

京都大学工学部 (正) 平岡正勝
 下水道事業センター (正) 村上忠弘
 京都大学工学部 (学) 山本 攻
 同 (学) 石丸賢二

1. はじめに

分流式の団地下水処理場への流入水量は、処理地域の団地居住者の生活パターンに即した二つのピークをもつ日サイクルの変動を示す。この変動は非常に大きく、一日のうちで最大流量は最小流量の10倍に達することもある。この変動のため、水処理プラントの処理水質が極めて悪化することが見つけられる。このような現象を防ぐための第一歩として、流量を均等化することを考え、貯留槽を設置することを試みた。ここでは、実際の団地下水処理場において行った実験の結果を報告する。

2. 流量均等化のプロセス

従来の廃水処理プラントに貯留槽(筆者らは、これをバランシングタンクと名付けた。)を設置して流量を均等化する場合、次の二つの方法が考えられる。第一の方法は、図-1・aのように、プロセスのメインの流れの中にバランシングタンクを組み込んで流入水をすべてそのタンクに貯留し、そこから一定流量で引き抜いていく in-line方式である。第二の方法は、図-1・bのようにプロセスのメインの流れの横にバランシングタンクを組み込んで流入水量が均等流量を越える時、貯留し、不足する時には、タンクから引き抜いて補う、side-line方式である。SSの沈殿と有機物の腐敗を防ぐためにバランシングタンクはゆるやかな曝気を行う必要がある。そして、バランシングタンクを設置することによる効果は、色々考えられるが、その効果および、二つの方式の特徴を、in-line方式とside-line方式にわけて、表-1に示す。

3. 流量均等化の実験

実験は、大阪府下の団地下水処理場で実プラントを用いて行った。バランシングタンクとしては現在使用されていない最初沈殿池の一部を利用した。そして、上述のside-line方式を採用した。均等化の効果を調べるためにあらかじめ、従来のプラントで実験を行った。実験日時以下の通り

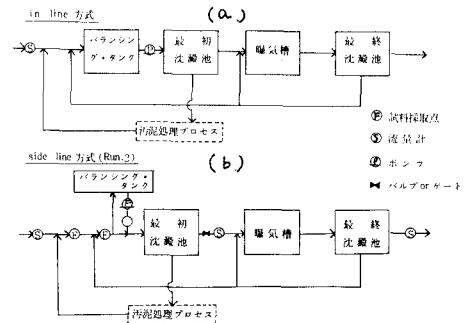


図-1 流量均等化のプロセス例

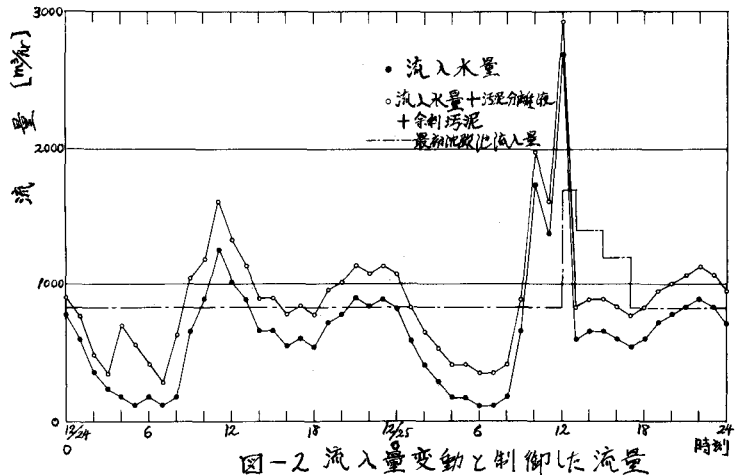


図-2 流入量変動と制御した流量

表-1 in-line方式とside-line方式の比較

項目	in-line方式	side-line方式
質の均等化	期待できる	あまり期待できない
量の均等化の制御の難易	易	やや難
ポンプの容量の大小	大	小
バランシングタンク内におけるSSの沈降と腐敗防止の曝気設備の必要	良	良
生物処理の安定	良	良
総泥のSSのリークオーバー	防げる	防げる

である。

Run-1 (昭和49年11月12日～13日の24時間) 流量を均等化しなかった実験

Run-2 (昭和49年12月23日～25日の57時間) 流量を均等化した実験

Run-1では、12日11時より13日10時まで1時間毎24時間試料を採取した。Run-2では、24日1時より25日24時まで1時間毎48時間試料を採取した。試料採取箇所は、図-1に示す。Run-2における流入水量の変動と均等化した流量(最初沈殿池流入水量)を図-2に示す。なお、この処理場では、汚泥処理施設からの分離液と余剰汚泥が流入水に混入されるため、最初沈殿池流入量は流入水量よりも多くなっている。

4. 実験結果と考察

試料は、COD(重クロム酸カリウム法)、SS(メンブランフィルター濾紙法)、BOD₅(ウィングレー法)について分析をしたが、ここでは、SSの測定結果をRun-1、Run-2についてそれぞれ、図-3、図-4に示す。Run-1とRun-2では流入水の水質が異なるので単純に比較することはできないが、Run-2におけるバランシングタンクを用いた流量均等化の効果としては、次の点が考えられる。

- i) 最初沈殿池において処理水の滞留時間が一定となり、流入水量のピーク時における最初沈殿池溢流水のSSの乱れが緩和された。
- ii) 最終沈殿池においても処理水の滞留時間が一定となり、流入水量のピーク後に見られた汚泥のまきあげとキャリーオーバーがなくなり、汚泥の沈降分離が安定した。

5. 今後の方向と結び

本実験から次の結論が得られた。国地下水処理場のように流入変動の激しい処理場では、バランシングタンクを用いて流量の制御をすることにより処理水質が安定し、とりわけSSの除去効率が向上する。しかし、バランシングタンクの効果については、まだ不明な点が多く、現場の実験だけでは把握し難い所もある。そこで、今後、バランシングタンク、最初沈殿池、曝気槽、最終沈殿池などのモデル式を同定し、シミュレーションを行うことによって、その効果を予測することを考えている。in-line方式のバランシングタンクについては、筆者らが仮定を用いて同定したシミュレーション例がある。それを図-5に示す。このようなシミュレーションを行うことにより、バランシングタンクの最適容量やin-line方式、side-line方式の優劣などを研究することができると考えている。

参考文献

- 1) 石丸, 平論, 国地下水処理場の流入変動に肉付基礎的研究
od. 74
- 2) E.P.A. Process Design Manual for Upgrading Existing wastewater Treatment Plants

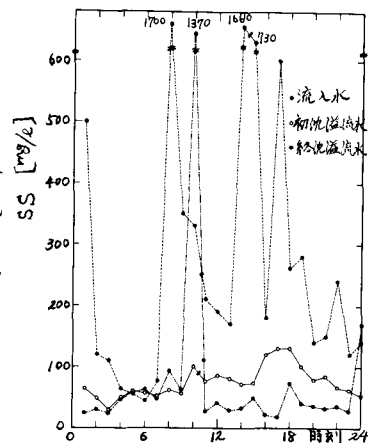


図-3 SSの変動(Run-1)

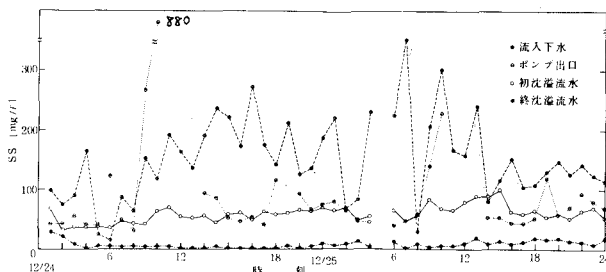


図-4 SSの変動(Run-2)

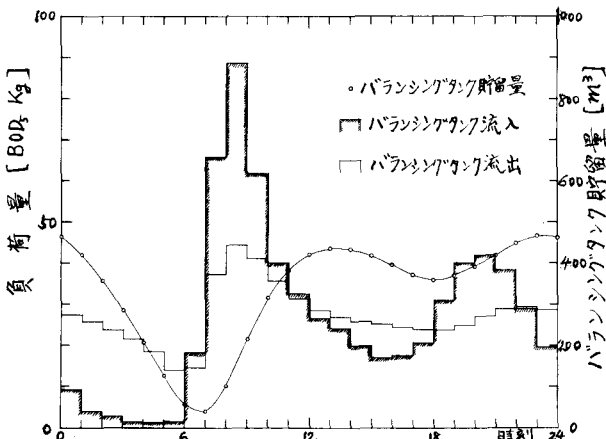


図-5 バランシングタンク流入と流出の負荷の変動と貯留量変動(1段階制御)