

SEPAREL®

Hollow Fiber Membrane Module

液体の脱気給気をコントロールする中空糸膜

洗浄ガイドライン



- 脱気モジュール SEPAREL® シリーズをご使用になる前に、本書を必ずお読み、安全に正しく使用してください。
- お客様でのご使用、設置、その他の取り扱いにつきましては、当社では一切の責任を負いかねます。お客様の責任において、ご使用、設置、お取り扱いください。

DIC株式会社

アプリケーションマテリアルズ製品本部

<http://www.separel.com>

Ver. 1.0

2016.3.22

洗浄ガイド

■本書について

本書は、脱気モジュールSEPAREL®シリーズの洗浄方法と安全上お守り頂きたい注意事項を記載しています。

脱気モジュール SEPAREL® シリーズをご使用になる前に、この洗浄ガイドを必ずお読み、安全に正しく使用してください。

本製品を洗浄する際の危険性に関して一部記載がありますが、使用状況によって遵守すべき洗浄方法は異なります。本製品の洗浄に関する事項および危険性をすべて記載するものではないことを予めご了承ください。

この洗浄ガイドの内容は、当社の信頼しうる検査、測定結果に拠っておりますが、その正確さを保証するものではありません。

当社は、本書の記載に基づくこと、もしくは記載がないことに基づく、いかなる責任も負いません。

この洗浄ガイドの内容は、信頼性向上または設計変更のために変更を加える場合があります。

注意点



使用者の安全性と使用する化学物質の安全な取扱いについては、本書では取り上げていません。取扱責任者が責任を持って取り扱ってください。取扱責任者は、以下について理解し健康と安全だけでなく、環境を保護するため妥当性、適合性について下記項目の責任を負える方が担当してください。

- 有害物質について専門教育を受けている
- 化学物質の危険性を認識している
- 安全教育を受け適切な保護具の着用の義務を厳守する
- 化学物質安全性データ(MSDS)の理解をしている
- 取扱責任者は化学物質・材料の安全性を調査し、使用する。

■無断転載・複写複製についてのご注意

- ◆ 本書の内容の一部または、全部を無断で転載する事を禁止します。
- ◆ 本書の内容は、お断り無く変更することがあります。
- ◆ SEPAREL® は、DIC株式会社の登録商標です。

洗淨ガイド

目次

| | |
|--|-------|
| 1. 本書の目的 | P. 4 |
| 2. 保証について | P. 4 |
| 3. 洗淨パラメーター | P. 5 |
| 4. 化学薬品の相容性／殺菌／洗剤 | P. 6 |
| 5. 生物汚染除去のための洗淨手順 | P. 7 |
| 6. 水処理用脱気モジュールの乾燥 -(1) 水の除去 -(2) 最終乾燥 -(3) 乾燥方法 | P. 9 |
| 7. 水処理用脱気モジュールの返送 | P. 11 |

洗浄ガイド

1. 本書の目的

水処理用脱気モジュールに付着する汚染物質は様々な種類があります。化学洗浄剤、濃度、時間および流量に関して規定された洗浄手順は個々のシステムに特有のものであると思われます。本文書に記載される洗浄ガイドラインはあくまでも出発点であり、それぞれの用途に合わせた洗浄プロセスを確立させる必要があります。

保証については、P. 4の「2. 保証について」をお守りいただく必要があります。

2. 保証について

本書は、水処理用途で使用された本製品に適用される洗浄プロセスです。

本書に定める以外の洗浄プロセスが行われた場合には、本製品は、当社指定の取扱説明書に定める保証の対象外となります。

また、水処理用途以外で使用された本製品において、お客様にて確立されたプロセスでの洗浄を要望される場合には、お客様と当社との間で別途協議の上で、当社が保証対象とするか判断いたします。なお、この場合には、お客様が洗浄の際に本製品に接触する全ての液体について当社指定の接液試験を実施した上で、その試験結果を当社にご通知いただきます。

※ 本書に記載されている注意事項は必ずお守りください。お守りいただけない場合は、全て保証対象外となります。

洗浄ガイド

3. 洗浄パラメーター

洗浄プロセスにかかわる主なパラメーターは下記の4点です。

- 時間（長さと同度）
- 温度
- 機械的な攪拌
- 薬品の種類（アルカリ、酸、アルコールなど）

パラメーターは、1つ変えると別のパラメーターに影響をあたえます。したがって、目的の用途に最も適する洗浄手順を確立することが重要です。本書はその洗浄プロセス確立の手引きとなります。それぞれの業界で一般に使用されている薬品を用いてプロセスを確立することが重要です。

※保証期間を適用するには、P. 4の「2. 保証について」をお守りいただく必要がございます。

水処理用脱気モジュールの初期性能を記録し、基準性能を把握する必要があります。通常、この基準性能を洗浄後の脱気モジュールの性能と比較します。それぞれの用途に最適なプロセスを確立するために考慮しなければならない点は以下の通りです。

- 時間（同度と長さ）、温度、薬品濃度および流量に関する実験により脱気モジュールを洗浄する最適の方法が決まります。
- 最高温度と圧力規格については脱気モジュールの仕様書を参照してください。化学反応（水中のアルカリ）の間にあるいはポンプ輸送から生じる温度上昇を考慮に入れてください。
- 過酷な洗浄手順により短時間で洗浄することができますが、それにより脱気モジュールの寿命を短くする可能性があります。

一般にシステム性能の低下をモニターすることにより、洗浄の同度を決めることができます。

洗浄ガイド

4. 化学薬品の相容性／殺菌／洗剤

表 1 は水処理用脱気モジュールの洗浄と殺菌に用いられる薬品の耐性時間です。

表 1：洗浄時間ガイドライン

| 薬品 | 浸漬液温25℃における耐久性 | |
|----------|----------------|---------|
| | 濃度 | 時間 |
| 塩素 | 10ppm | 1000時間 |
| | 100ppm | 500時間 |
| | 300ppm | 60時間 |
| | 500ppm | 50時間 |
| 過酸化水素 | 3.5% | 200時間 |
| 塩酸 | 3.5% | 〃 |
| 硝酸 | 3% | 900時間 |
| ホルムアルデヒド | 3.5% | 10000時間 |
| 水酸化ナトリウム | 3% | 〃 |
| クエン酸 | 3% | 〃 |

中空糸の引張り強度と伸び値が70%低下した時点での浸漬時間を測定しました。試験条件は液温25℃で実施しました。より高い濃度での使用はしないでください。また、高温下では耐性時間が短くなります。

| | |
|--|--|
| | 洗浄溶液の選択に関する重要な注意点 |
| | <p>次項に示す通り、当社で確立したプロセスは過酸化水素水と水酸化ナトリウムを用いた場合に限ります。その他液体を使用する場合は、洗浄方法を含め、必ず当社にご連絡ください。</p> <p>オゾンのような強い酸化剤を使用しないでください。洗剤や界面活性剤を含む薬品は使用しないでください。</p> |

洗浄ガイド

5.生物汚染除去のための洗浄手順

水処理用脱気モジュールの性能が低下してきた場合、洗浄により性能が回復する事があります。水処理用脱気モジュールの中空糸表面に汚染物質が付着しているだけならば、水処理用脱気モジュールの液相側の中空糸表面の洗浄だけで性能が回復します。洗浄回数2回で性能が回復しない場合には、モジュールを交換してください。RO水での使用において最も発生しやすい性能低下の原因は生物汚染：バクテリアの繁殖です。以下にバクテリアの繁殖による性能悪化を前提とした、水処理用脱気モジュールの洗浄方法を記します。

表2. 通常の生物汚染洗浄手順

| 工程 | 手順 | 操作 | 注意事項 |
|-----|----|---|---|
| 殺菌 | 1 | 濃度を1~3.5%に調整した過酸化水素水をモジュール内に満たす。 | モジュール内部に気泡が残らないよう液体を充填させてください。 (30分間程度通液させることを推奨します。) |
| | 2 | 充填したまま一時間以上放置、過酸化水素水を抜き取る。 ※過酸化水素水の残留がないよう水洗ください。 (中性のpHに達するまで) | 過酸化水素との接液時間が積算で200時間を超えないように注意してください 中空糸が酸化劣化し、水漏れが起きる恐れがあります。 |
| 洗浄 | 3 | pH10~12に調整した水酸化ナトリウム水溶液をモジュール内に満たす。 | |
| | 4 | 充填したまま24時間以上放置し、水酸化ナトリウム水溶液を抜き取る。 | モジュール内部に気泡が残らないよう液体を充填させてください。 (30分間通液させることを推奨します。) |
| すすぎ | 5 | 純水ですすぎ、水酸化ナトリウムを完全に除去する。(中性のpHに達するまで) | |

洗浄ガイド

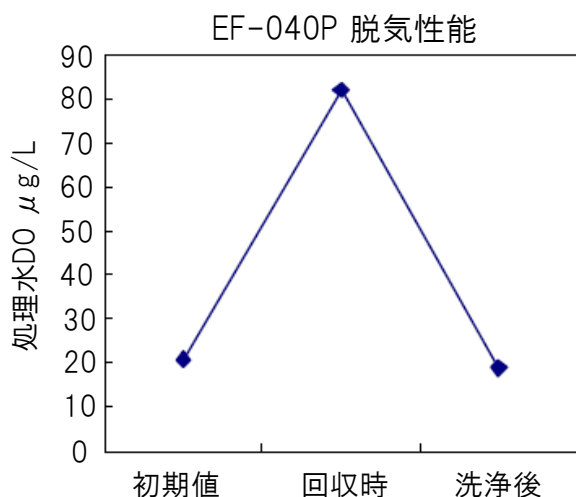
5.生物汚染除去のための洗浄手順

【参考例】

客先で使用していたモジュールが水抜きされずに放置され、バクテリアの繁殖により脱気性能が低下した。そこでモジュールを回収し以下の洗浄を行った。

洗浄条件

- a) モジュール通水側を1wt%の過酸化水素水で満たし、1時間序運で放置した。
- b) モジュール通水側をNaOH-aq (pH12)で満たし、常温で65時間放置した。



検査条件

脱気モジュール : SEPAREL EF-040P
 通推量 : 2000 L/min
 水温 : 25℃
 真空度 : 2.7 kPa
 原水DO : 8 mg/L
 DOメーター : オービスフェアー
 MOCA-3600

洗浄ガイド

6. 水処理用脱気モジュールの乾燥

真空引きによる水処理用脱気モジュールの乾燥は推奨していません。弊社テストでは、数時間の真空引き処理の後でも残留水が確認されています。

－ 1. 水の除去

表3の手順に従い水処理用脱気モジュール内の水を除去します。品番ごとの接続については表4をご参照ください。

－ 2. 最終乾燥

最終乾燥には、0.2ミクロンフィルターでろ過した乾燥ガスを送液口より流して乾燥させてください。

品番ごとの乾燥条件は表4をご参照ください。

※品番によっては、‘気相側’にも乾燥ガスを流す必要があります。

表4において、気相側の乾燥時間も記載がある品番が該当します。

送液側の乾燥工程を実施した後、気相側に接続を入れ替えて乾燥ください。

表3 水を除去する手順

| ステップ | 操作 |
|------|--|
| 1 | 配管を外してください。 |
| 2 | モジュールを横向きにして処理水出口を下に向けてください。 モジュールを傾けることで大部分の水は排出できます。 |
| 3 | 0.2ミクロンフィルターでろ過した乾燥ガスを、供給水入り口に繋いでください。真空口は開けたままにしておいてください。 |
| 4 | 水の排出が数滴にまで減少するまで、40℃以下のガスを流してください。 |
| 5 | 最後に処理水出口ポートを閉じてください。 |

洗浄ガイド

6. 水処理用脱気モジュールの乾燥

表4 各品番の乾燥方法

ガス温度：常温

| 製品品番 | 流量 | 乾燥時間 | | 乾燥フロー図（送液側） ※気相側の乾燥時は、接続を入れ替えてください。 |
|-------------------------------------|----------|--------|-------|--|
| | | 送液側 | 気相側 | |
| PF-001D PF-004D | 80 L/min | 1 h ≦ | - | 内部灌流 |
| PF-015 PF-030 | 60 L/min | 1 h ≦ | - | |
| EF-002A | 80 L/min | 20 h ≦ | 0.5 h | 外部灌流（アッパーインタイプ） |
| EF-040P | 80 L/min | 48 h ≦ | 1 h | |
| EF-MICRO EF-G2 EF-G3 EF-G5 | 30 L/min | 20 h ≦ | - | 外部灌流（アンダーインタイプ） |
| EF-010 EF-020 | 80 L/min | 40 h ≦ | 1 h | |
| EF-120 | 80 L/min | 48 h ≦ | 2 h | |

※上記は当社にて実施した一例です。お客様のご使用環境によって、適正条件は異なります。ご不明点がございましたら当社にご連絡をお願い致します。

洗浄ガイド

お問い合わせ先

DIC株式会社

アプリケーションマテリアルズ製品本部 メンブレン営業部
〒103-8233 東京都中央区日本橋3-7-20 ディーアイシービル

TEL : 03(6733)5944 FAX: 03(6733)5960

URL: <http://www.separel.com>

<海外販売窓口>

北米、中南米エリア

DIC International (USA) LLC

住所: 35 Waterview Boulevard,
Parsippany, NJ 07054,, U.S.A.

TEL: +1-973-404-6600

FAX: +1-973-404-6601

欧州、中東エリア

DIC Europe GmbH

住所: Immermannstraße 65 D
D-40210 Düsseldorf, Germany

TEL: +49-211-1643-0

FAX: +49-211-1643-88

中国

DIC(Shanghai) Co.,Ltd

住所: 12th Fl. Metro Plaza, No 555 Lou Shan Guan
Road, Shanghai 200051, People's Republic
of China

TEL: +86-21-6228-9911

FAX: +86-21-6241-9269

韓国

DIC Korea Corporation

住所: 3rd Fl., The Korea Chamber of Commerce &
Industry, 39, Sejong-Daero, Jung-Gu, Seoul,
100-743, Republic of Korea

TEL: +82-2-317-6200

FAX: +82-2-752-1059

台湾

DIC Taiwan Ltd.

住所: Room 801, 8th Fl., Chang An Bldg.,
No. 18, Chang An East Road, Section 1,
Taipei, Taiwan

TEL: +886-2-2551-8621

FAX: +886-2-2562-9240

アジア(日本、中国、韓国以外)、オセアニア

DIC Asia Pacific Pte. Ltd

住所: 19 International Road, Jurong
Singapore 619623

TEL: +65-6261-0644

FAX: +65-6265-5256