

カレンダー機能による、し尿処理施設の無人運転

円馬倬三*、福山初男**、津村和志***

*住友重機械工業(株)プラント・環境事業本部
東京都品川区北品川5丁目番地11

**大阪府八尾市 八尾市立衛生処理場
大阪府八尾市上尾町8丁目24番地1

***京都大学工学部 環境地球工学教室
京都市左京区吉田本町

概要

し尿処理施設にコンピュータが導入されて久しいが、これまでのコンピュータシステムの利用形態は、計測・監視や帳票の作成が主なものであり、オペレーターに対して開かれたシステムではなかったため、オペレーターは、施設の運転管理に関わる作業のほとんどをコンピュータに頼らず、莫大な時間と労力を費やして行ってきた。

このような点をふまえ、筆者らは大阪府八尾市のし尿処理施設にオペレーター支援機能を重視した運転管理制御システムを開発・導入した。本報告書では、オペレーター支援機能の一つである、カレンダー機能の運用事例について述べる。

キーワード

運転管理制御システム、オペレーター支援機能、カレンダー機能

1 はじめに

し尿処理施設において、し尿を安定して処理し、良質な放流水を維持するためには、投入し尿と汚泥の管理が最も重要である。し尿処理施設にもコンピュータシステムは、かなり以前から導入されていたが、その利用形態は、計測・監視や帳票の作成が主なものであり、オペレーターに対して開かれたシステムではなかったため、オペレーターは、施設の運転管理に関わる作業のほとんどをコンピュータに頼らず、莫大な時間と労力を費やして行ってきた。

このような点をふまえ、筆者らは大阪府八尾市のし尿処理施設に、単に計測・監視やデータの収集加工だけでなく、オペレーター支援機能を重視した運転管理制御システムを開発・導入した。本報告書では、オペレーター支援機能の一つである、年末年始やゴールデンウィーク、週休2日制に伴う土日などの連休時に施設を無人で、且つ安定して運転することを可能とした「カレンダー機能」の機能概要と運用事例について報告する。

2 八尾市立衛生処理場概要

八尾市立衛生処理場のフローシートを図1に示す。本処理場は、高負荷脱窒素処理方式で、平成7年3月に竣工し、処理量は、し尿157kℓ、浄化槽汚泥118kℓである。将来、下水道の普及に伴う処理量の減少と浄化槽汚泥比率の増加が予測されることから、生物処理への負荷変動の影響を極力小さくするために、受入槽と貯留槽は、し尿と浄化槽汚泥用をそれぞれ別個に設け、更に主処理設備を2系列とし、各々単独

で制御している。また、連休時に安定した運転が可能になるよう、し尿貯留槽は処理量の4日分、浄化槽汚泥貯留槽は3日分、調整槽は1.9日分の容量を備えている。また、主反応槽での所定のMLSS濃度を維持するため、高濃度の活性汚泥混合液の固液分離を安定して行う必要があり、主反応槽の後段に遠心濃縮機を設けている。更に、遠心濃縮機前段に中継槽を設け、24時間均等に固液分離が行えるようになっている。このような設備を背景とし、後述するカレンダー機能を用いて無人運転を試みた。

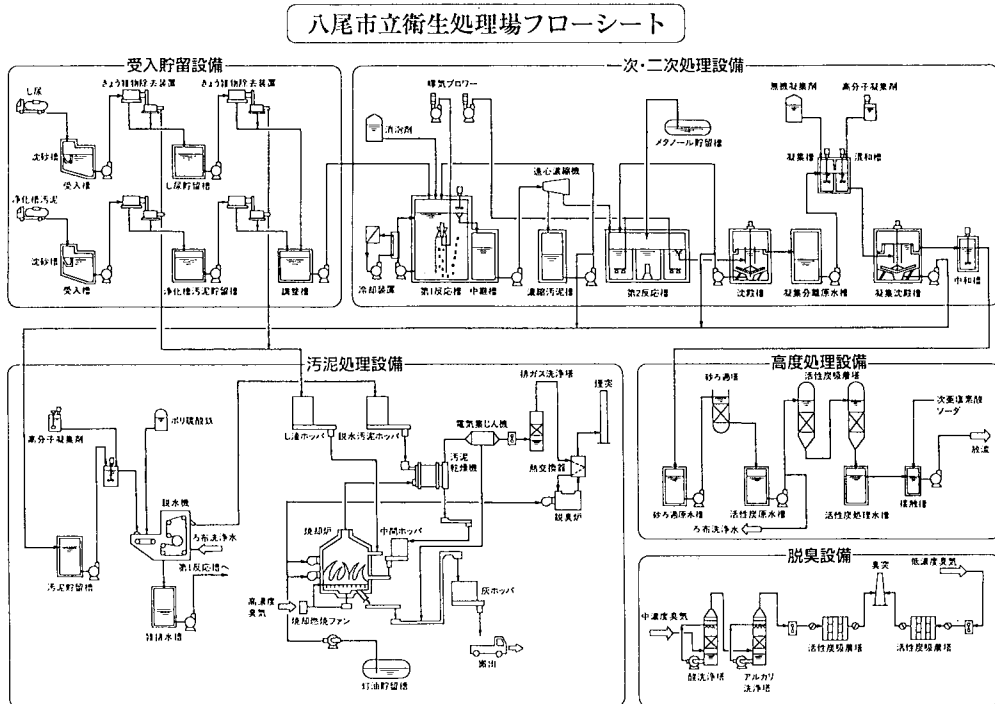


図1 フローシート

3 カレンダー機能

今回の試みで使用した、カレンダー機能とそれに付随する汚泥引き抜きサポートについて簡単に説明する。カレンダー機能とは搬入し尿と浄化槽汚泥の均等投入を目的とした機能で、オペレーターが搬入予測や投入量、平日・休日等の設定をすると、結果をシュミレーション出力し、カレンダー機能モード運転に入ると、目標設定値と実測値とのズレを自動的に補正し、処理場を運転していく機能である。

汚泥引き抜きサポートは、長期休暇前後のMLSS調整を目的とした機能で、MLSSの目標設定値と汚泥引き抜き回数等を設定すると、現在のMLSS値と比較し、脱水機運転時間、汚泥引き抜き量をシュミレーション出力する機能である。これらの設定は、全てCRTタッチパネルにて対話形式で行われ、操作の簡略化がはかられている。

4 運転結果

無人運転は、平成7年12月29日～8年1月4日、平成8年5月3日～6日の2回試みられた。

[第1回目]

平成7年12月29日～8年1月4日

し尿の収集は通常15日サイクルで月2回行われるが、年末年始は収集を行わないため、12月は前半を1日～18日、後半を19日～29日とし収集された。また、1月は前半を5日～13日とし収集された。そのため12月後半と1月前半は平均して処理量の1.3～1.4倍の搬入があった。また、12月20日から主反応槽の発泡が激しくなり汚泥が仕上げ槽に流出し、主反応槽のMLSSは28日の時点で両系とも7,000～8,000となってしまったため、休暇中は、本来のフローとは異なるが仕上げ槽の返送汚泥を主反応槽へ返送し、主反応槽のMLSSを高める運転に切り替えた。また、発泡によるトラブルを防ぐため、3基の攪拌装置の内1基を停止し、エアのみ送風した。このような状況で12月19日よりカレンダー機能モードによる運転を試みた。

[結果]

- ① 投入ポンプの運転は、設定通りで満足のいく結果だった。
- ② I系主反応槽で発泡が生じ、仕上げ槽に汚泥が流出した。
- ③ II系主反応槽では仕上げ槽の返送汚泥が全て主反応槽に移動したため、仕上げ槽のMLSSが極端に低下した。
- ④ 主反応槽の汚泥濃度が著しく変化したため、当初予定した遠心濃縮機の差速設定値から外れ、濃縮汚泥が増えすぎ、危うく投入停止となるところであった。

投入ポンプの運転は問題なかったが、汚泥管理の面で問題を残した。

[第2回目]

平成8年5月3日～6日

前回と同様に搬入し尿の量は、処理量の1.3～1.4倍程度であった。発泡対策として主反応槽の泡のオーバーフロー管の出口を仕上げ槽から中継槽へ変更していたため、発泡で越流した高濃度汚泥が遠心濃縮機を介して、主反応槽に戻り、仕上げ槽の汚泥に影響を与えなかったため、各槽のMLSS管理がうまくいき、前回と比較して非常に楽に事前の準備ができた。投入ポンプの運転については、前回の試みで問題ないことが確認できているので、今回の試みでは、汚泥管理に主眼がおかれた。

[結果]

- ① 投入ポンプの運転は、前回と同様に問題なかった。
- ② 遠心濃縮機の空転を防止し、フィードを連続で行うという思想で、差速の設定を行ったのだが、休暇中の汚泥濃度の変化を考慮にいれなかったため、遠心濃縮機の分離濃縮が変化し、返送汚泥が増え、更に遠心濃縮機へのフィード量が増えたため汚泥量が増えるという悪循環をおこし、濃縮汚泥が増えすぎ、またも投入停止になるところであった。

運転結果には、ほぼ満足できるが遠心濃縮機の扱いに問題点が残った。

5 まとめ

カレンダー機能により、運転の省力化と連休時にほぼ無人での運転が可能になった。現在は、土日曜の連休は全くの無人で安定した処理が継続されているが、今後の課題としては、遠心濃縮機の差速と汚泥濃度・フィード量との関係を把握が残されており、本年の年末年始の連休時に再度、無人運転を試みる予定である。

<参考文献>

- 1)片岡一治他：八尾市立衛生処理場の運転管理システム(1995)
- 2)円馬悼三他：し尿処理におけるデータの時系列解析に基づく運転管理と制御、京都大学環境衛生工学研究 第9号(1995)