

# **トリクロロエチレンの排出抑制に 向けた自主的取組ガイドライン**

令和2年3月

新潟県県民生活・環境部環境対策課



## はじめに

トリクロロエチレンは低濃度であっても長期間にわたる曝露により発がん等の健康影響をきたす懸念のある物質であることから、平成9年2月に大気環境基準が設定され、新潟県では平成9年度から大気中のトリクロロエチレン濃度について常時監視を行っています。

県内の測定局の中でも燕測定局における大気中のトリクロロエチレン濃度は全国の調査地点の中で最も高いレベルで推移しています。

こうした状況の中、環境省は平成26年度から平成29年度にかけて県央地域における大気中のトリクロロエチレン濃度を測定しています。その結果、単月の測定値や平均値が調査当時の大気環境基準の基準値である $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ を超える地点が確認されています。

また、平成26年に国際がん研究機関（IARC）の評価書において、トリクロロエチレンの発がん性分類がグループ2A<sup>1)</sup>からグループ1<sup>2)</sup>に見直されたことを受け、大気環境基準の再評価が実施され、平成30年11月19日に「年平均 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下」から「年平均 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 以下」に引き下げられました。

県央地域は金属加工が盛んな地域であり、油分及び研磨材の除去のための洗浄剤としてトリクロロエチレンを使用する事業所が数多く立地しています。そのため、法令等に基づく排出抑制に取り組んだとしても、大気中のトリクロロエチレン濃度が大気環境基準を超過してしまうおそれがあります。このような状況を防ぐためには、法令等の規制を受けない事業所を含めすべての事業所が法令等に基づく排出抑制以外の取組（自主的取組）を実施することで、大気中のトリクロロエチレン濃度の低減を図る必要があります。

以上のことから、排出抑制に向けた代表的な自主的取組をまとめた本ガイドラインを策定しました。自主的取組は法規制のような一律な基準がありませんので、事業者が自発的に考え、それぞれの特徴に合わせた排出抑制の取組を行うことができます。本ガイドラインが事業者の皆様の自主的取組実施の一助となれば幸いです。

---

<sup>1)</sup> ヒトに対しておそらく発がん性がある。

<sup>2)</sup> ヒトに対して発がん性がある。

# 目次

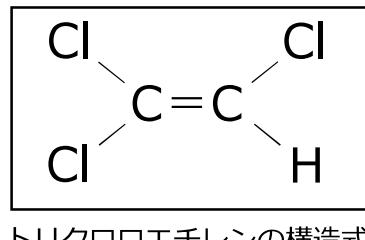
<b>1 トリクロロエチレンを取り巻く現状について</b>	1
(1) トリクロロエチレンとは	1
(2) トリクロロエチレンの大気環境基準	1
(3) 新潟県のトリクロロエチレンの大気排出量	2
(4) 県央地域の大気中のトリクロロエチレンの濃度	3
<b>2 法令等（大気関連）による規制の状況について</b>	4
(1) 大気汚染防止法	4
(2) PRTR 制度	5
(3) トリクロロエチレン等環境汚染防止対策要綱	5
(4) 大気環境基準、規制基準、作業環境における管理濃度及び許容濃度	6
<b>3 トリクロロエチレンの排出抑制に向けて</b>	7
(1) 大気環境と作業環境の関係	7
(2) トリクロロエチレンが排出されやすい箇所	8
(3) トリクロロエチレンの濃度の把握	10
(4) 自主的取組を実施する必要性	11
<b>4 排出抑制の自主的取組について</b>	13
(1) 洗浄装置からの排出を抑制する取組	14
(2) 持ち出しによる排出を抑制する取組	18
(3) 排出ガスによる排出を抑制する取組	20
(4) 不適切な保管による排出を抑制する取組	23
(5) 自主的取組の効果の確認	23
<b>【資料編】</b>	25
<b>1 県央地域における自主的取組の事例について</b>	27
(1) 金属製品製造業（燕市内）	28
(2) 金属製品製造業（燕市内）	29
(3) 金属製品製造業（三条市内）	30
(4) その他の製造業（燕市内）	31
(5) その他の製造業（燕市内）	32
<b>2 ガス検知管の使用方法</b>	33
<b>3 トリクロロエチレンの排出抑制に関連する支援制度について</b>	35
(1) 融資、補助金の制度	35
(2) 専門家派遣制度等	36
<b>4 作業環境測定、排出ガス測定業者について</b>	37
<b>5 日常点検表の例</b>	38
トリクロロエチレンの排出抑制に関連するホームページ情報	42
法令等に基づく届出等のお問合せ先	42

# 1 トリクロロエチレンを取り巻く現状について

## (1) トリクロロエチレンとは

### ① 性状等

- ・常温では無色透明の液体
- ・揮発性があり、甘い香りを持つ
- ・難燃性であり、引火性はほとんどない
- ・1 kg 当たり 220 円～300 円と安価



### ② 主な使用用途

工業用洗浄剤（金属脱脂洗浄等）、代替フロンの原料、反応溶剤（ゴム等）、化学品 原料などに使用されています。

## (2) トリクロロエチレンの大気環境基準

トリクロロエチレンについては、平成 8 年 12 月の環境庁中央環境審議会における答申「今後の有害大気汚染物質<sup>3)</sup> 対策のあり方について（第三次答申）」を基に平成 9 年 2 月に大気環境基準が「年平均値 0.2mg/m<sup>3</sup> 以下」であることと設定されました。

その後、平成 26 年 6 月に世界保健機関（WHO）の一機関である国際がん研究機関（IARC）の評価書において、トリクロロエチレンの発がん性分類がグループ 2 A からグループ 1 に見直されています。

これを受けた環境省は、平成 26 年度から平成 28 年度に医学分野等の学識者からなる検討会を設置し、大気環境基準の見直しを検討しました。その結果を踏まえ、中央環境審議会大気・騒音振動部会有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会において、トリクロロエチレンの大気環境基準の再評価が実施され、平成 30 年 11 月 19 日に「年平均 0.2mg/m<sup>3</sup> 以下」から「年平均 0.13mg/m<sup>3</sup> 以下」に引き下げられました。

なお、環境基準とは人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準であり、行政上の政策目標です。

<sup>3)</sup> 低濃度であっても長期曝露によって人の健康を損なうおそれのある物質であり、中央環境審議会答申においてリスト化された物質

### (3) 新潟県のトリクロロエチレンの大気排出量

トリクロロエチレンの大気排出量は PRTR 制度<sup>4)</sup>における届出情報から集計することができます。

平成 29 年度の届出情報によると全国の排出量が 2,482t で、新潟県の排出量は全国 1 位の 441t です。そのうち県央地域が 342 t 排出しており、全国の排出量の約 14%、新潟県の排出量の約 78%を占めています。

表 1 にあるとおり、1 事業所当たりの排出量は全国が 7.0 t に対して県央地域は 9.0 t です。一方で、1 km<sup>2</sup> 当たりの排出量では全国平均が 0.007 t に対して県央地域の平均は 0.42 t と 60 倍以上も高くなっています。

トリクロロエチレンは、ステンレス製品に残った油分及び研磨材の除去のための洗浄剤として使用されています。県央地域は金属加工が盛んであり、ステンレス製品の加工に関連する事業所が多く立地していることが 1km<sup>2</sup> 当たりの排出量が高い要因となっています。

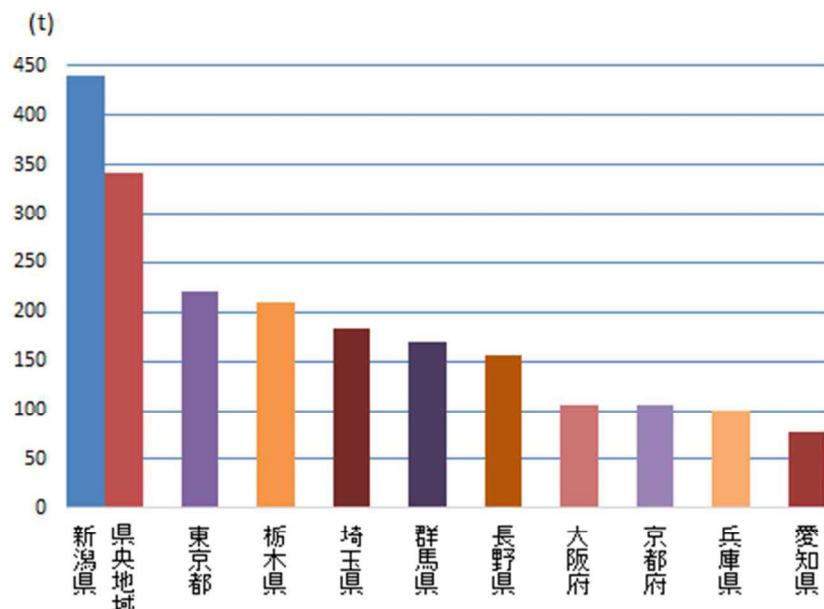


図1.1 都道府県別排出量（上位10自治体）

表 1 1 事業所当たり、面積当たりの排出量

	排出量 (t)	届出事業所数	面積 (km <sup>2</sup> )	1 事業所当たり排出量 (t)	1 km <sup>2</sup> 当たり排出量 (t)
全国	2482	368	378,000	7.0	0.007
新潟県	441	52	12,580	8.4	0.035
県央地域	342	38	734	9.0	0.47

<sup>4)</sup> 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づき、人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質について、事業所から環境（大気、水質、土壤）へ排出される量及び廃棄物に含まれて事業所外へ移動する量を、事業者が自ら把握し国に届出をし、国は届出データや推計に基づき、排出量・移動量を集計・公表する制度

#### (4) 県央地域の大気中のトリクロロエチレンの濃度

平成9年にトリクロロエチレンの大気環境基準が設定されたことを受けて、当県では有害大気汚染物質モニタリング調査を実施しており、県内6地点(新潟市を除く。)において常時監視を実施しています。

その中でも燕測定局におけるトリクロロエチレンの大気中濃度は全国の調査地点の中で最も高いレベルで推移しています。

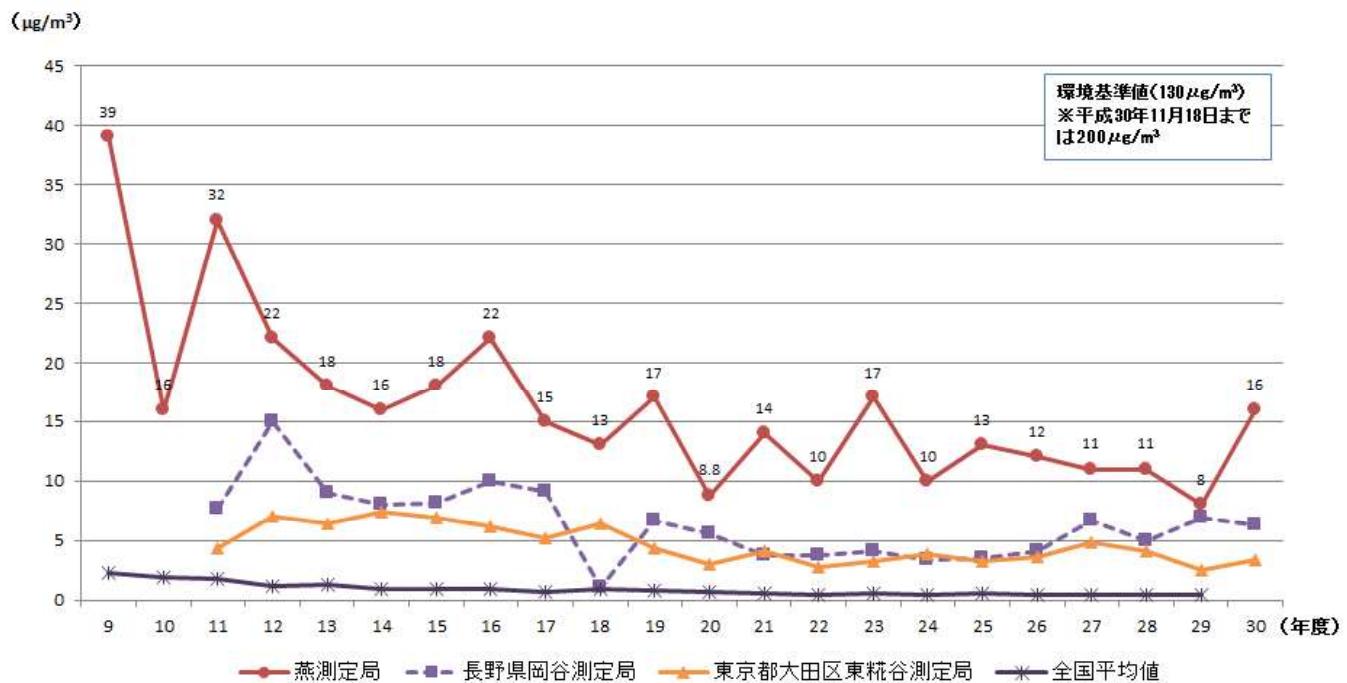


図1.2 燕測定局における大気中のトリクロロエチレン濃度の年次推移

平成28年度に環境省が燕市内17地点で大気中のトリクロロエチレン濃度について年間6回調査を行ったところ、1地点で6回の平均値が $220\mu\text{g}/\text{m}^3$ と基準値を超過した調査地点がありました。また、他に最大値が基準値を超過した地点もありました。

トリクロロエチレンの大気環境基準の達成非達成の評価は年間12回以上の測定結果を平均した数値を基準値と比較して行うため、この結果をもって非達成となるものではありませんが、燕市内の大気中のトリクロロエチレン濃度が高いことがわかります。

## 2 法令等（大気関連）による規制の状況について

### （1）大気汚染防止法

#### ① 有害大気汚染物質としての規制

トリクロロエチレンは、有害大気汚染物質の中でも人の健康被害を防止するため、その排出又は飛散を早急に抑制しなければならない物質（指定物質）に定められており、排出施設の種類ごとに抑制基準が定められています。

表 2.1 指定物質（トリクロロエチレン）に係る規制対象の排出施設と抑制基準

指定物質排出施設		指定物質抑制基準	
種類	規模	既設	新設（H9 年度以降）
乾燥施設	送風能力 1000 m <sup>3</sup> /h 以上	500 mg/m <sup>3</sup> N	300 mg/m <sup>3</sup> N
混合施設	混合槽容量 5 kL 以上（密閉式を除く。）	500 mg/m <sup>3</sup> N	300 mg/m <sup>3</sup> N
蒸留施設	密閉式除く	300 mg/m <sup>3</sup> N	150 mg/m <sup>3</sup> N
洗浄施設	空気接触面積 3 m <sup>2</sup> 以上	500 mg/m <sup>3</sup> N	300 mg/m <sup>3</sup> N

なお、当該規制に関しては勧告・報告徴収に関する規定はありますが、施設の届出制度はなく、基準超過時の罰則や事故発生時の知事への報告義務も定められていません。

#### ② 握発性有機化合物（以下、VOC という）としての規制

人の健康に影響を及ぼすおそれがある浮遊粒子状物質や光化学オキシダントによる大気汚染を防止するため、これらの原因物質の一つである VOC の排出量が多い施設（以下、VOC 排出施設という。）に対して排出基準が定められています。

トリクロロエチレンは VOC に該当し、工業の用に供する VOC による洗浄施設に対して表 2.2 のとおり排出基準が定められています。

表 2.2 工業の用に供する VOC による洗浄施設に係る排出基準

規模	排出基準	換算値 <sup>※2</sup>
空気接触面積 5 m <sup>2</sup> 以上	400 ppmC <sup>※1</sup>	200 ppm (1,076 mg/m <sup>3</sup> )

※1 ppmC とは、VOC の濃度（ppm）にその VOC の炭素数を乗じて表した濃度（炭素換算濃度）

※2 VOC の成分がトリクロロエチレンのみの場合、トリクロロエチレンの炭素数が 2 のため、  
200 ppm が 400 ppmC にあたる。

VOC 排出施設には、設置及び変更の届出義務や排出基準の遵守義務、年 1 回の自主検査義務が課され、排出基準に適合しない場合は改善命令の対象となります。

## (2) PRTR 制度

PRTR 制度では、個別事業所ごと及び化学物質ごとに、事業所から環境（大気、水質、土壤）へ排出される量及び廃棄物に含まれて事業所外へ移動する量等を事業者が把握し、届け出ることが定められています。

トリクロロエチレンは第一種指定化学物質に指定されており、以下の要件に該当する事業者は届出対象となります。

- ・年間取扱量が 1 t 以上の事業所がある
- ・対象業種（製造業等）を営んでいる
- ・常時使用する従業員の数が 21 人以上である

なお、常時使用する従業員の数が 21 人未満の中小規模の事業者は本制度の対象とはなりません。

## (3) トリクロロエチレン等環境汚染防止対策要綱

当県では、新潟県公害対策審議会における「新潟県におけるトリクロロエチレン等による環境汚染防止対策の在り方」の諮問に対する答申を基に、新潟県トリクロロエチレン等環境汚染防止対策要綱（平成 2 年 8 月 10 日新潟県告示第 2227 号（以下「要綱」という。））を定めています。要綱は、審議会より「県公害防止条例の改正による環境媒体別の規制よりも、大気、水質、土壤全般にわたる汚染に対して一元的に管理ができ、指導を主としたきめ細やかな対応が可能な要綱の制定が適切な行政措置」との答申を受け、大気汚染、水質汚濁、地下水汚染、土壤汚染に係る行政指導内容を定めています。

要綱では、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及び 1,1,1-トリクロロエタンを対象物質としており、これらの使用等を行う施設を設置する事業者に対し届出を規定するとともに、年間 1 t 以上使用等を行う事業者は使用等の実績報告を行うことを定めています。

加えて、年間 5 t 以上使用する工場等については、排出水・排出ガスに関する年 1 回の測定とその記録を保存すること、排出口濃度が基準値を超える場合は排出ガス回収装置等を設置することを定めています。

なお、同要綱は行政指導の内容を体系化したものであり、法律上の拘束力はなく、命令や罰則などは定めていません。

表 2.3 トリクロロエチレンに関する排出口濃度の基準値

対象物質	基準	
	最大値	平均値 <sup>※</sup>
トリクロロエチレン	50ppm (269 mg/m <sup>3</sup> )	20ppm (108 mg/m <sup>3</sup> )

※ 平均値とは、1日の操業時間において排出ガスを 3 回以上測定した結果の平均値をいう。

#### (4) 大気環境基準、規制基準、作業環境における管理濃度及び許容濃度

ここまでに示した大気環境基準及び規制基準を表2.4のとおりまとめました。また、労働安全衛生法で規定されている作業環境における管理濃度、日本産業衛生学会が勧告する許容濃度についても記載しました。

表2.4 大気環境基準、規制基準等について

	根拠法令	対象	条件等	基準値 <sup>※1</sup>	換算値 (mg/m <sup>3</sup> )
大気環境基準	環境基本法	全ての地域（工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域を除く）	年平均値	0.13mg/m <sup>3</sup>	0.13
規制基準（抑制基準含む）	大気汚染防止法	揮発性有機化合物を使用する洗浄施設（空気に接する面が5m <sup>2</sup> 以上）	－	400ppmC	1,076
		トリクロロエチレンの洗浄施設（空気に接する面が3m <sup>2</sup> 以上）	平成9年4月1日 以降に設置	300mg/m <sup>3</sup> N	275 <sup>※2</sup>
			平成9年3月31日 以前に設置	500mg/m <sup>3</sup> N	458 <sup>※2</sup>
要綱基準	要綱	年間5t以上使用する工場等に設置する施設	最大値	50ppm	269
			平均値	20ppm	108
管理濃度 <sup>※3</sup>	労働安全衛生法	有機溶剤等を用いて行う洗浄又は払しょくの業務	－	10ppm	54
許容濃度 <sup>※4</sup>	日本産業衛生学会	有害物質を使用する職場	－	25ppm	135

※1 大気環境基準における基準値とその他の基準値には、約400倍～10,000倍の差があります。

※2 温度25℃に換算した数値

※3 有害物質に関する作業環境の状態を評価するために、作業環境測定の結果から作業環境管理の良否を判断する際の管理区分を決定するための指標

※4 労働者が1日8時間、週間40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度

### 3 トリクロロエチレンの排出抑制に向けて

#### (1) 大気環境と作業環境の関係

大気環境に関しては、前述のとおり環境基本法によりトリクロロエチレン濃度の大気環境基準が定められています。また、作業環境に関しては、トリクロロエチレンを使用する事業所に対して労働安全衛生法により6月以内ごとに1回の作業環境測定を実施することが義務づけられており、測定結果によって表3.1の管理区分に分かれます。

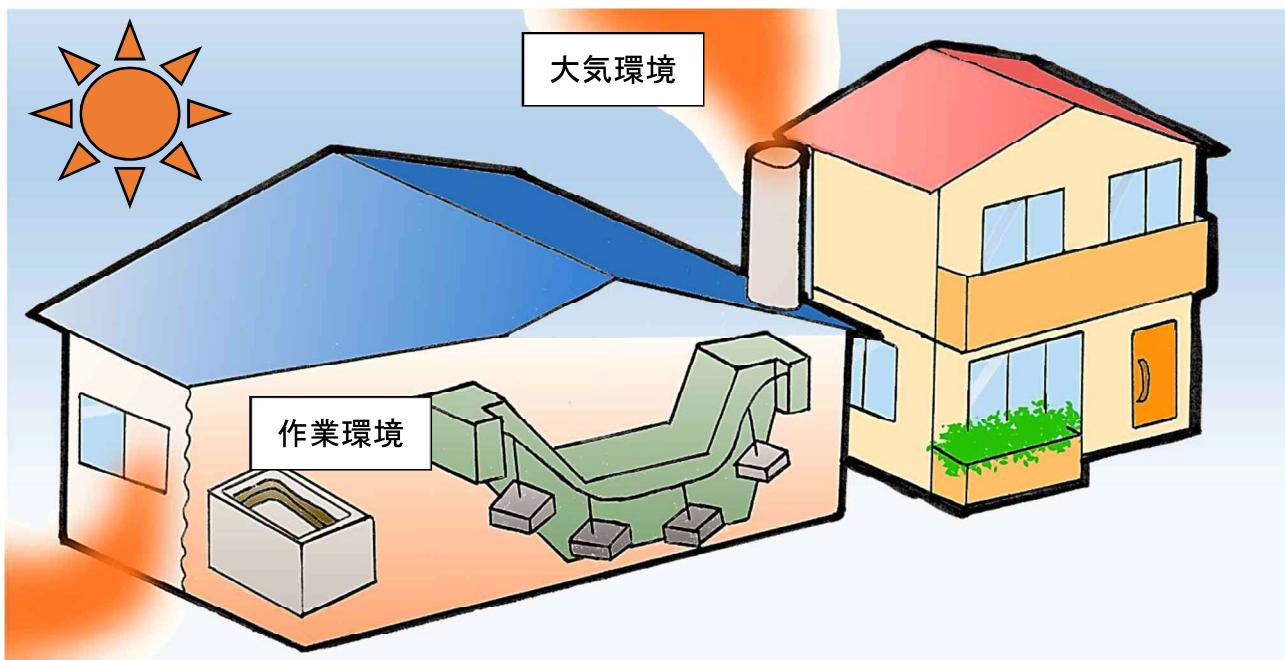
表3.1 作業環境における管理区分

管理区分	状態
第1管理区分	作業環境管理が適切であると判断される状態
第2管理区分	作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態
第3管理区分	作業環境管理が適切でないと判断される状態

作業環境をよくするために室内の空気を換気して大気環境中に排出することが効果的ですが、室内の空気中のトリクロロエチレンの濃度が高い状態で大気環境中に排出してしまうと大気環境の悪化につながります。逆に、大気環境中への排出を抑制するために窓などの建物の開口部を閉じてしまうと作業環境が悪化します。

そのため、トリクロロエチレンの蒸気が洗浄装置等の外に排出されないようにすることが特に重要であり、作業環境改善につながるとともに大気中への排出も抑制されます。

これによりトリクロロエチレンの使用量（購入量）の削減につながります。



## (2) トリクロロエチレンが排出されやすい箇所

洗浄作業においてトリクロロエチレンの蒸気が排出されやすい箇所を工程順に整理しました。次ページには下記の排出されやすい箇所を示した図を例示しましたので参考にしてください。



### ① 洗浄装置の開口部や隙間

#### ア 本体が原因の場合

- ・ 老朽化による穴や隙間から排出
- ・ 冷却能力不足に伴う凝縮（回収）量の減少による排出

#### イ 局所排気が原因の場合

- ・ 吸引不足による排出

#### ウ 運転管理が原因の場合

- ・ 蓋が密閉されていないことによる排出

### ② 蒸留機、水分離器の開口部や隙間

- ・ 蓋が密閉されていないことによる排出
- ・ 老朽化による隙間から排出

### ③ 排出ガス回収装置の排出口

- ・ 活性炭の劣化等によって吸着能力が無くなり、排出ガス中のトリクロロエチレンの蒸気が吸着されずにそのまま排出

#### その他

- ・ ワークの液だまりの持ち出しによる排出
- ・ 配管等の接続部の締め付け不良やパッキンの劣化による排出
- ・ 蓋を閉めないなどの不適切な保管（廃棄物含む）による排出

なお、平成 27 年度の環境省の調査では簡易測定により、洗浄装置の排出ガス回収装置に取り込まれるトリクロロエチレンの蒸気の量が少なく（2割程度）、大部分（8割程度）が取り込まれていない例がありました。そのため、排ガス回収装置からの排出状況のみ確認するのではなく、洗浄作業全体の排出状況について把握する必要があります。

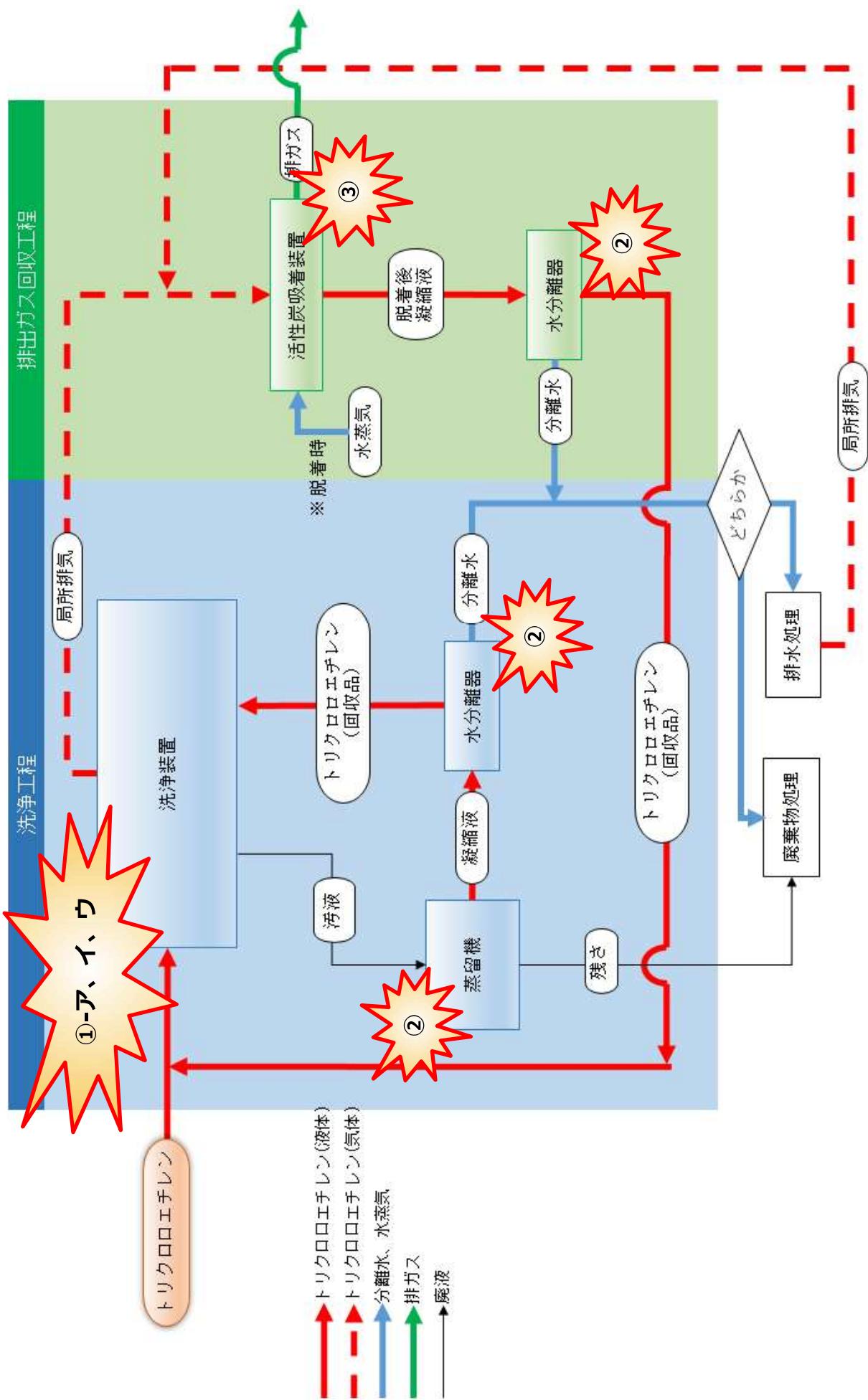


図 3.1 洗浄作業でトリクロロエチレン蒸気が排出されやすい箇所

### (3) トリクロロエチレンの濃度の把握

8ページに記載した排出されやすい箇所を含め、実際の排出状況については洗浄装置及び回収装置周辺のトリクロロエチレンの濃度を測定することで把握することができます。測定に当たっては操作が簡易的で速やかに濃度を測定することができ、コスト的にも安価な検知管による測定が適しています。ただし、簡易的なものであるため、正確なトリクロロエチレンの濃度を示すものではありませんので、留意してください。

また、検知管による簡易測定で高い濃度が確認された場合には、原因を調査しましょう。

#### ○ 検知管による測定（採取器本体：2～3万円、検知管：10本入り約2千円）

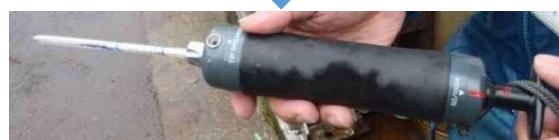
測定器本体に検知管を取り付け、手動で周辺の空気を検知管の中に取り込むことで濃度を測定します。測定の際に他の物質（テトラクロロエチレンなど）の影響を受け、結果が正しく表示されないことがあります。



採取器本体



検知管 (使用前)



採取時



検知管 (使用後、約 70ppm 検出)

表 3.2 を参考に排出ガス中の濃度測定、洗浄装置等の周辺の濃度測定それぞれに適した検知管を選択して測定を行いましょう。なお、表 3.2 に記載した検知管では測定範囲の関係で大気環境中の濃度測定には向きません。

検知管は販売代理店やインターネットで購入することができます。

表 3.2 メーカー別検知管の種類

メーカー名	排出ガス、洗浄装置等の周辺	洗浄装置等の周辺
	検知管の測定範囲	検知管の測定範囲
株式会社ガステック	5～100ppm	2～25ppm
光明理化学工業株式会社	5～300ppm	0.2～36.8ppm

#### **(4) 自主的取組を実施する必要性**

6ページの表 2.4 にあるとおり、大気汚染防止法及び要綱における基準値、労働安全衛生法における基準値は大気環境基準における基準値の約 400 倍～10,000 倍です。このような状況で特に県央地域ではトリクロロエチレンを使用する事業所が非常に多く密集していることから、法令等の規制を受ける事業所が法令等に基づく排出抑制に取り組んだとしても、大気中のトリクロロエチレン濃度が環境基準を超えてしまうおそれがあります。そのため、法令等の規制を受けない事業所を含めすべての事業所が法令等に基づく排出抑制以外の取組（自主的取組）を実施する必要があります。

次ページのチェックリストで自主的取組の実施状況を確認し、未実施の取組については、可能なものから実施をお願いします。

**トリクロロエチレンの排出抑制自主的取組実施状況チェックリスト (YES or NO にチェック)**

工程	取組内容	YES	NO
共通	装置を使用する際の作業手順書がある。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	装置の日常点検を行っている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P38~41 参照)
	トリクロロエチレンの購入量や回収量を把握している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	配管のパッキンなどの消耗品を定期的に交換している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
洗浄	洗浄装置に蓋を設置している。 【自動洗浄装置】 シャッター式やのれん式など（ワークの出入口） 【手動洗浄装置】 折りたたみ式、巻き取り式など	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P14 参照)
	蒸留機、水分離器の蓋に無用な隙間がない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	洗浄装置に設置されている蓋をこまめに閉めている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P14 参照)
	洗浄装置周辺に無用な風を発生させていない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P15 参照)
	冷却コイルを設置している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P15 参照)
	クーリングタワーの定期的な清掃を行っている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P16 参照)
	冷却水をチラーで冷却している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P17 参照)
	冷却水温度が適切である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P16、17 参照)
	フリーボード比が 0.7 以上である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P17 参照)
	ワークに液だまりができるような工夫をしている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P18 参照)
	トリクロロエチレンの持ち出しを抑えるため、液きり乾燥を心がけている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P19 参照)
	局所排気装置を設置している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	局所排気の方法や速度が適切である。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P21 参照)
	洗浄装置（蒸留機、水分離器含む）周辺の濃度測定を定期的に実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P10 参照)
排出 ガス 回収	排出ガス回収装置を設置している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P20 参照)
	活性炭の効果が無くなる前に交換や脱着をしている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P22、23 参照)
	検知管等による排出口における濃度測定を定期的に実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P10、23 参照)
保管	購入したトリクロロエチレンが入ったドラム缶、一斗缶の蓋を閉めて保管している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P23 参照)
	トリクロロエチレンを含んだ廃液や汚泥をドラム缶などの容器に入れ、蓋を閉めて保管している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (P23 参照)
	直射日光や雨水を避けて保管している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4 排出抑制の自主的取組について

トリクロロエチレンを大気中に排出しないようにするための代表的な自主的取組について、それぞれの取組に関連する排出抑制効果やコストダウンについて表 4.1 にまとめました。自主的取組の個別の内容については次のページから説明します。

取組による排出抑制効果や実験データなどについては既存の VOC 関連のマニュアル等から引用したものであり、「産業洗浄におけ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2007年3月）」から引用したものについては、ジクロロメタン（塩化メチレン）を使用した実験で得られたデータです。トリクロロエチレンも同様の傾向を示すことが考えられますので、参考にしてください。

表 4.1 洗浄剤の排出抑制対策の一覧表<sup>\*1</sup>

分類	取組内容	排出抑制効果	イニシャルコスト	コストダウン <sup>*2</sup> (洗浄剤削減分)
洗浄装置からの排出を抑制	蓋をこまめに閉める	約 80%	ゼロ	1.5 万円/月
	蓋を設置してこまめに閉める		1～50 万円	
	洗浄装置周辺の風の減少	約 60～90%	10 万円程度	2.7～4.4 万円/月
	冷却コイルの設置	約 40%	数十万円～数百万円	—
	冷却温度の適正化	約 10～30%	10～100 万円	0.14 万円/月
	クーリングタワーからチラーへ	約 20～30%	100 万円～	—
	フリーボード比の確保	約 20%	100 万円以下	0.1 万円/月
洗浄剤の持ち出しによる排出を抑制	液だまり解消	約 80%	1 万円程度	1 万円/月
	液きり乾燥（ドウエル）	約 15～80%	ゼロ	0.2～1.8 万円/月
排出ガスによる排出を抑制	排出ガス回収装置設置	約 50～80%	数百万～2 千万円	—
	局所排気改善	約 70～85%	0～100 万円	2.2 万円/月

\*1 産業洗浄におけ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2007年3月）、H28年度指定物質基礎情報等調査業務報告書(2017年3月)から数値を引用しています。

\*2 毎日8時間、25日稼働、ジクロロメタンの単価を200円/kgとした場合の概算値。なお、参考となる数値がない項目についてはハイフン（—）としています。

## (1) 洗浄装置からの排出を抑制する取組

### ① 蓋をこまめに閉める、蓋を設置してこまめに閉める

トリクロロエチレンは揮発性の高い物質であるため、洗浄装置を使用していない状態でトリクロロエチレンの温度が低くても蒸発します。そのため、洗浄装置を使用しないとき（作業の合間も含む）は必ず蓋をしましよう。蓋をすることで外部からの風による蒸気の拡散、蒸発の促進も防ぐことができます（15 ページ参照）。

自動式洗浄装置の場合は、ワークが通る出入口にカーテンや開閉するスライド式のシャッターなどを設置しましょう。

### 対策例



手動3槽式洗浄装置

出典：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2008年3月）



装置上部のロールスクリーンと側面及び後面のビニールシート

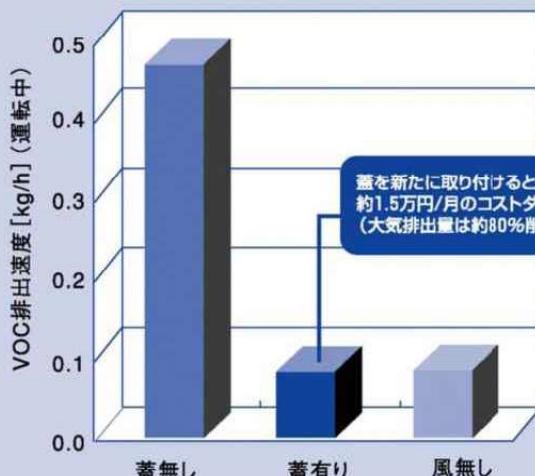
出典：産業洗浄現場における VOC 対策事例集（環境省・日本産業洗浄協議会・(株)旭リサーチセンター2008年3月）

### VOC排出抑制効果を示す定量測定実験実機データ

#### 【試験条件】

	蓋無し	蓋有り	蓋無し・風無し
フリーボード比	1.13	1.13	1.13
冷却水温度 [℃]	15	15	15
冷却水流量 [L/min]	50	50	50
局所排気風速 [m/s]	0.0	0.0	0.0
装置周辺の風 [m/s]	1.65	1.65	0
運転中排出速度 [kg/h]	0.4751	0.0896	0.0898

風がない状態で蓋を必要に取り付けると、蓋の開閉の際に排出するロス分の影響が大きくなってしまいます。



蓋を新たに取り付けると、約1.5万円/月のコストダウンに！（大気排出量は約80%削減）



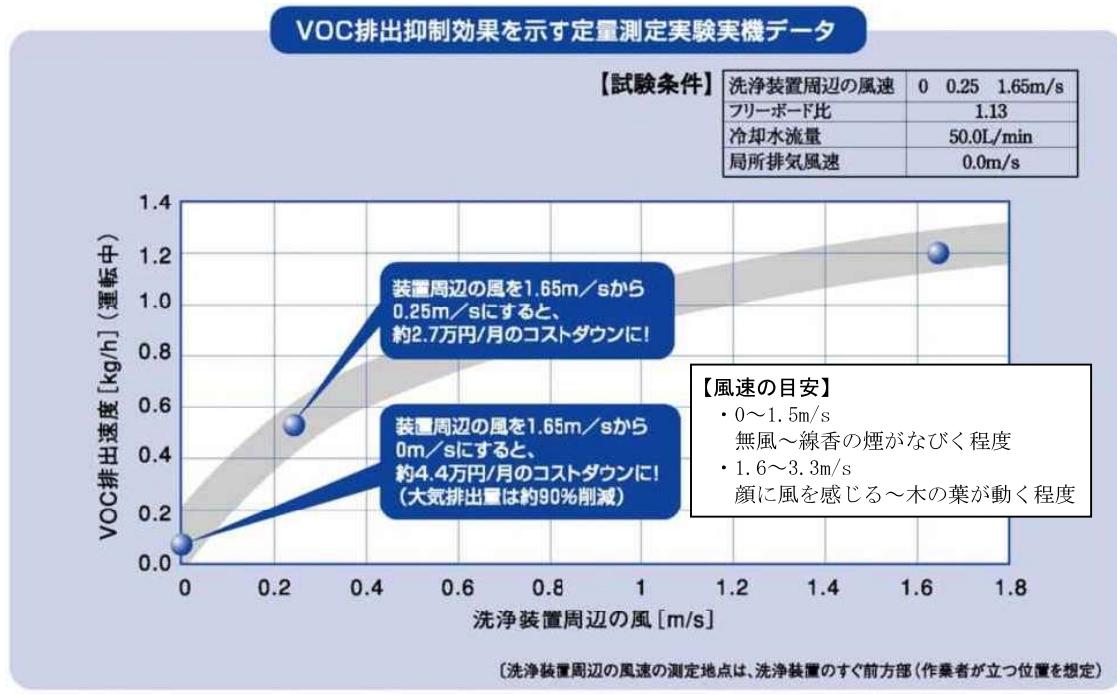
洗浄装置上部の蓋

出典：産業洗浄におけ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2007年3月）一部修正

## ② 洗浄装置の周辺に風を当てないようにする

洗浄装置内部に外から風が入ると、内部のトリクロロエチレンの蒸気が拡散し、洗浄装置外部に排出されてしまうほか、液体のトリクロロエチレンの蒸発を促進してしまいます。

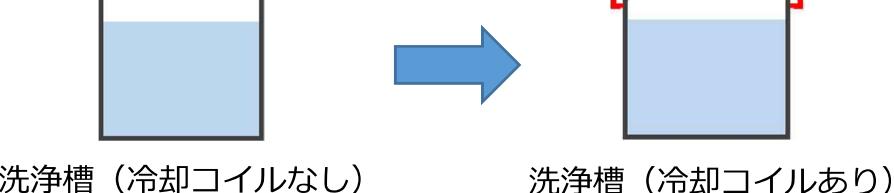
これらを防ぐために、作業場の窓を開けたり、扇風機やスポットクーラーを使ったりする場合には、洗浄装置や洗浄液面に直接風が当たらないように風を遮る衝立やシートを設置しましょう。



## ③ 冷却コイルを設置する

冷却コイルが設置されていない洗浄装置を使用している場合は、冷却コイルを設置しましょう。蒸発したトリクロロエチレンが冷却コイルにより凝縮、回収できるため、洗浄装置の外への排出を減らすことができます。

### 対策例

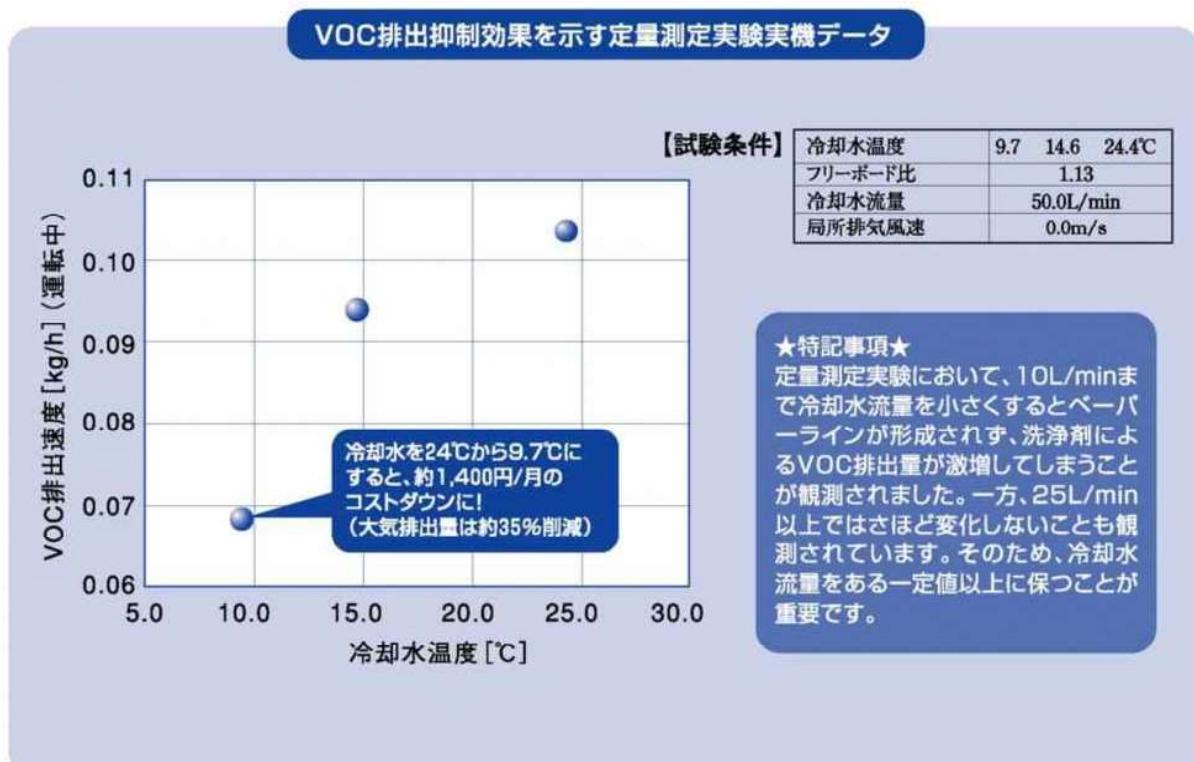
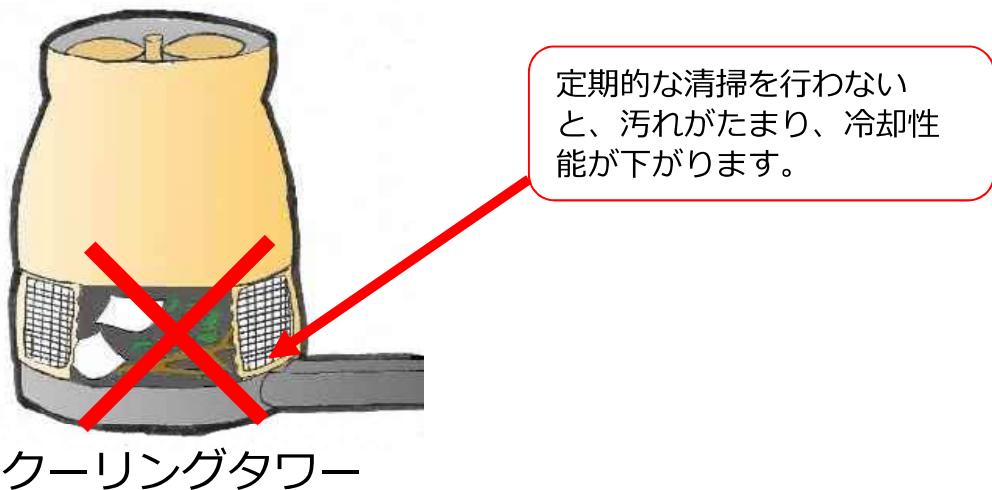


#### ④ 冷却コイル内を流れる冷却水の温度を適切に維持管理する

洗浄装置には蒸気を液体として回収するための冷却コイルが取り付けられています。冷却コイル内を流れる冷却水の温度が上昇すると、凝縮して液体となる量が減り、蒸気として洗浄装置から漏れ出る量が増加します。

クーリングタワーは汚れがたまると冷却性能が低下しますので、定期的に清掃し、冷却性能を維持するようにしましょう。

ただし、冷却水の温度が低すぎると冷却水配管の周りに結露が発生しやすくなるため、洗浄剤中への水分混入に注意が必要です。特に湿度の高い梅雨の時期には冷却水の温度を下げ過ぎないようにしましょう。



出典：産業洗浄におけ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  
2007年3月）

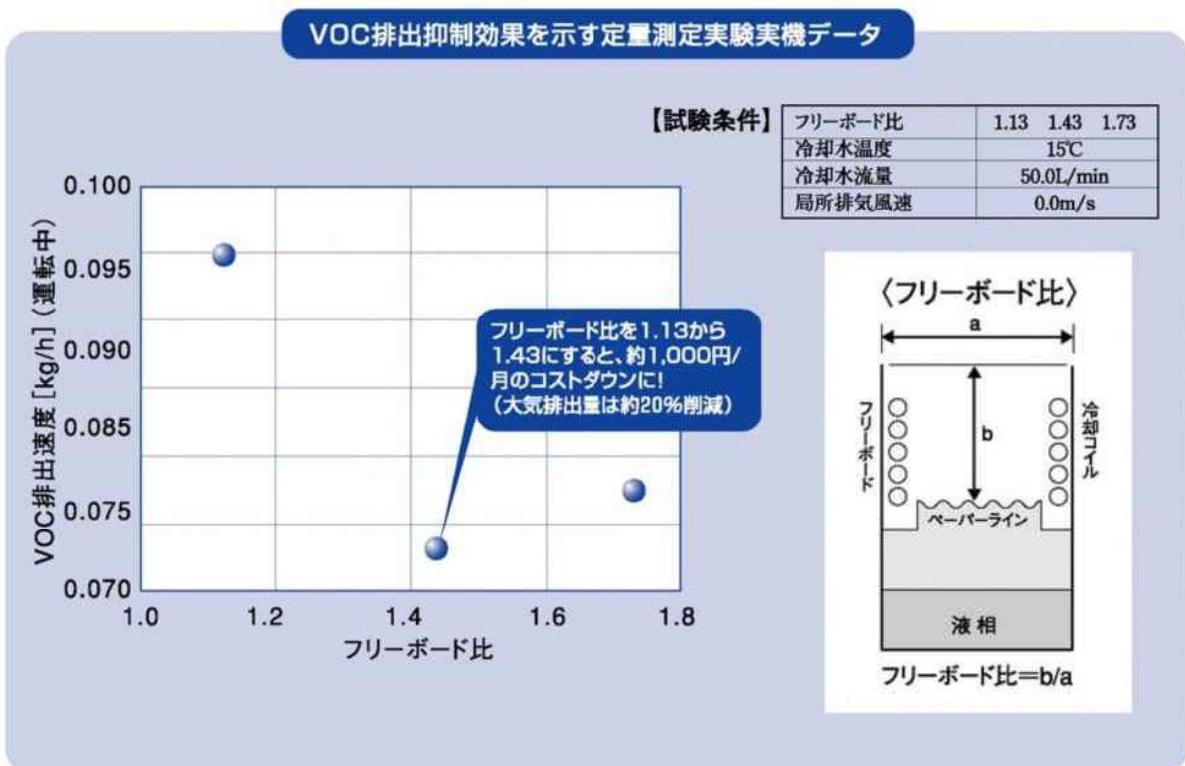
## ⑤ クーリングタワーからチラーに変更する

クーリングタワーは外気温の影響を受けるため、夏場には冷却水の温度が十分に下がらない、冬場には冷却水の温度が低くなりすぎるというデメリットがあります。チラーに変更することにより、通年で安定した温度の冷却水を供給することができるようになります。冷却水温度と排出量の関係については 16 ページのデータを参照してください。

## ⑥ フリー ボード 比を確保する

フリー ボードとは冷却コイルの下端から洗浄槽の上端までのことを言い、フリー ボード比とはフリー ボードの長さ（下図の b）と洗浄槽の短い方の開口長（下図の a）の比のことを言います。洗浄槽上部に風の乱れがない場合、フリー ボード比の大きさが蒸発したトリクロロエチレンの拡散に大きく影響します。

トリクロロエチレンの場合、フリー ボード比を 0.7 以上にすることが望ましいとされています。



## (2) 持ち出しによる排出を抑制する取組

### ① ワークに液だまりができないようにする

液だまりがある状態のワークを洗浄装置から出してしまうと、洗浄装置の外でトリクロロエチレンが蒸発して大気中に排出されてしまいます。溝があるものや器のように液がたまる形状のものは、できるだけ液がたまらない向きに並べましょう。また、並べ方によって液がたまる可能性のあるものは、並べ方を工夫し、液がたまないようにしましょう。

例えば板状のものは無秩序に並べるのではなく、向きをそろえて立てて並べ、お椀型のものは逆さまにして並べることにより、持ち出し量が減り、排出を抑制することができます。

### 対策例



器型のワークを逆さまにし、角度をつけることにより、持ち出し量を削減

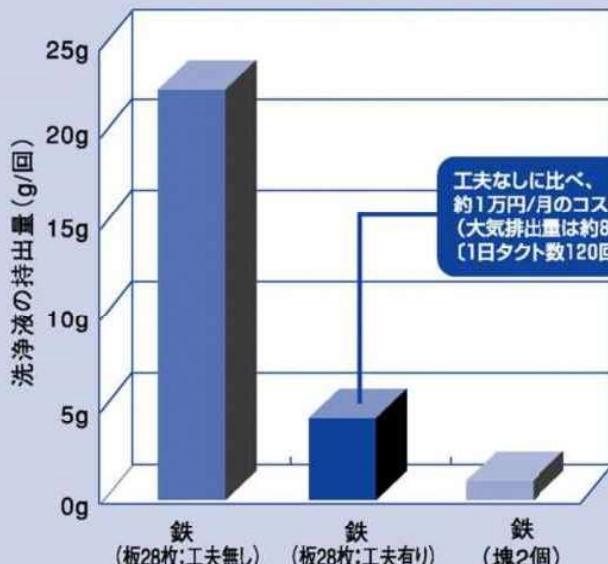


縦長のワークを整理して並べることにより、持ち出し量を削減

### VOC排出抑制効果を示す定量測定実験実機データ

#### 【試験条件】

ドゥエル時間	1分
鉄(板:工夫無し)	22.11g
鉄(板:工夫有り)	4.20g
鉄(塊)	0.48g



出典：産業洗浄におけ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  
2007年3月）

## ② 液きり乾燥（ドゥエル）する

液きり乾燥（ドゥエル）とは洗浄装置の洗浄液面上部にある蒸気層より上の、冷却コイルに囲まれた位置でワークを乾燥させることを言います。

洗浄後のワークを一気に取り出さずに冷却コイルに囲まれた位置に静止させることで、ワークから蒸発したトリクロロエチレンが冷却コイルで凝縮、回収され、洗浄装置の外への持ち出しが少なくなり、大気中への排出を抑制することができます。

自動式洗浄装置の場合はワークの形状に応じて移動速度を調整し、洗浄装置内で液きり乾燥させることで、洗浄装置の外への持ち出しを少なくする効果を得ることができます。

### 対策例



蒸気洗浄中

出典：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2008年3月）



液きり乾燥の励行(30秒以上)

出典：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2008年3月）

### VOC排出抑制効果を示す定量測定実験実機データ

#### 【試験条件】

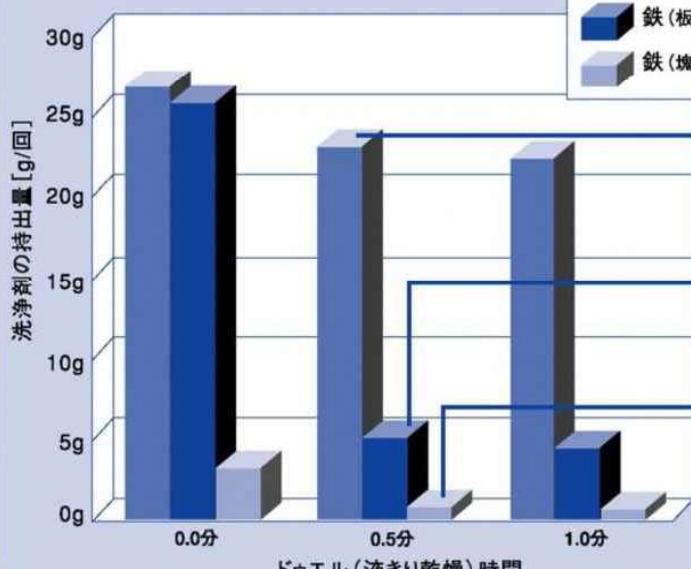
ドゥエル時間	なし	0.5分	1分
鉄(板:工夫無し)	26.49g	22.73g	22.11g
鉄(板:工夫有り)	25.64g	4.69g	4.20g
鉄(塊)	3.24g	0.54g	0.48g
ノッチ数 [takt/day]	160	137	120

ドゥエル30秒で、洗浄剤の持出量の減少の効果が出ます。  
塊状の形状の場合でも、ドゥエルの効果が出ます。

鉄(板:工夫なし)では  
ドゥエル0.5分で約2,500円の  
コストダウンに!  
(大気排出量は約15%削減)

鉄(板:工夫あり)では  
ドゥエル0.5分で約1.4万円の  
コストダウンに!  
(大気排出量は約80%削減)

鉄(塊)ではドゥエル0.5分で  
約1,800円のコストダウンに!  
(大気排出量は約80%削減)



出典：産業洗浄におけ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2007年3月）

### (3) 排出ガスによる排出を抑制する取組

排出ガス回収装置を設置し、排出ガス中のトリクロロエチレンを効率よく回収することで大気中への排出を抑制することができます。

#### ① 排出ガス回収装置を設置する

排出ガス回収装置を設置することで、多量のトリクロロエチレンが排出口などからそのまま大気中へ排出されることを防げるだけでなく、回収したトリクロロエチレンを再利用することができます。

なお、排出ガス回収装置には以下の2つの方式のものがあります。

##### ○ 活性炭吸着方式

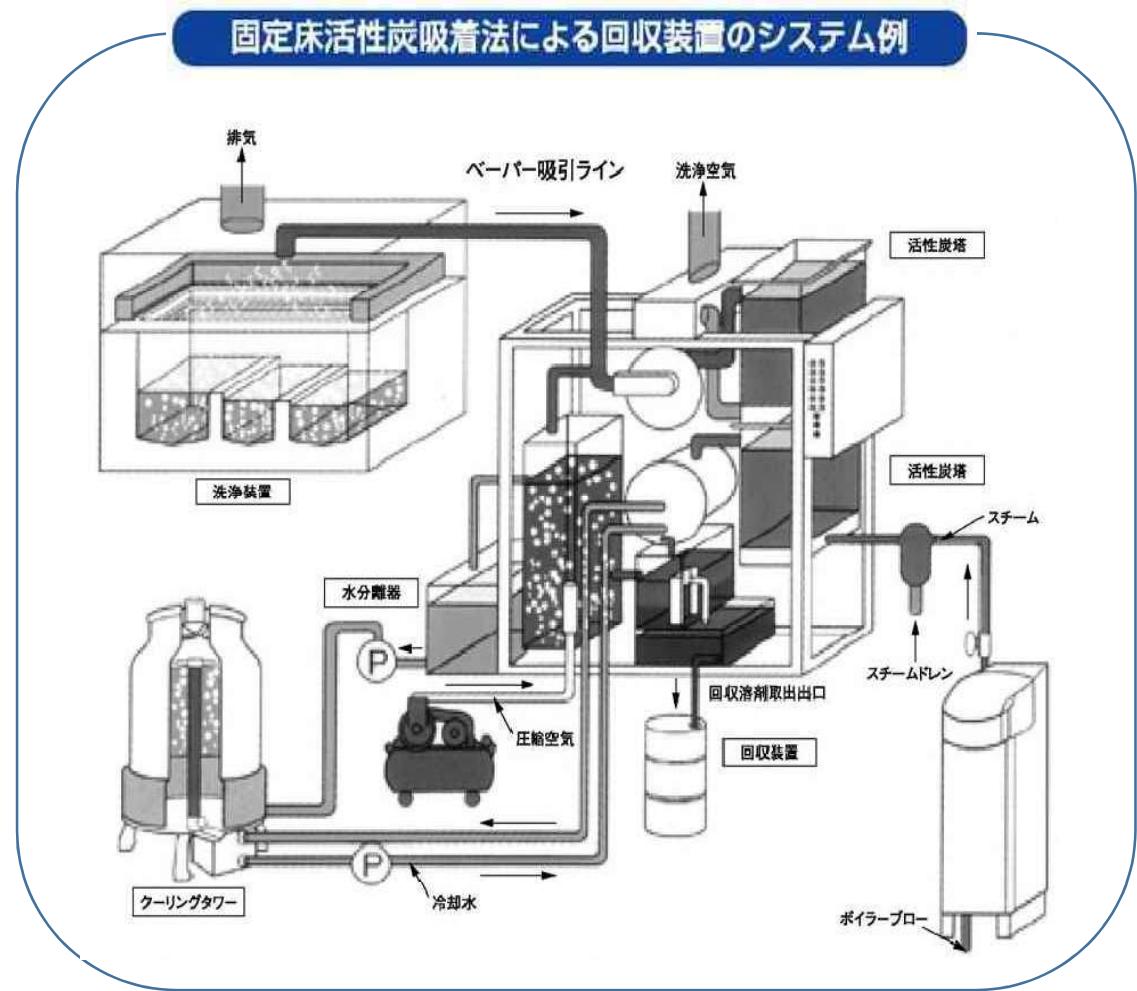
トリクロロエチレン蒸気を活性炭に吸着させ、その後活性炭に水蒸気を吹き込むことでトリクロロエチレンを脱着し、回収するタイプのものです。

県央地域ではこの方式が主流であり、その場でトリクロロエチレンを活性炭から脱着する据置き型のタイプと、活性炭が充てんされた容器ごと交換し、脱着を装置メーカーで行う容器交換型のタイプが使用されています。

##### ○ 圧縮深冷凝縮方式

トリクロロエチレン蒸気を圧縮、冷却することで凝縮させて回収するタイプのものです。

固定床活性炭吸着法による回収装置のシステム例



出典：産業洗浄におけ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2007年3月）

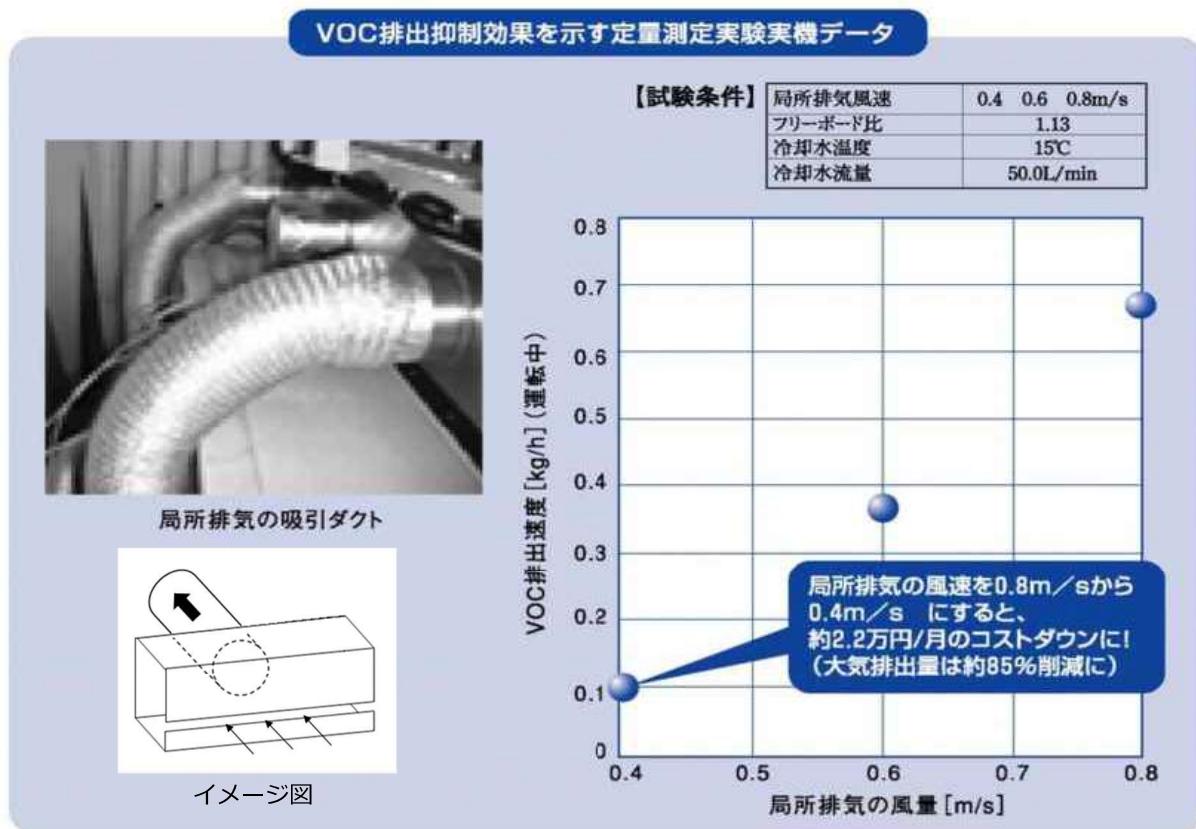
## ② 局所排気装置の吸い込み口をスリット式にする

排出ガス回収装置を設置したとしても、洗浄装置内で発生したトリクロロエチレン蒸気を効率よく吸引できなければ、回収することができないだけでなく、洗浄装置内から外部に排出されてしまうおそれがあります。

トリクロロエチレン蒸気を効率よく吸引するためには、局所排気の吸い込み口をスリット式に改造することにより洗浄装置内を均等に吸引するようにし、さらに速度の設定を管理することが必要です。

また、吸い込み口が取り付けられている位置を見直すことで、効率よく吸引できるようになるケースもあります。

なお、囲い式フードの局所排気装置における労働安全衛生法上の風速の基準は0.4m/s以上です。



出典：産業洗浄におけ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  
2007年3月）

### ③ 排出ガス回収装置の活性炭の交換等のタイミングを把握する

活性炭に吸着できるトリクロロエチレンの量には限りがあり、それを超えるトリクロロエチレンはそのまま大気中に排出されてしまうため、適切なタイミングで脱着、交換をする必要があります。

脱着、交換のタイミングについては、計算により目安となる期間を算出することができます。

#### 計算例

排出ガス回収装置 吸着能力	排出ガス回収装置 プロア風量	排出ガス回収装置に入る トリクロロエチレンの濃度	作業時間
120kg	12m <sup>3</sup> /min	300ppm (1,614mg/m <sup>3</sup> )	8 h/日

吸着能力：仕様書で確認（確認できない場合はメーカーに確認）

プロア風量：仕様書で確認（確認できない場合はメーカーに確認、

風速測定値×ダクト断面積で求めることも可能）

濃度：測定値（検知管等による測定）

作業時間：1日の平均的な作業時間

※ 風速や濃度の測定を専門の測定業者に依頼する際には 37 ページの一覧表を参考にしてください。

#### ○ 1日あたりのトリクロロエチレンが排出ガス回収装置に入る量

$$12\text{m}^3/\text{min} \times 60\text{min}/\text{h} \times 8\text{h}/\text{日} \times 1,614\text{mg}/\text{m}^3 = 9,296,640\text{mg}/\text{日}$$

約 9.3kg/日

#### ○ 脱着、交換時期の目安

$$120\text{kg} \div 9.3\text{kg}/\text{日} = \underline{\textbf{12.9 日}}$$

なお、上記の計算例は排出ガス中にトリクロロエチレンのみが含まれているものとして計算しています。

排出ガス中にトリクロロエチレン以外の物質が含まれている場合には、吸着できるトリクロロエチレンの量が他の物質の吸着分だけ減ります。そのため、排出ガス中に共存し、活性炭に吸着される物質の有無を確認し、適切な脱着、交換時期の目安を見極める必要があります。また、ワークの形状や洗浄装置の稼働状況によって交換等のタイミングが変動することもありますので、必要に応じて排出ガス回収装置メーカー等に確認してください。

#### ④ 排出ガス回収装置の活性炭の交換等、適切な維持管理を行う

活性炭の脱着、交換時期は前述のとおり様々な要因が影響するため、計算で求めた時期と誤差が生ずるおそれがあります。そのため、排出ガス回収装置出口のトリクロロエチレンの濃度を検知管等により定期的に測定し、濃度が高くなってきたタイミングで脱着、交換することで大気中への排出をより抑えることができます。

また、活性炭の脱着、交換以外に排出ガス回収装置に入る風量の適正化のほか、装置全体のメンテナンスを定期的に行うことで、その能力を最大限に活かすことができます。

平成 30 年度に行われた環境省の調査では表 4.2 のとおり、排出ガス回収装置の適切な維持管理が排出口におけるトリクロロエチレンの濃度の低減に繋がることが明らかになっています。夏期にはかなり高い濃度のトリクロロエチレンを大気中に排出していましたが、秋期測定前に排出ガス回収装置の活性炭を交換したところ 1/10 程度にまで濃度が低減しています。また、冬期測定前には排出ガス回収装置のメンテナンスを行い、不具合のある部品等の交換をしたところ、さらに濃度が低減しています。

表 4.2 排出口濃度の測定結果（平成 30 年度環境省調査）（単位：mg/m<sup>3</sup>）

	夏期	秋期	冬期
排出口(午前)	3,000	390	15 未満
排出口(午後)	2,200	170	15 未満
平均値	2,600	280	15 未満

出典：平成 30 年度有害大気汚染物質発生源対策調査委託業務報告書

#### （4）不適切な保管による排出を抑制する取組

購入したトリクロロエチレンは、容器の蓋を閉めて保管しましょう。

また、蒸留機等の清掃に伴い発生したトリクロロエチレンを含む廃液や汚泥はドラム缶等の容器に入れ、搬出されるまでの間、蓋を閉めて保管しましょう。

密閉した状態で保管しないとトリクロロエチレン蒸気が外部に漏れ出て、作業環境や大気環境の悪化につながります。

#### （5）自主的取組の効果の確認

自主的取組により排出抑制が図られた場合、外部にトリクロロエチレンが漏れにくくなるため、作業中の臭気が少なくなることやトリクロロエチレンの購入量が減ることが考えられます。

また、自主的取組の実施前後における洗浄装置等周辺のトリクロロエチレン濃度を測定し、比較することでも効果を確認することができます。

自主的取組の効果を継続させるためには日頃の作業を適切に管理することが大切です。「資料編」の 38 ページから 41 ページにかけて日常点検表の例を記載しましたのでご利用ください。



# 【資料編】



## 1 県央地域における自主的取組の事例について

14 ページから 23 ページに記載した自主的取組の内容については、既存のマニュアル等を整理して代表的な取組について記載したものです。

実際に県央地域の事業者が実施している取組についてまとめました。14 ページから 23 ページに記載の代表的な取組の各事業者の実施状況は以下の表①のとおりです。具体的な取組については 28 ページから 32 ページをご参照ください。

なお、効果的な取組は事業所ごとに異なりますので、記載されている取組を参考にして効果的な取組を実施しましょう。

表① 県央地域 5 事業者の自主的取組状況について

業種	使用用途	実施している自主的取組										
		洗浄装置からの排出を抑制					洗浄剤による排出を抑制		排出ガスによる排出を抑制			
		蓋を閉める、設置する	洗浄装置の周辺に風を当てないようにする	冷却コイルを設置する	冷却水温度を適切に維持管理する	チラーに変更する	フリーボード比を確保する（洗浄槽が覆われていない構造の場合）	ワークに液だまりができるないようにする	液きり乾燥（ワークの移動速度を調整する）	排出ガス回収装置を設置する	局所排気装置の吸い込み口をスリット式にする	排出ガス回収装置の適切な維持管理
金属製品製造業 (燕市内)	仕上げ洗浄	○	○	/	○	-	/	○	○	○	-	○
金属製品製造業 (燕市内)	仕上げ洗浄	○	-	/	○	-	/	○	-	○	-	○
金属製品製造業 (三条市内)	塗装前洗浄	○	○	/	○	-	/	○	-	○	-	○
その他の製造業 (燕市内)	受託洗浄	○	-	/	○	○	/	○	○	○	-	○
その他の製造業 (燕市内)	受託洗浄	○	○	/	○	-	/	○	○	○	-	○

※ 斜線部は当初から備わっているなど、洗浄装置の構造により実施不要の取組

## (1) 金属製品製造業（燕市内）

【使 用 用 途】 金属製品製造における仕上げ洗浄

【年 間 使 用 量】 1～5 t

【洗 浄 装 置 種 類】 シャワー式洗浄装置

【排出ガス回収装置種類】 活性炭据置き型

【洗 浄 作 業 時 間 等】 1 h/日、 4～5 日/週

### 主な自主的取組内容

- ① 洗浄装置の出入口にカーテンを設置
- ② シャワーの量を洗浄できる最少量に調整
- ③ ワークの移動速度を遅くした
- ④ ワークの向きを工夫するとともに、万が一、持ち出しがあった場合の受皿を設置  
(受皿上部を吸引し、洗浄装置内へ)
- ⑤ 蒸留機の蓋にパッキンを取り付けてネジで固定することにより隙間を埋めた
- ⑥ シャワー用タンクの蓋にパッキンを取り付けて金具で固定
- ⑦ クーリングタワーの清掃を月1回実施、冷却水配管の清掃を年2回実施
- ⑧ 作業環境中の臭いの状況等に応じて排出ガス回収装置の活性炭を適切な時期に交換（おおむね1回/4年）



①、④



④



⑥

## (2) 金属製品製造業（燕市内）

【使　用　用　途】 金属製品製造における仕上げ洗浄

【年　間　使　用　量】 5～10 t

【洗　淨　装　置　種　類】 シャワー式洗浄装置

【排出ガス回収装置種類】 活性炭据置き型

【洗　淨　作　業　時　間　等】 7 h/日、 5 日/週

### 主な自主的取組内容

- ① 洗浄装置の出入口にカーテンを設置
- ② ワークの大きさによってシャワーの量を調整
- ③ ワークの向きを工夫することによる持ち出し量の減少
- ④ 蒸留機の蓋にパッキンを取り付けて金具で固定することにより隙間を埋めた
- ⑤ ろ過器のフィルター、パッキンをこまめに交換  
(フィルターは内圧が 0.1～0.2MPa を目安に交換)
- ⑥ クーリングタワーの清掃を定期的に実施 (1回/年)
- ⑦ 排出ガス回収装置の活性炭を適切な時期に交換 (おおむね 1回/ 5 年)



①



③



④



⑤

### (3) 金属製品製造業（三条市内）

【使　用　用　途】 金属製品製造における塗装前洗浄

【年　間　使　用　量】 5～10 t

【洗　净　装　置　種　類】 シャワー式洗浄装置

【排出ガス回収装置種類】 活性炭容器交換型

【洗　净　作　業　時　間　等】 6 h/日、3日/週

#### 主な自主的取組内容

- ① 洗浄装置と作業場を区画
- ② ワークによってシャワーの量を調整
- ③ ワークの向きを工夫することによる持ち出し量の減少
- ④ 蒸留機の蓋にパッキンを取り付けてネジで固定することにより隙間を埋めた
- ⑤ クーリングタワー及び冷却水配管の清掃を定期的に実施（3回/年）
- ⑥ 洗浄装置の区画の空気を排出ガス回収装置へ吸引
- ⑦ 排ガス中の濃度を測定し、活性炭容器の適切な交換時期を把握（1回/週）



①



④



⑤



⑥

#### (4) その他の製造業（燕市内）

【使　用　用　途】 金属製品の受託洗浄

【年　間　使　用　量】 20 t 以上

【洗　淨　装　置　種　類】 シャワー式洗浄装置、浸漬式超音波洗浄装置、浸漬式密閉洗浄装置

【排出ガス回収装置種類】 活性炭据置き型

【洗　淨　作　業　時　間　等】 8 h/日、 5 日/週

#### 主な自主的取組内容

- ① 洗浄装置の出入口にカーテンを設置するとともに段ボールを設置して開口面積を小さくした。
- ② シャワーの量をワークが洗浄できる最少量に調整（ノズルの角度も調整）
- ③ ワークの向きを工夫することによる持ち出し量の減少
- ④ 洗浄装置の隙間をパテで埋めた。
- ⑤ 蒸留機の蓋にパッキンを取り付けて金具で固定することにより隙間を埋めた
- ⑥ チラーの導入
- ⑦ 排出ガス回収装置の水分離器の容量を大きくした
- ⑧ 排出ガス中の濃度を検知管で定期的に測定し、脱着を適切な頻度で実施（1回/2日）



①



④



⑥



⑦

## (5) その他の製造業（燕市内）

【使 用 用 途】金属製品の受託洗浄

【年 間 使 用 量】20 t 以上

【洗 浄 装 置 種 類】シャワー式洗浄装置、浸漬式洗浄装置

【排出ガス回収装置種類】活性炭据置き型

【洗 浄 作 業 時 間 等】8 h/日、5日/週

### 主な自主的取組内容

- ① 洗浄装置と作業場を区画
- ② 洗浄装置の出入口にカーテンを設置
- ③ シャワーの量をワークが洗浄できる最少量に調整
- ④ ワークの向きを工夫することによる持ち出し量の減少
- ⑤ 蒸留機の蓋をクリップで固定することにより隙間を少なくした
- ⑥ ろ過器のパッキンをこまめに交換
- ⑦ クーリングタワーの清掃を定期的に実施（1回/2週）
- ⑧ 排出ガス中の濃度状況に応じて排出ガス回収装置の活性炭を適切な時期に交換（おおむね1回/3年）



①、②



⑤



⑥



⑦

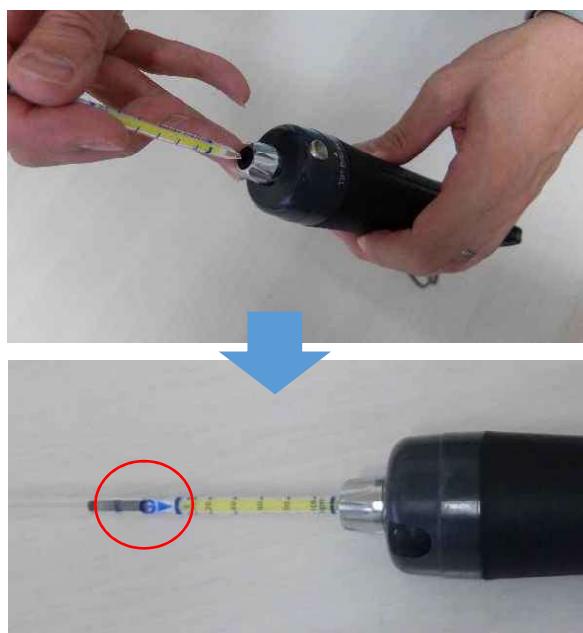
## 2 ガス検知管の使用方法

検知管による簡易測定を実施する場合には各メーカーの取扱説明書をよく読んで実施しましょう。使用方法で不明な点がある場合は、検知管メーカーや作業環境測定等を依頼している測定業者にお問合せください。

ここでは、10 ページで紹介した検知管メーカー 2 社に共通する基本的な使用方法について、写真を用いて説明します。

### ① 検知管の両端を折る。

購入時、検知管の両端は密封されています。そのため、使用する直前に専用の器具又は採取器付属の穴を用いて検知管の両端を折ります。



### ② 検知管を採取器に取り付ける。

検知管の両端を折ったあと、採取器に検知管を取り付けます。

このとき、検知管に表示されている矢印が採取器側に向くように取付ける必要があるため、注意が必要です。

また、検知管が容易に外れないようにしっかりと取り付けてください。

### ③ 採取器のハンドルを本体の赤い線に合わせる。

○株式会社ガステック製の場合

採取器ハンドルに 100、50 と記載があります。100 と記載されている矢印を本体の赤い線に合わせます。

○光明理化学工業株式会社製の場合

採取器ハンドルに記載の赤い線を本体の赤い線と合わせます。



**④ 採取器に試料を吸引する。**

③で採取器ハンドルを本体の赤い線に合わせたら、ハンドルをしっかりと握って一気に引きます。

このとき、ハンドルが戻らない位置まで確実に引く必要がありますので、ご注意ください。その後、検知管の種類ごとに定められている時間（数十秒から数分）、その場で待ちます。



**⑤ 目盛りから濃度を読み取る。**

検知管ごとに定められている時間（数十秒から数分）経過後に検知管の目盛りから濃度を読み取ります。



### 3 トリクロロエチレンの排出抑制に関する支援制度について

トリクロロエチレンの排出抑制の取組に活用できる既存の支援制度をまとめました。

#### (1) 融資、補助金の制度

排出抑制に向けた自主的取組を実施する上で、設備の改修や新たな設備の導入が必要な場合に活用できる融資や補助金の制度があります。

融資や補助金の制度には様々な条件がありますので、各団体等のHPなどでご確認ください。

表②.1 既存の融資、補助金の制度

団体等名称	制度名称等
新潟県	<p>○ 新潟県環境保全資金融資制度 中小企業者が公害の防止又は環境への負荷の低減をしようとする場合に必要となる資金を低利で貸し付けするもの <a href="http://www.pref.niigata.lg.jp/kankyotaisaku/1192637760822.html">http://www.pref.niigata.lg.jp/kankyotaisaku/1192637760822.html</a></p>
公益財団法人 にいがた産業創造機構 (NICO)	<p>○ 小規模企業者等設備貸与事業 創業や経営の革新に取り組む県内企業が必要とする設備を、NICOが企業に代わって購入し、割賦販売又はリースするもの <a href="https://www.nico.or.jp/hojokin/">https://www.nico.or.jp/hojokin/</a></p>
中小企業庁	<p>○ ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金※ 生産性向上に資する革新的なサービス開発・試作品開発・生産プロセスの改善に必要な設備投資等を支援するもの</p> <p>○ ものづくり・商業・サービス高度連携促進補助金 複数の中小企業者等が、データ・情報を活用し、連携体全体として新たな付加価値の創造や生産性の向上を図る取組を支援するもの</p> <p>○ 小規模事業者持続化補助金※ 持続的な経営に向けた経営計画に基づく、地道な販路開拓等の取り組みやあわせて行う業務効率化の取り組みを支援するもの <a href="https://www.chusho.meti.go.jp/">https://www.chusho.meti.go.jp/</a> ※補正予算による事業であるため令和2年度以降も継続するかは不確定。</p>

## (2) 専門家派遣制度等

排出抑制の取組を実施するに当たって、装置の使用方法や装置の改善などについてアドバイスを受けることができる専門家派遣制度等があります。

条件や費用負担などについては各団体等のHPなどでご確認ください。

表②.2 既存の専門家派遣制度等

団体等名称	制度名称等
公益財団法人 にいがた産業創造機構 (NICO)	○ 「専門家派遣事業」 経営革新等に取り組む中小企業が抱える様々な経営課題の解決を図るため、登録民間専門家が、継続的に助言を行うもの <a href="https://www.nico.or.jp/senmonka/">https://www.nico.or.jp/senmonka/</a>
経済産業省 関東経済産業局	○ 環境改善への取組推進に資する「専門家派遣事業」 生産工程の環境対策を図ろうとする中小企業に対し、専門家を派遣し適切な助言を行うもの <a href="https://www.kanto.meti.go.jp/">https://www.kanto.meti.go.jp/</a>
日本産業洗浄協議会	○ 「洗浄相談」 産業洗浄全般に関する相談を受け付けるもの <a href="http://www.jicc.org/consultation/index.html">http://www.jicc.org/consultation/index.html</a>

## 4 作業環境測定、排出ガス測定業者について

洗浄装置周辺や排出ガスのトリクロロエチレン濃度は検知管等を用いた簡易測定により目安となる濃度を確認することができます（10、11 ページ参照。）が、専門の業者に分析を依頼することで、より正確な濃度を確認することができます。

作業環境測定や排出ガス測定を実施している事業者をまとめましたので、参考にしてください。

表③ 作業環境測定、排出ガス測定業者一覧

事業者名	住所等	作業 環境 測定	排出 ガス 測定
株式会社N S S	〒959-0232 燕市吉田東栄町8番11号 TEL:0256-78-7611	○	○
一般財団法人 下越総合健康開発センター	〒957-8577 新発田市本町4丁目16番83号 TEL:0254-23-8352	○	○
一般社団法人 県央研究所	〒959-1241 燕市小高6014 TEL:0256-46-8311	—	○
株式会社新環境分析センター	〒950-1144 新潟市江南区祖父興野268番地1 TEL:025-284-6505 ※排出ガス測定は測定員が福島から派遣されます。	○	○
一般財団法人 上越環境科学センター	〒942-0063 上越市下門前1666番地 TEL:025-543-7664	○	○
東北緑化環境保全株式会社 新潟支社	〒957-0101 北蒲原郡聖籠町東港1丁目1-155 TEL:025-256-2506	○	○
一般財団法人 新潟県環境衛生研究所	〒959-0291 燕市吉田東栄町8-13 TEL:0256-93-4509	—	○
一般社団法人 新潟県環境衛生中央研究所	〒940-2127 長岡市新産2-12-7 TEL:0258-46-7151	○	○
一般財団法人 新潟県環境分析センター	〒950-1144 新潟市江南区祖父興野53-1 TEL:025-284-6500	○	○
新潟ペインティング株式会社	〒950-3134 新潟市北区新崎386-8 TEL:025-259-8401	○	—
帆刈作業環境測定士事務所	〒954-0074 柏崎市春日1-5-19 TEL:0257-23-1803	○	—
ミヤマ株式会社 燕工場	〒959-1276 燕市小池3663番1 TEL:0256-63-6751	○	○

## 5 日常点検表の例

日常点検表（例）（受入、蒸留、

年 月分		所属部署名												
点検項目			日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
毎回点検	受入	ローリー、ドラム缶等の受入、移替えの場合、飛散、流出させていないか。												
	蒸留	① 蒸留機（本体、液面計、弁、配管等）からの漏れはないか ② 液面は規定レベルに保たれているか ③ 冷却水の水温、水量は適正に保たれているか												
毎日点検	保管	① タンク（本体、液面計、弁、配管等）、容器からの漏れはないか ② 廃棄物の容器からの漏れはないか、速やかに処理しているか												
	蒸留	① 蒸留温度は正常に保たれているか ② 水分離器は正しく作動しているか ③ 作業環境はよいか（臭いの有無等） ④ 蒸気の漏れは無い（臭いの有無等） ⑤ 液面は規定レベルに保たれているか ⑥ 冷却水の水温、水量は適正に保たれているか												
	排気処理	① 活性炭は適切な間隔で再生（交換）しているか ② 水分離器は正しく作動しているか												

点 檢 項 目			第1週 日	第2週 日	第3週 日	第4週 日	第5週 日	備 考
毎週点検	保管容器及び場所	① 容器、タンク（本体、液面計、弁、配管等）のひび割れ、腐食、損傷はないか ② 床面、防液堤、受皿、側溝、ためます、分離槽等のひび割れ、腐食はないか ③ 容器（ドラム缶、一斗缶）は密栓して保管しているか ④ 容器は直射日光や雨水を避け、保管してあるか、荷積みは適切か、数量は把握しているか						
	蒸留	① 蒸留機（本体、液面計、弁、配管、冷却管等）の腐食、損傷等はないか、きれいに保たれているか ② 温度計、液面計、圧力計は正常に作動するか ③ 電気ヒーターの断線、蒸気の漏れは無いか、ヒーター表面に残さ等が付着していないか						
特別産業廃棄物管理	① 廃棄物は、分別して密閉した容器に入れて貯蔵しているか、また取扱いの際の飛散、流出させていないか ② 廃棄物（液、スラッジ）、未処理の分離水は専用容器に入れるか、又は適切に処理しているか							

排氣、廢棄物)

○異常なし △要注意 ×異常あり

点検項目		日	日	日	日	日	備考
随時点検	① 作業環境濃度（検知管） (ppm)						
	② 排ガス中の濃度（検知管） (ppm)						

点検項目		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	備考
その都度点検	排気	活性炭はいつ取り換えたか（交換日）					
	特別管理産業廃棄物	① 廃棄物は許可を受けた特別管理産業廃棄物処理業者に委託したか（委託先）					
		② 委託日					
		③ 種類					
		④ 数量 (kg)					
		⑤ 特別管理産業廃棄物管理票を交付したか					

※ 点検項目や頻度については、各装置等の仕様書や取扱説明書などを参照した上で、策定してください。

日常点検表（例）

年 月分		所属部署名	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
始業時点検	点検項目		日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	① 換気装置等は作動しているか													
	② 冷却水は通水しているか													
	③ 装置の抜出弁はよく締めてあるか（流出、漏出防止）													
	④ 温度設定は適切か													
	⑤ 洗浄槽内の液は規定液面にあるか（空焚き防止）													
	⑥ 装置、洗浄槽、配管等からの漏れはないか													
毎日点検	① 温度計、液面計、弁などは正確に作動しているか													
	② 加熱（ヒーター又はスチーム）の異常はないか													
	③ 蒸気洗浄槽の蒸気レベルは適正か（冷却コイルの下方でコントロールする）													
	④ 水分離器は正しく作動しているか													
	⑤ 異常な白煙が発生していないか（トリクロロエチレンの蒸気に水蒸気が混入すると霧状の白煙を生じる）													
	⑥ 冷却水の温度、通水量は適正か													
	⑦ 洗浄槽内の液は規定液面にあるか（空焚き防止）													
	⑧ ワークの移動速度は適切か、また乾燥は十分か													
	⑨ スプレー作業は蒸気層内で行っているか													
	⑩ 作業終了後、蓋等で密閉したか													
	⑪ 作業環境はよいか（臭いの有無等）													
	トリクロロエチレンの補給量 (L)													
	トリクロロエチレンの抜出手量 (L)													
	水分離器排水の抜出手量 (L)													

点 檢 項 目		第1週 日	第2週 日	第3週 日	第4週 日	第5週 日	備 考
毎週点検	① 換気装置等の異常はないか						
	② 洗浄槽内の液の安定性はよいか (酸分、pH、酸受容度、ガスクロ分析など)						
	③ 装置、洗浄槽の床面、受皿、地下ピット、ためます、分離槽等への漏出はないか						
	④ 床面、地下ピットにひび割れはないか						

(洗净)

○異常なし △要注意 ×異常あり

点検項目		日	日	日	日	日	備考
※装置、溶剤槽の内部点検	① 換気装置は作動しているか						
	② 洗浄槽、水分離器、配管、ポンプ、フィルター等の液は十分に抜き出しているか						
	③ 抜出液、スラッジ、排水は適切に処理しているか						
	④ 洗浄槽、水分離器内部にスケール、スラッジ等の付着及び損傷はないか						
	⑤ 冷却水配管、フィルター等の内部の汚れはないか						
	⑥ 加熱管、冷却水配管の表面の汚れ、腐食はないか						

※ 点検項目や頻度については、各装置等の仕様書や取扱説明書などを参照した上で、策定してください。

## トリクロロエチレンの排出抑制に関するホームページ情報

名称	ホームページ
新潟県	「トリクロロエチレンの排出抑制検討会」 <a href="http://www.pref.niigata.lg.jp/kankyotaisaku/1356898193818.html">http://www.pref.niigata.lg.jp/kankyotaisaku/1356898193818.html</a>
環境省	「揮発性有機化合物(VOC)対策」 <a href="https://www.env.go.jp/air/osen/voc/voc.html">https://www.env.go.jp/air/osen/voc/voc.html</a> 「産業洗浄における自主的取組マニュアル」 <a href="https://www.env.go.jp/air/osen/voc/manual1/index.html">https://www.env.go.jp/air/osen/voc/manual1/index.html</a>
経済産業省	「VOC対策 挥発性有機化合物排出削減に向けた取組」 <a href="https://www.meti.go.jp/policy/voc/index.html">https://www.meti.go.jp/policy/voc/index.html</a>
(一社)産業環境管理協会	「VOC自主的取組支援ボード」 <a href="http://www.jemai.or.jp/tech/about.html">http://www.jemai.or.jp/tech/about.html</a>
日本産業洗浄協議会	「VOC問題」 <a href="http://www.jicc.org/technology/environment/voc.html">http://www.jicc.org/technology/environment/voc.html</a>
(公財)日本作業環境測定協会	「作業環境測定の基礎知識」 <a href="https://www.jawe.or.jp/sokutei/sokuteikiso.html">https://www.jawe.or.jp/sokutei/sokuteikiso.html</a>

## 法令等に基づく届出等のお問合せ先

受付窓口	住所	電話番号
新発田地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒957-8511 新発田市豊町 3-3-2	0254-26-9047
三条地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒955-0046 三条市興野 1-13-45	0256-36-2231
長岡地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒940-8567 長岡市沖田 2-173-2	0258-38-2533
南魚沼地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒949-6680 南魚沼市六日町 620-2	025-772-8154
上越地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒943-0807 上越市春日山町 3-8-34	025-524-4237
佐渡地域振興局健康福祉環境部 環境センター	〒952-1555 佐渡市相川二町目浜町 20-1	0259-74-3428

本ガイドラインへのお問合せは以下の窓口までお願いします。

〒950-8570 新潟市中央区新光町 4-1

新潟県県民生活・環境部 環境対策課 大気環境係

電話番号 : 025-280-5155 E-Mail : ngt030160@pref.niigata.lg.jp