

請求の範囲

- [請求項1] 処理水から除去対象物を除去する分離膜の洗浄回数毎の劣化を表現する洗浄効率モデルを用いて前記分離膜の劣化に応じた分離処理のコストを計算し、前記分離処理のコストと前記分離膜の1回あたりの洗浄コストと前記分離膜の1回あたりの交換コストとを用いて、前記分離膜の運用期間中における、前記分離処理のコストと、前記分離膜の洗浄コストと、前記分離膜の交換コストと、の合計である運用コストを計算し、前記運用コストに基づいて、前記分離膜を洗浄するか否かの判定に用いる第1の基準値および前記分離膜を交換するか否かの判定に用いる第2の基準値を決定し、決定した前記第1の基準値および前記第2の基準値を用いて前記分離膜の洗浄時期および交換時期を計算する演算部を備える、
- ことを特徴とする運転支援装置。
- [請求項2] 前記演算部は、
- 前記除去対象物の濃度および流量を含む前記処理水の水質の情報と、
- 、
- 前記分離膜の膜面に蓄積するファウラントの蓄積量を表現する蓄積モデルと、
- 前記洗浄効率モデルと、
- 前記1回あたりの洗浄コストおよび前記1回あたりの交換コストとからなるメンテナンスコストと、
- 前記分離処理を行う水処理設備での、前記分離膜の閉塞率に応じた消費電力を表現する消費電力モデルと、
- を用いて、前記運用コストを計算する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記演算部は、
- 前記分離膜のメンテナンスの条件であるメンテナンス条件を満たすよう、前記分離膜の状態を維持するための設備または装置の運転条件

を変更し、変更した運転条件に基づいて、前記蓄積モデル、前記洗浄効率モデル、前記メンテナンスコスト、および前記消費電力モデルの少なくとも1つを更新したうえで、前記洗浄時期および前記交換時期を計算する、

ことを特徴とする請求項2に記載の運転支援装置。

[請求項4]

前記演算部は、

前記分離膜のメンテナンスの条件であるメンテナンス条件を満たすよう、前記分離処理よりも前段階の処理で用いられる設備または装置の運転条件を変更し、変更した運転条件に基づいて、前記水質の情報、前記蓄積モデル、および前記消費電力モデルの少なくとも1つを更新したうえで、前記洗浄時期および前記交換時期を計算する、

ことを特徴とする請求項3に記載の運転支援装置。

[請求項5]

前記演算部は、

前記第1の基準値および前記第2の基準値を用いて膜の閉塞率の時系列変化を計算し、前記閉塞率の時系列変化に基づいて前記分離処理のコストを計算することで前記運用期間中の前記運用コストを計算する、

ことを特徴とする請求項1から4の何れか1つに記載の運転支援装置。

[請求項6]

前記演算部は、

前記第1の基準値の仮の値である複数の第1の仮基準値と、前記第2の基準値の仮の値である複数の第2の仮基準値と、の組み合わせに対し、前記運用期間中の前記運用コストを複数計算し、複数の前記運用コストを比較することで、前記第1の基準値および前記第2の基準値を決定する、

ことを特徴とする請求項1から5の何れか1つに記載の運転支援装置。

[請求項7]

処理水から除去対象物を除去する分離膜の洗浄回数毎の劣化を表現

する洗浄効率モデルを用いて前記分離膜の劣化に応じた分離処理のコストを計算する計算ステップと、

前記分離処理のコストと前記分離膜の1回あたりの洗浄コストと前記分離膜の1回あたりの交換コストとを用いて、前記分離膜の運用期間中における、前記分離処理のコストと、前記分離膜の洗浄コストと、前記分離膜の交換コストと、の合計である運用コストを計算し、前記運用コストに基づいて、前記分離膜を洗浄するか否かの判定に用いる第1の基準値および前記分離膜を交換するか否かの判定に用いる第2の基準値を決定する基準値決定ステップと、

決定した前記第1の基準値および前記第2の基準値を用いて前記分離膜の洗浄時期および交換時期を計算する時期計算ステップと、

を含むことを特徴とする運転支援方法。