

大気汚染防止法改正による VOC 排出抑制制度への対応について

我が国の大気汚染状況は依然として厳しい状況が続いており、特に大都市圏における浮遊粒子状物質 (SPM) に係る環境基準の達成率が低く、また光化学オキシダントについても漸増の傾向にあることから、SPM や光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物 (VOC) の排出を抑制するために大気汚染防止法が改正され、VOC の排出規制等が平成 18 年 4 月 1 日から施行されることになりました。

この改正大気汚染防止法によりますと、クロロカーボン（塩化メチル、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1, 1, 1-トリクロロエタン）も VOC であり、排出の抑制が求められることとなります。以下に VOC 排出抑制制度の概要と対応についてまとめました。

1. VOCとは

改正大気汚染防止法において VOC は「大気中に排出され又は飛散した時に気体である有機化合物」と包括的に定義されており、その物質の沸点とは関係なく排出時にガス状であれば有機化合物はすべて VOC とされます。環境省及び経済産業省の資料によれば、該当する有機化合物は 200 位存在するようです。

なお、メタン、HCFC-22、HCFC-124、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-225ca、HCFC-225cb 及び HFC-43-10-mee は SPM 及びオキシダント生成の原因とならない物質として定義から除外されています。また、我が国の VOC 年間排出量に占める割合が極めて少ない物質 (0.01%以下) や生産中止になっている物質については敢えて除外する必要はないとされています。クロロカーボンでは、四塩化炭素と 1, 1, 1-トリクロロエタンがそれに該当します。

2. VOC 排出抑制対策の枠組み

事業者の自主的取組を促進する立場から、規制は抑制的に適用して、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 排出抑制を行うとしています。

3. 規制の内容

規制対象となる VOC 排出施設と排出基準は次表のとおりです。なお、排出基準は規則施行の日に設置されている（設置の工事が着手されているものを含む）規制の対象となる VOC 排出施設（以下単に「VOC 排出施設」と言います）については平成 22 年（2010 年）3 月 31 日まで排出基準の適用が免除されます。

規制対象となる VOC 排出施設及び排出基準

| VOC 排出施設 | 規模要件 | 排出基準 | |
|--|--|---------------------------|--------------------------|
| 揮発性有機化合物を溶剤として使用する化学製品の製造の用に供する乾燥施設 | 排風器の能力が 3,000m ³ /時以上のもの | 600ppmC | |
| 塗装施設（吹付塗装に限る。） | 排風機の排風能力が 100,000m ³ /時以上のもの | 自動車製造の用に供するもの | 既設 700ppmC 新設 400ppmC |
| | | その他のもの | 700ppmC |
| 塗装の用に供する乾燥施設（吹付塗装及び電着塗装に係るものを除く。） | 送風機の送風能力が 10,000m ³ /時以上のもの | 木材・木製品（家具を含む。）の製造の用に供するもの | 1,000ppmC |
| | | その他のもの | 600ppmC |
| 印刷回路用銅張積層板、粘着テープ・粘着シート又ははく離紙又は包装材料（合成樹脂を積層するものに限る。）の製造に係る接着の用に供する乾燥施設 | 送風機の送風能力が 5,000m ³ /時以上のもの | 1,400ppmC | |
| 接着の用に供する乾燥施設（前項に掲げるもの及び木材・木製品（家具を含む）の製造の用に供するものを除く。） | 送風機の送風能力が 15,000m ³ /時以上のもの | 1,400ppmC | |
| 印刷の用に供する乾燥施設（オフセット輪転印刷に供するものに限る。） | 送風機の送風能力が 7,000m ³ /時以上のもの | 400ppmC | |
| 印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷の用に供するものに限る。） | 送風機の送風能力が 27,000m ³ /時以上のもの | 700ppmC | |
| 工業製品の洗浄施設（乾燥施設を含む。） | 洗浄剤が空気に接する面の面積が 5m ² 以上のもの | 400ppmC | |
| ガソリン、原油、ナフサその他の温度 37.8 度において蒸気圧が 20 キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク（密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。） | 1,000k1 以上のもの（ただし、既設の貯蔵タンクは、容量が 2,000k1 以上のものについて排出基準を適用する。） | 60,000ppmC | |

注） ppmC とは炭素換算の体積百万分率。洗浄施設の排出基準を例にとると、塩化メチレンは炭素数が 1 であるので、そのまま 400ppm（1,412mg/m³）、トリクロロエチレンとテトラクロロエチレンは炭素数が 2 であるので、2 で割って 200ppm（トリクロロエチレンは 1,092mg/m³、テトラクロロエチレンは 1,380mg/m³）となる。

上述の VOC 排出施設を設置する、又は既に所有している事業者には排出基準の他、以下の遵守しなければならない規定があります。

- ① VOC 排出施設の設定等の届出
- ② VOC 濃度の測定

これらの義務については、既に VOC 排出施設を所有している事業者に対する猶予期間はありませんのでご注意ください。

なお、VOC 排出施設に係る各種の違反については、1 年以下の懲役又は百万円以下の罰金に処せられます。

4. 自主的取組について

これまでに業界団体を中心にして行われて来ました有害大気汚染物質排出自主管理は、数多くの企業が参加し、様々な手法によって排出削減の取組を柔軟に進めた結果、第1期、第2期共目覚ましい成果を上げることができました。

この実績を踏まえ、VOCからSPM及び光化学オキシダントの生成される関係を定量的に把握するには一定の不確実性があることから自主的取組が重視されるべきであり、これにより費用対効果が高く、柔軟な方法で排出削減を行うことが可能になるとされ、規制は抑制的に適用して、規制と自主的取組を組み合わせる行うことが適当されました。

この自主的取組については経済産業省より「事業者等による揮発性有機化合物(VOC)の自主的取組促進のための指針」(平成17年7月8日)が出され、同省の考えが示されています。この指針では、業界団体が主導的立場になり、自主管理を推進して行くのが好ましい形であるとされています。

5. クロロカーボンの光化学反応性及び排出量削減の実績について

改正大気汚染防止法のVOCの定義によればクロロカーボンはVOCであることは先に述べたとおりです。しかし、化学物質の光化学反応性にはかなりの違いがあり、クロロカーボンは反応性が低い部類に属します。そのため、米国では塩化メチレン、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンはVOCから除外されています。

すなわち、光化学オキシダントへの寄与が小さいという利点がある物質とすることができます。次の表をご覧ください。

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 | 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 | 0 |
| エステル類 | 酢酸メチル | 4.6 | - |
| | 酢酸エチル | 21.3 | 0 |
| クロロカーボン | 塩化メチレン | 6.8 | 0 |
| | クロロホルム | 2.3 | - |
| | 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 |
| | 1,1,1-トリクロロエタン | - | 0 |

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)

しかし、そうは言っても排出量が多ければ光化学スモッグへの寄与度も大きくなる訳で、排出量の削減努力が求められます。ちなみに平成13年度分から届出が始まりましたPRTRデータの大气への排出量届出の集計結果をまとめますと以下のとおりです。なお、届出の義務があるのは、平成13～14年度は年間取扱量が5トン以上の事業所でしたが、平成15年度分から1トン以上に範囲が広がったため直接的な比較にはなりません。年々排出量が減少していることがお分かり頂けると思います。

大气への排出量届出の推移

| 物質名 | 平成13年度 (t) | 平成14年度 (t) | 削減率 (%) | 平成15年度 (t) | 削減率 (%) |
|----------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 塩化メチル | 4,423 | 3,867 | 13 | 3,658 | 17 |
| 塩化メチレン | 27,116 | 25,386 | 6 | 24,637 | 9 |
| クロホルム | 1,784 | 1,618 | 9 | 1,293 | 27 |
| 四塩化炭素 | 72 | 66 | 9 | 46 | 36 |
| トリクロロエチレン | 6,317 | 6,044 | 4 | 5,771 | 9 |
| テトラクロロエチレン | 2,332 | 2,323 | 0.4 | 1,977 | 15 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 49 | 25 | 49 | 21 | 56 |

*削減率は平成13年度を基準とした値

また、平成11年度を基準年とする有害大気汚染物質排出自主管理結果は次表のとおりで、目標以上の削減を達成しています。

有害大気汚染物質排出自主管理第2期の結果

| 物質名 | H11基準 | H15目標 | 増減率 :目標 | H13実績 | H14実績 | H15実績 | 増減率 :実績 | 達成率 |
|------------|--------|--------|------------|--------|--------|-------|------------|-----|
| | (t) | (t) | (%) | (t) | (t) | (t) | (%) | (%) |
| 塩化メチレン | 21,243 | 13,653 | ▲36 | 13,300 | 10,617 | 9,279 | ▲56 | 158 |
| クロホルム | 1,842 | 1,248 | ▲32 | 1,428 | 1,282 | 1,025 | ▲44 | 138 |
| トリクロロエチレン | 4,339 | 3,169 | ▲27 | 3,213 | 2,878 | 2,519 | ▲42 | 156 |
| テトラクロロエチレン | 1,575 | 886 | ▲44 | 970 | 948 | 702 | ▲55 | 127 |

*達成率=増減率の実績/増減率の目標

恐らくこの自主管理に参加したほとんどの企業においては既に改正大気汚染防止法が目標とする3割の削減を達成していると判断されますが、法の施行を機にさらに削減の努力が求められます。

6. 適正使用及び排出量の削減について

クロロカーボン衛生協会ではクロロカーボンの特性を活かし、適正にご使用頂くために「クロロカーボン適正使用ハンドブック」を初めとして数々の参考資料及び小冊子を発行して参りました。以下に示す表は適正使用・管理のためのチェック項目をまとめたものであり、各項目が実際に行われているかを確認し、実行されていない場合にはこれを実行に移すことで適正な使用、ひいては排出量の削減を実現することができます。

塩素系溶剤の適正使用・管理チェック項目

1. 関係法令対応関係

- 1) 塩素系溶剤の使用設備は労働安全衛生法等に適合しているか。
- 2) 有機溶剤等使用の注意事項、有機溶剤作業主任者の職務及び氏名、有機溶剤等の区分の表示をしているか（労働安全衛生法 有機溶剤中毒予防規則）。
- 3) 溶剤の取扱時、作業員の蒸気曝露防止対策は充分か。
- 4) 化審法（環境汚染防止措置に係る技術上の指針）、大気汚染防止法（指定物質抑制基準）、廃棄物処理法（特別管理産業廃棄物の処理）、PRTR法（排出量、移動量の把握）等の対応を行っているか。
- 5) 地下浸透対策は行っているか（水質汚濁防止法、土壌汚染対策法）。
- 6) 排水基準に適合しているか（水質汚濁防止法 排水基準）。
- 7) 局所排気と全体換気のバランスは適切か。
- 8) 作業環境（労働安全衛生法）、排出口濃度（大気汚染防止法）は適正に管理されているか。
- 9) 排気ダクトの排気口先端は基準を満たしているか。
- 10) 防毒マスクの吸収缶は有効期間中に交換されているか。
- 11) 保護具は必要数が規定の場所に保管されているか。

2. 設備対応関係

- 1) 塩素系溶剤を取り扱う場所は、床面に地下浸透防止措置（コンクリート等の材質、ステンレス鋼製受け皿）をとっているか。
- 2) 洗浄設備の密閉化を図っているか。
- 3) 洗浄設備の排気部分の構造は適切か。
- 4) 局所排気と全体換気の区別は明確になっているか。
- 5) 洗浄槽のフリーボード比は充分か。
- 6) 水分離器は適切に作動しているか。また、分離水は適切に処理して排水しているか。
- 7) 洗浄槽の冷却水の水温、流量が適切で、冷却能力は充分か。
- 8) 多重的安全対策となっているか。
- 9) さびの発生防止対策を行っているか。
- 10) 洗浄作業場とほかの作業場所の間は区画壁等で隔離しているか。
- 11) 排気ダクトはあるか。
- 12) 排気ダクトの吸込口は適切か（フードはあるか、開口位置は高すぎないか等）。
- 13) 漏洩事故、地震、火災、その他の事故のために、防液堤、排液口等の対応があるか。
- 14) 塩素系溶剤の装置への供給、廃液の払出等の取扱ポンプ、配管は密閉化しているか。

3. 管理関係

- 1) 大気への排出を抑制するために、排出抑制自主管理計画を作成したか。
- 2) 塩素系溶剤の適正使用マニュアル、化学物質等安全データシート(MSDS)等の参考資料を保有しているか。
- 3) 溶剤回収装置の追加により溶剤消費量の削減は可能か。
- 4) 緊急時の対策が、要領として策定され、作業員に周知しているか。
- 5) 停電、冷却水停止、漏洩、過熱、制御系故障等に対する対策は多重になっているか。
- 6) 従業員の控所が溶剤蒸気を吸引しないように正圧になっているか。
- 7) 塩素系溶剤を含む廃液は蒸留回収してリサイクルしているか。また、回収率の向上により廃棄物量の削減を図っているか。
- 8) 被洗浄物による溶剤の持ち出し量の低減を考慮しているか。
- 9) 排水処理設備は正常に稼働しているか。
- 10) 排水・排出ガス、作業環境等の簡易分析により自主管理を行っているか。
- 11) 工場の土壌・地下水の汚染状況を把握しているか（環境基本法、土壌汚染対策法）。

溶剤洗浄装置の運転において、溶剤蒸気の排出削減を達成するためには、設置されている洗浄装置の構造、性能などを的確に解析し、現行の運転条件及び作業内容を見直すことが必要です。以下にその具体的事例をまとめます。

排出個所の特定と排出削減の方法

| No. | ロスの因子 | 着目点 | 削減方法 |
|-----|------------|--------------------------|--|
| 1 | 排気装置 | フードの形式：側方外付け式ですか | 囲い式フードに変更 |
| | | 制御風速：必要以上に吸い込んでいませんか | 囲い式：0.4m/sec |
| | | | 側方外付け式：0.5m/sec |
| 2 | フリーボード比 | フリーボード比が小さく(0.5以下)ありませんか | フリーボード比1.0以上に槽壁を嵩上げする。 冷却コイルをフリーボードの高さいっぱいまで行う。 |
| 3 | 溶剤蒸気の拡散・溢出 | 被洗浄物の液切り乾燥(ドゥエル方法) | 蒸気洗浄終了後、洗浄物を一気に洗浄槽の外に引上げていませんか |
| 4 | | 冷却水温度 | 水温あるいは蒸気レベルが高くなっていませんか |
| 5 | | 洗浄物による液持ち出し | 被洗浄物が汲み出し形状になっていませんか |
| 6 | | 洗浄物の移動速度 | 移動速度が速く、蒸気層を乱していませんか |
| 7 | 作業手順 | 起動・停止の手順は間違っていますか | 起動時：冷却水ON→蓋開→ヒーターON→(定常状態確認)→稼動 停止時：ヒーターOFF→蓋閉→(蒸気槽温度常温確認)→冷却水OFF |

クロロカーボン衛生協会発行 「続 使えるんです塩素系溶剤—適正管理で優等生—」より

さらに、排出量の削減効果を高める手段としては溶剤回収装置の設置、及び装置の密閉化があります。溶剤回収処理の代表的な方法には活性炭等による吸着、溶剤蒸気の冷却液化回収、及び圧縮深冷凝縮があり、各々の方法による装置が販売されています。

なお、適正管理及び排出量削減の詳細については以下の資料がありますのでご参照下さい。

1. クロロカーボン衛生協会 編・発行 クロロカーボン適正使用ハンドブック(2000)
(同ハンドブック追補版 2003年4月発行)
2. 中小企業事業団(現 中小企業基盤整備機構) 編・発行 金属洗浄における塩素系有機溶剤の自主管理計画達成マニュアル—大気汚染防止法の一部改正に基づいて—(1998)
3. 日本産業洗浄協議会 編・著 よくわかる洗浄のPRTR対策 排出量、移動量の算出マニュアル 日刊工業新聞社(2001)

Q 1. ひとつのフロアーに複数の洗浄機があり、集合排気している場合にはすべての洗浄機の空気と接する面積の合計で規制対象になるかどうかを判断するのですか？

A 1. 環境省の都道府県知事等に対する通知（環管大発第 050617001 号）の別紙 2 に「洗浄設備は、洗浄機ごとに 1 施設とみなす」と記載されています。従って洗浄機ごとに空気と接する面積を計算し、規制対象となるか否かを判断してください。ただし、三槽式洗浄機のように各槽が一体的に使用されるものは全体で 1 施設とみなされます。

Q 2. 複数の洗浄機からの排出ガスを集合排気している場合であって 1 機だけが規制対象になる場合、その洗浄機の排出ガス量はどのようになりますか？

A 2. 当該洗浄機が単独で稼働し、排気口から排出する場合について測定するか、または計算によって単独分を算出し、それを VOC 排出施設の届出書に記載します。

Q 3. シャワーあるいはスプレー洗浄の場合、「空気と接する面積」はどのように判断すれば良いのでしょうか？

A 3. シャワーあるいはスプレーによる洗浄の場合は、「空気と接する面積」は被洗浄物の濡れ面積の面積と等しいとされています。

Q 4. 「洗浄施設」にはドライクリーニング施設も含まれるのでしょうか？

A 4. 前述の、環境省の通知の別紙 2 に「洗浄施設としては、工業用のものに限定されており、クリーニング業において用いる洗浄施設は規制対象とはならない」と明記されています。

Q 5. VOC の測定方法と測定回数はどのように定められていますか？

A 5. 測定は個々の物質を測定するのではなく、VOC の炭素数を捉えて包括的に測定するとされ、分析計としては「触媒酸化－非分散形赤外線分析計 (NDIR)」または「水素炎イオン化形分析計 (FID)」を使用することとされています。又、測定回数は年 2 回以上となっています。詳しくは環境省のホームページに掲載されています。

なお、義務的な測定以外に、自主的に検査をする場合には簡便な方法を用いることを妨げないとされていますので、自主管理においては上記方法にとられる必要はありません。

Q 6. VOC 排出抑制を支援する制度はありませんか？

A 6. 以下のような税制優遇及び政策融資があります。

1. 税制優遇措置：規制対象施設の VOC 排出抑制設備に対して

・ 所得税・法人税 初年度の特別償却 14%

・ 固定資産税 課税標準 1/6

既存の処理設備に代えて設置するもので効果が著しく高いものは 1/2

・ 事業所得税 資産割の課税標準 1/4

2. 政策金融機関特別融資：VOC 排出抑制設備に対して

日本政策投資銀行、中小企業金融公庫、国民生活金融公庫

沖縄新興開発金融公庫

【最近の労働安全衛生に関するお知らせ】

厚生労働省から「屋外作業場等における作業環境管理に関するガイドライン」が出されました。これは、労働安全衛生法等において作業環境測定の対象となっている屋内作業場以外の作業場を対象としたもので、作業又は業務が一定期間以上継続して行われる有機溶剤の取扱も含まれています。クロロカーボンでは塩化メチル以外はすべて対象になります。

このガイドラインは事業者が講ずべき原則的な措置として以下の事項を挙げています。

1. 作業環境測定の実施

当該物質を取り扱う労働者全員に個人サンプラーを装着し、1年以内ごとに1回定期的に測定を行う。

2. 測定結果の評価及び必要な措置

1以上の測定点で管理濃度を超えた場合には、管理濃度を超えないよう必要な措置を講ずる。

3. 記録及び評価結果の保存

トリクロロエチレンは3年、その他のクロロカーボンは30年間保存する。

クロロカーボン衛生協会では、他の物質には代え難い特徴を有するクロロカーボンを末永くご愛用いただくために、各種法規制に則った適正な使用と管理方法の普及、ひいては環境汚染の防止を積極的に推進しております。これは、当協会の社会的責務と考えており、関係業界団体、需要家のご理解とご協力を得て、当該責務を果たして行きたいと念じております。

クロロカーボン衛生協会会員名簿

| 種 類 | 会社・団体名 | 種 類 | 会社・団体名 |
|-----|---|------|---|
| 正会員 | 旭硝子株式会社 関東電化工業株式会社 信越化学工業株式会社 東亜合成株式会社 株式会社トクヤマ | 準会員 | 双日ケミカル株式会社 ダウ・ケミカル日本株式会社 |
| | | 特別会員 | 日本特殊化学工業株式会社 |
| | | 賛助会員 | 株式会社ガステック 光明理化学工業株式会社 全国クリーニング生活衛生同業組合連合会 |

No. 047

大気汚染防止法改正による
VOC 排出抑制制度への対応について

2006年1月 発行

発行 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

F A X (03) 3297-0316

URL : <http://www.jahcs.org/>

(最近発行したリーフレットを掲載しています。)