



地方共同法人

日本下水道事業団

Japan Sewage Works Agency

新技術I類

細径PVDF中空糸膜を用いた 省エネルギー型MBRシステム

三菱ケミカル株式会社

水ingエンジニアリング株式会社

三菱化工機株式会社

三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社

技術選定の概要

技術名	細径PVDF中空糸膜を用いた 省エネルギー型MBRシステム
開発者	日本下水道事業団(JS) 三菱ケミカル株式会社 水ingエンジニアリング株式会社 三菱化工機株式会社 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社
技術選定を受けた者	三菱ケミカル株式会社 水ingエンジニアリング株式会社 三菱化工機株式会社 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社
技術選定日	2021(令和3)年3月2日
新技術の分類*	新技術I類

*新技術の分類

- 新技術I類** JSが単独または共同研究により開発した技術
- 新技術II類** 国・自治体等の公的機関が開発(民間との共同研究も含む)した技術で、JSが実施設への適用性を確認したもの
- 新技術III類** 上記以外の者が開発した技術で、JSが実施設への適用性を確認したもの
- 継続導入技術** 有効期間満了後も引き続き導入が必要だが、JSにおいて基準化されていない技術
- JS基準化技術** 日本下水道事業団が受託事業で用いる設計基準又は標準設計が作成されたもの

開発の背景および目的

開発の背景

膜分離活性汚泥法(MBR)は、コンパクト性及び処理水質が良好な点では優位性を持つ技術であるが、膜モジュールへのばっ気エネルギーの高さや流量変動への対応の限界などが弱点とされていた。
今回、その弱点を解消するべく、技術改良を実施した。

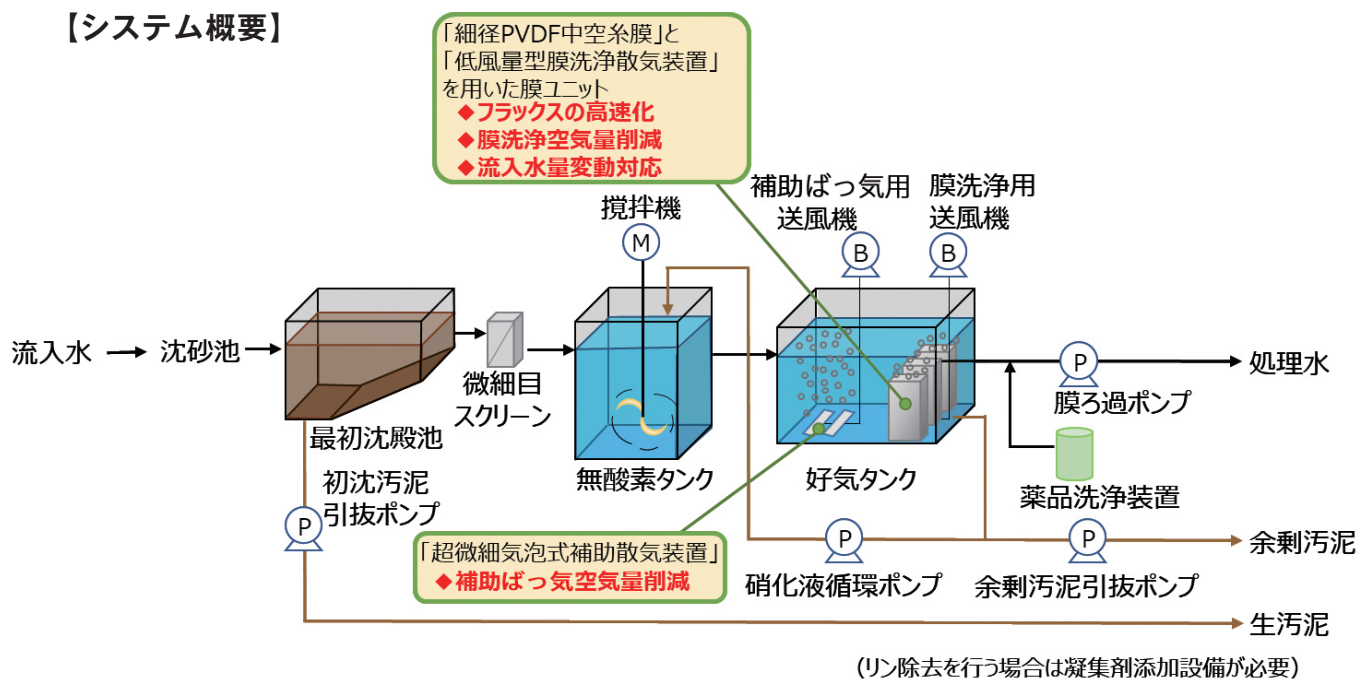
開発の目的

電力消費量を削減し、流入水量変動への対応性を改善したMBRの開発

技術の概要

- ▶ 従来膜よりも高集積化が可能な細径PVDF^{※1}中空糸膜の開発
- ▶ 低風量型膜洗浄散気装置の開発
- ▶ 超微細気泡式補助ばっ気装置の適用
- ▶ 省エネ化と流入水量変動への対応を可能とした省エネルギー型MBRシステム

【システム概要】

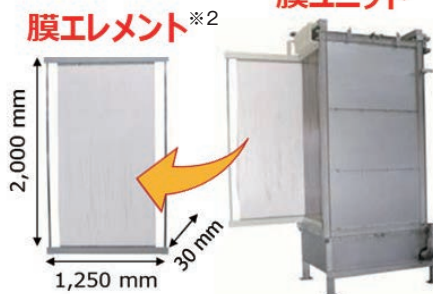


中空糸膜



写真左：細径PVDF中空糸膜(外径1.65mm)
 写真右：従来型PVD中空糸膜(外径2.8mm)

膜ユニット



※1 PVDF：ポリフッ化ビニリデン

※2 膜エレメント：膜面積40㎡、従来比1.6倍

技術の特徴

〈消費電力の削減による省エネルギー化〉

- ▶ 膜洗浄散気装置の改良による膜ユニット当たりの洗浄ばっ気量の削減
- ▶ 膜の高集積化(膜ユニット数削減)による膜洗浄ばっ気量の低減
- ▶ 補助ばっ気における酸素溶解効率の向上による補助ばっ気風量の削減

〈膜ユニット数の削減によるイニシャル/膜交換コストの削減〉

- ▶ 膜の高集積化(従来比1.6倍)とフラックスの向上(従来比1.4倍)により、所与の処理水量に対して従来MBRよりも必要な膜ユニット数が削減されることで、イニシャル/膜交換に係るエンジニアリングコストを削減

〈ピークフラックス運転による流入水量変動への対応〉

- ▶ 処理能力(日最大汚水量)の1.4倍以下の流量範囲で、時間変動(ピーク流入4時間継続×1日2回以下)やピーク流入24時間継続変動に対して、膜間差圧の大きな上昇なく安定した運転が可能(ただし、低水温期のピークフラックス運転では、膜洗浄ばっ気量を増加させた運転を行う点に留意)

導入効果

一般的なMBRの導入効果

良好な処理水質(有機物、窒素、リン、衛生学的安全性など)、省スペース、汚泥発生量低減、維持管理の容易さ等

本システムの導入効果

- ▶ 従来MBRの電力使用量 $0.4\sim 0.5\text{kWh/m}^3$ 程度に対し、 0.4kWh/m^3 以下(試算では 0.244kWh/m^3)
- ▶ 膜の高集積化による膜ユニット数低減と膜ユニット当たりの洗浄ばっ気量及び補助ばっ気風量の削減による省エネルギー化
- ▶ 膜ユニット数の削減によるイニシャル/膜交換に係るエンジニアリングコストの削減
($50,000\text{m}^3/\text{日}$ の下水処理にて従来MBRと比較した試算ではイニシャルコストで28.5%、ランニングコストで38.5%の削減)
- ▶ 適用条件に示す流量変動に対して、ピークフラックス運転による対応が可能

適用条件および導入推奨条件

適用条件

- 処理対象：家庭汚水を主体とした都市下水(排除方式を問わない)
- 処理規模：計画日最大汚水量3,000m³/日以上
- 流入水温：最低水温13℃以上(月平均水温の年間最低値)
- 処理方式：循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法(リン除去を行う場合は、凝集剤添加設備が必要)
- 流量変動範囲：設計日最大汚水量の1.4倍以下
(ピーク流入時間4時間継続 ×1日2回以下)

導入推奨条件

- 標準活性汚泥法の既存施設を活用した高度処理化を行う場合
- 既設MBRの再構築を行う場合

開発者 問い合わせ先

開発者	日本下水道事業団／三菱ケミカル株式会社／ 水ingエンジニアリング株式会社／三菱化工機株式会社／ 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社
連絡先	三菱ケミカル株式会社 分離材事業部 メンブレン技術グループ
電話番号	03-6748-7467
メールアドレス	mcjp-mbx-mcc_membrane@mhcgr.com
技術情報	https://www.m-chemical.co.jp/sterapore/
情報発信	https://www.youtube.com/watch?v=AxIIVf-1Ots



技術情報ページ



情報発信ページ