

頻度・時間等の見直しによる膜洗浄の効率化

運用改善



対策概要

■ 膜洗浄の頻度や時間等を見直し効率化を図ることにより、エネルギー消費量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

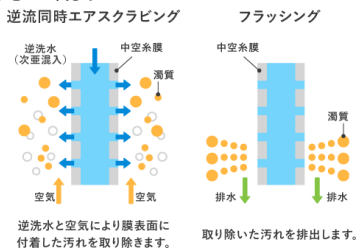
上水道・工業用水道 / 沈でん・ろ過工程 / 膜ろ過設備

原理・仕組み

■ 膜ろ過設備は、定期的にポンプによる逆流洗浄やブロフによる空気洗浄等の物理洗浄等の物理洗浄や洗薬剤用いた化学洗浄を行い、膜への付着物を除去し、膜間差圧の上昇を抑える必要がある。物理洗浄の頻度は、膜供給水や膜モジュールの形状等により異なるが、概ね15分～数時間に1回程度と頻度が高く、多くのエネルギーを消費する。このため、時間の短縮、洗浄間隔を延ばすことにより洗浄の効率化を図り、エネルギー消費量を削減する。

膜洗浄のしくみ

- 膜で原水をこすと次第に膜の孔が詰まるため、一定時間ごとに洗浄する必要がある。洗浄時には、浄水時とは逆向きに膜の内側からきれいな水を出し、膜の外側に空気の泡を吹き付けることにより汚れを除去する。洗浄後の水は、原水で膜モジュールの外に洗い流す。



膜洗浄のしくみ^[1]

出所) [1]神戸市水道局「浄水場」 <https://kobe-wb.jp/kobe-suidou/jyousuijyou/> (閲覧日: 2024年9月25日)

効率・導入コストの水準

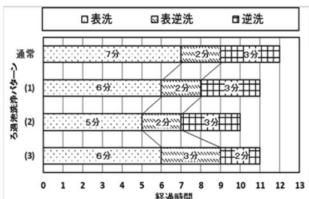
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

対策イメージ (ろ過池の洗浄頻度や洗浄時間の見直し)

- 膜洗浄の効率化の事例がないため参考としてろ過池における砂ろ過による洗浄時間短縮の事例を掲載する。なお、膜ろ過は微細な孔が空いた膜 (フィルター) をろ材として水中の有害物質不純物を取り除く。一方、砂ろ過は砂や砂利をろ材として比較的粗い粒子や浮遊物を取り除く点で異なる。
- ある浄水場で、洗浄排水最終濁度やろ過再開後のろ過水濁度に閾値を設け、規定値に達した場合洗浄を行うことし、下図のとおり3パターンで検証を行ったケースでは、(2)の条件を1年間継続したケースが最も運転時間が短縮され、電力量は約8,100kWh/年 (約16.7%減)、水量は約4,6000m³/年の削減が試算された。

ろ過池洗浄パターン	洗浄排水最終濁度(度)	ろ過再開後ろ過水濁度(度)	ろ過池洗浄周期における損失水頭(m)
通常	0.15	0.01以下	0.70
(1)	0.30	0.01以下	0.66
(2)	0.15	0.01以下	0.71
(3)	0.90	ろ過再開せずデータ無し	

ろ過池洗浄パターンにおける測定データ平均値^[2]



ろ過池洗浄パターンにおける洗浄工程^[2]

出所) [2]令和3年度全国会議 (水道研究発表会)「ろ過池洗浄時間の見直しによるコスト削減」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jwwaproc/2021/0/2021_202/_pdf/-char/ja (閲覧日: 2024年9月25日)

備考

- 膜の材質や膜モジュールの種類により物理洗浄への耐性や反応が異なる。過度な洗浄は膜を破損する恐れがあるため、膜ろ過設備において物理洗浄方式を用いる際はこれらを考慮し適した洗浄方式とし、かつ消費動力、水の損失が少なく効果的で維持管理が容易な方法を検討する必要がある。
- 工業用水において膜ろ過を行うのは、純度の高い工業用水を精製する場合に限られる。