



地方共同法人

日本下水道事業団

Japan Sewage Works Agency

新技術I類

オゾン水による膜洗浄を用いた 省エネルギー型MBRシステム

三菱電機株式会社

技術選定の概要

技術名	オゾン水による膜洗浄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) 三菱電機株式会社
技術選定を受けた者	三菱電機株式会社
技術選定日	2023(令和5)年6月8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において標準化されていない技術
- JS標準化技術** 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)はコンパクトな施設で高度処理を実現でき、清澄で衛生学的安全性の高い処理水が得られる等の特長がある。このため、下水処理場の改築更新、高度処理化、下水の再利用等、我が国の下水道事業が抱える課題を同時に解決できる可能性がある。一方でMBRは標準活性汚泥法等の従来の処理方法と比較して電力使用量が大きく、また膜ファウリング[※]の効果的な解消等の課題がある。さらに、日本国内の公共下水を対象として上記MBRを導入、普及させるためには、四季による水温変動や流入水量の日変動・雨天時変動に対応できることを検証する必要がある。

※膜ファウリングとは、ろ過に伴い分離対象物質が膜に付着して膜が閉塞すること

開発の目的

MBRの課題である消費電力の削減を目的として、ろ過膜のファウリング解消効果を高めた膜洗浄技術及び膜面曝気の風量制御技術を適用した省エネ型MBRを開発

技術の概要

- ▶ 次亜塩素酸ナトリウム水とオゾン水を併用する薬液を用いた新たな膜洗浄方法(高効率ろ過膜洗浄技術)と膜面曝気風量の自動制御(膜面曝気風量制御技術)を適用することでMBRの省エネ化と流入水量変動への対応が可能

このようなケースで活用できます!

- ▶ 水処理系列の増設または既存系列の設備更新の際に、省エネルギー型のMBRシステムを導入したい
- ▶ 合流式下水道などの下水処理場で、対象系列への流入水量の変動に対応できるMBRシステムを導入したい

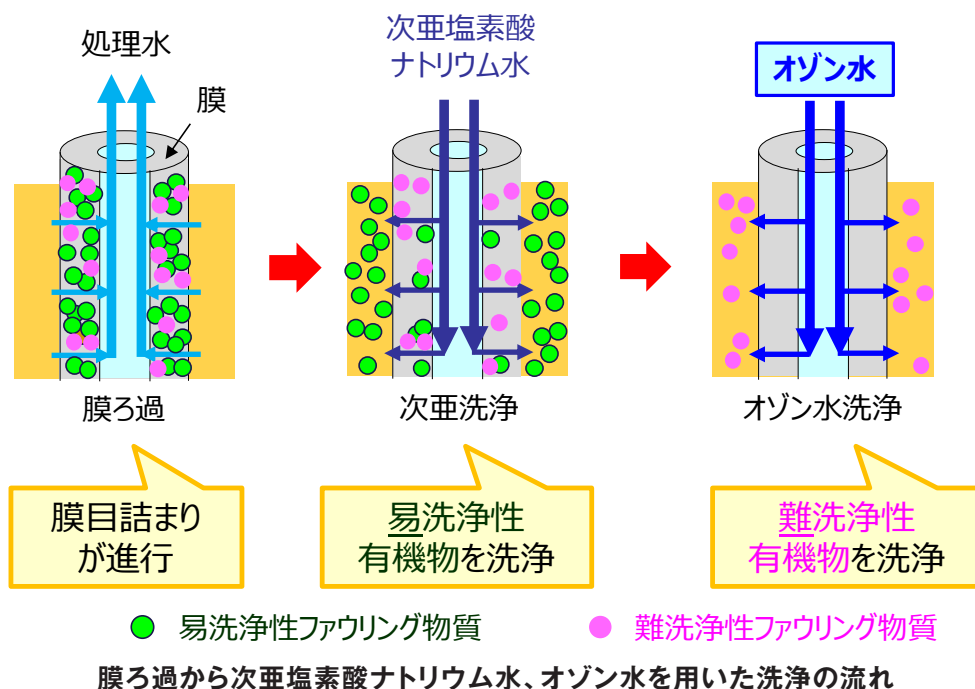
技術の特徴

〈高効率ろ過膜洗浄技術(薬液洗浄)の特徴〉

定期的を実施する膜の薬液洗浄において、従来から使用されてきた次亜塩素酸ナトリウム水に加えてオゾン水を使用。

▶ 洗浄工程

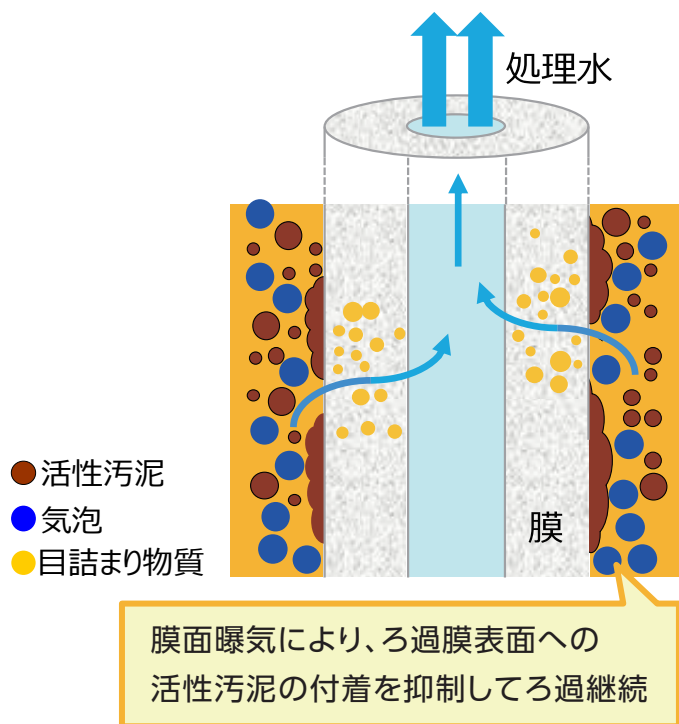
薬液洗浄によるファウリングの解消効果が向上、従来よりも高い膜ろ過フラックスで運転可能



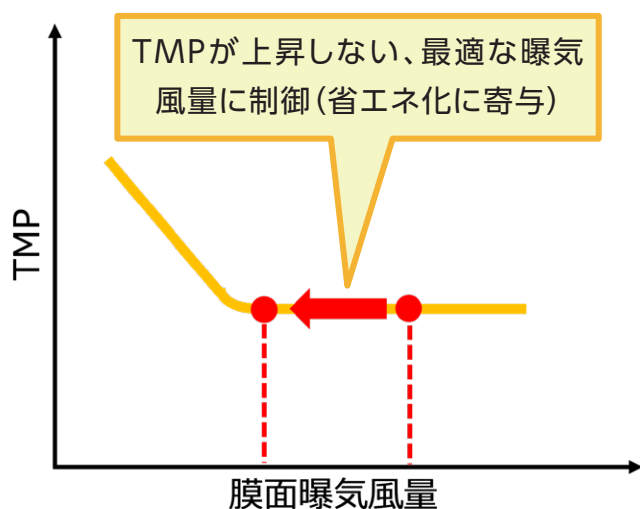
〈膜面曝気風量制御技術（膜面曝気洗浄）の特徴〉

- ▶ 従来、一定の膜面曝気風量で行われてきた膜の物理洗浄（曝気洗浄）において、膜間差圧(TMP)[※]に応じて曝気風量を自動で変化させる制御技術
- ▶ オンラインでTMPを計測し、TMPの変化から膜面曝気風量を自動で最適化することにより、TMPの上昇を抑制しつつ過不足ない膜面曝気風量を供給できるため、省エネ化が可能

※膜間差圧(TMP)とは、連続的に測定できる圧力計から読み取った膜ろ過前後の圧力差であり、膜の目詰まり度合いを示す指標



膜面曝気によるろ過膜表面の洗浄模式図



膜面曝気風量制御によるTMP上昇抑制のイメージ図

導入効果

省エネ運転の実現

膜面曝気風量の低減により、処理水量当たりの電力使用量0.3kWh/m³以下を実現

ライフサイクルコストの縮減[※]

従来技術と比較してライフサイクルコストを約9%縮減

※処理能力50,000m³/日の条件において、オゾン耐性のない膜材料を用いたMBRシステムとの比較

適用条件および導入推奨条件

適用条件

- 対象下水：家庭汚水を主体とした都市下水
- 処理規模：中大規模
原則、導入対象系列等の設計日最大汚水量7,000m³/日以上
- 処理方式：循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法(凝集剤併用含む)
- 流入水温：最低水温13℃以上※月平均水温の年間最低値
- 水量変動：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×2回/日

導入推奨条件

高度処理の施設導入や敷地制限等の理由により、MBRの導入を検討する下水処理場において、

- 省エネルギー化の要望がある
省エネルギー効果目標 0.28kWh/m³ ※日最大汚水量50,000m³/日の場合
- 一時的な流入水量増への対応が求められる

開発者 問い合わせ先

開発者	日本下水道事業団／三菱電機株式会社
連絡先	三菱電機株式会社 神戸製作所
電話番号	078-682-6003
問い合わせ先	https://www.mitsubishielectric.co.jp/contact/ssl/php/231/inquiryform.php?fid=231



問い合わせ先