



Liqui-Cel™  
Membrane Contactors

## スタートアップガイド

# 3M™ Liqui-Cel™ MMシリーズ 分離膜モジュール

## 3M™ Liqui-Cel™ MM Series Membrane Contactors

- 1x5.5
- 1.7x5.5
- 1.7x8.75

スタートアップの前に、適切に設置する必要があります。

ご使用前に、「設計と操作ガイドライン」の安全に関する情報を必ずお読みのうえ、正しく安全にお使いください。

「設計と操作ガイドライン」は弊社ホームページにございます ([https://www.3mcompany.jp/3M/ja\\_JP/liquicel-jp/](https://www.3mcompany.jp/3M/ja_JP/liquicel-jp/))。このマニュアルのすべての安全情報、警告、および指示を理解していただき、それに従ってください。すべての警告や指示に従わない場合、怪我や物的損害を引き起こす可能性があります。将来の参照のためにこの説明書は大切に保管をお願いいたします。

### 使用目的および製品選定について

3M™ Liqui-Cel™ 分離膜モジュール (以下、分離膜モジュール) は、液体からの脱気や気泡を除去、および液体にガスを溶解させるための製品です。分離膜モジュールは、該当する製品の説明書および仕様書に従って、工業用液体の工業的分離用途にのみ使用されます。一部の分離膜モジュールは、食品・飲料用途にも使用可能です。該当する製品の説明書とデータシートに従い、分離膜モジュールをご使用ください。食品および飲料製造で使用する場合には当社にお問い合わせください。多くの要因が製品の使用条件に影響を与える可能性がありますので、お客様ご自身が、それぞれのアプリケーションで適切なリスク評価を行い、目的とするアプリケーションに適しているかどうかを判断してください。

### 使用上の制限事項：

3Mでは、他のアプリケーションを評価しておらず、安全ではないまたは意図しない状況を招く可能性があることから、製品を本書記載のアプリケーション以外のアプリケーションに使用しないことを推奨します。3M製品、3M製品からの抽出物または溶出物が医療機器、医薬品、化粧品、飲食物の添加物またはサプリメントの一部となる、またはそれらに残存する可能性があるような方法または、生命維持を目的とした医療アプリケーション、体内で体液や組織との長時間の接触を伴うアプリケーションには決して使用しないでください。もし、製品を制限対象になっているアプリケーションに使用することを検討している場合は、まず、ご検討のアプリケーションに関する情報を当社に連絡いただき、供給にあたっての当社の事前承認をご依頼ください。

お客様の工程において、爆発性、可燃性、毒性、酸性の液体またはガスが、分離膜モジュールまたはシステム内で危険な濃度になる可能性がある場合は、ご使用前に当社にご相談ください。

### 食品での使用について

3M™ Liqui-Cel™ MM-1 × 5.5、1.7 × 5.5、1.7 × 8.75 シリーズ分離膜モジュールは、中空糸の内側を液体を通す場合、液体に接触する部品についてFDA<sup>(\*)1</sup> CFR<sup>(\*)2</sup> Title 21に規定される材料で構成および食品衛生法の第18条に基づき、昭和34年厚生省告示第370号 (食品・添加物等の規格基準) の第3に器具及び容器包装の規格及び試験法の基準に適合しています。詳しくは当社の担当者にご確認ください。

(\*)1 FDA: アメリカ食品医薬品局 (Food and Drug Administration)

(\*)2 CFR: 連邦規則集 (Code of Federal Regulation)

**ステップ：**

1. 水にガスを溶存させる時にはスweepガスモードのみで操作してください。
2. 分離膜モジュールは水平（横置き）もしくは垂直（縦置き）設置してください。垂直に設置する場合は、ドレーン水の排水口は分離膜モジュールの下部になるように設置してください。水平に設置する場合には、ドレーン水の排水口は下向きに設置してください。
3. 操作時モードと接続については以下のスタートアップガイドを参照してください。

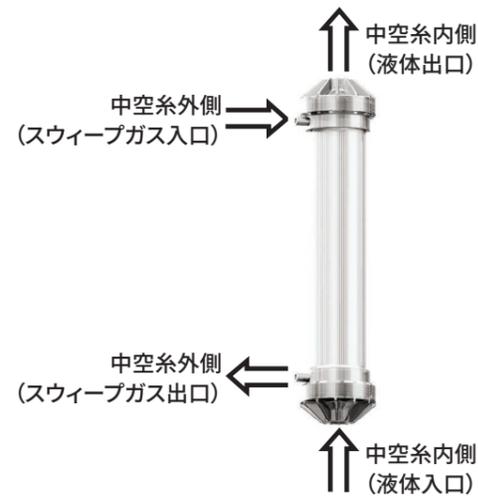
**重要：**

- 液体の圧力は常にガスの圧力より高くなるように設定してください。
- 分離膜モジュールの液体入口の手前において、プレフィルターとして孔径  $5\ \mu\text{m}$  (99.9% 除去、ペーター値  $1000\ \geq$ ) 以下のフィルターで処理することを推奨いたします。
- 高純度精製のアプリケーションでは分離膜モジュールに入るガスは孔径  $0.2\ \mu\text{m}$  (99.9% 除去、ペーター値  $1000\ \geq$ ) 以下のフィルターで処理することを推奨します。工業用途のアプリケーションでは分離膜モジュールに入るガスは孔径  $1\ \mu\text{m}$  (99.9% 除去、ペーター値  $1000\ \geq$ ) 以下のフィルターを推奨致します。

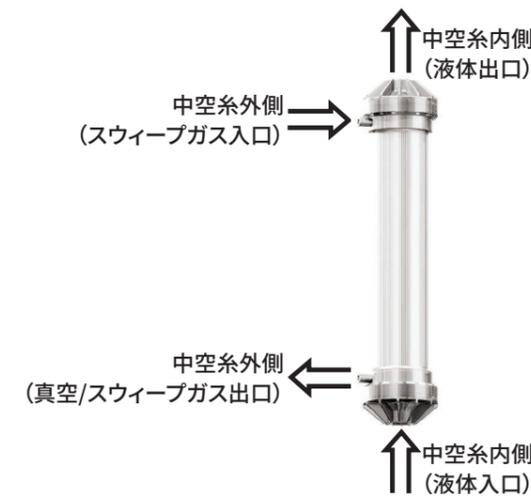
- 初めて運転する際には、分離膜モジュールの液体入口までの全ての配管を水洗いしてください。また、本製品を使用する前に精製水等で十分に洗浄を行ってください。
- 分離膜モジュールから完全に排水出来ない場合には、真空ポンプによる吸引またはスweepガスを継続的に流す必要があります。
- 分離膜モジュールの中空系の内側を液体が流れます。特に食品・飲料用途でのご使用時は必ず、中空系内側を液体が流れるようにしてください。

## 設置の向きと接続部の識別

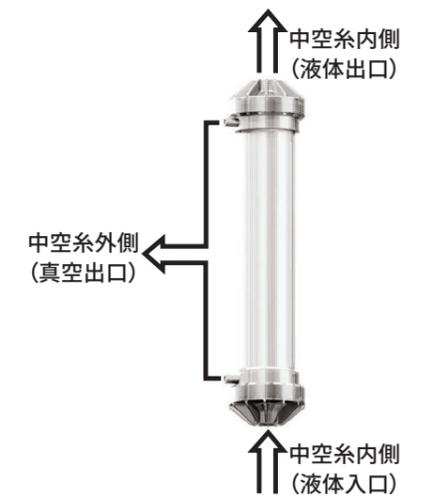
## スweepガスモード (ガス導入運転)



## コンボモード (ガス導入真空引き運転)



## 真空モード (真空引き運転)



## スタートアップ手順

## A. 一般的な液体側のスタートアップ手順

注：液体は中空系の内側を流れます。分離膜モジュール内では、液体の圧力は常にガスの圧力より高くなるように設定してください。

1. 水の流入圧力と分離膜モジュール内の水の流量が、下記の最大圧力と流量範囲を超えないように注意して、装置内に水をゆっくりと流してください。
2. システム側のバルブを調節して、液体の流量と流入圧力を設定値に調整します。

## B. ガスおよび真空引きのスタートアップ手順

注：スweepガスはモジュール上部の中空系外側の接続部から導入してください。

## スweepガスモード (ガス導入運転)：

1. ガス供給側のバルブを調節して、分離膜モジュールへのガス圧を液体出口における液体圧力よりも低く、また  $0.033\ \text{MPa}$  以下に調節してください。
2. ガスを分離膜モジュールに流してください。
3. 出口側の液中の目的の溶存気体濃度になるようにガス供給流量を調整してください。

## コンボモード (ガス導入真空引き運転)：

1. ガス供給側のバルブを調節して、分離膜モジュールへのガス圧を  $0.007\ \text{MPa}$  以下に調節してください。
2. バルブを調節して、本数に応じた総ガスの流量に設定してください。下記のコンボモードのガス流量ガイドラインに示したなガス流量をご参照下さい。
3. ガスを各分離膜モジュールに流してください。
4. 次項を参照の上、真空引きを行ってください。

## 真空モード (真空引き運転)

1. 真空ポンプの説明書に従って真空ポンプを起動してください。
2. システム側のバルブを開いて、分離膜モジュールを真空引きしてください。真空出口の両側から真空引きをしますが、上部の出口を封止して下側の出口のみから真空引きをすることも可能です。
3. 真空引き側の真空圧を調節してください。

製品	最大流量	最大圧力
1x5.5	500 mL/min	0.41 MPa@ 25° C
1.7x5.5	2500 mL/min	
1.7x8.75	3000 mL/min	

製品	スweepガスモードのガス流量ガイドライン	コンボモードのガス流量ガイドライン
1x5.5	0.085 m <sup>3</sup> /hr ~ 0.85 m <sup>3</sup> /hr	0.016 m <sup>3</sup> /hr ~ 0.16 m <sup>3</sup> /hr
1.7x5.5	0.17 m <sup>3</sup> /hr ~ 1.70 m <sup>3</sup> /hr	0.034 m <sup>3</sup> /hr ~ 0.34 m <sup>3</sup> /hr
1.7x8.75	0.34 m <sup>3</sup> /hr ~ 2.55 m <sup>3</sup> /hr	0.068 m <sup>3</sup> /hr ~ 0.51 m <sup>3</sup> /hr

製品	真空モードの真空ガイドライン
1x5.5	30 mm Hg ~ 150 mm Hg 絶対圧
1.7x5.5	
1.7x8.75	

## ▼警告および注意表示

 <b>警告</b>	この表示の注意事項を守らないと、死亡または重傷を負うことがあります。
<b>注記</b>	この表示の注意事項を守らないと、物品に損害を与えたりすることがあります。

ご使用の際には、必ず記載事項をお守りください。

### 警告

破裂、ガスの爆発、化学物質への暴露、分離膜モジュールの損傷についてのリスクを低減するには：

- 分離膜モジュール内部の圧力の上昇を防ぐため、運転操作中や停止中に、すべての真空/スウィープガス出入口の接続口を封止したり、バルブを閉じたりしないでください。
- 使用時の最大許容圧力または最高許容温度を超えないようにしてください。分離膜モジュールの洗浄は、できるだけ低い温度でおこなうと共に、最大使用圧力と温度範囲を超えない範囲でおこなってください。
- 製品を使用する国や地域の規制、法令に従って、職場の安全リスク管理を実施してください。
- 分離膜モジュールの設置、点検、操作、洗浄、廃棄の際には、常に適切な個人用保護具を使用してください。

火災や爆発に関連するリスクを軽減するには：

- 分離膜モジュールまたは設置したシステムに危険な濃度の爆発性、可燃性、毒性、酸化性の液体や気体を導入しないでください。

### 注記

分離膜モジュールまたはシステムの損傷のリスクを減らすには：

- 分離膜モジュールを落としたり、叩いたり、衝撃を与えたりしないように注意してください。
- 分離膜モジュールに空気を流しながら使用する場合、温度は35℃を超えないようにしてください。真空引きのみで使用する分離膜モジュールには適用されません。
- 汚染を避けるために、分離膜モジュールを扱う際は手袋の着用を推奨します。
- 分離膜モジュールへの汚染物質の混入を防ぐために、乾燥した状態で密封されたプラスチック袋または収縮包装材料に保管を推奨します。
- 分離膜モジュールは、元の箱または他の不透明な箱に保管し、直射日光が当たる場所には設置しないでください。
- 分離膜モジュールは、製品の寿命が短くならないように50℃未満、できれば35℃未満の温度で乾燥した状態で保管してください。分離膜モジュールは常に凍結しない条件で保管してください。低温で保管した場合は、使用前に室温に戻してください。
- 接続部が割れる可能性が高いため、分離膜モジュールの樹脂製ハウジングには金属製の継手を使用しないようご注意ください。
- 分離膜モジュールは多孔質の中空糸を使用しているため、親水化による中空糸外側への漏れの危険性を減らすために、分離膜モジュールを、界面活性剤、油、または洗剤溶液、酵素洗浄剤、純アルコール、グリコール、アセトンなどの有機溶剤と接触させないでください。
- 洗浄液を希釈する場合には過水、脱塩素水、脱イオン水を推奨します。pHが変化するとCa、Mg、Fe、Alなどがシリカ(SiO<sub>2</sub>)と難溶性化合物を形成、沈殿が発生し、中空糸膜表面を閉塞、または損傷させる可能性があります。使用する水にこれらの化合物が含まれていないことを確認してください。
- オゾン、塩素、過酸化水素、過酢酸などの酸化剤による中空糸膜の酸化のリスクを減らすために暴露時間を制限する必要があります。

#### 廃棄についての注意事項：

廃棄は安全な方法で、製品を使用する国や地域の規制に従って適切に行う必要があります。

#### 化学物質による危険に関する注意：

分離膜モジュールに化学物質を使用する場合、危険な状態になる可能性があります。お客様は、化学物質のサプライヤーからの安全情報と適用される規制の関連要件を遵守し、お客様自身の職場の安全性、危険性、およびアプリケーション評価を実施する必要があります。この文書は、異なる化学物質のすべての安全性および/または安全な取り扱いの要件に対処することはできません。お客様は化学物質がその使用方法と危険に精通している人（例えば、有害物質のトレーニングを受けた人）、および組織の安全プログラムおよび化学物質の安全データシートで指定された適切な保護具を持った人のみが化学物質を使用することに責任を負います。お客様はそのような化学物質に関わる使用の適性と適合性、環境保護、健康と安全に関するすべての責任を負うものとします。

#### 製品の選択および利用：

3Mのコントロールの及ばない多くの要因およびユーザーの知識と管理範囲内にある独自の要因が、特定の用途における3M製品の使用および性能に影響を与える可能性があります。従い、お客様は本製品を評価しお客様の用途に適しているかどうかを判断する（例えば、労働安全衛生法、JIS等の職場の安全性評価と適用されるすべての規制に関する適合性に関する評価を含む）ことについて一切の責任を負います。3M製品を適切に評価、選択、使用しなかった場合、または適用されるすべての安全に関連する規制に適合しなかった場合には、傷害、病気、死亡、および/または財産上の損害が生じる可能性があります。

#### 保証、限定的な救済および免責事項：

3Mは、当該3M製品のパッケージまたは製品資料に別途の保証が明記されていない限り、3Mは、3Mが製品を出荷した時点で、当該製品が該当する3M製品の仕様を満たしていることを保証します。3Mは、明示または黙示を問わず、商品性、特定目的への適合性、または取引の過程、慣習、商習慣から生じる黙示の保証または条件（ただしこれに限定されるものではありません）を含め、その他の保証または条件を負いませんのであらかじめご了承ください。万一3M製品に保証の対象とされるような欠陥がある場合、これに対する唯一の救済は、3Mの選択により、本製品のご購入代金を返金させていただくか、もしくは本製品を交換させていただくことに限らせていただきます。

#### 責任の制限：

法令によって禁止される場合を除き、3Mは、3M製品から生じる直接的、間接的、特別的、付随的、派生的な損失または損害（逸失利益またはビジネス上の機会損失を含むがそれに限られません）について、主張される法理論に関係なく、上記【保証、限定的な救済および免責事項】の項目内に記載される保証以外には一切責任を負いません。

3M、Liqui-Cellは、3M社の商標です。

# 3M

スリーエム ジャパン株式会社  
フィルター製品事業部

<http://www.3mcompany.jp/filter/>

Please Recycle. Printed in Japan.  
© 3M 2022. All Rights Reserved.  
LC-1017-B(0422)

カスタマーコールセンター

製品のお問い合わせはナビダイヤルで

 **0570-011-211**

9:00~17:00 / 月~金（土日祝年末年始は除く）