段池の堆積形状に注目すると、前段池中央部付近（6～10m）で汚泥は高く、流路面積は減少することから、前段池の流

キーワード 凝集沈澱池、傾斜板沈降装置、中間整流壁、濁度、汚泥堆積

連絡先 〒910-8507 福井市文京3-9-1 福井大学工学部建築建設工学科 TEL 0776-27-8595

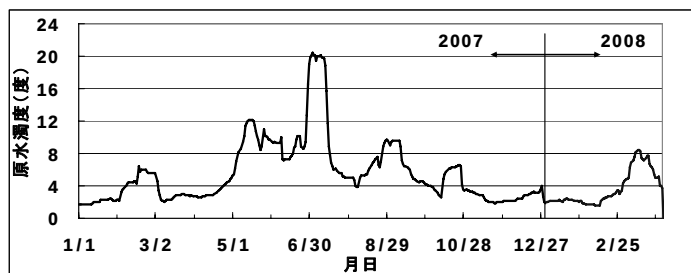


図-2 観測期間中における原水濁度の変化

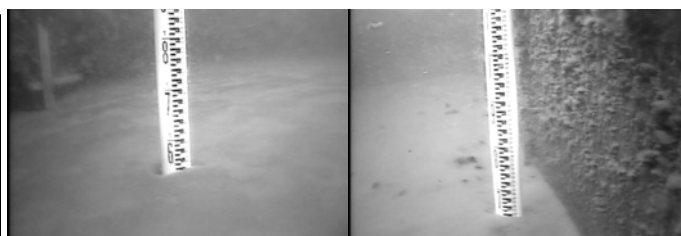
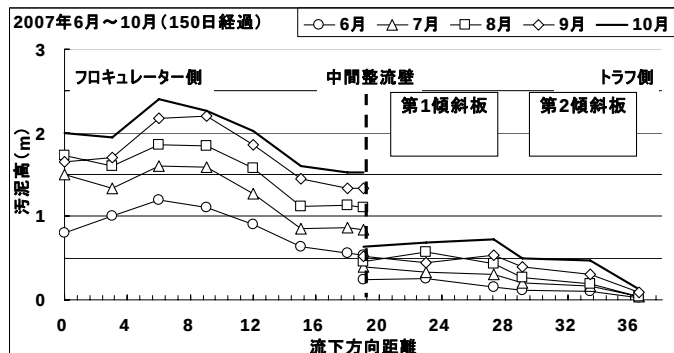
撮影点⑦ 汚泥高 1.5m 撮影点⑧ 汚泥高 0.6m
図-3 汚泥堆積状況調査 (2007年10月)

図-4 夏期における汚泥堆積分布の経時変化

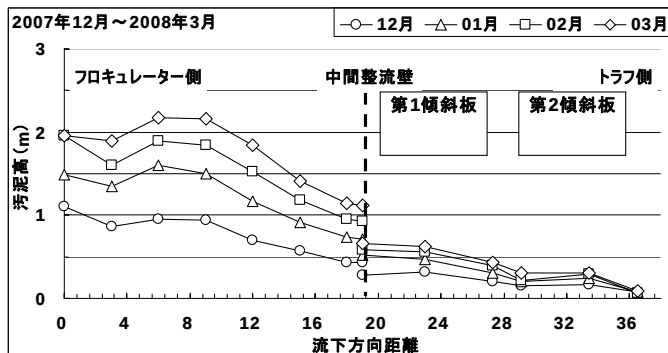


図-6 冬期における汚泥堆積分布の経時変化

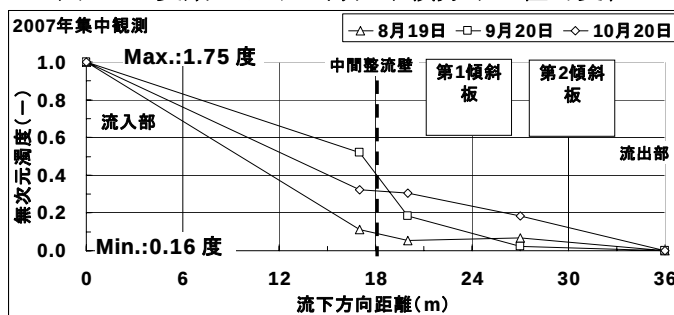


図-5 夏期における無次元濁度分布の経時変化

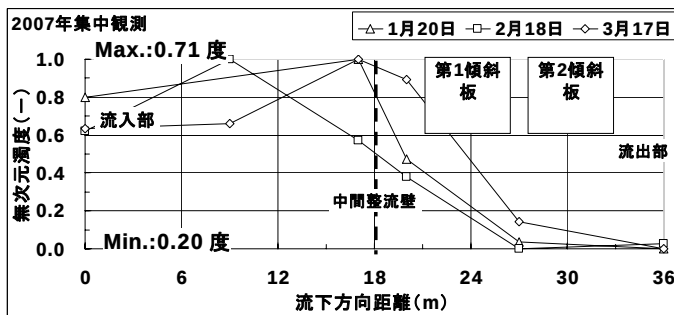


図-7 冬期における無次元濁度分布の経時変化

れは中央部付近では加速し、その後減速する。また、汚泥は中間整流壁手前で堆積し難く、中間整流壁近傍の複雑な流動状況も推測される。次に、図-5に2007年6月～10月に亘る観測池内の無次元濁度分布の経時変化を示す。観測時期によって差が見受けられるものの、懸濁物質は中間整流壁以前で概ね沈降し、濁質は約45～90%減少する。また、同期間中の濁度最大値は1.75度、最低値は0.16度であった。

図-6に2007年12月～2008年3月(冬期)に亘る観測池内の汚泥堆積分布の経時変化を示す。定性的な分布形状とその経時変化は、夏期のそれと酷似し、大差ないことが判る。次に、図-7に同期間に亘る観測池内の無次元濁度分布の経時変化を示す。冬期における濁度分布の特徴は、その最大値が流入部ではなく、10～18mの範囲で観測された点にあり、前段池における懸濁物質の巻き上げやキャリーオーバーが示唆される。それに伴い、懸濁物質は中間整流壁を越え、20m付近での濁度も高い状態にある。しかしながら、後段池の第1傾斜板により、概ね85～100%の濁度が除去されていたことが判る。なお、同期間中の濁度最大値は0.71度、最低値は0.20度であった。

4. おわりに

傾斜板沈降装置を設置した沈澱池における濁質の汚泥高さおよび濁度分布の特性を、季節を通した長期的観測から、明らかにした。今後は、野外観測のみならず、数値解析モデルを用いたシミュレーションにより、濁質の堆積および濁度分布を予測し、凝集沈澱池における傾斜板沈降装置の最適化設計を目指したい。なお、本調査を実施するにあたり、積水アクアシステム(株)より、研究支援を頂きました。記して、謝意を表します。

参考文献

- 1) 根本茂：沈澱池内の流況測定，第39回水道協会発表会講演集，pp.134-136，1988。
- 2) 内藤幸穂，首藤伸夫：傾斜板沈でん池の除濁効果，水道協会雑誌，第410号，pp.18-22，1968。