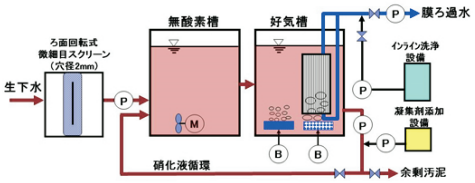
161	前澤工業株式会社 住友電気工業株式会社	膜分離活性汚泥法の導入促進に向けた技術開発 －PTFE 製中空糸膜を用いた MBR の省エネルギー化に関する研究－	橋本 敏一 糸川 浩紀

１）共同研究の目的

本研究では、改良型 PTFE 製中空糸膜モジュールを用いることにより、単位処理水量当たりの電力使用量（電力使用量原単位）として 0.4 kWh/m^3 以下で運転が可能な浸漬型 MBR を開発･実証し、MBR の更なる省エネ化を実現することを目的とした。

２）共同研究の概要

①省エネ型 MBR の検討：従来の PTFE 製中空糸膜モジュールに対して、膜有効長増大（従来型の 1.5 倍の約 3m）、膜充填密度増大（従来型の 20%増）などの改良を加えることで、主として曝気洗浄風量の低減による浸漬型 MBR の省エネ化を図った。生物処理方式としては、「循環式硝化脱窒型 MBR」と同等の処理フローを想定した（図－１）。

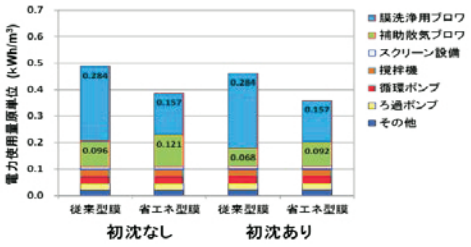


図－１　開発システムのフロー
（本研究で実証した例）

②実証試験：JS 技術開発実験センターに上記 MBR のパイロットプラント（処理能力：43 m^3/d @ネットフラックス 0.6 m/d）を設置し、各種運転条件の最適化を図った上で、H26.4～H27.5 の期間、生下水を原水として長期の実証試験を行った。本期間には、ネットフラックスを 0.6 m/d で一定とする定流量運転（流量調整槽の設置を想定）を基本としたが、夏季と冬季の 2 回（各 2、1 ヶ月）、流入水量の時間変動（ピーク比 1.4×2 回/日）に合せてフラックスを変動させる流量変動運転も実施した。更に、実験期間の終盤には、(a)同時凝集法（PAC 添加）によるリン除去試験、(b)更なる流入水量変動への対応を意図したピークフラックス試験、の各々を短期間実施した。

３）共同研究の成果

- ネットフラックス 0.6 m/d の定流量運転において、膜面積当り曝気洗浄風量（SAD$_m$）を 0.13 m^3/(m^2･hr)まで低減した条件で、年間を通して安定した膜処理が可能である点を実証した。
- 時間変動ピーク比 1.4 の流量変動運転においても、日平均のネットフラックスを 0.5 m/d とすることで、上と同一の SAD$_m$ 値にて安定した膜処理が可能である点を確認した。
- 上記実証試験結果に基づき、日平均処理水量として 5,000 m^3/d 規模での電力使用量を試算した結果、最初沈殿池を使用しないケースで 0.39 kWh/m^3、最初沈殿池を使用するケースでは 0.36 kWh/m^3 での処理が可能と推定された（図－２）。
- 実証試験期間中の処理水質は、BOD：1.0 mg/L 以下、T-N：10 mg/L 以下、T-P（同時凝集期間）：0.2 mg/L 以下で、従来の循環式硝化脱窒型 MBR と同等の処理性能であることを確認した。
- 短期間のピークフラックス試験により、SAD$_m$ 値を 0.20 m^3/(m^2･hr)へ引上げることで、ピーク比 2.0 の時間変動運転や、降雨時などに 1.0 m/d×24hr の高フラックス運転を実施できる可能性が示された。



図－２　省エネ効果の試算結果

４）関連資料・報文等

・グェン，円谷，鈴木，田中，森田，糸川，橋本：第 51 回下水道研究発表会講演集，pp.262-264，2014.
・グェン，円谷，鈴木，田中，森田，糸川，橋本：第 52 回下水道研究発表会講演集，pp.203-205，2015.
・グェン，円谷，田中，森田，糸川，橋本：第 53 回下水道研究発表会講演集，pp.205-207，2016.
・山本，グェン，円谷，田中，森田，糸川，橋本：第 53 回下水道研究発表会講演集，pp.208-210，2016.