

# 都筑下水処理場第4系列高度処理施設の

## 初期稼動について

都筑下水処理場 松野 光雄  
 水質管理課 齊藤 守広  
 ○村山 芳雄

### 1 はじめに

都筑下水処理場では、第1系列(1/2)に於いて嫌気硝化内生脱窒法(以下、高度処理法という)による高度処理施設が稼動し、良好な成績を得られている。

当下水処理場では、第4系列の増設にあたり標準活性汚泥法(以下、標準法という)または、高度処理法のいずれかを選択可能な施設を導入した。

第4系列の稼働状況は、平成9年4月10日に立ち上げ、同年6月10日まで標準法で運転し、その後を高度処理法にて運転している。第4系列高度処理法の運転管理目標値は第1系列高度処理法と同じく、窒素濃度10mg/l, りん濃度0.5mg/lである。

本報告は、平成9年4月から同年9月上旬までの第4系列の処理結果について報告するものである。

### 2 施設概要

第4系列は、標準法と高度処理法のどちらでも処理が行えるように設計されており、詳しくは「都筑下水処理場第4系列高度処理施設概要」に述べている。

### 3 運転実績

表-1に第4系列の運転実績を示す。処理水量については、設計計算書(施設概要を参照)に準拠している。

MLSS濃度を標準法時と高度処理法時を同じ濃度で管理した理由は、「高度処理時に於けるMLSS濃度の管理目標値は、りん除去に関しては低MLSS濃度の方が良く、逆に窒素除去に関しては硝化細菌の保持の為、高MLSS濃度の方が適している。」との知見から低くした。

表-1 運転実績

		実験1(H9.4.30~H9.6.10)		実験2(H9.6.11~H9.9.3)		
		標準処理法		高度処理法		標準処理法
		第4系列	第1・2系列	第4系列	第1系列 高度処理法	第1・2系列
処理水量	m3/日	67,000	59,000	50,000	21,000	74,000
BOD-SS負荷	Kg/SS・日	0.232	0.179	0.142	0.228	0.202
最初沈殿池滞留時間	時間	1.8	3.8	2.5	2.7	3.1
反応タンク滞留時間	時間	7.4	7.5	9.9	6.9	6.0
空気倍率	m3/m3	5.6	6.8	6.4	4.7	5.4
MLSS	mg/l	1,600	2,100(1,900)	1,700	2,900	2,000(1,800)
S V	%	39	49(34)	68	81	49(39)
SVI	—	240	230(180)	400	170	250(220)
A-SRT	日	7.9	7.7	6.9→8.8	3.1	5.9
返送汚泥SS	mg/l	3,500	5,200	3,500	6,800	4,400
汚泥返送率	%	60	64	61	60	62
余剰汚泥発生率	%	1.8	1.7	1.2	2.2	1.8

( )内は、1系列高度処理法を除いた値。

表-1より、高度処理法に変更したことで滞留時間は、最初沈殿池1.8→2.5時間、反応タンク滞留時間も7.4→9.9時間になった。BOD-SS負荷は0.232→0.142Kg/SS・日と小さくなったが、

りん除去に必要とされている0.12Kg/SS・日は維持できた。A-SRTは、高度処理法では好気タンク容量が小さくなったが処理水量も減ったので標準法とあまり差が無かった。空気倍率は、処理水量と好気タンクのバランスで5.6→6.4m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>と高くなった。SVIは、高度処理法に変更したことで240→400と大きくなり沈降性が悪くなった。

#### 4 処理実績

表-2に標準法時と高度処理法時に於ける処理実績を示す。

##### (1) 標準処理法時の調査結果

全窒素の除去率は53%で、対照系列(標準活性汚泥法)である第1・2系列(以下、一般系列と云う)と同等の値を示している。しかし、全窒素の内容は、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素濃度が一般系列よりも高く、硝化が十分進行してない事がわかる。

りんについては、高度処理法を行った時と同等の除去率(約70%)を示していた。これは、高度処理法時に嫌気タンク、無酸素タンクになる兼用セルの送気配管が細く、流入水量が多い時間帯では、空気量が不足して一時的に処理法が嫌気硝化内生脱窒法に近い状況へ移行した為と考えられる。

有機物の除去に関しては、BOD、COD値等から判断して一般系列と同等の処理が出来た。

表-2 処理実績

		実験1 (H9.4.30~H9.6.10)			実験2 (H9.6.11.~H9.9.3)				
		標準法			高度処理法		標準法	1系列高度処理	
		沈后水	第4系列	第1,2系列	沈后水	第4系列	第1,2系列	沈后水	処理水
T-N	mg/l	27.7	13.1	13.6	25.4	6.6	12.8	35.0	6.8
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	20	6.0	3.4	19	3.0	3.8	18	3.3
NO <sub>2</sub> -N	mg/l	-	0.38	0.17	-	0.18	N-D	-	0.09
NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0.13	4.8	8.6	0.12	2.7	8	0.36	1.6
0-P	mg/l	1.7	0.43	0.98	1.9	0.50	1.10	-	
T-P	mg/l	-	*0.55	*1.10	-	*0.62	*1.20	3.7	0.22
BOD	mg/l	120	13	9.9	98	7.3	7	190	8.5
COD	mg/l	55	9.3	9	47	8.1	9	82	11
SS	mg/l	31	2	2	31	2	2	120	2
透視度	cm	-	100	100	-	100	100	-	100
大腸菌群数	個/l	115,000	580	610	127,000	1,100	1,000	200,000	2,100
T-N除去率	%	-	53	51	-	74	50	-	81
0-P除去率	%	-	72	42	-	74	41	-	94

\*は0-Pから換算式により求めた値、 $T-P=0.996(0-P)+0.118$   $r=0.994$

表-3 高度処理時の返送汚泥

##### (2) 高度処理法時の調査結果

窒素については、図-1より高度

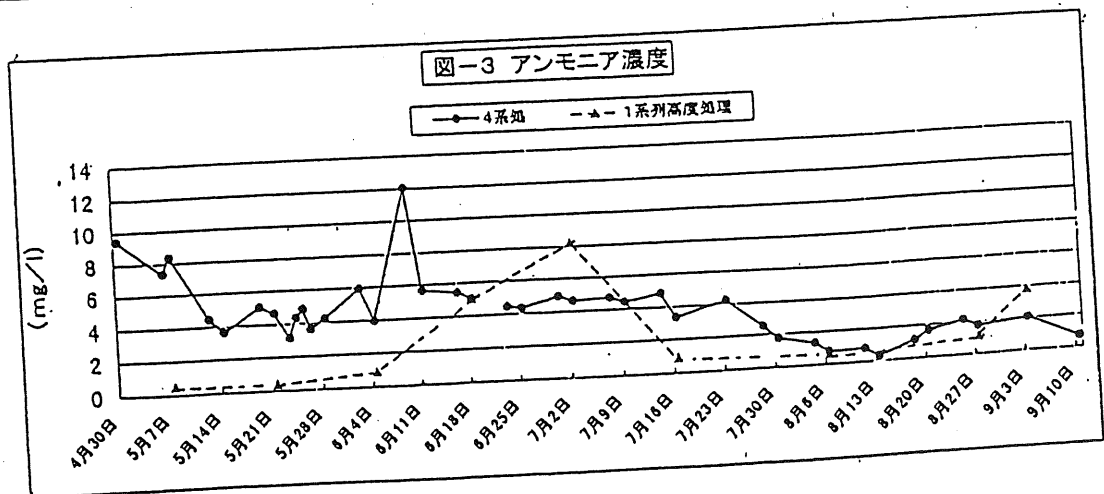
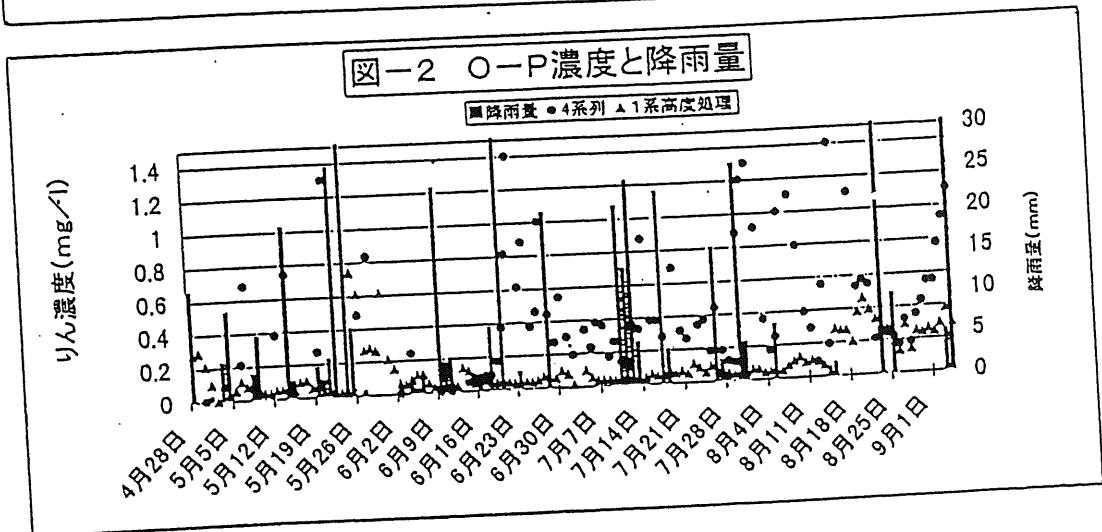
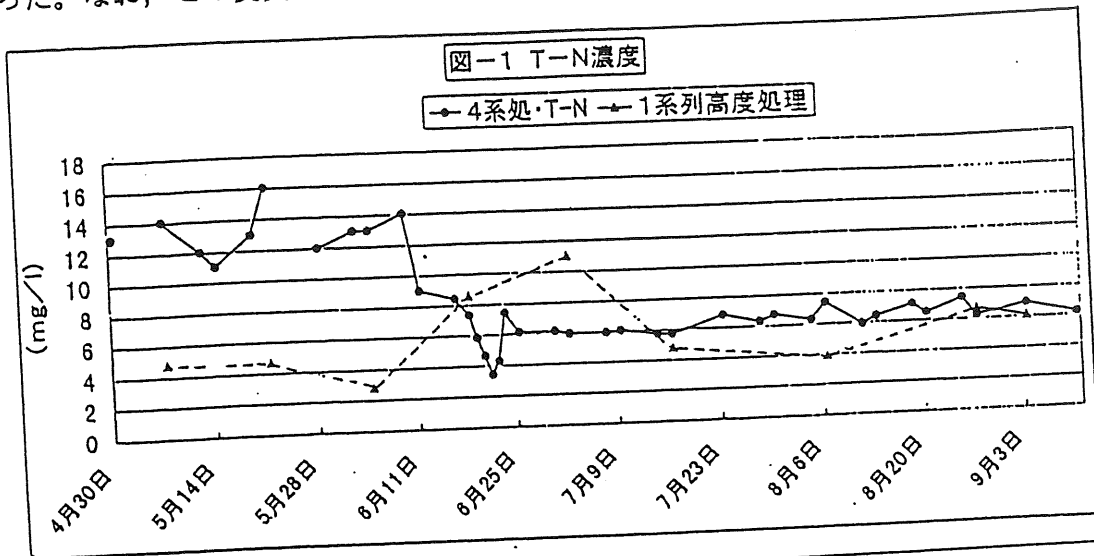
	MLSS	窒素含有率	りん含有率
4系列高度処理	3,600 mg/l	10%	3.6%
1系列高度処理	6,700 mg/l	8.0%	2.6%

処理に変更後、管理目標値以下である6.6 mg/l(最高8.4 mg/l)と安定した処理が出来た。1系高度処理の窒素濃6.8 mg/lと同程度の結果が得られた。

りんについては、低MLSS濃度に設定しているにも関わらず、0.62 mg/l(最高1.7 mg/l)と高い値を示し、管理目標値を達成出来た割合は58%であった。処理状況は、図-2からわかるとおり、1系列高度処理と比べて降雨の影響を受けやすく、りん除去は不安定であった。除去率が低い原因として、表-3より返送汚泥中のりん濃度が1系列高度処理より高く飽和状態となっており、更にMLSS濃度と余剰汚泥発生率が低いことから、余剰汚泥に含まれて水処理の系外に排出されるりんの量が減少した事によると考えられる。

有機物の除去に関しては、高度処理時も問題が無かった。なお、7月28日に硝化を促進し脱窒素、

脱りん等を改善する為にタンクのセル数を変更（嫌気：好気：無酸素：再バッキ=2：4：4：2→2：5：3：2）したところ、アンモニア濃度（図-3）は低下したがりん除去を改善する目的は達成出来なかった。なお、この変更により、A-SRTは6.9→8.8日になった。



5 まとめ

標準法では、一般系列と同程度の処理状況であった。また、高度処理法では、①窒素については、安定した処理状況で管理目標値を遵守できた。②りんについては、管理目標値を4割が達成出来なかった。生汚泥を投入する以前の1系列高度処理施設の再現になっている。りんの除去率を向上させるには、返送汚泥中のりん含有率が飽和状態に達成しており余剰汚泥発生率を増やさなければ改善しないであろう。