

II-607

中空糸膜分離型活性汚泥法のフラックス自動計測

東急建設㈱ 正員 植木恭子
正員 屋井裕幸
武蔵工業大学 正員 長岡 裕

1. はじめに

膜分離活性汚泥法では、膜の目づまりによるフラックスの低下が問題となる。筆者らは、これまでに中空糸膜分離型活性汚泥法の実証プラントにおいて、フラックスの低下を防ぐために間欠吸引や逆洗を組み込んだ吸引法を採用してきた。しかしこれまではマニュアルによるスポット的な透過流量測定であったため、運転時におけるフラックスの変化を克明に記録することは不可能であり、各運転条件のフラックス維持に対する効果を定量的に評価するには至っていない。今回フラックスの自動計測システムを導入することにより詳細なデータを得て、最適な運転条件の設定に資する計画とした。本報は、中空糸膜分離型活性汚泥法におけるフラックス自動計測システムの実施結果とその問題点について報告するものである。

2. 実験装置、及びフラックス自動計測システムの概要

実験施設のフローを図-1に示す。本装置は集合住宅のコミュニティ・プラント内に設置されており、流入汚水を微細目スクリーン（目開き1mm）に通し、夾雑物を取り除いたものを実験に供した。M社製のMF中空糸膜（材質ポリイミド、外径0.39mm、内径0.28mm、孔径0.03μm）を用い、膜モジュールは膜面積2m²のものを4本使用し、全体で8m²とした。

運転サイクルは、吸引 285秒→停止10秒→逆洗 5秒で行った。ろ過液の引き抜きにはマグネットポンプ（I社製、Max Flow:45 l/min）を使用し、逆洗は処理水タンクの静水圧によって行った。また、吸引停止時には膜内圧が解放されるようにした。

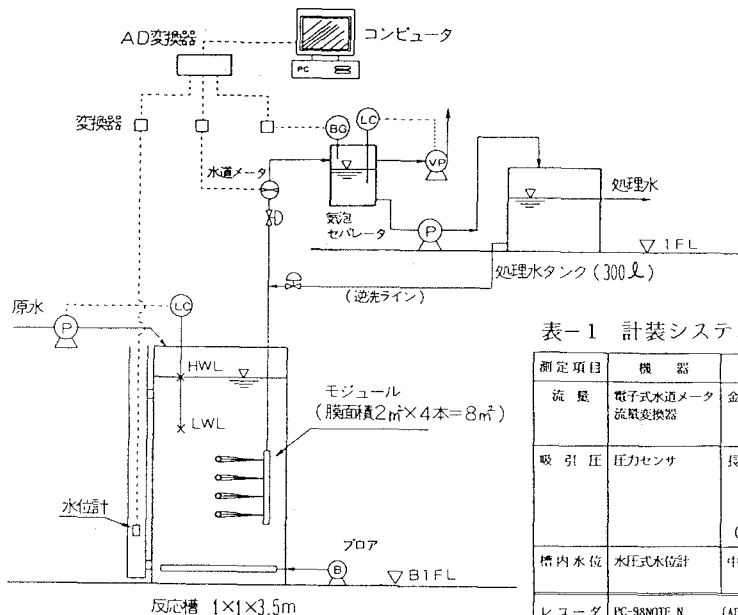


図-1 実験施設全体フロー図

表-1 計装システムの一覧

測定項目	機器	仕様
流量	電子式水道メータ 流量変換器	金門製 B913 KFC-201 (DC12V) 出力 1~5V
吸引圧	圧力センサ	長野計器 K125圧力トランスミッター DC24V レンジ: -760 ~ 0mmHg 出力: 4~20mA DC (表示器) デジタルマルチメータ: GC94211
槽内水位	水压式水位計	中野計器 W431-01 (DC12V) 出力: 0~1V
レコーダ	PC-98NOTE N	(AD変換: PC74)

データのサンプリング間隔は任意に設定できるが、今回は1秒毎に格納する場合（短期計測用）と1吸引工程毎に1秒間隔で取り込んだデータの平均値を格納する場合（長期計測用）との2方式に、自動計測のインターバルを切り換えられるようにした。また透過水量のほかに水位と吸引ゲージ圧も取り込めるようにした。

4. 結果及び考察

図-2は運転開始時のフラックス特性を、5分おきの自動計測と、30分おきのマニュアル計測と比較したものである。（運転開始時は吸引ゲージ圧を取り込み設定をしていなかった。）両者のフラックスには大きな差はないことがこの図から言える。

図-3には自動計測の一例を示した。吸引停止・逆洗により、低下していた透過水量が回復し、ろ過抵抗も低下している。このように短時間にフラックスは変動することから、今後はスポットで得られたデータではなく、本システムで計測した精密データに基づく運転条件の最適化の検討が必要になると考える。また透過水量の計測データにかなり上下変動が見られるが、ノイズによる影響が膜面での透過特性に起因するの定かではない。このことは、データのスムージングを行うことによって対応しようと考えている。

5. おわりに

今後は、水温、DOなどのデータも同時に取りこみ、その蓄積データから膜分離活性汚泥法の目づまり機構を解明してろ過抵抗の予測モデルを構築し、早期にフラックス回復のための運転制御が行えるような予測制御システムの確立を目指したい。

＜数式＞

$$(\text{ろ過抵抗}) = 8.4672 \times 10^9 \times \frac{\Delta P}{\mu \times J_v}$$

ΔP （膜間差圧）：[mEq]

μ （水の粘性係数）：[g/s⁻¹/cm⁻¹]

J_v （フラックス）：[m/d]

＜参考文献＞

- 1) 屋井, 持田, 綾:「中空糸膜のエアレーション浸漬実験」, 第29回下水道研究発表会講演集, p. 432~434 (1992)
- 2) 長岡, 綾, 持田, 屋井, 「中空糸膜分離型活性汚泥法の処理特性-膜モジュールの運転条件の相違による-」, 第30回下水道研究発表会講演集, (1993)

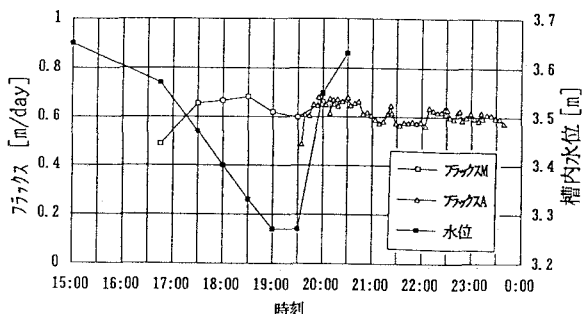


図-2 自動計測とマニュアル計測比較
運転開始時 (H3.3.5 16:45~)

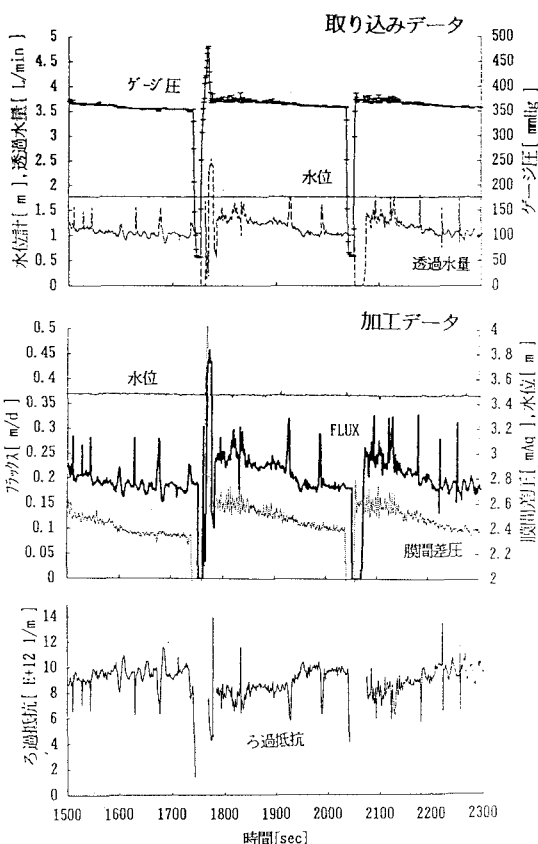


図-3 自動計測の結果の一例 (H5.3.31, 20:01 ~20:14)