

## 防毒マスク3

# 有機ガス用吸収缶の運用方法について

前回は防毒マスクの吸収缶の除毒能力とその原理、破過曲線図を用いた使用時間の算出についてお伝えしました。今回は、有機ガスが発生する環境で使用する場合に、取扱説明書に記載されている破過曲線図と相対破過比を使用した吸収缶の有効時間を算出する方法、および吸収缶の繰り返し使用とその場合の注意について紹介いたします。

## 1 各種有機ガスの有効時間の算出方法

有機ガスは、吸収缶の主剤となる活性炭に吸着されます。有機ガスは、その分子量、沸点、蒸気圧等の性質がそれぞれ異なり活性炭への物理吸着は「分子量のより大きい物質」、「沸点のより高い物質」、「蒸気圧のより低い物質」が吸着されやすい特性があります。そのため、同じ有機ガスでも、有機溶剤によって吸収缶の有効時間は異なります。

### 相対破過比を用いる有効時間の算出方法

国家検定規格の除毒能力試験ガスであるシクロヘキサンによる破過時間を基準とし、同条件下で試験ガスを各種有機溶剤にて試験し得られた破過時間とを比較した比率を「相対破過比」と言います(表1)。

有機ガス用吸収缶の取扱説明書には、国家検定規格の除毒能力試験ガスであるシクロヘキサンの「破過曲線図」が記載されています。この破過曲線図で示されている有効時間に、対象となる有機ガスの相対破過比を乗じることでそのガスの有効時間を算出し、吸収缶の交換目安とすることができます。

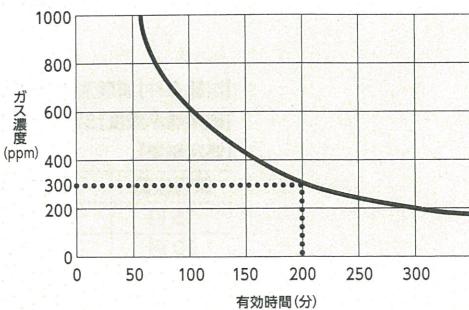
例えば、アセトンが300ppmの濃度で発生している作業環境で、有機ガス用吸収缶「KGC-1型M有機ガス用」を使用する時の有効時間は以下の通り求めることができます。

1. アセトンとシクロヘキサンとの相対破過比・・・0.49(表1より)
2. 300ppm濃度のシクロヘキサンに対する有効時間・・・200分(図1より)
3. アセトンの有効時間の目安・・・ $200 \text{分} \times 0.49 = \text{約} 98 \text{分}$ (上記1、2より)

■ 表1 各種有機溶剤に対する吸収缶KGC-1型M有機ガス用の相対破過比

アセトン	0.49	酢酸エチル	1.03	1,1,1-トリクロロエタン	1.09
イソブチルアルコール	1.37	酢酸ブチル	1.18	トリクロロエチレン	1.32
イソプロピルアルコール	1.29	酢酸プロピル	1.31	トルエン	1.50
イソペンチルアルコール	1.29	酢酸ベンジル	1.09	二硫化炭素	0.65
エチルエーテル	0.71	酢酸メチル	0.68	ノルマルヘキサン	0.97
エチルグリコールモノエチル	1.16	四塩化炭素	1.01	1-ブタノール	1.64
エーテルアセテート					
エチルグリコールモノブチル	1.30	シクロヘキサン	1.38	2-ブタノール	1.49
エーテル					
エチルグリコールモノメチル	1.76	1,2-ジクロロエタン	1.10	メタノール	0.095
エーテル					
キシレン	1.50	ジクロルメタン	0.32	メチルイソブチルケトン	1.34
クロロホルム	0.77	N,N-ジメチルホルムアミド	2.00	メチルエチルケトン	1.35
酢酸イソブチル	1.17	スチレン	1.91	メチルブチルケトン	1.20
酢酸イソプロピル	1.23	1,1,2,2-テトラクロロエタン	1.33		
酢酸イソペンチル	1.07	テトラクロロエチレン	1.40		

■ 図1 破過曲線図 (KGC-1型M有機ガス用)



試験ガス：シクロヘキサン(破過基準濃度 5ppm)

流量：30 ℥/min 温度：20±2°C

相対湿度：50±5%RH

## 2 有機ガス用吸収缶の繰り返し使用について

### 繰り返し使用できる条件とその場合の保管の注意

有機ガス用吸収缶は、環境中に発生している有機ガスの種類、濃度等が明確で一定である場合に限り、短時間の使用を繰り返したトータルの時間が算定有効時間に達するまで継続して使用することが可能です。ただし、算定有効時間の半分を超えて連続使用した吸収缶は、その後5日を過ぎて保管すると著しく残存能力が低下するため、再使用せずに交換が必要となります。

図2は、算定有効時間が100分の有機ガス用吸収缶を50分まで使用し、その吸収缶を数日間保管して、その日数がその後の除毒能力にどのように影響するかを測定したグラフです。保管日数が長い吸収缶は、再使用するとガスの漏れ濃度が高くなっていることが分かります。特に、15日保管した吸収缶を再使用する時点では、破過基準濃度(許

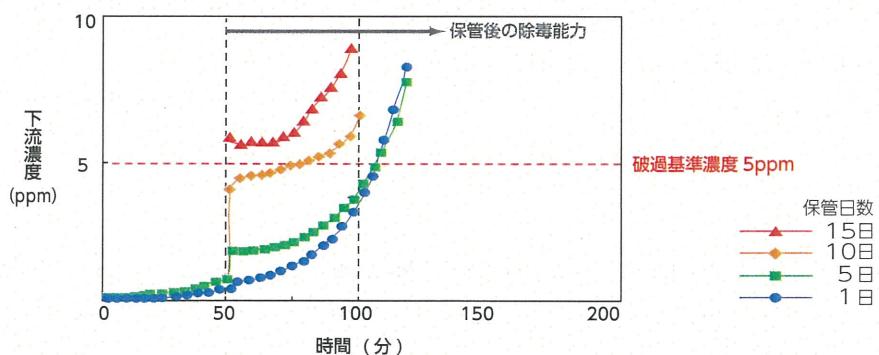
容濃度)である5ppmを超える漏れ濃度となっており、すでに使用できない状態であることが分かります。また、10日保管した吸収缶を再使用した場合においても破過基準濃度に近い漏れ濃度となっており、すぐに使用できなくなることがわかります。

### 保管した場合に有効時間が短くなる理由

図3のように、有機ガスは吸収缶の上流側(ガスが入ってくる側)から物理吸着されます。その後、吸着されたガスは吸収缶を再使用するまでの保管期間中に下流側へ拡散移動して吸収缶内で濃度が平均化されます。そのため、長期間保管した有機ガス用吸収缶は、再使用する時には下流側から透過しやすい状態になってしまっているのです。

したがって、有機ガス用吸収缶を繰り返し使用する際は長期間の保管は避け、早めに交換する管理を行うことが大切となります。

■ 図2 算定有効時間の半分まで連続使用した吸収缶を保管した場合の除毒能力への影響



【試験条件】試験濃度 300ppm、試験流量 30ℓ/min、試験温度 20±2°C、相対湿度 50±5%RH

【破過基準濃度】5ppm(許容濃度)

【測定結果】

保管日数	下流漏れ濃度	
15 日	5.9 (ppm)	下流側漏れ濃度が破過基準濃度を超えており使用不可
10 日	4.1 (ppm)	下流側漏れ濃度が破過基準濃度に近く交換が必要
5 日	1.8 (ppm)	破過基準濃度を超えていない。算定有効時間まで使用可能
1 日	1.1 (ppm)	破過基準濃度を超えていない。算定有効時間まで使用可

■ 図3 吸収缶内の拡散

