

クロロカーボン衛生協会通信

第6号

2008年12月

塩素系溶剤をお使いの皆様へ

協会通信第6号を配信します。

今月のテーマは、1.VOC、その排出抑制とは？、及び2.VOC 削減例(フリーボード比の確保)です。



1. VOC、その排出抑制とは

1) VOCって何？

VOC (volatile organic compound) とは、揮発性を有し大気中でガス状となる有機物のことです。

大気汚染防止法では第2条において、「排出口から大気に排出され、また飛散したときに気体である有機化合物」と定義されています。

平たく言えば、蒸発してしまう有機溶剤と考えて良いものです。代表的な物質としては、トルエン、キシレン、酢酸エチルなど約 200 種類の物質があります。

我が社の取り扱っている有機溶剤って VOC なの？



残念ながら法律には答えが書かれていません。

光化学反応がない、または低いとされるメタンとフロン類の下記8種類が「除外物質」と書かれています。

メタン、フロンの HCFC-22、HCFC-124、HCFC-141b
HCFC-142b、HCFC-225ca、HCFC-225cd、HCFC-43-10mee



8種類の除外物質以外はすべて VOC と考えてください



2) 塩素系溶剤は VOC ?

その通り、塩素系溶剤は、揮発性があり大気中でガス状になるので、大気汚染防止法の VOC と言えます。VOC というくくりは非常に大きく、他の有機溶剤もほとんどこの範ちゅうに入ります。

3) 規制の内容は？

一定規模以上のVOCを排出する施設には法規制があります。



工業用洗浄施設の場合、VOC が空気に接する面の面積が5 m²以上のもの

排出基準値は400 ppmC

ppmCという耳慣れない単位が使われていますね。通常使われるppmは容量濃度で、1ppmは100万分の1を表しますが、このppmに炭素数を乗じたものが、ppmC(炭素換算濃度)です。

つまり、炭素数に反比例して、排出基準濃度が小さくなります。例えば、塩化メチレンの場合には炭素数が1なので、そのまま400ppmですが、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの場合には、炭素数が2つあるので、2で割って200ppmとなります。

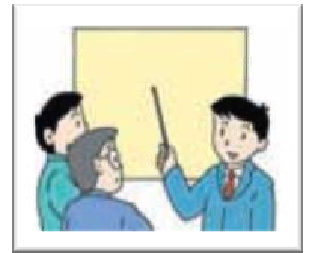
該当する洗浄施設を所有または設置する事業者は、VOC 排出施設の届け出、VOC 濃度の測定をしなければなりません。

4) 罰則はないの？

VOCに関して法規制の対象となった施設では、排出口における排出基準を守ることが必要です。これが守れなくても法による罰則規定はありませんが、都道府県知事から改善命令が出されます。

改善命令については、罰金や懲役などの罰則規定が法律に盛り込まれています。

また、施設に関連する届出義務違反に対しても罰則があります。



最高1年以下の懲役又は100万円以下の罰金

5) VOC規制はこれからどうなるの？

今回のVOC規制の最大の特徴は、「法規制」と「自主的取組」とを適切に組み合わせて(ベストミックス)、VOCの大気への排出量を減らす枠組みとなっていることです。

メリット

費用対効果など企業ごとに裁量範囲での活動ができる

この仕組みによって、平成12年度の大気排出量を基準として、平成22年度までに、排出量を3割削減することが目標とされています。

国の目標はVOC排出量3割削減達成

平成23年度に法と自主的取組みの見直しが行われることになっていますが、もしVOC削減目標が達成されない場合は、

要注意

一律に規制になることが考えられる

6) どうしてVOCの排出削減が必要なの？

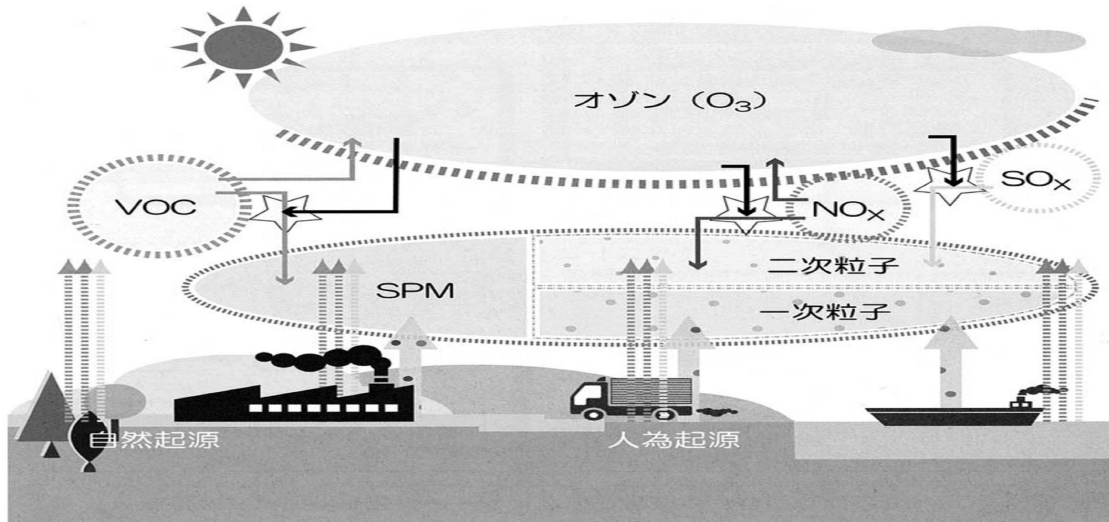
「光化学スモッグ注意報等の発令」は昭和45年ころから話題に上り始め、平成17年には21都府県で延べ日数185日、被害人数1,495人。平成18年は25都府県、延べ177日、被害人数289人と、すっかり夏場の定番化しています。

この光化学スモッグの原因としては、工場や自動車から排出されるNO_x、VOCを主体とする汚染物質が、太陽光線の照射を受けて光化学反応を起こすことにより発生する二次的汚染物質、光化学オキシダントとSPM物質が問題になります。

注) 光化学オキシダント: 太陽の光によって発生するオゾンなどの酸化性物質で、粘膜への刺激、呼吸影響などを起こす。

注) SPM: 浮遊粒子状物質で、一定レベル以上の吸入により呼吸器に影響する。

そこで、VOCの排出抑制が必要になっています。



注)環境省 水・大気環境局 大気環境課パンフレット
「揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制制度について」より転載

7) 塩素系溶剤の光化学オキシダント生成能は他の VOC と比べてどうなの？

塩素系溶剤などのデータは以下の通りです。

光化学反応性一覧

物質名		オゾン 生成能*1	SPM 生成能*2
脂肪族	メタン	0.6	0
	エタン	12.3	0
	プロパン	17.6	0
	エチレン	100	0
	プロピレン	112.3	0
芳香族	ベンゼン	21.8	0
	トルエン	63.7	5.4
	m-キシレン	110.8	4.7
ケトン類	アセトン	9.4	0
	メチルエチルケトン	37.3	0
	メチルイソブチルケトン	49	0
エステル類	酢酸メチル	4.6	-
	酢酸エチル	21.3	0
塩素系溶剤	トリクロロエチレン	32.5	0
	テトラクロロエチレン	2.9	0
	塩化メチレン	6.8	0

注)環境省「光化学反応性の文献調査結果」より

*1 エチレンを100とした相対値

*2 エアロゾル生成係数(VOC 単位排出量当たりのエアロゾル生成量)



これからも明らかなように、塩素系溶剤は反応性が低い部類に属します。
その為、米国では塩化メチレン、テトラクロロエチレンは VOC 規制から除外されています。



塩素系溶剤は他の溶剤に比べて光化学スモッグ生成能が低い部類に入り、
適正に使いこなせば環境にやさしい溶剤と言えます。

塩素系有機溶剤を適切に使用して、きれいな青空を保ちましょう。



2. 洗浄工程の改良で溶剤ロス(VOC)を削減しよう



< フリーボード比の確保 >

ペーパー凝縮面から冷却コイルの最上面までの距離をフリーボード(free board)の高さ(b)といい、フリーボードの高さを洗浄槽の短い方の開口部長(a)で割った値を、フリーボード比(b/a)と言います。

フリーボード比の適切な大きさを確保しましょう。

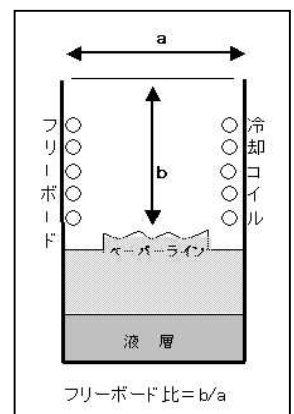
フリーボード比が小さいと、洗浄槽内の洗浄ペーパーの冷却が十分できず、凝縮されないペーパーが洗浄槽から拡散されるため、VOC 排出量が多くなります。フリーボード比を大きくすることにより、洗浄剤の拡散によるロスを少なくすることができます。

フリーボード比を1.1～1.4以上に確保した場合、**溶剤ロス(VOC 排出量)を20%削減**できます。

イニシャルコストは、100万円以下(洗浄槽の壁とコイル段数のかさ上げ、作業用踏み台の設置など)

蒸気洗浄槽のアイドリング状態(洗浄処理をしていない状態)で、洗浄槽上部に風の乱れがないとき、フリーボードの高さは洗浄剤のペーパー拡散に大きく影響します。同じフリーボード高さでも、実際の洗浄装置において槽の開口面の大きさが変わると、溶剤損失量が違ってくるので、フリーボード高さを槽の短い方で割ったフリーボード比の値で基準化しています。

フリーボード比は、沸点の高いトリクロロエチレンの場合は0.7以上、低沸点の塩化メチレンの場合は1.0以上が最低必要な基準値です。フリーボード比は少なくとも基準値以上になるように装置の改造を行いましょう。

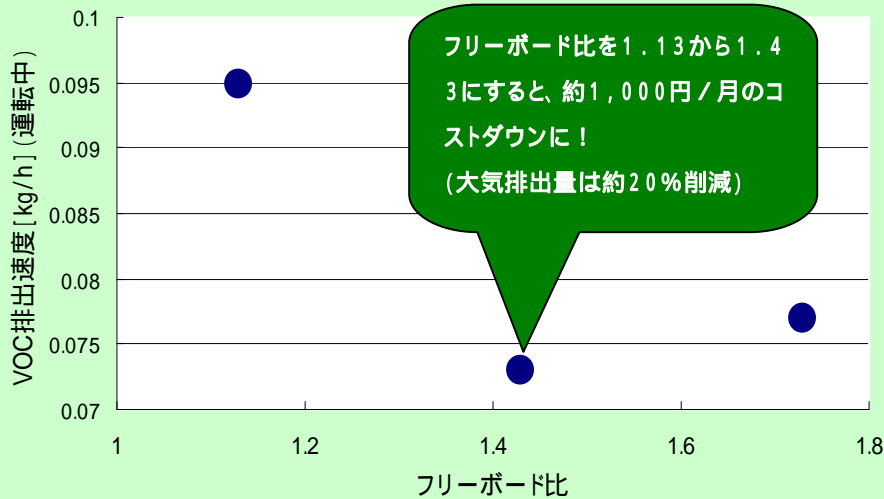


以下に、フリーボード比と溶剤ロスに関する実験結果を示します。(VOC 排出抑制マニュアル(環境省等)から)

< 実験洗浄装置の仕様と測定条件 >

	高さ[mm]	幅[mm]	奥行き[mm]	使用洗浄剤:塩化メチレン 装置内の洗浄剤量:約150kg コストダウン(円/月)は、毎日8時間、25 日稼働、塩化メチレン単価 200 円/kg で概 算
浸漬洗浄槽(第1槽)	350	370	340	
リンス(すすぎ)槽(第2槽)	380	370	340	
蒸気洗浄槽(第3槽)	-	370	340	
ペーパーゾーン	520	1360	420	
モデル洗浄装置外寸	1210	1940	950	

定量測定実験データ



【試験条件】

フリーボード比	1.13	1.43	1.73
冷却水温度	15		
冷却水流量	50.0L/min		
局所排気風速	0.0m/s		

以上、クロロカーボン衛生協会通信 第6号 は、ご参考になったでしょうか？
内容等について、ご意見、お問い合わせ等がありましたら、下記協会までご連絡ください。

次回は、塩素系溶剤の特徴、VOC 削減例(冷却効果の適正化)について解説します。
(2009年2月発信予定)



クロロカーボン衛生協会

〒104-0033 東京都中央区新川 1-4-1 住友不動産六甲ビル 8 階

電話:(03)3297-0321 FAX:(03)3297-0316

URL:<http://www.jahcs.org/> E-mail:y-yamamoto@jahcs.org