

返流水処理施設の概要

水質管理課 ○ 北川 亜 佐 子
 紺 野 繁 幸
 宮 下 茂 昭

1. はじめに

北部汚泥処理センターで発生した汚泥処理返流水のうち「遠心濃縮分離液」と「遠心脱水分離液」は、現在、北部第一、北部第二、神奈川の3処理場に返流されている。上記返流水は有機物濃度が高く、下水処理に与える影響が大きいため、全量返流水処理施設で処理し、返流先3処理場の流入負荷の削減を計る目的で当返流水処理施設は設置された。

当施設では、「循環式硝化脱窒法」を採用しており、その処理水は北部第二処理場の沈砂池に戻し、返流水処理が悪化した際にも放流水の水質の安定化を計ることとしている。

金沢下水処理場に設置されている南部汚泥処理センターより発生した汚泥処理返流水の処理施設(平成3年1月運転開始)は既存の反応タンクを改造したものであるが、本施設は最初沈殿池・反応タンク・最終沈殿池の全てが新設である。

平成12年3月より水運転を開始している当施設の概要を本論文にて紹介する。

2. 返流水処理施設の概要

(1) 循環式硝化脱窒法

図-1に処理フロー、表-1に設計諸元を示す。

図-1: 処理フロー

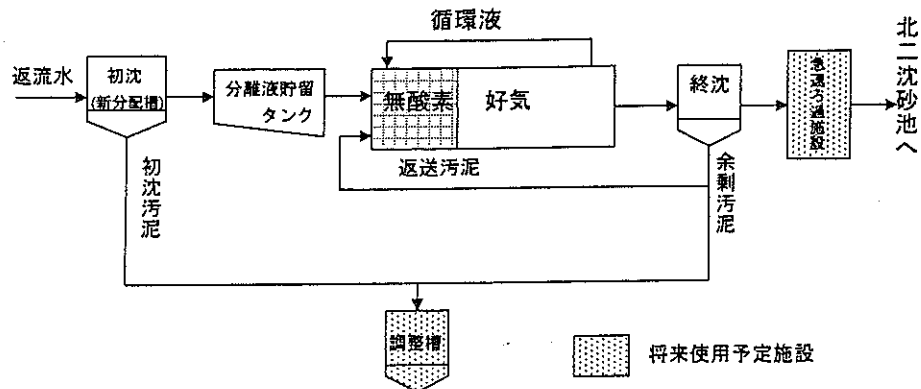


表-1. 設計諸元

返流水量 (m3/日)	日平均	10,000	最初沈殿池 (新分配槽)	700m ³ × 2 (Φ15 × h4.0) 水面積負荷: 44.4 (m ³ /m ² ・日)
	日最大	12,000		
MLSS 濃度 (mg/l)	3,000		反応タンク (12セル/系列)	5,760m ³ × 2 (480m ³ /セル) 滞留時間: 27.7 (A6.9+O20.8)
循環比 (a+b)	4.14			
a. 循環水量比: 2.36, b. 返送汚泥比: 1.78 (金沢返流水処理施設実績値)			最終沈殿池	1,250m ³ × 2 (Φ20 × h4.0) 水面積負荷 25.0 (m ³ /m ² ・日)

図-1に示すように、返流水は北側側に設置された円形の最初沈殿池で沈殿処理を受けた後、分離液貯留槽を経由してポンプにて北2側に設置された反応タンクまで圧送される。反応タンクは12槽(セル)に分割されており、無酸素槽(1~3セル)と好気槽(4~12セル)が1:3の容量比で設置されている。好気槽で返流水中の有機物は生物的に分解され、高濃度の窒素分はアンモニアを経て亜硝酸化菌や硝化菌により硝酸にまで酸化される。生成した硝酸は好気槽の末端12セルより循環ポンプにて反応タンク混合液を無酸素槽の入口1セルまで戻すこと

により無酸素槽内で脱窒菌の作用を受け窒素ガスとして大気中に放出(60~70%)される。反応タンク流出水は円形最終沈殿池で固液分離され、処理水は北 2 沈砂池へ戻される。表-2に水質計画値、表-3に金沢下水処理場の返流水処理施設運転実績値を示す。

表-2. 水質計画値 (mg/l)

水質項目	流入水	沈後水	処理水
T-BOD	2,500	1,750	35
T-COD	1,000	600	48
SS	1,500	540	22
T-N	450	405	81
T-P	50	44	15

表-3. 返流水処理施設運転実績値(H10年度)

1. 日常試験結果			
水質項目	流入水	沈後水	処理水
T-BOD (mg/l)	1,300	890	13
T-COD (mg/l)	960	470	50
SS (mg/l)	1,900	620	24
T-P (mg/l)	64	62	8.3
透視度 (cm)	—	—	33
2. 反応タンク運転実績値			
MLSS (mg/l)	2,400	返送汚泥 SS (mg/l)	3,700
余剰汚泥量 (m ³ /日)	2,010	空気倍率倍	50
処理水量 (m ³ /日)	13,100	生汚泥引き抜き量 (m ³ /日)	1,980

(2) 反応タンクの各種設備の配置と制御方法について

1) 設備の配置について

図-2に各設備と水質計器の設置状況を示す。

図-2: 反応タンクの設備及び水質計器の設置状況

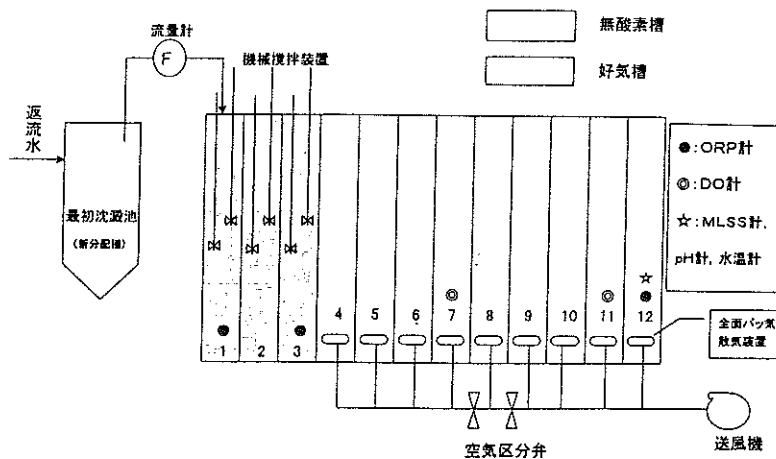


図-2より、無酸素槽には本市で初めて使用される水中攪拌機がセル毎に2台設置され、それぞれ反応タンク下部より60cmと275cmの位置に水流吐き出し方向を変えて取り付けられている。また、攪拌機はガイドレールに沿って取り付けられており、自由に高さ及び水流吐き出し方向を変えられる。好気槽の散気装置はNOPOL製MKL215型中微細気泡(気孔径:300~500 μ)式の全面曝気装置が設置されている。水質計器は、1・3・12セルにORP計、7・11セルにDO計、12セルにpH計・水温計・MLSS計が設置されている。

2) 制御方法

表-4に反応タンクの各種制御方法を示す。

表-4 反応タンク池の制御方法

流入調節弁制御	分離液貯留タンクから反応タンクへの流入量を制御する 流入量の設定と流入量の比率設定の二通りある	
循環ポンプ	流量一定制御と流入量に対する比率一定制御の二通りある	
風量制御	風量一定制御	風量設定値を各風量調節弁に分配して、風量目標値を設定する
	比率一定制御	反応タンク流入量に比例した風量目標値を設定する
	DO一定制御	目標DO値に近づけるように風量設定値を増減する
返送汚泥引抜制御	流量一定制御と流入量に対する比率一定制御の二通りある	
余剰汚泥引抜制御	サイクルリセット制御と連続リセット制御の二通りある	

なお、DO一定制御については、前段・後段別の制御が可能であり、2個の空気区分

弁の開閉により8セを前段・後段のいずれにも切り替えることができる。また、ORP計はいずれもモニター用である。

3. 返流水処理施設の立ち上げ方法について

水運転終了後、既設3・4系列の返送汚泥を返送汚泥マスより水中ポンプにて余剰汚泥量分だけ種汚泥として7~10日間投入する。その後返流水の投入を開始するが、2,000m³/日、5000m³/日、全量(10,000m³/日)負荷運転の3段階に分けて投入を行う。

全量負荷運転を数週間行い、その間、各種制御・機器・水質計器の確認を行い処理が安定後、本格的なデータ取りを開始する予定である。

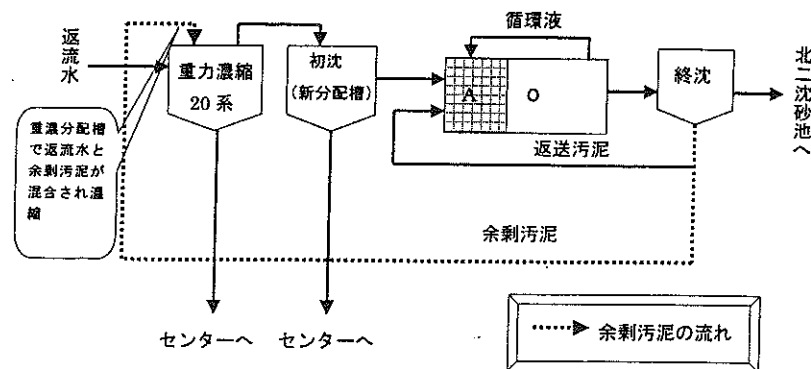
4. 現状の問題点と対処方法及び今後の課題について

(1) 返流水処理施設用の調整槽の使用は電気工事等により、その使用開始が1年後のため余剰汚泥の受け入れ先が確保できない。

(2) 最初沈殿池(新分配槽)の能力不足のため、返流水の沈殿処理が不十分である。

上記(1),(2)の問題を回避するため、現在返流水の沈殿処理に使用している北セのNo20重力濃縮槽を新分配槽の増設が実現するまで継続使用し、また余剰汚泥は重力濃縮槽の分配槽に投入することとした。その間のフローを図-3に示す。

図-3：新調整槽ができるまでのフローシート



(3) 各種ポンプ(返送汚泥・余剰汚泥・循環汚泥)は全台常時運転となり、予備機がないので将来増設(いずれも2台ずつ)する必要がある。

(4) 返流水処理施設が半系列使用不能または処理悪化時*には、返流水の全量受け入れが困難となる。そのため、従来返流水を返送していた北1・北2・神奈川の3処理場に返送しなければならない。しかし現在、神奈川処理場は1条の送泥管しかないため、緊急時の返送はできない状態である。また、神奈川処理場は将来、バガス送泥ライン(都筑, 港北, 南部セタ)の要となるが、現在の送泥管の径が450mmと細いため送泥量が確保できないことが予測される。よって送泥量の確保と上記で述べた緊急時の返流先を確保するため、将来、神奈川に送泥管(铸铁管製, 径450mm)をもう1条設置することが望ましい解決策である。

*. ⅰ. 返流水処理施設の施設・設備の修理・更新時, ⅱ. 返流水量が設計値を超えた場合, ⅲ. 返流水の性状が著しく悪化し, 負荷量が設計値を超えた場合

5. おわりに

初期運転時の経過と本格運転時の状況及び本格稼働後これまで返流水を受け入れていた3処理場の処理状況等については、水質分析結果と共に次回に報告する予定である。