

最終沈殿池の動態と実測に関する研究

神戸大学工学部 正員 松梨順三郎
 " 正員 神吉和夫
 " 正員 石田清一
 神戸大学大学院 学生員 ○ 柴田 弘

まえがき 最終沈殿池は曝気槽とへた混合水の固液の分離と活性汚泥の回収という機能をもっている。その規模および構造は完全混合モデルあるいは押出モデルなど理想的沈殿状態を想定して解析され、下水施設基準に定められている。しかし、実状によくと、流入下水の特性によつてはバルキング現象が発生し、著しい沈殿除去率の低下をきたしている。本研究は神戸市西部下水処理場の最終沈殿池を対象にして、沈殿池における汚泥濃度を実測し、その動態を明らかにしようとするものである。

1. 最終沈殿池の概要

図-1および図-2は最終沈殿池の平面図および断面図を示す。幅12m、長さ44m、深さ3.3mの長方形沈殿池でチエーンフライト式の3口の汚泥かき上げ機を装備している。建設時の設計資料によくと、流入流量 $Q=21,468\text{ m}^3/\text{day}$ 、表面負荷率 $=40.6\text{ m}^3/\text{day}$ 、滯留時間 $=1.95$ 時間である。

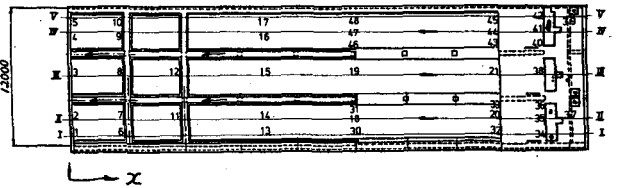


図-1 最終沈殿池の平面図と主な測点 (mm)

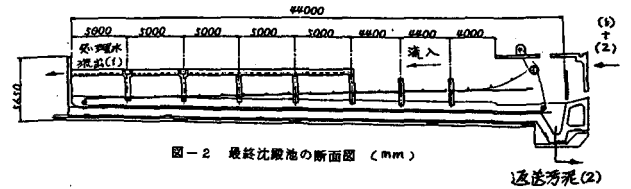


図-2 最終沈殿池の断面図 (mm)

2. 実測計画

図-1に示すように長さ方向に測線Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴを設定し、各測線に沿う測点において深さ方向の濃度分布 $C(x)$ を散乱透過式高濃度計によつて計測した。又は水面より下方に測つた水位とする。実測はRun 1, 2, 3と3回実施した。表-1は各Runにおける沈殿池の流動条件を示す。Run 1は流出入流量を正常運転、 u (汚泥かき上げ機の速度) $=0.5\text{ m/min}$ の状態の場合であり、Run 2は流出入流量を正常運転、 $u=0$ として2時間後に測定を開始した場合である。Run 3は流出入流量を停止、 $u=0$ で2時間放置し、その時から流出入流量のみを正常運転して、濃度分布の経時変化を計測した場合である。

表-1 実測条件

RUN	日時	水温 °C	処理水量 (1) m^3/day	返送水量 (2) m^3/day	全流入水量 (1)+(2) m^3/hr	返送汚泥 濃度 mg/l	原水MLSS mg/l	SVI ml/g
1	56 12,14	16.1	12300	2316	609	4520	1280	405
2	57 2,3	13.3	12100	3972	569	6400	1330	152
3	57 3,8	15.1	12275	3798	670	7070	2130	283

3. 結果と考察

Run 1およびRun 2では図-1の全測点について実測した。図-3と図-4はそれぞれRun 1およびRun 2の結果を示す。

Run 2における測線Ⅱに於ける測定の測定結果である。図-3によると、上流から下流に於ける(測線Ⅱ)測点20, 18, 7における濃度分布はいずれも同じ傾向をもち、 $z=0\sim1.5m$ では $C=100PPM$ 以下、これを急に $C=2000PPM$ まで増大し、 $z=1.5\sim3.5m$ までは漸増して、 $z=3.5m$ で再び急増している。 $z=1.5m$ 、 $z=3.5m$ など二つの界面が存在している。ただし、

第2のものは底泥部であり、汚泥が堆積する層がある。図-4によると、測点35, 20, 18で第1の界面はそれぞれ $z=1.9m$, $2.2m$, $2.8m$ であり、下流測点14

へ2では $z=0\sim3.3m$ にわたって $C=100PPM$ 以下であり、図-3と比較して特異な様相をもっている。Run 2では $z=0$ としたが、これらの寄与のほかにSTI値がRun 1で405、Run 2で152であり、後者の場合の汚泥の著しい沈降性によるものと考えられる。この相違は図-5、図-6の同一測線Ⅱに沿う鉛直断面内の等濃度分布によって明らかである。

それぞれRun 1, およびRun 2の結果であるが、前者は上流から下流まで均質の分布であり、下流に於ける汚泥の沈降はみとられない。一方後者は等濃度線が流下と共に下降し、下流部では堆積汚泥が認められる。図-7および図-8はRun 3におけるそれぞれ測点35および測点18における $C(z)$ の時間変化を示す。図-7について、 t (計測開始後の時間) $=0$ の時の界面が流入流量開始と同時に上昇し、 $z\geq 3m$ 領域の $C(z)$ は急激に減少してくる。界面の上昇は流入汚泥によるものであり、底部 $C(z)$ の減少は汚泥がききせ機の運転再開によるものと思われる。図-8について、 $t=0$ の界面は $z=3.3m$ にあり、それが時間とともに上昇して、 $t=130分$ では $z=2.2m$ に達することからわかる。

参考文献

- 1) 松梨 豊三郎, 神吉 和夫, 藤 信明, 最終沈殿池の動態に関する水理学的研究(第一報), 財. 建設工研報No. 23, 1981.
- 2) G. J. Kynch, A Theory of Sedimentation, Transactions, Faraday Soc. 48, 166, 1952.

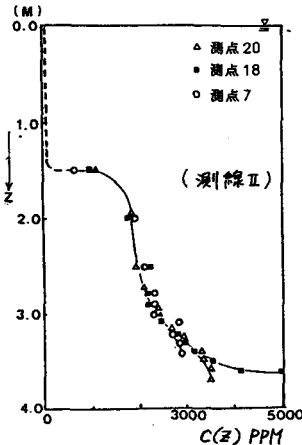


図-3 濃度分布(Run 1)

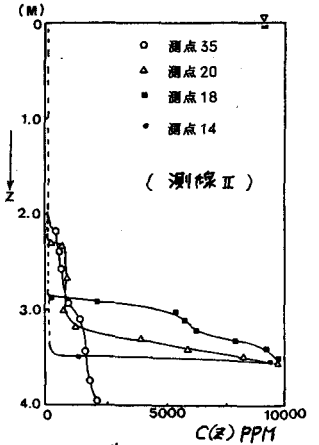


図-4 濃度分布(Run 2)

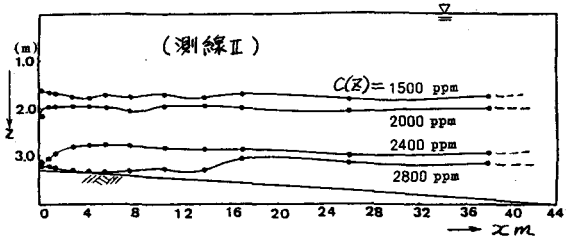


図-5 等濃度分布曲線(Run 1)

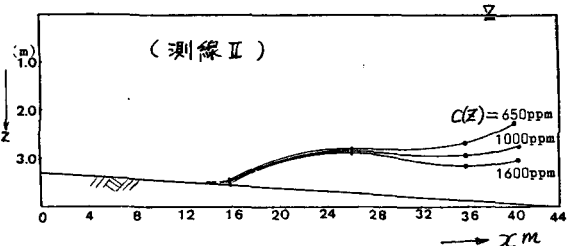


図-6 等濃度分布曲線(Run 2)

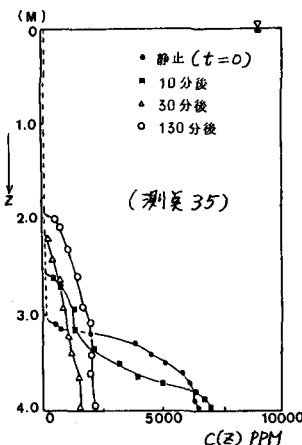


図-7 濃度分布(Run 3)

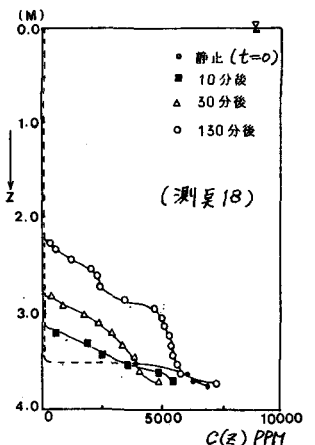


図-8 濃度分布(Run 3)