

II-501

膜の浄水処理への適用

— 膜トラブル時への対策 —

水道機工(株) 正会員 鬼塚 卓也 水道機工(株) 宮脇 毅
水道機工(株) 正会員 神保 吉次 水道機工(株) 望月 隆一

1. まえがき

膜による分離技術はすでに様々な分野で実用化されている。近年、水道分野においても厚生省MAC21計画をはじめとして多くの研究開発が行われ、本年度における簡易水道への実用化への期待が高まっている。本研究では河川水を対象に長期連続運転を行い、安定した運転性能や高い除濁、除菌効果の実証を行った。また、水道への実用化に向けての課題の1つである膜トラブル時への対策として、膜2段型安全システムを提案し¹⁾、その実証実験を行った。ここでは、その膜2段型安全システムの実験結果について報告する。本報告はMAC21計画の実験結果の一部である。

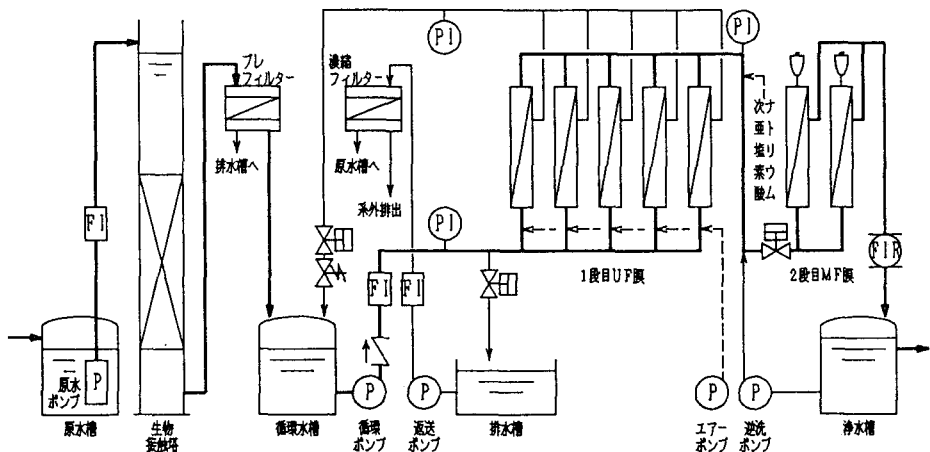
2. 実験概要

連続実験は江戸川漂流水を対象に平成5年9月8日から平成6年3月8日までの6ヶ月間行った。実験フローシートを〔図-1〕に示す。処理水量、装置仕様、膜仕様および運転条件は下記の通りである。

安全システムの実証実験は連続実験終了後、UF膜モジュール2本とMF膜モジュール1本を使用し、UF中空糸膜を人為的に数本切断して行った。

- 1) 処理水量 : 30m³/日(連続運転時)、 15m³/日(安全システム実験時)
- 2) 装置仕様 : 1段目に中空糸型UF膜を用い通常の浄水製造の機能を持たせ、2段目に1段目の膜破損に対する安全を確保する機能を持たせた中空糸型MF膜を組み込んだ。
- 3) 膜仕様 : 1段目UF膜 外圧型 M. W. 13000 有効膜面積 7.1m² × 5本 = 35.5m²
2段目MF膜 内圧型 公称孔径0.25μm 有効膜面積 4.7m² × 2本 = 9.4m²
- 4) 運転条件 : 1段目UF膜 クロスフロー 流束0.85m³/日 20分毎の20秒自動逆洗および
週1回の手動エアバブリング

2段目MF膜 デッドエンドフロー 流束 3.0m³/日 無洗浄

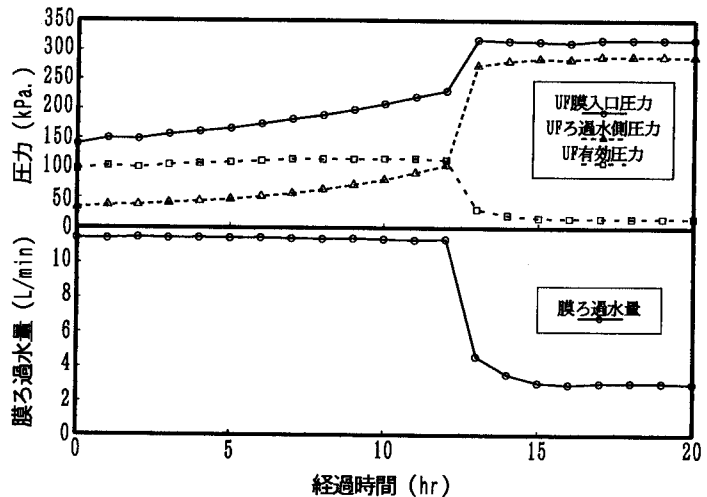


〔図-1〕実験フローシート

3. 実験結果および考察

1) 圧力および膜ろ過水量について

膜切断直後からのUF膜の入口圧力、ろ過水側圧力および有効圧力（膜差圧）の経時変化を〔図-2〕に示す。膜破損直後より、UF膜のろ過水側圧力が除々に上昇し、ろ過水側圧力の上昇に合わせて入口圧力も上昇している。この間、UF膜の有効圧力はほとんど変化していない。また、膜ろ過水量も一定の水量を維持している。しかし、膜切断から13時間後、ろ過水側圧力および入口圧力ともに急激に上昇し、入口圧力で300kPaを超え同時に、膜ろ過水量は急激に低下している。このことから、破損したUF膜からの汚染水のリークにより、除々に安全モジュールの目詰まりが生じ、安全モジュールは無洗浄であることから開始から13時間で閉塞を呈したものと考えられる。

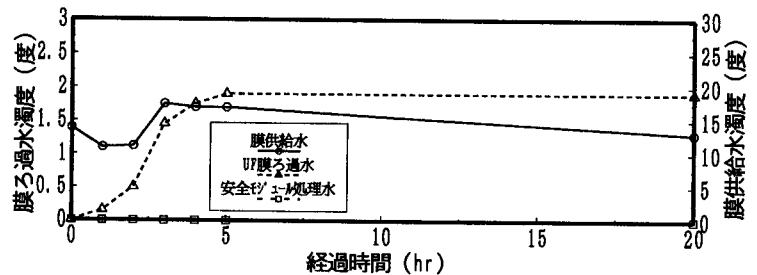


〔図-2〕膜破損時の圧力および膜ろ過水量の変化

この現象から、UF膜のトラブルに対し、安全モジュールを後段に配置することにより圧力の変化を読み取り、膜の異常を検知することが可能となる。

2) 濁度について

膜供給水、UF膜ろ過水および安全モジュール処理水の濁度について膜切断直後からの変化を示したのが〔図-3〕である。膜破断部からのリークによりUF膜ろ過水の濁度は除々に上昇し、約1.9度で平衡に達している。それに対し、安全モジュール



〔図-3〕膜破損時の濁度の変化

処理水の濁度は0度のままであり、リーク水中の汚染物は安全モジュールで完全に抑止できている。また、一般細菌や大腸菌も膜破損部からのリークが認められたが、安全モジュール処理水には全く検出されず、安全モジュールにより細菌類の流出を防止できている。

このことから、万一、UF膜が破損しても安全モジュールにより浄水槽の汚染を防止できることが確認できた。

4. おわりに

水道においては、万一のトラブルに対しても水質上の安全性を守ることが極めて重要である。本実験の結果、膜のトラブル発生時において、膜の異常検知とともに膜破損部からの汚染水のリークを防止できる膜2段型安全システムの有用性を実証できた。

5. 参考文献

- 1) 宮脇他 膜2段型安全システムの検討 第44回全国水道研究発表会講演集P300 - 302 平成5年