

VOC排出抑制の手引き

—自主的取組の普及・促進に向けて—

参考資料

(第3版)



平成22年10月

経 済 産 業 省
社団法人 産業環境管理協会

VOC排出抑制の手引き

—自主的取組の普及・促進に向けて—

参考資料

(第3版)

平成22年10月

経 済 産 業 省
社団法人 産業環境管理協会

この参考資料は、カラーパンフレット「VOC排出抑制の手引き」を補足するために作成したものです。

各種の詳細資料および、さらなる情報源について記載しています。

【 VOC排出抑制の手引き・参考資料の目次 】

| | |
|--|-----|
| 参考資料1：環境省が示す主なVOC100種 | 4 |
| 参考資料2：中環審意見具申 | 5 |
| 参考資料3：測定機器と測定方法 | 10 |
| 参考資料4：改正大気汚染防止法の解釈通知（都道府県知事宛通知） | 23 |
| 参考資料5：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 （自主行動計画様式、自主的取組実績報告様式） | 45 |
| 参考資料6：県条例によるVOC排出規制 | 51 |
| 参考資料7：諸外国のVOC排出規制 | 53 |
| 参考資料8：有害大気汚染物質の自主管理成果のあらまし | 55 |
| 参考資料9：アンケートによる調査方式 | 56 |
| 参考資料10：排出量推計 | 68 |
| 参考資料11：VOC製品中の溶剤成分の把握 | 85 |
| 参考資料12：排出削減対策の検討 | 109 |
| 参考資料13：研究開発動向 | 116 |
| 参考資料14：リース | 120 |
| 参考資料15：優遇税制・低利融資制度 | 121 |
| 参考資料16：文献・HP情報 | 124 |
| 参考資料17：関係団体リスト | 132 |

参考：【VOC排出抑制の手引き 目次】

| | |
|---|----|
| はじめに | 1 |
| 本書の使い方 | 2 |
| 1. VOC排出規制がスタートしています | 3 |
| 1.1 法改正の骨子 | 3 |
| 1.2 VOCはどれくらい排出されているのですか？どの程度排出削減すればよいのですか？ | 9 |
| 1.3 どうしてVOCを排出削減する必要があるのですか？ | 10 |
| 1.4 自主的取組って何ですか？ | 11 |
| 1.5 VOC排出削減をしないとどうなるのですか？ | 12 |
| 1.6 まず、わが社で何から手をつければよいのでしょうか？ | 13 |
| 2. 法規制のあらましとその対応 | 15 |
| 2.1 大きなところは法規制－裾切り基準と排出基準 | 15 |
| 2.2 法規制対象施設における事業者のアクション | 20 |
| 2.2.1 排出濃度の測定 | 20 |
| 2.2.2 施設の届出 | 20 |
| 2.3 法規制に関するお問い合わせ先 | 24 |
| 3. 自主的取組のあらましとその対応 | 25 |
| 3.1 自主的取組の枠組み | 25 |
| 3.2 自主的取組には誰が参加するのか決まっているのですか？ | 26 |
| 3.3 自主的取組が実施されるまでのステップ | 27 |
| 3.4 自主的取組の参加企業では、何をすればよいのですか？ | 28 |
| 3.4.1 自主行動計画の策定時に行うこと | 28 |
| 3.4.2 自主的取組を実行する毎年の作業 | 34 |
| 4. VOC対策の考え方のあらまし | 39 |
| 4.1 対策技術の考え方のあらまし | 39 |
| 4.2 新しいVOC排出抑制技術の開発 | 39 |
| 4.3 対策マニュアル類と取組事例集 | 41 |
| 5. VOC対策のコスト・メリットと中小企業支援制度 | 43 |
| 5.1 VOC対策のコスト | 43 |
| 5.2 対策により生じるメリット | 45 |
| 5.3 中小企業支援制度 | 46 |
| 5.3.1 優遇税制 | 46 |
| 5.3.2 低利融資制度 | 46 |
| 5.3.3 アドバイザー派遣制度 | 46 |
| 6. おわりに | 47 |
| 【主な問い合わせ先】 | 47 |
| 【参考資料の目次】 | 48 |
| 【さくいん】 | |

参考資料 1 環境省が示す主なVOC100種

揮発性有機化合物（VOC）に該当する主な物質

| 順位 | 物質名 | PRTR政令番号 | CAS番号 | 別名 | 順位 | 物質名 | PRTR政令番号 | CAS番号 | 別名 |
|----|--------------------------|----------|-----------|---------------|-----|--------------------|----------|-----------|-------------|
| 1 | トルエン | 300 | 108-88-3 | | 51 | イソホロン | — | 78-59-1 | |
| 2 | キシレン | 80 | 1330-20-7 | | 52 | シクロヘキサノン | — | 108-94-1 | |
| 3 | 1,3,5-トリメチルベンゼン | 297 | 108-67-8 | | 53 | エタノール | — | 64-17-5 | エチルアルコール |
| 4 | 酢酸エチル | — | 141-78-6 | | 54 | メチルシクロペンタン | — | 96-37-7 | |
| 5 | デカン | — | 124-18-5 | | 55 | 酢酸ビニル | 134 | 108-05-4 | |
| 6 | メチルアルコール | — | 67-56-1 | メタノール | 56 | 3-メチルヘキサ | — | 589-34-4 | |
| 7 | ジクロロメタン | 186 | 75-09-2 | 塩化メチレン | 57 | 2,3-ジメチルブタン | — | 79-29-8 | |
| 8 | メチルエチルケトン | — | 78-93-3 | MEK | 58 | 2,2-ジメチルブタン | — | 75-83-2 | |
| 9 | n-ブタン | — | 106-97-8 | | 59 | メチルシクロヘキサ | — | 108-87-2 | |
| 10 | イソブタン | — | 75-28-5 | | 60 | イソプロピルセロソルブ | — | 109-59-1 | |
| 11 | トリクロロエチレン | 281 | 79-01-6 | | 61 | 1,2-ジクロロエタン | 157 | 107-06-2 | |
| 12 | イソプロピルアルコール | — | 67-30-0 | IPA | 62 | 塩化ビニルモノマー | 94 | 75-01-4 | クロロエチレン |
| 13 | 酢酸ブチル | — | 123-86-4 | | 63 | テトラフルオロエチレン | — | 116-14-3 | |
| 14 | アセトン | — | 67-64-1 | | 64 | エチルベンゼン | 53 | 100-41-4 | |
| 15 | メチルイソブチルケトン | — | 108-10-1 | MIBK | 65 | クメン | 83 | 98-82-8 | イソプロピルベンゼン |
| 16 | ブチルセロソルブ | — | 7580-85-0 | | 66 | クロロエタン | — | 75-00-3 | |
| 17 | n-ヘキサ | 392 | 110-54-3 | | 67 | トリクロロエタン | 279 | 71-55-6 | |
| 18 | n-ブタノール | — | 78-92-2 | n-ブチルアルコール | 68 | アクリロニトリル | 9 | 107-13-1 | |
| 19 | n-ペンタン | — | 109-66-0 | | 69 | テトラヒドロフラン | — | 109-99-9 | |
| 20 | cis-2-ブテン | — | 107-01-7 | | 70 | エチレングリコールモノメチルエーテル | 58 | 109-86-4 | |
| 21 | イソブタノール | — | 78-83-1 | | 71 | n-プロピルプロマイド | — | 106-94-5 | |
| 22 | プロピレングリコールモノメチルエーテル | — | 107-98-2 | | 72 | メタクリル酸メチル | 420 | 80-62-6 | |
| 23 | テトラクロロエチレン | 262 | 127-18-4 | | 73 | 1,3-ブタジエン | 351 | 106-99-0 | |
| 24 | シクロヘキサ | — | 110-82-7 | | 74 | 1,1-ジクロロエチレン | 158 | 75-35-4 | 塩化ビニリデン |
| 25 | 酢酸プロピル | — | 109-60-4 | | 75 | 2,4-ジメチルペンタン | — | 108-08-7 | ジメチルペンタン |
| 26 | trans-2-ブテン | — | 624-64-6 | | 76 | 酸化プロピレン | 68 | 75-56-9 | エチレンオキシド |
| 27 | エチルセロソルブ | 57 | 110-80-5 | 2-エトキシエタノール | 77 | クロロホルム | 127 | 67-66-3 | |
| 28 | ウンデカン | — | 1120-21-4 | | 78 | 臭化メチル | 386 | 74-83-9 | フロモメタン |
| 29 | ノナン | — | 111-84-2 | | 79 | ジペンテン | — | 7705-14-8 | |
| 30 | プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート | — | 108-65-6 | | 80 | 1-ヘブテン | — | 592-76-7 | |
| 31 | 2-メチルペンタン | — | 107-83-5 | | 81 | 1,4-ジオキサ | 150 | 123-91-1 | |
| 32 | エチレングリコール | — | 107-21-1 | | 82 | アセトニトリル | 13 | 75-05-8 | |
| 33 | 2-メチル-2-ブテン | — | 513-35-9 | | 83 | 塩化アリル | 123 | 107-05-1 | 3-クロロプロペン |
| 34 | エチルシクロヘキサ | — | 1678-91-7 | | 84 | アクリル酸 | 4 | 79-10-7 | |
| 35 | テトラリン | — | 119-64-2 | | 85 | イソブレン | 36 | 78-79-5 | |
| 36 | メチルアミルケトン | — | 110-43-0 | 2-ヘプタノン | 86 | アセトアルデヒド | 12 | 75-07-0 | |
| 37 | メチルn-ブチルケトン | — | 591-78-6 | | 87 | 1,2-ジクロロプロパン | 178 | 78-87-5 | |
| 38 | クロロメタン | 128 | 74-87-3 | 塩化メチル | 88 | メチルセロソルブアセテート | 135 | 110-49-6 | 酢酸2-メトキシエチル |
| 39 | ベンジルアルコール | — | 100-51-6 | | 89 | エチレンオキシド | 56 | 75-21-8 | |
| 40 | シクロペンタノン | — | 120-92-3 | | 90 | o-ジクロロベンゼン | 181 | 95-50-1 | |
| 41 | 2-メチル-1-ブテン | — | 563-46-2 | | 91 | クロロベンゼン | 125 | 108-90-7 | |
| 42 | n-ヘブタン | — | 142-82-5 | | 92 | ギ酸メチル | — | 107-31-3 | |
| 43 | ビスシクロヘキシル | — | 92-51-3 | 1,1'-ビスシクロヘキサ | 93 | トリエチルアミン | 277 | 121-44-8 | |
| 44 | N,N-ジメチルホルムアミド | 232 | 68-12-2 | | 94 | 3-メチルヘブタン | — | 589-81-1 | |
| 45 | trans-2-ペンテン | — | 646-04-8 | | 95 | フェノール | 349 | 108-95-2 | |
| 46 | cis-2-ペンテン | — | 627-20-3 | | 96 | ナフタレン | 302 | 91-20-3 | |
| 47 | スチレン | 240 | 100-42-5 | | 97 | アクリル酸メチル | 8 | 96-33-3 | |
| 48 | N-メチル-2-ピロリドン | — | 872-50-4 | | 98 | シクロヘキシルアミン | 154 | 108-91-8 | |
| 49 | エチルセロソルブアセテート | 133 | 111-15-9 | 酢酸2-エトキシエチル | 99 | ホルムアルデヒド | 411 | 50-00-0 | |
| 50 | ベンゼン | 400 | 71-43-2 | | 100 | エピクロロヒドリン | 65 | 106-89-8 | |

注1：本表は平成12年度における排出量推計結果に基づき排出量の多い順に配列した。

注2：物質名には通称を含む。

注3：PRTR政令番号（改正後）が付してあるものがPRTR届出対象物質（第1種指定化学物質、462物質）。本表の範囲には、第2種指定化学物質（PRTR届出義務はないがMSDS添付義務のみがある100物質）はない。

参考資料 2 中央環境審議会意見具申（揮発性有機化合物の排出抑制のあり方について）

Guide

この資料は、環境省の中央環境審議会が、平成15年9月～12月のVOC排出抑制検討会、平成15年12月～2月の中央環境審議会大気環境部会での議論を踏まえ、法規制と自主的取組を組み合わせたVOC排出規制のあり方について、環境大臣に意見具申したものです。これを基に、大気汚染防止法の改正案が起草され、平成16年5月27日に公布されました。

詳細な法律の内容、すなわち、施設類型、排出基準、測定方法等を定める施行規則・告示等に関わる細部は、さらにその後、中央環境審議会のVOC排出抑制専門委員会、VOC排出測定方法専門委員会、および6つの施設類型の小委員会において、平成16年7月～平成17年3月にかけて議論されました。

出典：揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制のあり方について（意見具申）

平成16年2月3日、中央環境審議会

1 はじめに

揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制については、当審議会は、従来より「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（第7次答申）などにおいて、自動車を含めた全ての移動発生源、工場・事業場等の固定発生源、各種自然発生源等から排出される炭化水素等が浮遊粒子状物質、光化学オキシダント等の二次生成に及ぼす寄与の把握の必要性等を指摘してきたところである。

このような状況の中、平成15年9月17日に開催された第9回大気環境部会において、事務局を務める環境省に対し、固定発生源からのVOCの排出抑制について、有識者の意見を聞きつつ早急に検討を深めるよう指示がなされた。これを受けて、揮発性有機化合物（VOC）排出抑制検討会（以下「VOC検討会」）において、専門的な観点から検討が行われ、その検討結果は、同年12月16日の第10回大気環境部会に報告された。

この報告を踏まえ、大気環境部会は、固定発生源からのVOCの排出抑制の方法を中心として議論を重ね、今般以下のとおり結論を得たので、環境大臣に意見具申をするものである。

2 背景

近年の我が国の大気汚染状況については、浮遊粒子状物質に係る環境基準の達成率が低く、依然として厳しい状況が続いている。特に大都市圏における浮遊粒子状物質に係る環境基準の達成率は、全国平均と比べて更に低い状況となっている。

光化学オキシダントについても、昼間の日最高1時間値の年平均値は近年漸増の傾向であり、改善が見られない状況である。大都市に限らず都市周辺部での光化学オキシダント濃度が0.12ppm以上となる日数も多くなっており、光化学大気汚染の特徴である広域的な汚染傾向が認められる。また、光化学オキシダント注意報が、ここ数年は、毎年二十数都府県で年間延べ200日ほど発令されており、これは昭和50年代初期と同様の高いレベルである。平成14年には、千葉県で18年ぶりに光化学オキシダント警報も発令されている。

このような状況を踏まえ、浮遊粒子状物質の対策としては、自動車排出ガス単体規制の強化や低公害車の普及促進措置を実施してきたところである。さらに、平成13年の改正により粒子状物質対策が位置づけられた自動車NO_x・PM法が成立し、車種規制等が実施されるとともに、大気環境部会の審議を経た上で、総量削減基本方

針が閣議決定された。同基本方針においては、平成22年度までに粒子状物質対策地域において浮遊粒子状物質に係る環境基準をおおむね達成するという目標が設定されている。したがって、これを確実に実現することが、大気汚染防止行政に課せられた最重要の課題である。

光化学オキシダントの対策としては、固定発生源からの窒素酸化物排出規制、移動発生源の窒素酸化物及び炭化水素の規制を実施してきたところである。しかし、光化学オキシダント注意報等がしばしば発令されており、これを一定程度改善することが当面の課題となっている。

3 VOCの排出抑制の必要性

浮遊粒子状物質や光化学オキシダントに係る大気汚染の状況はいまだ深刻であり、現在でも、浮遊粒子状物質による人の健康への影響が懸念され、光化学オキシダントによる健康被害が数多く届出されていることを考えれば、これに緊急に対処することが必要となっている。

自動車排出ガスについては、炭化水素の排出規制を数次にわたって強化してきたところであり、最新の規制（17年規制）は、昭和49年度の許容限度値と比較して98%（ガソリン乗用車）厳しくなっている。このため、現在の我が国全体のVOCの排出量の発生源別の割合は、固定発生源9割、移動発生源1割となっている。なお、当審議会の「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（第5次答申）においては燃料蒸発ガスは浮遊粒子状物質や光化学オキシダント等の前駆物質であることを指摘してきたところである。

また、VOCが浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの生成に及ぼす影響やVOCの排出インベントリーなど大気環境部会に示されたVOCに係る科学的知見については最新の研究成果や統計等を用いた現時点では最善のものであり、現段階ではこれらを考慮して排出抑制対策を講ずるのが適当である。

さらに、固定発生源からのVOCの排出については、欧米各国、韓国、台湾においてもオゾン対策（光化学オキシダントの大部分はオゾン）の観点から対応をとっていることも考慮する必要がある。

以上のことを踏まえると、我が国においても、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントの原因となるVOCのうち固定発生源に起因するものについて、包括的に排出の抑制を図っていくことが必要であり、かつ、緊急の課題となっている。

4 VOCの排出抑制の目標と時期

VOCから浮遊粒子状物質や光化学オキシダントが生成される過程には、多くの化学反応や環境中の条件が関与するため、VOCとこれらの生成物との関係を定量的に把握する場合には、一定の不確実性が内在することは避けられないが、今回の検討においては、現時点で科学的に最善のシミュレーション・モデルを用いてVOCの排出量削減効果を算定した。

これによると、浮遊粒子状物質の汚染の改善効果は、VOCの排出量を3割程度削減した場合、自動車NO_x・PM法対策地域における浮遊粒子状物質の環境基準の達成率が約93%に改善すると見込まれている。

また、同様に、光化学オキシダントの汚染の改善効果についても、VOCの排出量を3割程度削減すれば、光化学オキシダント注意報発令レベルを超えない測定局数の割合は約9割まで上昇すると見込まれる。

このように、VOCの排出総量を3割程度削減すれば、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントによる大気汚染が相当程度改善すると評価できることから、固定発生源から排出されるVOCの削減については、現状（平成12年度）の排出量から3割程度削減することが一つの目標と考えられる。

上記の目標の達成期限については、自動車NO_x・PM法基本方針に定める浮遊粒子状物質の環境基準のおおむね達成という目標を勘案して、平成22年度を目途とするのが適当である。

5 VOCの排出抑制制度

(1) 法規制と自主的取組を組み合わせた対策手法の位置づけ

大気環境部会においては、固定発生源から排出されるVOCを、4. で述べた目標年度までに目標量の削減を図るための政策手法として法規制と自主的取組の双方に関しそれぞれの有効性や実績について議論が重ねられたところである。

すなわち、法規制については、一定の制度の下で確実、かつ、公平に排出削減が行われることになり、現にばい煙や自動車排出ガスの対策として排出削減の効果を示している。他方、自主的取組は、事業者の創意工夫に基づき柔軟な対応が可能であり、費用対効果が高いと指摘されており、多様な物質及び排出源の対策が必要となる有害大気汚染物質の排出削減に実績をあげてきたところである。

これらの経験や特性、固定発生源からのVOCの排出の態様を踏まえると、VOCの排出抑制に当たっては、法規制か自主的取組かの二者択一的な考え方ではなく、これらの手法のそれぞれの特性を活用し、より効果的な手法を構築することが適切であると考えられる。

このような政策手法の選択の問題については、環境基本法第15条に基づき定められた環境基本計画において「政策のベスト・ミックス（最適な組合せ）の観点からそれら（各種の政策手段）を適切に組み合わせて政策パッケージを形成し、相乗的な効果を発揮させる」と、各種の政策手法を組み合わせる方法が位置づけられている。この観点に立って、固定発生源からのVOCの排出抑制については、法規制と自主的取組の双方の政策手法を適切に組み合わせること（ベスト・ミックス）により、より効果的な排出抑制の取組を進めることが必要である。

(2) 法規制と自主的取組を組み合わせた対策手法の考え方

これまでに事業者が行ってきた有害大気汚染物質の排出削減に係る自主的取組では、数多くの企業の参加のもと、事業所ごと、あるいは企業ごとに様々な対策を有機的に組み合わせることにより、事業活動と整合した費用対効果の高い対策が実施された結果、排出量の削減とそれに伴う環境濃度の低減が図られている。

VOCは、これまでの有害大気汚染物質の自主的取組に比べると、物質数が格段に多く、発生源の業種、業態も一層多様であり、また、浮遊粒子状物質による健康被害の懸念や光化学オキシダントによる健康被害の訴えの状況など、有害大気汚染物質とは異なる事情にあるものの、VOCから浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの生成については4. で述べたように不確実性が避けられないことも考慮して、これまでの自主的取組のノウハウを活用し、事業の実態を踏まえた事業者の創意工夫と自発性が最大限発揮される自主的取組により効果的な排出抑制を図ることが重視されるべきである。

したがって、VOCの排出抑制に当たっては、これまでの自主的取組の結果を最大限に尊重して、自主的取組を評価し、促進することを第一とするという基本的な立場に立ち、法規制は基本的シビルミニマムとなるように抑制的に適用する、といった従来の公害対策にない新しい考え方に基づいて法規制と自主的取組を組み合わせることが適当である。

これにより、規制対象以外からのVOCの排出については、事業者の自主的取組による創意工夫を尊重して、事業者がそれぞれの事業所ごとに最適と判断される方法でVOCの排出抑制に努めることになり、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となると考えられる。

一方、一施設当たりのVOCの排出量が多く、大気環境への影響も大きい施設は、社会的責任も重いことから、法規制で排出抑制を進めるのが適当である。したがって、法規制の対象施設は、地域における排出量の削減が特に求められる施設、すなわち、シビルミニマムの観点から以下の6つの施設類型を念頭に置いて、VOC排出量の多い主要な施設のみに限定し、排出施設を網羅的に規制の対象とすることのないようにすべきである。

- ①塗装施設及び塗装後の乾燥・焼付施設
- ②化学製品製造における乾燥施設
- ③工業用洗浄施設及び洗浄後の乾燥施設
- ④印刷施設及び印刷後の乾燥・焼付施設
- ⑤VOCの貯蔵施設
- ⑥接着剤使用施設及び使用後の乾燥・焼付施設

この手法は、法規制と自主的取組を適切に組み合わせることにより結果として最良の効果が得られるよう、事業者と行政の双方の努力が相まって効果を発揮することをねらったものである。

このような法規制と自主的取組のベスト・ミックスのパッケージにより、4. で述べたように、目標年次である平成22年度までに、我が国全体の固定発生源から排出されるVOC排出量を平成12年度に比して3割程度削減することを目標とする。

なお、将来、仮に、削減目標に照らしてVOCの排出削減が十分でない事態が生じた場合には、取組状況をレビューし、法規制と自主的取組の組合せの仕方を見直すことで対応すべきである。

(3) 自主的取組による対策

自主的取組の進め方については、有害大気汚染物質の排出削減に係る自主管理のような統一的な仕組みもあり得るが(2)の考え方に基づいてVOCの排出抑制を図る場合は、自主的取組の進捗状況を勘案して最終的には法規制で担保されるということになるので、事業者がそれぞれの事情に応じて取り組むという柔軟な方式でも排出抑制は進展すると考えられる。なお、自主的取組のあり方については、今後、事業所、企業、業界団体等の最もふさわしい主体ごとに、適切な方法を検討し、確立することが期待される。この場合、いずれにしても情報の公開や検証の仕組みを内在させることが求められるが、その具体的方法や実施の時期は、それぞれの事業者等の実情に応じて適切に運用されることが望ましい。

行政においては、事業者の自主的取組を推進する立場から、JIS等の規格やグリーン調達に低VOC製品を位置づけたり、環境ラベルを活用するなど推奨的な施策を実施すべきであるが、その効果的な方法については、自主的取組を行う事業者の意見を聴いた上で検討を深めていくことが必要である。

(4) 法規制による対策

(2) で述べたように、VOCの排出量が多く、大気環境への影響も大きい施設に対して、排出口における排出濃度規制を適用するとともに、施設の設置を自治体に届け出る制度を設けるために、所要の法整備を図るべきである。この際、VOC検討会で深められた検討内容に留意し、制度を構築すべきである。

また、ここでいう法規制は、自主的取組を最大限に尊重した上での限定的な法規制であることを踏まえ、規制対象施設を定めるに当たっては、法規制を中心にVOCの排出抑制を図っている欧米等の対象施設に比して相当程度大規模な施設を対象とすることが適当である。

(5) 実施に当たっての留意事項

法規制と自主的取組のベスト・ミックスの制度においては、法規制と自主的取組との、密接な連携により相乗的な効果を発揮させることが必要であるため法規制の対象施設排出濃度基準やその適用の時期等を定める際には、それぞれの事業の実態や自主的取組の内容を熟知する者の参画を得た上で、十分な検討を経ることが不可欠

である。

この場合、自主的取組を評価し、促進するとともに、シビルミニマムの法規制を行うという観点から、規制対象施設、排出濃度基準、規制の実施時期、新設・既設の別等の規制の具体的内容を定めるに当たっては、事業者の自主的取組の状況や事業の実態に十分に配慮して弾力的な対応が可能となるよう留意すべきである。

また、具体的なVOC排出抑制対策を行う事業者において、どのような措置が最も自らの事業に適しているかを十分に検討し、準備するための期間を確保することが必要である。

法規制の適用に当たっては、VOCの排出抑制対策を実施するために、施設の種類によっては施設等の大幅な改変が必要な場合など技術的な制約もあり得ることから、既設の施設に対しては、施設の種類に応じ段階的な対応とすることも検討すべきである。

6 今後の課題

より効果的なVOCの排出抑制対策を講じていくためには、自主的取組の状況、法規制の効果などの今回提案した制度の実施状況を把握するとともに、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントの生成に係るより広範かつ精度の高いシミュレーションの実施に向けた取組を推進するなど科学的知見の更なる充実を図っていくことが必要である。

中小企業者を含めた幅広い事業者がVOCの排出抑制に自主的に取り組むためには、特に中小企業者向けの低価格で小型のVOC処理装置の開発を推進するとともに、低VOCの塗料、インキ、接着剤等の開発を促進することが必要である。

また、VOCの排出抑制対策としては、塗料等の低VOC化が重要な対策手法の一つとして考えられるが、低VOC塗料等への転換は、これを用いて製造される製品の品質にも関わることから、低VOC塗料等を使用した製品に対する国民の理解を深めていくなどの普及啓発を行うことも重要である。

参考資料 3 測定機器と測定方法

Guide

この資料は、環境省が、平成17年6月10日付けの告示第61号により、法規制対象施設の排出口における濃度測定方法、および分析計について定めたものです。VOCの排出濃度を、炭素換算濃度（ppmC）で測ることから、VOCの測定機器として、①触媒酸化－非分散形赤外線分析計（ND-IR）、②水素炎イオン化形分析計（FID）の2種類が規定されています。

別表第1ではVOCの測定方法、別表第2（→p.16）では除外物質のうちメタンの測定方法、別表第3（→p.18）ではメタン以外の除外物質の測定方法について記載されています。

告示内容のうち、測定機器の性能要件に関しては、測定者ではなく測定装置の製造メーカーが担保すべきとの考え方から、「分析計の性能試験方法」として特に切り出し、公表されています。法規制による測定においては、事業所がすでに所有している分析計を利用できない可能性が高いので注意が必要です。

なお、自主的取組の参加施設に関しては、測定方法に関する定めはありません。また、測定によらず、物質収支等による排出量算定により大気排出量を推計してもよいことになっています。

一般的な大気中物質の測定法について、「いわゆるPRTR法対象物質に対応する化学物質分析法一覧」を環境省が公開しているので併せて参考にしてください。

出典：環境省告示第61号、平成17年6月10日

参考：分析計の性能試験方法：http://www.env.go.jp/air/osenvoc/sokuteiho/pt_analyzer.pdf

参考：いわゆるPRTR法対象物質に対応する化学物質分析法一覧：
<http://www.env.go.jp/chemi/anzen/prtr/index.html>

別表第1

揮発性有機化合物の濃度の測定法

第1 測定法の種類

1 揮発性有機化合物の濃度の測定法としては、以下の2種類のものがある。

(1) 直接測定：分析計の測定範囲を超えない濃度の試料の場合に用いる。

排出ガスを採取した捕集バッグから、直接分析計に導入する。

(2) 希釈測定：分析計の測定範囲を超える濃度の試料の場合に用いる。排出ガスを採取した捕集バッグから、排出ガスの一部をシリンジを用いて採取し、一定量の高純度空気の入った捕集バッグに注入し、分析計の測定範囲内の濃度になるよう希釈して、分析計に導入する。

2 揮発性有機化合物の濃度の測定には、以下の2種類のいずれかの分析計を用いる。

(1) 触媒酸化－非分散形赤外線分析計（以下「NDIR」という。）

揮発性有機化合物を加熱した触媒で二酸化炭素に酸化し、その濃度を赤外線吸収強度から測定する分析計であって、別紙に掲げる構成のもの。ただし、燃焼過程を経たガスを含む排出ガス中の揮発性有機化合物の測定には用いないこと。

(2) 水素炎イオン化形分析計（以下「FID」という。）

水素炎に試料を加えたときに生じるイオン電流を測定して、揮発性有機化合物の濃度を測定する分析計（加熱形水素炎イオン化形分析計を含む。）。

第2 装置

1 試料採取装置

下図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているものとする。

(1) 試料採取管は、排出ガスの温度及び流速に対して十分な耐熱性及び機械的強度を持ち、試料中の揮発性有機化合物の吸着及び変質が生じないものとする。

(2) フィルターは、ダスト及びミストの除去率がよく、圧力損失の少ないものであって、揮発性有機化合物の吸着及び変質が生じないものとする。

(3) 導管は、内径4～25mm程度であって、揮発性有機化合物の吸着及び変質が生じないものとする。導管の長さは、なるべく短くする。

(4) ドレンポットは、捕集バッグ内に試料中の水分が凝縮しないよう冷却除湿を行うもので、必要に応じて用いることとする。

(5) 捕集バッグは、ふっ素樹脂フィルム製若しくはポリエステル樹脂フィルム製で、揮発性有機化合物の吸着、透過及び変質が生じないもの又は同等以上の性能を有するものとし、容量は20L以上のものとする。捕集バッグは、再使用しないこととする。

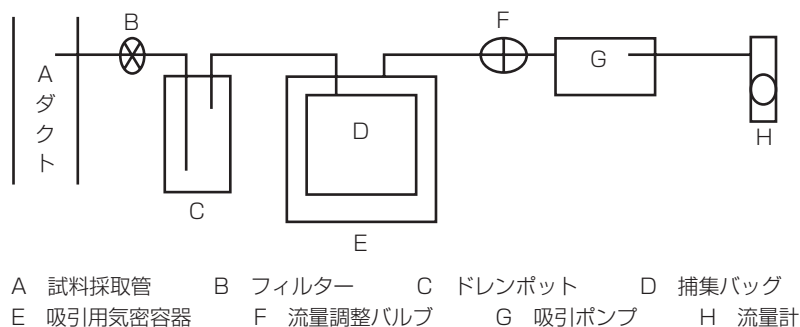
(6) 吸引用気密容器は、容器内の捕集バッグが外部から見えず、気密が保たれる構造のものとする。

(7) 流量調整バルブは、0.5～5L/分の流量の制御ができるもので、揮発性有機化合物の吸着及び変質が生じないものとする。

(8) 吸引ポンプは、防爆上の必要がある場合は、手動ポンプ又は防爆型電動ポンプを用いることとする。

(9) 流量計は、流量0.5～5L/分の計測が可能なものとする。

図 試料採取装置の構成



2 分析計

(1) 測定範囲

分析計が測定できる濃度の範囲は、10～5,000vol ppmC（炭素数が1の揮発性有機化合物の容量に換算（以下単に「炭素換算」という。）した容量比百万分率のことをいう。以下同じ。）とする。

(2) 分析計の作動性能

分析計の作動性能は、試料導入部から校正ガスを導入した場合に、1,000vol ppmC 又はその付近の濃度において、表-1又は表-2に掲げる基準値を満たさなければならない。

表-1 NDIRの作動性能の基準値

| 項目 | 作動性能の基準値 |
|----------|---|
| ゼロドリフト | 最大目盛値の±2%以内/24時間（注1） |
| スバンドリフト | 最大目盛値の±2%以内/24時間（注2） |
| 繰返し性 | 最大目盛値の±2%以内（注2） |
| 指示誤差 | 最大目盛値の±2%以内（注2） |
| 90%応答時間 | 120秒以下（注2） |
| 感度 | トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、2-プロパノール、ジクロロメタン及びクロロベンゼンに対して90%以上（注3） |
| 無機体炭素の影響 | 最大目盛値の±6%以内（注4） |

- 注) 1. ゼロガスとして、高純度空気又は高純度窒素（不純物として含まれる揮発性有機化合物、一酸化炭素及び二酸化炭素の許容濃度は1 vol ppmC とする。以下同じ。）を用いた場合の値
2. 日本工業規格（以下「JIS」という。）K 0007（標準物質－標準ガス－プロパン）に規定するプロパン標準ガスを高純度空気又は高純度窒素で薄めたものを用いた場合の値
3. それぞれの標準物質について、分析計で分析した値（vol ppmC）を標準物質の濃度（vol ppmC）で除して、100を乗じた値
4. プロパン標準ガスを1,000vol ppmC 程度に、二酸化炭素を1,500vol ppmC 程度にそれぞれ調製した試料で試験をした場合の値

表-2 FIDの作動性能の基準値

| 項目 | 作動性能の基準値 |
|---------|---|
| ゼロドリフト | 最大目盛値の±1%以内/8時間 |
| スバンドリフト | 最大目盛値の±1%以内/8時間 |
| 繰返し性 | 最大目盛値の±2%以内（注2） |
| 指示誤差 | 最大目盛値の±2%以内（注2） |
| 90%応答時間 | 120秒以下（注2） |
| 感度 | トルエンに対して90～105%、酢酸エチルに対して70%以上、トリクロロエチレンに対して95～110% |
| 酸素干渉 | できるだけ少ないこと |

注) 用語の定義は、表-1と同じ。

第3 試薬

1 校正ガス

NDIR及びFIDの校正ガスは、以下のとおりとする。

- (1) ゼロガスは、高純度空気又は高純度窒素とする。ただし、FIDのゼロガスは、通常空気を石英ガラス管等で加熱燃焼して炭化水素を除去したものでよい。

(2) スパンガスは、校正する測定レンジの最大目盛値の80～100%に相当する濃度とし、JIS K 0007(標準物質－標準ガス－プロパン)に規定するプロパン標準ガスを高純度空気又は高純度窒素で薄めたものを用いる。

2 燃料ガス

FIDの燃料ガスは、ヘリウムで薄められた 40 ± 2 vol%の水素又は純水素のうち分析計に指定されたガスを用いる。いずれも不純物として含まれる揮発性有機化合物の許容濃度は1 vol ppmC とする。

3 助燃ガス

FIDの助燃ガスは、高純度空気又は通常空気を石英ガラス管等で加熱燃焼して炭化水素を除去したものをを用いる。不純物として含まれる揮発性有機化合物の許容濃度は0.5vol ppmC とする。

第4 測定の手順

1 試料の採取

(1) 試料の採取位置

ダクトの試料採取位置は、JIS K 0095（排ガス試料採取方法）に規定する方法による。貯蔵施設の試料採取位置は、通気口とする。

(2) 捕集バッグの前処理

試料採取前に、捕集バッグに少量の排出ガスを採取し、押し出す。

(3) 試料採取回数及び時間

試料採取回数は1回とし、試料採取時間は20分とする。ただし、1工程の時間が20分に満たない場合は、1工程の時間で足りる。

(4) 捕集バッグの運搬

捕集バッグは、遮光して運搬する。

(5) 保存

試料の保存は、室温・暗所で行う。

(6) 採取から分析に供するまでの時間

捕集バッグによる試料採取後、分析までの時間は、8時間以内が望ましいが、それが困難な場合でも24時間以内とする。

2 測定

NDIR及びFIDによる揮発性有機化合物の濃度の測定は、以下により行う。

(1) ゼロ及びスパン調整

第3の1に規定するゼロガス及びスパンガスを用いて、JIS D 1030（自動車-排気ガス中の一酸化炭素、二酸

化炭素、全炭化水素及び窒素酸化物の測定方法)の7.3に規定する方法に準じて、ゼロ及びスパン調整を行う。

注) スパンガスにはプロパン標準ガスを用いるので、プロパンのvolppmの値に、3を乗じた値がvol ppmCとなる。

(2) 試料の測定

試料ガスを採取した捕集バッグを、分析計の試料導入部に直接接続し、試料ガスを分析計に吸引させ、測定し、得られた値を試料の濃度 (volppmC) とする。

直接測定の場合の測定値が分析計の測定範囲を超えた場合には、希釈測定を行い、測定値に希釈倍率を乗じて、排出ガス中の揮発性有機化合物の濃度を求める。

● 備考

1 試料採取の時期

試料の採取は、1工程で揮発性有機化合物の排出が安定した時期とする。ただし、貯蔵タンクの試料の採取は、揮発性有機化合物の注入時期とする。

2 排出ガス処理装置が設置されている場合の測定

複数の吸着塔で揮発性有機化合物の吸着及び脱着を交互に行う方式の吸着装置等の排出ガス処理装置において、運転の開始時又は切り替え時等に、ごく短時間に限り高濃度の排出が生じる場合がある。このようなやむを得ない特異的な排出に係る揮発性有機化合物の濃度については、測定値から除外する。

3 一施設で複数の排出口を有する場合の測定

以下のいずれかの方法をとることもできる。

(1) 施設の構造等から最高濃度の排出ガスを排出している排出口が特定できる場合は、当該排出口において測定する。

(2) 各排出口からの揮発性有機化合物の濃度を測定し、その値を排出ガス量で加重平均する。この場合、排出ガス量の測定は、JIS Z 8808 (排ガス中のダスト濃度の測定方法)に規定する方法による。なお、施設の構造等から、揮発性有機化合物の濃度を一部の排出口で代表させることができる場合には、当該排出口における揮発性有機化合物の濃度を測定すればよい。

4 フレアスタックにより排出ガスを処理している場合の測定

フレアスタック (グラウンドフレアを含む。)により排出ガスを燃焼処理している場合には、この測定法による測定が不可能であるため、揮発性有機化合物の濃度を測定する必要はない。

5 固定屋根式貯蔵タンクの場合の測定

固定屋根式貯蔵タンク (排出ガス処理装置を設置しているものを除く。)にあつては、災害防止のため、計算により求めた揮発性有機化合物の濃度をもって測定に代えることができる。

6 その他

この測定法における用語その他の事項でこの測定法に定めのないものについては、JIS K 0095 (排ガス試料

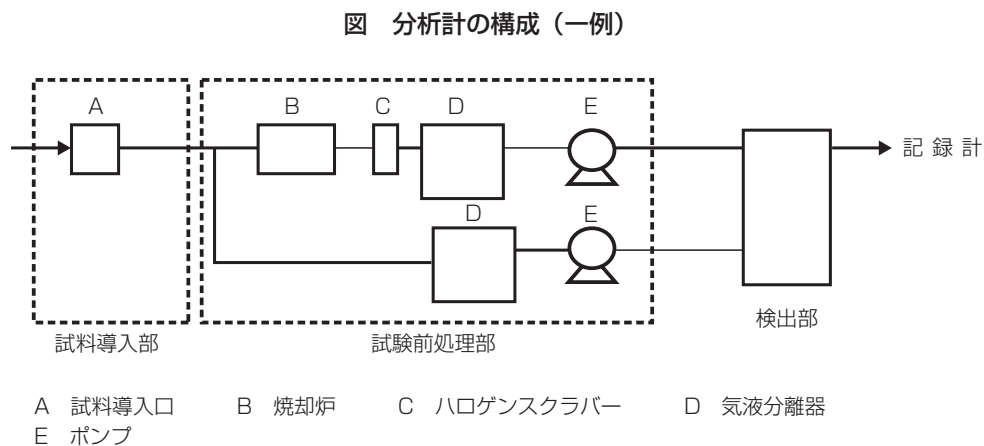
採取方法)、JIS D 1030 (自動車-排気ガス中の一酸化炭素、二酸化炭素、全炭化水素及び窒素酸化物の測定方法)、JIS K 0151 (赤外線ガス分析計) その他のJIS の定めるところによる。

別 紙

NDIRの構成

1 構成

分析計は、下図に示す試料導入部、試料前処理部及び検出部で構成する。



2 試料導入部

試料導入口から試料導管を通じて試料前処理部に試料を導入する部分であって、捕集バッグを接続できるもの。

3 試料前処理部

(1) 燃焼炉

試料ガスを、白金などの酸化触媒を充填した燃焼管に連続して通気して、揮発性有機化合物を燃焼するもの。

(2) ハロゲンスクラバー

燃焼炉で生成するガスから、塩化水素、ふっ化水素等のハロゲン化合物を除去し、二酸化炭素を通過させるもの。

(3) 気液分離器

試料ガス中の水分を除去する部分で、電子又は電気冷却器、凝縮管及びドレントラップで構成するもの。

4 検出部

第2の2(2)に規定するNDIRの作動性能の基準値その他JIS K 0151 (赤外線ガス分析計) に規定する二酸化炭素に係る性能規定に適合するもの。

別表第2

除外物質（メタンに限る。）の濃度の測定法

第1 測定法の種類

メタンについては、捕集バッグを用いて採取した後、水素炎イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（以下「GC-FID」という。）により測定する。

第2 装置

1 試料採取装置

試料採取装置は、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法の第2の1に規定する試料採取装置とする。

2 分析計

排出ガス中のメタンの測定には、以下のGC-FIDを用いる。

表-1 GC-FIDの仕様

| 項目 | 仕様 |
|--------|--|
| 検出器 | 水素炎イオン化検出器 |
| キャリアガス | 高純度窒素 |
| 燃料ガス | 水素 |
| 助燃ガス | 空気又は酸素 |
| カラム用管 | 内径3～5mm、長さ1.5～3mのガラス管、ステンレス管又はふっ素樹脂管 |
| カラム充填剤 | 合成ゼオライト担体（粒径170～250 μ m）又はこれと同等以上の分離性能を有するもの |

第3 試薬

1 標準ガス

JIS K 0006（標準物質－標準ガス－メタン）に規定するメタン標準ガス又はJIS K 0055（ガス分析装置校正方法通則）の4に準拠する方法で調製されたメタン標準ガス。

2 検量線用ガス

高純度窒素の入った検量線用ガス瓶（JIS K 0095（排ガス試料採取方法）の6.8に規定する真空捕集瓶のことをいう。以下同じ。）に、メタン標準ガスを段階的に注入したもの。

第4 測定の手順

1 試料の採取

試料の採取方法は、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法に規定する試料採取方法による。

2 測定

(1) 分析条件の設定

GC-FIDの分析条件は、以下に示すとおりとする。

表-7 GC-FIDの分析条件

| 項目 | 条件 |
|----------|-------------|
| カラム温度 | 常温～70℃ |
| 試料気化室温度 | 常温～70℃ |
| キャリアガス流量 | 30～60mL/分 |
| 燃料ガス流量 | 30～50mL/分 |
| 助燃ガス流量 | 300～500mL/分 |

(2) 検量線の作成

第3の2で調整した検量線用ガスを、検量線用ガス瓶から気体用シリンジを用いて正確にとり、GC-FIDに導入してクロマトグラムを記録する。メタン濃度とピーク面積（又はピーク高さ）との関係線を作成する。

(3) 試料の測定

第4の1によって捕集バッグに採取した試料ガスの一定量を、捕集バッグのシリコンゴム栓を通して気体用シリンジで正確にとり、GC-FIDに導入してクロマトグラムを記録する。試料導入量は0.1～3mLとし、あらかじめ作成した検量線の範囲内に入るよう試料の量を調整する。クロマトグラムからメタンのピーク面積（又はピーク高さ）を測定し、あらかじめ作成した検量線から試料ガス中のメタン濃度を求める。

(注)この測定法の測定範囲は1～5,000vol ppmC である。測定範囲を超える場合には、高純度窒素の入った検量線用ガス瓶に、試料ガスの一部を気体用シリンジを用いて注入し希釈して測定する。

3 濃度の算出

試料ガス中のメタンの炭素換算濃度を、次の式によって算出する。

$$C = (V - V_c) / V_s \times 10^3 \times D \times F$$

C：出ガス中のメタン濃度 (vol ppmC)

V：検量線から求めた採取容器中のメタン（ガス）量（ μ L）

V_c：検量線から求めた空試験用採取容器中メタン（ガス）量（ μ L）

V_s：ガスクロマトグラフへのガス注入量（mL）

D：希釈率

F：炭素換算係数（メタンは1）

● 備考

1. 大気中にはメタンが2vol ppmC 程度存在することから、揮発性有機化合物排出施設においてメタンを使用し、又は発生させておらず、メタンの濃度を測定しないこととした場合であっても、別表第1に掲げる測定法により測定した揮発性有機化合物の濃度から2vol ppmC を差し引くことができるものとする。

2. この測定法における用語その他の事項でこの測定法に定めのないものについては、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法及びJIS K0050（化学分析方法通則）、JIS K 0114（ガスクロマトグラフ分析通則）その他のJIS の定めるところによる。

別表第3

除外物質（メタンを除く。）の濃度の測定法

第1 測定法の種類

以下の除外物質（以下単に「除外物質」という。）については、捕集バッグを用いて採取した後、水素炎イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（以下「GC-FID」という。）、電子捕獲検出器を用いるガスクロマトグラフ法（以下「GC-ECD」という。）又は質量分析器を用いるガスクロマトグラフ法（以下「GC-MS」という。）により測定する。

表-1 除外物質（メタンを除く。）

| 名 称 | 別 名 |
|--------------------------------|---------------|
| クロロジフルオロメタン | HCFC-22 |
| 2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン | HCFC-124 |
| 1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン | HCFC-141b |
| 1-クロロ-1,1-ジフルオロエタン | HCFC-142b |
| 3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン | HCFC-225ca |
| 1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン | HCFC-43-10mee |
| 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-デカフルオロペンタン | |

第2 装置

1 試料採取装置

試料採取装置は、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法の第2の1に規定する試料採取装置とする。

2 分析計

排出ガス中の除外物質の測定には、以下の分析計を用いる。

当該除外物質や共存する物質の特性を踏まえ、分析計を適切に選択する。

表-2 分析計の仕様

| 項 目 | GC-FIDの仕様 | GC-ECDの仕様 | GC-MSの仕様 |
|--------|--|-----------|---|
| 検出器 | 水素炎イオン化検出器 | 電子捕獲検出器 | 四重極方式又は二重収束方式の質量分析器（イオン化方法は、電子衝撃イオン化法によるものとする。） |
| キャリアガス | 高純度窒素 | 同左 | ヘリウム（99.999vol%以上） |
| 燃料ガス | 水素 | — | — |
| 助燃ガス | 空気又は酸素 | — | — |
| カラム | 内径0.25～0.32mm、長さ25～60mの熔融シリカ製の毛管カラムであって、内壁にジフェニールを25%、ジメチルポリシロキサンを75%の割合で混合したものを膜厚0.1～3μm程度で被覆したもの又はこれと同等の分離性能を有するもの | 同左 | 同左 |
| カラム恒温槽 | 温度制御範囲が35～350℃であり、測定対象物質の最適分析条件の温度にできるような昇温プログラムの可能なもの | 同左 | 同左 |

第3 試薬

1 標準ガス

JIS K 0055（ガス分析装置校正方法通則）に準拠する方法で調製された除外物質の標準ガス。

2 検量線用ガス

高純度窒素の入った検量線用ガス瓶（JIS K 0095（排ガス試料採取方法）の6.8に規定する真空捕集瓶のことをいう。以下同じ。）に、除外物質の標準ガスを段階的に注入したもの。

第4 測定の手順

1 試料の採取

試料ガスの採取方法は、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法に規定する試料の採取方法による。

2 測定

(1) GC-FID

ア 分析条件の設定

GC-FIDの分析条件は、測定対象の除外物質のクロマトグラム上でのピークが他の除外物質その他の試料排出ガス中に共存する揮発性有機化合物と良好な分離が得られ、測定対象除外物質の保持時間が適切な範囲にあり、安定した応答が得られるように、カラム温度、試料気化室温度、キャリアガス流量などを設定する。

表-3 GC-FIDの分析条件の例

| 名称 | 条件 |
|----------|---|
| 試料注入法 | スプリット注入法（スプリット比20：1） |
| カラム温度 | 昇温条件の例 40℃ → (5℃/分) → 90℃ → (20℃/分) → 200℃ |
| 試料気化室温度 | 100℃ |
| キャリアガス流量 | 1.0mL/分 |
| 燃料ガス流量 | 30～50mL/分 |
| 助燃ガス流量 | 300～500mL/分 |

イ 検量線の作成

第3の2で調整した検量線用ガスを、検量線用ガス瓶から気体用シリンジを用いて正確にとり、GC-FIDに導入してクロマトグラムを記録する。除外物質の濃度とピーク面積（又はピーク高さ）との関係線を作成する。

ウ 試料の測定

第4の1によって捕集バッグに採取した試料ガスの一定量を、捕集バッグのシリコンゴム栓を通して気体用シリンジで正確にとり、GC-FIDに導入してクロマトグラムを記録する。試料導入量は0.1～0.5mLとし、あらかじめ作成した検量線の範囲内に入るよう試料の量を調整する。

クロマトグラムから除外物質のピーク面積（又はピーク高さ）を測定し、あらかじめ作成した検量線から試料ガス中の除外物質の濃度を求める。

(注)この測定法の測定範囲は表-4のとおりである。測定範囲を超える場合には、高純度窒素の入った検量線用ガス瓶に、試料ガスの一部を気体用シリンジを用いて注入し希釈して測定する。

表-4 GC-FIDの測定範囲

| 除外物質 | 測定範囲 (vol ppmC) |
|---------------|-----------------|
| HCFC-22 | 20 ~ 1,000 |
| HCFC-124 | 10 ~ 2,000 |
| HCFC-141b | 20 ~ 2,000 |
| HCFC-142b | 20 ~ 2,000 |
| HCFC-225ca | 30 ~ 3,000 |
| HCFC-225cb | 30 ~ 3,000 |
| HCFC-43-10mee | 20 ~ 5,000 |

(2) GC-ECD

ア 分析条件の設定

GC-ECDの分析条件は、測定対象の除外物質のクロマトグラム上でのピークが他の除外物質その他の試料排出ガス中に共存する揮発性有機化合物と良好な分離が得られ、測定対象除外物質の保持時間が適切な範囲にあり、安定した応答が得られるように、カラム温度、試料気化室温度、キャリアガス流量などを設定する。

表-5 GC-ECDの分析条件の例

| 項目 | 条件 |
|----------|--|
| 試料注入法 | スプリット注入法 (スプリット比20 : 1) |
| カラム温度 | 昇温条件の例 40℃ → (5℃/分) → 100℃ → (20℃/分) → 200℃ |
| 試料気化室温度 | 100℃ |
| キャリアガス流量 | 0.5mL/分 |

イ 検量線の作成

第3の2で調整した検量線用ガスを、検量線用ガス瓶から気体用シリンジを用いて正確にとり、GC-ECDに導入してクロマトグラムを記録する。除外物質の濃度とピーク面積（又はピーク高さ）との関係線を作成する。

ウ 試料の測定

第4の1によって捕集バッグに採取した試料ガスの一定量を、捕集バッグのシリコンゴム栓を通して気体用シリンジで正確にとり、GC-ECDに導入してクロマトグラムを記録する。試料導入量は0.1~0.5mLとし、あらかじめ作成した検量線の範囲内に入るよう試料の量を調整する。

クロマトグラムから除外物質のピーク面積（又はピーク高さ）を測定し、あらかじめ作成した検量線から試料ガス中の除外物質の濃度を求める。

(注)この測定法の測定範囲は表-6のとおりである。測定範囲を超える場合には、高純度窒素の入った検量線用ガス瓶に、試料ガスの一部を気体用シリンジを用いて注入し希釈して測定する。

表-6 GC-ECDの測定範囲

| 除外物質 | 測定範囲 (vol ppmC) |
|---------------|-----------------|
| HCFC-22 | 10 ~ 100,000 |
| HCFC-124 | 1 ~ 5,000 |
| HCFC-141b | 1 ~ 10,000 |
| HCFC-142b | 10 ~ 100,000 |
| HCFC-225ca | 1 ~ 1,000 |
| HCFC-225cb | 1 ~ 1,000 |
| HCFC-43-10mee | 1 ~ 5,000 |

(3) GC-MS

ア 分析条件の設定

GC-MSの分析条件は、測定対象の除外物質のクロマトグラム上でのピークが他の除外物質その他の試料排出ガス中に共存する揮発性有機化合物と良好な分離が得られ、測定対象除外物質の保持時間が適切な範囲にあり、安定した応答が得られるように、カラム温度、試料気化室温度、キャリアガス流量などを設定する。

表-7 GC-MSの分析条件の例

| 区分 | 項目 | 条件 |
|-----------|------------|---|
| ガスクロマトグラフ | 試料注入法 | スプリット注入法 (スプリット比20 : 1) |
| | カラム温度 | 昇温条件の例 40℃ → (5℃/分) → 90℃ → (20℃/分) → 200℃ |
| | 試料気化室温度 | 100℃ |
| | キャリアガス流量 | 1.0mL/分 |
| | インターフェイス温度 | 200℃ |
| 質量分析器 | イオン源温度 | 200℃ |
| | 電子加速電圧 | 70eV |

イ 検量線の作成

第3の2で調整した検量線用ガスを、検量線用ガス瓶から気体用シリンジを用いて0.1mL正確にとり、GC-MSに導入してマスクロマトグラムを記録する。除外物質の濃度とピーク面積 (又はピーク高さ) との関係線を作成する。

ウ 試料の測定

第4の1によって捕集バッグに採取した試料ガスを、気体用シリンジを用いてGC-MSに導入する。測定対象の除外物質の測定用質量数に対してマスクロマトグラムを作成し記録する。試料導入量は0.1mLとする。

マスクロマトグラムから除外物質のピーク面積 (又はピーク高さ) を測定し、あらかじめ作成した検量線から試料ガス中の除外物質の濃度を求める。

表-8 測定イオンの質量数の例

| 除外物質 | 測定イオンの質量数 | |
|---------------|-----------|-----|
| | 定量用 | 確認用 |
| HCFC-22 | 51 | 67 |
| HCFC-124 | 67 | 69 |
| HCFC-141b | 81 | 83 |
| HCFC-142b | 65 | 85 |
| HCFC-225ca | 83 | 85 |
| HCFC-225cb | 69 | 100 |
| HCFC-43-10mee | 69 | 95 |

(注) この測定法の測定範囲は表-9のとおりである。測定範囲を超える場合には、高純度窒素の入った検量線用ガス瓶に、試料ガスの一部を気体用シリンジを用いて注入し希釈して測定する。

表-9 GC-MSの測定範囲

| 除外物質 | 測定範囲 (vol ppmC) |
|---------------|-----------------|
| HCFC-22 | 1 ~ 1,000 |
| HCFC-124 | 1 ~ 2,000 |
| HCFC-141b | 1 ~ 2,000 |
| HCFC-142b | 1 ~ 2,000 |
| HCFC-225ca | 1 ~ 2,000 |
| HCFC-225cb | 3 ~ 3,000 |
| HCFC-43-10mee | 2 ~ 5,000 |

3 濃度の算出

試料ガス中の除外物質の炭素換算濃度を、次の式によって算出する。

$$C = (V - V_c) / V_s \times 10^3 \times D \times F$$

C : 排出ガス中の除外物質濃度 (vol ppmC)

V : 検量線から求めた採取容器中の除外物質 (ガス) 量 (μL)

V_c : 検量線から求めた空試験用採取容器中除外物質 (ガス) 量 (μL)

V_s : ガスクロマトグラフへのガス注入量 (mL)

D : 希釈率

F : 炭素換算係数

| | |
|---------------|---|
| HCFC-22 | 1 |
| HCFC-124 | 2 |
| HCFC-141b | 2 |
| HCFC-142b | 2 |
| HCFC-225ca | 3 |
| HCFC-225cb | 3 |
| HCFC-43-10mee | 5 |

● 備考

この測定法における用語その他の事項でこの測定法に定めのないものについては、別表第1に掲げる揮発性有機化合物の濃度の測定法及びJIS K0050 (化学分析方法通則)、JIS K 0114 (ガスクロマトグラフ分析通則)、JIS K0123 (ガスクロマトグラフ質量分析通則) その他のJISの定めるところによる。

参考資料 4 | 改正大気汚染防止法の解釈通知（都道府県知事宛通知）**Guide**

この資料は、環境省が、平成17年6月17日付けで、都道府県知事等に対し、VOC排出規制に係る大気汚染防止法の改正内容について、環境管理局長名で通知したものです。

平成17年5月27日、6月10日の2回に分けて、大気汚染防止法施行規則と環境省告示等が公布され、法令の細部が確定したことを受け、その運用上必要な解説が加えられています。一般に疑義を生じ得ると思われる事項について比較的平易に記されていることから、参考になると思われます。

出典：環管大発第050617001号、大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）、
環境省環境管理局長名、平成17年6月17日

環管大発第号050617001

平成17年6月17日

都道府県知事・指定市市長・中核市市長殿

環境省環境管理局長

大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）

昨年の第156回国会において大気汚染防止法の一部を改正する法律（平成16年5月26日法律第56号。以下「改正法」という）が可決、成立し、平成17年6月1日から施行された（ただし、同日から施行されるのは定義等に係る一部の規定のみであり、揮発性有機化合物（以下「VOC」という）の排出の規制（届出、排出基準の遵守及び測定義務付け）に係る規定の施行期日は平成17年4月1日である。大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行期日を定める政令（平成17年5月27日政令第188号。））

これに伴い、大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令（平成17年5月27日政令第189号及び平成17年6月10日政令第207号）、大気汚染防止法施行規則の一部を改正する省令（平成17年6月10日環境省令第14号）及び揮発性有機化合物濃度の測定法（平成17年6月10日環境省告示第61号）が制定、公布されたところである。

改正法は、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントによる大気汚染を防止するため、その原因物質の一つであるVOCの排出及び飛散の抑制を図ることを目的に制定されたものであり、これに基づき、平成18年4月1日からVOCの排出の規制が開始される。貴職におかれては、改正法の厳正かつ実効性のある施行について、下記の事項に十分御留意の上、格段の御協力をお願いします。

記

第1 改正の趣旨

1 改正の背景

浮遊粒子状物質や光化学オキシダントに係る大気汚染の状況はいまだ深刻であり、現在においても、浮遊粒子状物質による人の健康への影響が懸念され、また、光化学オキシダントによる健康被害が数多く届出されており、これに緊急に対処することが必要となっている。

浮遊粒子状物質の対策としては、自動車排出ガス単体規制の強化や低公害車の普及促進措置に加え、平成13年の改正により粒子状物質対策が位置づけられた自動車NO_x・PM法に基づく車種規制等を実施してきたところであるが、大都市地域を中心として環境基準の達成率が低く、依然として厳しい状況にある。

光化学オキシダントの対策としては、工場・事業場及び自動車に対して、その原因物質の一つである窒素酸化物の排出規制を実施してきたところであるが、光化学オキシダント注意報等がしばしば発令されており、これを改善することが当面の課題となっている。

これまでの研究により、VOCは、浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの生成の原因となる物質（前駆物質）の一つであることが明らかになっている。VOCは工場・事業場及び自動車から排出されるが、自動車排出ガスについては、炭化水素（VOCの一種）の排出規制を数次にわたって強化してきたため、現在の我が国全体のVOC排出量の9割が工場等の固定発生源からのものとなっている。

政府においては、自動車NO_x・PM法に基づき粒子状物質総量削減基本方針を決定し（平成14年4月閣議決定）、平成22年度までに粒子状物質対策地域（3大都市圏）において浮遊粒子状物質に係る環境基準をおおむね達成することを目標としている。この目標の達成のためには、平成22年度までに、工場等の固定発生源からのVOC排出総量を平成12年度比で3割程度抑制することが必要と見込んでいる。また、光化学オキシダントについても、工場等の固定発生源からのVOC排出総量を3割程度抑制すれば、光化学オキシダント注意報発令レベルを超えない測定局数の割合は約9割まで向上すると見込まれる。

このような状況を踏まえ、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダント対策の一環として、VOCの工場・事業場からの排出を規制することとしたものである。

2 改正の基本的考え方

VOCについては、物質数が非常に多く、発生源の業種、業態も多様であること、また、VOCによる浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの生成に不確実性が避けられないこと等を考慮して、事業の実態を踏まえた事業者の創意工夫と自発性が最大限発揮される自主的取組により効果的な排出抑制を図ることが重要である。一方で、一施設当たりのVOCの排出量（排出ガス処理装置を設置していない場合等における潜在的な排出量）が多い施設については、大気環境への影響が大きく、社会的責任も重いことから、法規制により確実に排出抑制を進めることが適当である。

したがって、VOCの排出抑制に当たっては、自主的取組を評価し、促進することを基本とし、法規制は限定的に適用するという、従来の公害対策にない新しい考え方に基づいて、双方を適切に組み合わせる相乗的な効果を発揮させる（政策のベスト・ミックス）こととした。

3 改正の主な内容

法規制については、VOCの排出量が多い施設を揮発性有機化合物排出施設（以下「VOC排出施設」という）とした上で、工場・事業場の排出口における排出濃度を規制することとした。具体的には、VOC排出施設の設置等の届出、届出に係る計画変更命令等、排出基準の遵守義務、改善命令等及びVOC濃度の測定等の規定を設けた

ところである。

このような規制を導入することによって、VOCの排出量を削減し、浮遊粒子状物質に係る環境基準の達成及び光化学オキシダント注意報発令日数の低減等に資するものと見込んでいる。

第2 定義

1 VOC

(1) VOC

規制の対象となるVOCについては、改正後の大気汚染防止法（以下「法」という）において「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（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く」と定義している。）（法第2条第4項。）

気体の状態で大気中に排出され、又は飛散する有機化合物は、一部の物質を除き、大気中における光化学反応の結果、オキシダント（オゾン等）を生成する。また、光化学反応の結果、VOCが低揮発性の有機化合物を生成し、それが凝縮等により、浮遊粒子状物質を生成する。したがって、特に規制対象物質の名称を限定列挙せず、多種多様な物質をVOCとして包括的に規制することとした。我が国の工場等においては、現在、約種類のVOCに該当する200物質が広く使用されていると推計しているが、関係者の理解を容易にするため、VOCに該当する主な物質の名称を別紙1に掲げた。

(2) VOCから除く物質

VOC規制の目的が浮遊粒子状物質及びオキシダントによる大気汚染の防止であることから、法第2条第4項において、浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質（以下「除外物質」という）については、規制対象とはしないこととした。具体的には、改正後の大気汚染防止法施行令（以下「令」という）第2条の2において、メタン等8種類の物質を定めている。

除外物質の選定の考え方としては、第一に、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）又は生産中止になっている物質については、除外物質の対象とはしないこととしている。これは、当該物質の光化学反応性を調査し、及びその測定法を定める実益に乏しいからである。

第二に、従来から行われている大気中の炭化水素濃度の抑制対策において、光化学オキシダントの生成能が低い物質としてメタンを対象物質から除いていることを踏まえ（昭和51年8月13日中央公害対策審議会答申）、メタンと同等以下の光化学反応性を有するものとされた物質を除外物質の対象としている。メタンとの比較に用いる指標については特に定めていないが今回の検討の際には、MIR（Maximum Incremental Reactivity）という指標等を用いてオゾン生成能の評価を行っている。

除外物質の追加については、メタンと同等以下の光化学反応性を有する物質が新たに開発された場合若しくは生産量が増加した場合又は既に大量に生産され使用されている物質について、当該物質がメタンと同等以下の光化学反応性を有するという科学的知見が得られた場合には、当該物質を生産する事業者等から当該物質の光化学反応性や測定方法に係る情報提供を受け、適宜、検討することとしている。

2 VOC排出施設

工場又は事業場に設置される施設でVOCを排出するもののうち、その施設から排出されるVOCが大気の汚染の原因となるものであって、VOCの排出量が多いためにその規制を行うことが特に必要なものについて規制の対象となるVOC排出施設とした（法第2条第5項）。具体的には、令第2条の3及び令別表第1の2において定めて

いる。

その他VOC排出施設の定義等について留意すべき点を別紙2に掲げた。

第3 施策等の実施の指針

第1の2に記述した基本的考え方に基づきVOCの排出及び飛散の抑制に関する施策等は法規制と事業者の自主的取組とを適切に組み合わせて、効果的なVOCの排出及び飛散の抑制を図ることを旨として、実施されなければならないこととした（法第17条の2）。

第4 排出基準

1 排出基準

VOCの規制基準としては、施設の種類ごとに、排出口におけるVOC濃度の許容限度（以下「排出基準」という）として定めることとした（法第17条の3。ここでいう「VOC濃度」とは、環境大臣が定める測定法（揮発性有機化合物濃度の測定法）として告示されている。以下「告示」という）により測定されたVOC濃度のことをいう。具体的には、改正後の大気汚染防止法施行規則（以下「規則」という）第15条の2及び規則別表第5の2において定めている。

2 排出口

VOCの多くは施設の排出口から排出されるため、VOCの排出規制は、排出口におけるVOC濃度を対象とした。ここでいう「排出口」とは、VOCを大気中に排出するために設けられた煙突その他の施設の開口部をいう（法第2条第7項）。VOCを大気中に排出することを主たる目的としていない窓や扉等の開口部及び施設の安全弁等の非常時においてのみVOCを放出するためのものは含まれない。

3 排出基準の適用の猶予

規制の施行の日（平成18年4月1日）において現に設置されている（設置の工事が着手されているものを含む。以下「既設の」という）VOC排出施設については、排出ガス処理装置の導入や対策工事の実施等を早期に行うことが困難であること等から、VOCの排出抑制の目標が平成22年度とされていることに留意しつつ最大限の猶予、すなわち、平成21年度末（平成22年3月31日）までは排出基準の適用を猶予することとした（大気汚染防止法施行規則の一部を改正する省令（以下「改正規則」という）附則第2項）。この4年間の適用猶予期間中に計画的に所要の措置を講ずるよう、VOC排出者に助言又は指導をされたい。

ただし、既設のVOC排出施設であっても、法第17条の5及び第17条の6等に規定するVOC排出施設の届出義務並びに法第17条の11に規定するVOC濃度の測定義務等についてまで、適用が猶予されているものではないことに留意されたい。

しかしながら、排出基準の適用が猶予されている期間においては、法第17条の9に基づき遵守すべき排出基準が存在していないことになるため、当該期間中に、既設のVOC排出施設に対して法第17条の10に規定する改善命令等を行う必要がないことに留意されたい。

4 排出基準の適用の特例

(1) 自動車の製造に係る塗装施設関係

自動車の製造に係る塗装施設の排出基準は、平成18年4月1日以降に設置の工事に着手した塗装施設の場合に

は、水性化等の対策技術の導入が可能であることから、400ppmC（炭素数が1の揮発性有機化合物の容量に換算した容量比百万分率のことをいう。以下同じ）としている（規則別表第5の2の2の項。ただし、既設の塗装施設の場合には、水性化等の対策技術の導入が困難であることから、他の種類の塗装施設と同様に、700ppmCとした（改正規則附則第3項））。

(2) 貯蔵タンク関係

貯蔵タンクの規制対象となる規模は、容量が1,000キロリットル以上のものである（令別表第1の2の9の項。ただし、既設の貯蔵タンクについては、排出基準の適用に当たっては容量が2,000キロリットル以上のものを対象とすることとした（改正規則附則第4項））。

ただし、既設の貯蔵タンクであって容量が2,000キロリットル未満のものであっても、容量が1,000キロリットル以上のものについては、法第17条の5及び第17条の6等に規定するVOC排出施設の届出義務並びに法第17条の11に規定するVOC濃度の測定義務等についてまで、適用が猶予されているものではないことに留意されたい。

しかしながら既設の貯蔵タンクであって容量が2,000キロリットル未満のものについては、法17第条の9に基づき遵守すべき排出基準が存在していないことになるため当該期間中に当該タンクに対して法第17条の10に規定する改善命令等を行う必要がないことに留意されたい。

第5 VOC排出施設の設置等の届出

1 VOC排出施設の設置又は変更の届出

VOCを大気中に排出する者は、VOC排出施設を設置しようとするときは、都道府県知事に届け出ることを義務付けた（法第17条の4第1項）。

VOC排出施設の構造等に変更があった場合にも、届け出ることを義務付けた（法第17条の6第1項）。

2 VOC排出施設の使用の届出

既設のVOC排出施設を設置している者であってVOCを大気中に排出するものについては規制の施行の日平成18年4月1日から30日以内に届け出ることを義務付けた（法第17条の5第1項）。

なお、VOC排出施設を設置していても、その使用を廃止している場合には当該届出は必要ないが、使用を休止している場合には当該届出は必要であるので、留意されたい。

3 届出書の添付書類

届出書には規則で定める書類を添付することとした（法第17条の4第2項等、規則第9条の2第2項）。規則で定める書類は、ばい煙発生施設の届出に係る添付書類と同様の趣旨のものである。

4 氏名の変更等の届出

氏名の変更等及び地位の承継の際にも届け出ることを義務付けた（法第17条の12第2項において準用する法第11条及び第12条）。

5 届出書の提出部数

種類（令別表第1の2の項ごとの区分をいう）が同じVOC排出施設が、同一の工場又は事業場に複数設置され

ている場合には、届出書は一つで足りることとした（規則第13条第2項）。この場合に、各施設の構造及び主要寸法も同じであれば、届出書に添付する概要図については、1つの施設のものを添付すればよい。

6 その他届出書の記載事項について留意すべき点を別紙3に掲げた。

第6 計画変更命令等

ばい煙発生施設と同様、都道府県知事は、VOC排出施設の設置又は変更の届出があった場合において、その届出に係る施設に係るVOC濃度が排出基準に適合しないと認めるときは、その届出をした者に対し、以下の事項について命ずることができることとした（法第17条の7）。

- ・ VOC排出施設の構造又は使用の方法に関する計画の変更
- ・ VOCの処理の方法に関する計画の変更
- ・ VOC排出施設の設置に関する計画の廃止

本規定は、排出基準に適合しない濃度のVOCが排出されることによる大気汚染を未然に防止するためのものである。

第7 実施の制限

ばい煙発生施設と同様、VOC排出施設の設置等について届出をした者は、届出が受理された日から60日を経過した後でなければ、VOC排出施設の設置等をしてはならないこととした（法第17条の8）。

届出が受理された日を確定するため、都道府県知事は、受理書を届出者に交付しなければならないこととした（規則第9条の3）。

都道府県知事は、届出に係る事項の内容が相当であると認めるときは、実施の制限期間を短縮することができることとした（法第17条の12第1項において準用する法第10条第2項）。

規制の施行の日（平成18年4月1日）前に届出を行うことができないため、60日間の実施の制限を原則どおり適用すると、平成18年4月1日から60日間は、いっさいの工事に着手できないこととなる。したがって、届出者が、事前に都道府県と十分に調整を行っていた場合には、実施制限の期間を短縮し、平成18年4月1日から60日間の期間中も工事の着手が可能となるよう配慮されたい。

第8 排出基準の遵守義務

VOC排出施設からVOCを大気中に排出する者（VOC排出者）は、そのVOC排出施設に係る排出基準を遵守しなければならないこととした（法第17条の9）。排出基準の適否は、告示に基づき測定されたVOC濃度によって判断する。

排出基準違反に対する罰則（直罰）は、特定粉じん発生施設の場合と同様に設けておらず、排出基準違反の防止又は是正は、第17条の10の改善命令等によって担保している。

第9 改善命令等

ばい煙発生施設と同様、都道府県知事は、VOC排出者が排出するVOCの排出口におけるVOC濃度が排出基準に適合しないと認めるときは当該VOC排出者に対し期限を定めて以下の事項について命ずることができることとした（法第17条の10）。

- ・ VOC排出施設の構造又は使用の方法の改善
- ・ VOCの処理の方法の改善
- ・ VOC排出施設の使用の一時停止

改善命令等の発動に当たっては、ばい煙の排出の規制の場合と異なり、排出基準違反が継続すること（継続性の要件）及び人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあること（被害要件）を必要とせず、都道府県知事が排出基準に適合しないと認めれば改善命令等を発動することが可能である。

また、改善命令とVOC排出施設の使用の一時停止命令とは、選択的に又は同時並行的に適用することが可能である。

第10 VOC濃度の測定

1 測定法

VOC排出者は、当該VOC排出施設に係るVOC濃度を測定し、その結果を記録しておかなければならないこととした（法第17条の11）。

VOC濃度の測定は、告示に定めるところによる（規則第15条の3）。告示においては、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こととし、分析計としては「触媒酸化－非分散形赤外線分析計（NDIR）」又は「水素炎イオン化形分析計」（FID）」を使用することとした（告示別表第1の第1の2）。

2 測定の回数

測定の回数は、年2回以上とした。ただし、1年間につき継続して休止する期間（前年から引き続き休止し、かつ、その期間のうち前年に属する期間が6ヶ月未満である場合は、当該前年に属する期間を含む）が6ヶ月以上のVOC排出施設に係る測定については、年1回以上とした（規則第15条の3）。

本規定は、規制の施行の日（平成18年4月1日）から施行されるものであるが、同日時点で継続して休止しているVOC排出施設については、同日以前の継続休止期間を合算して、平成18年の測定回数を定めて差し支えない。

本規定は、継続休止期間が6ヶ月以上であれば、残余の稼働期間の長短にかかわらず、少なくとも年1回はVOC濃度の測定を義務づけるものであるが、1年を通して休止し、VOCを大気中に排出していないVOC排出施設については、VOC濃度の測定は必要ない。

3 測定の結果の記録

測定の結果は、所定の事項を記録し、これを3年間保存する必要があることとした。記録する様式は特に定めなかったこととした（規則第15条の3）。なお、測定の結果について都道府県知事への報告義務はないが、法第26条の規定に基づき、都道府県知事は報告を求めることができる。

4 測定を行う時間及び時期

(1) 測定を行う時間

VOCが排出される工程では、バッチ式の操業が行われる等、常に平均的な濃度でVOCが排出されるとは限らない状況が多いため、捕集バッグによる試料採取は、20分間行うこととした（告示別表第1の第4の1(3)）。

(2) 測定を行う時期

試料の採取は、1工程でVOCの排出が安定した時期とすることとした（告示別表第1の備考1）。ここでいう

「1工程」としては、使用するVOCや施設の操業状況等を勘案して排出濃度が最も高くなると考えられる工程を選定することとする。

ただし、排出ガス処理装置の運転の開始時又は切り替え時等における、ごく短時間に限り特異的に高濃度の排出が生じる場合のVOC濃度については測定値から除外することとした（告示別表第1の備考2）。

5 一施設で複数の排出口を有する場合の測定

一施設で複数の排出口を有する場合、全ての排出口において測定する方法の他、以下のいずれかの方法をとることも可能とした（告示別表第1の備考3）。

① 施設の構造等から最高濃度のVOCを排出している排出口が特定できる場合は、当該排出口において測定する。

② 各排出口からのVOC濃度を測定し、その値を以下の式のように排出ガス量で加重平均する。この場合、排出ガス量の測定は、（排ガス中のダスト濃度の測定方法）JIS Z 8808に定める方法による。なお、施設の構造等から、VOC濃度を一部の排出口で代表させることができる場合には、当該排出口におけるVOC濃度を測定すればよい。

$$\text{VOC濃度の加重平均値} = \frac{C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2 + \dots + C_n \times V_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

C：各排出口のVOC濃度

V：各排出口の排出ガス量

n：排出口の数

6 フレアスタック処理に係る特例

フレアスタック（グランドフレアを含む）により排出ガスを燃焼処理している場合には、測定が不可能であるため、VOC濃度を測定する必要はなく、排出基準に適合しているものとみなすこととした（告示別表第1の備考4）。排出ガスをボイラー等で燃焼処理している等、測定が可能なものについては、測定が必要となるので留意されたい。

7 貯蔵タンクに係る特例

貯蔵タンク（排出ガス処理装置を設置しているものを除く）にあっては、非常に高濃度のVOCが排出されるため、災害を防止する観点から、計算により求めたVOC濃度をもって測定に代えることができることとした（告示別表第1の備考5）。

8 複数のVOC排出施設に係る測定

(1) 複数のVOC排出施設から集合煙突を通じて排出されるVOC濃度は、集合煙突単位ではなく、個々の施設ごとに測定することが原則であるが、測定対象施設以外の施設を停止させて集合煙突におけるVOC濃度を測定してもよい。

(2) 複数のVOC排出施設のVOCを集合して排出ガス処理装置で処理している場合のVOC濃度は、各施設の出口におけるVOC濃度を測定し（測定が著しく困難な場合には計算により算定することも可。）、それに以下の係数を乗じたものとする。

$$\text{係数} = 1 - \text{処理効率} = \text{処理装置出口のVOC濃度} / \text{処理装置入口のVOC濃度}$$

9 自主測定に係る取扱い

上記の義務的な測定以外に、VOC排出者が自主的に検査をする場合や、都道府県がVOC排出施設の概況を把握するために検査をする場合には、告示に定める測定法以外の簡便な測定法を用いることを妨げるものではない。

第11 事業者の責務

規制の対象となるVOC排出施設の排出口からの排出の抑制のみならず、VOCの排出又は飛散の抑制のために必要な措置を幅広く講じることを事業者の責務とした（法第17条の13）。

VOCは、屋外塗装などの屋外作業に伴って飛散するもの、排出口以外の窓等の開口部から排出されるもの及びVOC排出施設以外の施設から排出されるものも多くある。これらについては、本条及び法第17条の2に規定する施策等の実施の指針を受けて、事業者の自主的取組で対応することとしている。

地方公共団体におかれても、事業者の自主的取組を促進するため、適切な支援等の措置を講ずるよう努められたい。

第12 国民の努力

VOCの多くは、塗料・インキ等の溶剤として使用されているが、近年、VOCを含有しない、又はVOCの含有量が少ない塗料・インキ等（以下「低VOC塗料等」という）が開発されている。このことにかんがみ、国民が塗料等を使用するに当たっては、低VOC塗料等を選択することにより、日常生活に伴うVOCの大気中への排出又は飛散を抑制することに努めなければならないこととした（法第17条の14前段）。

また、製品製造時における低VOC塗料等への転換は、これを用いて製造される製品の外観等に影響を及ぼすため、国民からの厳しい要求に耐えられないことがある。また、排出ガス処理装置の導入は、事業者にとって多額の環境投資を必要とし、製品の価格を上昇させる可能性がある。このことにかんがみ、国民が製品を購入するに当たっては、これらのVOC排出抑制対策に取り組んでいる事業者が提供する製品（以下「低VOC製品」という）を選択すること等により、VOCの大気中への排出又は飛散の抑制を促進することに努めなければならないこととした（法第17条の14後段）。

地方公共団体におかれても、国民の理解を深め、低VOC製品を優先的に購入・調達する動きが拡大するよう、適切な措置を講ずるよう努められたい。

第13 緊急時の措置

1 協力要請

都道府県知事は、大気の汚染が著しくなり、人の健康等に係る被害が生ずるおそれがあると認める場合として政令で定める場合に該当する事態が発生したときは、VOCを排出し、又は飛散させる者であって、当該大気の汚染をさらに著しくするおそれがあると認められるものに対し、VOCの排出量又は飛散量の減少について協力を求めなければならないこととした（法第23条第1項）。

これは、大気汚染物質を排出する者に対して広く協力を求める趣旨であり、従来より、ばい煙規制に関して規制対象者以外にも適用させていたことから、VOC規制に関しても、規制対象となるVOC排出者のみならず、広くVOCを排出し、又は飛散させる者を対象とすることとした。

2 命令

都道府県知事は、気象状況の影響により大気の汚染が急激に著しくなり、人の健康等に重大な被害が生ずる場合として政令で定める場合に該当する事態が発生したときは、当該事態がVOCに起因する場合にあっては、

VOC排出者に対し、VOC濃度の減少、VOC排出施設の使用の制限その他必要な措置をとるべきことを命じることとした（法第23条第2項）。

これは、人の健康等に重大な被害が生ずる場合に施設の使用制限等を命ずる趣旨であり、従来より、ばい煙規制に関して、規制対象者に対してのみ適用させていたことから、VOC規制に関しても規制対象となるVOC排出者のみに対し規制対象物質であるVOC濃度の減少、VOC排出施設の使用の制限等に限って適用することとした。

第14 報告及び検査

1 報告徴収

VOC排出規制の実効性を確保するため、環境大臣又は都道府県知事は、VOC排出施設を設置している者に対し、VOC排出施設の状況その他必要な事項の報告を求め、又はその職員に、VOC排出施設を設置している者の工場若しくは事業場に立ち入り、VOC排出施設その他の物件を検査させることができることとした（法第26条）。

報告徴収の対象である「VOC排出施設の状況その他必要な事項」の具体的事項としては、以下のとおりである（令第12条第4項）。

- ・ VOC排出施設の構造
- ・ VOC排出施設の使用の方法
- ・ VOCの処理の方法
- ・ VOC濃度
- ・ 法17条の4第2項の環境省令で定める事項（VOCの排出の方法等）

2 立入検査

立入検査の対象は、VOC排出施設及びその関連施設並びに関係帳簿書類である（令第12条第4項）。「その関連施設」とは、VOC排出施設を含む製造又は加工工程において用いられるVOC排出施設以外の機械若しくは装置又はVOCを処理し若しくはその飛散を防止するための施設等をいう。

第15 適用除外

従来から電気事業法（昭和39年法律第170号）第2条第1項第16号に規定する電気工作物、ガス事業法（昭和29年法律第51号）第2条第13項に規定するガス工作物及び鉱山保安法（昭和24年法律第70号）第13条第1項の施設については、ばい煙発生施設、特定粉じん発生施設等に関する以下の規定が適用除外とされ、これらの法律の相当規定の定めるところによるとされてきたことからVOC排出施設についても同様の適用除外を設けることとした法第27条）。

- ・ VOC排出施設の設置、変更又は使用の届出
- ・ VOC排出施設の設置又は変更に係る計画変更命令等
- ・ 届出後60日間における実施の制限
- ・ 氏名の変更及び承継の届出

改善命令等（法第17条の10）及び緊急時の措置（法第23条）については、適用除外とはされていないので留意されたい。

第16 資料の送付等の協力要請等

都道府県知事は、この法律の目的を達成するため必要があると認めるときは、関係行政機関の長又は関係地方

公共団体の長に対し、VOC排出施設の状況等に関する資料の送付その他の協力を求め、VOCによる大気の汚染の防止に関し意見を述べるができることとした（法第28条第2項）。

第17 環境大臣の指示

ばい煙発生施設等に係る計画変更命令等及び改善命令等と同様、環境大臣は、大気の汚染により人の健康に係る被害が生ずることを防止するため緊急の必要があると認めるときは、都道府県知事又は法第31条第1項の政令で定める市の長に対し、VOC排出施設に係る計画変更命令等及び改善命令等に関し必要な指示をすることができることとした（法第28条の2）。

第18 政令で定める市の長による事務の処理

VOCに係る規制事務を行う市については、ばい煙及び粉じんに係る規制事務とは異なり、地方自治法第252条の19第1項の指定都市及び同法第252条の22第1項の中核市のみとした（法第31条第1項、令第13条第2項）。これは、実態として、VOCの規制対象施設は、一部の油槽所を除き、工場しか想定されないからである。

ただし、VOCの常時監視及びその結果の環境省への報告（法第22条）並びにVOCによる大気汚染状況の公表（法第24条）については、他の大気汚染物質と同様に、令第13条第1項で定める市も行うこととした。

第19 条例との関係

法は、VOCに係る以下の事項に関して、地方公共団体が条例で規制を設けることを妨げるものではないこととした（法第32条）。

- ・ VOC排出施設について、そのVOC排出施設に係るVOC以外の物質の大気中への排出
- ・ VOC排出施設以外のVOCを排出する施設について、その施設に係るVOCの大気中への排出

これは、従来からのばい煙及び粉じんに係る規制の場合と同様に、条例によるいわゆる「横出し規制」を妨げるものではないと入念的に規定したものである。

ただし、条例を制定する場合にあっても、法第17条の2に規定する施策等の実施の指針を勘案し、規制と事業者の自主的取組とを適切に組み合わせて、効果的なVOCの排出及び飛散の抑制を図ることを旨とされたい。

第20 罰則

VOC排出施設に係る各種の違反については、特定粉じん発生施設に係る違反と同じ水準の罰則を科することとした（法第33条等）。

ばい煙規制とは異なり、排出基準違反を直ちに罰する（直罰）のではなく、改善命令等違反をした場合に罰する（間接罰）こととしている。これは、VOC規制が、VOCの人の健康への直接の有害性に着目したものではなく、大気中において浮遊粒子状物質及びオキシダントを生成する反応を経て人の健康等に影響することを防止する趣旨であり、人の健康への直接の有害性に着目したばい煙規制とは趣旨が異なるためである。

第21 施行期日等

1 定義関係

法第2条に規定する定義に係る規定等については、平成17年6月1日から施行する（大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行期日を定める政令。）

これを受け法第2条に基づき定めた大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令（平成17年5月27日政令第

189号)についても同日から施行する。

定義に係る規定をいち早く施行したのは、平成17年度よりVOC排出抑制設備に対する税制優遇措置が開始されるところ、当該VOC排出抑制設備は、法第2条第5項に規定するVOC排出施設から排出される法第2条第4項に規定するVOCの排出を抑制する設備に限定されており、これらの範囲を早期に有効にする必要があったからである。

2 規制関係

VOCの排出の規制に係る規定については、平成18年4月1日から施行する（大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行期日を定める政令。）

これを受け、VOCの排出の規制の細目について定めた大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令（平成17年6月10日政令第207号）、改正規則及び告示についても同日から施行する。

3 既設のVOC排出施設関係

規制の施行の日（平成18年4月1日）時点で既設のVOC排出施設については、排出基準は、平成22年4月1日から適用する（改正規則附則第2項）。

ただし、既設のVOC排出施設であっても、VOC排出施設の届出及びVOC濃度の測定等の規定については、平成18年4月1日から適用するので留意されたい。

第22 関係機関との連絡

1 警察等との連絡

法第17条の7の規定に基づく計画変更命令等、法第17条の10の規定に基づく改善命令等及び法第23条第2項に基づく命令（以下「命令」という）を発するに当たっては、関係都道府県警察その他の関係機関に事前に連絡されたい。

2 労働局との連絡

労働安全衛生法に基づく有機溶剤中毒予防規則等に基づく局所排気装置、発散源を密閉する設備、プッシュプル型換気装置又は全体換気装置（以下「局所排気装置等」という）は、労働者の健康確保の観点から性能等が定められていることから、局所排気装置等に関し命令を発するに当たっては、当該局所排気装置等に係る措置を除いては排出基準に適合させること等が困難と判断される場合に行うよう配慮されたい。また、命令を発するときは、対象となる局所排気装置等を設置している工場又は事業場を所管する都道府県労働局に事前に連絡されたい。

第23 指定物質との関係

VOCに該当する物質の中には、法第2条第13項に規定する有害大気汚染物質に該当するものも含まれる。例えば、法附則第9項に規定する指定物質として、現在、ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンが指定されているが、これらはVOCにも該当する。しかしながら、VOCと有害大気汚染物質は、それぞれ対策を講じる目的が異なるので、両制度を併存させることとした。

第24 制度の見直し

規制の施行の日（平成18年4月1日）後5年を経過した場合において、法の施行状況を勘案し、必要に応じて制度の再検討及び見直しを行うこととした（改正法附則第2条）。

仮に、第1の1に記述した排出抑制の目標に照らしてVOCの排出抑制が十分でない事態が生じた場合等には、取組状況を評価し、法規制と自主的取組の組合せの仕方を見直すことで対応することとしている。また、規制以上の取組が継続的に行われている事業者が存在することが明らかになった場合には、測定頻度の軽減等の事業者の負担軽減について検討することとしている。

第25 VOC排出施設に係る届出状況の報告

平成18年5月1日におけるVOC排出施設の届出状況を別添の様式により、同年5月末日までに環境省に報告をお願いしたい。

なお、毎年定期的に報告をお願いする事項については、別途通知する。

その他この通知に定めのないものについては、ばい煙又は粉じんの規制等に係る従来の通知に定めるものを参考にして判断されたい。

別紙1

揮発性有機化合物（VOC）に該当する主な物質

略（→参考資料1（p.4））

別紙2

VOC排出施設の定義について

第1 総則

工場又は事業場に設置される施設でVOCを排出するもののうち、その施設から排出されるVOCが大気の汚染の原因となるものであって、VOCの排出量（排出ガス処理装置を設置していない場合等における潜在的な排出量）が多いためにその規制を行うことが特に必要なものについて、規制の対象となるVOC排出施設とした。

したがって、VOCを排出しないことが外形上明らかな施設は、VOC排出施設には該当しない。「VOCを排出しない施設」とは、VOCが潜在的に排出し得ない施設のことをいい、排出ガス処理装置の設置により排出を抑制している施設は含まれない。VOC又はVOCを溶剤として含有する製品を使用しない施設については、「VOCを排出しない施設」と解して差し支えない「VOCを溶剤として含有する製品」とは、当該製品使用時（希釈剤を使用する場合にはその混入後）において、VOCの含有率が1%を超えるものを目安に判断されたい。

第2 VOC排出施設の種類

1：VOC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（VOCを蒸発させるためのものに限る。以下同じ。）（令別表第1の2の1の項）

(1) 「化学製品」とは、有機化学工業製品、化学繊維、塗料等、日本標準産業分類上の「化学工業」において化学反応により製造される製品をいう。化学反応を用いず加圧・加熱等のみにより製造される製品は含まれない。

(2) 排出量の多い施設を規制対象とするため、VOCを溶剤（化学反応を進めるため、原材料等を溶かすのに用いる液体のことをいう。）として使用する施設のみを規制対象とした。VOCを原材料として使用するのみの施設は規制対象外となる。これは、溶剤としてのVOCの排出量と比べて、未反応原料及び副生成物としてのVOCの排出量は少ないからである。

(3) VOCを蒸発させるための乾燥施設のみを規制対象とした。化学反応に伴う各種工程からVOCが漏出し得るが、VOCを積極的・意図的に排出するのは、最終的にVOCを蒸発させるための乾燥工程のみであるからである。水分その他のVOC以外の物質のみを蒸発させるための乾燥施設は規制対象とならない。令別表第1の2に規定する他の乾燥施設についても同様である。

2：塗装施設（吹付塗装を行うものに限る。）（令別表第1の2の2の項）

(1) 「塗装」とは、物体の表面に塗料を用いて保護的、装飾的又は特殊性能を持った塗膜を作る作業のことをいう。したがって、顔料を含有し装飾的機能を有する一般通念上の塗料に限らず、以下のような特殊性能を有する塗料の塗布も「塗装」に該当する（次項についても同じ。）。

さび止め塗料、防汚塗料、発光塗料、電気絶縁塗料（絶縁ワニスともいう。エナメル線用ワニス、基板の防湿用ワニス等）、半導体用塗料、導電塗料、フォトレジスト用塗料、磁気塗料（磁気テープの製造のために塗布する磁性体）、耐熱塗料、防火塗料非粘着塗料、防音塗料

(2) VOCである溶剤（希釈剤を含む）を含有しない塗料（使用時にVOC含有率1%以下のもの）のみを塗布することが明らかな塗装施設は、規制対象とはならない。粉体塗料、紫外線硬化型塗料及び電子線硬化型塗料は、これに該当することが多い。なお、一般に、水性塗料やハインソリッド塗料は、VOCを含有しているため留意されたい（次項についても同じ。）。

(3) 「吹付塗装」とは、スプレーガンで塗料を微粒化して、吹き付けながら塗る方法である。VOCを含む塗料が霧散するので、コーター塗装（2以上のロール等の間に被塗物を通過させ、ロール等から被塗物に塗料を移行させる塗り方）及び浸せき塗装（塗料を入れた槽の中に被塗物を浸した後引き上げる塗り方）と比べて、VOCの排出量が多いことから規制対象とした。

(4) 自動車の製造に係る塗装施設の排出基準は、新設の塗装施設の場合には、水性化等の対策技術の導入が可能であることから、400ppmCとしている（規則別表第5の2の2の項）。ただし、既設の塗装施設の場合には、水性化等の対策技術の導入が困難であることから、他の種類の塗装施設と同様に、700ppmCとした（改正規則附則第3項）。

原動機付自転車は、ここでいう「自動車」に当たらないため、原動機付自転車の製造に係る塗装施設は規則別表第5の2の2の項の適用は受けませんが、同表の3の項の適用は受け、他の塗装施設と同様の取扱いとなる。

自動車部品のみ製造は「自動車の製造」に当たらないため、自動車部品のみ製造に、係る塗装施設は、別表第5の2の2の項の適用は受けませんが、同表の3の項の適用は受け、他の塗装施設と同様の取扱いとなる。

3：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。）（令別表第1の2の3の項関係）

(1) 塗装した後の、塗料に溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設は、塗装施設とはVOCの排出形態が異なるので、両者を区分して規制する。

(2) 乾燥施設には、焼付施設も含まれる（以下同じ）。

(3) 吹付塗装に係る乾燥施設については、前段の塗装施設で大部分のVOCが揮発しているため、乾燥施設からの排出量は少ないことから、規制対象外とした。したがって、コーター塗装及び浸せき塗装等に係る乾燥施設が規制対象となる。

(4) 「電着塗装」とは、導電性のある物体を水に分散した塗料の中に入れ、物体と他の金属体とが両極になるようにして電流を通して塗着させる塗り方である。浸せき塗装であっても電着塗装に係る乾燥施設は、VOC排出量が極めて少なく、かつ専用の塗装装置を用いるため外形的な確認が可能であることから、規制対象施設から除外した。

(5) 塗装の用に供する乾燥施設の排出基準値は600ppmCとしたが、木材又は木製品（家具を含む）の塗装の用に供する乾燥施設については、排出ガス中に木材由来の天然VOCが無視できない量含まれていることから、他の乾燥施設よりも木材由来の天然VOC分だけ高い排出基準値を採用することとし、1,000ppmCとした（規則別表第5の2の4の項及び5の項）。

4：印刷回路用銅張積層板の製造に係る接着の用に供する乾燥施設（令別表第1の2の4の項）

(1) 「印刷回路用銅張積層板」とは日本標準産業分類に規定する「工業用プラスチック製品」の一種である、片面又は両面を銅はくで覆ったプリント配線板用の積層板である。積層板とは、ガラス布（ガラスクロス、紙などに樹脂を含浸したものを、積層、接着して得られる）絶縁基板である。絶縁基板とは、表面に導体パターンを形成できる絶縁材料のことをいう。これを用いて印刷回路板（プリント配線板）が作られ、電気製品に使用される。

(2) 印刷回路用銅張積層板の製造工程は、ワニスの塗布工程と銅箔の接着工程とに区分できるが、このうち、ワニスを塗布した後の、当該ワニスに溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設が規制対象となる。

5：粘着テープ若しくは粘着シート又ははく離紙の製造に係る接着の用に供する乾燥施設（令別表第1の2の4の項）

(1) 「粘着テープ・粘着シート」とは、紙、布等の片面又は両面に粘着剤を塗工し、ロール状に巻いた比較的幅の狭いもの（テープ）又は比較的幅の広いもの若しくは板状のもの（シート）の総称である（粘着剤とは、接着剤の一種で、常温で短時間、わずかな圧力を加えるだけで接着する性質をもつ材料のことをいう。）。

(2) 「はく離紙」とは、紙又はプラスチックフィルムの片面又は両面にはく離処理した材料である。粘着テープ又は粘着シートの粘着面に貼り付けて、使用時にはがして用いる。

(3) 紙、布、プラスチックフィルム等に粘着剤又ははく離剤を塗布した後の、当該粘着剤又ははく離剤に溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設が規制対象となる。

6：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（令別表第1の2の4の項）

(1) 本項の対象は、基材（合成樹脂、金属箔、紙、布等）に合成樹脂を一体化接着することによって作られる包装材料である。基材と合成樹脂の間に接着剤又は接着助剤（アンカー剤）が介在し、両者を貼り付けるので、接着に該当する。

(2) プラスチックフィルムに印刷したものを基材とし、ポリエチレン等の樹脂フィルム等を積層する「ポリエチレンラミネート製品」と呼ばれるものが一般的である。「ポリエチレンラミネート製品」は、さらに「ドライラミネート製品」と「押出ラミネート製品」とに分類されるが、いずれに係るものも規制対象となる。スナック菓子、レトルト食品、詰め替え用洗剤等の包装に使用されている。

(3) 接着剤等を塗布した後の、当該接着剤等に溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設が規制対象となる。

7：接着の用に供する乾燥施設（前項に掲げるもの及び木材又は木製品（家具を含む）の製造の用に供するものを除く）（令別表第1の2の5の項）。

(1) 「接着」とは、同種又は異種の固体の面と面とを貼り合わせて一体化した状態にすることをいう。

(2) 「接着」には、接着剤により行うものの他、以下の業務についても含む。

①染色整理業における以下の業務（コンバーティング）

- ・ラミネート（布地とフィルムとを接着剤で貼り合わせること）
- ・コーティング（布地の表面に樹脂を塗布すること）
- ・ボンディング（樹脂材料の両面に布地を貼り付けること）
- ・ディップ（含浸。布地に樹脂を染み込ませること）

②ゴム引き（ゴム糊を布等に被覆又は含浸すること）

(3) 接着剤等を塗布した後の、当該接着剤等に溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設が規制対象となる。

(4) VOCである溶剤（希釈剤を含む。）を含有しない接着剤（使用時にVOC含有率1%以下のもの）のみを使用することが明らかな接着施設は、規制対象とはならない。ホットメルト型接着剤及び紫外線硬化型接着剤は、これに該当することが多い。

(5) 「木材又は木製品（家具を含む）」の製造の用に供するものについては、規制対象から除くこととした。これは、シックハウス対策のため、接着剤の水性化（溶剤としてVOCを使用しない。）が著しく進展しており、その面からのVOCの排出量が少ない一方で、木材に起因する自然由来のVOC（テルペン類）の排出があり、これ

の削減を求めることが困難であるためである。

(6)「木材又は木製品（家具を含む。）」とは、単板、合板、集成材、パーティクルボード、繊維板等の木製基礎資材及びこれらの木製基礎資材等を主要材料として作られる製品（木製の家具その他の装備品を含む）のことをいう。

8：印刷の用に供する乾燥施設（オフセット輪転印刷に係るものに限る。）（令別表第1の2の6の項）

(1)「印刷」とは、原稿をもとに印刷版を作り、印刷機を用いて、インキを被印刷物に転移させる行為である。このうち、印刷後の、インキに溶剤として含まれるVOCを蒸発させるための乾燥施設が規制対象となる（次項についても同じ。）。

(2) VOCである溶剤（希釈剤を含む。）を含有しないインキ（使用時にVOC含有率1%以下のもの）のみを使用することが明らかな施設は、規制対象とはならない。紫外線硬化型インキ及び電子線硬化型インキはこれに該当することが多いなお一般に水性インキはVOCを含有しているため留意されたい（次項についても同じ。）。

(3)「オフセット印刷機」とは印刷版の印刷インキをブランケット（表面がゴム層のシート）などの転写体に転移し、さらにこれを紙などに再転移する平版印刷方式の印刷機である。オフセット輪転印刷機は、現在の印刷機の主流であり、雑誌、ポスター、パンフレット、紙包装材料等の印刷に幅広く用いられている。

(4)「輪転印刷機」とは、円筒状の印刷版を、円筒形の圧胴で押圧する構造の印刷機である。給紙装置が巻取式のものや枚葉式のものがある。

(5) 枚葉式のオフセット輪転印刷のうち、紙に印刷するものについては、一般に乾燥施設がないので規制対象にならないが、金属に印刷するものについては、乾燥施設があるので規制対象になり得る。

9：印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。）（令別表第1の2の7の項）

(1)「グラビア印刷機」とは、写真製版又は機械彫刻による印刷版を用い、非画像部のインキをドクターブレードというナイフによってかき落として、くぼんだ画像部に残っているインキに印圧をかけてプラスチックフィルムや紙等に転移させる凹版印刷方式の印刷機である。食料品等のプラスチックフィルム包装材料の印刷（以下「軟包装グラビア」という。）をはじめ、紙器、建材、出版物等の印刷に用いられている。

(2) 軟包装グラビアによる印刷物を基材として、令別表第1の2の4の項に規定する「包装材料（合成樹脂を積層するものに限る。）」を製造することが多い。したがって、同一の工場内に、本項の施設と「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」とが両方設置されている場合があるので留意されたい。

10：工業の用に供するVOCによる洗浄施設（当該洗浄施設において洗浄の用に供したVOCを蒸発させるための乾燥施設を含む。）（令別表第1の2の8の項関係）

(1) VOCを洗浄剤として用いて、機械器具や金属板等を脱脂・洗浄する施設である。浸せき洗浄、リンス（すすぎ）、蒸気洗浄、乾燥等の工程を経るが、これらは一体不可分のものが多いため、洗浄施設に乾燥施設を含めて規制対象施設とした。

(2) VOCを含有しない洗浄剤（使用時にVOC含有率1%以下のもの）のみを使用することが明らかな洗浄施設（及びそれに係る乾燥施設）は規制対象とはならない。また、界面活性剤は、VOCに該当しない。

(3) 工業製品そのものを洗浄するのみならず、当該工業製品を製造するために使用した器具を洗浄するものも含まれる。

(4) 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ならない。

11：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VOC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。）（令別表第1の2の9の項関係）

(1) VOCの貯蔵タンクにおいては、VOCを受け入れる時に通気口（ベント口）よりVOC蒸気が放出されるまた貯蔵中に外気温の変化によりタンク内の気相部分が膨張・収縮し、気温上昇とともに通気口よりVOC蒸気が放出される。しかしながら、密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のタンクは、VOCの排出がほとんどない。したがって、これらを除いたVOCの貯蔵タンク（固定屋根式のタンク）を規制対象とする。

(2) 密閉式のタンクとは、常温・常圧において極めて揮発性が高い物質を貯蔵するため、通常時においては常時密閉されているタンクのことをいう。これには、非常時にタンク内の圧力を抜く目的で安全弁を設けているものも含まれる。

(3) 浮屋根式のタンクとは、屋根が液面に密着して内溶液の出し入れに伴って上下し、液面の上部にVOCが蒸発する空間ができず、VOCの排出が抑制されるタンクのことをいう。内部浮屋根式のタンクとは、浮屋根の上にさらに固定屋根を取り付けたものをいう。

(4) VOC排出施設である固定屋根式の貯蔵タンクを改造し、その構造を密閉式又は浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）に変更した場合には、当該貯蔵タンクについては、VOC排出施設の使用廃止届出をすることになる。

(5) 貯蔵タンクは、他の施設と異なり、VOCを使用し揮発させることを目的とした施設ではなく、低揮発性のVOCの貯蔵タンクからの排出量は少ないことが明らかであるため、高揮発性のVOCの貯蔵タンクのみ規制対象とした。具体的には以下のとおりである。

① 揮発性の高さを示す指標としては、蒸気圧を用いることとした。原油及び燃料油の蒸気圧は、摂氏37.8度（華氏100度）で測る方法が国内外で標準となっている。単一のVOCの蒸気圧についても同様に、摂氏37.8度における蒸気圧の値で判断することとする。これは、文献値から換算して求めることができる。

② 高揮発性のVOCとしては、摂氏37.8度における蒸気圧で20キロパスカルを超えるものとした（以下「高揮発性VOC」という。）。これにより、石油類のうち、ガソリン、原油及びナフサの貯蔵タンクは規制対象となり、重油、軽油、灯油及びジェット燃料の貯蔵タンクは規制対象外となる。また、高揮発性VOCに該当する単一物質（ベンゼン等）の貯蔵タンクも規制対象となる。

③ 原油については、高揮発性VOCに該当しないものも存在するので、その旨を、届出者が当該原油の蒸気圧を測定して立証すれば、それは規制対象物質とはならないが、高揮発性VOCに該当する原油と該当しない原油とをともに貯蔵することを目的としたタンクは、VOC排出施設に該当するので留意されたい。

④ 高揮発性VOC（ガソリン等）と高揮発性VOC以外の物質（軽油、灯油等）とをともに貯蔵することを目的としたタンクについては、VOC排出施設に該当する。ただし、令においては、高揮発性VOC以外の貯蔵タンクからはVOCの排出はないものとみなしていることから、高揮発性VOC以外の物質を貯蔵しているときは、当該施設が休止状態に等しいものとみなし、測定は行わないこととする。

第3 VOC排出施設の規模要件

1：乾燥施設の規模要件

(1) 乾燥施設の規模を判断するための指標としては乾燥のための送風機の送風能力とした。（この送風能力とは、外形的な確認が可能な定格能力のことをいう。）。これは、一般的に、乾燥のための送風能力とVOC排出量とに相関性があるためである。ただし、送風機がない施設であっても、排風機により強制排気をしていれば、VOCを積極的に排出していることには変わらないので、排風機の排風能力を規模の指標とした。

(2) 「送風機」とはVOC排出施設の外から中へ「排風機」とはVOC排出施設の中から外へ空気を流す機械装置をいう。

(3) 送風機と排風機がともに設置されている場合には、送風機の能力を対象とする。ただし、プッシュプル型換気装置（送風機と排風機とをともに有する。）については、乾燥のためではなく排気のための装置であるので、排風機の能力を対象とする。

(4) 1施設に送風機が複数ある場合には、その能力を合算する。

(5) 施設内循環のみを目的とする送風についてはVOCの排出との相関性が小さいため、このような送風機のみを設置する施設については、送風機はないものとして判断する。この場合、排風機があればその能力を規模の指標とし、排風機もない場合は規制対象外となる。

(6) ただし、送風機からの送風が施設内で循環するものを含んでいても、ダンパー（空気調節器）の切り替え等により潜在的に吸気も可能で、施設外へVOCが排出され得る設計になっている場合には、最大の吸気可能量で規模を判断する。

(7) 専ら非常時において用いられる送風機の送風能力については、規制対象施設の規模要件である送風能力には合算しないこととする。

2：塗装施設の規模要件

(1) 塗装施設の規模を判断するための指標としては、排風機の排風能力とした（この排風能力とは、外形的に判断が可能な定格能力のことをいう。）。これは、一般的に、VOCを屋外に排出するための排風能力とVOC排出量とに相関性があるためである。排風機がない施設は規制対象とならない。

(2) 1施設に排風機が複数ある場合には、その能力を合算する。

(3) ここでいう「排風機」とは、VOCを屋外に排出することを目的とした排気装置に備えられたものをいう。したがって、建屋内にVOCを排出する施設以外の様々な施設が混在しており、かつ、全体換気用の換気扇しか設置されていない場合には、当該換気扇はVOCを屋外に排出することが目的とは認められないので、当該換気扇は「排風機」に含まれない。

(4) ただし、建屋全体が塗装施設とみなせる場合（例：造船所における塗装用の建屋）に、換気扇のみが設置されている場合には、当該換気扇はVOCを屋外に排出することを主たる目的としていると考えられるので、当該換気扇は「排風機」に含まれる。

(5) 複数の施設からの排出ガスが、1つの排風機により1つの排出口から排出される場合には、当該排風機の排風能力が、各施設にどのように割り振られているかを設計図等により確認し、その設計上の定格能力をもって排風機の排風能力とする。

3：洗浄施設の規模要件

(1) 洗浄施設の規模を示す指標としては、洗浄施設内において、洗浄剤であるVOCが空気に接する面（液面又は蒸気空気境界面）の面積とした。これは、当該面と当該面から揮発するVOCの量とに相関関係があると考えられるからである。

(2) 三槽式の洗浄施設等、各槽が一体的に使用されるものについては、各槽の面の面積を合算する。

(3) 水平部の断面積が場所によって異なる洗浄施設における「空気に接する面の面積」は、当該洗浄施設において洗浄の用に供することのできる範囲内で最も大きい面の面積とする。

(4) 蒸気洗浄等により、洗浄剤が霧状となる施設の場合の「空気に接する面の面積」は、洗浄施設の水平部の断面積と等しい。

(5) シャワー洗浄等により、洗浄剤の液滴を当てて洗浄する施設の場合の「空気に接する面の面積」は、当該洗浄剤による被洗浄物の濡れ面の面積と等しい。

(6) 洗浄施設と乾燥施設は概念上は別のものであるが一体となっているものが多い。ただし洗浄施設と乾燥施設が一体となっていない場合であっても、当該乾燥施設の規模を示す指標としては、乾燥前の洗浄施設おけるVOCが空気に接する面の面積によることとする。

4：貯蔵タンクの規模要件

貯蔵タンクに係る規模の指標としては、当該タンクの容量とした。なお、ここでいう「容量」とは、消防法に基づく危険物規制において採用されているタンクの「容量」と同義である。

規模要件は容量が1,000キロリットル以上のものであるが（令別表第1の2の9の項）既設の貯蔵タンクについては、排出基準の適用に当たっては、容量が2,000キロリットル以上のものを対象とすることとした（改正規則附則第4項）。

第4 施設の範囲

VOC排出施設は、独立の単位として認められるもので1施設となる。構造的に一体となっている施設は全体として1施設となる。特に留意すべき事例としては、以下のとおりである。

- 1) 塗装施設は、塗装ブースごとに1施設とみなす。
- 2) 乾燥施設は、乾燥機ごとに1施設とみなす。ただし、複数の乾燥機が構造的に一体となり、1つの乾燥ゾーンを形成している場合には、それを1施設とみなす。
- 3) 振り分け式グラビア印刷機（1つのグラビア印刷機で複数の給紙・排紙装置を有するもの）は、全体で1施設とみなす。
- 4) 洗浄施設は、洗浄機ごとに1施設とみなす。三槽式の洗浄機等、各槽が一体的に使用されるものについては、全体で1施設とみなす。
- 5) 容易に可動できる仕切り板等を用いて、1つの施設を区分けしたとしても、当該施設は1つのものとみなす。

第5 その他留意点

1:VOCの使用量等との関係

大気汚染防止法の規制の枠組みにおいては、規制対象となる施設の種類や規模は、第三者が外形上から客観的に確認できる指標により判断することとしている。

したがって景気や操業計画等の影響で変動し外形上の判断が容易でないVOCの使用量、排出量、排出濃度等の多寡によって、当該施設が規制対象となるか否か判断しない。

（ただし、第1で記述したとおり、VOC又はVOCを溶剤として含有する製品を使用しない施設は、VOCを潜在的に排出し得ないため、規制対象外である。）

2：施設の稼働日数との関係

外形上VOC排出施設に該当するものであれば、それが試験研究用又は特殊製品製造用等の稼働日数が少ない施設であったとしても、稼働日数の多寡を外形から判断することは困難であり、潜在的には通年で稼働する可能性があるため、規制対象外とはしない。

ただし、1年間につき継続して休止する期間（前年から引き続き休止し、かつ、その期間のうち前年に属する期間が6ヶ月未満である場合は、当該前年に属する期間を含む。）が6ヶ月以上のVOC排出施設については、年1回、稼働しているときに測定すれば足りることとしている（規則第15条の3）。

また、一時的（3ヶ月以内程度）に据え置かれた施設については、規制対象とはせず、届出は必要ないものとする。

別紙3

VOC排出施設の届出書の記載事項について

1：「設置年月日」の欄

「設置」とは、設置の工事に着手することをいう。

2：「規模」の欄

届出施設が該当する令別表第1の2の中欄の施設の下欄に掲げる規模についてのみ記載すればよい。

3：「排出ガス量」の欄

(1) 「最大のもの」を記載する。「最大のもの」とは、届出の際に予定されている使用条件に従い、当該施設を定格能力で運転するときの排出ガス量のことをいう。

(2) 「湿りガス濃度」を記載する。VOC排出施設からの排出ガス中の水分濃度は一般に低く、湿りガスにおける濃度と乾きガスにおける濃度にはほとんど差がない。このため、測定法を簡略化する観点から水分測定は行わず、湿りガスにおける濃度をVOC濃度とした。

4：「1日の使用時間及び月使用日数等」

(1) 当該施設を最も多く使用する期間（月）における平均使用状況を記載する。

(2) 貯蔵タンクについては、常時貯蔵していない場合や、高揮発性VOCを貯蔵しているときとそれ以外の物質を貯蔵しているときの両方がある場合がある。したがって「1日の使用時間及び月使用日数等」の欄には、高揮発性VOCを貯蔵している日数を記載する。

5：「使用する主な揮発性有機化合物の種類」

(1) トルエン、キシレン等の物質名を記載する。

(2) 「主な種類」のものとはそうでない種類のことを区分けする判断基準を設ける予定はないので、事業者の申告により都道府県知事が判断されたい。

(3) 当該VOCが石油類である場合は、物質名ではなく、ガソリン、原油、ナフサ等の製品名を記載すればよい。

6：「揮発性有機化合物濃度」の欄

(1) 1施設で複数の排出口を有する場合のVOC濃度については、それぞれについて記載するのが原則であるが、以下のいずれかでもよい。

- ・施設の構造等から最高濃度のVOCを排出している排出口が特定できる場合は、当該排出口におけるVOC濃度。
- ・各排出口からのVOC濃度を排出ガス量で加重平均した濃度。

(2) 複数のVOC排出施設等から集合煙突を経て排出される場合であっても、各施設が単独に稼働し、当該集合煙突から排出する場合のものを測定又は計算して記載する。現行のばい煙規制と同様の取扱いである。

(3) 新たに設置する施設の場合には、計算により求めた濃度を記載する。

(4) 貯蔵タンク（排出ガス処理装置を設置しているものを除く。）の場合には、計算により求めたVOC濃度を記載すればよい。

7：「参考事項」の欄

(1) 環境大臣が定める測定法においては、試料の採取は、1工程でVOCの排出が不安定な時期には行わないこと、また、ごく短時間に限り特異的に高濃度の排出が生じる場合のVOCの濃度については、測定値から除外すること等を規定している。VOC排出施設において、このような事態が想定されている場合には、参考事項の欄に記載させることとする。

(2) VOCの処理施設を設置しない場合には、様式第2の2の別紙2の届出は必要ない。ただし、処理施設を設置しなくとも排出基準に適合できる旨を説明するため、VOCの含有量が少ない塗料等を使用する等のVOCの排出の抑制のために採っている方法を参考事項の欄に記載させることとする。

様式

揮発性有機化合物排出施設の種類別届出件数

| 令別表第1の 2の項番号 | 施設の名称 | 平成18年5月1日現在の届出施設数 | |
|-----------------|---|-------------------|---------------|
| | | 設置届出（法第17条の4） | 使用届出（法第17条の5） |
| 1 | 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 | () | () |
| 2 | 塗装施設 | () | () |
| 3 | 塗装の用に供する乾燥施設 | () | () |
| 4 | 印刷回路用銅張積層板、粘着テープ若しくは粘着シート、はく離紙又は包装材料の製造に係る接着の用に供する乾燥施設 | () | () |
| 5 | 接着の用に供する乾燥施設 | () | () |
| 6 | 印刷の用に供する乾燥施設（オフセット輪転印刷に係るものに限る。） | () | () |
| 7 | 印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。） | () | () |
| 8 | 工業の用に供する揮発性有機化合物による洗浄施設 | () | () |
| 9 | ガソリン、原油、ナフサその他温度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 | () | () |
| 合 計 | | () | () |

- 備考 1：表中の（ ）内には、工場・事業場の数を記入すること。
2：合計の欄の（ ）内には、のべ数でなく実数を記入すること。

Note

この様式は、都道府県の大气環境規制の所轄部署が、平成18年4月末時点における法規制対象の新設施設の設置、既設施設の使用の届出件数を取りまとめ、環境省に報告するための書式です。

参考資料 5 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

（自主行動計画様式、自主的取組実績報告様式）

Guide

この資料は、経済産業省が、平成17年7月8日付けで公表した「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」です。「産業構造審議会 環境部会 産業と環境小委員会、化学・バイオ部会 リスク管理小委員会 産業環境リスク対策合同ワーキンググループ（産構審WG）（第2回）」にて審議され、同日付けで公表されました。

業界団体が取りまとめる「自主行動計画」および毎年度の「自主的取組実績報告」は、経済産業省に提出し、同省がさらにそれを参加全業界分の集計として取りまとめ、産構審WGに報告し、評価・検討することになっています。したがって、業界団体での記載内容や書式を、おおむね揃える必要があります。この「指針」は、「自主行動計画」「自主的取組実績報告」の策定上の留意点と記載項目について定めたものです。事業所から企業（本社）へ、企業から業界団体への調査回答や実績報告は、「指針」の書式に従い記載する項目を満たせるよう、できるだけ配慮することが望まれます。

出典：産構審WG平成17年度第2回配布資料（平成17年7月8日）

<http://www.meti.go.jp/committee/materials/g50814aj.html>

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

本指針は、揮発性有機化合物（以下「VOC」という。）が浮遊粒子状物質（以下「SPM」という。）及び光化学オキシダントの原因物質の一つとされており、未だにSPMによる人の健康への影響が懸念され、光化学オキシダントによる健康被害が数多く届出されている状況にかんがみ、VOCの製造、使用等を行う事業者及びその業界団体（以下「事業者等」という。）がVOCの使用の削減、使用の改善といったVOC排出削減措置を自主的に講じることを通じて、その事業活動に伴うVOCの大気中への排出及び飛散（以下「排出等」という。）を効果的に抑制することを目的として、事業者等が自主行動計画を作成する際に考慮することが望ましい事項について定めるものである。

なお、大気汚染防止法第17条の13の規定により、事業者は、事業活動に伴うVOCの大気中への排出等の状況を把握するとともに、排出等を抑制するために必要な措置を講ずるようにしなければならないこととされている。

1 自主行動計画の策定等

1) 自主行動計画の策定

自主的取組を実施する事業者等は、VOCについて、これまでに措置した対策の内容、大気への排出量の削減実績及び地域の大气環境濃度等を踏まえ、平成12年度の大气への年間排出量を基準として、平成22年度の大气への年間排出量等を指標とする目標値を設定するとともに、これを達成するための具体的方策を「自主行動計画」に定める。「自主行動計画」の作成に当たっては、以下の点を考慮する。

- ①平成12年度の大気へのVOC年間排出量の推計方法を記載する。
- ②「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制のあり方について」（中央環境審議会、平成16年2月3日）において、「目標年次である平成22年度までに、我が国全体の固定発生源から排出されるVOC排出量を平成12年度に比して3割程度削減すること」とされていることを踏まえ、平成22年度の大気へのVOC年間排出量及び削減率を設定する。
- ③中間目標として、平成20年度の大気へのVOC年間排出量及び平成12年度年間排出量に対する削減率を設定する。
- ④別表第1に記載した団体及びその団体に所属する事業者（メーカー）とユーザーが互いに協力してVOC排出抑制対策を進める必要がある場合には、相互に協力する。
- ⑤原材料の選定・受入れから製造工程にわたって事業者等が最も効果的と考える対象及び方法においてVOCを管理することが肝要であること、VOCには多くの物質種があり、該当する全ての物質の状況を把握することは困難であることから、自主的取組を実施する事業者等が多く排出していると自ら認識しているVOCについて、可能な範囲で自主行動計画様式の別紙1の表中に記入する。
- ⑥NO_x・PM排出削減の目標が、自動車NO_x・PM法基本方針の「対策地域での浮遊粒子状物質の環境基準をおおむね達成する」との閣議決定を踏まえていることにかんがみ、可能な限り、関東、中部、関西の各地域ごとの目標値を記入する。
- ⑦使用量については、適宜、可能な既存データ等を活用する。
- ⑧中小企業の多い業界の団体及び当該中小企業にあつては、より広範な参加を促す観点から、排出量等の積算方法、集計方法を工夫する。

2) 自主行動計画の実施のための体制整備

自主的取組を実施する事業者等は、自主行動計画を実施するために必要な措置の内容を具体的に定めた作業要領の策定、VOCを排出する工程に従事する者等に対する教育、訓練の実施その他「自主行動計画」に盛り込まれた措置が確実に実施される体制を整備する。

3) 実施状況の評価

自主的取組を実施する事業者等は、その属している業界団体において策定されている「自主行動計画」における進捗状況等を踏まえ、毎年度、最終目標値に対する達成可能性を評価する。

2 排出抑制対策の実施

自主取組を実施する事業者等は、最終目標値の達成を図るため、製造工程の見直し、施設、設備等の改善、回収・処理設備の設置、代替物質の使用、工程・作業管理の適正化その他の適切な排出抑制対策を実施すること。その際、その事業者等は、別表第2に掲げる排出抑制技術のほか、その属する業界団体、国等から提供される排出抑制技術に関する情報等に留意しつつ、VOCの取扱い実態に即して、技術的かつ経済的に最も適切な排出抑制方法の導入に努める。

なお、特に代替物質を使用する場合においては、自主的取組を実施する事業者等は、当該代替物質のオキシダント、SMP生成能、物理化学的性状、有害性及び排出の状況、並びに経済性等を考慮の上、その適切な使用に努める。

また、自主取組を実施する事業者等は、大気への排出抑制対策の実施にあたり、VOCの水及び土壌への流出を防止する等の措置を講ずることにより、大気以外からの排出抑制に努めるとともに、労働者の健康保護等に留意する。

3 排出量等の情報の把握等

1) VOCの大気への排出量等の把握

事業者等は、VOCの取扱量等（製造量、使用量、貯蔵・保管量等）を把握することにより、VOCの大気への排出量を把握する。なお、業界団体において排出量等の正確な把握が困難な場合にあっては、アンケート等を行うことによって推計に努める。

2) 情報の提供

自主的取組を実施する事業者等は、地域の住民等の理解の増進を図るため、自主行動計画による取り組みの状況等について、報告書の作成及び配布、説明会の実施等による情報提供に努める。

別表第1（メーカー（団体）リスト）

社団法人 日本塗料工業会
日本接着剤工業会
日本産業洗浄協議会
印刷インキ工業会

別表第2（排出抑制技術リスト）

1 施設・設備の密閉化等による工程改善対策例

- ・ 浮屋根式構造を有する貯蔵設備
- ・ 炉蓋等の空冷設備
- ・ 低溶剤消費型洗浄・脱脂設備（密閉式、冷却ガス吸引式等）
- ・ 脱塩素化漂白設備

2 排ガス処理・回収装置の設置例

- ・ 環流装置（ペーパーリターンライン）
- ・ 排ガス回収処理設備（活性炭等による吸着式、冷却凝縮式等）
- ・ 再生処理設備（濾過式、蒸留式等）
- ・ フレアスタック設備
- ・ 排ガス燃焼処理設備（直接燃焼式、触媒燃焼式等）

3 代替物質の使用例

- ・ 水又はアルカリ系洗浄剤、塗料、印刷インキ、接着剤への代替
- ・ 揮発性の低いVOC洗浄剤、塗料、印刷インキ、接着剤への代替

4 設備・工程管理の適正化その他の措置例

- ・ パイプ接続部等のシール等による密閉化
- ・ 反応条件、燃焼条件等の改善（環流比、圧力等の適正化、脱水強化等）
- ・ 乾燥温度、洗浄温度の適正管理
- ・ 溶剤、原材料等の使用量の適正管理（塗膜厚の管理、切削くずの発生抑制等）

(別紙1)

○平成〇〇年度の揮発性有機化合物（VOC）の排出の状況

(△△施設：全国)●

| 物質名 | 排出量 | |
|---------|------------------|--------|
| | 基準年度 (平成12年度) | 平成〇〇年度 |
| トルエン | | |
| キシレン | | |
| ジクロロメタン | | |
| ... | | |
| ... | | |

施設名は、法規制対象の6施設類型に当てはまらない場合は、分類名を作って下さい。標準産業分類や、PRTR届出時の分類名が良いでしょう。

全国、および3大都市圏（関東、関西、中部）について、基準年度と当該年度の排出量実績（トン）をまとめて下さい。全国集計は必須、3大都市圏ごとの集計は可能な範囲で行ってください。

物質名は、業界団体の事情によっては、自主的取組の対象物質を予め取扱量の多いものに絞っておくことも許容されます。「炭化水素類」、「その他のVOC」、「希釈有機溶剤」などの表記でも構いません。

(△△施設：関西地域)

| 物質名 | 排出量 | |
|---------|------------------|--------|
| | 基準年度 (平成12年度) | 平成〇〇年度 |
| トルエン | | |
| キシレン | | |
| ジクロロメタン | | |
| ... | | |
| ... | | |

(△△施設：関東地域)

| 物質名 | 排出量 | |
|---------|------------------|--------|
| | 基準年度 (平成12年度) | 平成〇〇年度 |
| トルエン | | |
| キシレン | | |
| ジクロロメタン | | |
| ... | | |
| ... | | |

(△△施設：中部地域)

| 物質名 | 排出量 | |
|---------|------------------|--------|
| | 基準年度 (平成12年度) | 平成〇〇年度 |
| トルエン | | |
| キシレン | | |
| ジクロロメタン | | |
| ... | | |
| ... | | |

※物質名については、業界団体（事業者）ごとに該当するものを記入してください。

【自主的取組実績報告様式(記入様式)】

団体名 ○○協会

○平成○○年度に実施した具体的な排出抑制対策

| 排出抑制技術名 | 技術の概要 | 排出抑制物質名 | 技術導入時期 | 年間削減量(トン) | 設備投資費(万円) |
|---------|-------|---------|--------|-----------|-----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

このシートは、年度ごとに1枚のシートを作成するか、または1つのシートに、年度ごとに列を追加して記載して下さい。
17年度の実績シートの場合、基準年度の12年度から16年度までの削減実績について、年度ごとにまとめて記載して下さい。

「排出抑制技術」を適用した工程において使用している主要なVOC成分名を記載して下さい(複数記載可)。VOCとしては把握したが、成分名が分からない、または公表できない等の場合は、「その他VOC」とし、可能な範囲で説明を付して下さい
(例：「購入元との契約上、成分名を公表できないため「その他VOC」とした」等)。
石油系の混合溶剤は、「炭化水素類」として混合物としてまとめて記載して下さい。

技術名、技術の概要は、除去設備-活性炭吸着、密閉化-排出口の数減らす、など、適宜記載して下さい。

年間削減量、設備投資額、運転費用については、参加企業の合計値を概算で記載して下さい。

○平成○○年度に実施した対策に対する自己評価 ●

計画よりも進捗した点、計画通り、計画よりも対策が困難だった点、などを記載して下さい。

○平成△△年度以降に実施予定の排出抑制対策 ●

次年度以降の対策方法について、見通しや計画があれば記載して下さい。

○業界における自主行動計画のカバー割合（PRTRデータの届出等から把握） ●

・当該業種区分（PRTR法の業種区分に倣うと良い）全体のVOC推計排出量に対する、自主的取組参加企業の当該年度当初排出量のカバー率を記載して下さい。”当該業種区分全体”の推計方法は、PRTRデータ、企業数の比、売上高の比などを用いて下さい。
・貴団体の企業数と、うち、自主的取組に参加している企業数を記載して下さい。

○その他自主行動計画に記載した事項の進捗状況等

※表中、技術導入時期、年間削減量、設備投資額、運転費用については、記入できる範囲で記入してください。

Note

この様式は、VOC排出削減の自主的取組を取りまとめる業界団体が、自主行動計画に基づく毎年度の排出削減実績について、参加企業からの同様の報告値を取りまとめ、経済産業省に報告するための書式です。

参考資料 6 県条例によるVOC排出規制

| | 埼玉県 | 東京都 | 神奈川県 | 愛知県 |
|------|---|---|---|--|
| 根拠法令 | 埼玉県生活環境保全条例 | 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 | 神奈川県生活環境の保全等に関する条例 | 県民の生活環境の保全等に関する条例 |
| 施行 | 2002年 | 2000年 | 1998年 | 2003年 |
| 定義 | ①原油、ガソリン及びナフサ ②単一物質であって、1気圧の状態では沸点が150℃以下であるもの ③混合物であって、1気圧で5容量%留出温度が150℃以下であるもの | ①燃料用揮発油等 ②有害ガス（ベンゼン、トルエン、キシレン等） | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 ⑤有機溶剤 | ①原油 ②ガソリン ③ナフサ ④農耕用燃料油 ⑤ジェット燃料油 ⑥有機溶剤（石油系炭化水素、ハロゲン化炭化水素、アルデヒド類、ケトン類及びアルコール類） ⑦ベンゼン ⑧アクリロニトリル ⑨酸化エチレン |
| 対象施設 | ○貯蔵用屋外タンク(500kL以上) ○給油用地下タンク(27kL以上) ○出荷用ローディングアーム(1,000kL以上) ○ドライクリーニング用乾燥機 (洗濯機の洗濯定格能力23kg以上) ○炭化水素類等の製品を製造する施設でろ過、混合、攪拌又は過熱をする施設 (定格容量が180L以上) ○使用施設(塗装、印刷、接着施設等で使用量が500kg/日以上等の事業場等) | ○貯蔵施設（有機溶剤5kL以上、燃料用揮発油5kL以上、燃料用揮発油・灯油・軽油のすべての合計50kL以上） ○出荷施設（燃料用揮発油50kL以上） ○有害ガス取扱施設（印刷・製本工場、塗料・染料・絵具吹付け工場、ドライクリーニング工場、ガソリンスタンド等） | ○貯蔵施設(容量が1,000kL以上) ○出荷施設(揮発油をタンク車、タンクローリーに給油する油槽所又は製油所に設置される施設で貯蔵容量が1,000kL以上) ○給油施設（貯蔵容量の合計が30kL以上） | ○①～⑥の貯蔵施設（1,000kL以上） ○ガソリンスタンドに設置されるガソリンの貯蔵施設（貯蔵能力の合計40kL以上） ○⑦～⑨の貯蔵施設（10kL以上） |
| 裾きり | 貯蔵容量、洗濯定格能力、定格容量又は使用量による裾きり | 貯蔵容量による裾きり | 貯蔵容量による裾きり | 貯蔵能力による裾きり |
| 規制内容 | ○指定炭化水素類発生施設ごとに設備、構造、管理基準又は処理施設の設置義務化 ○使用施設 排出量基準、処理設備の設置基準等 | ○貯蔵施設 構造基準、設備基準 ○出荷施設 設備基準 ○有害ガス取扱施設 構造基準、装置基準、作業基準、濃度基準 | 施設ごとに構造、設備基準 | 施設ごとに構造、設備基準 |

| | 三重県 | 大阪府 | 大分県 | 横浜市 |
|------|--|---|---|--|
| 根拠法令 | 三重県生活環境の保全に関する条例 | 大阪府生活環境の保全等に関する条例 | 大分県生活環境保全等に関する条例 | 横浜市生活環境の保全等に関する条例 |
| 施行 | 2001年 | 1994年 | 2001年 | 2003年 |
| 定義 | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 ⑤有機化学物質の製造の用に供する有機溶剤 (1気圧の状態における沸点が摂氏150℃以下のもの) | 単一成分であるものにあつては1気圧の状態での沸点が摂氏150℃以下であるもの、単一成分ではないものにあつては、1気圧の状態での留量が5容量比%の時の温度が摂氏150℃以下であるもの | ①原油、揮発油、ナフサ、ジェット燃料 (1気圧の状態において留量が5%の時の温度が100℃以下) ②有機溶剤(単一成分ではないものにあつては1気圧の状態において留量が5%の時の温度が100℃以下であるもの及び単一成分であるものにあつては1気圧の状態において沸点が100℃以下であるもの) | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 |
| 対象施設 | ○貯蔵施設 ・貯蔵能力が5,000kL以上の施設 ・有機溶剤を貯蔵する施設で、貯蔵能力が50kL以上のもの(圧力式除く) | ○貯蔵施設(50kL以上) ○出荷施設(燃料用ガソリンをタンクローリーに積み込むもの) ○燃料小売業に供する地下タンク(貯蔵容量が合計30kL以上) ○ドライクリーニング施設(洗濯能力1回当たり30kg以上) ○溶剤洗浄施設(洗浄槽の液面面積0.5m ² 以上) ○製造施設(容量が200L以上) ○製造に係る塗装施設(排風機の能力が100m ³ /分) ○印刷施設(排風機の能力が10m ³ /分) ○接着乾燥施設(排風機の能力が10m ³ /分) | ○貯蔵施設(容量が1,000kL以上) ○出荷施設 ・揮発油をタンクローリーに給油する油槽所、製油所に設置される出荷施設 | 次の施設に搬入するタンクローリー車 ○貯蔵施設(容量が1,000kL以上) ○出荷施設(揮発油をタンク車、タンクローリーに給油する油槽所及び製油所に設置される施設で貯蔵容量が1,000kL以上) ○給油施設(貯蔵容量の合計が30kL以上) |
| 裾きり | 貯蔵能力による裾きり | 貯蔵容量、洗濯能力、排風能力又は洗浄槽の面積による裾きり | 貯蔵容量による裾きり | 貯蔵容量による裾きり |
| 規制内容 | 施設基準、構造基準、装置設置基準 | 施設ごとに設備基準、構造基準、管理基準 | 排出方法、構造基準、装置設置基準 | タンクローリー蒸気返還方式接続設備の設置の義務化 |

参考資料 7 諸外国のVOC排出規制

| | アメリカ | カナダ | EU | |
|---------|--|--|--|--|
| 根拠法令 | 大気清浄法 (Clean Air Act) | 環境保護法(The Canadian Environmental Protection Act) | ガソリンの貯蔵及びターミナルからガソリンスタンドまでの流通によるVOCの放出抑制に関する理事会指令 (94/63/EC) | 特定の活動及び設備における有機溶剤の使用によるVOC放出の抑制のための理事会指令 (Gothenburg 議定書、1999/13/EC) |
| 施行・採択年 | 1990年改正 | 2003年 | 1994年 | 1999年 |
| 目的 | オゾン | オゾン、PM10 | オゾン | オゾン |
| VOC削減目標 | — | | | 2010年までに1990年比約60%削減 |
| 定義 | 一酸化炭素、二酸化炭素、炭酸、金属炭化物、金属炭酸塩、炭酸アンモニウムを除く炭素化合物であって大気中の光化学反応に関与するもの(光化学性がないものとして、メタン等が除外されている) | 米国と同様 | (ガソリンの定義) 添加物の如何を問わず、27.6kPaリード蒸気圧を有し自動車の燃料として使用することが意図されるすべての石油派生品 | 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クレオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる |
| 対象施設 | 化学工業、石油タンク、自動車塗装、金属塗装、家電塗装、印刷・インキ、クリーニング等 | 今後規定される予定 | 油槽所、給油所 | 靴製造業、木製及びプラスチック薄膜製造業、自動車製造業の塗装工程、金属等の塗装、ドライクリーニング、塗料・ニス・インキ・接着剤製造業、印刷業、天然・合成ゴム製造業、表面洗浄業、動物性・植物性油脂製造業 |
| 裾きり | 裾きりが全くない業種(塗装関係)と、年間VOC使用量による裾きりがある業種(化学工業、印刷・インキ等)の混在 | 同上 | 年間取扱量による裾きり | 年間溶剤使用量による裾きり |
| 規制内容 | 構造基準、放出基準(塗装使用量あたりの許容排出限界量)等 | 同上 | ①ターミナルにおけるガソリン貯蔵施設の設計、操作、②ターミナルにおける移動容器への積み込み/積み下ろし作業、③移動容器の設計操作、④ガソリンスタンドにおける貯蔵設備への積み込み作業について、設備基準、性能基準、作業条件基準等を規定している。 | 溶剤を使用する20の業種ごとに①年間使用量の制限値、②排ガス中の排出限界値(濃度基準)③揮散排出値(溶剤投入量に対して揮散させても良いVOCの割合)、④総排出限界値(製造物単位ごとの排出量、濃度又は使用材料量に対する割合)等の基準を規定 |

(注) 本表での「オゾン」は、光化学反応の結果生じるオキシダントのうち90%以上を占めるオゾン、すなわち対流圏オゾンのことであり、オゾンホールに代表されるような「成層圏オゾン」とは異なる。諸外国と日本のVOC排出規制の目的は、同一と考えて差し支えない。

| | イギリス | ドイツ | 長距離越境移動大気汚染条約 | | 韓国 |
|---------|---|--|--|--|---|
| 根拠法令 | 環境保護法 (Environmental Protection Act 1990) | 連邦排出防止法 (Bundes-Immissionsschutzgesetz)、Technische Anleitung zum Reinhaltung der Luft (TA-Luft) 政令31条 | VOC 排出抑制に関する1991年議定書 | 酸性雨、富栄養化及びオゾンに関する1999年Gothenburg 議定書 | 大気環境保護法 (Air Quality Preservation Act) |
| 施行・採択年 | 1990年 | 2001年 | 1991年(1997年発効) | 1999年(未発効) | 1995年改正 |
| 目的 | オゾン | オゾン | オゾン | 酸性雨、オゾン | オゾン |
| VOC削減目標 | 2010年までに1999年比約30%減 | 2010年までに1990年比約70%減 | 1999年までに1984年~90年比30%減 | 2010年までに1990年比40%減 | 2000年までに1995年比50%減 |
| 定義 | 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クレオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる | 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クレオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる。ただし、蒸気圧1013mBar(150℃において)以上のハロゲン化合物を除く。 | 特に規定されている場合を除き、太陽光線を受けてNOxと反応し光化学オキシダントを生成する可能性のあるメタン以外のすべての人為起源の有機化合物 | | 炭化水素類中石油化学製品・有機溶剤その他の物質で、環境部長官とその関係中央行政機関の長とともに協議のうえ告示するもの(環境部長官告示でベンゼン、トルエン、キシレン等37物質が指定されている) |
| 対象施設 | 化学工業、金属工業、自動車塗装、金属塗装、家電塗装、印刷工業等 | 印刷工程、洗浄工程、(繊維の)染物工程、自動車製造業、(塗装表面の)自動車修理、金属表面加工及び塗装、ワイヤの表面加工及び塗装、プラスチックの表面加工及び塗装、木製品の表面加工及び塗装、紙、布製品の表面加工及び塗装、革製品の表面加工及び塗装、樹脂加工、木又はプラスチックのラミネート加工、ラベル加工、靴製造業、印刷インク製造業、ゴム製造業、植物油及び動物油製造、薬品製造業等スティックのラミネート加工、ラベル加工、靴製造業、印刷インク製造業、ゴム製造業、植物油及び動物油製造、薬品製造業等 | — | ガソリン貯蔵、接着剤、木製及びプラスチックラミネーション、車塗装、その他の産業の塗装工程、電線塗装、ドライクリーニング、塗料・ニス・インク・接着剤の製造、印刷、薬品製造、天然ゴム、合成ゴム製造、表面洗浄、植物性、動物性油脂製造、車の補修、木材表面の注入 | 石油精製施設、石油化学製品製造施設、貯蔵施設・出荷施設、洗濯施設、有機溶剤・塗料製造業、自動車製造業、自動車整備業、船舶・鉄構造物装業、産業廃棄物保管・処理施設、塗装業、等 |
| 裾きり | 印刷インク、塗料、固形コーティング剤の年間使用量が20トン以上、有機溶剤の年間使用量5トン以上等 | 年間の溶媒使用量での裾きり | — | 年間溶剤使用量による裾きり | 裾きりが全くない業種(石油出荷施設、車製造業)と、年間VOC使用量による裾きりがある業種(石油・有機溶媒貯蔵施設、洗濯施設、自動車整備業等)の混在 |
| 規制内容 | ①VOC製品の代替、②使用量の削減、③処理装置の設置などにより放出基準(単位面積当たりの使用量) | 新規の移動発生源、固定発生源、既存の大型固定発生源の改装(retrofitting)に対する排出基準の適用、産業用、家庭用製品中に含まれる化学品の含有量の制限等 | — | ①超えてはならない大気からの堆積、大気中濃度、②2010年までに達成しなければならない国ごとの年間総排出量限界値、③固定発生源に対する排出基準値、④燃料及び新規移動発生源に対する排出基準値等 | 構造基準、漏洩防止施設の設置、放出基準(塗料使用量あたりの大気放出許容量の設定)等 |

参考資料 8 有害大気汚染物質の自主管理成果のあらまし

●法の枠組み

平成8年5月に改正された大気汚染防止法において、有害大気汚染物質について新たに章が設けられ、法第18条の20から法第18条の24に、事業者の責務、国や地方公共団体の施策等が規定されています。ただし、排出基準値等は定めず、専ら事業者の自主管理計画を踏まえ、有害大気汚染物質の大気への排出削減を図る枠組みでした（注：ベンゼン等の指定物質の枠組みは併存）。

●自主管理の実施とその成果

環境庁と通商産業省は、「事業者による有害大気汚染物質の自主管理促進のための指針」を策定し、事業者による自主管理が実施され、第1期自主管理計画終了後の平成13年6月に指針が改正されました。2期にわたり行われた自主管理計画は、目標を大幅に上回る削減実績をあげ、環境濃度の改善も確認されています。

表8-1 有害大気汚染物質の自主管理計画の成果

| | 第1期自主管理計画 | 第2期自主管理計画 |
|-------------|--------------|--------------|
| 実施年度 | 平成9～11年度 | 平成13～15年度 |
| 基準年度 | 平成7年度 | 平成11年度 |
| 基準年排出量 | 約6.9万トン | 約3.8万トン |
| 目標年度 | 平成11年度 | 平成15年度 |
| 目標排出量・目標削減率 | 約4.5万トン、▲35% | 約2.3万トン、▲40% |
| 最終実績排出量・削減率 | 約4.1万トン、▲41% | 約1.6万トン、▲57% |
| 参加業界団体 | 77団体 | 74団体 |

表8-2 物質別の排出削減実績

| | 第1期自主管理計画 | | | 第2期自主管理計画 | | | |
|------------|---------------------------|----------------------------|---|---|----------------------------|----------------------------|-------------|
| | 7年度 基準年 排出量 トン/年 | 11年度 目 標 排出量 トン/年 | 11年度 実 績 排出量 トン/年 ^注 | 11年度 基準年 排出量 トン/年 ^注 | 15年度 目 標 排出量 トン/年 | 15年度 実 績 排出量 トン/年 | |
| 総排出量 | 68,704 | 44,982 (▲35) | 40,621 (▲41) | 38,267 | 23,236 (▲39) | 16,449 (▲57) | |
| 物質別 排出量 | アクリロニトリル | 2,124 | 1,516 (▲29) | 1,015 (▲52) | 1,094 | 693 (▲37) | 542 (▲50) |
| | アセトアルデヒド | 263 | 166 (▲37) | 85 (▲68) | 201 | 123 (▲39) | 98 (▲51) |
| | 塩化ビニルモノマー | 2,135 | 1,717 (▲20) | 1,620 (▲24) | 1,595 | 461 (▲71) | 461 (▲71) |
| | クロロホルム | 2,219 | 1,551 (▲30) | 1,538 (▲31) | 1,842 | 1,248 (▲32) | 1,025 (▲44) |
| | 1,3-ブタジエン | 1,987 | 1,278 (▲36) | 711 (▲64) | 769 | 466 (▲39) | 281 (▲63) |
| | ベンゼン | 16,466 | 9,916 (▲40) | 9,055 (▲45) | 3,235 | 1,496 (▲54) | 858 (▲73) |
| | 1,2-ジクロロエタン | 3,977 | 2,238 (▲44) | 1,635 (▲59) | 2,017 | 735 (▲64) | 430 (▲79) |
| | ジクロロメタン | 28,915 | 19,798 (▲32) | 19,221 (▲34) | 21,243 | 13,653 (▲36) | 9,279 (▲56) |
| | テトラクロロエチレン | 2,714 | 1,684 (▲38) | 1,353 (▲50) | 1,575 | 886 (▲44) | 702 (▲55) |
| | トリクロロエチレン | 7,178 | 4,620 (▲36) | 4,094 (▲57) | 4,339 | 3,169 (▲27) | 2,519 (▲42) |
| | ホルムアルデヒド ^o | 688 | 498 (▲28) | 295 (▲57) | 357 | 304 (▲15) | 254 (▲29) |
| | 二硫化ニッケル 及び硫酸ニッケル | 0.978 | 0.682 (▲30) | 0.329 (▲66) | 0.329 | 0.321 (▲2) | 0.237 (▲28) |

注) 平成11年度排出量について、第1期の実績と第2期の基準年排出量が異なるのは、参加団体・企業数の違い等による。

(出典)

- 中央環境審議会第30回大気部会資料3（平成12年11月1日）
- 経済産業省ホームページ http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/O3kanri/d4.htm

参考資料 9 | アンケートによる調査方式

Guide

業界団体が傘下の企業を対象に調査を行う場合、1つの方法例として、選択肢方式のアンケートがあります。業界団体から企業の本社（環境担当部署）に送付し、さらに本社から事業所用の調査票を送付し、集計する必要がありますので、十分な調査期間を設けることが必要です。

アンケートには、①業界団体としての自主行動計画を立てるための調査と、②各年度の排出削減実績把握調査の2つがあります。各アンケートの構成例と様式例を以下に示します。

●業界団体としての自主行動計画を策定するための調査

削減対策をスタートする前に、業界団体としての自主行動計画を立てるために、傘下の企業に対して調査を行う書式例です。基本的には、1回だけの調査になりますが、年度ごとに計画値の見直しは可能です。2年度目以降に参加企業数が大きく変わったり、業界を取り巻く状況が大幅に変化した場合には、計画策定調査をやり直す必要が出ることもあります。

表9-1 自主行動計画策定時の調査項目例

| 回答単位 | 調査票の区分 | 設問の例 |
|------------|-------------|---|
| 企業から業界団体へ | 【A票：本社調査用】 | Q1：参加意思の有無 Q2：取組対象物質、基準値、目標値、予定する対策 |
| 事業所から企業本社へ | 【B票：事業所調査用】 | Q1：事業所の立地地域 Q2：取組対象物質、基準値、目標値、予定する対策 |

●各年度の排出削減実績把握調査

当該年度の排出削減実績を把握するために、毎年度行う調査です。

企業単位では、取組対象物質ごとに、全事業所における3大都市圏、および3大都市圏以外の削減量を集計します。

各事業所では、立地、年度当初の排出状況、対策技術とコスト、削減した物質ごとに取扱量、削減量などを本社に報告します。経済産業省の「指針」に示された報告項目が満たされるような調査であることが必要となります。可能ならば、PRTRと対照できるように調査票を設計しておく、後からチェックが可能になり、カバー率の推定に利用できます。

表9-2 自主的取組実績集計時の調査項目例

| 回答単位 | 調査票の区分 | 設問の例 |
|------------|------------------------|--|
| 企業から業界団体へ | 【A票：企業基礎情報】 | Q1：参加される自主的取組団体 Q2：対策事例の有無 |
| | 【B票：削減実績総括シート】 | Q3：削減実績総括 |
| 事業所から企業本社へ | 【C票：事業所基礎情報】 | Q1：事業所が立地する都道府県 Q2：対策事例の有無 |
| | 【D票：対策前情報】 =年度当初の情報 | Q3-1：排ガス風量 Q3-2：排ガス濃度 Q4：排出形態 Q5：既設置状況 |
| | 【E票：対策技術情報】 | Q6：対策方法の概略 Q7-1：工程内対策の種類 Q7-2：除去設備の種類 Q7-付：変更後の溶媒・溶剤の種類 Q8-1：設備投資額 Q8-2：年間運転経費 Q8-3：既設除去設備への配管規模 |
| | 【F票：物質ごとの対策効果】 | Q9：排ガス中の代表的VOC名 Q9-付：Q9に該当する選択肢がない場合 Q10：物質ごとの取扱量 Q11：物質ごとの削減量 |

(注) ここで示している調査項目、設問内容、選択肢の設定はあくまでも一例であり、各業界団体の工夫によって柔軟に設計していただいて構いません。

業界団体としての自主行動計画を策定するための調査用アンケート様式（例）

揮発性有機化合物（VOC）の自主管理目標設定に関するアンケート調査票

〇〇協会分（計画策定用）

- ※本調査は、〇〇協会の自主的取組の排出削減目標（および排出削減対象物質の選定）を行うことが目的です。
- ※自主的取組による排出削減実績の把握時には、全排出量把握が必要となりますので、法規制対象施設も、自主的取組対象施設も含まれます。また、法規制対象の乾燥（または焼付）設備に限定せず、排出口からVOCが排出される全ての施設を対象とします。
- ※本調査は、事業所調査を実施の上、企業単位でお取りまとめになり、〇〇協会宛にお送り下さい。
- ※本調査は、自主行動計画の策定目的以外には使用致しません。厳秘にて取り扱い致します。
- ※お忙しいところ恐れ入りますが、ご回答期限は平成〇〇年〇月〇日必着、にてお願い申し上げます。

| | | |
|----------|------|---------|
| 御社名： | | |
| ご担当者連絡先： | | |
| ご芳名： | お役職： | |
| TEL： | FAX： | e-mail： |

調査票A-本社調査用

| 御社の自主的取組参加意思の有無について | | |
|---|--|-----|
| 質問 | 選択肢 | 回答欄 |
| Q1 自主的取組への参加の有無 まず、〇〇協会の自主的取組に対する参加の有無についてお伺いします。右のうち、該当するものを1つだけ選び、解答欄に番号をご記入下さい。 | 所属される自主的取組実施団体 | 回答 |
| | 1) 〇〇協会の自主的取組に参加する 2) 〇〇協会の自主的取組に参加しない 3) 他の業界団体の自主的取組に参加する →3)を選択された場合、その業界団体名を右に記して下さい。 団体名：() | |

Q1で2)、または3)と答えた方 →これ以降の設問、ならびに事業所調査は不要です。ご協力が難うございました。
Q1で1)〇〇協会の自主的取組に参加すると答えた方 →ご参加ありがとうございます。以下の設問にお進み下さい。

| 御社の取組対象物質、基準値、目標値、予定する対策 | | | | | |
|---|------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|
| 質問 | 対象物質 | (a) 平成12年度基準排出量(物質ごと:トン) | (b) 平成20年度排出量(中間目標)(物質ごと:トン) | (c) 平成22年度排出量(最終目標)(物質ごと:トン) | (d) 適用する主な対策技術 |
| 御社の自主的取組による排出削減取組対象物質を、優先順位の高い順に△△物質まで、右欄にご記入下さい。全社からのご回答をもとに、〇〇協会としての削減取組物質を△△物質程度に絞込みを行います。 ※ (a)、(b)、(c) 欄は、事業所からの回答の集計により求めてください。 ※ (d) 欄は、物質ごとに、代表的な技術分類（複数回答可）を参考表2から選び、番号を記載してください（複数回答可）。 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(参考表1)

| コード番号 | 都道府県名 | コード番号 | 都道府県名 | コード番号 | 都道府県名 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 北海道 | 17 | 石川 | 33 | 岡山 |
| 2 | 青森 | 18 | 福井 | 34 | 広島 |
| 3 | 岩手 | 19 | 山梨 | 35 | 山口 |
| 4 | 宮城 | 20 | 長野 | 36 | 徳島 |
| 5 | 秋田 | 21 | 岐阜 | 37 | 香川 |
| 6 | 山形 | 22 | 静岡 | 38 | 愛媛 |
| 7 | 福島 | 23 | 愛知 | 39 | 高知 |
| 8 | 茨城 | 24 | 三重 | 40 | 福岡 |
| 9 | 栃木 | 25 | 滋賀 | 41 | 佐賀 |
| 10 | 群馬 | 26 | 京都 | 42 | 長崎 |
| 11 | 埼玉 | 27 | 大阪 | 43 | 熊本 |
| 12 | 千葉 | 28 | 兵庫 | 44 | 大分 |
| 13 | 東京 | 29 | 奈良 | 45 | 宮崎 |
| 14 | 神奈川 | 30 | 和歌山 | 46 | 鹿児島 |
| 15 | 新潟 | 31 | 鳥取 | 47 | 沖縄 |
| 16 | 富山 | 32 | 島根 | | |

(参考表2)

| コード番号 | 適用技術区分 |
|-------|--------------|
| 1 | 系を密閉化する |
| 2 | 物質使用量を減らす |
| 3 | 別の物質に代替する |
| 4 | 設備の運転条件を見直す |
| 5 | 技能向上、管理者研修等 |
| 6 | その他の工程内対策 |
| 7 | 既設の除去設備に接続する |
| 8 | 新設の除去設備を設置する |

※この参考表2は、化学工業を例にとったものです。対策技術のメニューは「アンケートの選択肢設定例」(p.65)等を参考に適宜設定してください。

次の色塗りした地域が、特別地域として考慮を要する地域です。

関東圏 関西圏 中部圏

※以下の調査票Bは、御社から、御社の事業所単位で配布していただくものです。お手数ですが、ご協力お願い申し上げます。

調査票B-事業所調査用

| | | 貴事業所の立地地域について | |
|----|---|----------------------------------|-----|
| 質問 | | 選択肢 | 回答欄 |
| 立地 | Q1 貴事業所が立地する都道府県 貴事業所が立地する都道府県はどれですか？欄外右の県名コード表から、該当する番号をお選び下さい。 | ※参考表1：都道府県コード表から、該当する番号を選択して下さい。 | |
| | | | |

| | | 貴事業所の取組対象物質、基準値、目標値、予定する対策 | | | | |
|-------------|---|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 質問 | | 対象物質 | (a) 平成12年度基準 排出量(物質ごと:トン) | b) 平成20年度排出量 (中間目標)(物質ごと:トン) | (c) 平成22年度排出量 (最終目標)(物質ごと:トン) | (d) 適用予定の主な対策 技術 |
| 貴事業所の取組対象物質 | Q2 貴事業所の自主的取組対象物質 貴事業所の自主管理による削減取組対象物質を、優先順位の高い順に△△物質まで、右欄にご記入下さい。全事業所からのご回答をもとに、〇〇株式会社としての削減取組物質を△△物質程度に絞込みを行います。 ※(d)欄は、物質ごとに、代表的な技術分類(複数回答可)を参考表2から選び、番号を記載してください。 | | | | | |
| | | | | | | |

※以上で、質問はすべて終わりです。お疲れ様でした。

※いただいた回答は厳に守秘し、有効に使わせていただきます。ご協力誠にありがとうございました。

(参考表1)

| コード番号 | 都道府県名 | コード番号 | 都道府県名 | コード番号 | 都道府県名 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 北海道 | 17 | 石川 | 33 | 岡山 |
| 2 | 青森 | 18 | 福井 | 34 | 広島 |
| 3 | 岩手 | 19 | 山梨 | 35 | 山口 |
| 4 | 宮城 | 20 | 長野 | 36 | 徳島 |
| 5 | 秋田 | 21 | 岐阜 | 37 | 香川 |
| 6 | 山形 | 22 | 静岡 | 38 | 愛媛 |
| 7 | 福島 | 23 | 愛知 | 39 | 高知 |
| 8 | 茨城 | 24 | 三重 | 40 | 福岡 |
| 9 | 栃木 | 25 | 滋賀 | 41 | 佐賀 |
| 10 | 群馬 | 26 | 京都 | 42 | 長崎 |
| 11 | 埼玉 | 27 | 大阪 | 43 | 熊本 |
| 12 | 千葉 | 28 | 兵庫 | 44 | 大分 |
| 13 | 東京 | 29 | 奈良 | 45 | 宮崎 |
| 14 | 神奈川 | 30 | 和歌山 | 46 | 鹿児島 |
| 15 | 新潟 | 31 | 鳥取 | 47 | 沖縄 |
| 16 | 富山 | 32 | 島根 | | |

(参考表2)

| コード番号 | 適用技術区分 |
|-------|--------------|
| 1 | 系を密閉化する |
| 2 | 物質使用量を減らす |
| 3 | 別の物質に代替する |
| 4 | 設備の運転条件を見直す |
| 5 | 技能向上、管理者研修等 |
| 6 | その他の工程内対策 |
| 7 | 既設の除去設備に接続する |
| 8 | 新設の除去設備を設置する |

※この参考表2は、化学工業を例にとったものです。対策技術のメニューは「アンケートの選択肢設定例」(p.65)等を参考に適宜設定してください。

次の色塗りした地域が、特別地域として考慮を要する地域です。

関東圏 関西圏 中部圏

各年度の排出削減実績把握調査用アンケート様式（例）

自主的取組に基づく揮発性有機化合物（VOC）の排出削減に関する〇〇年度対策実績把握用アンケート調査票 〇〇協会分

※本調査は、削減量全体を把握することが目的ですので、法規制対象施設も、自主的取組対象施設も含まれます。
 また、法規制対象の乾燥（または焼付）設備に限定せず、排出口からVOCが排出される全ての施設を対象とします。
 ※本調査は、事業所調査を実施の上、企業単位でお取りまとめになり、〇〇協会宛にお送り下さい。
 ※本調査は、自主的取組の実績集計および解析以外の目的には使用致しません。厳秘にて取り扱い致します。
 ※お忙しいところ恐れ入りますが、ご回答期限は平成〇〇年〇月〇日必着、にてお願い申し上げます。

※今年度から〇〇協会の自主的取組に新規参加される企業、ご担当者の変更等があった企業の方は、下欄をご記入下さい。
 ※右欄に企業整理番号が記載されている企業の方は、返信用封筒は無記名で結構です。

| | | | |
|----------|------|---------|--------------------|
| 御社名： | | | 企業整理番号 |
| ご担当者連絡先： | | | |
| ご芳名： | お役職： | | |
| TEL： | FAX： | e-mail： | |

調査票A-企業基礎情報

| 御社のご所属情報等について | | |
|---------------|--|---|
| 質問 | 選択肢 | 回答欄 |
| 参加団体 | 所属される自主的取組団体 | 回答 |
| | Q1 参加される自主的取組団体 まず、VOC排出削減の自主的取組に関して、御社が ご参加される業界団体（＝実績を報告される団体） はどちらですか。右より選んで1つだけお答え下 さい。ご所属団体が〇〇協会以外の場合、次年度より、 本調査票は送付致しません。 | 1) 〇〇協会 2) 〇〇協会（新規＝本年度から参加） 3) 上記以外の業界団体 ----- →3)の場合、団体名をお書き下さい。 |
| 事例の有無 | 対策事例の有無 | 回答 |
| | Q2 対策事例の有無 御社では、平成〇〇年度に、VOCの排出削減実績が ございましたか？右のうちからお選び下さい。 （設備は建設したが、実効は未だ出ていない、とい うような場合は、来年度の実績としてお取扱い下さい） | 1) 〇〇年度対策事例がある。 2) 〇〇年度は対策事例はない。 |

Q2で2)対策事例はないと答えた方 →これ以降の設問、ならびに事業所調査は不要です。ご協力有難うございました。
 Q2で1)対策事例があると答えた方 →以下の設問にお進み下さい。

調査票B-平成〇〇年度削減実績総括シート（企業単位）

| 御社の排出削減実績（物質別・地域別総括シート） | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|------------------------|
| 質問 | 対象物質 | 削減分の小計（物質ごと：トン） | |
| | | (a) 3大都市圏の事業所での削減分の小計 | (b) 3大都市圏外の事業所での削減分の小計 |
| 企業実績総括 | Q3 御社の排出削減実績総括 平成〇〇年度、御社でのVOC排出削減実績について、 右欄にご記入下さい。なお、このシートは、御社から 御社の事業所に実績調査を行っていただき、その結果 を集計するものです。 | | |
| | ※対象物質が多い場合は、行を挿入し、増やして下 さい。 ※3大都市圏での浮遊粒子状物質（SPM）の改善状 況を評価する必要があるために、このように地域を 分けています。 | | |

※3大都市圏に含まれる都道府県：
 関東圏：東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県
 中部圏：愛知県、三重県
 関西圏：大阪府、京都府、兵庫県
 ※全事業所の調査票C、調査票Dの結果を集計して、調査票Bを作成してください。

※以下の調査票C、調査票Dは、御社から、御社の事業所単位で配布していただくものです。お手数ですが、ご協力お願い申し上げます。

調査票C-事業所基礎情報

| | | 貴事業所の基礎情報等について | |
|-------|---|--|-----|
| 質問 | | 選択肢 | 回答欄 |
| 立地 | Q1 貴事業所が立地する都道府県 貴事業所が立地する都道府県はどれですか？欄外右の 県名コード表から、該当する番号をお選び下さい。 | ※欄外の表1：都道府県コード表から、該当する番号を選択して下さい。 | |
| 事例の有無 | Q2 対策事例の有無 貴事業所では、平成〇〇年度に、VOCの排出削減実績 がございましたか？右のうちからお選び下さい。 (設備は建設したが、実効は未だ出ていない、というよ うな場合は、来年度の実績としてお取扱い下さい) | 対策事例の有無 1) 〇〇年度対策事例がある。 2) 〇〇年度は対策事例はない。 | 回答 |

※以下の設問は、対策事例ごとに、最大3事例まで回答して下さい。※対策事例が1つしかない場合は「事例1」の列だけご記入下さい。対策事例が2つの場合は、「事例1」と「事例2」の列だけご記入下さい。※対策事例が4つ以上ある場合は、効果の大きかったものから3つを選んで「事例1」～「事例3」の列にご記入下さい。

調査票D- 貴事業所における対策前情報

| | | 貴事業所における対策前のVOC排出状況 | | | | |
|-------|--|---|------------------------------------|-----|-----|-----|
| 質問 | | 選択肢 | | 回答欄 | | |
| 風量の傾向 | Q3-1 VOCの排ガス風量（対策前）の傾向 まず、貴事業所での対策事例について、対策前のVOC 排出状況についてお伺いします。右に示す排風量（ま たは送風量）のうち、それぞれの事例ごとに、該当す るものをお答え下さい。 | 排風量（or送風量） | | 事例1 | 事例2 | 事例3 |
| | | 1) ~500m ³ /hr | 6) 5,000~10,000m ³ /hr | | | |
| | | 2) 500~1,000m ³ /hr | 7) 10,000~20,000m ³ /hr | | | |
| | | 3) 1,000~2,000m ³ /hr | 8) 20,000m ³ /hr以上 | | | |
| | | 4) 2,000~3,000m ³ /hr | 9) 風量変動が大きい | | | |
| | 5) 3,000~5,000m ³ /hr | 10) 開放系のため流量不明 | | | | |
| 濃度の傾向 | Q3-2 VOCの排ガス濃度（対策前）の傾向 排ガス濃度は、右に示すうち、どの範囲ですか。そ れぞれの事例ごとに、該当するものをお答え下さい。 | 排ガス濃度 | | 事例1 | 事例2 | 事例3 |
| | | 1) 10volppm以下 | 7) 2,000~5,000volppm | | | |
| | | 2) 10~100volppm | 8) 5,000~10,000volppm | | | |
| | | 3) 100~200volppm | 9) 10,000~50,000volppm | | | |
| | | 4) 200~500volppm | 10) 50,000volppm以上 | | | |
| | | 5) 500~1,000volppm | 11) 濃度変動が大きい | | | |
| | 6) 1,000~2,000volppm | 12) 濃度の測定が出来ない | | | | |
| 排出形態 | Q4 排ガスの排出形態 対策を講じた設備について、排ガスの排出形態は右 のうちどれですか？該当するものを選んで下さい。 | 対策前の状況 | | 事例1 | 事例2 | 事例3 |
| | | 1) 連続的に排ガスが排出される | | | | |
| | | 2) 間欠的に排ガスが排出される | | | | |
| | | 3) ある程度拡散してしまったガスを処理している (建屋内の作業環境大気、露天作業場のガスなど) | | | | |
| 既措置状況 | Q5 対策を講じた設備における既置状況 対策前において、それぞれに事例に該当する設備、 あるいはVOC排出箇所において、既に何らかの対策 を講じていましたか？右より、事例ごとに選択して 下さい。 | 対策前の状況 | | 事例1 | 事例2 | 事例3 |
| | | 1) 従来、対策は行っていない（今般、新規に対策を講じた） | | | | |
| | | 2) 局所排気装置がある | | | | |
| | | 3) 建屋の全体換気を行っている | | | | |
| | | 4) VOC排出抑制設備またはVOC処理設備がすでにある。 | | | | |

※Q2：対策事例の有無の設問で、「2) 対策事例はない」と回答された方は、これで質問は終わりです。ご協力有難うございました。

※Q2：対策事例の有無の設問で、「1) 対策事例がある」と回答された方は、引き続き以下の設問にお進み下さい。

※表1、都道府県コード表（参考表1→p.58）

※この調査票例の選択肢は、化学工業を例にとったものです。
各設問のメニューは「アンケートの選択肢設定例」等を参考に
適宜設定してください。

| | | 貴事業所における対策の種類とコストの概要 | | | | | | |
|-------|---|---|---|--|--|-----|-----|--|
| | | 対策事例の別→ | | | 事例1 | 事例2 | 事例3 | |
| 対策の概略 | Q6 対策を方法の概略 Q3-1でお答えいただいた事例ごとに、〇〇年度に 講じた対策の分類は右のうちどれに相当しますか？ 1つだけ選択して下さい。 | 法規制対象施設の場合「○」を記入してください→ | | | | | | |
| | | 1) 工程内対策を講じた（代替、工程改善等を含む）。 2) 既設の除去設備に接続して対策を講じた。 3) 新たに除去設備を設置して対策を講じた。 4) 工程内対策と除去設備の設置を併用した。 | | | | | | |
| 対策の詳細 | 質 問 | 選択肢 | | | 回答欄 | | | |
| | Q7-1 工程内対策の種類 Q6で1)または4)をお答えの 方のみ回答 Q6で1)を選択された方に伺います。 Q3-1でお答えいただいた事例ごとに、その工程内 対策の種類は、右の1)～13)のうち、どれですか。 最大2つまで、お答え下さい。（複数回答可） | 密閉化 1) 前工程に接続 2) 蓋や囲いの設置・改造 3) 排気口統合 4) 内部部屋設置 | 物質の使用量を減らす 8) 溶剤・溶媒※変更 9) 原料・副生物を溶剤・溶媒に使用 10) 非生成工程に改善 11) 溶剤・溶媒の使用量を減らす 12) VOC量の少ない原料に転換 13) 溶媒・溶剤を非VOCにする(水等) | | | | | |
| | ※ここでは溶剤＝溶解させる目的、溶媒＝発熱を希釈する目的で使用しているものを指しています。 | | | | | | | |
| | Q7-2 除去設備の種類 Q6で2)または4)をお答えの方 のみ回答 Q6で2)を選択された方に伺います。 Q1でお答えいただいた排出形態ごとに、その除去設 備の種類は、右の1)～10)のうち、どれが適用可能 とお考えですか。1つ、お選び下さい。なお、複合 利用（例えば、吸着濃縮+燃焼）の場合は複数回答可 です。 | 除去設備の種類 1) 活性炭等吸着 2) 油等による吸収 3) 水・酸・アルカリで吸収 4) 触媒酸化焼却 5) 直接焼却・加熱炉 | | | 6) 蓄熱燃焼 7) 冷却・凝縮 8) プラズマ熱分解 9) 生物分解処理 10) 膜分離 | | | |
| | 質 問 | 選択肢 | | | 回答欄 | | | |
| | Q7-1付 変更後の溶剤・溶媒の種類 本票Q7-1で8)を選択された方のみ回答 | アルコール系 1) アルコール系 炭化水素系 2) イソパラフィン系 3) n-パラフィン系 4) ナフテン系 5) その他の炭化水素系 水系 6) アルカリ系 7) 中性系 8) 酸系 9) その他の水系 準水系 10) NMP系 11) グリコール系 12) シリコン系 13) その他の準水系 | | | 塩素系 14) ジクロロメタン 15) トリクロロエチレン 16) テトラクロロエチレン 17) その他の塩素系 フッ素系 18) HCFC-225 19) HCFC-141b 20) HFC 21) PFC 22) その他のフッ素系 その他 23) エーテル系 24) エステル系 25) 臭素系 26) その他 | | | |
| | 質 問 | 選択肢 | | | 事例1 | 事例2 | 事例3 | |
| | Q8-1 設備投資額のランク それぞれの事例において、設備投資額はどの程度で したか？右のランクから、該当するものを選んで下さい。 | 1) 500万円以下 2) 1,000万円以下 3) 2,000万円以下 4) 5,000万円以下 5) 5,000万円以上 | | | | | | |
| | Q8-2 年間運転経費のランク それぞれの事例において、年間運転経費はどの程度で ですか。右のランクから、上限を選んで下さい。（原料 費、助剤費、用務費、人件費、分析費、修繕費を含み、 原価償却費は含みません） | 1) 100万円以下 2) 200万円以下 3) 500万円以下 4) 500万円以上 | | | | | | |
| | Q8-3 既設除去設備への配管規模（該当する場合のみ回答） 本票Q6で、2)既設設備に接続を選択された方は、除 去設備に接続する配管の（径×長さ）[インチ・m]の 値を選択してください。 | 1) 500インチ・m未満 2) 500以上1,000未満 3) 1,000以上5,000未満 4) 5,000以上10,000未満 5) 10,000インチ・m以上 | | | | | | |

※最後に、物質ごとの削減量に関する調査票Fにお進み下さい。

※この調査事例の選択肢は、化学工業を例にとったものです。各設問のメニューは「アンケートの選択肢設定例」(p.65)等を参考に適宜設定してください。

物質ごとの対策効果

| 質問 | 選択肢 | 事例1 | | | | | 事例2 | | | | | 事例3 | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 物質1 | 物質2 | 物質3 | 物質4 | 物質5 | 物質1 | 物質2 | 物質3 | 物質4 | 物質5 | 物質1 | 物質2 | 物質3 | 物質4 | 物質5 |
| Q9 排ガス中の代表的VOCについて 対策事例それぞれについて、排ガス中の主なVOC成分は何ですか。混合溶剤等の場合、大気への排出が多いと思われるものから最大5つまで、お答え下さい。自主管理の対象物質を決めている場合は、それをお書き下さい。 | 物質の種類（混合ガスは最大5物質まで） PRTR届出対象の場合、「○」を付けて下さい。→ ※欄外表2から、該当する物質を選択して下さい。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q9-付 Q9で35)を選択された方のみ回答 Q9で該当する物質がない場合、または具体名を書けなかった場合、溶剤の種類を右欄よりお選び下さい（1つで結構です）。 | 選択肢 5) その他の炭化水素系 6) NMP系 7) エーテル系 8) エステル系 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q10 物質ごとの取引量 それぞれの事例に該当する対策対象プロセスにおいて、各物質の取引量はおよそどの程度ですか。右のランクより、該当するものを選択して下さい。 | 選択肢 1) 0.5トン/年未満 2) 0.5~1トン 3) 1~10トン 4) 10~20トン 5) 20~50トン 6) 50~100トン 7) 100~200トン 8) 200トン以上 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q11 物質ごとの削減量 それぞれの事例に該当する対策対象プロセスにおいて、各物質の排出削減量はおよそどの程度ですか。右のランクより、該当するものを選択して下さい。 | 選択肢 1) 1トン未満 2) 1~5トン 3) 5~10トン 4) 10~20トン 5) 20~50トン 6) 50~100トン 7) 100~200トン 8) 200トン以上 | | | | | | | | | | | | | | | |

表2 削減対象物質リスト一覧

| | | |
|------------------------|-----------------|------------------|
| 1) トルエン | 13) 1,2-ジクロロエタン | 25) アセトン |
| 2) キシレン | 14) アクリロニトリル | 26) メチルイソプロピルケトン |
| 3) ジクロロメタン | 15) クロロエチレン | 27) フチルセロソルブ |
| 4) エチルベンゼン | 16) 1,3-ブタジエン | 28) n-ヘキサン |
| 5) 二硫化炭素 | 17) 酢酸エチル | 29) シクロヘキサノール |
| 6) トリクロロエチレン | 18) テカン | 30) n-ブタノール |
| 7) N,N-ジメチルホルムアミド | 19) メタノール | 31) n-ペンタン |
| 8) スチレン | 20) メチルエチルケトン | 32) o-2-ブテン |
| 9) クロロメタン | 21) n-ブタン | 33) イソブタノール |
| 10) 1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン | 22) イソブタン | 34) n-ヘブタン |
| 11) ベンゼン | 23) イソプロピルアルコール | 35) 以上のどれにも該当しない |
| 12) テトラクロロエチレン | 24) 酢酸ブチル | |

※以上で、質問はすべて終わりです。お疲れ様でした。
 ※いただいた回答は厳に守秘し、有効に使わせていただきます。ご協力誠にありがとうございました。

本調査票の送付先・お問い合わせ先： 社団法人 ○○協会 △△部 担当：××
 〒○○○-○○○ 東京都○○区○○町○○○-○○○ □□ビル
 TEL：03-××××-××××
 FAX：03-××××-××××
 e-mail：△△△△@△△.△△.△△.jp

※この調査表例の選択肢は、化学工業を例にとったものです。
 各設問や表2のメニューは「アンケートの選択肢設定例」(p.65)
 等を参考に適宜設定してください。

アンケート選択肢の設定例

各設問ごとの選択肢の例

Q3-1 VOCの排ガス風量（対策前）の傾向

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1) ~1,000m ³ /hr | 1) ~500m ³ /hr | 1) ~500m ³ /hr | 1) ~3,000m ³ /hr |
| 2) 1,000~2,000m ³ /hr | 2) 500~1,000m ³ /hr | 2) 500~1,000m ³ /hr | 2) 3,000~5,000m ³ /hr |
| 3) 2,000~5,000m ³ /hr | 3) 1,000~2,000m ³ /hr | 3) 1,000~2,000m ³ /hr | 3) 5,000~10,000m ³ /hr |
| 4) 5,000~10,000m ³ /hr | 4) 2,000~5,000m ³ /hr | 4) 2,000~3,000m ³ /hr | 4) 10,000~20,000m ³ /hr |
| 5) 10,000~20,000m ³ /hr | 5) 5,000~10,000m ³ /hr | 5) 3,000~5,000m ³ /hr | 5) 20,000~25,000m ³ /hr |
| 6) 20,000~50,000m ³ /hr | 6) 10,000~20,000m ³ /hr | 6) 5,000~10,000m ³ /hr | 6) 25,000~30,000m ³ /hr |
| 7) 50,000~100,000m ³ /hr | 7) 20,000~50,000m ³ /hr | 7) 10,000~20,000m ³ /hr | 7) 30,000~50,000m ³ /hr |
| 8) 100,000m ³ /hr以上 | 8) 50,000~100,000m ³ /hr | 8) 20,000~30,000m ³ /hr | 8) 50,000~80,000m ³ /hr |
| 9) 風量変動が大きい | 9) 100,000~200,000m ³ /hr | 9) 30,000~50,000m ³ /hr | 9) 80,000m ³ /hr~ |
| 10) 開放系のため流量不明 | 10) 200,000~500,000m ³ /hr | 11) 80,000~100,000m ³ /hr | 10) 風量変動が大きい |
| | 11) 80,000~100,000m ³ /hr | 12) 100,000~200,000m ³ /hr | 11) 開放系のため流量は定められない |
| | 12) 風量変動が大きい | 13) 200,000~400,000m ³ /hr | |
| | 13) 開放系のため流量不明 | 14) 400,000m ³ /hr~ | |
| | | 15) 風量変動が大きい | |
| | | 16) 開放系のため流量は定められない | |

Q3-2 VOCの排ガス濃度（対策前）の傾向

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) 10volppm以下 | 1) 10volppm以下 | 1) 10volppm以下 | 1) 10volppm以下 |
| 2) 10~100volppm | 2) 10~100volppm | 2) 10~100volppm | 2) 10~100volppm |
| 3) 100~200volppm | 3) 100~200volppm | 3) 100~200volppm | 3) 100~200volppm |
| 4) 200~500volppm | 4) 200~500volppm | 4) 200~500volppm | 4) 200~500volppm |
| 5) 500~1,000volppm | 5) 500~1,000volppm | 5) 500~1,000volppm | 5) 500~1,000volppm |
| 6) 1,000~2,000volppm | 6) 1,000~2,000volppm | 6) 1,000~2,000volppm | 6) 1,000~2,000volppm |
| 7) 2,000~5,000volppm | 7) 2,000~5,000volppm | 7) 2,000~5,000volppm | 7) 2,000~5,000volppm |
| 8) 5,000~10,000volppm | 8) 5,000~10,000volppm | 8) 5,000~10,000volppm | 8) 5,000~10,000volppm |
| 9) 10,000~50,000volppm | 9) 10,000~50,000volppm | 9) 10,000~50,000volppm | 9) 10,000~50,000volppm |
| 10) 50,000volppm以上 | 10) 50,000volppm以上 | 10) 50,000volppm以上 | 10) 50,000volppm以上 |
| 11) 濃度変動が大きい | 11) 濃度変動が大きい | 11) 濃度変動が大きい | 11) 濃度変動が大きい |
| 12) 濃度の測定が出来ない | 12) 濃度の測定が出来ない | 12) 濃度の測定が出来ない | 12) 濃度の測定が出来ない |

Q7-1 工程内対策の種類

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 密閉化 | 密閉化 | 密閉化 | 密閉化 |
| 1) 前工程に接続 | 1) 前工程に接続 | 1) 前工程に接続 | 1) 前工程に接続 |
| 2) 蓋や囲いの設置・改造 | 2) 蓋や囲いの設置・改造 | 2) 蓋や囲いの設置・改造 | 2) 蓋や囲いの設置・改造 |
| 3) 排気口統合 | 3) 排気口統合 | 3) 排気口統合 | 3) 排気口統合 |
| 4) 内部部屋設置 | 4) 内部部屋設置 | 4) 内部部屋設置 | 4) 内部部屋設置 |
| 運転条件変更・工程改善 | 運転条件変更・工程改善 | 物質の使用量を減らす | 物質の使用量を減らす |
| 5) 洗浄作業・工程を工夫する | 5) 塗膜率の向上 | 5) 接着剤の変更 | 5) 印刷インキの変更 |
| 物質の使用量を減らす | 6) 塗装作業員の技能向上 | 6) 接着剤の使用量を減らす | 6) インキの使用量を減らす |
| 6) 洗浄剤の変更 | 7) 塗装装置の改良 | 運転条件変更・工程改善 | 運転条件変更・工程改善 |
| 7) 非VOCによる洗浄（水洗浄など） | VOCの使用量を減らす | 7) 低塗布量で接着する | 7) 印刷設備の改善 |
| 8) 洗浄液使用量を減らす | 8) 塗料の変更 | 8) 接着条件の変更 | 8) 乾燥工程の見直し |
| | 9) 塗料の使用量を減らす | 9) 接着用の装置の変更 | |

Q7-2 除去設備の種類

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) 活性炭等吸着 | 1) 活性炭等吸着 | 1) 活性炭等吸着 | 1) 活性炭等吸着 |
| 2) 油等による吸収 | 2) 油等による吸収 | 2) 油等による吸収 | 2) 油等による吸収 |
| 3) 水・酸・アルカリで吸収 | 3) 水・酸・アルカリで吸収 | 3) 水・酸・アルカリで吸収 | 3) 水・酸・アルカリで吸収 |
| 4) 触媒酸化焼却 | 4) 触媒酸化焼却 | 4) 触媒酸化焼却 | 4) 触媒酸化焼却 |
| 5) 直接焼却・加熱炉 | 5) 直接焼却・加熱炉 | 5) 直接焼却・加熱炉 | 5) 直接焼却・加熱炉 |
| 6) 蓄熱燃焼 | 6) 蓄熱燃焼 | 6) 蓄熱燃焼 | 6) 蓄熱燃焼 |
| 7) 冷却・凝縮 | 7) 冷却・凝縮 | 7) 冷却・凝縮 | 7) 冷却・凝縮 |
| 8) プラズマ熱分解 | 8) プラズマ熱分解 | 8) プラズマ熱分解 | 8) プラズマ熱分解 |
| 9) 生物分解処理 | 9) 生物分解処理 | 9) 生物分解処理 | 9) 生物分解処理 |
| 10) 膜分離 | 10) 膜分離 | 10) 膜分離 | 10) 膜分離 |

Q7-付 変更後の溶剤・溶媒の種類

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|
| アルコール系 | 1) 水性塗料 | 1)水性系接着剤 | 1) 水性インキ |
| 1) アルコール系 | 2) 無溶剤塗料 | 2)ホットメルト型接着剤 | 2) 無溶剤インキ |
| 炭化水素系 | 3) ハイソリッド型塗料 | 3)反応型接着剤 | 3) VOC含有量の低い別のインキ |
| 2) イソパラフィン系 | 4) VOC含有量の低い別の塗料 | 4)感圧型接着剤 | |
| 3) n-パラフィン系 | | 5)VOC含有量の低い別の接着剤 | |
| 4) ナフテン系 | | | |
| 5) その他の炭化水素系 | | | |
| 水系 | | | |
| 6) アルカリ系 | | | |
| 7) 中性系 | | | |
| 8) 酸系 | | | |
| 9) その他の水系 | | | |
| 準水系 | | | |
| 10) NMP系 | | | |
| 11) グリコール系 | | | |
| 12) シリコーン系 | | | |
| 13) その他の準水系 | | | |
| 塩素系 | | | |
| 14) ジクロロメタン | | | |
| 15) トリクロロエチレン | | | |
| 16) テトラクロロエチレン | | | |
| 17) その他の塩素系 | | | |
| フッ素系 | | | |
| 18) HCFC-225 | | | |
| 19) HCFC-141b | | | |
| 20) HFC | | | |
| 21) PFC | | | |
| 22) その他のフッ素系 | | | |
| その他 | | | |
| 23) エーテル系 | | | |
| 24) エステル系 | | | |
| 25) 臭素系 | | | |
| 26) その他 | | | |

Q8-1 設備投資額のランク

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|------------|------------|--------------|--------------|
| 1) 50万円以下 | 1) 50万円以下 | 1) 50万円以下 | 1) 50万円以下 |
| 2) 100万円以下 | 2) 100万円以下 | 2) 100万円以下 | 2) 100万円以下 |
| 3) 200万円以下 | 3) 200万円以下 | 3) 200万円以下 | 3) 200万円以下 |
| 4) 500万円以下 | 4) 500万円以下 | 4) 500万円以下 | 4) 500万円以下 |
| 5) 500万円以上 | 5) 500万円以上 | 5) 1,000万円以下 | 5) 1,000万円以下 |

Q8-2 年間運転経費のランク

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|------------|------------|------------|------------|
| 1) 20万円以下 | 1) 20万円以下 | 1) 20万円以下 | 1) 20万円以下 |
| 2) 50万円以下 | 2) 50万円以下 | 2) 50万円以下 | 2) 50万円以下 |
| 3) 100万円以下 | 3) 100万円以下 | 3) 100万円以下 | 3) 100万円以下 |
| 4) 200万円以下 | 4) 200万円以下 | 4) 200万円以下 | 4) 200万円以下 |
| 5) 200万円以上 | 5) 200万円以上 | | |

Q8-3 配管規模

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1) 500インチ・m未満 | 1) 500インチ・m未満 | 1) 500インチ・m未満 | 1) 500インチ・m未満 |
| 2) 500以上1,000未満 | 2) 500以上1,000未満 | 2) 500以上1,000未満 | 2) 500以上1,000未満 |
| 3) 1,000以上5,000未満 | 3) 1,000以上5,000未満 | 3) 1,000以上5,000未満 | 3) 1,000以上5,000未満 |
| 4) 5,000以上10,000未満 | 4) 5,000以上10,000未満 | 4) 5,000以上10,000未満 | 4) 5,000以上10,000未満 |
| 5) 10,000インチ・m以上 | 5) 10,000インチ・m以上 | 5) 10,000インチ・m以上 | 5) 10,000インチ・m以上 |

Q9 排ガス中の代表的VOCについて

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1) ジクロロメタン | 1) トルエン | 1) トルエン | 1) トルエン |
| 2) トリクロロエチレン | 2) キシレン | 2) 酢酸エチル | 2) 酢酸エチル |
| 3) テトラクロロエチレン | 3) 1,3,5-トリメチルベンゼン | 3) メチルエチルケトン (MEK) | 3) メチルエチルケトン (MEK) |
| 4) ウンデカン | 4) 酢酸エチル | 4) メタノール | 4) イソプロピルアルコール |
| 5) エチルセロソルブ | 5) デカン | 5) キシレン | 5) ブチルセロソルブ |
| 6) C11のイソパラフィン | 6) メタノール | 6) アセトン | 6) n-ブタノール |
| 7) 1,3,5-トリメチルベンゼン | 7) 酢酸ブチル | 7) n-ヘキサン | 7) デカン |
| 8) シクロペンタノン | 8) メチルイソブチルケトン(MIBK) | 8) シクロヘキサン | 8) メタノール |
| 9) ビシクロヘキシル | 9) メチルエチルケトン (MEK) | 9) n-ヘプタン | 9) 1,3,5-トリメチルベンゼン |
| 10) C4官能基のあるシクロヘキサン | 10) ブチルセロソルブ | 10) 以上のどれにも該当しない | 10) キシレン |
| 11) HCFC-225 | 11) イソプロピルアルコール | | 11) メチルイソブチルケトン(MIBK) |
| 12) 上記のどれにも該当しない | 12) イソブタノール | | 12) プロピレングリコールモノメチルエーテル |
| | 13) n-ブタノール | | 13) 以上のどれにも該当しない |
| | 14) アセトン | | |
| | 15) プロピレングリコールモノメチルエーテル | | |
| | 16) 酢酸プロピル | | |
| | 17) 以上のどれにも該当しない | | |

Q10 物質ごとの取扱量

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1) 0.5トン/年未満 | 1) 0.5トン/年未満 | 1) 0.5トン/年未満 | 1) 0.5トン/年未満 |
| 2) 0.5~1トン | 2) 0.5~1トン | 2) 0.5~1トン | 2) 0.5~1トン |
| 3) 1~10トン | 3) 1~10トン | 3) 1~10トン | 3) 1~10トン |
| 4) 10~20トン | 4) 10~20トン | 4) 10~20トン | 4) 10~20トン |
| 5) 20~50トン | 5) 20~50トン | 5) 20~50トン | 5) 20~50トン |
| 6) 50~100トン | 6) 50~100トン | 6) 50~100トン | 6) 50~100トン |
| 7) 100~200トン | 7) 100~200トン | 7) 100~200トン | 7) 100~200トン |
| 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 |

Q11 物質ごとの削減量

| 洗浄 | 塗装 | 接着剤 | 印刷 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1) 1トン未満 | 1) 1トン未満 | 1) 1トン未満 | 1) 1トン未満 |
| 2) 1~5トン | 2) 1~5トン | 2) 1~5トン | 2) 1~5トン |
| 3) 5~10トン | 3) 5~10トン | 3) 5~10トン | 3) 5~10トン |
| 4) 10~20トン | 4) 10~20トン | 4) 10~20トン | 4) 10~20トン |
| 5) 20~50トン | 5) 20~50トン | 5) 20~50トン | 5) 20~50トン |
| 6) 50~100トン | 6) 50~100トン | 6) 50~100トン | 6) 50~100トン |
| 7) 100~200トン | 7) 100~200トン | 7) 100~200トン | 7) 100~200トン |
| 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 | 8) 200トン以上 |

(注1) 削減量の設問について (Q11)

業界団体が経済産業省に報告するのは毎年度の「排出量」です。それに対し、上記のアンケートでは事業所にはQ11で「(その年度の)削減量」を聞いています。この場合は、あらかじめ自主行動計画計画策定調査時に自主的取組を開始する直近年度の排出量を把握しておき、その後毎年度、削減量を差し引いてゆくことで実績排出量を求めることになります。業態にもよりますが、排出箇所に対して順次コツコツと対策を進めてゆくことを想定しますと、事業所については、「排出量」を問うよりは、「削減実績量」(=その年度に行った対策)を問うた方が回答しやすいと思われます。

(注2) 選択肢の設定方法について

上記に示した選択肢の例は、あくまでも例示であり、選択肢の数値ランクの設定や、1つのランクの幅、技術メニュー(Q7-1、Q7-2)、物質名(Q9)等は、妥当ではない可能性がありますのでご注意ください。業界ごとの業態に応じたサンプルを示すことは不可能です。

なお、アンケートの選択肢を設計するにあたって、参考になりそうな事項を以下に示します。

●選択肢の数値の設定方針

数字の選択肢の場合、その設定にあたっては、①選択肢の粗さ、②1つの選択肢の数値幅、③選択肢を等差数列、等比数列のいずれとするかを定める必要があります。選択肢の粗さは、全事業所が1つのランクに偏ってしまったり、「対策を取ったのに、その効果が見えない」ような設計を避ける必要があります（例えば、対策前に8トン、対策後に6トンの排出量が実態でも、排出量に関する設問の選択肢を対策前も対策後も「0～10トン」と設定してしまうと対策前後の選択肢回答が同じになるため、対策の効果が見えなくなる）。おおまかな目安として、①全体は等差数列的に選択肢を設定する②選択肢の数字の小さいランクおよび多くの回答が集中するランクは細かい幅にする③最大値が予想できていればそれをカバーするようにするくらいが留意点となります。参加企業のご協力を得て1度実数調査を行うことができれば、それを基に選択肢の数値を設計するのが最適です。また、場合によっては、選択肢アンケートを繰り返しながら、徐々に改良してゆくことも必要となります。

●選択肢の代表値の設定と数値への変換

例示したような選択肢は、幅を持っていますから、代表値に置き換え、該当するランクの回答数を乗じて、数値に置き換えます。例えば、「削減量5～10トン」（代表値を7.5トンとする）の事業所が3箇所あったら、このランクに相当する事業所の削減総量は $7.5 \times 3 = 22.5$ トン、と計算する訳です。他のランクも同様に積算します。

なお、選択肢を等差数列的に設定した場合は、ランクの代表値は算術平均値（上限値と下限値の算術平均）、選択肢を等比数列的に設定した場合は、ランクの代表値は幾何平均値（上限値と下限値の積の平方根）がよいでしょう。

最も下のランクの代表値は、算術平均値でよいでしょう。最も大きい値のランクは、選択肢数値より若干大きい値がよいでしょうが、過大評価を避けるならば、選択肢数値を採用する（例えば、100トン以上というランクは、代表値を100トンとする）方法もあります。

●数字幅に関する参考情報

中央環境審議会排出抑制対策検討会の6小委員会（塗装、化学製品製造、洗浄、印刷、接着、貯蔵）のそれぞれ第4回の参考資料（<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/index.html>）において、各施設類型の施設規模の分布が示されています。

また、経済産業省委託により（社）産業環境管理協会が行った「有害大気汚染物質対策の経済性評価調査報告書（平成14年度、平成15年度）」（<http://www.safe.nite.go.jp/risk/risksakugen.html>）、「環境負荷物質対策調査（揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策技術調査報告書（平成16年度）」（http://www.jemai.or.jp/CACHE/tech_details_detailobj1632.cfm）では、化学業界対象のアンケートを行った書式と集計結果を掲載しています。

●削減対象物質に関する参考情報

環境省は、参考資料1に示したように、代表的なVOCを、平成12年度の排出量が多いと思われる順に、100物質例示しています。また、（社）環境情報科学センター「揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書～VOCインベントリー～（平成14年度）」（→参考資料16）や、中央環境審議会資料等では、法規制の6つの施設類型での代表的な取扱物質を例示しています。

産構審WG第8回（<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100310b16j.pdf>）の参考資料1では、この時点までに自主行動計画を提出した40団体の排出削減取組物質は約40種となっています。

(→「VOC排出規制の手引き」コラム1,p.6)。

VOC製品の様態として、石油由来の炭化水素系の溶剤についてはVOC排出規制の、個別成分に分解することは現実的ではないことから、「炭化水素類」としてくくって構いません。また、揮発分としてのみ把握した物質、物質の具体名を開示できない物質、一定の排出量以下の物質等をまとめた区分として、「その他VOC」という区分を設けても構いません。

●技術メニューに関する参考情報

参考資料12で、工程内対策、代替製品、除去技術等のあらましを紹介しています。

この出典は、「環境負荷物質対策調査（揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策技術調査報告書（平成16年度経済産業省委託、（社）産業環境管理協会）」、「揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書、～VOC排出抑制対策技術動向～」(平成14年度環境省委託、（社）環境情報科学センター)等です。

また、中央環境審議会排出抑制対策検討会の6小委員会（塗装、化学製品製造、洗浄、印刷、接着、貯蔵）のそれぞれ第2回においては、業界団体からのプレゼンテーションが行われ、対策の現状について紹介されています（<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/index.html>）。

東京都がまとめた「対策ガイド」

（平成18年4月、http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/index.html）

では、工程内対策について網羅的に示されており、中小企業にとっても有用な情報と思われます。

参考資料 10 排出量推計

ここでは、PRTR排出量等算出マニュアル等を参考に、事業所からのVOCの大気排出量を求めるための代表的な4つの方法について紹介します。1.~3.は、測定を行わずに、排ガス中のVOC量を推計する方法です。

1. 物質収支を用いた推計による方法
2. 排出係数による方法
3. 物性値を用いた計算による方法
4. 実測による方法

参考：PRTR排出量等算出マニュアル第3版、経済産業省産業製造局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課

1. 物質収支を用いた推計による方法

1.1 計算方法

物質収支によるVOCの大気への排出量算出方法は、「PRTR排出量等算出マニュアル第3版、経済産業省産業製造局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課」を参考に作成したものです。まず、計算の全体フローを示します。

図10-1
物質収支によるVOCの大気排出量の計算フロー

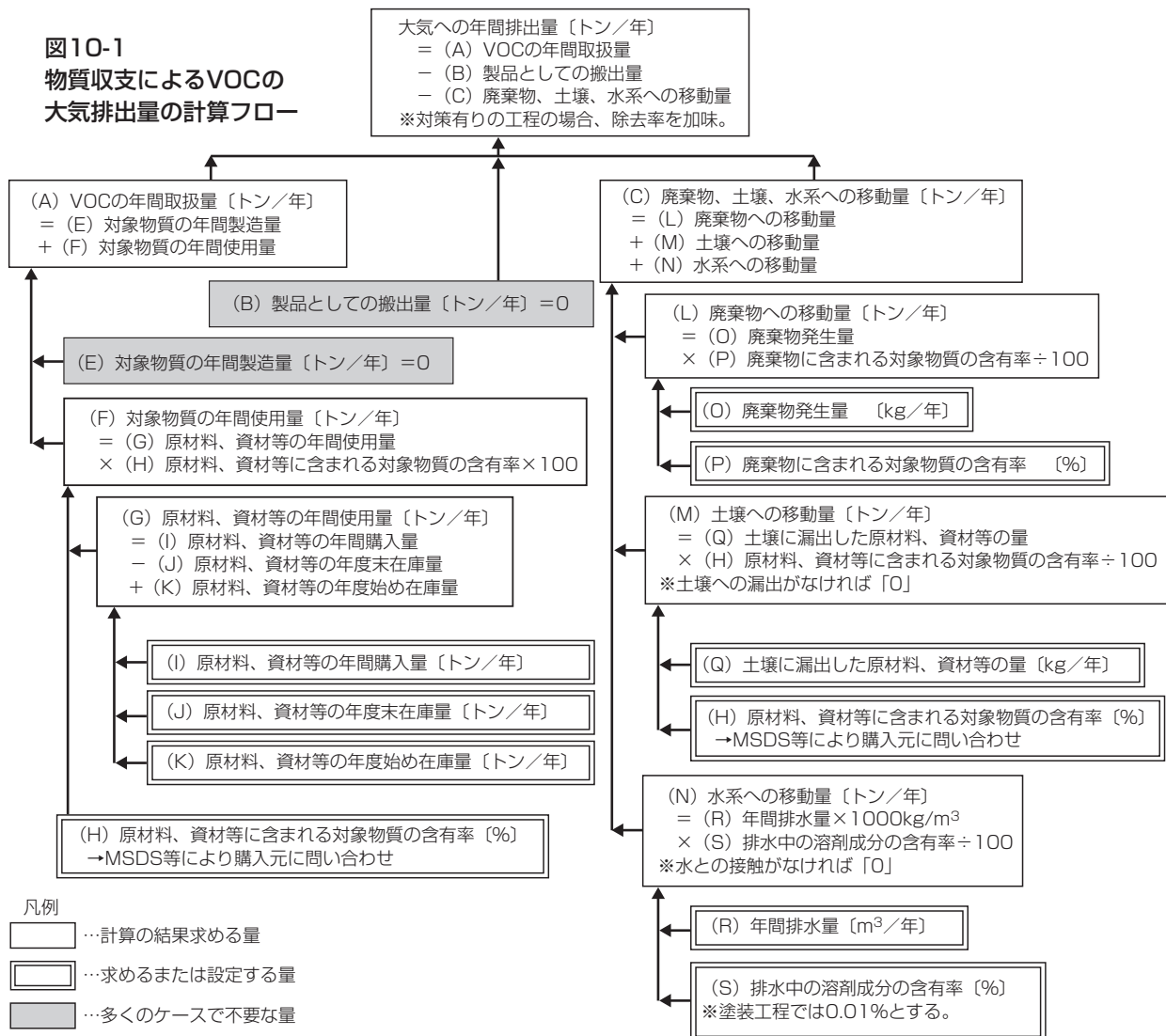


図10-1は一見煩雑そうですが、ここでは塗料、印刷インキ、接着剤、洗浄剤等のユーザーを念頭においでいますので、いくつかの項目は「0」と考えることができます。

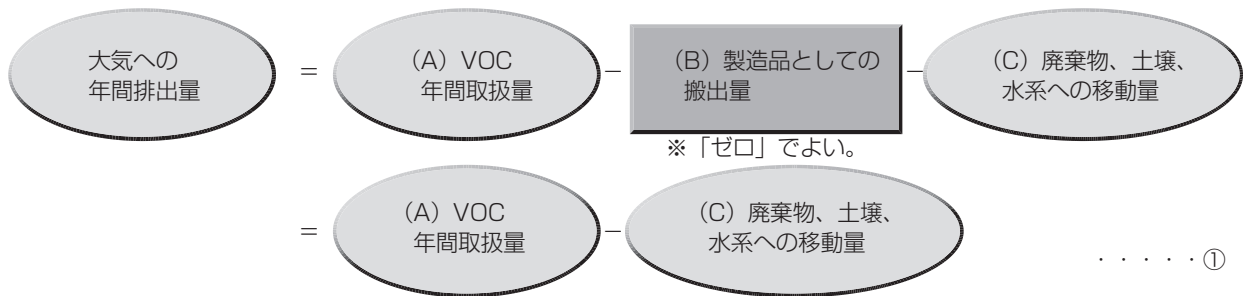
図10-1で、二重囲み線の項目が、用意すべきデータです。また、網掛けの項目は、VOC製品のユーザーにおいては多くの場合「0」となります。必要データについて、表10-1にまとめておきます。

表10-1 物質収支によるVOC大気排出量の推計のための必要データ

| 項目 | 単位 | 備考 |
|-------------------------|------|---|
| (B)製品としての搬出量 | トン/年 | 製品中にVOCは含まれないので「0」とする |
| (E)対象物質の年間製造量 | トン/年 | VOC製品を製造する工程ではないので「0」とする |
| (I)原材料、資材等の年間購入量 | トン/年 | その年度に購入したVOC製品の量 |
| (J)原材料、資材等の年度末在庫量 | トン/年 | その年度末に在庫として残ったVOC製品の量 |
| (K)原材料、資材等の年度初め在庫量 | トン/年 | その年度の初めに在庫としてあったVOC製品の量 |
| (H)原材料、資材等に含まれる対象物質の含有率 | % | MSDS等により販売元に問い合わせる |
| (O)廃棄物発生量 | トン/年 | その年度にVOC製品を取り扱う工程から発生した廃棄物発生量 ここでは固形物を想定している |
| (P)廃棄物に含まれる対象物質の含有率 | % | 塗料カスは溶剤含有率0.2%とする。一般的にはサンプル分析要 |
| (Q)土壤に漏出した原材料、資材等の量 | トン/年 | その年度に土壤へ漏出したVOC製品の量 |
| (R)年間排水量 | トン/年 | その年度にVOC製品を取り扱う工程から発生した排水量 |
| (S)排水中の溶剤成分の含有率 | % | 塗装工程では0.01%とする。一般にはサンプル分析要 |

以下、図10-1の図中の (A) ~ (S) の各項目について、説明を付します。

物質収支によるVOC排出量推計は、基本的に次に示す計算式により行います。

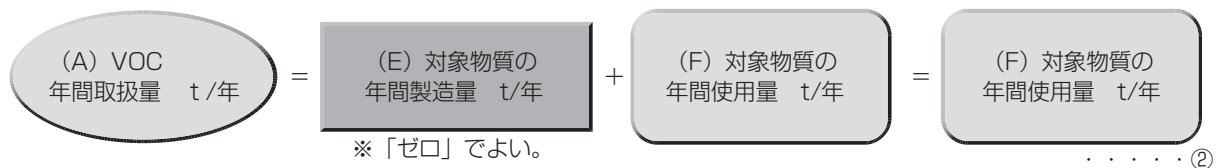


なお、以下、計算式における凡例は次の通りです。

- …主な計算結果
- …多くの場合不要な量（ゼロと考えてよい）
- …準備が必要なデータ
- …計算途中での値
- …文献や実験値等から設定する値

(1) VOC年間取扱量

①式の (A) 対象物質の年間取扱量を以下の式により算出してください。



塗装工程、洗浄工程、印刷工程、接着工程では、対象物質(VOC)の年間製造量 (E) は0トン/年となりますので、(A) 年間取扱量は (F) 年間使用量と同一と考えて差し支えありません。

Note

【重要】 PRTR排出量算定と、VOCの大気排出量推計の重要な違い（成分・物質の考え方）

PRTR届出制度は462物質を対象としており、物質ごとに移動量を求める必要があるため、製品中のPRTR物質ごとの含有率、排出量を知る必要があります。

これに対して、VOCの大気排出量算定では、個別物質の取扱量・排出量等を細かく算出する必要は必ずしもありません。個別物質の量を積み上げるアプローチでももちろんよいですし、個別物質ごとに計算せずに有機溶剤成分と固形分の量を捉える方法でも構いません。

(1-1) 以下の説明では、「対象物質」という言葉を用いていますが、1つ1つの物質ごとに計算しなくても、簡便に取り扱える場合が多いことに留意してください。

<算出・集計の方針>

- ① VOC製品の取扱量と有機溶剤の含有率からVOC大気排出量を計算してよい（個別成分まで分解して計算しなくてもよい）。
- ② シンナーや希釈有機溶剤（薄め液）はすべて揮発するとして考えてよい。
- ③ 有機溶剤含有量の分（→参考資料11）はすべて揮発するとして考えてよい。
- ④ 石油由来の炭化水素系溶剤は混合物であり、個別成分まで分解して計算しなくてよい。
- ⑤ 「微量取り扱い物質」、「社外秘物質」、「特定の企業しか取り扱っていない物質」等は、「その他VOC」としてひと括りにして排出量を取りまとめてよい。
- ⑥ MSDSで個別物質の含有量が分かる場合、積み上げ方式でもよい。含有率の大きい主要成分を概ねカバーできていればよい。
- ⑦ PRTR対象事業者で、PRTR排出量算定に慣れている場合、成分ごとに計算し、それを積み上げてよい。

(1-1) 対象物質の年間使用量の算出

②式の (F) 対象物質の年間使用量を以下の式により算出してください。

$$\begin{array}{c} \text{(F) 対象物質の} \\ \text{年間使用量} \\ \text{t/年} \end{array} = \begin{array}{c} \text{(G) 原材料、資材等} \\ \text{の年間使用量} \\ \text{t/年} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{(H) 原材料、資材等に含} \\ \text{まれる対象物質の含有率} \\ \text{\%} \end{array} \div 100 \quad \dots\dots \text{③}$$

なお、(H) 原材料、資材等に含まれる対象物質(VOC)の含有割合は、MSDS (Material Safety Data Sheet：製品安全データシート)を入手して調べてください。MSDSの情報は、PRTR法に基づいて購入元企業に請求するのが普通です。なお、石油化学工業協会のように、企業が異なっても同じ製品を扱っている場合は、共通で利用できるようにMSDSを公開している場合もあります。

http://www.jpca.or.jp/61_f.htm

MSDSに記載されていないVOCの製品含有量については、基本的には、製造元企業に対して、企業対企業の情報提供を依頼することが望ましいといえますが、場合によっては組成そのものが企業秘であるため、守秘義務契約の締結などを要する場合があります。

塗料、接着剤、印刷インキ、洗浄剤の一般的な組成情報については、参考資料11を参考にしてください。

自主行動計画では、製品中の含有量の少ないVOCまで削減を求めているのではなく、事業者が多く排出していると認識しているVOCについて把握することです。したがって、大気へのVOC排出量の計算は、製品中に多く含まれるVOCについて推計してください。

(1-2) 原材料、資材などの年間使用量

③式の (G) 原材料、資材などの年間使用量を以下の式により算出してください。

$$\text{(G) 原材料、資材等の年間使用量 (t/年)} = \text{(I) 原材料、資材等の年間購入量 (または搬入量) (t/年)} - \text{(J) 原材料、資材等の年度末在庫量 (t)} + \text{(K) 原材料、資材等の年度始め在庫量 (t)} \dots\dots ④$$

(2) 製造品としての搬出量

対象物質を取り扱う工程で造られる対象物質を含む製品の搬出量 (①式の (B)) を次式により算出します。ただし、塗装工程、洗浄工程、印刷工程、接着工程では、VOCが製造品に含まれて搬出されることはないと考えてよいので、ゼロとして構いません。

$$\text{(B) 製造品としての搬出量} = \text{製造品の製造量 (トン/年)} \times \text{製造品に含まれる対象物質の含有率 (\%)} \div 100 = 0 \dots\dots ⑤$$

(3) 廃棄物、土壌、水系に移行する量

①式の (C) 廃棄物、土壌、水系への移動量は、次式により求めます。

$$\text{(C) 廃棄物、土壌、水系への移動量} = \text{(L) 廃棄物への移動量 (t/年)} + \text{(M) 土壌への移動量 (t/年)} + \text{(N) 水系への移動量 (t/年)} \dots\dots ⑥$$

(3-1) 廃棄物への移動量

⑥式の (L) 対象物質の廃棄物に含まれる量を次式により算出します。

$$\text{(L) 廃棄物への移動量 (t/年)} = \text{(O) 廃棄物の発生量 (t/年)} \times \text{(P) 廃棄物に含まれる対象物質の含有率 (\%)} \div 100 \dots\dots ⑦$$

(3-2) 土壌への移動量

⑥式の (M) 対象物質の土壌への移動量は次式により算出してください。ここでの「土壌への移動量」とは、廃棄物として埋め立てるのではなく、工程や保管場所等から漏洩して地面にしみ込んだ量です。

土壌への漏洩等がない場合は、土壌への移動量をゼロとしてもかまいません。

$$\text{(M) 土壌への移動量 (t/年)} = \text{(Q) 土壌へ漏出した原材料、資材の量 (t/年)} \times \text{(H) 原材料、資材等に含まれる対象物質の含有率 (\%)} \div 100 \dots\dots ⑧$$

(3-3) 水域への排出量

対象物質の水域への排出量は次式により算出してください。

工程上、水との接触がない場合は、水域への排出量はゼロとしてかまいません。

$$\text{(N) 水系への移動量 (t/年)} = \text{(R) 年間の排水量 (m³/年)} \times 1000\text{kg/m}^3 \times \text{(S) 排水中の溶剤成分の含有率 (0.01\%)} \div 100 \dots\dots ⑨$$

注：排水中の溶剤成分の含有率は、「中小企業総合事業団、化学物質排出量算出マニュアル(化学工業編)塗装工程、2001. 1」より0.01%とします (測定値を用いてもかまいません)。

(4) 排出ガス対策の加味

①～⑨式を総括すると、対象物質の大気への排出量は次式により算出されます。

$$\text{大気への年間排出量} = \text{(F) VOC年間使用量 t/年 ③、④式} - \left[\text{(L) 廃棄物への移動量 t/年 ⑦式} + \text{(M) 土壌への移動量 t/年 ⑧式} + \text{(N) 水系への移動量 t/年 ⑨式} \right] \dots\dots ⑩$$

なお、排ガス対策を実施している場合は、対策による大気排出の抑制を加味して、次式により対象物質の大気への排出量を算出してください。

$$\text{大気への年間排出量 (対策加味)} = \text{排ガス対策を実施しない場合の対象物質の大気への排出量 kg/年} \times \left[100 - \text{処理による除去率 \%} \right] \div 100 \dots\dots ⑩'$$

処理による除去率は、活性炭吸着装置の場合は概ね90～99%（活性炭が劣化している場合は60～80%程度に低下することがあります。）、燃焼装置の場合は99%以上の値になります。

1.2 計算例

塗装工程、洗浄工程、印刷工程、接着工程での実例を次に示します。

(1) 塗装工程における計算例

■ A 原材料、資材等の年間使用量

● 塗料A(トルエン含有率10%、キシレン含有率20%。簡単のため、ここではこの2成分で代表的有機溶剤成分をカバーしているとします。)の年間購入量が20t、シンナーB(揮発分100%)の年間購入量が10tで、塗料AとシンナーBの年度末在庫量がそれぞれ2.4t、1.8t、塗料AとシンナーBの年度始め在庫量がそれぞれ4.5t、1.1tの塗装工場の場合

まず、④式から、塗料A、シンナーBのそれぞれの年間使用量を求めます。

(塗料Aの年間使用量)

$$\text{(G) 塗料Aの年間使用量 t/年} = \text{(I) 塗料Aの年間購入量 20t/年} - \text{(J) 塗料Aの年度末在庫量 2.4t} + \text{(K) 塗料Aの年度始め在庫量 4.5t} = 22.1 \text{ t/年}$$

(シンナーBの年間使用量)

$$\text{(G) シンナーBの年間使用量 t/年} = \text{(I) シンナーBの年間購入量 10t/年} - \text{(J) シンナーBの年度末在庫量 1.8t} + \text{(K) シンナーBの年度始め在庫量 1.1t} = 9.3 \text{ t/年}$$

次に塗料については、③式により、VOC成分別の年間使用量を求めます。

(トルエン年間使用量)

$$\begin{aligned} \text{(F) トルエンの年間使用量 t/年} &= \text{(G) 塗料Aの年間使用量 22.1t/年} \times \text{(H) 塗料Aに含まれるトルエンの含有率 10\%} \div 100 \\ &= 2.21\text{t/年} \end{aligned}$$

(キシレン年間使用量)

$$\begin{aligned} \text{(F) キシレンの年間使用量 t/年} &= \text{(G) 塗料Aの年間使用量 22.1t/年} \times \text{(H) 塗料Aに含まれるキシレンの含有率 20\%} \div 100 \\ &= 4.42\text{t/年} \end{aligned}$$

塗装工程は塗料を使用する工程ですから、工程で (E) 対象物質の年間製造量はゼロになります。よって②式より、年間使用量が、そのまま年間取扱量になります。

(トルエンの年間取扱量)

$$\text{(A) トルエンの年間取扱量 t/年} = \text{(F) トルエンの年間使用量 t/年} = 2.21\text{t/年}$$

(キシレンの年間取扱量)

$$\text{(A) キシレンの年間取扱量 t/年} = \text{(F) キシレンの年間使用量 t/年} = 4.42\text{t/年}$$

※なお、VOC成分の使用量は、塗料中の有機溶剤の比率を用いて次式により計算することもできます。トルエンとキシレンの個別成分別の排出量を求める必要がないときは、このように簡素化できます。

$$\begin{aligned} \text{VOCの年間使用量 t/年} &= \text{希釈有機溶剤(シンナー等)年間使用量} + \text{塗料年間使用量} \times \text{塗料中の有機溶剤の比率} \\ &= 9.3\text{t} + 22.1\text{t} \times (\text{トルエン}10\% + \text{キシレン}20\%) = 15.9\text{t} \end{aligned}$$

■ B 製造品としての搬出量

- 塗装された製品にはVOCは含まれていませんので、(B) 製造品としての搬出量はゼロとします。

■ C 廃棄物に含まれる量

- 廃塗料、廃シンナー、塗料カス発生量が、それぞれ140kg/年、70kg/年、5,500kg/年の塗装工場の場合⑦式から、トルエン、キシレンそれぞれの廃棄物としての移動量は次のようになります。

(廃棄物に含まれるトルエン量)

$$\begin{aligned} \text{(L) 廃棄物へのトルエンの移動量 t/年} &= \text{(O) 廃塗料の発生量 0.14 t/年} \times \text{(P) 塗料Aに含まれるトルエンの含有率 10\%} \div 100 \\ &+ \text{(O) 塗料カスの発生量 5.5 t/年} \times \text{(P) 塗料カスに含まれるトルエンの含有率 0.2\%} \div 100 \\ &= 0.025\text{t/年} \end{aligned}$$

(廃棄物に含まれるキシレン量)

$$\begin{aligned}
 & \text{(L) 廃棄物へのキシレンの移動量 t/年} = \text{(O) 廃塗料の発生量 0.14 t/年} \times \text{(P) 塗料Aに含まれるキシレンの含有率 20\%} \div 100 \\
 & + \text{(O) 塗料カスの発生量 5.5 t/年} \times \text{(P) 塗料カスに含まれるキシレンの含有率 0.2\%} \div 100 \\
 & = 0.039 \text{ t/年}
 \end{aligned}$$

注：塗料カスに含まれる溶剤の含有率は、「中小企業総合事業団、化学物質排出量算出マニュアル(化学工業編)塗装工程、2001. 1」より0.2%とします。

シンナーは、廃シンナーの量がそのまま、廃棄物量となります。

(廃棄物に含まれるシンナーの量)

$$\text{(L) 廃棄物へのシンナーの移動量 t/年} = \text{(O) 廃シンナーの発生量 0.07 t/年} = 0.07 \text{ t/年}$$

■D 土壌への排出量

- この施設では土壌への漏洩等がないものとし、土壌への排出量をゼロとします。

■E 水域への排出量

- 年間排水量が2500m³で、排水中に溶剤が含まれる塗装工場の場合

⑨式を用いて、水系への移動量は以下のようになります。

$$\begin{aligned}
 & \text{(N) トルエンの水系への移動量 t/年} = \text{(R) 年間の排水量 2500m}^3\text{/年} \times 1000\text{kg/m}^3 \times \text{排水中の溶剤成分の含有率 0.01\%} \div 100 \\
 & = 0.25\text{t/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{(N) キシレンの水系への移動量 t/年} = \text{(R) 年間の排水量 2500m}^3\text{/年} \times 1000\text{kg/m}^3 \times \text{排水中の溶剤成分の含有率 0.01\%} \div 100 \\
 & = 0.25\text{t/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{(N) シンナーの水系への移動量 t/年} = \text{(R) 年間の排水量 2500m}^3\text{/年} \times 1000\text{kg/m}^3 \times \text{排水中の溶剤成分の含有率 0.01\%} \div 100 \\
 & = 0.25\text{t/年}
 \end{aligned}$$

注：排水中の溶剤成分の含有率は、「中小企業総合事業団、化学物質排出量算出マニュアル(化学工業編)塗装工程、2001. 1」より0.01%とします（測定値を用いても構いません）。

■ F 大気への排出量

- 塗料AとシンナーBを扱う塗装工場の場合、以上を総括して⑩式より、大気排出量は次のように求められます。

(トルエンの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{トルエンの大気への年間排出量} &= \text{(F) トルエンの年間使用量 } 2.21 \text{ t/年} - \left[\text{(L) 廃棄物へのトルエン移動量 } 0.025 \text{ t/年} + \text{(M) 土壌へのトルエン移動量 } 0 \text{ t/年} + \text{(N) 水系へのトルエン移動量 } 0.25 \text{ t/年} \right] \\ &= 1.9 \text{ t/年} \end{aligned}$$

(キシレンの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{キシレンの大気への年間排出量} &= \text{(F) キシレンの年間使用量 } 4.42 \text{ t/年} - \left[\text{(L) 廃棄物へのキシレン移動量 } 0.039 \text{ t/年} + \text{(M) 土壌へのキシレン移動量 } 0 \text{ t/年} + \text{(N) 水系へのキシレン移動量 } 0.25 \text{ t/年} \right] \\ &= 4.1 \text{ t/年} \end{aligned}$$

(シンナーの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{シンナーの大気への年間排出量} &= \text{(F) シンナーの年間使用量 } 9.3 \text{ t/年} - \left[\text{(L) 廃棄物へのシンナー移動量 } 0.07 \text{ t/年} + \text{(M) 土壌へのシンナー移動量 } 0 \text{ t/年} + \text{(N) 水系へのシンナー移動量 } 0.25 \text{ t/年} \right] \\ &= 9.0 \text{ t/年} \end{aligned}$$

排ガス対策を実施した場合(除去率99.5%のとき)は⑩' 式により除去率を加味します。

(トルエンの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{トルエンの大気への年間排出量 (対策加味) } \text{ t/年} &= \text{排ガス対策を実施しない場合のトルエンの大気への排出量 } 1.9 \text{ t/年} \times \left[100 - \text{処理による除去率 } 99.5\% \right] \div 100 \\ &= 0.0095 \text{ t/年} \end{aligned}$$

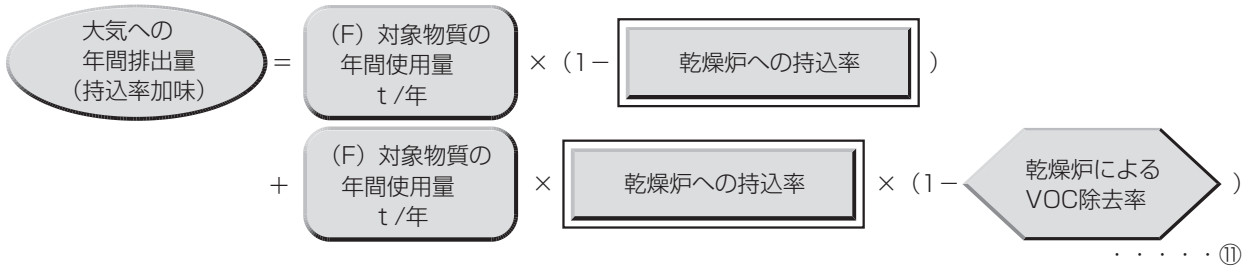
(キシレンの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{キシレンの大気への年間排出量 (対策加味) } \text{ t/年} &= \text{排ガス対策を実施しない場合のキシレンの大気への排出量 } 4.1 \text{ t/年} \times \left[100 - \text{処理による除去率 } 99.5\% \right] \div 100 \\ &= 0.02 \text{ t/年} \end{aligned}$$

(シンナーの大気への排出量)

$$\begin{aligned} \text{シンナーの大気への年間排出量 (対策加味) } \text{ t/年} &= \text{排ガス対策を実施しない場合のシンナーの大気への排出量 } 9.0 \text{ t/年} \times \left[100 - \text{処理による除去率 } 99.5\% \right] \div 100 \\ &= 0.045 \text{ t/年} \end{aligned}$$

なお、一部分排ガス対策を行う場合、例えば、乾燥炉への持込率を考慮するときは次のようにして計算します。



以上の物質収支の要点だけをまとめると、次表のようになります。

表10-2a 使用量

| 製品別使用量 | A. 成分別使用量 |
|--------------|------------------------------------|
| 塗料A 22.1 t/年 | トルエン10% 2.21t/年 キシレン20% 4.42t/年 |
| シンナー 9.3 t/年 | (シンナー) 9.3 t/年 |
| | 小計A 15.9t/年 |

表10-2b 差し引く量

| B. 製品搬出 | C. 廃棄物 | D. 土壌 | E. 水域 |
|--------------|----------------|--------------|----------------|
| トルエン 0 t/年 | トルエン 0.025t/年 | トルエン 0 t/年 | トルエン 0.25t/年 |
| キシレン 0 t/年 | キシレン 0.039t/年 | キシレン 0 t/年 | キシレン 0.25t/年 |
| (シンナー) 0 t/年 | (シンナー) 0.07t/年 | (シンナー) 0 t/年 | (シンナー) 0.25t/年 |
| 小計B 0 t/年 | 小計C 0.134t/年 | 小計D 0 t/年 | 小計E 0.75t/年 |

表10-2c 大気排出量 (求める量)

| F. 大気排出量 (対策なし) | F'. 大気排出量 (除去率99.5%の対策あり) |
|-----------------|---------------------------|
| トルエン 1.9 t/年 | トルエン 0.0095t/年 |
| キシレン 4.1 t/年 | キシレン 0.02 t/年 |
| (シンナー) 9.0 t/年 | (シンナー) 0.045 t/年 |
| 小計F 15.0 t/年 | 小計F' 0.075 t/年 |

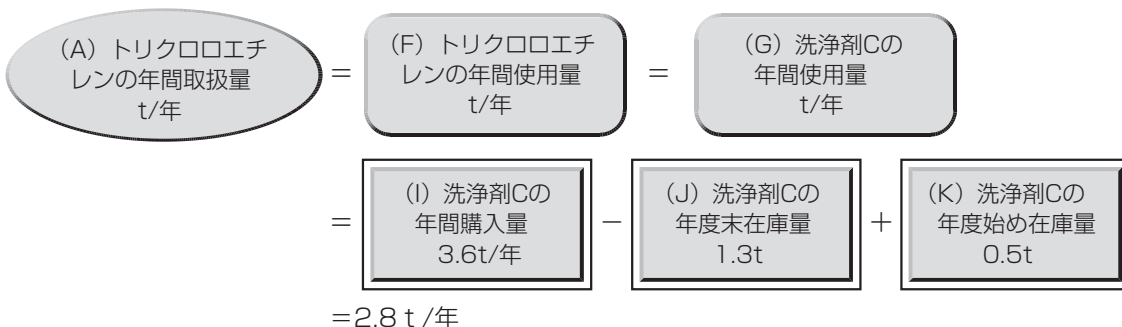
(2) 洗浄工程における計算例

■ A 原材料、資材等の年間使用量

トリクロロエチレン含有率100%の洗浄剤Cの年間購入量が3.6tで、洗浄剤Cの年度末在庫量、年度始め在庫量がそれぞれ1.3t、0.5tの洗浄工場の場合

- 洗浄剤の場合、単一成分で、すべてが揮発分である、という特徴があります。従って、②、③、④式をまとめて、トリクロロエチレンの年間取扱量は次のようになります。

(トリクロロエチレンの年間取扱量)



■ B 製造品としての搬出量

トリクロロエチレンを含む製造品は製造されないため、製造品としての搬出量はゼロとなります。

■ C 廃棄物に含まれる量

洗浄工程では、トリクロロエチレンを含む廃洗浄剤、ウエスが発生するものとします。

ただし、廃洗浄剤に含まれるトリクロロエチレン含有率が分からないので、洗浄剤C中のトリクロロエチレン含有率 (= 100%) を用いて算出します。

- 廃洗浄剤、ウエスの発生量が、それぞれ1.7t/年、1.0t/年の洗浄工場の場合

(廃洗浄剤に含まれるトリクロロエチレン量)

$$\begin{aligned}
 & \text{廃洗浄剤中のトリクロロエチレンの量 (t/年)} = \text{(O) 廃洗浄剤の発生量 (1.7t/年)} \times \text{(P) 洗浄剤Cに含まれるトリクロロエチレンの含有率 (100\%)} \div 100 \\
 & = 1.7\text{t/年}
 \end{aligned}$$

(廃ウエスに含まれるトリクロロエチレン量)

ウエスについては、洗浄剤を含む前のウエス重量と洗浄剤を含んだ後の重量から、ウエス1kg当りの洗浄剤の量を求めて算出します。洗浄剤を含んだ状態での重量が2.5kg、洗浄剤を含まない状態でのウエスの重量が2.0kgだったとしますと、以下のように計算されます。

$$\begin{aligned}
 & \text{廃ウエスに含まれるトリクロロエチレン量 (t/年)} = \text{廃ウエスの発生量 (1.0 t/年)} \times \left[\text{洗浄剤Cを含んだ廃ウエスの重量 (2.5kg)} - \text{洗浄剤Cを含む前のウエスの重量 (2.0kg)} \right] \\
 & \div \left[\text{洗浄剤Cを含んだ廃ウエスの重量 (2.5kg)} \times \text{洗浄剤Cに含まれるトリクロロエチレンの含有率 (100\%)} \right] \div 100 \\
 & = 0.2\text{t/年}
 \end{aligned}$$

(廃棄物に含まれるトリクロロエチレン量)

廃棄物に含まれるトリクロロエチレン量は、廃洗浄剤とウエスに含まれる量を足した量となります。

$$\begin{aligned}
 & \text{(L) 廃棄物へのトリクロロエチレンの移動量 (t/年)} = \text{廃洗浄剤中のトリクロロエチレンの量 (1.7t/年)} + \text{廃ウエスに含まれるトリクロロエチレン量 (0.2t/年)} \\
 & = 1.9\text{t/年}
 \end{aligned}$$

■ D 土壌への排出量

この施設では土壌への漏洩等がないものとし、土壌への排出量をゼロとします。

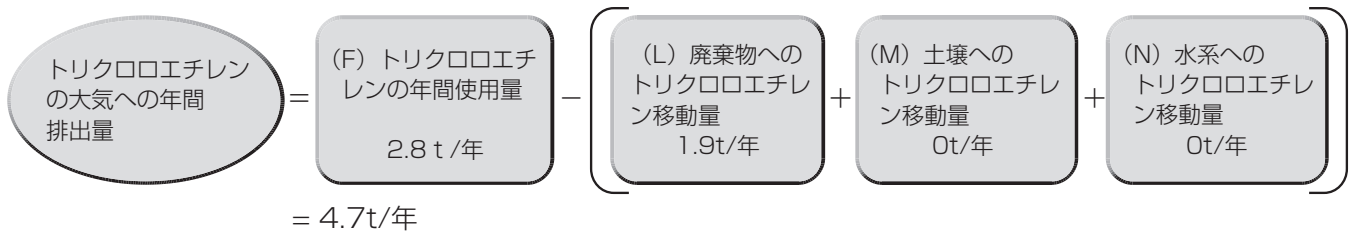
■ E 水域への排出量

この施設では水との接触がないものとし、水域への排出量はゼロとします。

■ F 大気への排出量

洗浄剤Cを扱う洗浄工場の場合

(トリクロロエチレンの大気への排出量)

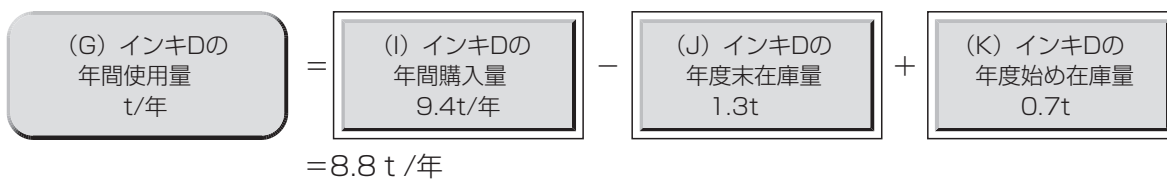


(3) 印刷工程における計算例

■ A 原材料、資材等の年間使用量

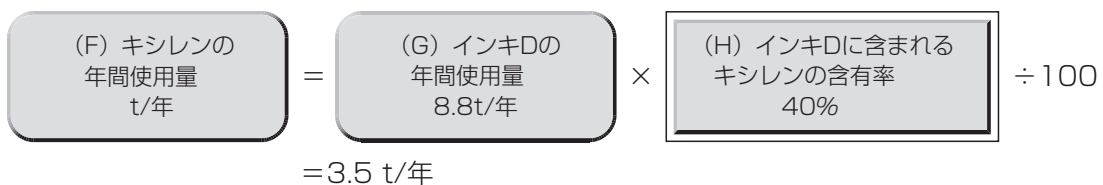
キシレン含有率が40%のインキDの年間購入量が9.4tで、インキDの年度末在庫量、年度始め在庫量がそれぞれ1.3t、0.70tの印刷工場の場合

(インキDの年間使用量)

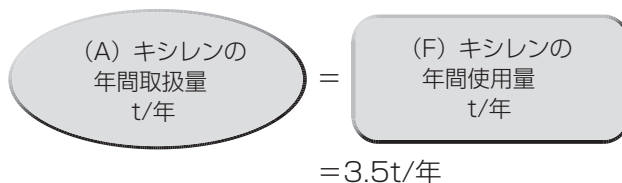


次に③式により、VOC成分別の年間使用量を求めます。

(キシレン年間使用量)



(キシレン年間取扱量)



■ B 製造品としての搬出量

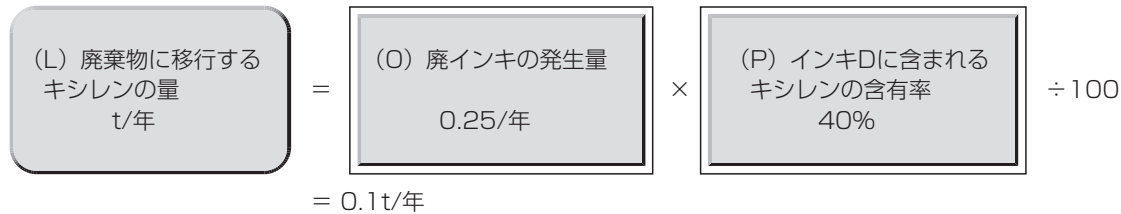
製造品(印刷物)にはキシレンは含まれないので製造品としての搬出量はゼロとなります。

■ C 廃棄物に含まれる量

- 廃インキ発生量が250kg/年の印刷工場の場合

廃インキに含まれるキシレンの含有率が分からないので、インキD中のキシレン含有率を用いて計算します。

(廃棄物に含まれるキシレンの量)



■ D 土壌への排出量

この施設では土壌への漏洩等がないものとし、土壌への排出量をゼロとします。

■ E 水域への排出量

この施設では水との接触がないものとし、水域への排出量はゼロとします。

■ F 大気への排出量

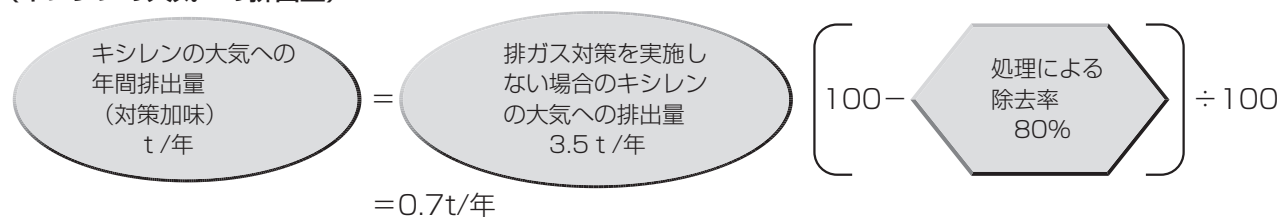
- インキDを扱う印刷工場の場合

(キシレンの大気への排出量)



排ガス対策を実施した場合(除去率80%のとき)は⑩' 式により除去率を加味します。

(キシレンの大気への排出量)

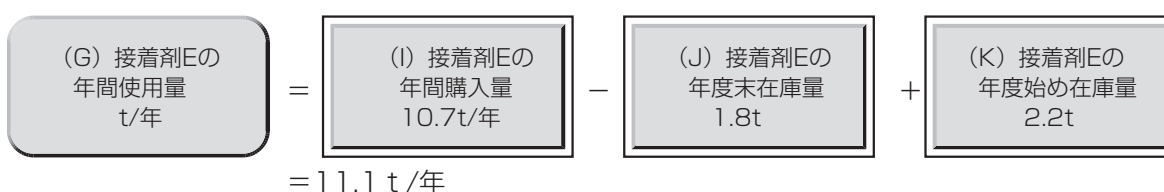


(4) 接着工程における計算例

■ A 原材料、資材等の年間使用量

- トルエンの含有率が15%の接着剤Eの年間購入量が10.7tで、接着剤Eの年度末在庫量、年度始め在庫量がそれぞれ1.8t、2.2tの接着工程を有する工場の場合

(接着剤Eの年間使用量)



次に③式により、VOC成分別の年間使用量を求めます。

(トルエン年間使用量)

$$\text{(F) トルエンの年間使用量 t/年} = \text{(G) 接着剤Eの年間使用量 11.1t/年} \times \text{(H) 接着剤Eに含まれるトルエンの含有率 15\%} \div 100$$

(トルエン年間取扱量)

$$\text{(A) トルエンの年間取扱量 t/年} = \text{(F) トルエンの年間使用量 t/年} = 1.7\text{t/年}$$

■ B 製造品としての搬出量

接着製品にはトルエンは含まれないので、製造品としての搬出量はゼロとなります。

■ C 廃棄物に含まれる量

この施設ではトルエンを含む廃棄物が発生しないので、廃棄物に含まれるトルエンはゼロとなります。

■ D 土壌への排出量

この施設では土壌への漏洩等がないものとし、土壌への排出量をゼロとします。

■ E 水域への排出量

この施設では水との接触がないものとし、水域への排出量はゼロとします。

■ F 大気への排出量

- 接着剤Eを用いて接着工程を行う工場の場合

(トルエンの大気への排出量)

$$\text{トルエンの大気への年間排出量} = \text{(F) トルエンの年間使用量 1.7 t/年} - \left[\text{(L) 廃棄物へのトルエン移動量 0t/年} + \text{(M) 土壌へのトルエン移動量 0t/年} + \text{(N) 水系へのトルエン移動量 0t/年} \right]$$

= 1.7t/年

(5) VOC排出量推計作業シート例

VOC排出量推計作業シートを次に示します。なお、この様式は一例であり必ずしもこれに基づくものではありません。

VOC排出量算定作業シート(数字の斜体太字は入力値)

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|----------------------------------|--|----------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|--|---|----------------------------|--|
| | 原材料、 資材等の 年間購入 量 (t/年) | 原材料、 資材等の 年度末在 庫量 (t) | 原材料、 資材等の 年度始め 在庫量 (t) | 原材料、 資材等の 年間使用 量 (t) | 原材料、 資材等に 含まれる 対象物質 の含有量 (%) | 対象物質 の年間使 用量 (t/年) $D \times E \div 100$ | 対象物質 の年間製 造量 (t/年) 0 | 対象物質 の年間取 扱量 (t/年) $G + F = F$ | 製造品の 製造量 (t/年) | 製造品に 含まれる 対象物質 の含有率 (%) | 対象物質 の製造品 としての 搬出量 $I \times J$ | 廃棄物に 含まれる 対象物質 の量、別紙 参照 (kg/年) | 土壌への 対象物質 の排出量 (kg/年) | 水域への 対象物質 の排出量 別紙参照 (kg/年) | 対象物質の大気 への排出量 $H \times 1000 - (K + L + M + N)$ | 排ガス処 理による 除去率 (%) | 排ガス対策 を実施した 場合の対象 物質の大気 への排出量 $O \times (100 - P) \div 100$ |
| 原材料1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対象物質1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対象物質2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原材料2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対象物質1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対象物質2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOC排出量 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 例(塗装工程) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 塗料A | 20 | 2.4 | 4.5 | 22.1 | | | | | | | | | | | | | |
| トルエン | | | | | 10 | 2.21 | 0 | 2.21 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 250 | 1935 | | |
| キシレン | | | | | 20 | 4.42 | 0 | 4.42 | 0 | 0 | 0 | 39 | 0 | 250 | 4131 | | |
| シンナーB (シンナー) | 10 | 1.8 | 1.1 | 9.3 | 100 | 9.3 | 0 | 9.3 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 250 | 8980 | | |
| トルエン計 | | | | | | | | | | | | | | | 1935 | 99.5 | 9.7 |
| キシレン計 | | | | | | | | | | | | | | | 4131 | 99.5 | 20.6 |
| シンナー計 | | | | | | | | | | | | | | | 8980 | 99.5 | 44.9 |
| VOC排出量 | | | | | | | | | | | | | | | 15046 | | 75.2 |
| 例(洗浄工程) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 洗浄剤C | 3.6 | 1.3 | 0.5 | 2.8 | | | | | | | | | | | | | |
| トリクロロエチレン | | | | | 100 | 2.8 | 0 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 1235 | 0 | 0 | 1565 | | |
| VOC排出量 | | | | | | | | | | | | | | | 1565 | | |
| 例(印刷工程) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| インキD | 9.4 | 1.3 | 0.7 | 8.8 | 40 | 3.52 | 0 | 3.52 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 3420 | 80 | 684 | |
| キシレン | | | | | | | | | | | | | | 3420 | | | |
| VOC排出量 | | | | | | | | | | | | | | 3420 | | | 684 |
| 例(接着工程) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 接着剤E | 10.7 | 1.8 | 2.2 | 11.1 | | | | | | | | | | | | | |
| トルエン | | | | | 15 | 1.67 | 0 | 1.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1670 | | | |
| VOC排出量 | | | | | | | | | | | | | | 1671 | | | |

廃棄物に含まれるVOC排出量算出シート（塗装工程）

| 廃塗料発生量 | 塗料カスの発生量 | 廃シンナー発生量 | 廃塗料に含まれる対象物質含有率 | 塗料カスに含まれる対象物質含有率 | 廃シンナーに含まれる対象物質含有率 | 廃塗料に含まれる対象物質質量 | 塗料カスに含まれる対象物質質量 | 廃シンナーに含まれる対象物質質量 | 廃棄物に含まれる対象物質質量 |
|--------|----------|----------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| (kg/年) | (kg/年) | (kg/年) | (%) | (%) | (%) | (kg/年) | (kg/年) | (kg/年) | (kg/年) |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| | | | | | | $A \times D \div 100$ | $B \times E \div 100$ | $C \times F \div 100$ | $G + H + I$ |
| 140 | 5500 | 70 | | | | | | | |
| トルエン | | | 10 | 0.2 | | 14 | 11 | 0 | 25 |
| キシレン | | | 20 | 0.2 | | 28 | 11 | 0 | 39 |
| (シンナー) | | | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 70 | 70 |

水域へのVOC排出量算出シート（塗装工程）

| 年間の排水量 | 排水中の溶剤成分の含有率 | トルエンの水域への排出量 | キシレンの水域への排出量 | シンナーの水域への排出量 | VOCの水域への排出量 |
|--------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| (m³/年) | (%) | (kg/年) | (kg/年) | (kg/年) | (kg/年) |
| A | B | C | D | E | F |
| | | $A \times 1000 \times B \div 100$ | $A \times 1000 \times B \div 100$ | $A \times 1000 \times B \div 100$ | $C + D + E$ |
| 2500 | 0.01 | 250 | 250 | 250 | 750 |

廃棄物に含まれるVOC排出量算出シート（洗浄工程）

| 廃洗浄剤発生量 | 洗浄剤に含まれるトリクロロエチレンの含有率 | 洗浄剤に含まれるトリクロロエチレンの量 | | | | |
|---------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|----------------|--|
| (t/年) | (%) | (kg/年) | | | | |
| A | B | C | | | | |
| | | $A \times B \div 100 \times 1000$ | | | | |
| 1.7 | 65 | 1105 | | | | |
| ウエス発生量 | 洗浄剤を含んだウエス重量 | 洗浄剤を含む前のウエス重量 | ウエスに含まれるトリクロロエチレンの含有率 | ウエスに含まれるトリクロロエチレン量 | 廃棄物に含まれる対象物質の量 | |
| (t/年) | (kg/年) | (kg/年) | (%) | (kg/年) | (kg/年) | |
| D | E | F | G | H | I | |
| | | | | $(D \times E - F) \div E \times G \div 100 \times 1000$ | $C + H$ | |
| 1 | 2.5 | 2 | 65 | 130 | 1235 | |

廃棄物に含まれるVOC排出量算出シート（印刷工程）

| 廃インキの発生量 | インキに含まれるキシレンの含有率 | 廃棄物に含まれるキシレンの量 | | | 廃棄物に含まれる対象物質の量 |
|----------|------------------|-----------------------|--|--|----------------|
| (kg/年) | (%) | (kg/年) | | | (kg/年) |
| A | B | C | | | D |
| | | $A \times B \div 100$ | | | $D = C$ |
| 250 | 40 | 100 | | | 100 |

2. 実測による方法

この方法は、事業所の主要な排出口における排ガスVOC濃度を測定し、排ガスを乗じることにより算出する方法です。

自主的取組においては、特に濃度の測定法は指定されていません。したがって、既存のGC/MSや排ガス用FID等の分析装置があれば、その分析値を利用することもできます。

$$\text{対象物質の大気への排出量 (t/年)} = \text{排ガス中の対象物質濃度 (volppm)} \times \text{年間の排ガス量 (m}^3\text{N)} \times \text{分子量} \times \frac{1}{22.4} \times 10^{-9}$$

なお、この方法は、発生する大部分の排ガスが局所的排気装置を備えた囲い（ブース）により集気、ダクトなどにより大気中に排出されており、そのダクトでのVOC濃度、排気流量が明らかな場合に限り算出が可能です。また、作業状況の変化により排出濃度が大きく変化する場合があるので、平均濃度を算出することが必要です。

●法規制対象施設の排出口での濃度測定法

VOCの測定方法については、「平成17年環境省告示第61号、揮発性有機化合物の濃度の測定法」として定められています。法規制対象施設では、測定機器を購入するか、または測定業者に委託することになります。測定業者は、例えば日本環境測定分析協会(<http://www.jemca.or.jp/info/index.html>)にお問い合わせください。

なお、環境省告示では、VOCの測定は、複数成分が混合している場合を想定して、個別物質を別々に測定するのではなく、全VOCの炭素数を一括して測ることができるものを採用することが適当とされ、測定結果は炭素換算濃度（ppmC）で表示することとなっています。

例えば、トルエンガス100ppmの場合、トルエンの炭素数は7であることから、700ppmCと換算されます。混合ガスの場合、例えば炭素数7のトルエン100ppm、炭素数8のキシレン300ppmの混合ガスのppmC濃度は、それぞれの炭素数を掛けて足せば求められます。

$$\text{混合ガスのppmC濃度} = 100 \times 7 + 300 \times 8 = 3100 \text{ ppmC}$$

混合ガスの場合、もし成分比が分かっていたら、ppmCの濃度値から各成分のppm濃度を逆算することができます。例えば、トルエンとキシレンの割合が1：2の混合溶剤の測定結果が2300ppmCと表示された場合のトルエンとキシレンppm表示は次のように計算されます。

トルエンの炭素数は7、キシレンの炭素数は8ですから、混合溶剤のトルエンとキシレンの炭素数の割合は、次のようになります。

$$\text{トルエン} : 7 \times 1 = 7 \quad \text{キシレン} : 8 \times 2 = 16$$

したがって、トルエンとキシレンのppmC濃度は、

$$\text{トルエン} : 2300 \times 7 / 23 = 700 \text{ ppmC} \quad \text{キシレン} : 2300 \times 16 / 23 = 1600 \text{ ppmC}$$

と計算されます。ppm濃度は次のようになります。

$$\text{トルエン} : 700 \text{ ppmC} \div 7 = 100 \text{ ppm} \quad \text{キシレン} : 1600 \text{ ppmC} \div 8 = 200 \text{ ppm}$$

ppmは容量濃度であり、これをさらに質量に換算するには、排ガス量と分子量が必要です。

3. 排出係数による方法

この方法は、対象物質の年間取り扱い量にモデル実験などで別途算定した取り扱い量と排出量の比(排出係数)を乗じて算出する方法です。



この方法は、取扱量を調査するだけで容易に排出量が推計できるので、利用できる排出係数がある場合には、算出費用が少ない利点がありますが、排出量が取扱量で決定されるため、事業所における排出削減対策等の努力が計算結果に反映されない恐れがあります。

また、マニュアル等に記載された排出係数は必ずしも実態を反映していないので、自社の経験などを基にした適切な排出係数がある場合にはそれを利用することをお奨めします。さらに、業界団体が作成しているマニュアル等に掲載してある排出係数を利用する場合には、それが自社で利用できるかどうかを調べておく必要があります。

参考に、日本産業洗浄協議会が提示している塩素系溶剤の排出係数を次に示します。なお、この排出係数による算出方法は、排ガス処理が設置されていない場合に限り採用が可能です。

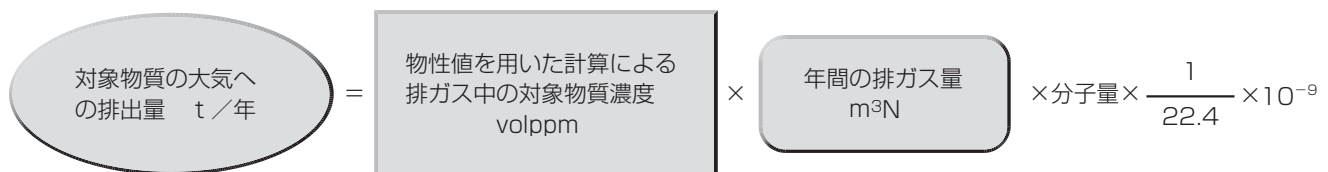
ジクロロメタン：0.891kg/kg取扱量

トリクロロエチレン：0.838 kg/kg取扱量

テトラクロロエチレン：0.790 kg/kg取扱量

4. 「物性値を用いた計算による方法」の式

飽和蒸気圧等により対象物質の排ガス中の濃度を推測し、その値に排ガス量を乗じて算出する方法です。



この方法は、①算出に用いるデータを各種の便覧等から入手できる、②実測などと比較して算出経費が安いなどの利点がありますが、留意点として、①実態に合うよう温度等の条件を設定するには化学工学的な知識が必要、②理論式を用いて仮想条件の値や最大値を算出するので、事業所の実態と異なることもある等があげられます。

参考資料 11 | VOC製品中の溶剤成分の把握

Guide

VOC製品のユーザーにおいては、VOCの排出状況を知るためには、排ガスを分析する方法もあります。測定によらず排出量を推計する場合、自社で取り扱っているVOC製品に、溶剤がどのくらい含まれているのかを知る必要があります。

VOC製品はその用途に応じて極めて多種のグレードがあり、その成分比率は社外秘情報であることもあります。このことを考慮しながら、自社で取り扱っているVOC製品の中の溶剤成分を知る方法は、優先順位の順に概ね以下の1.~3.のようにまとめることができます。

1. MSDSを取り寄せる

MSDS (Material Safety Data Sheet : 製品安全情報シート) は、PRTR法、労働安全衛生法、毒物劇物取締法の3つの法律に定められた指定物質について、それを含む製品に関する安全性情報等をJISZ7250に定められた項目にしたがって記載したもので、販売時に添付する義務が課せられているものです。

下記の情報源もご参考下さい。

●PRTR法とMSDS

- 経済産業省・化学物質排出把握管理法のホームページ (PRTR法、MSDS、目安箱、Q&A等)

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/index.html

- 環境省・PRTRインフォメーション広場

<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>

- (独) 製品評価技術基盤機構・化学物質排出把握管理法-MSDSのページ (対象物質、記載内容、提供方法、リンク等)

<http://www.prtr.nite.go.jp/msds/msds.html>

●毒劇法関係とMSDS

- 厚生労働省・化学物質の安全対策ホームページ (毒劇法、PRTR法等)

<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/seikatu/kagaku/index.html>

●安衛法関係とMSDS

- 中央労働災害防止協会・安全衛生情報センター (安衛法、化学物質の有害性情報、有害性用語等)

http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kag_main01.html

2. 販売元からの仕様書への記載を依頼する

塗料などのVOC製品を購入する場合、販売元から仕様書が添付されます。MSDS自体には、溶剤比率を記載する義務はありませんので、その点は仕様書への記載を依頼することが適当です。なお、場合により守秘義務契約や覚書等が必要となります。具体的な成分名までは開示できない場合には、販売元に製品中の溶剤比率を仕様書に記載いただくことを依頼する方法が考えられます。

3. VOC排出抑制対策技術調査報告書における技術資料

平成17年度「VOC排出抑制対策技術調査」(経済産業省委託、(社)産業環境管理協会)の一環として、塗料、印刷インキ、接着剤、洗浄剤の4分野について、4分野のメーカー団体等のご協力を得て、主要な用途別の製品

中の主成分に関して、代替製品の解説を含めて技術資料の取りまとめを行っています。このうち、主成分情報について以下に引用します。

この技術資料では、塗料、印刷インキ、接着剤について、主要な用途に分類し、代表的な5成分程度について、「製品情報シート」として、統一的なフォーマットで平均的な組成と最大値、最小値で表示しています。塗料と印刷インキに関しては、シンナーや希釈溶剤で薄める前後の値を示すようにしています。

ユーザーが販売元やメーカーに問い合わせてもまったく情報が得られない場合や、どのように問い合わせたらよいか分からない場合などに、参考にすることができます。

洗剤に関しては、基本的に揮発分が100%の単一原料から成ると考えられますので、主要な個別成分に分解した表示方法ができません。「上手な使いこなし技術」によって環境対応を図っているのが特徴です。製品情報シートの後に、洗剤の代表的な分類と環境対応について、表と文章で示しました (p.108)。

より詳しくは、上記の調査報告書を参考にしてください。

<http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/index.cfm>

●製品情報シートの見方

塗料などのVOC製品は実際には何万種というグレードが存在しますが、これを適宜グルーピングを行い、表11-1a~cのように塗料48、接着剤14、印刷インキ7の分類に分け、それぞれの分類内での主成分の平均値として記載しました。あくまでも平均値であり、同じ用途でも個別成分は個々の製品によって大きく変動することがありますのでご注意ください。

塗料では、シンナー希釈前後の各成分の平均割合を1枚のシート上で表記しています。

接着剤では、シンナーは使われますが、塗布の場合は使用時希釈は行われず、スプレー用の場合はあらかじめ希釈されて缶に封入されていますので、「希釈の前後」の表示方法は取っていません。

印刷インキは、一部の分類について、希釈前と希釈後の2枚のシートを作成していますので、12シートになっています。

表11-1a 製品情報シート一覧（塗料）

| 用途 | シート番号 | 分類名 | 用途 | シート番号 | 分類名 |
|-------|--------|-----------------|------|---------|-----------------|
| 建物 | P-1(1) | アルキド樹脂系調合ペイント | 電気機械 | P-7(1) | アミノアルキド樹脂系塗料 |
| | P-1(2) | 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料 | | P-7(2) | 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料 |
| | P-1(3) | ウレタン樹脂系塗料 | | P-7(3) | 焼付乾燥型アクリル樹脂系塗料 |
| | P-1(4) | 厚膜型エマルジョンペイント | | P-7(4) | 粉体塗料 |
| 建築資材 | P-2(1) | 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料 | 機械 | P-8(1) | アルキド樹脂系さび止めペイント |
| | P-2(2) | エマルジョンペイント | | P-8(2) | アミノアルキド樹脂系塗料 |
| | P-2(3) | 水性樹脂系塗料 | | P-8(3) | ウレタン樹脂系塗料 |
| | P-2(4) | ウレタン樹脂系塗料 | | P-8(4) | 水性樹脂系塗料 |
| 構造物 | P-3(1) | アルキド樹脂系さび止めペイント | 金属製品 | P-9(1) | アミノアルキド樹脂系塗料 |
| | P-3(2) | 一般タイプエポキシ樹脂系塗料 | | P-9(2) | 一般タイプエポキシ樹脂系塗料 |
| | P-3(3) | ハイソリッドエポキシ樹脂系塗料 | | P-9(3) | その他の溶剤系塗料 |
| | P-3(4) | エマルジョンペイント | | P-9(4) | 水性樹脂系塗料 |
| 船舶 | P-4(1) | 一般タイプエポキシ樹脂系塗料 | 木工製品 | P-10(1) | ラッカー |
| | P-4(2) | ハイソリッドエポキシ樹脂系塗料 | | P-10(2) | ウレタン樹脂系塗料 |
| | P-4(3) | 一般型船底塗料 | | P-10(3) | 不飽和ポリエステル樹脂系塗料 |
| | P-4(4) | 塩化ゴム系塗料 | | P-10(4) | その他の溶剤系塗料 |
| 自動車新車 | P-5(1) | アミノアルキド樹脂系塗料 | 家庭用 | P-11(1) | ラッカー |
| | P-5(2) | 焼付乾燥型アクリル樹脂系塗料 | | P-11(2) | アルキド樹脂系調合ペイント |
| | P-5(3) | ウレタン樹脂系塗料 | | P-11(3) | 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料 |
| | P-5(4) | 水性樹脂系塗料 | | P-11(4) | エマルジョンペイント |
| 自動車補修 | P-6(1) | 常温乾燥溶剤系アクリル塗料 | 路面標示 | P-12(1) | アルキド樹脂系調合ペイント |
| | P-6(2) | ウレタン樹脂系塗料 | | P-12(2) | 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料 |
| | P-6(3) | 不飽和ポリエステル樹脂系塗料 | | P-12(3) | その他の溶剤系塗料 |
| | P-6(4) | エマルジョンペイント | | P-12(4) | トラフィックペイント |

表11-1b 製品情報シート一覧（接着剤）

| 分類 | シート番号 | 用途 | JIS番号 | 分類 | シート番号 | 用途 | JIS番号 |
|-------------|--------|-------|----------|----------------|--------|---------|----------|
| 合成ゴム溶剤形 | A-1(1) | ボード用 | JISA5538 | エポキシ樹脂系 | A-3(1) | フローリング用 | JISA5536 |
| | A-1(2) | ネダ用 | JISA5550 | | A-3(2) | 床シート | JISA5536 |
| | A-1(3) | スプレー用 | JISA5549 | ウレタン樹脂系 | A-4(1) | フローリング用 | JISA5536 |
| | A-1(4) | 断熱防露用 | JISA5547 | | A-4(2) | 床シート用 | JISA5536 |
| 酢酸ビニル樹脂系溶剤形 | A-2(1) | 床シート用 | JISA5536 | ウレタン樹脂系溶剤形 | A-5 | ラッピング用 | JISA5549 |
| | A-2(2) | ホレンガ用 | JISA5537 | 樹脂溶剤形 | A-6 | 塩ビパイプ用 | — |
| | A-2(3) | 断熱防露用 | JISA5547 | アクリル樹脂系エマルジョン形 | A-7 | 床シート用 | JISA5536 |

表11-1c 製品情報シート一覧（印刷—グラビアインキ）

| 用途 | シート番号 | 分類 | 希釈 | 用途 | シート番号 | 分類 | 希釈 |
|-------------------|--------|--------------|-----|-------------------|--------|-----------------|------------------|
| フィルムラミネート用グラビアインキ | I-1(1) | トルエン含有白インキ | 希釈前 | フィルムラミネート用グラビアインキ | I-4(1) | ノトルエンカラーインキ | 希釈前 |
| | I-1(2) | トルエン含有白インキ | 希釈後 | | I-4(2) | ノトルエンカラーインキ | 希釈後 |
| | I-2(1) | ノトルエン白インキ | 希釈前 | ノンラミネート用グラビアインキ | I-5 | トルエン含有白インキ | 希釈前 |
| | I-2(2) | ノトルエン白インキ | 希釈後 | | I-6 | ノトルエン白インキ | 希釈後 |
| | I-3(1) | トルエン含有カラーインキ | 希釈前 | フィルム用水性グラビアインキ | I-7(1) | 白インキ・カラーインキ平均組成 | 希釈前 (非危険物) |
| | I-3(2) | トルエン含有カラーインキ | 希釈後 | | I-7(2) | 白インキ・カラーインキ平均組成 | 希釈後 (アルコール30%未満) |

溶剤の含有割合は、当該VOC製品中の溶剤の平均的割合を示しています。簡単のために溶剤がすべて大気中に揮発すると仮定すると、例えば下図の建物塗装用の調合ペイント溶剤系の場合、希釈前塗料使用量とシンナー使用量の合計の37.6%程度（図11-1、右下太枠内）の量がVOC大気排出量となります。

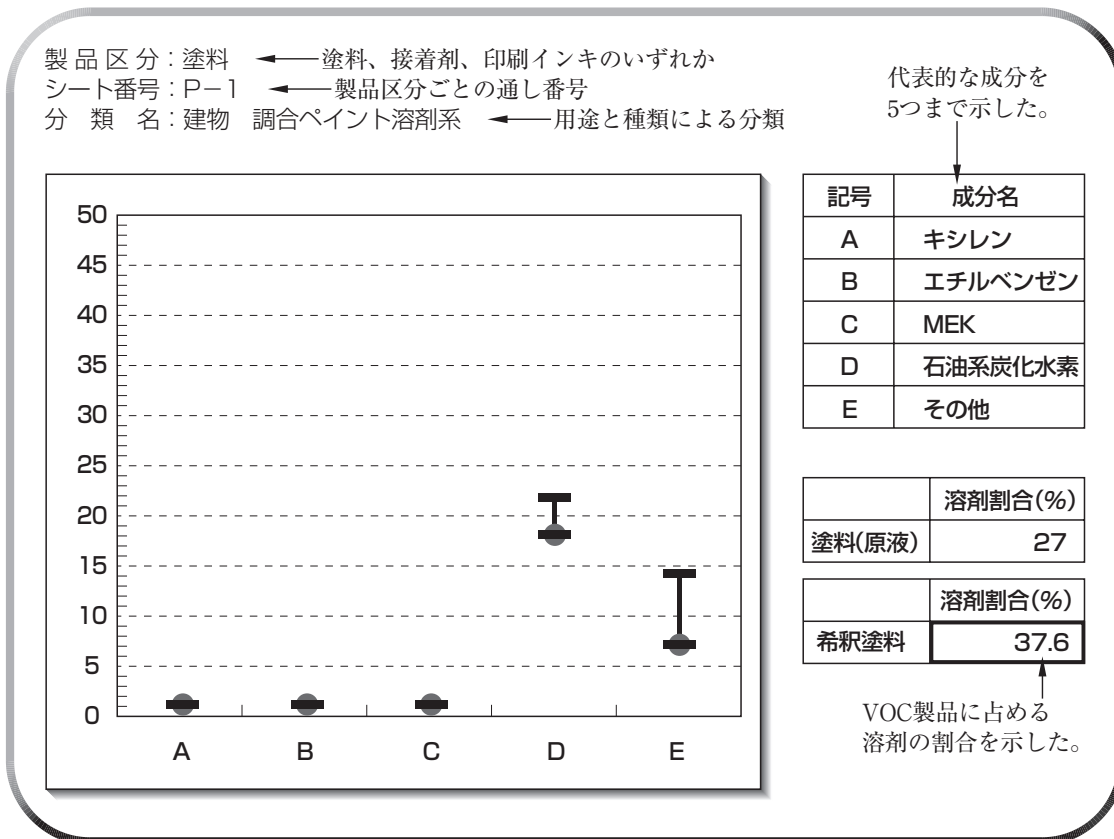
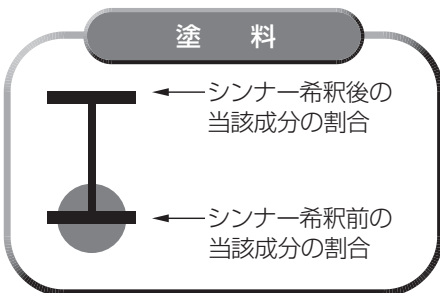


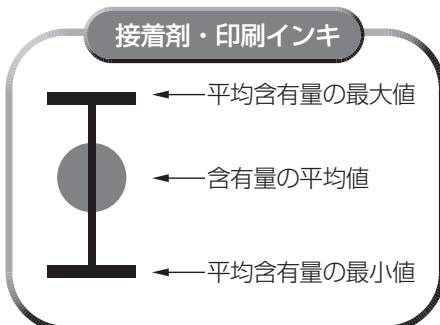
図11-1 製品情報シートの見方

●プロットの見方



塗料のプロットでは、●および●に重なる端のプロット■がシンナー希釈前の当該成分の平均含有割合を示しています。他端のプロットはシンナー希釈後の当該成分の平均含有割合を示しています。

なお、希釈によってトルエンなどシンナー中に含まれる成分は含有割合が増加し、シンナー中に含まれない成分は薄められて含有割合が低下します。

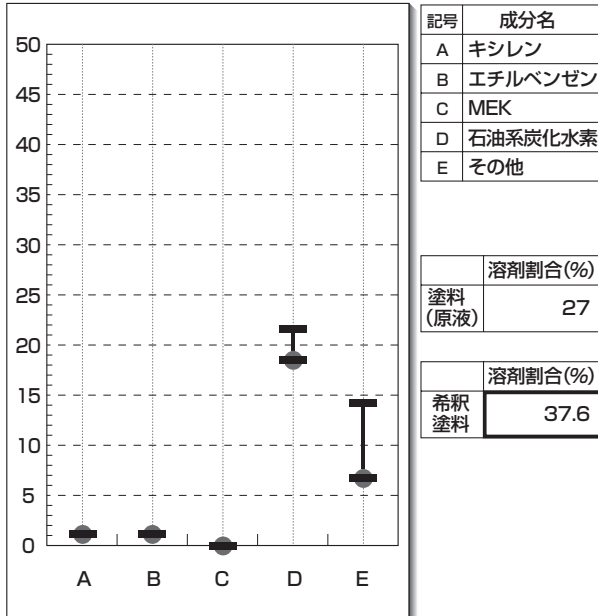


接着剤、印刷インキのプロットでは、当該の成分について、平均的な含有量（●）と、その上下に平均含有量の最大値と最小値を記載しています。

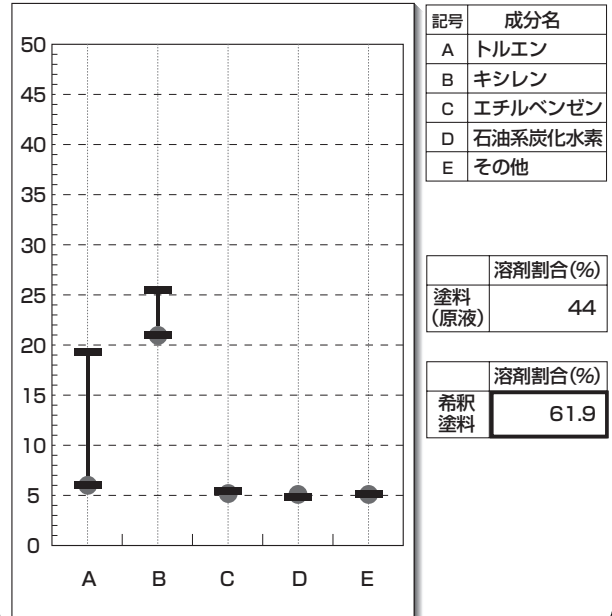
印刷インキのシートでは、同じ分類について、希釈前のシートと希釈後のシートを作成しています（一部作成していないシートもあります）。

塗料の製品情報シート (P-1 (1) ~P-1 (4))

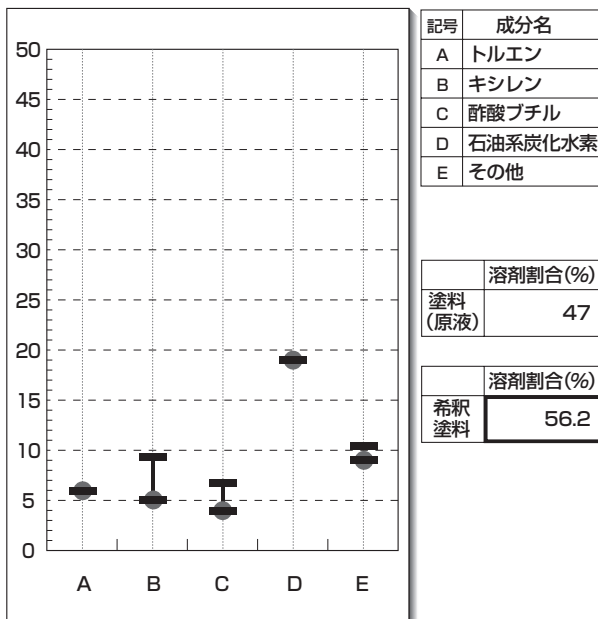
製品区分：塗料
 シート番号：P-1 (1)
 分類名：建物 アルキド樹脂系調合ペイント



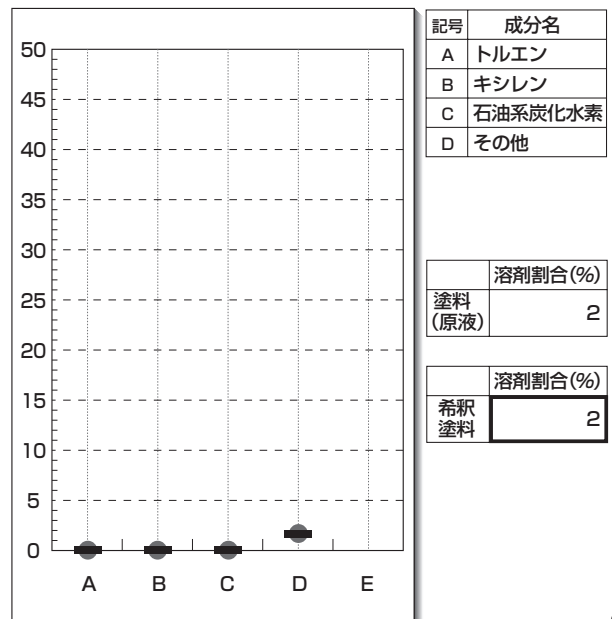
製品区分：塗料
 シート番号：P-1 (2)
 分類名：建物 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-1 (3)
 分類名：建物 ウレタン樹脂系塗料

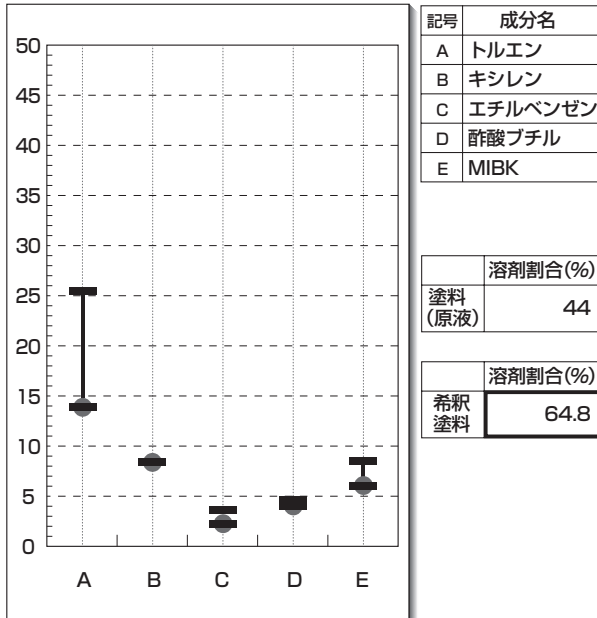


製品区分：塗料
 シート番号：P-1 (4)
 分類名：建物 厚膜型エマルジョンペイント

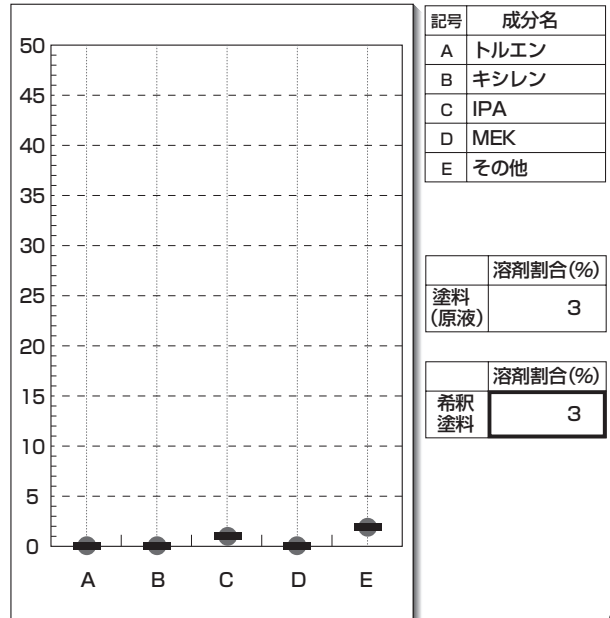


塗料の製品情報シート (P-2 (1) ~P-2 (4))

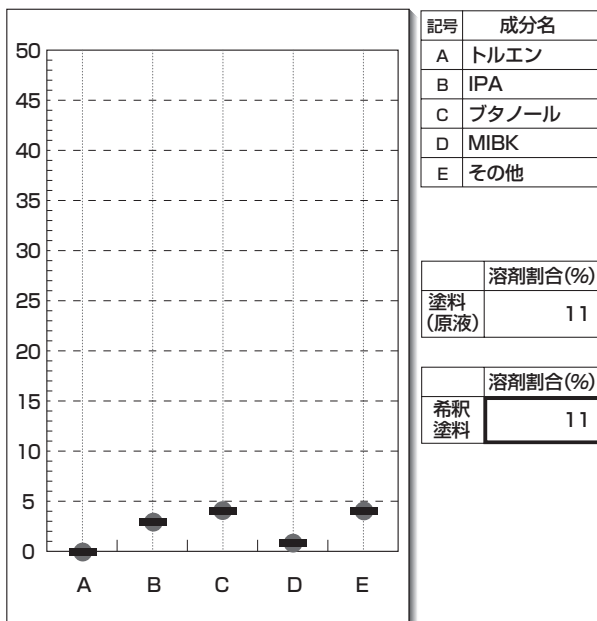
製品区分：塗料
 シート番号：P-2 (1)
 分類名：建築資材 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料



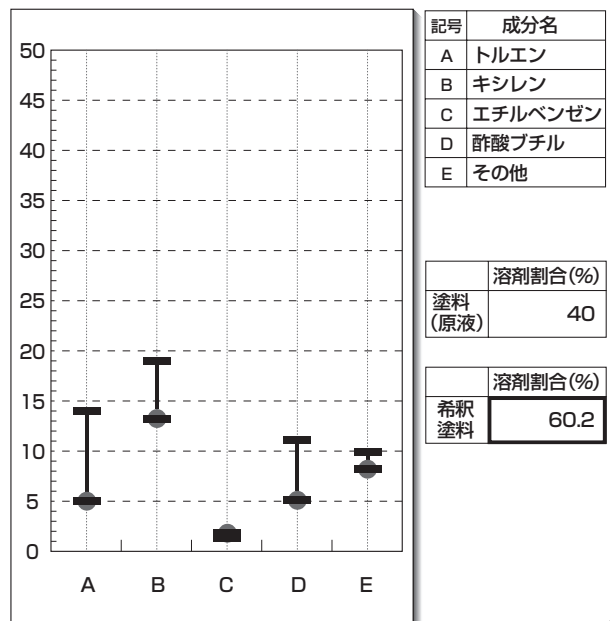
製品区分：塗料
 シート番号：P-2 (2)
 分類名：建築資材 エマルジョンペイント



製品区分：塗料
 シート番号：P-2 (3)
 分類名：建築資材 水性樹脂系塗料

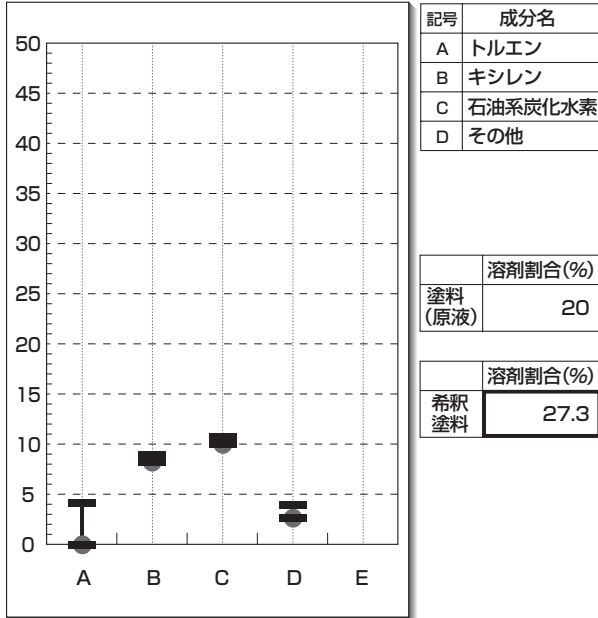


製品区分：塗料
 シート番号：P-2 (4)
 分類名：建築資材 ウレタン樹脂系塗料

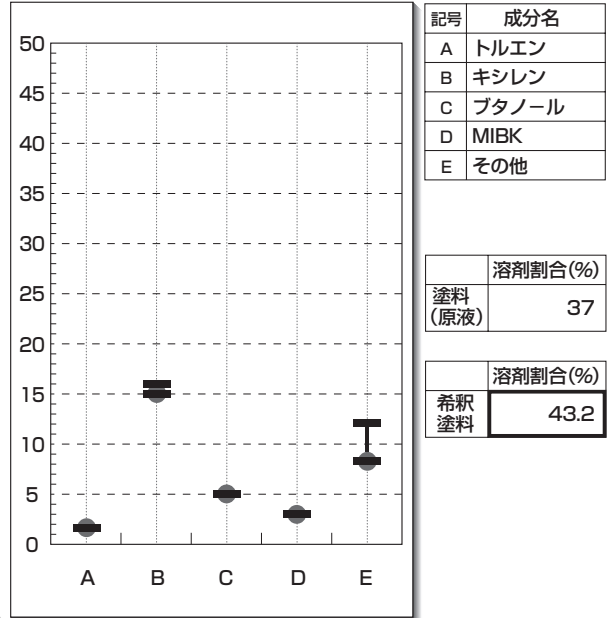


塗料の製品情報シート (P-3 (1) ~P-3 (4))

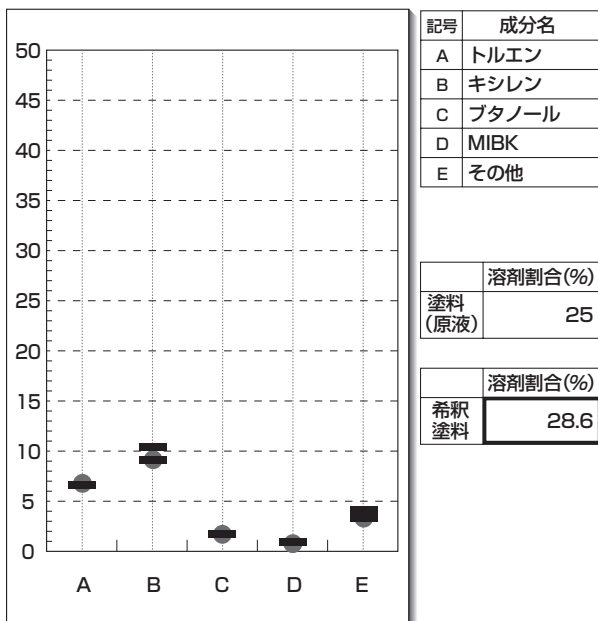
製品区分：塗料
 シート番号：P-3 (1)
 分類名：構造物 アルキド樹脂系さび止めペイント



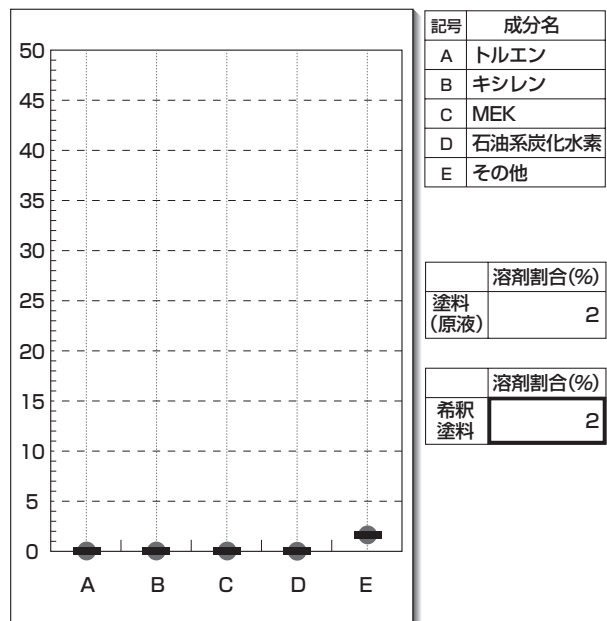
製品区分：塗料
 シート番号：P-3 (2)
 分類名：構造物 一般タイプエポキシ樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-3 (3)
 分類名：構造物 ハイソリッドエポキシ樹脂系塗料

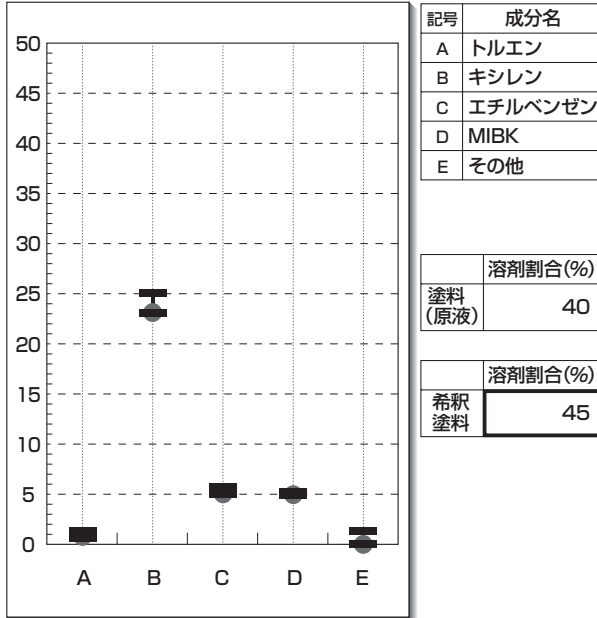


製品区分：塗料
 シート番号：P-3 (4)
 分類名：構造物 エマルションペイント

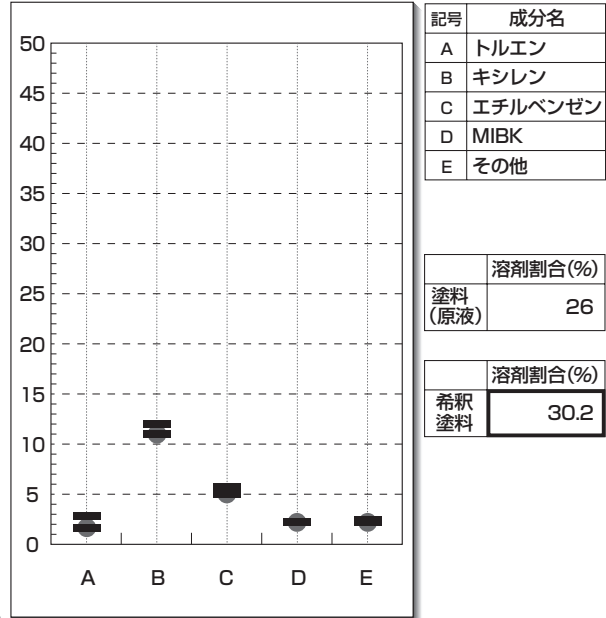


塗料の製品情報シート (P-4 (1) ~P-4 (4))

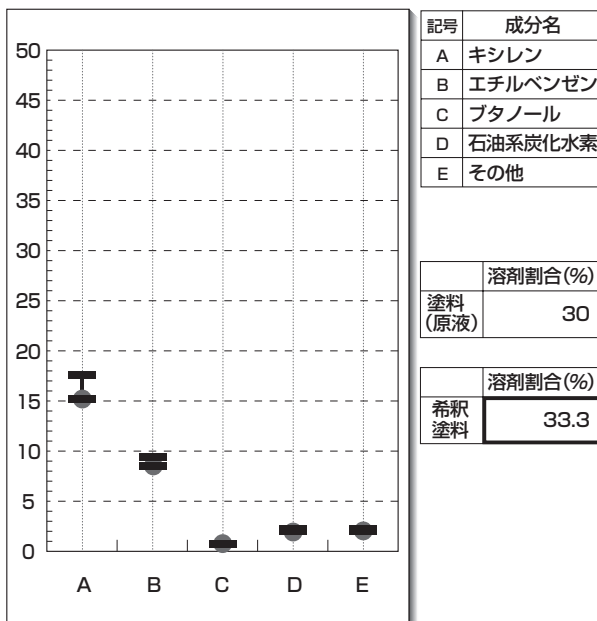
製品区分：塗料
 シート番号：P-4 (1)
 分類名：船舶 一般タイプエポキシ樹脂系塗料



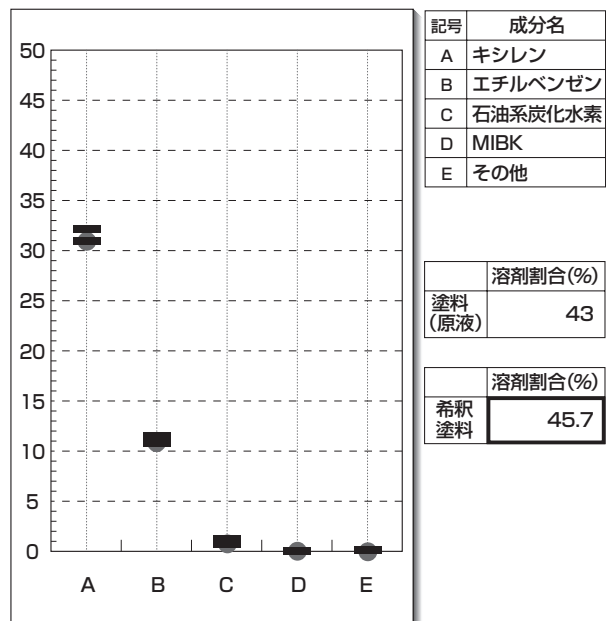
製品区分：塗料
 シート番号：P-4 (2)
 分類名：船舶 ハイソリッドエポキシ樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-4 (3)
 分類名：船舶 一般型船底塗料

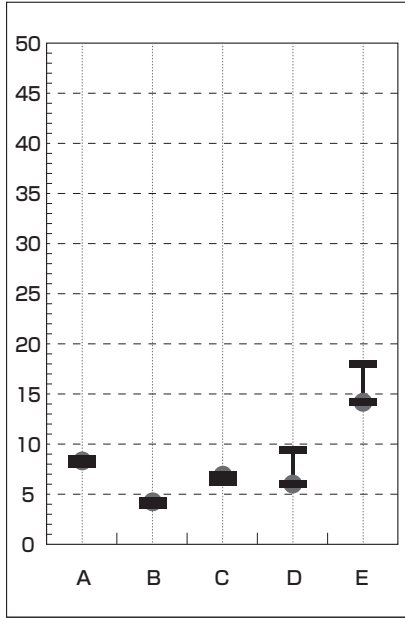


製品区分：塗料
 シート番号：P-4 (4)
 分類名：船舶 塩化ゴム系塗料

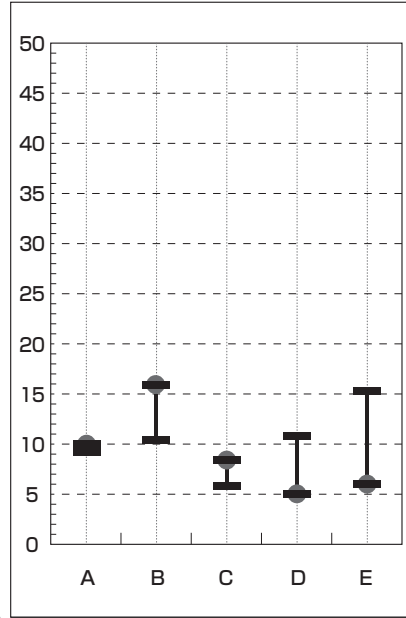


塗料の製品情報シート (P-5 (1) ~P-5 (4))

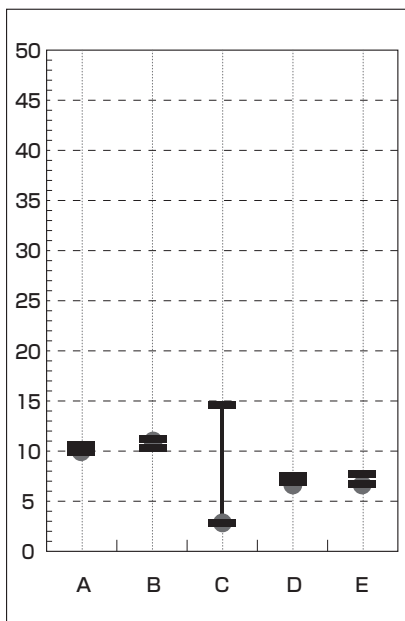
製品区分：塗料
 シート番号：P-5 (1)
 分類名：自動車新車 アミノアルキド樹脂系塗料



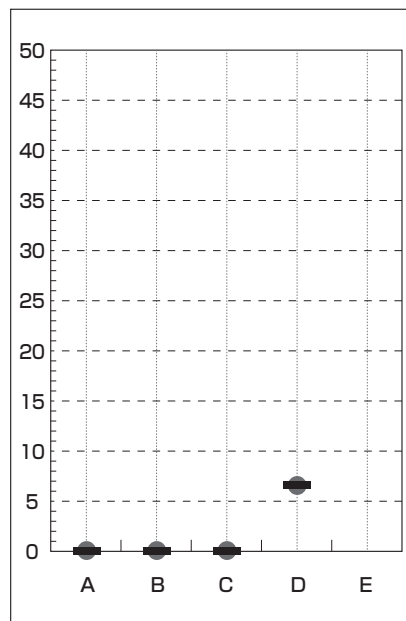
製品区分：塗料
 シート番号：P-5 (2)
 分類名：自動車新車 焼付乾燥型アクリル樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-5 (3)
 分類名：自動車新車 ウレタン樹脂系塗料

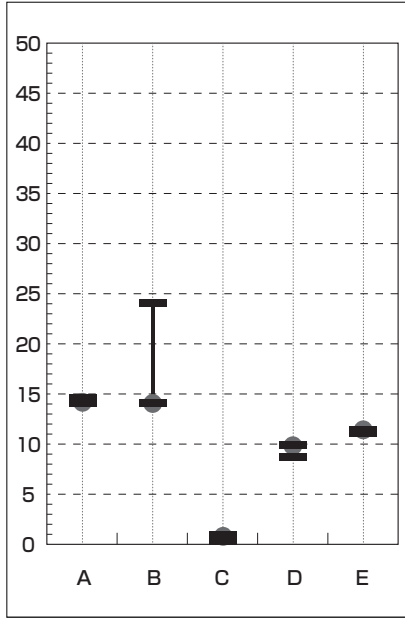


製品区分：塗料
 シート番号：P-5 (4)
 分類名：自動車新車 水性樹脂系塗料

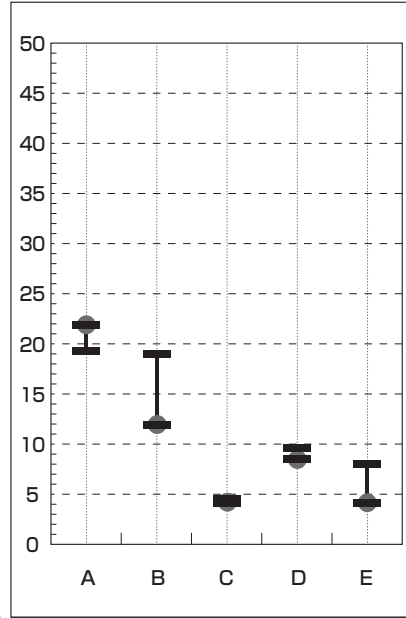


塗料の製品情報シート (P-6 (1) ~P6 (4))

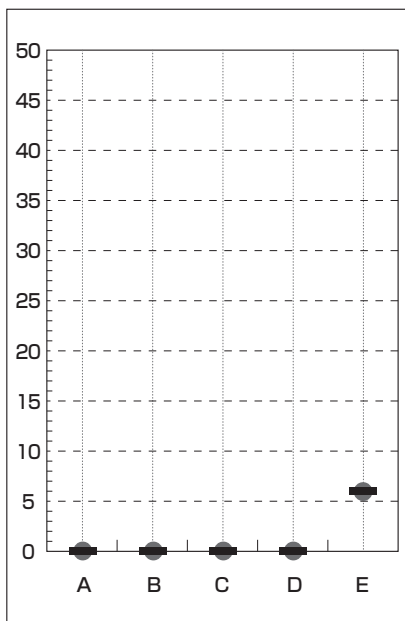
製品区分：塗料
 シート番号：P-6 (1)
 分類名：自動車補修 常温乾燥溶剤系アクリル塗料



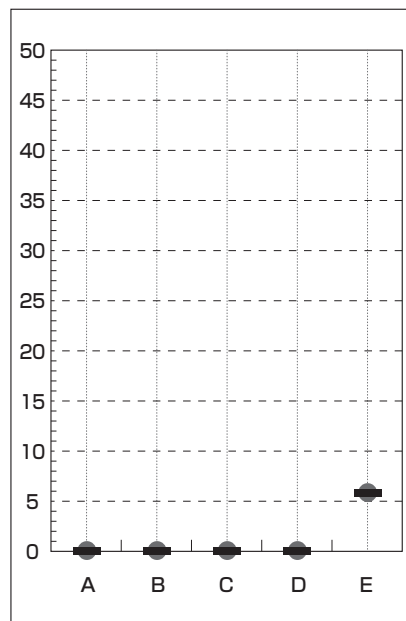
製品区分：塗料
 シート番号：P-6 (2)
 分類名：自動車補修 ウレタン樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-6 (3)
 分類名：自動車補修 不飽和ポリエステル樹脂系塗料

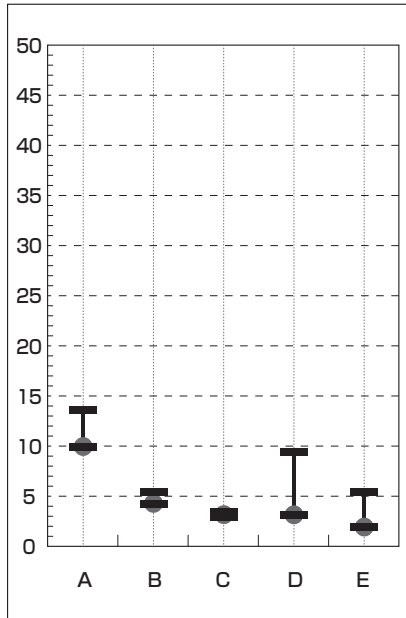


製品区分：塗料
 シート番号：P-6 (4)
 分類名：自動車補修 エマルションペイント

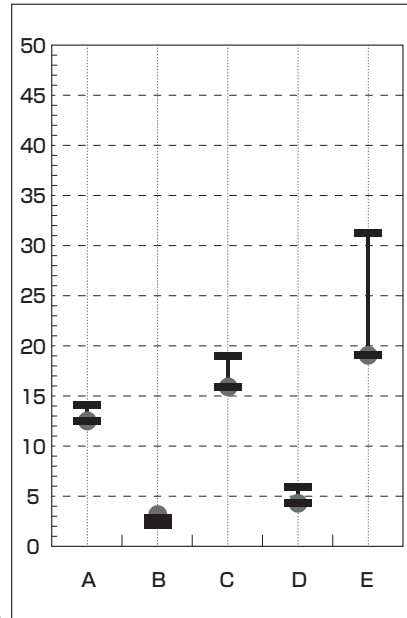


塗料の製品情報シート (P-7 (1) ~P-7 (4))

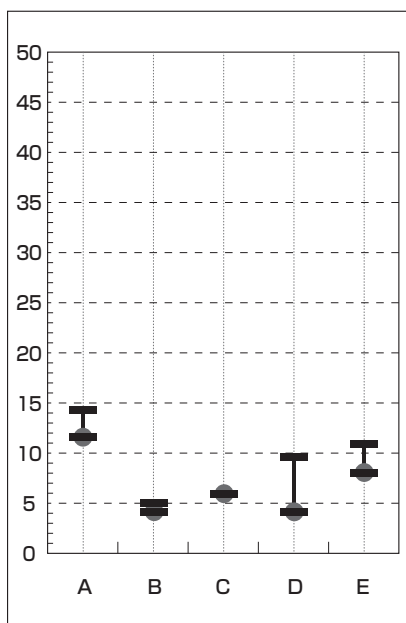
製品区分：塗料
 シート番号：P-7 (1)
 分類名：電気機械 アミノアルキド樹脂系塗料



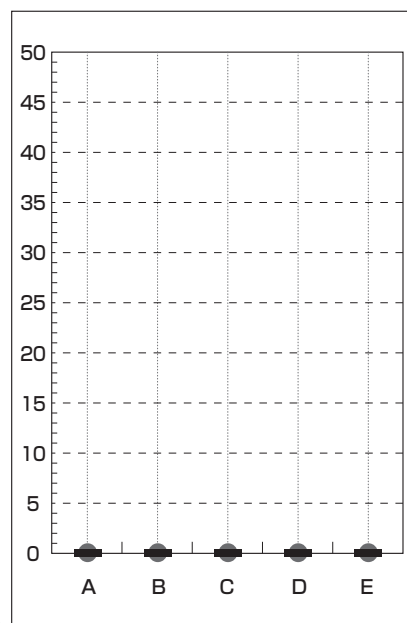
製品区分：塗料
 シート番号：P-7 (2)
 分類名：電気機械 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-7 (3)
 分類名：電気機械 焼付乾燥型アクリル樹脂系塗料

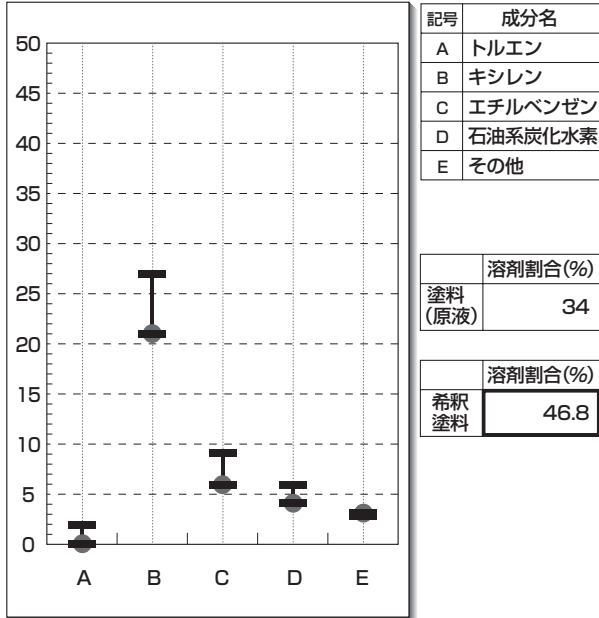


製品区分：塗料
 シート番号：P-7 (4)
 分類名：電気機械 粉体塗料

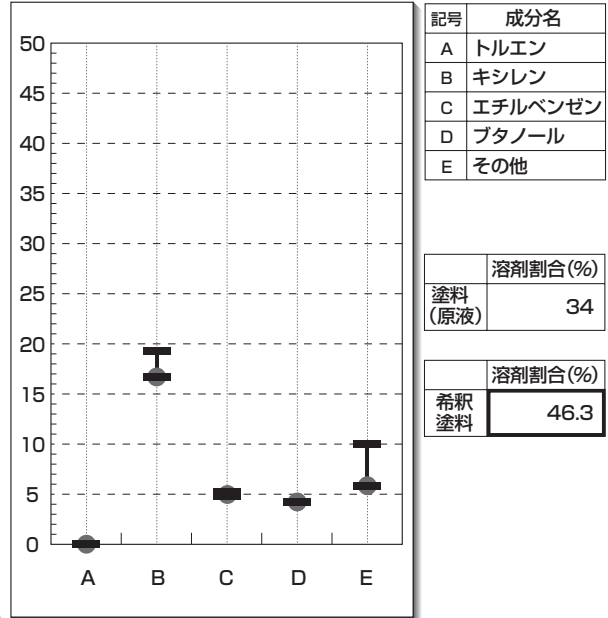


塗料の製品情報シート (P-8 (1) ~P-8 (4))

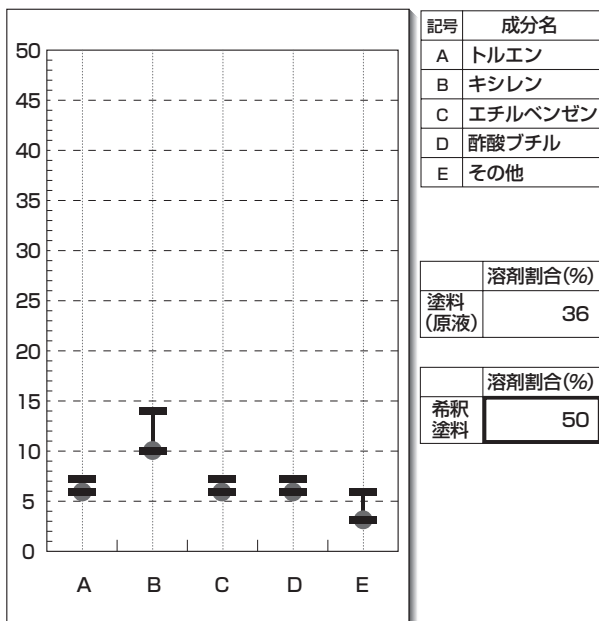
製品区分：塗料
 シート番号：P-8 (1)
 分類名：機械 アルキド樹脂系さび止めペイント



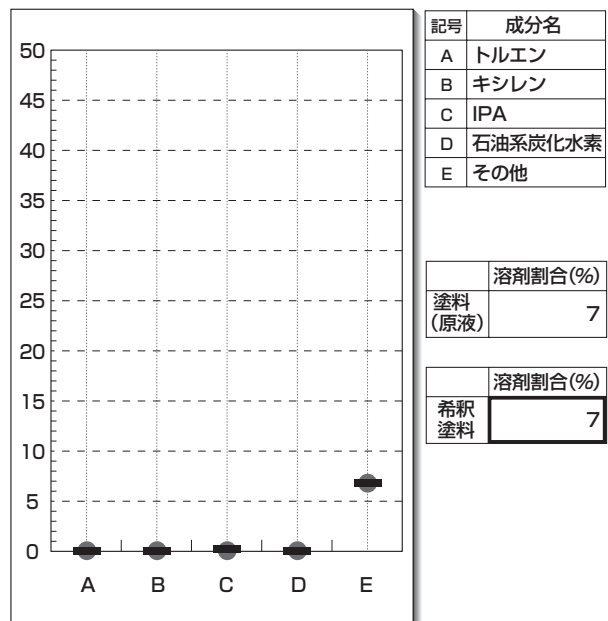
製品区分：塗料
 シート番号：P-8 (2)
 分類名：機械 アミノアルキド樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-8 (3)
 分類名：機械 ウレタン樹脂系塗料

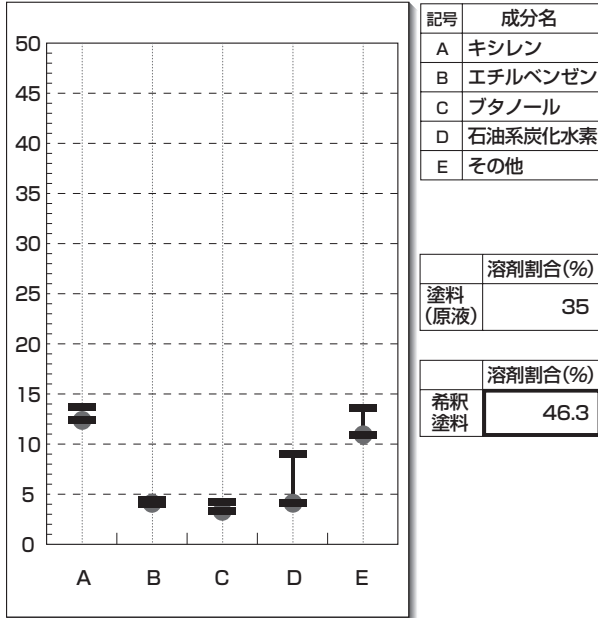


製品区分：塗料
 シート番号：P-8 (4)
 分類名：機械 水性樹脂系塗料

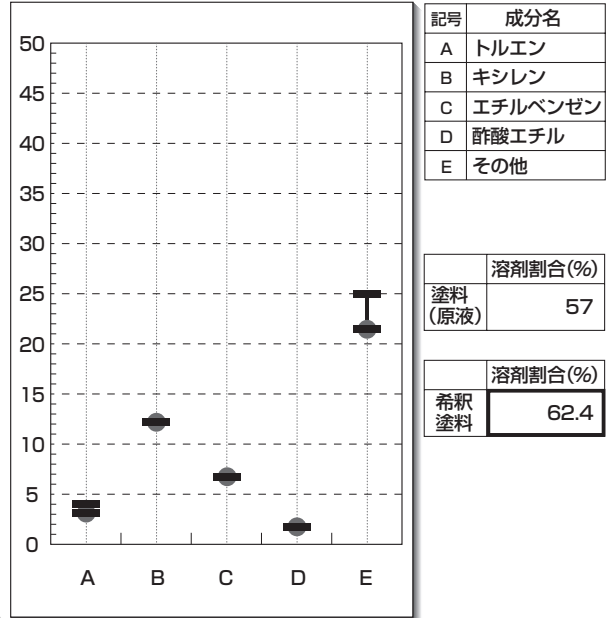


塗料の製品情報シート (P-9 (1) ~P-9 (4))

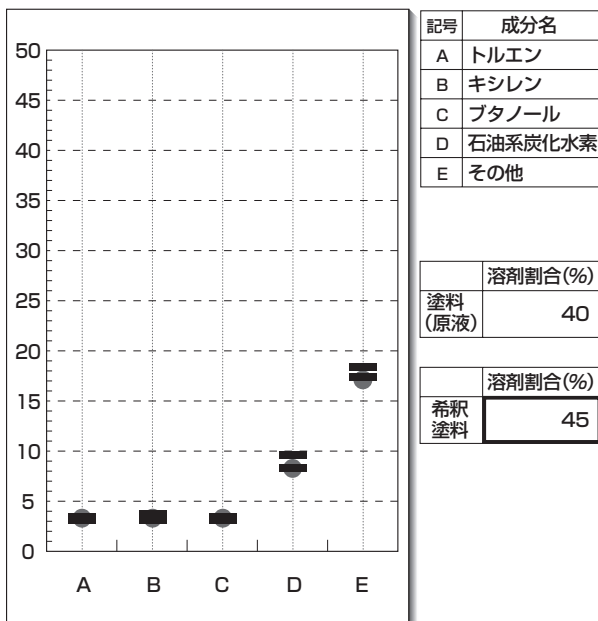
製品区分：塗料
 シート番号：P-9 (1)
 分類名：金属製品 アミノアルキド樹脂系塗料



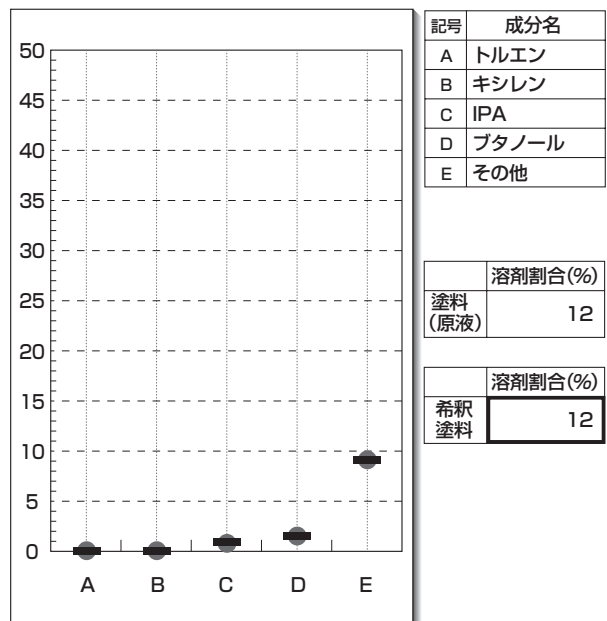
製品区分：塗料
 シート番号：P-9 (2)
 分類名：金属製品 一般タイプエポキシ樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-9 (3)
 分類名：金属製品 その他の溶剤系塗料

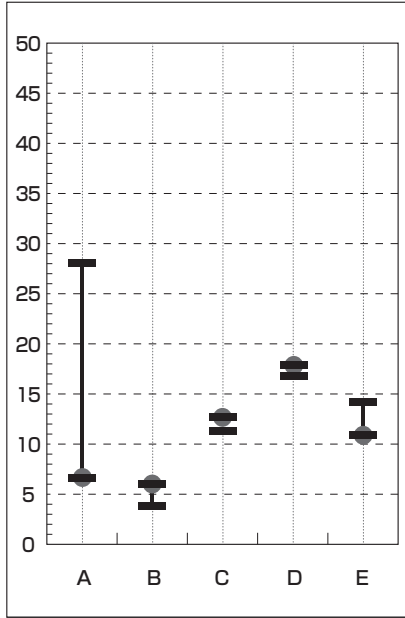


製品区分：塗料
 シート番号：P-9 (4)
 分類名：金属製品 水性樹脂系塗料

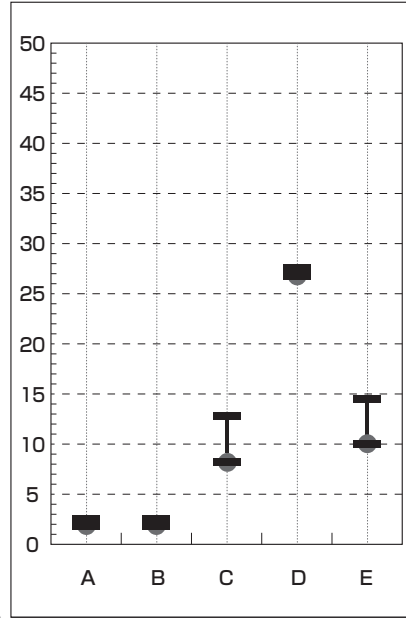


塗料の製品情報シート (P-10 (1) ~P-10 (4))

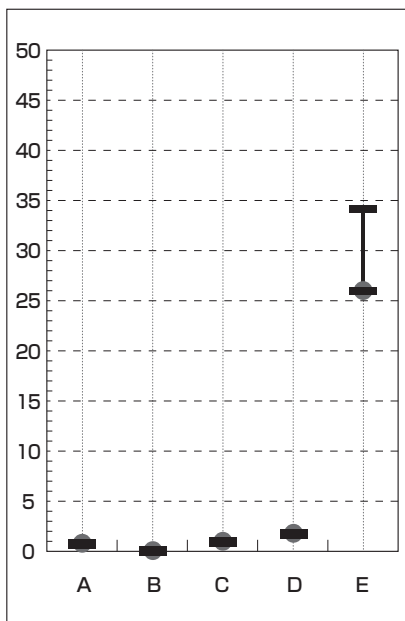
製品区分：塗料
シート番号：P-10 (1)
分類名：木工製品 ラッカー



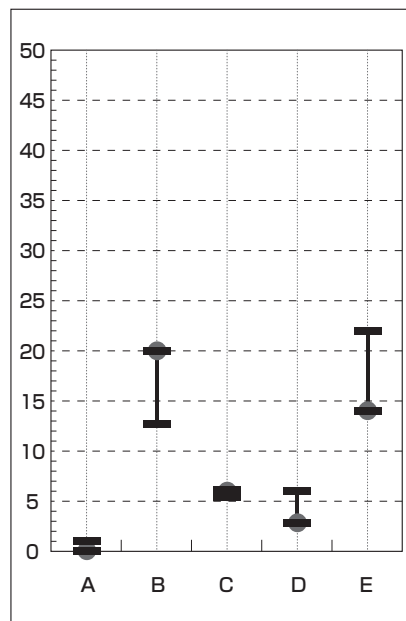
製品区分：塗料
シート番号：P-10 (2)
分類名：木工製品 ウレタン樹脂系塗料



製品区分：塗料
シート番号：P-10 (3)
分類名：木工製品 不飽和ポリエステル樹脂系塗料

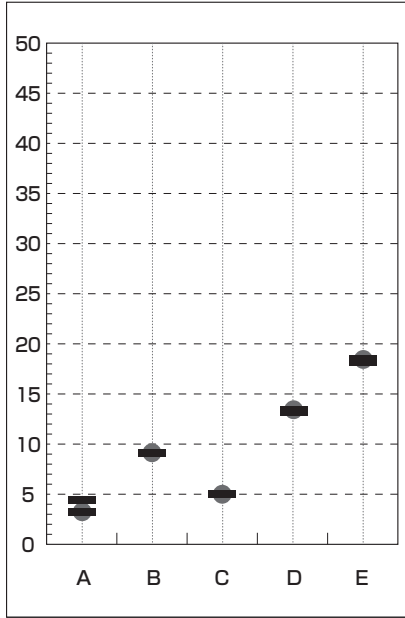


製品区分：塗料
シート番号：P-10 (4)
分類名：木工製品 その他の溶剤系塗料

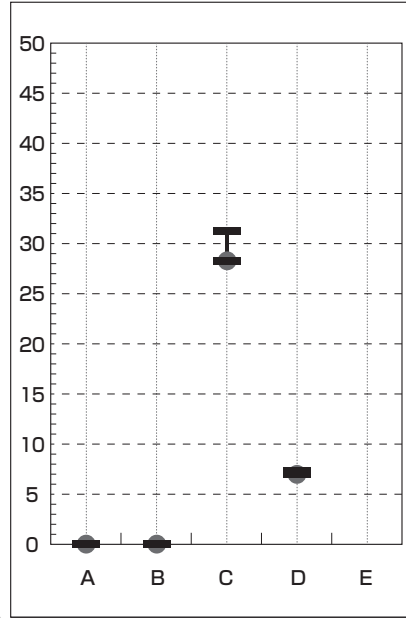


塗料の製品情報シート (P-11 (1) ~P-11 (4))

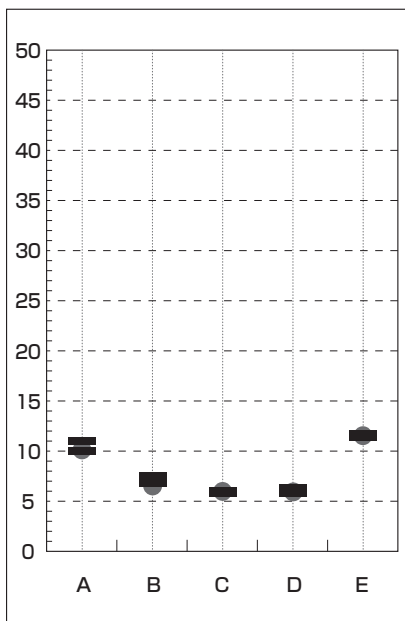
製品区分：塗料
シート番号：P-11 (1)
分類名：家庭用 ラッカー



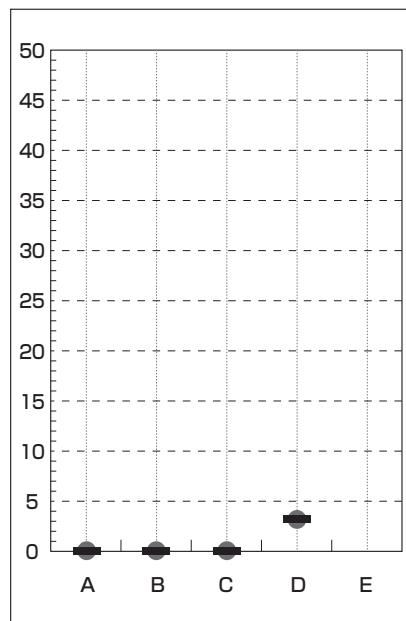
製品区分：塗料
シート番号：P-11 (2)
分類名：家庭用 アルキド樹脂系調合ペイント



製品区分：塗料
シート番号：P-11 (3)
分類名：家庭用 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料

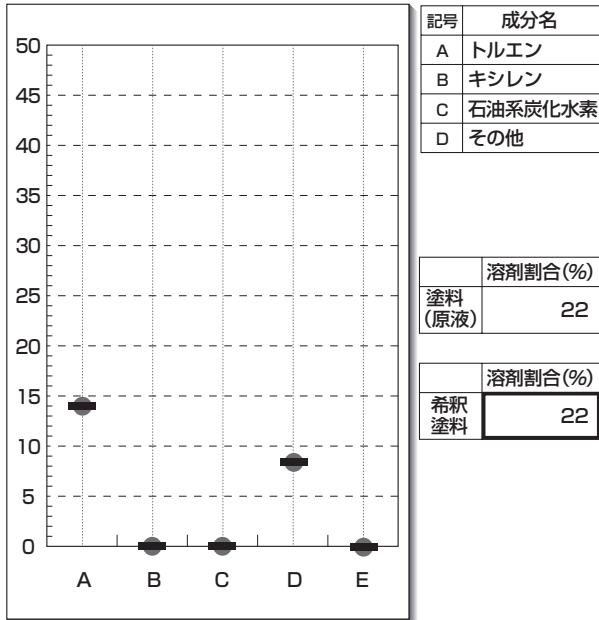


製品区分：塗料
シート番号：P-11 (4)
分類名：家庭用 エマルションペイント

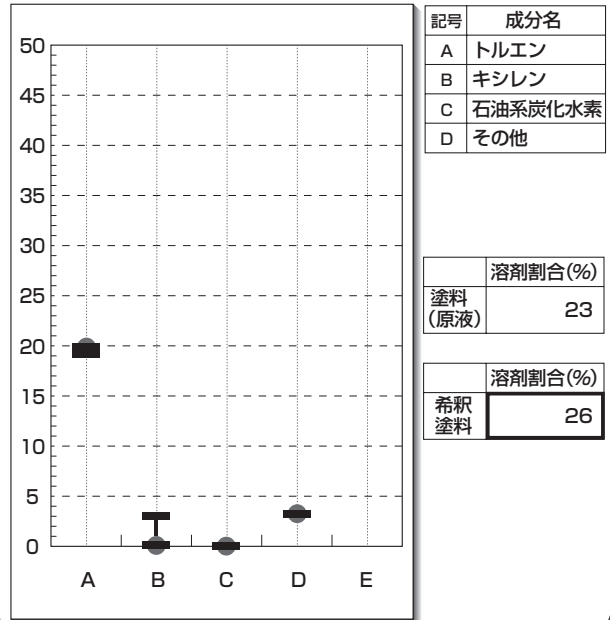


塗料の製品情報シート (P-12 (1) ~P-12 (4))

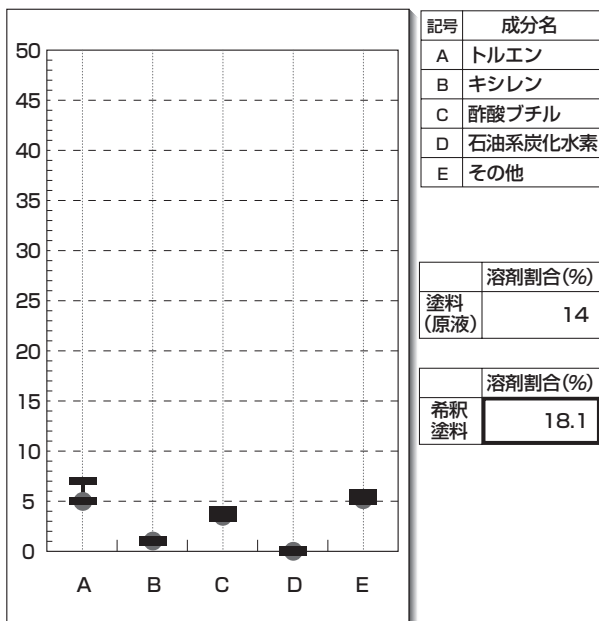
製品区分：塗料
 シート番号：P-12 (1)
 分類名：路面標示 アルキド樹脂系調合ペイント



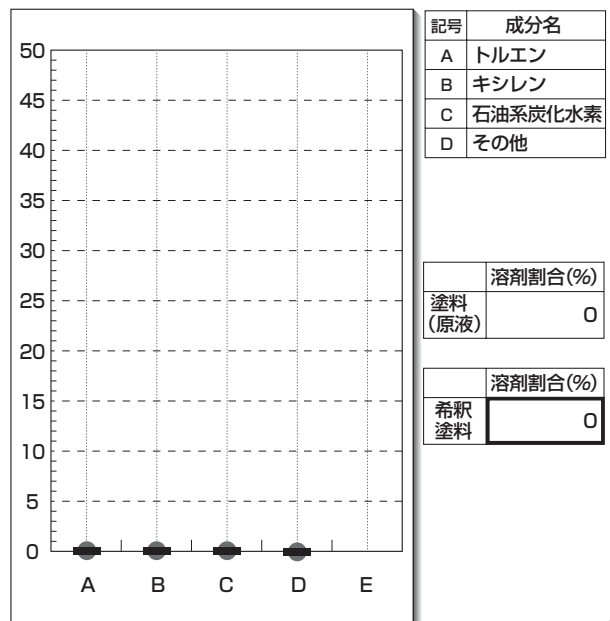
製品区分：塗料
 シート番号：P-12 (2)
 分類名：路面標示 常温乾燥型アクリル樹脂系塗料



製品区分：塗料
 シート番号：P-12 (3)
 分類名：路面標示 その他の溶剤系塗料

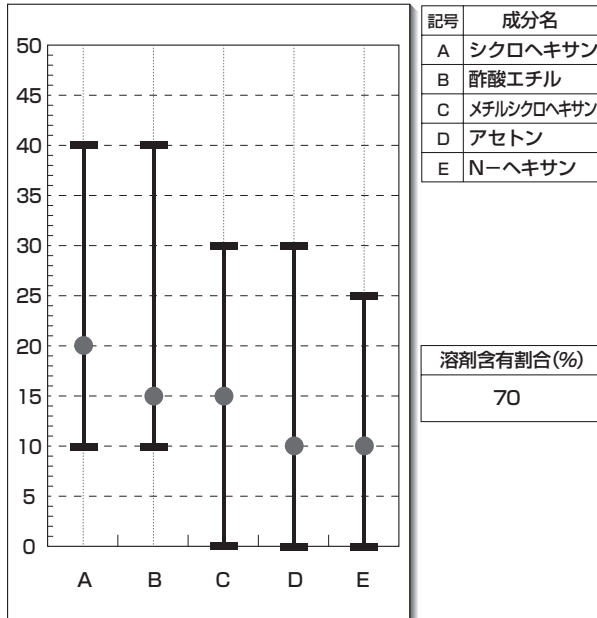


製品区分：塗料
 シート番号：P-12 (4)
 分類名：路面標示 トラフィックペイント

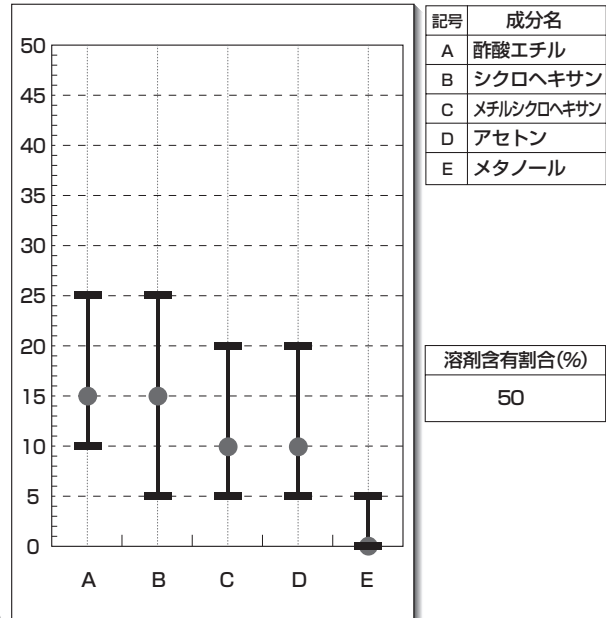


接着剤の製品情報シート (A-1 (1) ~A-1(4))

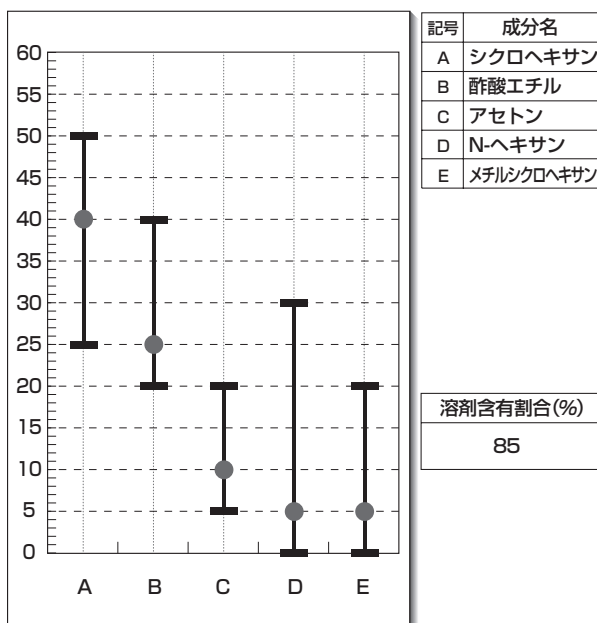
製品区分：接着剤
 シート番号：A-1 (1)
 分類名：合成ゴム溶剤形 ボード用 (JISA5538)



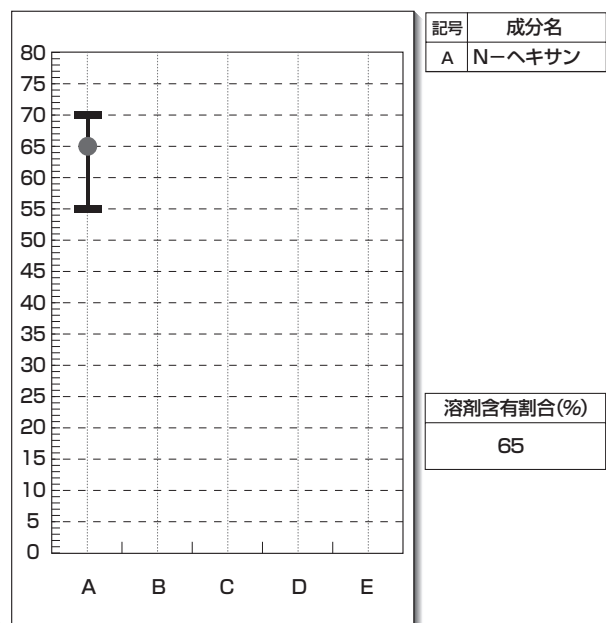
製品区分：接着剤
 シート番号：A-1 (2)
 分類名：合成ゴム溶剤形 ネグ用 (JISA5550)



製品区分：接着剤
 シート番号：A-1 (3)
 分類名：合成ゴム溶剤形 スプレー用 (JISA5549)

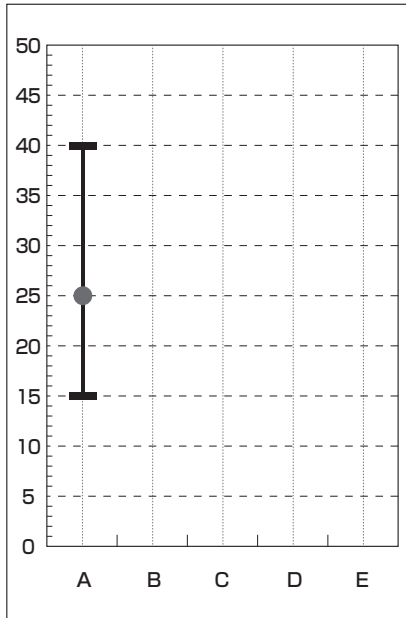


製品区分：接着剤
 シート番号：A-1 (4)
 分類名：合成ゴム溶剤形 断熱防露用 (JISA5547)

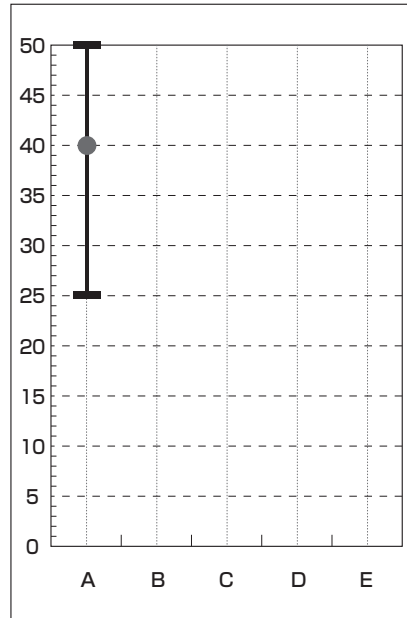


接着剤の製品情報シート (A-2 (1) ~A-2(3))

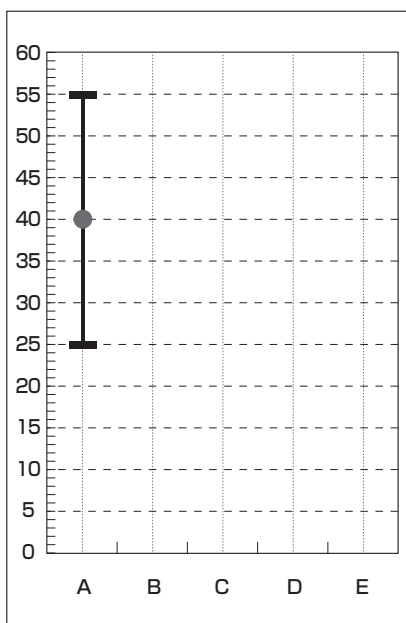
製品区分：接着剤
 シート番号：A-2 (1)
 分類名：酢酸ビニル樹脂系溶剤形 床シート用 (JISA5536)



製品区分：接着剤
 シート番号：A-2 (2)
 分類名：酢酸ビニル樹脂系溶剤形 ホレンガ用 (JISA5537)

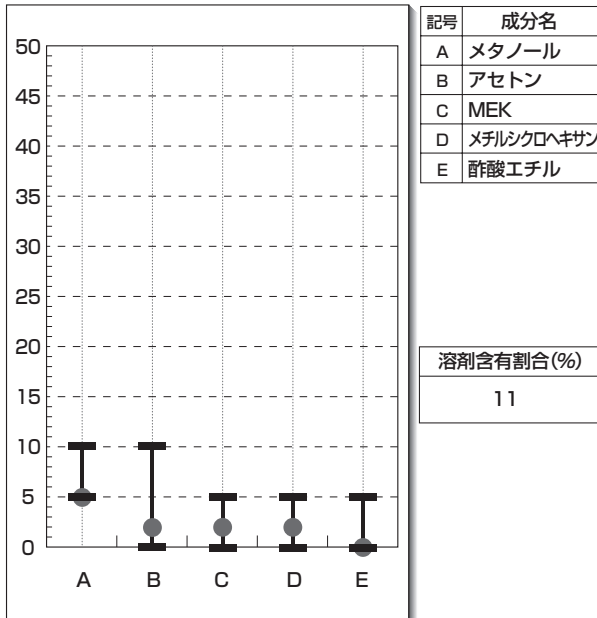


製品区分：接着剤
 シート番号：A-2 (3)
 分類名：酢酸ビニル樹脂系溶剤形 断熱防露用 (JISA5547)

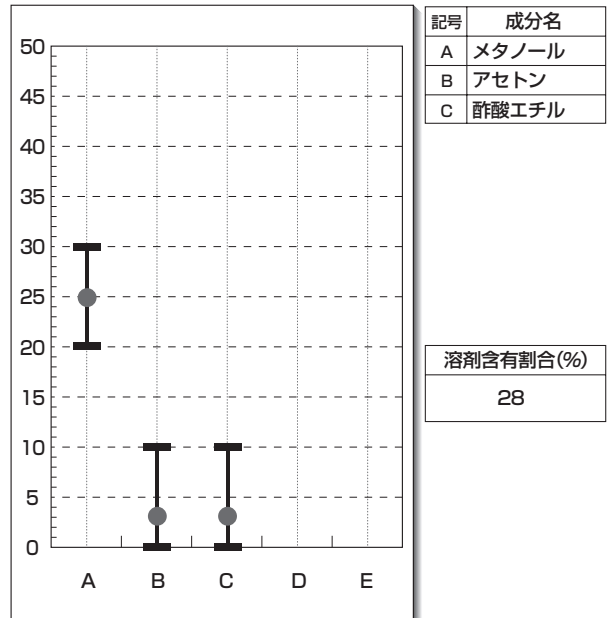


接着剤の製品情報シート (A-3 (1) ~A-4 (2))

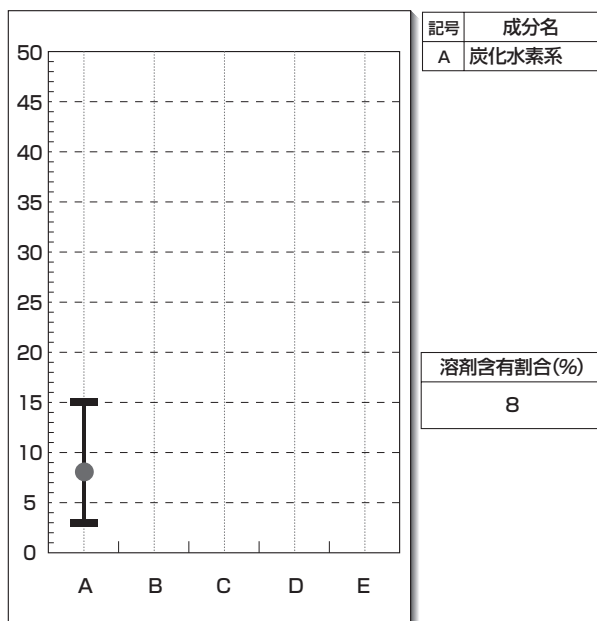
製品区分：接着剤
 シート番号：A-3 (1)
 分類名：エポキシ樹脂系 フローリング用 (JISA5536)



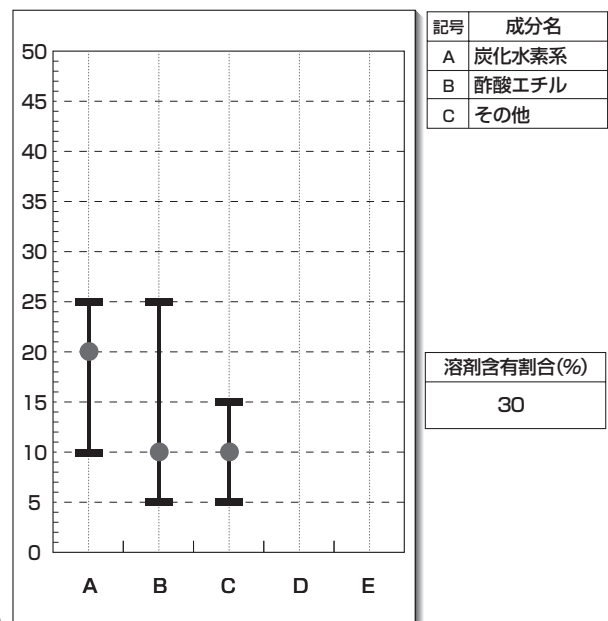
製品区分：接着剤
 シート番号：A-3 (2)
 分類名：エポキシ樹脂系 床シート用 (JISA5536)



製品区分：接着剤
 シート番号：A-4 (1)
 分類名：ウレタン樹脂系 フローリング用 (JISA5536)

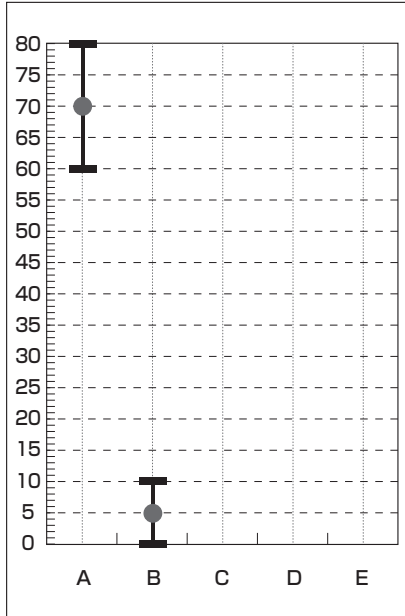


製品区分：接着剤
 シート番号：A-4 (2)
 分類名：ウレタン樹脂系 床シート用 (JISA5536)



接着剤の製品情報シート (A5~A-7)

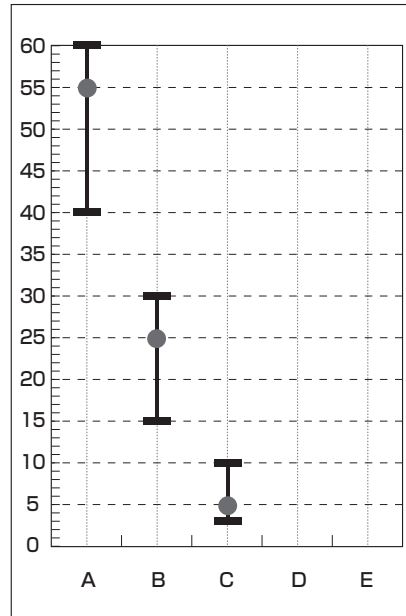
製品区分：接着剤
 シート番号：A-5
 分類名：ウレタン樹脂系溶剤形 ラッピング用(JISA5549)



| 記号 | 成分名 |
|----|---------|
| A | ジクロロメタン |
| B | 酢酸エチル |

| | |
|-----------|----|
| 溶剤含有割合(%) | 75 |
|-----------|----|

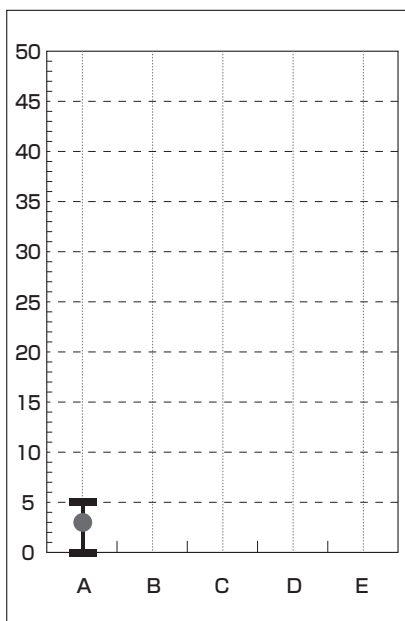
製品区分：接着剤
 シート番号：A-6
 分類名：樹脂系溶剤形 塩ビパイプ用



| 記号 | 成分名 |
|----|---------|
| A | MEK |
| B | シクロヘキサン |
| C | THF |

| | |
|-----------|----|
| 溶剤含有割合(%) | 85 |
|-----------|----|

製品区分：接着剤
 シート番号：A-7
 分類名：アクリル樹脂系エマルジョン形 床シート(JISA5536)

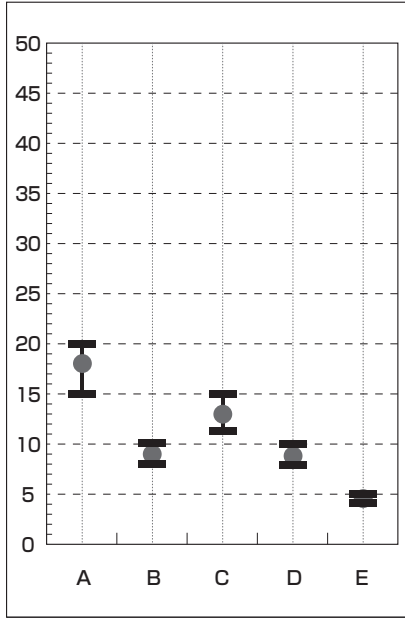


| 記号 | 成分名 |
|----|-------|
| A | 炭化水素系 |

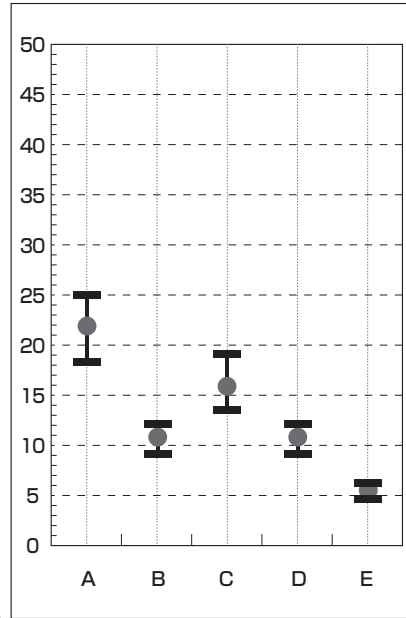
| | |
|-----------|---|
| 溶剤含有割合(%) | 3 |
|-----------|---|

印刷インキの製品情報シート (I-1 (1) ~I-2 (2))

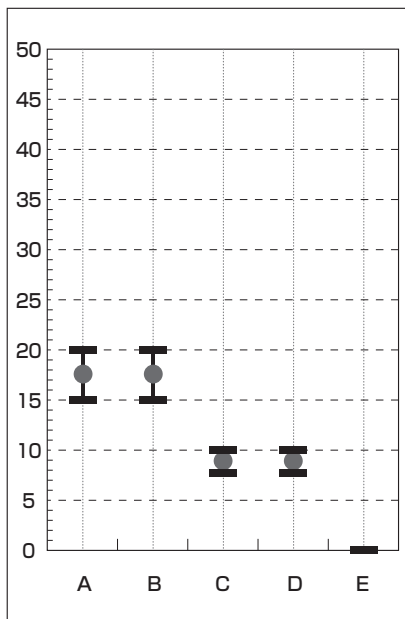
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-1 (1)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 トルエン含有白インキ 希釈前



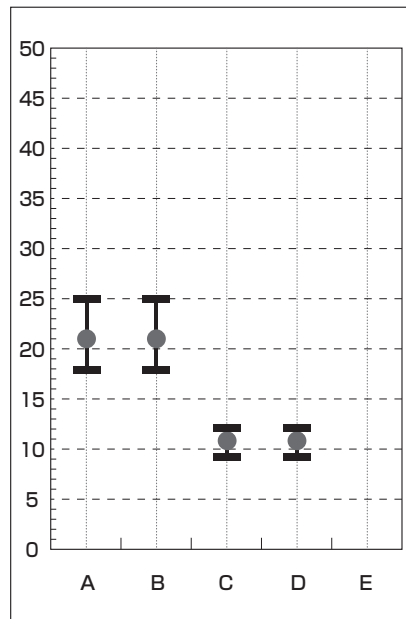
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-1 (2)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 トルエン含有白インキ 希釈後



製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-2 (1)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 ノントルエン白インキ 希釈前

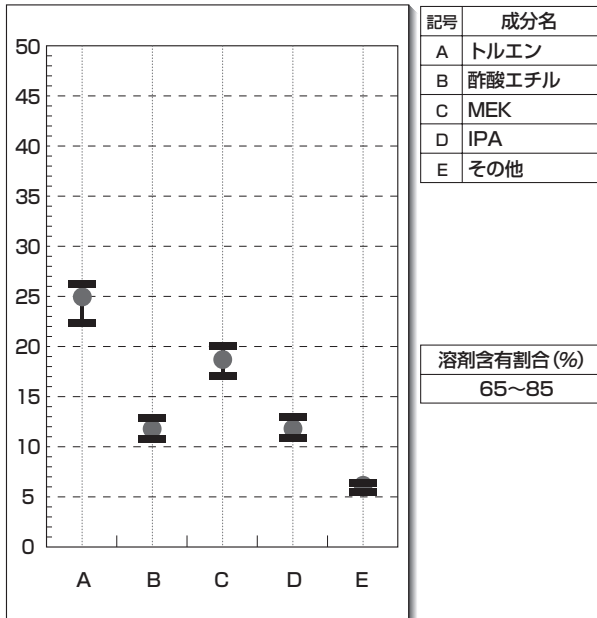


製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-2 (2)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 ノントルエン白インキ 希釈後

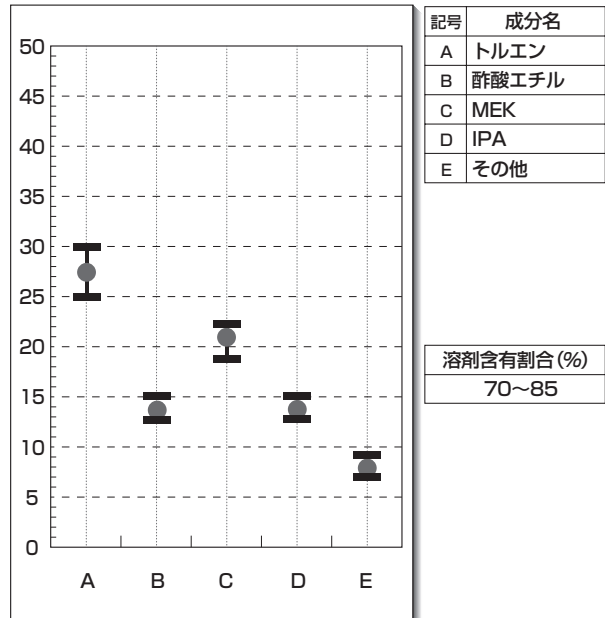


印刷インキの製品情報シート (I-3 (1) ~I-4 (2))

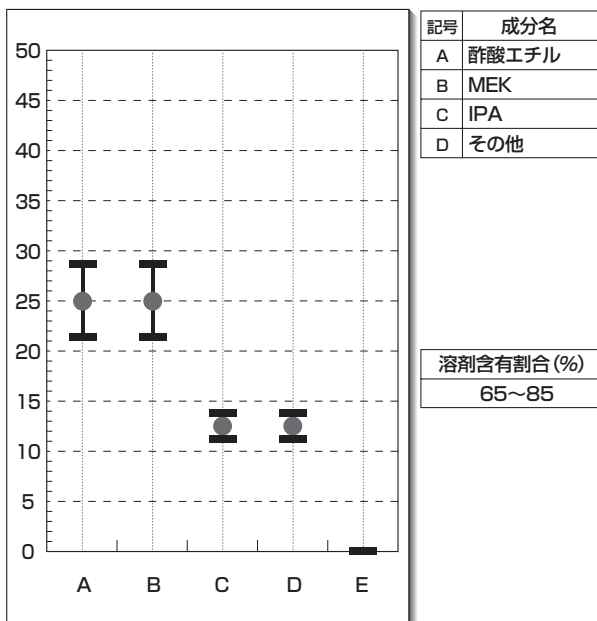
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-3 (1)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 トルエン含有カラーインキ 希釈前



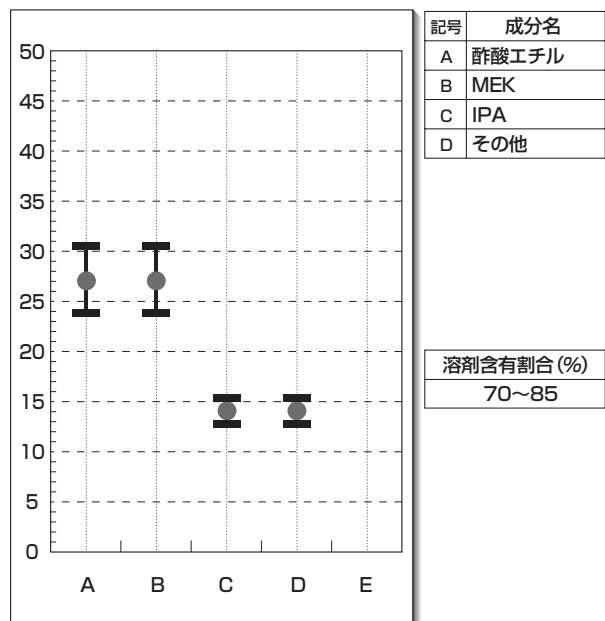
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-3 (2)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 トルエン含有カラーインキ 希釈後



製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-4 (1)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 ノトルエンカラーインキ 希釈前

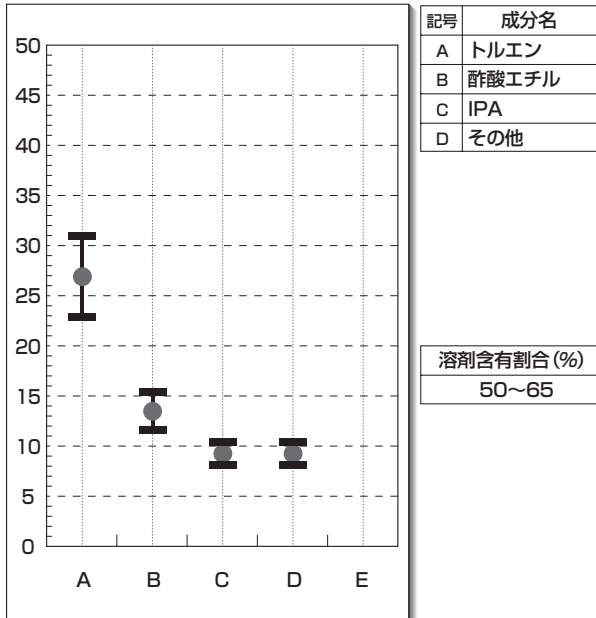


製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-4 (2)
 分類名：グラビアインキ フィルムラミネート用
 ノトルエンカラーインキ 希釈後

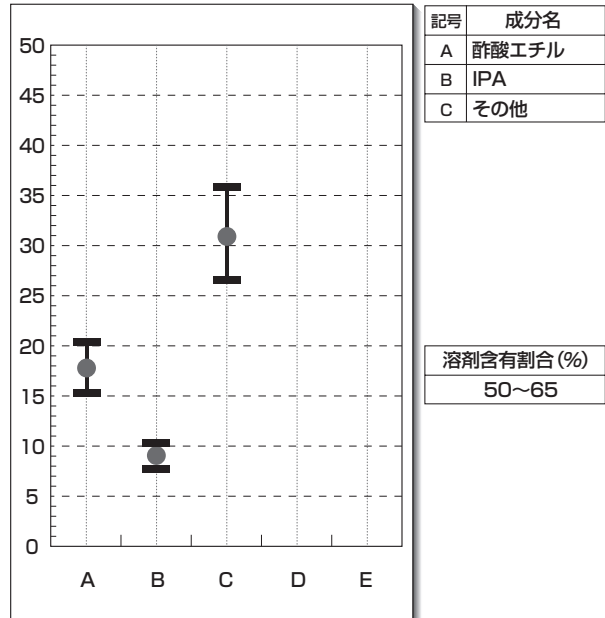


印刷インキの製品情報シート (I-5~I-7 (2))

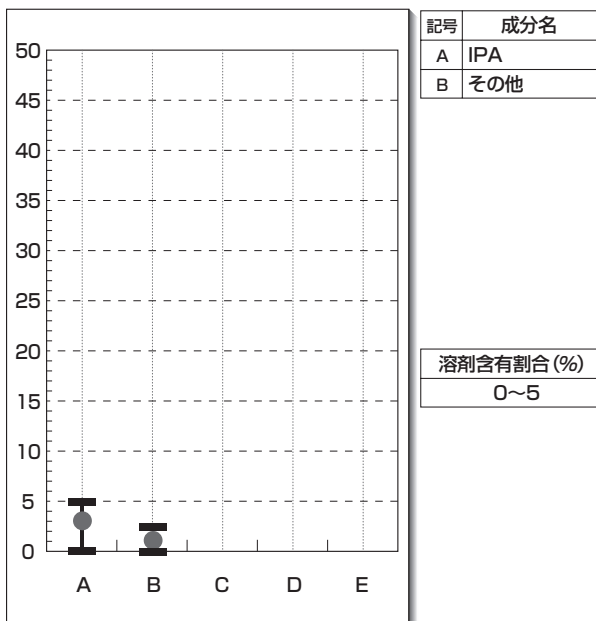
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-5
 分類名：グラビアインキ ノンラミネート用
 トルエン含有白インキ（希釈前）



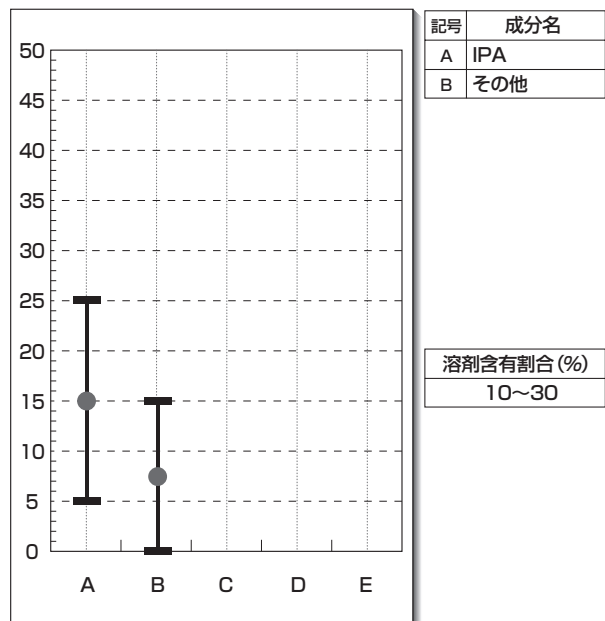
製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-6
 分類名：グラビアインキ ノンラミネート用
 ノントルエン白インキ（希釈前）



製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-7
 分類名：グラビアインキ フィルム用水性（希釈前 非危険物）
 白インキ・カラーインキ平均組成



製品区分：印刷インキ
 シート番号：I-8
 分類名：グラビアインキ フィルム用水性（希釈後 アルコ
 ール30%未満の場合）白インキ・カラーインキ平均組成



●洗淨剤の主な種類と環境対策

洗淨剤は、その機能として、洗淨力と乾燥性に優れている必要があり、本質的に成分は全て揮発分であればなりません。不揮発分は汚れとして残ってしまうからです。無機物で揮発性を有するのは水だけです。

表11-2 洗淨剤の分類と揮発性有機化合物の含有率

| 種類 | 小分類 | 揮発性有機化合物含有率 |
|--------|---|-------------|
| 塩素系 | ジクロロメタン(塩化メチレン)、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン | 100% |
| 水系 | 水、純水、アルカリ系、酸系、中性系、その他 | 0% |
| 準水系 | リモネン系、グリコールエーテル系、NMP系、その他 | 93~97% |
| 炭化水素系 | パラフィン系、ナフテン系、芳香族系、その他 | 100% |
| その他非水系 | グリコール系、シリコン系、フッ素系、臭素系、アルコール系、工業用一般溶剤(シンナー、工業用ガソリン等) | 100% |

塩素系溶剤が炭化水素系溶剤に代替される等の動きはありますが、基本的に洗淨剤においては、塩素系であれ非塩素系であれ、「使いこなし技術」によって環境負荷を低減する方策が一般的です。用途に応じた適切な洗淨剤を選択するとともに、大気排出量だけでなく、コスト、省エネルギー、各種法令対応等にも配慮したバランスの良い対策技術を選定することが必要であり、日本産業洗淨協議会はEVABAT(経済的に実行可能な最良利用可能技術)の確立を目指しています。

表11-3 主な洗淨剤の特徴と環境対応の動向

| 種類 | 用途 | 長所 | 短所 | 環境対応の動向 |
|-------|---|---|---|--|
| 水系 | 脱脂洗淨、表面処理前工程、電気・電子部品、精密加工部品、 <u>ガラス・光学系部品</u> | ・不燃性 ・腐食性や除去力を多彩に調整できる | ・排水処理工程を必要とする ・乾燥装置が大きく、スペース・電気代大 ・乾燥に時間を要す ・強酸・強アルカリは取扱に注意 | ・すすぎ水リサイクル ・油水分離システム ・ノンリンシステム |
| 準水系 | 電子部品や実装基盤のフラックス洗淨、精密加工部品 | ・油性・イオン性の両方の汚れに対応できる ・液寿命が長い | ・コストが比較的高 ・使用時に水分添加が必要 ・ミスト発生抑制要 ・金属類の錆・変色、プラスチックの侵食・膨潤 | ・洗淨剤廃液、廃水、産業廃棄物の低減 |
| 炭化水素系 | 機械部品、精密機械部品、金属素材、 <u>電子部品、光学部品</u> | ・油性汚れの洗淨に適す ・乾燥性良、洗淨速度大 ・蒸留再生が容易で経済的 ・洗淨方式が多様 ・腐食性低 ・液管理が容易 ・廃液を廃油として処分可 ・沸点が高く自然ロス少 | ・可燃性があり、引火防止に関する設備対応、取扱注意が必要 ・消防法への対応 | ・塩素系洗淨剤の主要な代替溶剤 ・減圧蒸気洗淨+真空乾燥により大気排出量の低減 |
| 塩素系 | 金属加工部品、 <u>精密部品、半導体</u> | ・不燃性 ・脱脂力が大きい ・浸透力大 ・蒸留再利用が容易 ・蒸気密度が大 ・水との相互溶解度小 | ・急性毒性(中枢神経) ・長期暴露(肝臓障害・皮膚炎) ・発がん性2A(トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン) ・発がん性2B(ジクロロメタン) ・発がん性2B(ドライクリーニング用途のテトラクロロエチレンの職業暴露) | ・適正な使用・管理による暴露防止 |

※下線は、比較的得意とする用途

参考：塩素系溶剤の洗淨剤以外の特定の用途

| 溶剤 | 用途 |
|------------|--|
| ジクロロメタン | ポリカーボネート製造用溶剤、アセテートフィルム及び繊維、プラスチックフォーム製造用発泡剤、塗料剥離剤 |
| トリクロロエチレン | HFC-134aの製造原料 |
| テトラクロロエチレン | HFC-134aの製造原料 |

参考資料 12 排出削減対策の検討

Guide

ここでは、VOCの排出削減を図るための主な対策について概要を紹介しています。対策を考える優先順位は、①まず、工程内でできる軽微な対策、②VOC製品の代替、③除去設備の設置、が一般的と考えられます。VOCの排出源が多様であることから、その対策も千差万別と考えられますが、主要な対策方法を網羅しました。下記の出典等と併せ、参考としてください。

- 出典：①「環境負荷物質対策調査（揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策技術調査報告書（平成16年度経済産業省委託、（社）産業環境管理協会）」
- ②「揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書、～VOC排出抑制対策技術動向～」（平成14年度環境省委託、（社）環境情報科学センター）
- 参考：①中央環境審議会排出抑制対策検討会の6小委員会（塗装、化学製品製造、洗浄、印刷、接着、貯蔵）のそれぞれ第2回・業界別プレゼンテーション資料
<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/index.html>
- ②東京都「対策ガイド」
 （平成18年4月、http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/index.html）

1. 工程内対策

工程内対策を検討するうえで最初に必要な検討は、工程自体と排出源の実態の把握であり、その手順は次のようになります。

(1) 排出源の数をできる限り減らす。統合できるものは統合する。

この場合には、まず排出箇所が少なければよいわけであって、「排ガスラインの整理・統合対策」が効果的です。例えば、ガス排出口を1か所にまとめるといった対策です。この対策を行うと、1本ごとの場合では排ガス流量の変動が大きかったものが均一化され、連続的排出にかなり近くなるという副次的効果が出て、連続的処理または回収につながるということがあります。

(2) 今まで完全に開放状態であったものを、少しでも蒸発を防ぐために蓋等の設置を考える。

これは、多くの改善事例があります。今までそのような見方がなかったために放置されていることが多いですが、風呂蓋で水蒸気の蒸発を防ぐという日常の家庭生活の姿を考えれば理解できるでしょう。

この方法は、簡単で大きな効果が期待できるため検討に値します。ただし、注意すべきは、引火性・可燃性の高い場合は、この措置により保安対策上、「気層部が危険な爆発範囲に入る」という思わぬ事態にもなりかねないので、十分な保安安全面の検討と対策が必要となります。

一方蓋をすると設備管理面で無理があるので、蓋をすることができないことがあります。この場合は何を考えるべきかとなると、「要は蒸発する面積を減らささえすればよい」のであって、そのやり方はいろいろ考えられます。1つには、樹脂製でできたボールを液面上に浮かせて蒸発面積を減らす。2つ目は、可動式の樹脂製のフィルム等で囲う・覆う等の措置です。

このうち、後者の対応事例は「電子・電気部品製造業における洗浄施設」に対して、その設備の周りにフィルムシートをめぐるせ、その部分の排ガスを局所排気して除去設備に導く等の事例がその好例です。

個別にどれが検討対象となるかは事情が異なるので一概には言えませんが、いずれにせよ開放状態に放置することがVOCの排出抑制にとって一番よくないことだけは確かですから、開放状態にある排出箇所がある場合には、その排出の程度について検討しておく必要があります。

(3) 施設構造・管理等を改善する。

施設構造及び管理等の改善には大きく分けて、施設／工程プロセスなどの密閉化、および工程プロセス／装置の改善によるVOC排出量の低減または回収の2種類があります。なお、密閉された場所においては、換気や排気対策が必要であり、そこでは後段階としてVOC処理装置が導入される場合もあります。具体例を次に示します。

① 塗装・接着ブースの設置

ブースとは、防火、作業者の健康対策、塗膜品質確保等のために、塗装によって発生する塗装ミスト及び溶剤として使用されているVOCを強制排気することを主な目的として設置する装置のことです。

塗装ブースの種類には、乾式ブースと湿式ブースがあり、前者は塗装部位が比較的少ない被塗物、後者は塗装部位が多い被塗物を塗装する場合に適用します。塗装ブースの処理方式別の種類及び特徴を表12-1に示します。

表12-1 塗装ブースの処理方法別の種類及び特徴

| 塗装ブース種類 | | ミスト除去効率 | 需要分野 |
|---------|------------------------|---------|---|
| 乾式ブース | バッフル板式 | 90% | (小規模) 家具、制御盤、鋼材、製品の補修塗装、マーキング (大規模) 大型建設機械、車輛、船体ブロック、大型鉄骨等 |
| | フィルター式 | 65% | |
| | 複合式 (バッフル板式およびフィルター式) | 不明 | |
| 湿式ブース | 水洗式 (スプレー式、うず流式) | 85% | (小規模) 家具製品、自動車部品、樹脂製品 (大規模) 乗用車、トラック、特殊車両、鉄道車両 |
| | 高速洗浄式 (ポンプレス式、ベンチュリー式) | 99% | |
| | オイル循環式 | 不明 | |

出典：揮発性有機化合物 (VOC) の排出抑制について～検討結果～、揮発性有機化合物 (VOC) 排出抑制検討会 (環境省)、平成15年12月

② 乾燥炉におけるエアークーリングの設置

エアークーリングとは、風向を調整したり、温度差等を利用して乾燥炉内部の空気が乾燥炉外に排出しないようにする装置です。エアークーリングを設置している乾燥炉の種類および特徴を表12-2に示します。

表12-2 エアークーリングを設置している乾燥炉の種類及び特徴

| 炉形式 | 特徴 | 需要分野 |
|-----------------|---|--|
| エアークーリング付きトンネル炉 | 装置出入口の開口部にエアークーリングを設けて装置内の熱風が外部に流出しないようにした方式。コンベアーによる多量生産に適用。 | トラックキャブ、フレーム、住宅建材、農機具、スチール家具、建材パネル、車輛の足回り部品等 |
| 山形トンネル炉 | 装置出入口の開口部より高い位置に装置本体を設置することにより、装置内と外部の温度の違いによる空気の比重を利用した熱風シール方式。コンベアーによる連続多量生産で、特に塗装品質の高い製品向けに適用。 | |

出典：揮発性有機化合物 (VOC) の排出抑制について～検討結果～、揮発性有機化合物 (VOC) 排出抑制検討会 (環境省)、平成15年12月

③ プレコート塗装への変更

プレコート塗装とは、金属板やプラスチック板を成型する前の段階で塗装することをいいます。プレコー

ト塗装は、塗装速度が速く平滑な塗膜が得られ、また、焼付炉の容積が小さく、高濃度でVOCを回収し燃焼分解させることができるため、ポストコート塗装よりもVOC排出量が少なくなります。プレコート塗装の種類及び特徴を表12-3に示します。

表12-3 プレコート塗装の種類及び特徴

| 塗装方式 | 特徴 | 需要分野 |
|---------------|---|------------------------------------|
| ロールコーター塗装 | 塗料をピックアップロールで持ち上げ、ドクターロールによって塗布量をコントロールしながら、ピックアップロールからコーティングロールに転写された塗料がバックアップロールに指示されたコイルに塗装する方式。 | 着色亜鉛鉄板（カラートタン）、プレコート鋼板（PCM鋼板）、家電製品 |
| カーテンフローコーター塗装 | 塗料をカーテン状に落下させて、その下をコンベアに平板を乗せて流し、平板上に塗膜を作る方式。 | 冷蔵庫の前扉等の家電製品 |

出典：揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制について～検討結果～、揮発性有機化合物（VOC）排出抑制検討会（環境省）、平成15年12月、を一部加筆修正

④フリーボード比の確保および洗浄剤の冷却

フリーボード比とは、蒸気洗浄槽の場合には、洗浄槽の短い方の開口寸法aに対する蒸気／空気境界から洗浄槽の上端までの高さ（フリーボードの高さ又は深さ）bの比（b/a）です。フリーボード比が大きいほど逃げる蒸気の濃度が低下し、排出量が少なくなります。

（4）究極的にはVOCを使用しない他の製品に変更できないか考える。

この事例は、正確には「工程内対策」の範疇には入らないのかもしれませんが、しかしながら、この対策は「究極のVOC対策」です。それは、使用しなければ排出はないからです。

例えば、昨今の「電機・電子部品製造業」における「塩素系有機化合物の使用全廃」の動きからもわかるように、あまり大きな設備でない場合は、対象物質の設備内保有量自体がそう多くはないので、この選択が最終的に全体の環境汚染防止につながることは間違いありません。

この事例の多くは、投資もまったくなく、しかもコスト面でも大きな変化がないとする例が多いことから、どのような事例として応用されたかを調査・検討することをお勧めします。代替物質の具体的な例を以下に示します。

①低VOC塗料への代替

低VOC塗料とは、顔料等の不揮発分以外に含まれる成分のうち、VOC成分が非常に少ない、またはVOC成分を含まない塗料のことをいいます。低VOC塗料の種類および特徴を表12-4に示します。

②低VOCインキへの代替

低VOCインキとは、顔料等の不揮発分以外のVOC成分が非常に少ない、またはVOC成分を含まないインキのことをいいます。低VOCインキの種類および特徴を表12-5に示します。

③低VOC接着剤への代替

低VOC接着剤とは、VOC成分が非常に少ない、または接着剤の主成分として含まれる樹脂成分等が自己崩壊して排出されない、または未反応の樹脂成分が排出されない接着剤のことをいいます。低VOC接着剤の種類および特徴を表12-6に示します。

表12-4 低VOC塗料の種類および特徴

| 種類 | 長所 | 短所 |
|--------------------------|---|---|
| エマルション型塗料 (水分散性樹脂を使用) | <ul style="list-style-type: none"> ・水による希釈が可能 ・湿った素地に塗布することが可能 ・臭気が少ない | <ul style="list-style-type: none"> ・塗装直後の降雨に弱い ・塗装時の温湿度の調整が必要 |
| 水溶性塗料 (水溶性樹脂を使用) | | |
| 粉体塗料 | <ul style="list-style-type: none"> ・非危険物である ・塗布効率が高い ・厚膜塗装が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・薄膜化が困難 ・焼付温度が高く、エネルギーが必要 |
| 紫外線/電子線硬化型塗料 | <ul style="list-style-type: none"> ・短時の乾燥が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・厚膜硬化に制限あり |
| 多液型塗料 | <ul style="list-style-type: none"> ・塗布量が低減可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥が遅い |
| プラスチック型塗料 | <ul style="list-style-type: none"> ・塩化ビニル樹脂本来の優れた塗膜性能が得られる | <ul style="list-style-type: none"> ・素地との接着性が劣る |
| ハイソリッド型塗料 | <ul style="list-style-type: none"> ・ラインの大幅な変更を必要としない | <ul style="list-style-type: none"> ・樹脂を低分子量化するため、塗膜性能が低下 |

注) 水性塗料：水が塗料又は希釈溶剤の中心となる塗料のこと。
 無溶剤塗料：塗料溶剤および希釈溶剤としてのVOC成分を含まない塗料のこと。
 ハイソリッド型塗料：塗料溶剤又は希釈溶剤としてVOCを含有するが、顔料等の不揮発分の含有率が高い塗料のこと。

表12-5 低VOCインキの種類および特徴

| 種類 | 適用可能な印刷機 | 長所 | 短所 |
|--------|-----------------|----------------------|--|
| 水性インキ | 水性特殊グラビアインキ | グラビア印刷機 | <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥速度が遅い ・紙にしわを生じさせ、寸法安定性に劣る ・色の濃淡、コントラストが劣る |
| | 水性フレキソ(ゴム凸版)インキ | フレキソ印刷機 | |
| 無溶剤インキ | 紫外線 (UV) 硬化型インキ | スクリーン印刷機 オフセット印刷機 | <ul style="list-style-type: none"> ・高価である ・厚膜印刷が不可能 |
| | 電子線 (EB) 硬化型インキ | 印刷機全般 | |

注) 水性インキ：水がインキ溶剤又は希釈溶剤の中心となるインキのこと。
 無溶剤インキ：インキ中のVOCが5%未満のインキのこと。

表12-6 低VOC接着剤の種類および特徴

| 種類 | 長所 | 短所 | |
|------------|---------------------|---|--|
| 水性形接着剤 | 酢酸ビニル樹脂系 エマルション形 | <ul style="list-style-type: none"> ・幅広い用途に使用可能 ・耐久性に優れる (室内使用) | <ul style="list-style-type: none"> ・耐熱性、耐水性、耐溶剤性が劣る |
| | EVA樹脂系 エマルション形 | <ul style="list-style-type: none"> ・酢酸ビニルエマルションに比べてプラスチック系材料への接着性が良い ・耐久性、価アルカリ性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥皮膜が粘着性 (ブロッキング) ・接着強さが低い |
| | アクリル樹脂系 エマルション形 | <ul style="list-style-type: none"> ・柔軟性、耐候性に優れる ・各種材料への接着性が良い | <ul style="list-style-type: none"> ・分散安定性、および耐水性に劣る |
| | 合成ゴム系 ラテックス形 | <ul style="list-style-type: none"> ・柔軟性、弾力性に優れる ・初期タックに優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・極性物質との接着性が弱い ・安定性劣る ・変色し、耐油、耐溶剤性に劣る |
| ホットメルト形接着剤 | EVA樹脂系 ホットメルト形 | <ul style="list-style-type: none"> ・流動性に優れ接着スピードが速い ・接着性、柔軟性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・耐熱性に劣る ・耐寒性に劣る |
| | 合成ゴム系 ホットメルト形 | <ul style="list-style-type: none"> ・各種被着体の選択性ある ・低温特性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・耐候性に劣る ・加熱安定性 |
| 反応型接着剤 | エポキシ樹脂系 | <ul style="list-style-type: none"> ・金属・コンクリート類への接着性がよい ・耐久性、耐熱性、耐溶剤性に優れる ・せん断接着強さが高い | <ul style="list-style-type: none"> ・はく離接着強さが低い |
| | ポリウレタン樹脂系 | <ul style="list-style-type: none"> ・極性を持った材質との接着性に優れる ・低温特性、耐衝撃性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・加水分解による劣化を起こしやすい ・耐候性に劣る |
| | 変成シリコーン樹脂 | <ul style="list-style-type: none"> ・各種材料への接着性が優れる ・耐久性、耐衝撃性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・せん断接着強さが低い ・価が高い |
| 感圧型接着剤 | アクリル樹脂系 水性感圧型接着剤 | <ul style="list-style-type: none"> ・被着体の選択性が広い ・各種性能のバランスが良い ・アクリルの臭気が少ない | <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥が遅く塗工速度が遅い ・塗工時にはじきを生じやすい |

注) 水性系接着剤：高分子微粒子の分散媒が水である接着剤のこと。
 ホットメルト型接着剤：熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー主成分であるVOC成分を含まない接着剤のこと。
 反応型接着剤：モノマー、オリゴマーを接着剤とし、重合・架橋などにより硬化させるVOC成分を含まない接着剤のこと。
 感圧型接着剤：圧力を加えて流動させて貼り合わせる接着剤のこと。

出典：揮発性有機化合物 (VOC) の排出抑制について～検討結果～、揮発性有機化合物 (VOC) 排出抑制検討会 (環境省)、平成15年12月を一部加筆修正

④低VOC洗浄剤への代替

洗浄剤分野において低VOC製品に該当するものは、水系洗浄剤であり、これはVOC成分を含まない洗浄剤のことをいいます。水系洗浄剤の種類および特徴を表12-7に示します。

表12-7 水系洗浄剤の種類および特徴

| 洗浄剤 | 長所 | 短所 | 短所を補うための対策 |
|-----------------|---|--|--|
| 水系洗浄剤（中性、アルカリ性） | <ol style="list-style-type: none"> 1.不燃性 2.毒性が少ない 3.オゾン層破壊がない 4.ほとんどの樹脂類に影響を与えない 5.洗浄剤は、比較的安価である（水で希釈可能） 6.固形物汚れも除去可能 | <ol style="list-style-type: none"> 1.トリクロロエタンに比べて洗浄力が弱い。洗浄、リンス工程で細かい孔に浸透しない 2.金属に対する防錆対策が必要 3.再生不能 4.排水処理（BOD、COD、n-ヘキサン抽出分）が必要 5.乾燥が遅い 6.新設洗浄設備、排水処理設備が必要（投資が多い） 7.工程が長くなり設置スペースを要する | <ol style="list-style-type: none"> 1.シャワー、スプレー、超音波、液中噴流、揺動を洗浄装置に併用 2.洗浄剤に防錆剤添加（アルカリ性洗浄剤は防錆力を持つものが多い） <ul style="list-style-type: none"> ・リンス後に防錆剤槽を設置* ・リンス、乾燥時間の短縮 3.油汚れを洗浄剤から油水分離する。（系内から油の除去。洗浄剤の寿命を長くする） 4.安価な排水処理装置の探索。リンスなしの検討 例：水分蒸発、膜（RO、UF膜）、活性炭処理、イオン交換樹脂処理） 5.真空乾燥、エアナイフ、遠心分離の利用、IPA置換乾燥、パーフルオロカーボン乾燥（置換、蒸留）を利用する 6.安価な装置の探索 7.コンパクトな洗浄機を探索する <p>*アルカリ洗浄剤の場合リンスなしにすると表面に微量の洗浄剤が残留し防錆能力がでる</p> |
| （参考） 温水・純水 | <ol style="list-style-type: none"> 1.不燃性 2.毒性がない 3.オゾン層破壊物質がない 4.ほとんどの樹脂を膨潤溶解しない 5.汚れ油の水分離性が良い 6.スプレーしても発泡しない 7.洗浄コストが低い | <ol style="list-style-type: none"> 1.洗浄力がない 2.金属に対する防錆対策が必要 3.純水を使う場合純水製造装置が必要（ランニングコストがかかる） 4.その他水系洗浄剤と同じ | <ol style="list-style-type: none"> 1.高圧スプレー、シャワー、超音波、液中噴流、揺動を併用する 2.防錆剤槽をリンス後に設置。リンス、乾燥時間の短縮 3.水系洗浄剤と同じ |
| （参考） 機能水 | <ol style="list-style-type: none"> 1.常温で使用可能 2.環境保全が可能 3.危険な薬剤の使用が不要 | <ol style="list-style-type: none"> 1.有機物汚れに対する洗浄性が弱い 2.設備投資が必要 | <ol style="list-style-type: none"> 1.界面活性剤を併用する |

出典：日本産業洗浄協議会ホームページ

2. 除去設備(エンドオブパイプ)によるVOC処理

VOCの処理方法は様々な方法がありますが、炭化水素対策等で古くから汎用的に利用されている主要な技術としては、吸着法、酸化分解処理法(燃焼法)及び冷却凝縮法の3つです。

各技術の詳細については、多くの既発表文献および関連ホームページ内での案内があることから、そちらを参照してください。

(1) 吸着法

吸着法とは、吸着剤にVOCを含む排ガスを通じることにより、VOCを回収または濃縮する方法です。吸着剤としては、活性炭、シリカゲル、アルミナ、ゼオライトなどがあります。現在の主流は活性炭です。

吸着法によるVOC処理装置には、吸着剤を定期的に交換する型式と、吸着剤を交換せずに吸着脱着を繰り返す回収型の2種類があります。濃縮は、低濃度のVOCガスを吸着させ、それを吸着時よりも小風量で脱着し、燃焼装置等に導いて処理する方法です。活性炭吸着法によるVOC処理装置の種類および特徴を表12-8に示します。

表12-8 活性炭を使用した吸着装置の種類および特徴

| 種類 | | 長所 | 短所 |
|------------|--------|---|--|
| 交換型 | | <ul style="list-style-type: none"> システムの構成、装置の構造が簡単 排水処理が不要 | <ul style="list-style-type: none"> 定期的に再生又は交換が要 排ガス濃度が高い場合、粉じん中のタール状物質、ミストが含有されている場合には、前処理が要 ガス温度が高い場合には、冷却が要 |
| 回収型 | 固定床吸着式 | <ul style="list-style-type: none"> 風量や濃度変動に対応しやすい 回収し省資源化が図れる | <ul style="list-style-type: none"> 凝縮排水の処理設備が必要(ただし排水が生じない、PSA法もある)。 塗装排ガスを直接処理する場合には、高度の除じん設備が必要 水溶性溶剤は、凝縮排水側に流出して回収できない MEKなどのケトン系溶剤を処理する際には、発火防止等の十分な安全対策が要 |
| | 流動床吸着式 | <ul style="list-style-type: none"> 再生ガスとして窒素を利用する場合には、排水処理設備が不要 水溶性溶剤も回収可能 ケトン類も安全に回収可能 回収し省資源化が図れる | <ul style="list-style-type: none"> 塗装排ガスを直接処理する場合には、高度の除じん設備が必要 据付面積は小さいが、高さが高くなる |
| 移動床ハニカム吸着式 | | <ul style="list-style-type: none"> 低濃度、大風量でも処理可能(高濃度、小風量できる) 据付面積が小さい | <ul style="list-style-type: none"> 高濃度になるほど、経済性が低くなる |

出典：揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制について～検討結果～揮発性有機化合物（VOC）排出抑制検討会（環境省）、平成15年12月

(2) 冷却凝縮法

冷却凝縮法とは、冷却装置にVOCを含む排ガスを通じることにより、当該VOCを露点以下に冷却して回収する方法です。この方法は、排ガス量が少なく、VOC濃度が高い場合に適用されています。排ガス中の成分同士の蒸気圧差が小さい場合や、回収目的物質の沸点が低い場合は、温度だけでなく圧力操作を加えて凝縮させる（圧縮深冷法）方法が適用されています。

除去効率については、他の処理方法と比較して高くはありませんが、高濃度の物質除去に対して有効です。さらに、排ガスから回収した物質を再利用する目的で、この方法を採用することもあります。冷却凝縮法によるVOC処理装置の種類および特徴を表12-9に示します。

表12-9 冷却凝縮法によるVOC処理装置の種類および特徴

| 種類 | 方式 | 特徴 |
|---------|----------------|------------------|
| 冷却法 | VOCを冷却して液化回収 | 低温で回収するので液損傷が少ない |
| 圧縮深冷凝縮法 | 加圧下でVOCを冷却して回収 | |

(3) 直接酸化分解法

直接酸化分解法とは、ガス、灯油、重油などにより、VOCを750℃から950℃の高温下で酸化分解する方法です。この方法は、酸化分解が可能な物質であれば、ほとんどのVOCに対応可能です。特に、1000ppm以上というようなVOC濃度が高い場合に有効です。

これとは反対に、排ガスが低濃度であり、自燃領域よりも低い場合においてはその処理効率が低下するため、前処理として濃縮および廃熱回収を行い、処理効率を高めるようにします。直接酸化分解法によるVOC処理装置の特徴を表12-10に示します。

表12-10 直接酸化分解法によるVOC処理装置の特徴

| 長所 | 短所 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 分解率が高い ・ ほとんどのVOCに対して適用可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 重油燃料使用時にSOxが発生 ・ NOxが発生することもある ・ ランニングコストが大きい |

(4) 触媒酸化分解法

触媒酸化分解法とは、触媒を用いてVOCを200℃～350℃の低温下で、他方法に比べ早い速度で酸化分解する方法です。触媒はハニカム、ペレット、メタルフォーム、繊維状等の担体に、白金やパラジウム等の酸化作用の強い活性金属が担持されています。触媒酸化分解法によるVOC処理装置の特徴を表12-11に示します。

表12-11 触媒酸化分解法によるVOC処理装置の特徴

| 長所 | 短所 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 酸化分解速度が極めて速い ・ 低温運転のため、装置がコンパクトで軽量 ・ 酸素濃度が低くても、処理効率は高い ・ NOxの発生量が少ない | <ul style="list-style-type: none"> ・ 触媒毒によって、性能が低下する ・ 触媒の劣化状況がわかりにくい |

(5) 蓄熱酸化分解法

蓄熱酸化分解法とは、砂やセラミック等の耐熱性、蓄熱性のある固定床（蓄熱床）を媒体とし、800℃から1000℃の高温下にてVOCを接触させ酸化分解する方法です。蓄熱酸化分解法によるVOC処理装置の特徴を表12-12に示します。

表12-12 蓄熱酸化分解法によるVOC処理装置の特徴

| 長所 | 短所 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 低濃度で自燃する ・ 処理ガスの濃度変化にも対応可能 ・ NOx、SOxの発生量が少ない ・ 固定床の寿命は半永久的である | <ul style="list-style-type: none"> ・ 塗装排ガスを直接使用する場合はフィルターが必要である |

参考資料 13 研究開発動向

Guide

中小企業においては、自主的取組として対策を講じることが予想されるものの、現状のVOC処理装置市場内では、その初期投資や運転経費はかなり高価なものになっています。

そこで、ここでは、中小企業における当該装置導入の検討の一助となるように、東京都や環境省、NEDOなどが実施した中小企業においても導入可能な新しいVOC処理装置に関する開発事業、技術評価事業を紹介します。

参考資料12と併せて、ご参考ください。

(1) VOC脱臭処理装置技術評価事業（環境省、東京都）

中小規模印刷・塗装工場等を対象とした比較的安価で省スペースなVOC脱臭処理装置の開発普及を目指して、平成15～17年度に東京都環境局においてVOC処理装置を一般公募し、性能試験等の技術評価を行いました。「脱臭技術」となっていますが、VOC排ガス処理と技術的にも共通するところが多く、有用な情報です。

http://www.env.go.jp/air/akushu/voc_guide/index.html

表13-1は、同事業の一環として、中小規模の印刷・塗装工場・その他の業種（50人以下の中小企業）がVOC排ガス処理装置を設置する場合に求められる一般的な要件を、東京都がアンケート結果に基づいてまとめたものです。

表13-1 中小規模印刷・塗装工場がVOC処理技術を行う場合の一般的要件

| 評価項目 | 単位 | クリーン印刷 | 工業塗装 | その他業種 |
|-------|-------------------|--|---|------------|
| 本体床面積 | m ² | ～4 | ～3.3 | ～4 |
| 設置場所 | — | 屋上・地上・屋内 | 屋上・地上・屋内 | 屋外 |
| 発生源 | — | 印刷機・乾燥炉 | 塗装ブース・乾燥炉 | — |
| 処理風量 | m ³ /分 | 45（1印刷機あたり） 3～4（1炉あたり） 320（1工場あたり） | 160（1ブースあたり） 13～30（1炉あたり） 630（1工場あたり） | 210 |
| 本体価格 | 円 | ～1,500,000 | ～3,000,000 | ～3,500,000 |
| 運転費用 | 円/年 | ～290,000 | ～400,000 | ～500,000 |

この評価事業における性能試験で得られたVOC脱臭処理装置の処理効率等の性能および装置仕様は表13-2、表13-3のとおりです。

VOCが排出される工程、形態、成分、立地条件等が同一であれば、仕様が同じVOC処理装置を作ることができますが、ほとんどの場合、適切な装置を設置するためには、工場側と装置メーカーとの綿密な打ち合わせに基づく設計施工が必須です。

表13-2 VOC脱臭処理装置技術評価結果（その1）

| 項目 | 単位 | A社：燃焼法（触媒） | B社：吸着法・生物分解法 | C社：吸収法（薬液） | D社：燃焼法（蓄熱） |
|---------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| 処理風量 | m ³ /分 | 297 | 6 | 83 | 89 |
| 脱臭効率 | % | 94 | 99 | 68 | 68 |
| VOC処理効率 | % | 69 | 94 | 76 | 95 |
| 本体価格 | 円 | 15,000,000 | 1,000,000 | 3,200,000 | 40,000,000 |
| 運転費 | 円/年 | 2,327,231 | 24,630 | 179,650 | 768,431 |
| 消耗品費 | 円/年 | 710,000 | 608,400 | 140,000 | 241,000 |
| 本体外寸 | W×D×H(mm) | 2,815×2,253×4,378 | φ1,100×H1,900 | 2,110×1,500×3,450 | 2,600×17,000×8,400 |
| 性能試験場所 | — | 塗装工場 | 印刷工場 | 印刷工場 | 印刷工場 |

表13-3 VOC脱臭処理装置技術評価結果（その2）

| 項目 | 単位 | E社：燃焼法（触媒） | F社：生物分解法 | G社：燃焼法（触媒） | H社：吸着法（活性炭） |
|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 処理風量 | m ³ /分 | 10 | 9 | 13 | 5 |
| 脱臭効率 | % | 68 | 84 | 98 | 99 |
| VOC処理効率 | % | 70 | 43 | 99 | 96 |
| 本体価格 | 円 | 6,790,000 | 2,500,000 | 9,850,000 | 1,650,000 |
| 運転費 | 円/年 | 313,184 | 52,573 | 410,507 | 32,878 |
| 消耗品費 | 円/年 | 0 | 48,600 | 100,000 | 134,400 |
| 本体外寸 | W×D×H(mm) | 2,020×1,630×710 | 2,400×3,000×2,600 | 1,480×2,750×2,050 | 500×900×2,200 |
| 性能試験場所 | — | 塗装工場 | 印刷工場 | 化学工場 | 塗装工場 |

(2) 環境技術実証モデル事業—ジクロロメタン処理技術分野（環境省、東京都）

環境技術実証モデル事業は、「既に適用可能な段階にあり、有用と思われる先進的環境技術でも環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいない技術」を対象に、環境省が平成15年度に開始した事業です（平成20年度からは環境技術実証事業）。

このうち、「ジクロロメタン等有機塩素系脱脂処理技術分野」（平成16～17年度）がVOC処理技術として関連があり、東京都が受託し、評価を行いました。その結果は表13-4、13-5のとおりです。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/index.html

表13-4 ジクロロメタン等有機塩素系脱脂処理技術分野技術評価結果（その1）

| 項目 | 単位 | I社：吸着・脱着2槽切替型 | J社：深冷凝縮方式 |
|------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 脱脂装置の開口面積 | m ² | ~0.5 | ~1.5 |
| 溶剤種類 | — | ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等 | ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等 |
| 処理風量 | m ³ /分 | 0.065~0.062 | 0.155~0.162 |
| VOC除去率/回収率 | % | 99.9%以上/93.3~95.5% | 99.9%以上/90.6~102.7% |
| 価格 | 円 | 7,000,000 | 6,840,000 |
| 本体外寸/重量 | W×D×H(mm) | 1,200×1,200×1,800mm/350kg | 1,650×580×1,622mm/500kg |

表13-5 ジクロロメタン等有機塩素系脱脂処理技術分野技術評価結果（その2）

| 項目 | 単位 | K社：吸着・冷却凝縮方式 | L社：凝縮・吸着方式 |
|------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| 脱脂装置の開口面積 | m ² | ~30 | 制約はない |
| 溶剤種類 | — | ジクロロメタン、トリクロロエチレン等 | トリクロロエチレン |
| 処理風量 | m ³ /分 | 20.2~20.3 | 0.60~0.66 |
| VOC除去率/回収率 | % | 99.6~99.8%/95.9~99.5% | 99.9%以上/18.5~54.3% |
| 価格 | 円 | 13,500,000 | 3,000,000 |
| 本体外寸/重量 | W×D×H(mm) | 1,300×2,500×3,200 mm/2,000kg | 1,420×1,120×1,600 mm/250kg |

(3) 有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発((独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO))

当該の研究開発は、従来から企業等によって進められてきた自主的な化学物質管理を一層促進する目的から、リスクが懸念される有害化学物質を効率的に回収、無害化できる新しい技術を開発し、早期に導入・普及を図ることにより、環境と調和した健全な経済産業活動と安全、安心な国民生活を実現することを目指しています。

具体的には、PRTR(Pollutant Release and Transfer Register；化学物質排出移動量届出制度) 対象化学物質の中で優先的に削減すべき30物質に対するエンドオブパイプ対策やインプラント対策を中心とした回収、無害化、代替物質、代替プロセス等に関する研究開発テーマを民間企業等から公募し、削減率が高く、汎用性が高く、安価で、多くの中小事業者等でも容易に導入・普及できる実用化基盤技術を開発することとです (<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100310b09j.pdf>)。

VOC削減に関する技術開発テーマとして、平成16年度に4件、平成17年度に3件、平成18年度に4件、平成19年度に2件のテーマが採択されました(表13-6)。平成20年度は、このうち10件につき、研究開発が継続されました。

表13-6 NEDO「有害化学物質リスク削減基盤技術開発」採択案件

| 採択年度 | 提案題目 |
|--------|--|
| 平成16年度 | 吸着エレメントとプラズマを組み合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発 |
| | 吸着相オゾン酸化による排出有害化学物質の完全分解処理 |
| | マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発 |
| | 非フェノール系レジストの研究開発 |
| 平成17年度 | 革新的水性塗料の開発 |
| | 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発 |
| | 有害化学物質削減支援ツールの開発 |
| 平成18年度 | 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発 |
| | デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発 |
| | 含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発 |
| | 溶剤フリー塗装技術の研究開発 |
| 平成19年度 | 有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発 |
| | 革新的塗装装置の開発 |

(4) 代替製品への転換による低VOC化の可能性について

平成12年度（インキについては平成13年度）における塗料、インキ、接着剤、および水系洗浄剤の各出荷量に占める低VOC製品の割合は、表13-6のとおりです。各製品については、低VOC製品の開発が盛んに行われており、現在においては表13-6に示す普及率よりも拡大していることが推測されます。

ただし、低VOC製品は品質の確保が課題となっています。例えば、VOCの代表格の一つである有機溶剤を代替することによる短所、例えばインキにおいては乾燥時間の長時間化とそれによる印刷物納期の遅延化、被印刷物のゆがみ、あるいは色品質の劣化による商品価値の低下などがあります。

これらは、特に国際商品の場合において、低VOC製品かどうかは購買の意思決定に際しての重要要素とならない場合があり、ひいては国際競争力を低下させる一因になる可能性も存在します。

低VOC製品のさらなる品質の向上および価格の低下が求められていますが、それと併せて、既存の高VOC製品につき適切な量を使用すること等のVOCの排出削減を図っていくという方向性も重要であると考えられます。

**表13-6 各製品の全出荷量に対する、低VOC製品^注の割合
(平成12年度、インキについては平成13年度)**

| 製品名 | 普及率 (%) |
|-------|--|
| 塗料 | 36%(平成16年度調査) |
| インキ | 分野により異なる (例) ゴム凸版インキ：約100% 出版グラビアインキ：約0% |
| 接着剤 | 約87% |
| 水系洗浄剤 | 約16% |

出典：平成14年度揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書
(社) 環境情報科学センター、平成15年3月

注) 低VOC製品の定義は一般化されていない。

参考資料 14 | リース

VOC処理装置の場合は、「リース期間が終了したら当該装置を返却する」という性質のものではありません。また、仮に返却が可能となったとしても、装置仕様がオーダーメイドとなっている故に、同リース装置を他企業に貸すことができる可能性は低いと予想されます。

しかし最近では、VOC処理装置のリース対応をしているメーカーもあるので、具体的には参考資料17に掲載してある環境装置関連団体等を通じて問い合わせることをお勧めします。

参考資料 15 | 優遇税制・低利融資制度

Guide

中小企業がVOC排出削減を図るうえで設備投資を行う場合の経済的な支援制度として、①優遇税制（税額を算出する基礎となる課税標準の引き下げ、特別控除等）、②低利融資制度（設備投資に必要な資金を、長期・低利で貸し付ける）があります。

これらの制度は、対象となる事業者や設備についての条件や、時限を定めて実施される場合がありますので、詳しくは、各項に示した団体等にお問い合わせ下さい。

●優遇税制

(1) 中小企業投資促進税制

中小企業投資促進税制（30%の特別償却又は7%の税額控除）として、中小企業がインプラントにおいて、低VOC化に寄与する新品の製品製造設備（製品製造の用に供するもので、エンドオブパイプ設備（除去設備等）は対象外）を購入した場合について、優遇税制（国税）が認められています。リースの場合にも、一定の要件を満たせば、税額控除が受けられます。

国税庁、財務省のホームページ

<http://www.nta.go.jp/taxanswer/hojin/5433.htm>

<http://www.mof.go.jp/jouhou/syuzei/siryoku/213.htm>

(2) 法規制の対象となるVOC排出施設における排出抑制設備の取得に対する税制優遇措置

平成17年6月1日以降に取得した、法規制の対象となる揮発性有機化合物排出施設から排出される揮発性有機化合物の排出抑制設備に対し、平成22年4月1日以降も、下記の税制優遇措置が受けられることになりました。

①税制優遇措置の内容

・事業所税資産割の課税標準・・・1/4

②税制優遇措置の対象設備

平成17年6月1日以降に取得した、大気汚染防止法第2条第5項に規定する揮発性有機化合物排出施設に附属する以下の排出抑制設備。

・直接燃焼装置、触媒燃焼装置、蓄熱燃焼装置、吸着処理装置、冷却凝縮装置、吸収分離装置、密閉装置

※ただし、上記の装置の仕様等に制限があるもの又は上記の装置以外に対象となるものがあります。

税制優遇措置の詳しい内容については、市の税務当局に照会してください。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/materials/107.pdf>

●低利融資制度

次のような低利融資制度があります。

(1) 日本政策金融公庫

VOCを排出するものが排出削減のために取得する設備(吸着装置、分解装置、分離装置、密閉装置、被覆施設(浮き屋根)、蒸気返還装置(ペーパーリターン装置)。法規制部分のほか、自主的取組によるものも含まれる。)

◎中小企業事業 環境・エネルギー対策資金〈大気汚染防止法関連〉

融資限度額7.2億円、返済期間（15年以内、うち据置期間2年以内）、4億円まで特別利率③、4億円超は基準利率
<http://www.c.jfc.go.jp/jpn/search/27.html>

◎国民生活事業 環境・エネルギー対策資金〈大気汚染関連〉

融資限度額7,200万円、返済期間（15年以内、うち据置期間2年以内）、特別利率B、特別利率C、取扱期間（平成23年3月31日まで）

http://www.k.jfc.go.jp/yuushi/already/tyuusyo/spsearch/kankyo/26_kankyoutaikiosen_m.html

(2) (独) 中小企業基盤整備機構「高度化融資制度」

高度化融資制度の一環として、「VOC排出規制に係る設備投資への低利・長期貸し付け」を行っています。同機構が都道府県と一体となり、診断助言、貸付けなどを行うものです。

①貸付対象事業

中小企業者が組合等を設立し、連携して経営基盤の強化や環境改善を図るために工場団地・卸団地・ショッピングセンターなどを建設する事業や第三セクターまたは商工会等が地域の中小企業者を支援する事業

②貸付対象施設

貸付対象事業を実施（リニューアルを実施する場合を含む）するのに必要な土地、建物、構築物、設備

（注）設備については、貸付対象とならない場合があります。

③貸付割合

原則として貸付対象施設の取得に要する額の80%以内

（注）中小企業の振興に係る関係法律の認定等を受けて実施する事業においては90%以内の場合もあります。

④貸付期間

20年以内（うち据置期間は3年以内）

⑤貸付金利

1.10%（平成22年度貸付決定分に適用。償還期限まで固定。中小企業の振興に係る関係法律の認定等を受けて実施する事業等については無利子）

<http://www.smrj.go.jp/keiei/kodoka/index.html>

(3) 中小企業庁

設備導入を行う小規模企業者等は、都道府県中小企業支援センターから、設備購入代金の半額を無利子で融資を受けたり、有利な条件で割賦販売やリース制度を利用することができます。

（注）本制度を実施していない都道府県があります。

◎小規模企業設備資金貸付制度

①貸付対象設備

公害防止等設備として定められている設備

②貸付限度額

4,000万円（所要資金の1／2以内。創業者、企業者に特例あり）

③貸付利率

無利子

④償還期間

公害防止等施設は12年以内（うち据置期間は1年以内）

http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/g_book/h22/gb111.html

◎小規模企業設備貸与制度

①貸与対象設備

公害防止等設備として定められている設備

②貸与設備限度額

6,000万円

※なお、創業後1年未満の創業者は、3,000万円

③割賦金利・リース料率等

- ・ 割賦販売：実質金利3%以下、保証金10%以下
- ・ リース：月額リース料率（3年リースは約3.0%、5年リースは約1.8%）

④割賦・リース期間

- ・ 割賦販売：7年以内（公害防止等施設は12年以内）
- ・ リース：原則3年以上7年以内の範囲で貸与設備の耐用年数により定める。

http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/g_book/h22/gb112.html

参考資料 16 | 文献・HP情報

Guide

中小企業がVOC排出削減を図るうえで技術的に支援するために、大きな費用をかけなくても簡単に実施できるVOC削減技術や実際にやってみた自主的取組事例に関する情報が、国、地方自治体、各種業界団体等がまとめた対策ガイド、マニュアル、事例集や報告書として公開されています。

また、VOC排出削減に取り組もうと考えている中小企業等に対し、無料でアドバイザーを派遣する制度もあります。

総合的な情報源

●環境省（揮発性有機化合物（VOC）対策）のホームページ

主に、VOCの法規制について、環境省が①VOCの排出規制制度（関係法令等）、②VOC濃度の測定法、③審議会答申、④関係資料、⑤VOC排出インベントリ、⑥VOC対策功労者表彰等を紹介したページです。

「関係資料」では、審議会で使用された主な資料のほか、VOC排出抑制セミナー資料、環境省作成の「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制制度について」（パンフレット）、「はじめよう”VOC”排出抑制対策－産業洗浄編、ドライクリーニング編」（パンフレット）、「すぐにできるVOC対策（塗装で取り組むVOC削減の手引き）」、別掲の「産業洗浄による自主的取組マニュアル」、「産業洗浄現場におけるVOC対策事例集」等が掲載されています。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/voc.html>

●経済産業省（VOC対策－揮発性有機化合物排出削減に向けた取組）のホームページ

中小企業の方々のためのVOC排出抑制対策の立て方のヒントや中小企業支援制度など、最新情報を集めたページです。

<http://www.meti.go.jp/policy/voc/index.html>

●東京都（東京都のVOC対策）のホームページ

関係条例のほか、別掲のVOC対策ガイド、環境技術実証モデル事業、技術評価事業、アドバイザー制度、セミナー情報等が掲載されています。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/index.html

●（社）産業環境管理協会（VOC自主的取組）のホームページ

「VOC排出抑制の手引き」、「VOC排出抑制の手引き（参考資料）」のほか、経済産業省等からの委託を受けて実施した調査報告書等を公開し、自主的取組の啓蒙普及・促進・拡充に資することを目的としています。また、別掲のVOC自主的取組支援ボードを運営しています。

<http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/index.cfm>

●VOC 自主的取組支援ボード（(社) 産業環境管理協会）

VOC自主的取組支援ボードは、自主的取組への企業の参加拡充を図るために、（社）産業環境管理協会が平成19年10月に開設した仕組みです。

自社が、業界団体に加盟していない、または団体に加盟しているがその団体は自主的取組に参加していない等の理由で自社の取組を報告できない企業は、支援ボードを受け皿として自社の自主行動計画（VOC排出量およびその削減計画等）を産業構造審議会WGに報告することができます。

（社）産業環境管理協会は、希望者からの要望に応じ、基本的には無料サービスとして妥当な範囲で、自主行動計画の作成方法、排出量の算定方法等について助言します。

<http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/board.cfm>

マニュアル類

●東京都VOC対策ガイド（東京都、平成18年4月）

東京都では、「VOC対策検討委員会」のもとに「工場内対策ワーキンググループ」と「屋外塗装対策ワーキンググループ」の2つを設け、「VOC対策ガイド」（パンフレット）を製作しています。それぞれの工程での発生源チェックポイント、および排出抑制対策を個別に概説し、排出削減効果、コスト等を簡潔にまとめています。VOCの排出抑制対策を、工程内対策から除去設備の導入まで幅広い技術メニューの中から検討することができます。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/index.html

●産業洗浄による自主的取組マニュアル（環境省、日本産業洗浄協議会、(株)旭リサーチセンター、平成19年3月）

産業洗浄における塩素系洗浄剤を中心としたVOC排出抑制対策の方法を、できるだけ定量的に、かつ簡潔にまとめたマニュアルで、事業者が現場の実態に即したVOC排出抑制対策を自主的に取り組めるよう解説したものです。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/manual1/index.html>

●印刷産業におけるVOC排出抑制自主的取組推進マニュアル（環境省、(社)日本印刷産業連合会、平成18年3月）

事業者が自主的取組を効果的に推進するために参考となるマニュアルとして取りまとめられたもの。原料転換、工程における管理改善対策、処理装置の導入などのVOC排出抑制対策の手法や対策事例についても紹介されています。

<http://www.jfpi.or.jp/environment/hourei/file/voc4.pdf>

●続使えるんです塩素系溶剤－適正管理で優等生－（クロロカーボン衛生協会、平成17年5月）

塩素系溶剤の性状や特性、法規制、健康や環境への影響等について解説するとともに、洗浄における塩素系溶剤の排出削減の方法を紹介し、環境に配慮しつつ適正な使用・管理を行えば今後も継続的に使用できることを強調しています。

<http://www.jahcs.org/leaflet/chlorine1.pdf>

●炭化水素類の排出低減対策(東京都)

塗装施設、印刷施設、金属等表面処理施設およびクリーニング施設の4種類の施設について、施設毎の排出低減対策方法がまとめられています（平成8年1月作成）。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/information/hydrocarbons.html

支援ソフト等

●VOCナビ（(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、(株)三菱化学テクノリサーチ、(株)三菱総合研究所、みずほ情報総研(株)、(独)産業技術総合研究所）

VOCナビは、工場の条件に適した対策情報を提供し、対策コストやVOC削減効果の検討を支援する目的で、NEDOのプロジェクトとして開発されたものです。

スプレー塗装、脱脂洗浄、グラビア印刷、接着の4分野において、自社のVOC使用状況に関するデータを入力し、検討したいと考える対策案を選択すると、対策技術のメーカー等が提供したVOCの削減効果やコストの概算等の情報がインターネット上ですぐわかります。さらに、対策技術のメーカー・販売業者に対して見積依頼もできる機能もあります。

<http://www.voc-info.jp/>

●脱臭ナビ（(社)におい・かおり環境協会）

VOCには悪臭の原因となるものがあります。臭いを出さない工夫はVOC排出抑制にもつながります。ホームページ上で中小規模の事業場向けの低コストで省スペース、かつメンテナンスの容易な脱臭装置が選択できるようになっています。

<http://www.dashdb.jp/>

●VOCアドバイザー制度（東京都、埼玉県、千葉県）

東京都では、中小企業のVOC排出量削減に向けた自主的な取組を支援するため、無料で「東京都VOC対策アドバイザー」を派遣する制度を設けています。対策を行おうと考える企業からの依頼に基づき、専門家を事業所に派遣し、現場でハンディーVOC計による簡易測定を行いながら、VOC使用実態に応じた効果的な対策について、主に技術的観点から助言を行います。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/adviser/index.html

同様の事業を、埼玉県や千葉県でも行っています。

○埼玉県VOC対策サポート事業

<http://www.pref.saitama.lg.jp/page/support.html>

○千葉県VOC対策アドバイス制度

<http://www.pref.chiba.lg.jp/taiki/advice.html>

取組事例集

●VOC対策取組事例集 - アドバイザー派遣事例に学ぶVOC排出抑制の手引き - （近畿経済産業局、平成21年3月、平成22年3月）

近畿経済産業局が実施したVOC対策アドバイザー派遣事業の結果に基づき、派遣先の事業所における自主的取組の方法についての具体的なアドバイスや実施例を取りまとめたものです。

<http://www.kansai.meti.go.jp/3-6kankyo/downloadfiles/h21voc-houkokusho/h20torikumizirei.pdf>

http://www.kansai.meti.go.jp/3-6kankyo/downloadfiles/VOC/h21voc_houkokusyo_jireisyu.pdf

●VOC対策事例集 - アドバイザー派遣サービスと事例収集調査によるVOC対策の具体事例 - （関東経済産業局、平成22年3月）

関東経済産業局が平成21年度に実施したVOC対策現場アドバイザー派遣サービス事業の結果と別途ヒアリングにより収集したVOC対策の具体事例をまとめたものです。

<http://www.kanto.meti.go.jp/tokei/hokoku/data/20100415VOCex.pdf>

●**VOC対策先進事例集** — 取組事例に学ぶVOC排出抑制の手引き — (近畿経済産業局、平成20年3月)

VOC排出削減対策を先進的に行い、排出量を大幅に削減させた6事業所の取組事例を紹介したものです。

http://www.kansai.meti.go.jp/3-6kankyo/downloadfiles/VOC/H19voc_jirei.pdf

●**今すぐできる！コストダウン・作業効率アップにつながるVOC自主的取組** — VOC排出抑制に関する業種別成功事例集 — (中部経済産業局、平成22年10月)

これまでにVOC 排出抑制に関する取組を行い成果を収めている事例について、既存の公表資料等を取りまとめ、業種毎の「成功事例集」として紹介されています。

<http://www.chubu.meti.go.jp/kankyo/data/zireisyu.pdf>

●**産業洗浄現場におけるVOC対策事例集** (環境省、日本産業洗浄協議会、(株)旭リサーチセンター、平成20年3月)

「産業洗浄による自主的取組マニュアル」を基礎に、アドバイザーが中小規模の事業所に出向き、どのような事業者でも取り組みやすい“洗浄工程の改良”を中心に助言を行い、その対策を実施した成果等を取りまとめたものです。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/jirei1/index.html>

●**揮発性有機化合物の排出抑制対策事例集** (千葉県)

千葉県では、「千葉県揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための自主的取組の促進に関する条例」に基づき、一定規模以上のVOCを使用する施設を設置する事業者に対し、自主的取組の実績報告書を知事に提出することを義務付けています。このホームページでは、VOC排出抑制対策を率先して行っている取組事例について紹介しています。

<http://www.pref.chiba.lg.jp/taiki/jirei.html>

●**炭化水素類排出抑制取組事例集** (埼玉県、平成18年3月)

排ガス処理装置の設置を中心とした取組事例が紹介されています。

<http://www.pref.saitama.jp/uploaded/attachment/201567.pdf>

●**炭化水素類排出低減事例集(リーフレット)** (東京都)

金属等脱脂工程、ドライクリーニング、塗装、およびガソリンスタンドでの排出低減対策事例が紹介されています(平成13年3月作成)。

<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/attachement/jireisyu.pdf>

●**揮発性有機化合物(VOC) 対策功労者表彰** (環境省) のホームページ

自主的取組をはじめとするVOC排出抑制対策を率先して行っている事業者又は個人・団体の活動に対して、環境省が表彰する制度です。受賞者が行った取組内容を事例集として紹介しています。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/prize/>

●**PRTR対象化学物質の排出削減に向けた取組事例集** (環境省、平成17年8月)

高額なコスト負担を要する対策よりも比較的簡易な取組による対策に重点を置き、特に中小の製造業の事業者が幅広く採用可能な対策技術を中心に取りまとめています。中小の事業者の方に利用しやすいよう構成に工夫を加え、利用の目的に応じて参考にしたい事例を探すことができますようにしています。

<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/jireisyu/jireisyu.html>

業界のホームページ

●(社)日本塗料工業会(VOC規制関連情報)のホームページ

同工業会が実施した講演会資料のほか、揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制ガイドライン(PDF公開版)、低VOC塗料自主表示ガイドライン～「低VOC塗料(溶剤形)」～(平成18年11月)等を公開しています。

<http://www.toryo.or.jp/jp/anzen/VOC/index.html>

●印刷インキ工業連合会(環境と印刷インキ)のホームページ

平版インキ、グラビアインキ、樹脂凸版フレキソインキ、シルクスクリーンインキ、新聞インキについて、それぞれ環境対応インキを簡潔に紹介したページ。例えば大豆油インキ、石油系溶剤フリーインキ、UVインキ、水性インキなど。

http://www.ink-jpima.org/ink_kanryou.html

●日本印刷産業連合会(印刷産業と環境>環境関連法令対応)のホームページ

VOC排出規制に係る法改正の概要と印刷産業界への影響、同連合会の対応状況と今後の方策、日印産連グリーン基準におけるVOC基準をまとめたもの。

<http://www.jfpi.or.jp/environment/hourei/index.html>

●日本産業洗浄協議会のホームページ

特集記事の欄で、VOC問題、EVABATを紹介しています。また、洗浄で困ったときの相談を受け付けています。

<http://www.jicc.org/>

●日本塗装機械工業会(VOC集大成)のホームページ

塗装におけるVOC対策に関する各社の技術資料をまとめて紹介するほか、VOCセミナー「ECOでコスト削減!」の資料やVOC技術シンポジウム資料も公開しています。

<http://www.cema-net.com/>

●(社)日本電線工業会(VOC削減事例)のホームページ

(社)日本電線工業会の環境専門委員会がVOC削減事例を紹介しています。バックナンバーで過去の事例も見ることができます。

<http://www.jcma.jp/kankyou/v1.htm>

インベントリ

●VOC排出インベントリ(環境省)

VOCの排出抑制対策の進捗状況を把握するため、環境省は毎年、直近年度のVOC排出量をインベントリとして公表しています。VOC排出インベントリは、調査を実施する度に最新情報を収集し、排出量の推計方法を見直しているため、毎回改訂を行っています。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/inventory.html>

●揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書～VOCインベントリー～（環境省、（社）環境情報科学センター、平成15年3月）

VOCの排出削減対策を検討するための基礎資料を得ることを目的として実施された「平成13年度炭化水素類排出抑制対策技術動向調査」の結果をブラッシュアップした報告書です。インベントリ編では、わが国のVOCの大気排出量を推計することを目的としています。

http://www.env.go.jp/air/osen/voc/inventory_kento/02/ref01.pdf

PRTR排出量等算出マニュアル

●PRTR排出量等算出マニュアル 第4版（経済産業省、環境省、平成21年3月）

経済産業省と環境省がまとめた算出マニュアルの電子版がダウンロードできます。

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/4.html

●PRTR排出量等算出システム（経済産業省、環境省）

化学物質排出量等算出マニュアル、PRTR排出量等算出マニュアルに基づく計算モデル、その他の計算モデルを選択し、パソコン上で排出量算出が行える支援ソフトです。

<http://www2.env.go.jp/chemi/prtr/prtr/index.html>

●PRTR排出量等算出マニュアル（業種別）

（社）化学工学会がWGを設置してまとめたマニュアル22業種分、（社）日本化学工業協会がWGを設置してまとめたマニュアル4業種分、自主的に業界で作成されたマニュアル20業種分の連絡先情報等が一括掲載されています。

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/gyoushumunyuuru.html

各種報告書等

●揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策に関する調査報告書（経済産業省、みずほ情報総研(株)、平成19年3月）

塗装、洗浄、印刷、接着、ドライクリーニング、給油について、特に機械装置に重点を置き、排出抑制装置、回収装置等のVOC 排出抑制対策技術についてまとめています。

http://www.meti.go.jp/policy/voc/downloads/voc_taisakujirei.pdf

●環境負荷物質対策調査（揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策技術調査（経済産業省、（社）産業環境管理協会、平成17年3月）

VOC対策技術について、現存する対策技術を網羅的に取りまとめています。併せて、中央環境審議会での議論を含めたVOC排出規制の概要と経緯、化学業界を対象としたアンケート調査結果を含んでいます。

http://www.jemai.or.jp/CACHE/tech_details_detailobj1632.cfm

●揮発性有機化合物（VOC）排出に関する調査報告書、～VOC排出抑制対策技術動向～（環境省、（社）環境情報科学センター、平成15年3月）

固定発生源におけるVOCの取り扱いの実態および排出量を把握するとともに、業種ごとのVOC排出抑制対策技術の現状と技術開発状況を調査し、効果的な排出削減対策の検討に資することを目的としてまとめられています。

●炭化水素類に係る科学的基礎情報調査（環境省、三菱化学安全科学研究所、平成14年3月）

VOCから光化学オキシダントや浮遊粒子状物質（SPM）が生成するメカニズムについての知見をまとめたもの。主要な部分については、中央環境審議会の揮発性有機化合物（VOC）排出抑制検討会がまとめた「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制について－検討結果－」に引用されています。

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/kekka.pdf>

●有害大気汚染物質対策の経済性評価報告書（経済産業省、（社）産業環境管理協会、平成15年2月、平成16年2月）

有害大気汚染物質の排出削減技術に係る概説のほか、技術別に設備投資額および年間運転経費の試算が行われています。また、有害大気汚染物質の自主管理における有機化合物11種について、対策の経済効率を評価しています。

<http://www.safe.nite.go.jp/risk/risksakugen.html>

●環境リスクの低い産業洗浄装置等に関する調査研究報告書（（財）機械振興協会経済研究所、有限責任中間法人オゾン層・気候保護産業協議会、平成17年3月）

産業洗浄装置、および産業用洗浄剤について、動向調査、メーカー・ユーザアンケート調査を行い、環境リスクを低減する装置や洗浄剤の選び方、それらの開発課題等を整理した報告書。

●VOC脱臭処理装置技術評価事業（環境省、東京都）

環境省と東京都は共同して、「VOC脱臭処理装置技術評価事業」を実施しました。VOCは光化学オキシダントや浮遊粒子状物質の生成原因になるとともに、臭気苦情の原因となることから、本事業では、中小規模の印刷・塗装工場等を対象とした比較的安価で省スペース型の排ガス処理装置について技術評価を行うことで、技術の開発及び普及を促進し、もってVOCを原因とする臭気対策の一層の推進を図ることを目的としています。

http://www.env.go.jp/air/akushu/voc_guide/index.html

●環境技術実証モデル事業（環境省、東京都）

この事業は、既に適用可能な段階にありながら、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が実証することにより、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的として、平成15年度から環境省が始めた事業です（平成20年度からは環境技術実証事業）。

東京都は実証機関としてこれまでに、病院等で滅菌用に使用されている酸化エチレンの処理装置及びメッキ工場等で表面洗浄に使用されているジクロロメタン等の処理装置について実証試験を行いました。いずれも良好な成績が得られており、結果については下記ホームページで紹介しています。

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/voc/information/model_business/index.html

●「EVABAT関連」の報告書(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、(株)富士総合研究所

産業洗浄において、経済性を加味した最適適用可能技術の選択が行えるための支援ツールの開発検討に関する報告書です。関連する報告書として、以下の4つがあります。

- 化学物質リスク削減による使用エネルギーの最適化に関する技術評価手法調査(平成15年9月)
- エネルギー使用合理化に係る化学物質のリスク削減のための最適適用可能技術(EVABAT)体系の確立に関する調査(平成15年2月)
- 化学物質総合評価管理分野における「経済的に実行可能な最良技術」に関する調査研究 その2(平成14年3月)
- 化学物質総合評価管理分野における「経済的に実行可能な最良技術」に関する調査研究(平成13年度先導調査研究要約書)(平成13年12月)

●クロロカーボン適正使用ハンドブック(改訂版)(クロロカーボン衛生協会、平成19年7月)

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンを代表とする塩素系溶剤について、統計量、物性、関係法規、事業所における適正使用法、分析方法、PRTR対応の移動量・排出量算定方法など、全般について詳細かつ平易に記述されている、塩素系溶剤ユーザー向けのハンドブックです。

<http://www.jahcs.org/leaflet/HB-2.pdf>

●日本接着剤工業会 VOC排出抑制ガイドライン第二版

改正大気汚染防止法の概要、日本接着剤工業会としての自主取組活動基本方針、目標設定、低VOC接着剤、排出抑制方法等を網羅した、接着剤ユーザー向けのガイドライン(平成17年10月)。

●今後のVOC排出抑制への対応に関する調査報告書((財)石油産業活性化センター、平成15年3月)

わが国におけるVOC排出実態を正確に調査すること、今後予想されるVOC排出規制強化に対して、海外のVOC排出規制動向とその防止対策、国内のVOC対策などの実態調査などを通じ、石油業界として必要な対策やVOC排出規制強化による石油業界への影響を事前に把握し、今後の課題並びに効果的な対応策を取りまとめることを目的として行われた調査結果です。

参考資料 17 関係団体リスト

●VOCメーカー関連団体

| | |
|-------------|---|
| (社) 日本塗料工業会 | www.toryo.or.jp www.toryo.or.jp/jp/anzen/index.html |
| 印刷インキ工業連合会 | www.ink-jpima.org 印刷インキ工業会を含む。 |
| 日本接着剤工業会 | www.jaia.gr.jp |
| 日本産業洗浄協議会 | www.jicc.org http://www.jicc.org/contents/sangyou1.htm |
| クロロカーボン衛生協会 | トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンを代表とする塩素系溶剤の適正管理、使用方法等。「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」、「続・使えるんです塩素系溶剤－適正管理で優等生－」等のリーフレットを公開。 http://www.jahcs.org/ |

※参考資料16 文献・HP情報を併せて参照してください。

●環境装置関連団体

| | |
|-----------------|---|
| (社) 日本産業機械工業会 | http://www.jsim.or.jp/ 排ガス処理装置として、吸着装置、燃焼装置、脱臭装置、他に水処理装置等の取扱企業を掲載した「環境装置ガイドブック」を刊行。 |
| (社) 日本機械工業連合会 | http://www.jmf.or.jp/japanese/index.html |
| 日本産業洗浄協議会 | www.jicc.org 産業用の洗浄装置の販売・改造・環境装置の付加、洗浄剤の代替、回収装置等。 |
| (社) におい・かおり環境協会 | 炭化水素類等の脱臭装置関連、測定・分析の情報、紹介。 http://www.orea.or.jp/ 脱臭ナビ（処理装置をコスト・性能・大きさなどの項目で客観的に評価した情報を掲載、全75機種から希望条件で検索できる） http://www.dashdb.jp/ （参考）脱臭ナビ（ひと目で分かる脱臭装置選択ガイド2003、2004） 環境省水・大気環境局大気生活環境室 http://www.env.go.jp/air/akushu/d_guide04/index.html |

●VOCの自主行動計画（策定済）団体・支援団体（順不同）

| | |
|-----------------------|--|
| (社) 軽金属製品協会 | http://www.apajapan.org/APA2/framepage2.htm |
| (社) 情報通信ネットワーク産業協会 | http://www.ciaj.or.jp/ |
| 石油連盟 | www.paj.gr.jp/ |
| 全国鍍金工業組合連合会 | http://www.net.inst.or.jp/~zentoren/ |
| 線材製品協会 | http://www.wire.jp/index.php |
| (社) 電子情報技術産業協会 | http://www.jeita.or.jp/japanese/ |
| 天然ガス鉱業会 | http://www.tengas.gr.jp/gas_outline/index.html |
| ドラム缶工業会 | www.jsda.gr.jp/ |
| (社) 日本アルミニウム協会 | http://www.aluminum.or.jp/ |
| (社) 日本印刷産業連合会 | www.jfpi.or.jp/ |
| (社) 日本オフィス家具協会 | http://www.joifa.or.jp/ |
| (社) 日本化学工業協会 | www.nikkakyo.org/ |
| (社) 日本ガス協会 | http://www.gas.or.jp/default.html |
| (社) 日本建材・住宅設備産業協会 | http://www.kensankyo.org/ |
| (社) 日本自動車工業会 | http://www.jama.or.jp/ |
| (社) 日本自動車車体工業会 | http://www.jabia.or.jp/ |
| (社) 日本自動車部品工業会 | http://www.japia.or.jp/japia/ |
| (社) 日本伸銅協会 | http://www.copper-brass.gr.jp/ |
| 日本製紙連合会 | http://www.jpa.gr.jp/ 自主行動計画を公表。 |
| 日本接着剤工業会 | http://www.jaia.gr.jp/ |
| (社) 日本染色協会 | www.nissenkyo.or.jp/ |
| 日本繊維染色連合会 | |
| (社) 日本鉄鋼連盟 | http://www.jisf.or.jp/business/voc/index.html 自主行動計画を公表。 |
| (社) 日本電機工業会 | http://www.jema-net.or.jp/ |
| (社) 日本電線工業会 | http://www.jcma.jp/kankyau/ |
| (社) 日本塗料工業会 | http://www.toryo.or.jp/ |
| (社) 日本表面処理機材工業会 | http://www.kizaikou.or.jp/eco/index.html |
| 日本プラスチック工業連盟 | http://www.jpif.gr.jp/ |
| (社) 日本溶融亜鉛鍍金協会 | http://www.aen-mekki.or.jp/ |
| (社) ビジネス機械・情報システム産業協会 | http://www.jbmia.or.jp/kankyo/ |
| (社) プレハブ建築協会 | http://www.purekyo.or.jp/ |
| 印刷インキ工業連合会 | http://www.ink-jpima.org/ |
| 日本工業塗装協同組合連合会 | http://www.n-kotoren.jp/ |
| 日本ゴム工業会 | http://www.jrma.gr.jp/ |
| 日本自動車車体整備協同組合連合会 | http://www.jabra.or.jp/ 自主行動計画を公表。 |
| 日本粘着テープ工業会 | http://www.jatma.jp/ |
| 全国楽器協会 | http://www.zengakkyo.com/ |
| (社) 日本釣用品工業会 | http://www.jaftma.or.jp/gaiyo/gaiyo002.html |
| 日本金属ハウスウェア工業組合 | http://www.houseware.jp/ |
| 日本金属洋食器工業組合 | http://www.14.ocn.ne.jp/~y-shokki/ |
| BSサミット事業協同組合 | http://www.bs-summit.jp/ |
| (社) 日本ガス石油機器工業会 | http://www.jgka.or.jp/ |
| 日本産業洗浄協議会 | http://www.jicc.org/ |
| (社) 産業環境管理協会 | http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/index.cfm |

各団体のホームページで、VOC対策関連の情報を掲載しているとは限りません。

索引

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| E | VOC排出施設の使用の届出 | 27 |
| EVABAT | VOC排出施設の設置又は変更の届出 | 27 |
| F | VOC排出施設の定義 | 36 |
| FID | VOC排出施設の届出書 | 43 |
| G | VOC排出抑制対策技術調査 | 67,85,129 |
| GC-ECD | VOC排出抑制の必要性 | 6 |
| GC-FID | VOC製品中の溶剤成分の把握 | 85 |
| GC-MS | VOC排出量推計作業シート例 | 81 |
| M | あ | |
| MIR | アンケート | 56 |
| MSDS | アンケート選択肢の設定方法について | 65 |
| N | アンケートの選択肢数値の設定例 | 63 |
| ND-IR | アンケート様式例（自主行動計画策定用） | 57 |
| NEDO | アンケート様式例（排出削減実績把握用） | 59 |
| P | い | |
| ppmC | 意見具申 | 5 |
| PRTR | いわゆるPRTR法対象物質に対応する化学物質分析法一覧 | 10 |
| PRTR排出量等算出システム | 印刷回路用銅張積層板の製造に係る接着の用に供する乾燥施設 | 37 |
| PRTR排出量等算出マニュアル | 印刷工程における計算例（排出量推計） | 78 |
| PRTR排出量等算出マニュアル（業種別） | 印刷の用に供する乾燥施設（オフセット輪転印刷に係るものに限る。） | 39 |
| S | 印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。） | 39 |
| SPM（浮遊粒子状物質） | お | |
| V | オゾン | 53 |
| VOCアドバイザー | オゾン生成能 | 25 |
| VOC規制の背景 | か | |
| VOC自主的取組支援ボード | 改正大気汚染防止法の解釈通知 | 23 |
| VOC脱臭処理装置技術評価事業（環境省・東京都） | 改善命令 | 28 |
| VOC脱臭処理装置の研究開発動向 | 化学製品の製造の用に供する乾燥施設 | 36 |
| VOCナビ | 各年度の排出削減実績把握調査用アンケート様式（例） | 59 |
| VOCに該当する主な物質 | 各年度の排出削減実績把握調査 | 56 |
| VOCの濃度の測定法 | 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VOC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。） | 40 |
| VOCの使用量等との関係 | | |
| VOCの定義 | | |
| VOC排出イベントリ | | |
| VOCの排出抑制の目標 | | |
| VOC排出施設 | | |
| VOC排出施設の種類 | | |

| | | | |
|-----------------------------------|------------|--|-------|
| 木材又は木製品（家具を含む）の製造の用に供するものを除く） | 38 | 届出書の提出部数 | 27 |
| 洗浄工程における計算例（排出量推計） | 76 | 届出書の添付書類 | 27 |
| 洗浄剤の主な種類と環境対策 | 108 | | |
| 洗浄剤の冷却 | 111 | ね | |
| 洗浄施設 | 39 | 年間使用量 | 70 |
| | | 年間取扱量 | 69 |
| そ | | 粘着テープ若しくは粘着シート又ははく離紙の製造に係る接着の用に供する乾燥施設 | 38 |
| 測定機器 | 10 | | |
| 測定の回数 | 29 | は | |
| 測定の結果の記録 | 29 | 排ガス試料採取の時期 | 14 |
| 測定法 | 10 | 廃棄物、土壌、水系に移行する量 | 71 |
| 測定を行う時間及び時期 | 29 | 背景 | 5,24 |
| | | 排出ガス処理装置が設置されている場合の測定 | 14 |
| た | | 排出ガス対策の加味 | 72 |
| 対策ガイド（東京都） | 67,109,125 | 排出基準 | 26 |
| 立入検査 | 32 | 排出基準適用の特例（自動車の製造に係る塗装施設関係） | 26 |
| 脱臭ナビ | 126 | 排出基準適用の特例（貯蔵タンク関係） | 27 |
| 炭化水素類の排出低減対策（東京都） | 125 | 排出基準の遵守義務 | 28 |
| 炭素数換算濃度（ppmC） | 83 | 排出基準の適用の特例 | 26 |
| | | 排出口 | 26,30 |
| ち | | 排出口統合 | 109 |
| 蓄熱酸化分解法 | 115 | 排出係数による方法（排出量推計） | 84 |
| 中央環境審議会 | 5 | 排出削減実績把握調査 | 56 |
| 中小企業投資促進税制 | 121 | 排出削減実績把握調査用アンケート | 59 |
| 直接酸化分解法 | 115 | 排出削減対策の検討 | 109 |
| 貯蔵タンク | 40,42 | 排出抑制技術リスト（経済省指針） | 47 |
| 貯蔵タンクに係る特例（測定） | 14,30 | 排出抑制設備の取得に対する税制優遇（法規制対象施設） | 121 |
| | | 排出量推計 | 68 |
| て | | 排出量推計計算例（印刷工程） | 78 |
| 低VOCインキへの代替 | 111 | 排出量推計（実測による方法） | 83 |
| 低VOC接着剤への代替 | 111 | 排出量推計計算例（接着工程） | 79 |
| 低VOC洗浄剤への代替 | 113 | 排出量推計計算例（洗浄工程） | 76 |
| 低VOC塗料への代替 | 111 | 排出量推計計算例（塗装工程） | 72 |
| 低利融資制度 | 121,122 | 排出量推計（排出係数による方法） | 84 |
| 適用除外 | 32 | 排出量推計（物質収支を用いた推計による方法） | 68 |
| | | 排出量推計（物性値を用いた計算による方法） | 84 |
| と | | 罰則 | 33 |
| 塗装・接着ブースの設置 | 110 | | |
| 塗装工程における計算例（排出量推計） | 72 | | |
| 塗装施設（吹付塗装） | 36 | | |
| 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。） | 37 | | |
| 届出 | 27 | | |

ふ

| | |
|------------------------|---------|
| 複数のVOC排出施設に係る測定 | 30 |
| 複数の排出口を有する場合の測定 | 14,30 |
| 蓋等の設置 | 109 |
| 物質収支を用いた推計による方法（排出量推計） | 68 |
| 物性値を用いた推計による方法（排出量推計） | 84 |
| 浮遊粒子状物質（SPM） | 5,23,25 |
| フリーボード比の確保 | 111 |
| フレスタック処理に係る特例(測定) | 14,30 |
| プレコート塗装への変更 | 110 |
| 分析計の性能試験方法 | 10 |
| 分析測定業者 | 83 |

へ

| | |
|----------|--------|
| ベスト・ミックス | 7,8,24 |
|----------|--------|

ほ

| | |
|---|----|
| 法規制による対策 | 8 |
| 報告及び検査 | 32 |
| 報告徴収 | 32 |
| 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 | 38 |

め

| | |
|-----------|----|
| 命令 | 31 |
| メーカー団体リスト | 47 |

も

| | |
|---------|---|
| 目標の達成期限 | 6 |
|---------|---|

ゆ

| | |
|---------------------------|--------|
| 有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発（NEDO） | 118 |
| 有害大気汚染物質 | 55,130 |
| 有害大気汚染物質の自主管理 | 55 |
| 優遇税制 | 121 |
| 猶予措置 | 26 |

よ

| | |
|---------|----|
| 溶剤成分の把握 | 85 |
|---------|----|

り

| | |
|-------|-----|
| リース | 120 |
| 冷却凝縮法 | 114 |

◆◆ MEMO ◆◆

◆◆ MEMO ◆◆

■ 自主的取組・指針に関するお問い合わせ ■

経済産業省産業技術環境局 環境指導室 大気班

〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

TEL 03-3501-4665 (直通)

URL <http://www.meti.go.jp>



■ 手引き（参考資料）に関するお問い合わせ ■

(社) 産業環境管理協会 技術室

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-1

三井住友銀行神田駅前ビル7階

TEL 03-5209-7707 FAX 03-5209-7716

e-mail : voc@jemai.or.jp

URL <http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/index.cfm>



VOC排出抑制の手引き——自主的取組の普及・促進に向けて——（参考資料）

(第3版) 平成22年10月

※この手引き(参考資料)は、経済産業省の委託を受け、(社)産業環境管理協会が作成したものです。