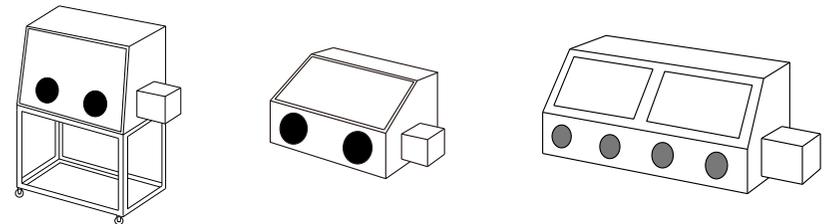


## グローブボックスの選び方

## 湿度計／露点計の選び方

## グローブの選び方

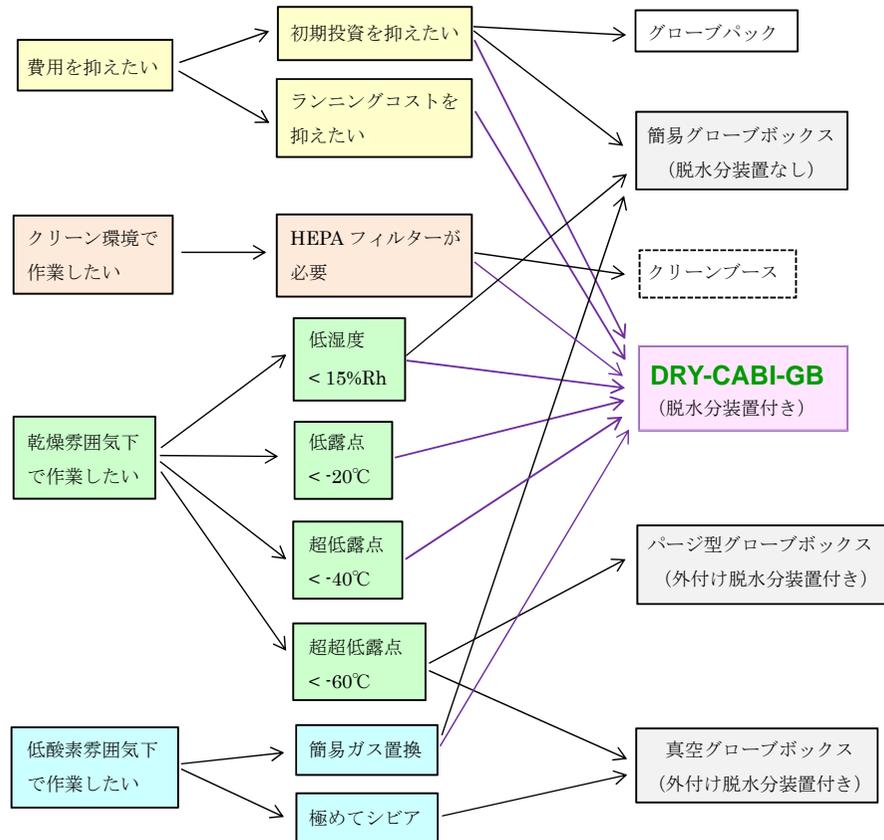


資料請求、お問い合わせは本社営業部へどうぞ

特約店

## グローブボックスの選び方①

グローブボックスは、特殊な作業環境が簡便に得られる便利な装置です。目的に合ったものを選ぶ必要があります。



シビアな条件での作業を希望される方には、外付け脱水分装置付きの真空型およびパージ型のグローブボックスが適しています。

初期投資を極力抑えたい方には、グローブパックや簡易グローブボックスが適しています。

トータルの費用を抑えて低湿度～超低露点での作業を希望される方には、**DRY-CABI-GB** が適しています。気軽に使用可能なサブ機としても **DRY-CABI-GB** は御使用いただけます。

## <脱酸素剤と脱酸素装置>

### ・エージレス

食品用に広く使用されている脱酸素剤は、鉄の酸化を活用した脱酸素剤です。繰り返し使用することはできません。

### ・グローブボックス用の脱酸素装置

真空グローブボックスの外付け脱水分装置に付いていることのある脱酸素装置は、銅系触媒や白金系触媒などを活用した脱酸素装置です。同装置では、空気を圧縮する必要はありませんが、酸化される成分として水素ガスや揮発性の有機成分の併用が必要です。

### ・窒素発生装置

窒素発生装置は、空気中から酸素を除外して窒素を製造する装置です。2種類の方式の製品が市販されています。ゼオライトや活性炭に酸素を吸着させる PSA 方式と中空糸膜を通すことで酸素を除外する膜方式です。いずれも一旦圧縮空気にする必要があるために高価な装置になっています。

## <乾燥剤いろいろ>

### ・シリカゲル

空気の乾燥に古くからよく使われている乾燥剤です。成分は、ケイ酸 ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )。加熱乾燥することで繰り返し使用できますが、繰り返し可能な回数には限界があります。乾燥しているかどうかを示す青いインジゲーターが労働安全衛生法の規制を受けることになり、従来のコバルト系とは異なるインジゲーターを採用した製品に置き換わりました。最近のシリカゲルの色が従来のものと青い色調が異なるのはそのためです。

### ・モレキュラーシーブス (ゼオライト)

シリカゲルよりも強力な脱水能力を持ちながら、安定性と安全性に優れた乾燥剤です。液体と気体の両方の乾燥に使用可能です。成分は、アルミノケイ酸ナトリウム塩。細孔の中に分子を閉じ込める仕組みで分子を吸着します。細孔のサイズが異なる複数のグレード (3A、4A、5A、13X) がありますが、脱水剤として使われることが多いのは 4A です。加熱乾燥することで繰り返し使用することができ、汚染されなければ、半永久的に使用可能です。乾燥温度を調整することで乾燥能力を制御することが可能です。

### ・活性アルミナ

酸化アルミを高温で処理した活性アルミナも脱水能力を有しています。しかし、表面活性があるために乾燥剤としては使いにくい性質を持っています。安価なので気体の乾燥に使用されることがあります。

### ・塩化カルシウム

主に液体の乾燥に使用される乾燥剤です。気体の乾燥もできますが、脱水能力は高くはありません。押入れ用の乾燥剤「水とりぞうさん」などにも使用されています。

### ・無水硫酸ナトリウム

主に液体の乾燥に用いる乾燥剤です。気体の乾燥には効果を示しません。

種類	概要	特長
グローブバック	手袋の付いた袋 ガスを吹き込んで膨らませる	・極めて安価 ・汚れたら使い捨て
簡易グローブボックス	ガスバルブの付いたボックス 気密性が低いため、ガスを流して使用	・安価 ・ガス置換、乾燥度はそれなり ・高ランニングコスト <sup>*1</sup>
<b>DRY-CABI-GB</b>	脱水分装置が標準装備 本体の真空引きは不可	・中間の価格 ・超低露点化(< -40℃)が可能 <sup>*2</sup> ・低ランニングコスト <sup>*3</sup>
ページ型グローブボックス (外付け脱水分装置 <sup>*4</sup> 付き)	本体の真空引きはできないが、気密性は高い	・高価 ・超超低露点化(< -60℃)が可能 ・低酸素状態が可能 <sup>*5</sup>
真空グローブボックス (外付け脱水分装置 <sup>*4</sup> 付き)	本体の真空引きが可能 気密性が極めて高い	・高価 ・効率的なガス置換が可能 ・超超低露点化(< -60℃)が可能 ・低酸素状態が可能 <sup>*5</sup>

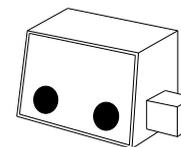
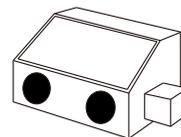
※1 簡易グローブボックスでは、 $\text{N}_2/\text{Ar}$  ガス等を流し続けることで、乾燥雰囲気を維持します。例えば、 $\text{N}_2$  ガスを毎分 1L 流し続けると  $7\text{m}^3$  の  $\text{N}_2$  ボンベを毎月 6 本 (毎年 75 本) 使用することになります。 $\text{N}_2$  ボンベの価格を 4,000 円/本とすると、年間で 30 万円程度のランニングコストが発生することになります。

※2 **DRY-CABI-GB** の脱水分装置には、「露点-40℃以下の **ST タイプ**」、「露点-20℃以下の **E タイプ**」、「湿度 15%Rh 以下の **SE タイプ**」の 3 タイプがあります。なお、同脱水分装置には、脱酸素装置は付いていません。

※3 **DRY-CABI-GB** の脱水分装置の動作および乾燥剤の再生では  $\text{N}_2$  などの乾燥ガスを必ずしも必要としません ( $\text{N}_2$  中で再生することも可能です)。また、量産品の長寿命ファンモーターを使用して空気を循環させますので、補修費用も抑えることができます。

※4 ページ型および真空型で使用する外付け脱水分装置では、通常ダイアフラム式のエアポンプを使用してガスを循環させます。同エアポンプは、連続使用条件では 5 年前後で寿命となり、その際に 50~100 万円の補修費用が発生します。

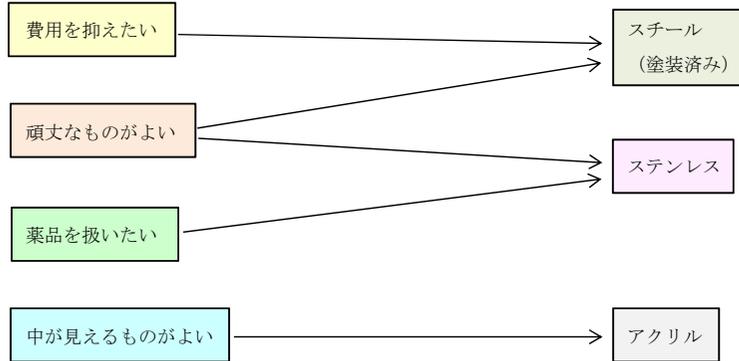
※5 ページ型および真空型で使用する外付け脱水分装置には、触媒を活用した脱酸素装置が付いているものもあります。同装置を使用することで、極めて厳格な低酸素状態の維持が可能になります。



## グローブボックスの選び方②

### 材質

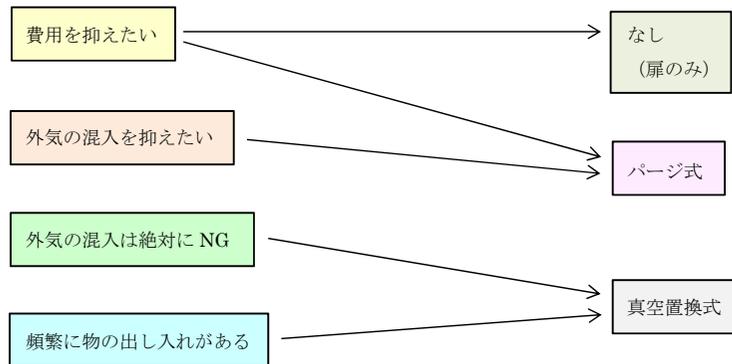
材質の特性をよく見極めて、目的に合った材質を選ぶ必要があります。



**DRY-CABI-GB** では、スチール、ステンレス、アクリルのいずれの材質にも対応します。

### サイドボックス (パスボックス)

物の出し入れに使用するサイドボックスも使い方を考えて選択する必要があります。



シビアな作業を希望される方には、真空置換式のサイドボックスが適しています。

費用を抑えたい場合やコンパクトなグローブボックスを希望される方には、ページ式が適しています。

種類	価格	柔軟性	耐久性	耐薬品性*1	ガス遮断性
<b>ラテックス</b>	低	○	△	△	△
合成ラテックス	低	△	○	△	△
<b>ネオプレン (クロロプレン)</b>	中	△	○	○	○
ハイパロン	高	△	○	○	○
ブチル	高	△	○	○	◎
シリコン	高	◎	○	○	×

※1 薬品の種類によって傾向が異なることがあります。

グローブには、6インチポート用と8インチポート用があります(大型のグローブボックスでは8インチポートが採用されている場合が多いです)。6インチ用では全長 600mm 前後、8インチ用では全長 800mm 前後のものが主です。厚みは、0.4~0.8mm のものがあり、厚みのある方がガス遮断性の面で有利ですが、薄い方が柔らかいので作業性に優れます。

**DRY-CABI-GB** では、6インチグローブポートと8インチグローブポートを用意していますので、各種グローブに対応可能です。



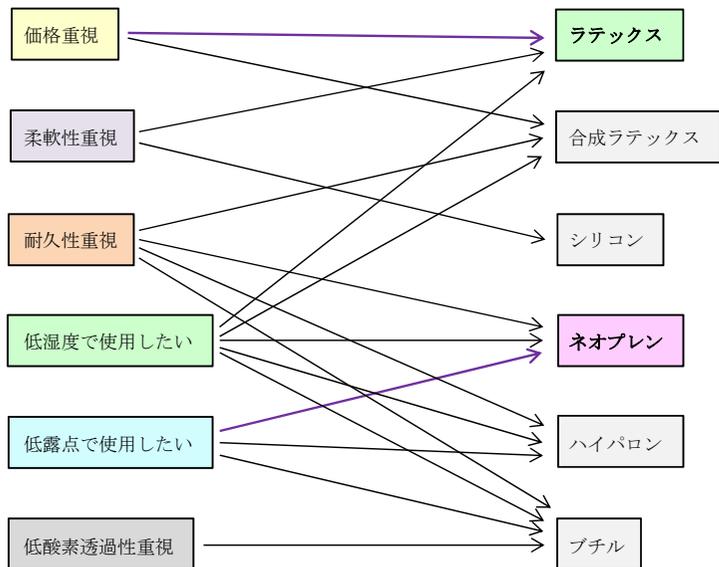
ラテックス



ネオプレン

## グローブの選び方

グローブは、外気とボックス内の界面に位置しており、グローブボックスの性能を左右する重要なアイテムです。また体に密着するものでもあり、作業性に直結するので、その選択は慎重に行う必要があります。

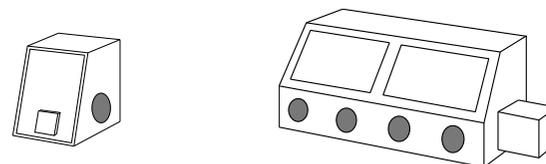


露点-60℃以下の超超低露点や低酸素条件で使用する場合には、ガス遮蔽性に優れたブチルが適しています。

露点-40℃以下の超低露点で使用する場合には、コストパフォーマンスに優れた**ネオプレン**が適しています。

露点-20℃前後で使用する場合には、価格面で優位なラテックスが適しています。**ラテックス**は、水分をわずかに通しますが、脱水分装置が正常に作動していれば、その影響は限定的です。また、ラテックスは柔軟性に優れるので細かい作業を行う場合に特に適しています。

材質	特長
スチール (メラミン塗装済み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価</li> <li>・頑丈</li> <li>・見栄えがよい</li> </ul>
ステンレス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高価</li> <li>・錆びない（耐薬品性に優れる）</li> <li>・清潔感がある</li> </ul>
アクリル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中がよく見える</li> <li>・劣化すると濁る（耐薬品性で劣る）</li> <li>・傷つきやすい</li> </ul>

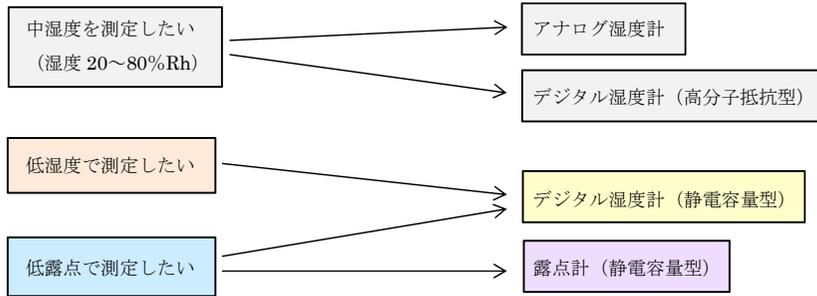


サイドボックスの形式	特長
なし (扉のみ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価</li> <li>・出し入れの際に外気が混入する</li> </ul>
パージ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間の価格</li> <li>・十分なガス置換を行えば、外気の混入は限定的</li> <li>・ガス置換に時間がかかる</li> </ul>
真空置換式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高価<sup>※1</sup></li> <li>・ほぼ完全なガス置換が可能</li> <li>・迅速なガス置換が可能</li> </ul>

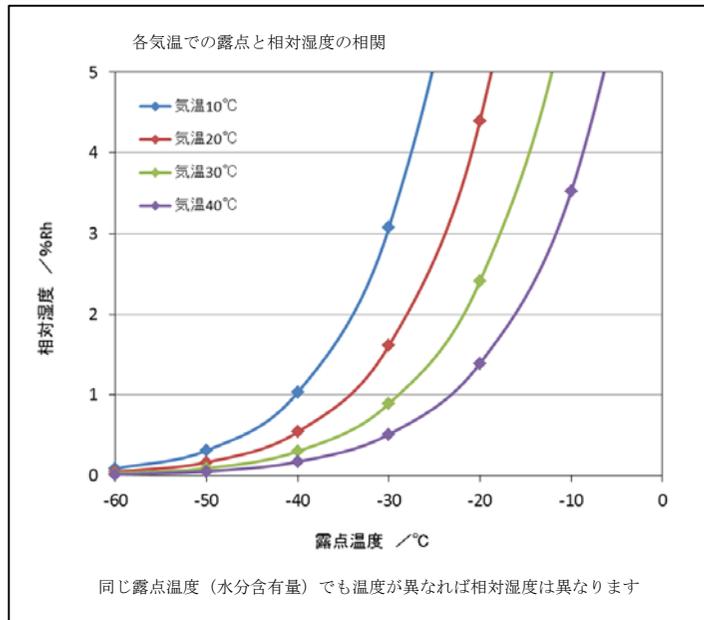
※1 真空中に耐えられる頑丈な構造と真空ポンプが必要です。

## 湿度計／露点計の選び方

湿度計／露点計は、グローブボックス内の環境を保証する重要な測定器です。



相対湿度 3%Rh 以下 (露点-20℃以下) の領域の湿度 (露点) を測定するためには、静電容量式のデジタル湿度計もしくは露点計が必要です。露点計での測定値の方が精度は高いですが、露点計は非常に高価です。なお、デジタル湿度計で露点表示可能なものもありますが、精度は露点計に劣ります。

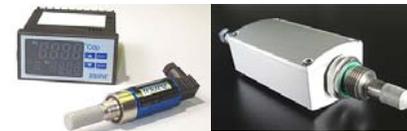


種類	概要	特長
湿度計 (アナログ型)	バイメタル方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価</li> <li>・20~80%Rh の相対湿度が測定可能</li> <li>・電気を使用しない</li> </ul>
湿度計 (高分子抵抗型)	センサーを使用した電気式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価</li> <li>・20~80%Rh の相対湿度が測定可能<sup>※1</sup></li> </ul>
湿度計 (静電容量型)	センサーを使用した電気式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高価</li> <li>・1~99%Rh の相対湿度が測定可能</li> <li>・露点表示可能なものもある</li> <li>・5%Rh 以下の領域では誤差が出やすい<sup>※2</sup></li> <li>・センサーが劣化すると誤差が生じるので、定期的な校正が必要<sup>※3</sup></li> </ul>
露点計 (静電容量型)	センサーを使用した電気式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・たいへん高価</li> <li>・低露点での測定値の精度が高い</li> <li>・センサーが劣化すると誤差が生じるので、定期的な校正が必要<sup>※3</sup></li> </ul>
露点計 (ミラー型)	温度を変化させて鏡面の曇り度を実測する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・たいへん高価</li> <li>・測定値の信頼性が高い</li> <li>・低露点での測定が難しい</li> </ul>

※1 ホームセンター等で販売されているデジタル湿度計のほとんどは、高分子抵抗型のセンサー仕様となっており、20%Rh 以下の低湿度領域での測定には適しません。

※2 誤差の大きさは、センサーのメーカーと品番によって大きく異なります。

※3 高濃度の有機溶媒雰囲気下で使用するとセンサーの劣化が早まる傾向があります。



露点計 (静電容量型)



湿度計 (静電容量型)