

都筑下水処理場第4系列高度処理施設概要

都筑下水処理場 有南 登紀博
 中村 浩
 水質管理課 ○ 伊藤 典大

1 はじめに

都筑下水処理場では、平成9年4月に第4系列が増設された。第4系列は標準活性汚泥法も出来る高度処理施設として設計されており、高度処理の方法としては、富栄養化と密接な関係がある窒素・リンをより効率的に除去することを目的とした生物学的脱窒素・脱リン法である「嫌気硝化内生脱窒法」を採用している。

第4系列は、平成9年4月に標準活性汚泥法として運転を開始し、平成9年6月から高度処理として運転を行っている。本報では設備概要及び、運転して分かった問題点について報告する。

2 設備概要

(1) 反応タンク

第4系列は、1/2と2/2の2つの池で構成され、反応タンク容積は1池あたりで10,260m³である。各反応タンクは12セルに分割されており、各セルに1つずつの水中機械式攪拌機散気装置（以下、攪拌機という）と手動バルブが設置されている。4セル毎に1つの水路にまとまっており、各水路毎に総風量が設定出来る。また、1水路の総風量の設定上限値が30Sm³/分と少ない為に、1水路と2水路の間にバイパス出来る空気配管がある。

(2) 反応タンクの風量制御

図-1に各設備の設置状況を示す。第4系列は風量一定制御、流入量比率一定制御、DO一定制御、ORP一定制御ができるようになっており、各水路毎に風量の制御を行える。

また各セルの風量は1水路あたり4つの攪拌機毎に付属している手動バルブにより振り分けを行っている。DO一定制御においては、目標DO値を水路毎に設定することが可能である。

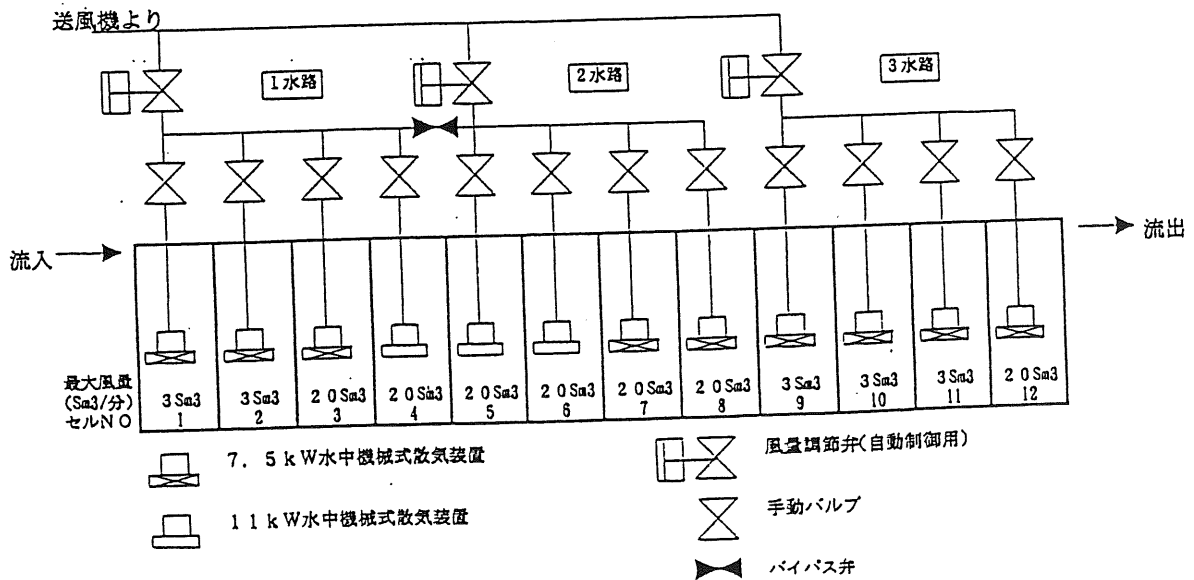


図-1 第4系列反応タンクの設備設置状況

3 設計上の運転条件

表-1に標準活性汚泥法と嫌気硝化内生脱窒法の運転条件を示す。それぞれ数値に関しては、前者は下水道施設計画・設計指針と解説で後者は高度処理施設設計マニュアルを根拠としている。又、高度処理における運転条件の容量計算による反応タンクのセルの夏季と冬季の分割を図-2に示す。

表-1 設計上の運転条件

項目	単位	嫌気硝化内生脱窒法		標準活性汚泥法
		夏季	冬季	
処理水量	m ³	52,800	36,000	62,400
MLSS	mg/l	3,250	4,000	1,500
返送汚泥濃度	mg/l	8,000	8,000	5,000
返送率	%	68	100	43
A-SRT	日	6.4	11.3	
嫌気タンク滞留時間	時間	2.0	2.0	
好気タンク滞留時間	時間	3.7	4.9	8.0
無酸素タンク滞留時間	時間	2.9	5.8	
再曝気タンク滞留時間	時間	1.0	1.0	
滞留時間合計	時間	9.6	13.7	8.0
反応タンク有効容量	m ³	20,520	20,520	20,520
流入BOD濃度	mg/l	107	107	107
流出BOD濃度	mg/l	10	10	10
流入SS濃度	mg/l	41	41	41
流入T-N濃度	mg/l	27	27	27
BOD-SS負荷	kg/kg・日	0.12	0.07	0.217

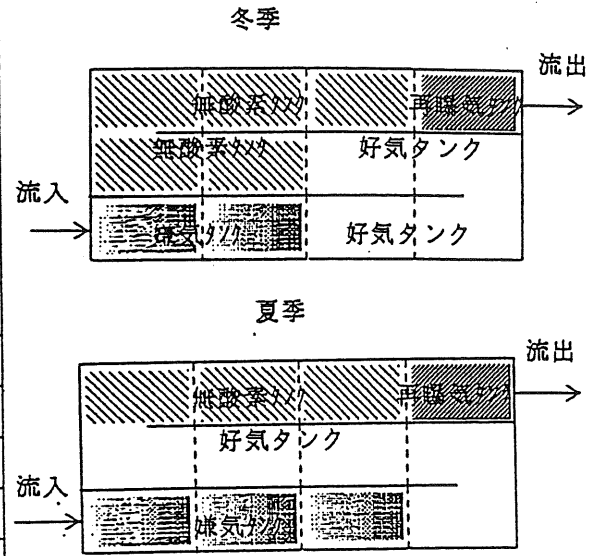


図-2 冬季 夏季の反応タンク

4 標準活性汚泥法における実運転

図-3に副電磁流量計のフローを示す。都筑下水処理場では流入水を各系列の副電磁流量計により1~4系列に一定比率で振り分ける事ができるようになっている。平成9年4月から6月迄の期間、標準活性汚泥法で運転を行ったが、空気配管が細い為に反応タンクでの空気量が不足し、第3系列日平均汚水量程度の処理量しか処理する事が難しかった。したがって、第4系列副電磁流量計の設定が本来の設定より少なくせざる得なかった。また、DO一定制御においては、常に上限値付近で反応タンクに

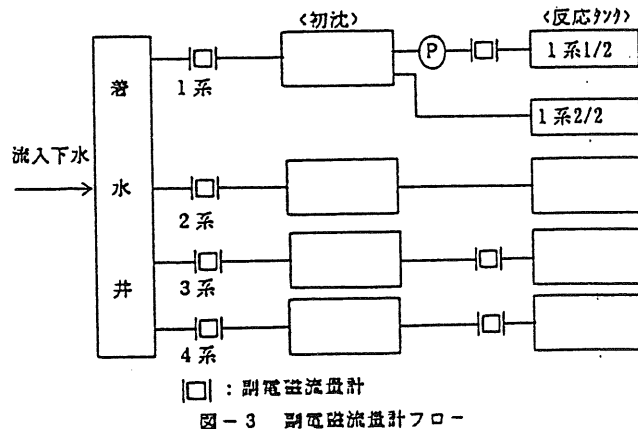


図-3 副電磁流量計フロー

送風しているのに、風量上限値を超える事があり、風量の計測ができなくなる事が度々あった。
この時DO値は警報設定値より高くなり制御不能となった。

5 嫌気消化内生脱窒法における実運転

図-4に嫌気硝化内生脱窒法の処理フローを示す。

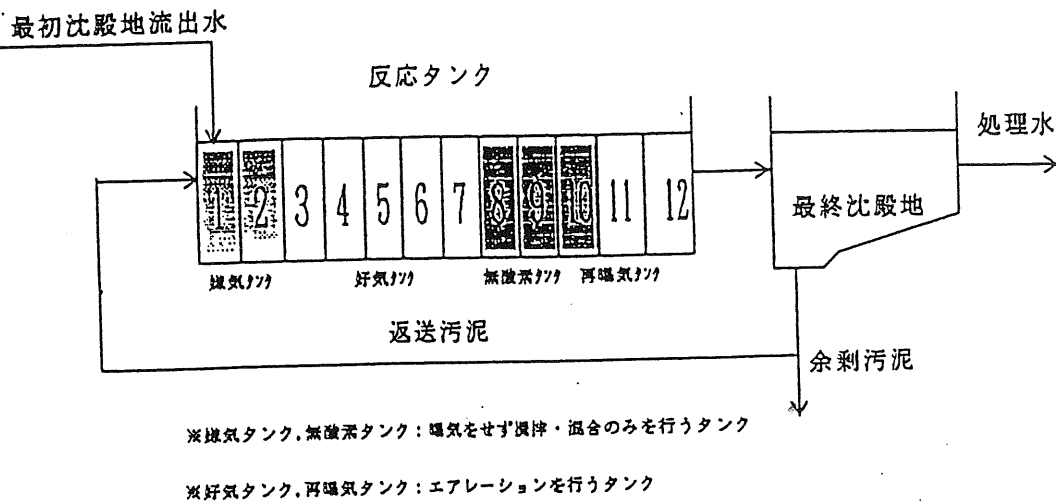


図-4 嫌気硝化内生脱窒法の処理フロー

第4系列は、平成9年6月より高度処理の運転を開始した。当初は、第1系列1/2の実績値から槽の配分を算出した。嫌気タンクを2セル(850m³×1+870m³×1)、好気タンクを4セル(870m³×2+830m³×2)、無酸素タンクを4セル(870m³×2+850m³×2)、再曝気タンクを2セル(870m³×1+830m³×1)としていたが、平成9年7月より、処理状況から判断して、好気タンクを1セル増やし、無酸素タンクを1セル減らして運転を行っている。嫌気硝化内生脱窒法で運転を行い、以下のようなことがわかった。

- ①槽配分を変更する場合、セル毎の風量は現場の手動バルブで調整しなければならないため、調整が非常に困難であった。
- ②第4系列への流入水量の振り分けは標準活性汚泥法の所でも述べたように副電磁流量計によって行っているが、降雨時には流入水量が多くなる為に、晴天時に対応した比率での振り分けでは第4系列に必要以上の水量が入ってくることとなってしまう、空気量が不足した。
- ③DO一定制御において標準活性汚泥法と同じようにDO値や空気量が上限値を超えることが多く、制御不能となることが度々あった。
- ④反応タンクへの生汚泥投入配管が無く、りん除去が難しい。

6 問題点への対処

平成10年3月に第4系列副電磁流量計については、上限値を設定出来るようにした。その結果、晴天時には処理可能な水量に近い水量を流す事ができ、なおかつ降雨時に多量の下水を反応タンクに流入させないようにする事ができた。生汚泥投入配管については、平成10年6月完成予定である。また、空気配管を太くするように要望している。

7 おわりに

平成9年4月に、第4系列処理施設を立上げてから、1年が経過した。稼動してから現在までの間に、初期故障や稼動時における問題点がいくつかでてきており、また改善された点もある。なお、窒素とリンの除去についていえば、窒素については概ね管理目標値を達成している。ただし、リンについては問題もあるようである。
最後に、今回の初期運転の経験が施設・設備の改良更新に活かされ、より良い処理行えるようになることを望むものである。