

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

取扱説明書

PF-F（フッ素樹脂製 内部灌流）モデル



- 脱気モジュール SEPAREL® PFシリーズをご使用になる前に、この取扱説明書を必ずお読み、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. 1

2016.1.8

取扱説明書

■本書について

- 本取扱説明書は、脱気モジュールSEPAREL®の取扱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® をご使用になる前に、この取扱説明書を必ずお読み、安全に正しく使用してください。
 - 本製品の使用方法および保管方法ならびに本製品を使用するに際して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使用方法および保管方法は異なります。本製品の使用・保管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。
 - この取扱説明書の内容は、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。
 - 本製品を使用する際には、第三者の知的財産権等の権利を侵害しないようご注意ください。
- 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。
- この取扱説明書の内容は、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。

取扱説明書

■保証期間

仕様書にて定められた条件の使用にて、納入日から1年間。

※本製品の構成部材が耐性を有しない条件で使用した場合、保証対象外となります。

■保証内容

- 製品仕様書ならびに本取扱説明書に準じた使用、取扱・保管条件のもとで、上記保証期間内に不具合が確認された場合、当製品を無償交換いたします。
- 本保証は、当製品のみを対象とします。当製品の故障や破損等により誘発されるいかなる損害、費用に対しても、当社は一切保証いたしかねます。
- 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。
- 当製品は消耗品です。保証期間内での交換を推奨いたします。
製品の使用に関しての一般的な注意事項を記述しますが、これら注意事項に従わずにご使用された場合、製品設計上で考慮されている安全対策が無効になる恐れがあります。このような場合には、当社製品安全保障の対象外とさせていただきますのでご注意ください。

※ 尚、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、保証対象外となります。

■ 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。

取扱説明書

目次

1. 一般注意事項	P. 5
2. 受入れに関する注意事項	P. 6
3. 設置に関する注意事項	P. 7
4. 運転操作に関する注意事項	P. 11
5. 停止操作に関する注意事項	P. 13
6. モジュールの交換と保管	P. 13

<参考資料>

1. 脱気原理	P.14
2. 真空度表示について	P.15
3. 設定真空度について	P.16

お問い合わせ先	P.17
---------	------

取扱説明書

1. 一般的注意事項

- 1-1. 本製品の使用・保管にあたっては、仕様書にて定められた使用、取扱・保管条件を遵守いただくか、使用に先立ってお問い合わせいただきますようお願い申し上げます。
- 1-2. 当製品は消耗品です。保証期間内での交換を推奨いたします。
- 1-3. 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。
- 1-4. SEPARELは、薬液などに溶解している気体を気体透過膜を介して効率的に除去するために設計された脱気モジュールです。
- 1-5. モジュールのキャップは外さないでください。破損の原因となります。
- 1-6. モジュールに衝撃を与えないで下さい。
- 1-7. モジュールへの直射日光を避けて下さい。
- 1-8. モジュールを凍結させないで下さい。
- 1-9. モジュール品番ごとに定められた仕様に基づきご使用ください。
- 1-10. モジュールの仕様は各品番の仕様書を参照下さい。

本製品の構成部材が耐性を有しない条件で使用した場合、保証対象外となります。

取扱説明書

2. 受入れに関する注意事項

- 2-1. 梱包材のラベルや本体の形状をご確認頂き、ご注文の品番に間違いが無いことを確認して下さい。
- 2-2. 輸送中の事故による損傷が無いことを確認して下さい。損傷が発見された場合は、発売元に速やかに連絡して下さい。
- 2-3. 積み下ろし、保管の際に衝撃、振動を与えないように注意してください。
衝撃・振動を与えますとモジュールの破損、キャップのゆるみにつながる可能性があります。
- 2-4. 梱包解体時には、製品の破損（特にPFA／PTFEのポート部分）に充分注意して下さい。
- 2-5. モジュール内のチューブ束内に、エタノールが少量残っている場合があります。（工場内試験後にエタノール洗浄を実施し、洗浄完了後に窒素ガスにて除去しておりますが残留する場合があります。）お取扱いの際には、ビニール手袋や保護メガネ等の保護具を着用して下さい。
- 2-6. モジュールの分解はしないでください。内蔵されているチューブ破損の原因となる恐れがありまた再度収納することが非常に困難になりますので絶対に行わないで下さい。

取扱説明書

3. 設置に関する注意事項

3-1. 設置場所の注意

- 仕様書にて定められた使用条件を遵守し、以下の場所に設置して下さい。
 - ・ 直射日光の当たらない場所
 - ・ 振動、衝撃の無い場所
 - ・ ごみ、ほこり、湿気、腐食性ガス及び液体の無い場所。
 - ・ 保守、点検、修理、モジュール交換に便利な場所

3-2. 設置時の注意

- モジュールをUバンドなどで固定する場合は、確実に、しかもハウジングに過大な力が掛らないようにしてください。
- 脱気モジュールは、消耗品です。取り外しが可能なように配管して下さい。
- 落下等の衝撃を与えないように注意して下さい。
- 破損した場合に液の飛散を防止するために、安全カバーを取り付けて下さい。安全カバーを取り付けないと、液の飛散により二次的損傷が生じる恐れがあります。
- 万が一、原液がもれた場合、真空ポンプ内への流失を防ぐために真空ラインに液体トラップを設けて下さい。液体トラップを設けないと、液の混入により二次的損傷が生じる恐れがあります。また、漏液センサーを取り付けて液漏れのある場合は液の供給を停止するインターロックをとるようにして下さい。

取扱説明書

3-3. 配管

1) モジュールへの接続

- モジュールに接続する配管は、ゴミ、さび、油分等が残らないように、接続前に十分に洗浄して下さい。
- 接続部に無理な力が掛らないように配管して下さい。
- モジュールに振動や応力がかからないようにしてください。弱い力であっても継続的に振動や応力がかかることでモジュールの破損につながる場合があります。
- 接続部がテーパメスネジの場合は、配管接続側のオスネジには必ずシールテープを巻きつけて下さい。過大な力で継手をねじ込まないようにしてください。割れの原因になります。
- 推奨の継手取付条件は継手の種類により異なります。推奨の取付条件(推奨トルク値など)につきましては、弊社営業窓口までお問い合わせください。
- モジュールを取り外す際は、キャップ部に負荷をかけないでください。場合によってはキャップが破損したり、緩む原因となります。
- 継手接続部の袋ナットのゆるみが生じないことを確認して下さい。
- 各ポートの接続には、通常チューブフィッティングを使用します。取付方法は、各フィッティングメーカーの取扱説明書に基づいて行って下さい。
- 配管部品は、傷のない成形の良質なものを扱い、予め汚れ、油分等がないように充分洗浄してから使用して下さい。
- 取付の際に、本脱気モジュール内にゴミ、異物等が入らないように注意して作業して下さい。また、本脱気モジュールは、胴体部を持つようにし、ポート部には触れぬようにしてください。
- 継手接続部の袋ナットのゆるみが生じないことを確認して下さい。

取扱説明書

2) 供給液入口側

- 供給液圧力が最高供給液圧力を越えないように、安全機構（減圧弁、安全弁、圧力スイッチ）を取り付けて下さい。
- 電動開閉弁を用いる場合は、急激な開閉を起こさないものを選択して下さい。
- 当製品を2本以上並列接続する場合は、各製品に均等に供給液が分配されるように工夫してください。
- 不純物や粗大粒子が含まれる場合は、当製品の前に濾過フィルターを設置してください。
- 送液ポンプ等を使用する場合は、脈動により配管が振動し、本脱気モジュールのポート付け根部や継手部分に大きな振幅荷重が働き、長期使用中に破損に至る場合があります。このような場合は、各ポート部に負荷がかからないようにして下さい。

3) 処理液出口側

- 当製品からパーティクルが出ることがあります。こうしたパーティクル発生に伴う問題を予防するために、当製品の後段に濾過フィルターを設置してください。なお、濾過フィルターの最適濾過径につきましては、お客様でのご使用条件により異なります。詳細は弊社までお問い合わせください。
- 十分な配管径を確保する等の工夫により、当製品に背圧がかからないように注意してください。

4) 真空口側

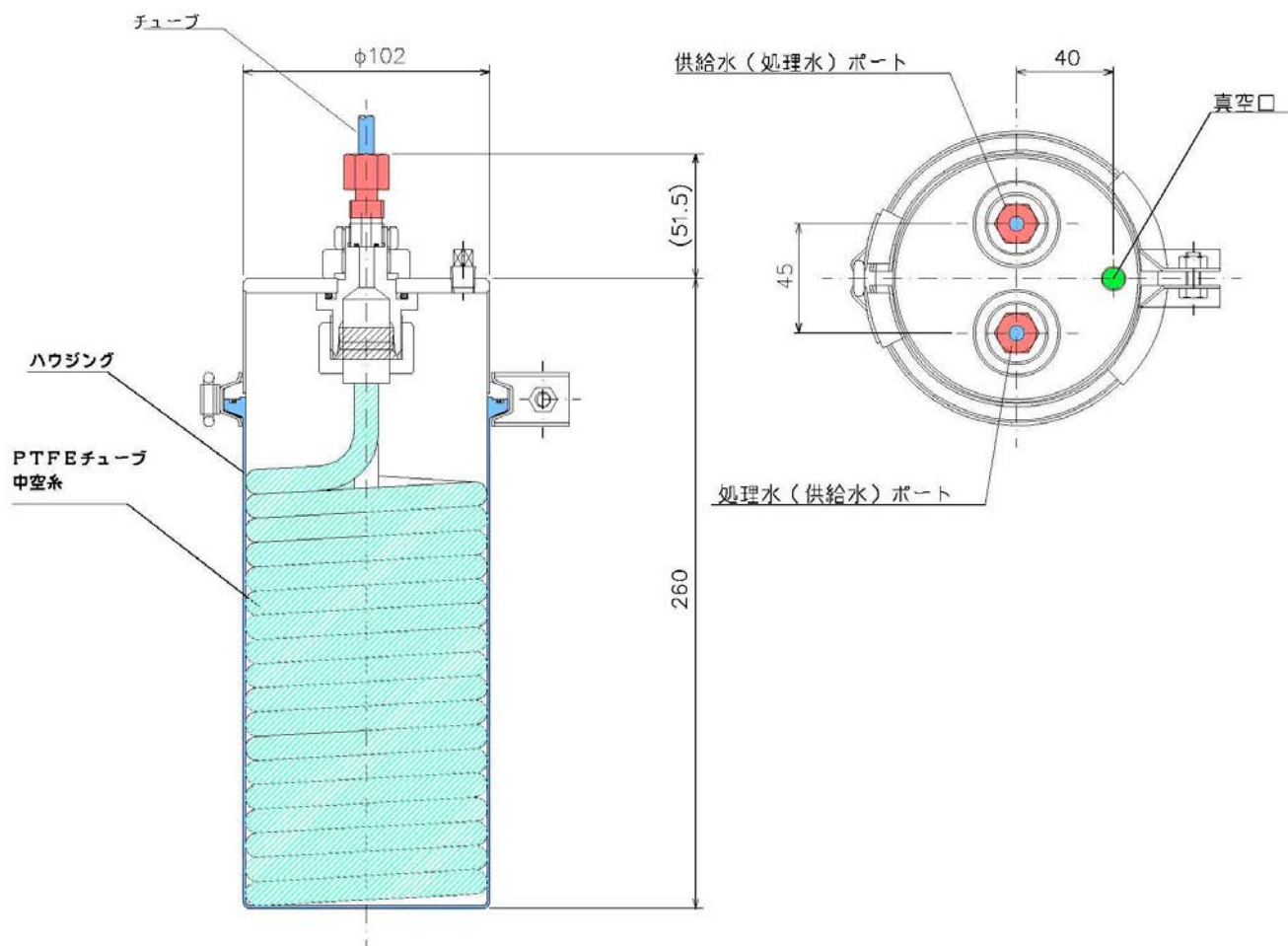
- 真空ポンプまでの間に、立ち上がりが無いように配管してください。立ち上がりがあると当製品内に蒸気由来の液体が溜まる可能性があります。
- 中空系を透過した蒸気(揮発性液体の場合)や、リーク発生時に流れ出た液体が真空ポンプに与えるダメージを防ぐため、また他に設置する当製品への流入を防ぐためにトラップを設置してください。このトラップはリーク検知にも有効です。
- 配管の途中の最下部にドレンタンク及びドレンコックを設けて下さい。
- モジュールに近い部分に真空計を取り付けて下さい。
- 継ぎ手部分に過大な力が掛らないように注意して下さい。
- 真空解除の為にリークバルブを設けて下さい。
- 真空ポンプからの水、油の逆流を防止する為に、逆止弁を設けて下さい。
- モジュールを使用する場所の雰囲気温度よりも真空配管が冷えると、蒸気が凝結する可能性があります。配管の保温を行って下さい。

取扱説明書

本脱気モジュールには、供給水ポート、処理液ポート、真空ポートがあります。

原液ポートの入口から供給された原液は、脱気モジュール内に導入した気体透過性を有するPTFEチューブ束の内側を通過致します。この時、真空ポートに真空ラインを接続し、チューブ束の外側を減圧することにより原液に溶解していた気体は真空側へと移動して脱気されます。脱気された処理液は、処理液ポートから供給されます。

モジュール構造 例)PF-13F



取扱説明書

4. 運転・操作に関する注意事項

4-1. 試運転

- 脱気モジュールの各ポートに配管され、継手が規定通り締まっていることを確認して下さい。
- 送液するためのポンプ(駆動源)を運転して下さい。この時、急激に圧力をかけずに徐々に昇圧して規定の圧力にして下さい。また、温度の管理は充分に行い規定の温度を越えないで下さい。
- 真空ポンプを運転して下さい。この時、急激に減圧せず徐々に減圧して規定の圧力にして下さい。

4-2. 運転時の注意事項

- モジュール使用にあたっては、必ず、対象液体のMSDS、取扱注意事項などを取り寄せ、必要と考えられる安全対策、措置をとってから使用して下さい。また、対象液体を使用するにあたっては使用者の責任に於いて行って下さい。
- 処理液出口側のバルブを開いた後、供給液入口側のバルブを静かに開き、初めは所定の流量・送液圧力よりも低流量・低圧力にて送液を開始してください。
瞬間的であっても、高流量・高圧力で液体が流れた場合、中空糸が破損し、リークが発生する場合があります。なおモジュール内残存空気除去のためには、真空引きしながら送液すると効果的です。この際、配管・当製品に気体漏れが無いことを確認してください。
- 仕様に基づく供給液品質、温度、圧力を厳守して下さい。
- 接液性の確認されていない液体はモジュールに流さないで下さい。
これらの液体を流した場合、保証対象外となります。
- 処理流量の急激な変動による中空糸破損を起こさないように注意して下さい。
- 高真空で真空引きをする場合、送液停止時には真空ポンプも停止してください。
真空配管の途中にバルブを設けておき、供給水が停止する場合にはバルブを閉じるという方法でもかまいません。
- 定期的に次項目の点検、測定を行い、明らかな劣化が確認された場合は当製品を交換してください。

取扱説明書

異常の原因と対策

-	原 因	対 策
脱気効率の低下	チューブ内表面の汚染 脱気モジュール内流路の目詰り	新鮮な液で洗浄する。 出入口を入れ替える
圧力損失の上昇	チューブ内表面の汚染 脱気モジュール内流路の目詰り	新鮮な液で洗浄する。 出入口を入れ替える
真空側への液の流失	チューブの破損 真空容器とチューブ束の抜け	チューブ束の交換 チューブ束の再装着
脱気モジュールの破損	過大な衝撃, 振動, 凍結 ネジ部の締めすぎ 使用条件範囲外での運転	脱気モジュールの交換 運転条件の見直し

取扱説明書

5. 停止操作に関する注意事項

- 5-1. 真空排気配管のリークバルブを開いて下さい。真空が解除されたことを確認後、真空ポンプを停止してください。
- 5-2. 供給液側のバルブを閉じ、次いで処理液側のバルブを閉じて下さい。
- 5-3. 停止期間中のモジュールの取扱い
 - 微生物が増殖しない液体の場合は、本脱気モジュール内に液を満たしたまま、あるいは超純水で洗浄して十分に乾燥して下さい。
 - 微生物が増殖する恐れのある液体で停止時間が非常に短い場合は、微生物の管理を十分に行った上で停止時間を決めて下さい。停止時間が長い場合は、本脱気モジュールを取り外しエチルアルコールで洗浄した後、窒素ガスでパージして十分に乾燥させ本脱気モジュール内部に雰囲気中の微粒子等が侵入しないようにキャップ等で密封して保管して下さい。
 - 過酸化水素水のように分解して気泡を発生するような液体の場合は、密閉する前に本脱気モジュール内の圧力が上昇しないように管理して下さい。

6. モジュールの交換と保管

6-1. 交換

- 脱気モジュールを取り付けた状態にて真空状態から大気圧状態にし、原液側、処理液側の配管接続部から液を抜いて下さい。
- 脱気モジュール内の液を抜いた後、原液側、処理液側配管接続部を取り外します。取り外す際、手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、残存している液に充分注意して下さい。
- 真空ラインの配管接続部を取り外して下さい。

6-2. 保管

- 本脱気モジュールは、出荷状態のままであれば長期間保管が可能です。保管時は、脱気モジュール内部に雰囲気中の微粒子等が侵入しないように密封し保管して下さい。（フッ素樹脂は、静電気を帯びやすく、雰囲気中の微粒子等を吸着しやすい特性があります。）

取扱説明書

参考資料 1： 脱気原理

【構造】

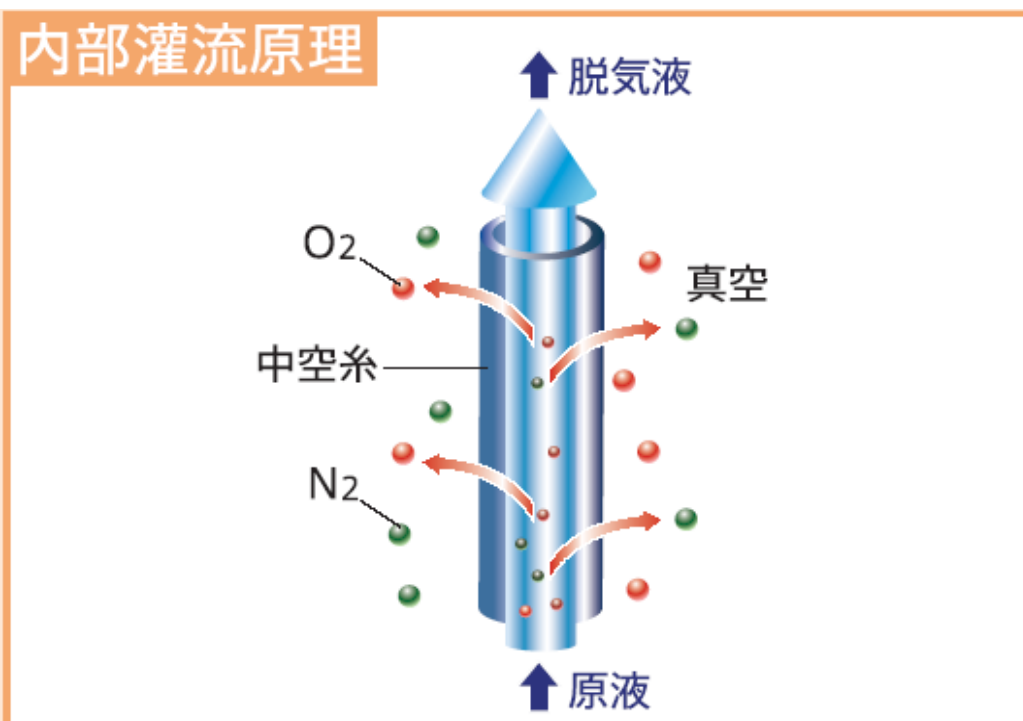
液体の通り道：中空系の内側

気体の通り道：中空系の外側

【特徴】

中空系内部に液体を流す方法です。

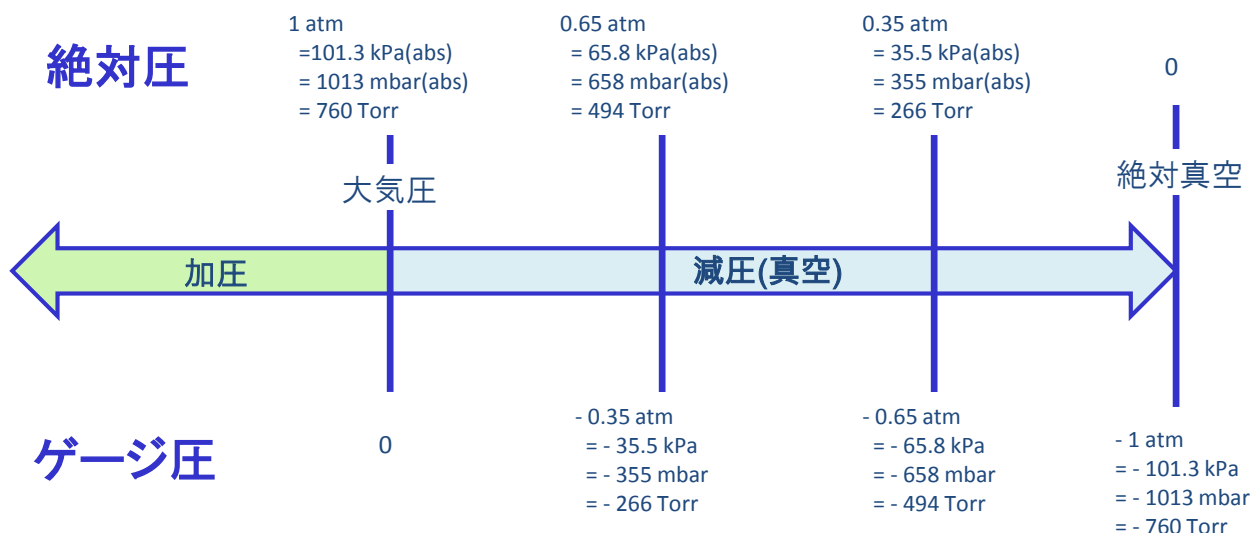
仮に中空系内部で粒子等が詰まっても、液体を逆流させることで洗浄が行えます。



取扱説明書

参考資料 2： 真空度表示について

- ・ 弊社では真空度を絶対圧にて表示しています。
ゲージ圧ではありませんのでご注意ください。



< 絶対圧 >

数値は必ず0以上になります。マイナスにはなりません。

< ゲージ圧 >

真空状態では、数値は必ずマイナスになります。

(参考： 絶対圧の数値 - ゲージ圧の数値 = 1気圧の数値になります。)

※ ハウジング耐圧につきましてはゲージ圧にて表示しております。

取扱説明書

参考資料 3： 設定真空度について

脱気性能は高真空にするほど（絶対真空圧を0 kPa(abs)に近づけるほど）脱気性能は良くなります。しかし、高真空にしすぎると処理液中の揮発成分が蒸発し、膜を透過してしまいます。その結果、成分変化が懸念されます。よって、弊社では以下の真空度を推奨します。

1. 水または水系液体の場合

推奨真空度： 5 kPa(abs) ～ 10 kPa(abs)
= 50 mbar(abs) ～ 100 mbar(abs)

※水温15～30℃で使用される場合の推奨値です。

これ以外の温度で使用される場合はご相談ください。

※上記推奨値は一般的な使用時の推奨値です。求める脱気レベルにより、推奨値外の真空度に設定した方が良い場合がございます。

<参考データ： 水の飽和蒸気圧>

温度(℃)	kPa(abs)	Torr	mbar
15	1.7	12.8	17
20	2.3	17.3	23
25	3.2	24	32
30	4.2	31.5	42

2. 1.以外の液体の場合

推奨真空度： 液体成分の飽和蒸気圧よりも弱い真空度にしてください。

例： 液体の飽和蒸気圧が8 kPa(abs)の場合 → 10 kPa(abs)よりも弱い真空状態を推奨します。

取扱説明書

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