

クロロカーボン衛生協会通信

第4号

2008年8月

塩素系溶剤をお使いの皆様へ

協会通信第4号を配信します。

今月のテーマは、1. 塩素系溶剤と他溶剤とのリスク比較、及び2. VOC 削減例(ドゥエル: 洗剤物の蒸気層の上で放置乾燥の検討) です。



1. 塩素系溶剤と他溶剤とのリスク比較

前号で化学物質管理の考え方を解説しました。危険・有害性(ハザード)の低い物質でもたくさん暴露すれば、悪い影響を受ける可能性が高くなり、危険・有害性の高い物質であってもごく微量の暴露であれば、影響を受ける可能性が低くなること(もちろん暴露がなければリスクはゼロになります)から、ハザードだけでなく化学物質に触れる量や機会(暴露量)を如何に低減(使用量削減、設備の密閉化、排出量削減)させるかがポイントになります。即ち、化学物質の使用に当っては、保護具の着用、取扱方法・設備の適正化を行うことが重要になります。

(1) 許容濃度・VOC 排出基準値の比較

一方、作業現場での暴露量の指標として作業環境濃度測定に基づく管理濃度が労働安全衛生法で定められており、この濃度以下に管理することで影響を抑えることができます。また、環境に対しても、大気・水質・土壌に対する排出基準値が定められており、この基準値以下に管理することにより環境に対する影響を抑えることが出来ます。参考までに洗剤、洗剤添加剤として使用されている他の溶剤と共に管理濃度・許容濃度勧告値及び VOC 排出基準値等を以下にまとめます。

洗剤、洗剤添加剤の許容濃度・VOC 排出基準値等の比較

| 物質名 | 厚生労働省 管理濃度 (ppm) | 日本産業衛生学会 勧告値 | | ACGIH TLV ppm | VOC 排出 基準値 ppm |
|----------------------------|------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| | | ppm | mg/m ³ | | |
| 塩化メチレン(ジクロロメタン) | 50 | 50 | 170 | 50 | 400 |
| トリクロロエチレン | 25 | 25 | 135 | 10 | 200 |
| テトラクロロエチレン | 50 | 検討中 | | 25 | 200 |
| アルキルシクロパラフィン (炭素数:9~11) | | | | | 36~44 |
| n-パラフィン(炭素数:8~10) | | | | | 40~50 |
| トリメチルベンゼン | | 25 | 120 | 25 | 44 |
| n-ヘキサン | 40 | 40 | 140 | 50 | 66 |
| N-メチル-2-ピロリドン(NMP) | | 1 | 4 | | 80 |
| エチレングリコールモノメチルエーテル | 5 | 5 | 16 | 5 | 133 |
| エチレングリコールモノエチルエーテル | 5 | 5 | 18 | 5 | 100 |
| n-プロピルブロマイド | | | | 10 | 133 |



(2) リスク比較の方法ーライフサイクルアセスメント(LCA)

今年のサミットで中心議題となった地球温暖化のような全地球的な環境問題については、製造から、使用、再利用、廃棄までの製品のライフサイクル全体を通したエネルギー、環境への負荷、影響度の評価(LCA: Life Cycle Assessment)が必要です。

最近発表された、塩素系溶剤(塩化メチレン)と炭化水素系溶剤(第三石油類)の製造から廃棄に至るまでのライフサイクルアセスメント(LCA)を用いた環境影響評価の研究論文(東大大学院 菊池、平尾、「金属部品の洗浄プロセスにおける工場固有の機能と制約を考慮したライフサイクルアセスメント」、Journal of Life Cycle Assessment ,Japan,Vol4 No2 2008,pp147-160)を見ると、炭化水素系洗浄剤を使用した方が、**地球温暖化・大気汚染**において健康影響が大きくなるデータがあります。これは、炭化水素系溶剤の乾燥性が悪く、製品に付着した溶剤を乾燥させるために多くのエネルギーを必要とし、その為の燃料や電力が大きくなることが原因と考察されています。

これは、あくまでも一例であり、全てのケースでこの様な結果になるというわけでは有りませんが、この時の塩素系溶剤の装置(縦型半密閉で洗浄剤の排出量が少なくなるよう工夫されています)の様**適正に管理された装置で適正に使用すれば環境影響が炭化水素系溶剤よりも少なくすることも出来る**ことを示唆しています。

2. 塩素系溶剤は危険？

最近、塩素系溶剤は、PRTR 法等で規制されているから危ないとか、ハザードが大きいからということで、ハザードデータが未だ揃っていない新しい洗浄剤等に切り替える例が見られます(グリーン調達?)。本当に、より安全な物質に代替されているのであれば良いのですが、代替物質の安全性が不明の場合が多く見受けられます。データが無いということは、現時点では不明と言うことであって、決してハザードが無いと言うことではありません。

即ち、有害性の明らかな物質は、リスク評価が可能であり、適正なリスク管理を行うことが出来ますが、有害性が良く分からない(ハザードデータが無いか、少ない)物質は、適正なリスク評価を行うことが出来ません。

非常に残念なことですが、この様な間違っただグリーン調達が行われ、塩素系溶剤が排除されているのが現状です。ハザードが分かっていることを活かし、適正に管理して使用するということが、化学物質を安全に安心して使うという方向ではないでしょうか。

<コラム> グリーン調達について

最近、大手電機、電子メーカーなどが特定の化学物質に対して、自社での使用だけでなく、グリーン調達と称して、「自社への納入物品を製造する際に使用する事さえ禁止する」例が多く見られます。塩素系溶剤もそれにリストアップされるケースもありますが、これらの下請けに対する強要は下記の点で大いに疑問があります。

1. 洗浄に使用される塩素系溶剤は、製造プロセスでは使用されるが最終的に製品には残らない。
2. 塩素系溶剤は、健康・環境を守るために、使用に当たり遵守すべき条件や規制があるが使用そのものは禁止されていない。労働衛生・環境に関する基準を遵守して使用すれば、何の問題もない。

それにもかかわらず、**法を順守し塩素系溶剤の適正な使用を行っている中小メーカーに対して、親事業者の優位的な立場を持って、相手の事情等も考慮せずに、その使用の禁止を一律に強要するようなやり方は適切でなく、「下請け適正取引ガイドライン」の精神にも反する可能性があるのではないのでしょうか。**

(ちなみにA社のウェブサイトを見ると、グリーン調達で部品メーカーに塩素系溶剤の使用を禁止する理由は、「土壌汚染を引き起こす物質であるため」としています。塩素系溶剤による土壌汚染は、過去の不適正使用により引き起こされたものであり、現在の大部分のユーザーは、十分な汚染防止対策を講じて使用しており、今後土壌汚染を引き起こすことは殆どありません。A社の禁止理由は、現状を無視しており、不適切と言わざるを得ません。)

2. 洗浄工程の改良で溶剤ロス (VOC) を削減しよう

< ドゥエルの検討 >

ドゥエルとは、被洗浄物を取り出し前に蒸気槽の上で放置して乾燥することです。

蒸気洗浄後、被洗浄物を蒸気槽の上で一旦止め、できるだけ長い時間放置して付着溶剤を蒸発させ、冷却コイルで凝縮回収させてから装置から取り出します。これだけで、**イニシャルコスト、ランニングコストともにゼロで、溶剤ロス（VOC排出量）を15%～80%削減**できます。

被洗浄物を一旦止める位置は、冷却によりできるベーパーゾーンの境界の上約5cmに被洗浄物の下端が来るようにします。かつ、冷却コイルに洗浄物の大半が囲まれていることが望ましい状態です。

ドゥエルで被洗浄物を濡らしている洗浄剤を蒸発させます。そのおよそ半分が冷却コイルで凝縮、回収されます。もし被洗浄物を冷却コイルの上端より上にしてしまうと、付着洗浄液は回収できず、ほとんどが VOC 排出となってしまいます。適正な位置を決め、スループット（作業時間）を考慮しつつ、ドゥエルを30秒程度行くと良い結果が得られます。

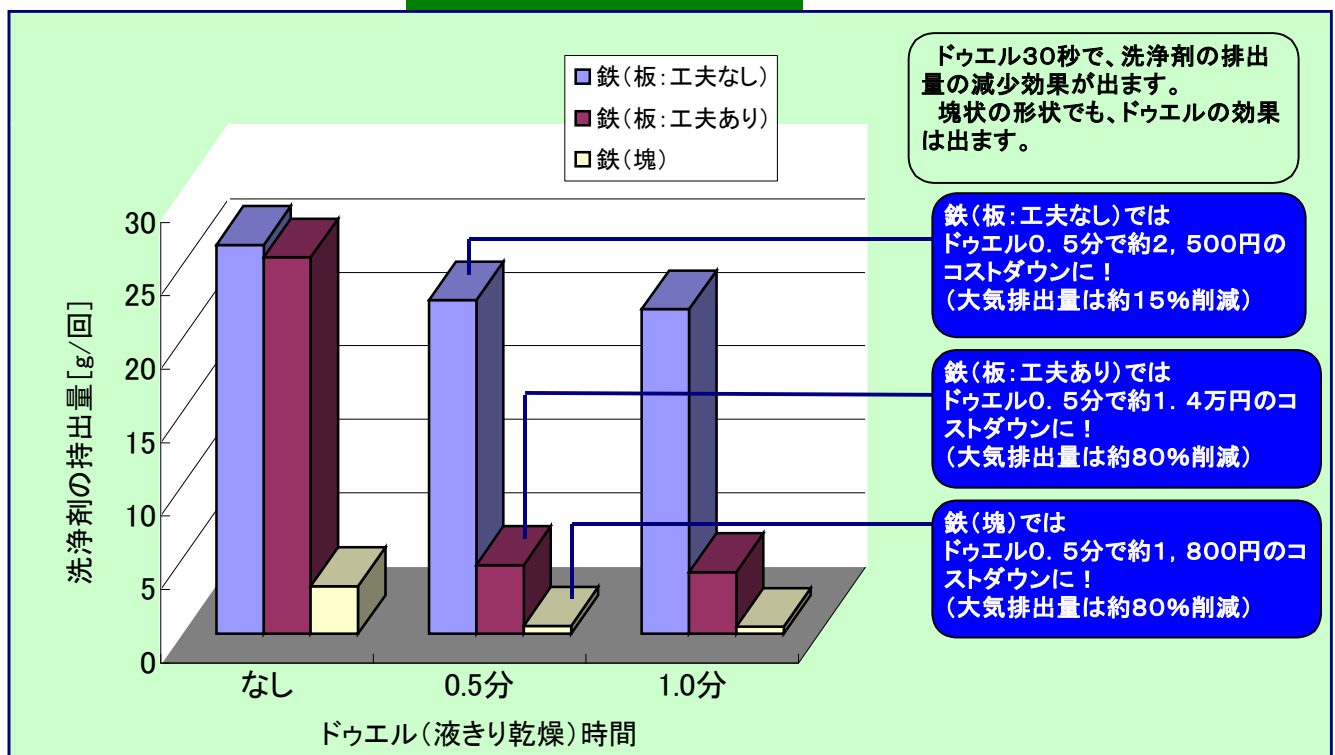
以下に、ドゥエルと溶剤ロスに関する実験結果を示します。

< 実験洗浄装置の仕様と測定条件 >

(VOC 排出抑制マニュアル(環境省等)から)

| | 高さ[mm] | 幅[mm] | 奥行き[mm] | |
|----------------|--------|-------|---------|---|
| 浸漬洗浄槽(第1槽) | 350 | 370 | 340 | 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 |
| リンス(すすぎ)槽(第2槽) | 380 | 370 | 340 | |
| 蒸気洗浄槽(第3槽) | — | 370 | 340 | |
| ベーパーゾーン | 520 | 1360 | 420 | |
| モデル洗浄装置外寸 | 1210 | 1940 | 950 | |

定量測定実験データ



* 鉄(板:工夫あり)とは、板状のものを水平に重ねたものから縦に並べ変えたもの。

以上、**クロロカーボン衛生協会通信 第4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、**塩素系溶剤の地球環境への影響、VOC削減例(ふた・カバーの設置、冷却効果の適正化)**について解説します。
(10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