

フィルタ用語集

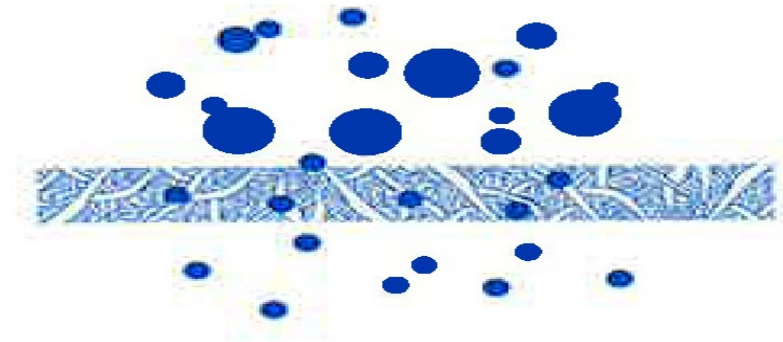
[®]*Dylec* 東京ダイレック株式会社

目次

- デプスフィルタ p.3
- メンブレンフィルタ p.4
- 薬品適合性 p.5
- 親水性 p.6
- 疎水性 p.7
- 定格付け p.8~11
- 流速とろ過処理量 p.12~14
- フィルタ性能の評価方法 p.15,16
- Differential Pressure (差圧) p.17
- EFA(Effective Filtration Area) (有効ろ過面積) . . . p.18
- Thickness (膜厚) p.18
- 薬品適合表 p.19

デプスフィルタ

デプスフィルタとは、深さのある複数層あるいは単層メディアからなるフィルタのことで、ろ材表面ではなくそのマトリクス内部で汚染物質を除去します（例：グラスファイバメディアなど）。



【長所】

- 低価格
- 高ろ過処理量
- 高異物保持容量
- 最終フィルタの保護
- 広範囲の粒子サイズの除去

【短所】

- ろ材の剥離（流出）
- 公称孔径によっては目詰まりしやすかったり、フィルタ圧損に影響することがある
- 差圧の増加による捕捉粒子の流出

メンブレンフィルタ

メンブレンフィルタは、通常、メンブレン表面で孔径より大きな汚染物質を捕捉します。

孔径より小さい汚染物質はメンブレンを通過するか、ある種のメカニズムによってメンブレン内部で捕捉されます。

メンブレンフィルタは、通常滅菌ろ過や最終ろ過のような厳密なアプリケーションで使用されます。（例：テフローやスーポア、GN-6 メトリセルなど）



【長所】

- サブミクロンレベルの絶対ろ過精度
- バクテリアと微粒子を捕捉（孔径に依存）
- 一般に低レベル抽出物
- 完全性試験可

【短所】

- デプスメディアより低い流速
- デプスメディアに比べ高価

薬品適合性

薬品適合性とは、フィルタメディアが特定薬品に対し、孔構造が薬品の暴露により影響を受けず、フィルタ材質から粒子や繊維が剥離せず、抽出物が遊離しない耐性として定義されます。

最適のフィルタやデバイスを選択するには、所定湿度における適合性が特定薬品や薬品の組み合わせに特異であることを理解し、フィルタ素材が流体と適合することを確認する必要があります。

ろ過製品の製造過程で使用される材質は、広範囲の薬品液への耐性を考慮して慎重に選ばれていますが、ろ過する流体とフィルタ構成材質との実際の条件下における適合性を正しく理解することが不可欠です。

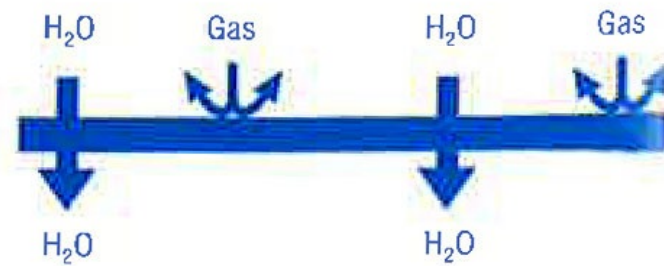
薬品適合性については、p.19をご覧ください。

親水性

親水性フィルタは、容易に水を吸い込むフィルタのことで、実質的にどんな液体でも湿潤させることが可能で、適合性にもよりますが、水溶性液に最適なフィルタです。

ただし、メンブレン業界以外の世界では「親水性」という言葉は水分を吸着する物質に使われますが、メンブレン業界では若干異なる意味合いで使われます。

親水性のメンブレンを一旦湿潤させると、加えた圧力がバブルポイント値を超え、液体がメンブレンの孔から吐出されるまで、気体を通過させません。



疎水性

疎水性フィルタは、水に濡れませんが、アルコール等有機溶媒のような表面張力の低い液体では湿潤します。疎水フィルタであっても、一旦有機溶媒により湿潤状態になると、水溶液を通過できるようになります。

また、気体のろ過やエアークリーン、有機溶媒など低表面張力溶媒のろ過に最適です。

アプリケーションによっては、適合性の問題により水溶液のろ過に疎水性フィルタを用いる場合もあります。ウォーターブレークスルー圧に達すると、疎水フィルタでも水や水溶液を通過できるようになります。

定格付け

フィルタメディアの孔径は、高効率に捕捉されることが明確に期待できる粒子の直径によって定格付けられます。

通常、マイクロメートル (μm) によって表示されます。

定格ろ過精度には、**公称ろ過精度**と**絶対ろ過精度**があります。

定格付け_{続き}

公称ろ過精度とは、任意の値で、フィルタメーカーがあるパーセント混入物除去率を保証することのできる微粒子の大きさを範囲で表したものです。

公称ろ過精度の値はメーカーによって異なるため、異なるメーカーのフィルタを比較する際には使用できません。

公称値で定格付けたフィルタの粒子除去効率は使用圧力や汚染物質の濃度などの操作条件により大きく異なります。

定格付け 続き

絶対ろ過精度とは、そのフィルタで完全に除去可能な最も小さい微粒子の大きさを示す値です。

完全な除去とは、適切な使用法でフィルタを使用し標準的な試験方法を用いた場合に考え得る実験的不確定要素を考慮した場合でも完全に除去されることをさします。

試験条件には、以下のことを具体的に定める必要があります。

指標菌（あるいは粒子サイズ）、チャレンジ圧力、濃度、および汚染物質の確認に使用される検出方法。

定格付け 続き

以下に、メンブレンの孔径を定格付ける標準的な指標菌を示します。

孔径	チャレンジ菌
0.1 μm	<i>Acholeplasma laidlawii</i> (アコレプラズマ ライドラウイ)
0.2 μm	<i>Brevundimonas diminuta</i> (ブレブンディモナス ディミヌタ)
0.45 μm	<i>Serratia marcescens</i> (セラチア マルセッセンス)
0.8 μm	<i>Lactobacillus species</i> (ラクトバチルス)
1 μm	<i>Candida albicans</i> (カンジダ アルビカンス)

流速とろ過処理量

流速とろ過処理量は、フィルタメディアやフィルタデバイスの性能を測定する二大要素です。

この性能は、多くの異なる変動因子により影響されますが、その中でも最も重要な変動因子を次ページより一部説明します。

流速（空気）：

フィルタを通して流れる空気の量の基準で、汚染度や差圧、空隙率、ろ過面積といった要素に左右されます。

メンブレン業界では、一般的に、所定の差圧下におけるリットル/分/平方センチ（L/min/cm²）で表します。

多孔性（「空隙率」、「空隙容量」とも呼ばれる）：

メンブレン内の空隙数（孔数）の基準を示すもので、一般的にメンブレンはその50～90%が空隙です。

流速はメンブレンの多孔性に正比例します（孔径、膜厚が一定の場合、孔が多ければ流速は高くなります）。

ろ過面積：

フィルタメディアやフィルタデバイスには、EFA（有効ろ過面積）が異なる各サイズが用意されています。

EFAとは、ろ過に使用できる実質的なろ過面積のことで、ろ過面積が広域であるほど一定の初期差圧における流速は高くなります。

DOP試験：

空気中から微粒子を除去する際のろ過効率を測定する試験で、0.3 μm フタル酸ジオクチル（DOP）エアロゾルの除去率を通常百分率で表します。

HEPA（High Efficiency Performance Air）フィルタでは、0.3 μm DOPの場合、99.97%以上の粒子除去性能が求められます（ASTM:D2986-95A）。

0.3 μm の粒子が使用されるようになったのは、空気フィルタではこの大きさの粒子の除去が最も難しいとされているためです。

フィルタ性能の評価方法

ろ過効率：

気体のろ過では、最も通過率の高い粒子径を持つあらゆる粒子を対象としてろ過効率が測定されています。

気体ろ過の効率試験については、「DOP試験」をご覧ください。

フィルタメーカーの中には粒子除去効率を重さで表示することもあります。それではフィルタを通過する粒子数を知る目安になりません。これは公称の定格付けのひとつのやり方です。

フィルタ性能の評価方法 続き

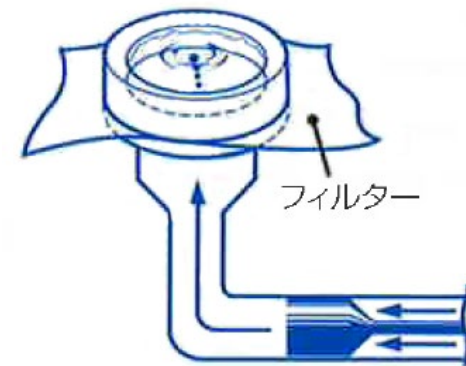
バブルポイント試験：

湿潤させたメンブレンフィルタの最も大きい孔から液膜を破ってエアを強制通過させるのに必要な空気圧を測定する試験で、孔径表示の指標となり、またフィルタが粒子のバリアとして機能することの評価基準となります。

バブルポイント値は、メンブレンを湿潤させるのに使用した液体により異なり、孔径が一定の場合バブルポイント値は表面張力の高い液（水など）ほど高くなり、表面張力の低い液体（イソプロピルアルコールなど）ほど低くなります。

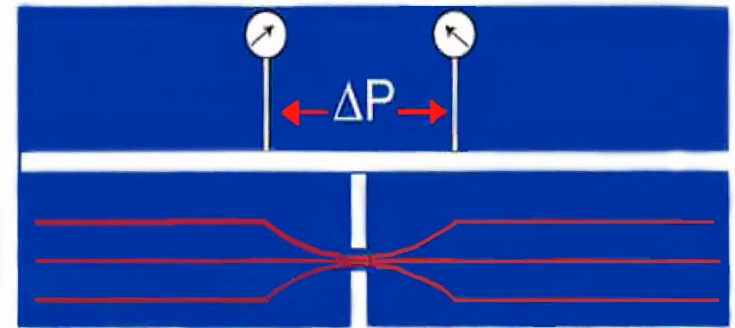
バブルポイント値の定格付けは、最大孔から気泡が発生する時に決定される値で、一般的には孔が大きいほど気泡が発生させる圧力は低くなります。

単位はPa、kg/cm²、ポンド/平方インチ (Psi)
(ASTM:F316-03、孔径特長の標準的試験方法)



Differential Pressure (差圧)

差圧 (ΔP) とは、流体がフィルタに達する前（一次側圧）と流体がフィルタを通過して流れた後（二次側圧）のシステム内の圧力差をいう。フィルタが目詰まりするにつれ、差圧が増大する。



EFA(Effective Filtration Area) (有効ろ過面積)

EFAとは、ろ過に使用できるフィルタ面積のことで、ひとつのメンブレンについていえば、初期差圧が一定の場合、ろ過面積が大きいほど流速が大きい。フィルタメディアやデバイスにはさまざまな大きさがあり、それぞれが異なるEFA（有効ろ過面積）を持つ。

Thickness (膜厚)

通常はマイクロメートル (μm) あるいはミル (mil) で表す。
マイクロメートルは長さを表す単位で、1メートルの100万分の1。
ミルも長さを表す単位で、1インチの1000分の1、すなわち0.0254ミリ。

薬品適合表

フィルタメディア（PALL社取り扱い商品の一例）

	酸										アルコール					アルカリ					エステル										
テフロー	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
ウルチボア N66	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	L	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	水酢酸	酢酸(90%)	酢酸(30%)	酢酸(10%)	濃塩酸(35%)	塩酸 6N(20%)	塩酸 1N(3.3%)	濃硝酸(67%)	硝酸 6N(27%)	濃硫酸(96%)	硫酸 6N(16%)	アミルアルコール	ベンジルアルコール	ブタノール	エタノール	イソプロパノール	メタノール	水酸化アンモニウム、3N(5.7%)	水酸化アジモニウム、6N(11.4%)	水酸化カリウム、3N(15%)	水酸化ナトリウム、3N(11%)	水酸化ナトリウム、6N(22%)	酢酸アミル	酢酸ブチル	酢酸セロソルブ	酢酸エチル	酢酸イソプロピル	酢酸メチル			
	エチルエーテル	テトラヒドロフラン	テトラヒドロフラン/水(50/50、V/V)	エチレングリコール	グリセロール	プロピレングリコール	ベンゼン	トルエン	キシレン	四塩化炭素	クロホルム	二塩化炭素	塩化エチレン	テトラクロロエチレン	アセトン	シクロヘキサノン	メチルエチルケトン(MEK)	メチルイソブチルケトン	綿実油	ヒーナッツオイル	アセトニトリル	ジメチルホルムアミド(DMF)	ジメチルスルホキシド(DMSO)	ホルムアムデヒド(37%)	ホルムアムデヒド(4%)	ヘキサン(ドライ)	灯油	ヒンジン	超純水(18MΩ)		
	エーテル			グリコール		芳香族炭化水素			ハロゲン化炭化水素				ケトン			油脂	その他														
テフロー	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
ウルチボア N66	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	L	L	-	L	R	R	R	R	R	R	L	L	-	R	R	R	-	N	R		

試験方法：

この表に示されたデータは、一部の薬品に関しては社内試験結果に基づき、材料供給メーカーのデータや、Kenneth M.Pruett著の"Compass Corrosion Guide"からの適合データ総合編集したものです。本データは、特別に記載されていない限り、ろ過デバイスを25℃で48時間、静置状態で薬品に暴露したときに予想される結果を示すものです。シリンジフィルターメンブレンの完全性はバブルポイント試験で評価しました。この表は、単に参考として使用されることを意図して作成されており、その正確さを保証するものではありません。したがって、使用する際には実際の使用条件下で目的のフィルタの薬品適合性を確認する必要があります。実際の使用条件下における目的フィルタの薬品適合性は、温度、圧力、濃度、純度など多くの変動要因により影響されます。薬品の組み合わせによっては、完全な正確さは期待できません。

※薬品適合性は基本メンブレンで評価しています。界面科学におけるさまざまな化学物質の影響については試験されていません。

警告：

フィルタにアルコールが残留し乾燥したことにより、ストレス性の亀裂を生じることがあります。したがって当社では、アルコール処理したフィルタは、アルコール漬けにしておくか、乾燥や再使用前に残ったアルコールを取り除くために大量の水で洗い流すことを推奨します。

- R=耐性あり
メンブレンの流速やバブルポイント値に著しい変化がみられず、化学的侵襲も観測されなかった。
- L=限界あり
メンブレンの物理的特性や寸法に軽度の変化が見られた。フィルタは、短時間の過酷でない使用には耐性があるものと思われる。ハードウェアやハウジングは、低圧で常温での短期的な暴露には耐性あると思われる。
- N=耐性なし
メンブレンやハウジングは、基本的に不安定で、使用に適さない。
- - データ不足
情報不十分につき、予備試験を行うことが推奨される。

PALL社製フィルタ取り扱いご紹介

石英繊維フィルタ 2500QAT-UP



【特徴】

- ◆最高使用温度**1093℃**

【アプリケーション例】

- PM2.5の成分分析
(炭素成分分析、イオン成分分析)
- 作業環境空気中の金属類の定量分析
(マンガンおよびその化合物・砒素およびその化合物など)
等にご使用頂いております。

フッ素樹脂バインダー ガラス繊維フィルタ TX40HI20-WW



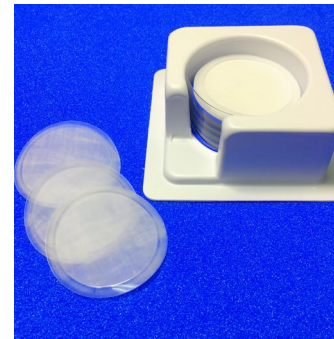
【特徴】

- ◆一般のグラスファイバーフィルタに比べ**吸湿性が低い**

【アプリケーション例】

- 作業環境測定 of 粉じん測定
(ろ過捕集法)
- モビリティ排気微粒子計測
- アスベスト分析
- マイクロプラスチック捕集
等にご使用頂いております。
※T60A20後継品

サポートリング付 PTFEフィルタ Teflo



【特徴】

- ◆ガス吸着が少なく、精度の高いPM計測ができる

【アプリケーション例】

- PM2.5の成分分析
(金属、イオン成分分析)
- エンジン排出ガス中のPMや
乗用車-ブレーキダスト試験
用等にご使用頂いております。

ナイロン66 ウルチポアN66



【特徴】

- ◆強度・耐熱性が高く、耐薬品性にも優れている

【アプリケーション例】

- ガス成分の測定 フィルタパック
法用のフィルタとして販売
実績あり

各フィルタの仕様や取り扱いサイズなどにつきましては各種フィルタページをご確認ください。

上記製品以外にも取り扱いがございますのでお気軽にお問合せください。

お問い合わせ

 **東京ダイレック株式会社**

東京本社 TEL:03-3355-3632 (代表) FAX:03-3353-6895
西日本営業所 TEL:075-672-3266 FAX:075-672-3276

Mail: info@tokyo-dylec.co.jp

URL: <https://www.t-dylec.net/fil/>