

東京都VOC削減対策アドバイザー制度の特徴

2026年4月9日

VOC対策アドバイザー・平野輝美

環境における様々な“有害”物質

人の健康や生活環境，生態系に有害な作用（健康被害や環境汚染）を及ぼすおそれがある化学物質の総称．

有害とは？どのように考えますか？

ジハイドロゲンモノオキサイド(DHMO)

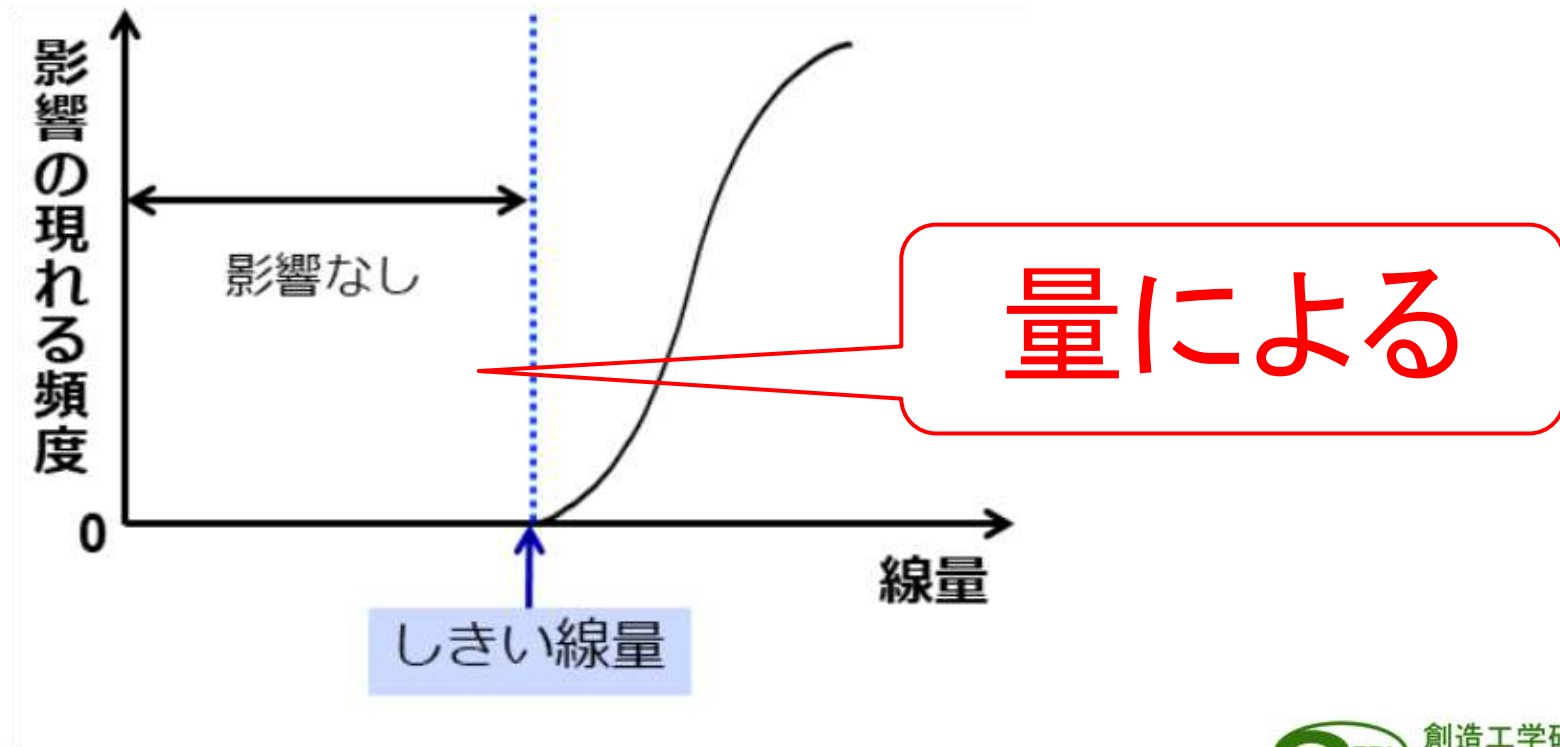
- 人が生きるために重要な物質(必須である)
- 強い酸化力をもつ
- 大量に摂取すると死にいたる(LD50=60g)
- 全ての生命にとって重要
-

ジハイドロゲンモノオキサイド(DHMO)

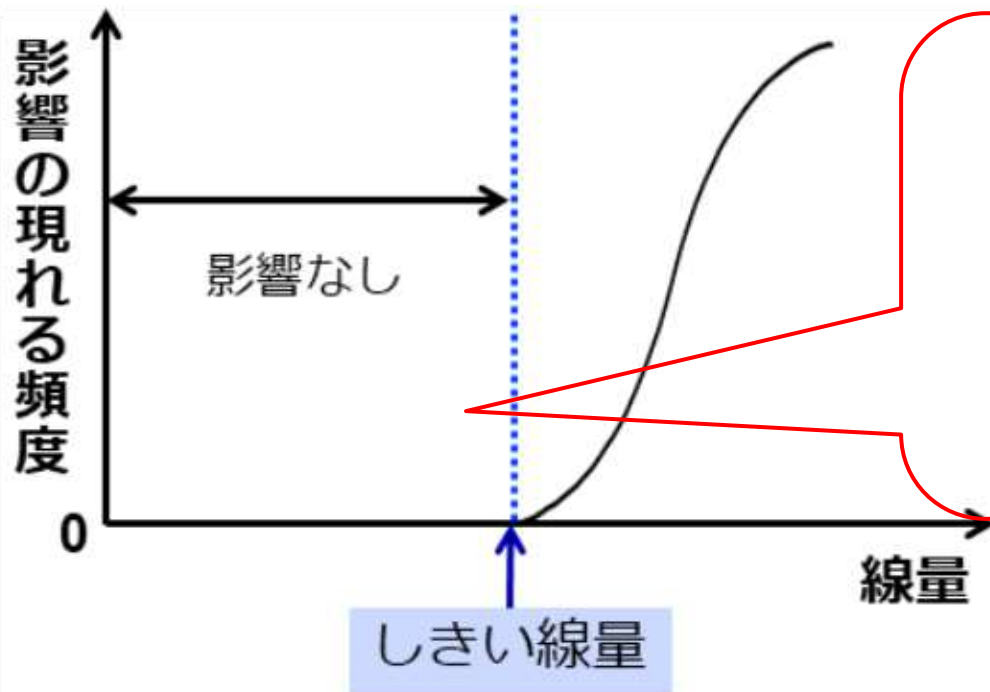
- 人が生きるために重要な物質(必須である)
- 強い酸化力をもつ
- 大量に摂取すると死にいたる(LD50=60g)
- 全ての生命にとって重要
-

水

環境における様々な“有害”物質



環境における様々な“有害”物質



少ないほど良い
(安全)

環境における様々な“有害”物質



pixta.jp - 90947596

- ・大気中からあらゆる化学物質が検出されると言われます。
- ・好ましくない化学物質は、できるだけ少ない(排出しない)ことが肝心でしょう。
- ・東京都VOC削減対策アドバイザー制度

環境における様々な“有害”物質

VOCってどこからでてくるの？

VOCは、ものを溶かす性質・乾燥性などの優れた性能や経済性の点から様々な用途に使われており、「つくる」、「はこぶ」、「売る」、「つかう」のどこからでも発生しています。

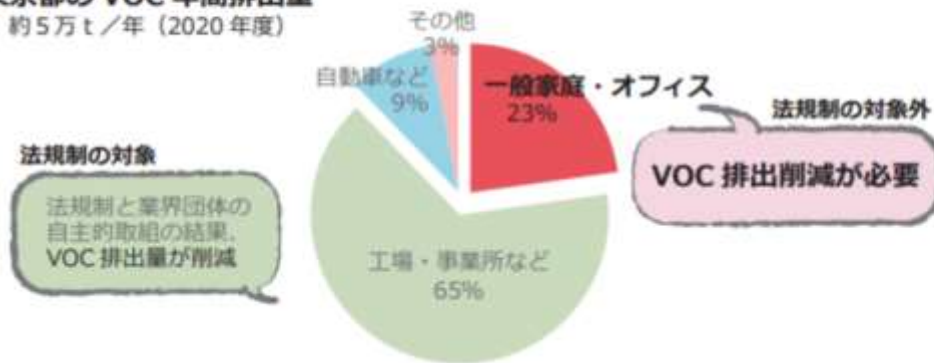


[→事業者のみなさまはこちら](#)

環境における様々な“有害”物質

都内のVOCの年間排出量約5万トンのうち、一般家庭やオフィスからの排出量は約1.2万トン（23%）と推計されており、大きな割合を占めています。

東京都のVOC年間排出量
約5万t/年（2020年度）



工場や事業場などから排出されるVOCについては、法令による規制や事業者の自主的な取組による削減が行われています。さらなるVOC排出削減には、現在法規制の対象外となっている一般家庭やオフィスでの自主的な取組が必要です。

VOCについて，削減する努力を支援する！

東京都VOC削減対策アドバイザー制度

制度の詳細は担当者にご相談ください
本日は，活用の主旨と実際と有効活用についてお話しします。

VOCとは

VOCの影響

削減した方が良いでしょう(東京都環境局)

屋外塗装

工場内削減(塗装・印刷・洗浄)

ドライクリーニング

その他

安全のために

VOCとは

VOC:揮発性有機化合物

Volatile Organic Compounds

VOCは有機溶剤のことで
光化学スモッグの原因にも
なります。

環境省の調査では
平成12年度のVOC排出量は
146.5万トンです。



VOCとは

揮発性有機化合物

ページ ノート

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

揮発性有機化合物（きはつせいゆうきかごうぶつ、英: Volatile Organic Compounds）は、常温常圧で大気中に容易に揮発する有機化学物質の総称のことである。略称は、**VOCs**、**VOC**。

具体例としては、香水や食品^[1]、動物^[2]や植物^[3]、土壌の微生物^[4]などから放たれる匂い物質。トルエン、ベンゼン、フロン類、ジクロロメタンなどを指し、これらは溶剤、燃料として重要な物質であることから、幅広く使用されている。

しかし、それらの物質で有害なものは公害などの健康被害を引き起こす。例として、ホルムアルデヒドによるシックハウス症候群や化学物質過敏症が社会に広く認知され、問題となっている^[2]。

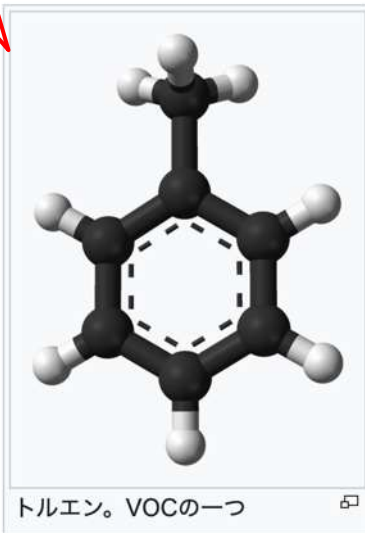
2000年度の国内排出量は、年間150万トンであった。

光化学オキシダントと浮遊粒子状物質の主な原因であるとして、2004年5月26日、改正大気汚染防止法により主要な排出施設への規制が行われることとなった。

トルエン

文A 36の言語版 ▾

閲覧 編集 履歴表示 ツール ▾



VOCとは

定義 [編集]

世界保健機関(WHO)の定義^{[5][6]}では以下のようになっている。

| 英語表記(略称) | 日本語呼称 | 沸点範囲 (°C) | 化合物の例 |
|---|--------------------------|--------------------|---|
| Very Volatile Organic Compounds (VVOC) | 高揮発性有機化合物 (超揮発性有機化合物) | 氷点下(<0)から 50-100 | プロパン,ブタン,塩化メチル |
| Volatile Organic Compounds (VOC) | 揮発性有機化合物 | 50-100 から 240-260 | ホルムアルデヒド, d-リモネン, トルエン, アセトン, エタノール, 2-プロパノール, ヘキサナール |
| Semi Volatile Organic Compounds (SVOC) | 準揮発性有機化合物 (半揮発性有機化合物) | 240-260 から 380-400 | 殺虫剤 (DDT, クロルデン), 可塑剤 (フタル酸化合物), 難燃剤(PCB, PBB) |
| Organic compound associated with particulate matter or Particulate Organic Matter (POM) | 粒子状有機化合物 (粒子状有機物) | 380 以上 | |

まあ、とりあえず、有機溶剤の蒸気です。

VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc



[English](#) [よくあるご質問](#) [サイトマップ](#)

検索 [拡張検索](#)

VOC対策 揮発性有機化合物排出削減に向けた取組

[資料ダウンロード](#) [サイトマップ](#)

ホーム | **はじめに** | 基礎編:VOC排出対策の仕組み | 実践編:VOC自主的取組をするには | 自主的取組の支援制度など

何が悪いのか.

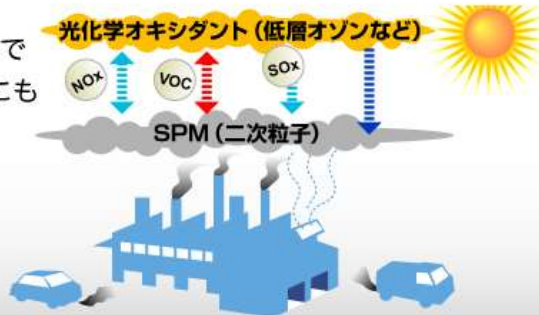
VOCとは
塗料、接着剤、印刷インキなどに含まれる「揮発性有機化合物」のことです。

VOC 排出規制がスタート
法規制と自主的取組の組み合わせで平成 22 年度までに 3 割削減を目標に VOC 排出規制がスタートしました。

VOC 対策のメリット
VOC 対策は、溶剤等の資材使用量の削減や省エネルギーなど、結果的にコストメリットが期待できます。

VOC対策>1.VOCとは

VOC は有機溶剤のことで光化学スモッグの原因にもなります。



環境省の調査では平成12年度のVOC排出量は146.5万トンです。

よくわかる VOC対策の進め方

[開く](#)

用語解説

VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

VOCは、光化学オキシダントやSPM、PM2.5の大気汚染物質の原因の1つです。

どうして光化学オキシダントができるの？ [こちら](#)

都では、PRTR制度（化審法）及び適正管理制度（環境確保条例）に基づいて、都内での移動量や使用量について対象となる事業者から報告をうけ、集計し公表しています。

PRTR制度や適正管理制度は [こちら](#)

記事ID：021-001-20231206-008629

VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

光化学スモッグとVOC

光化学スモッグという現象は、有害な光化学オキシダントが高濃度になると発生し、目やのどの痛みなどの原因となったり、農作物に様々な悪影響を及ぼしたりします。この光化学オキシダントの原因物質の一つが「VOC（揮発性有機化合物：Volatile Organic Compounds）」です。VOCとは、蒸発しやすい性質を持ち、大気中で気体となる有機化合物の総称で、トルエンやキシレンなど、よく使われるものだけでも約200種類あるといわれています。

光化学オキシダントの環境基準が達成されていません

都内における大気環境中の光化学オキシダントについては、高濃度の発生頻度は年々減少しつつあるものの、いまだに環境基準を達成できていません。そのため、その原因のひとつであるVOCの削減に取り組んでいます。

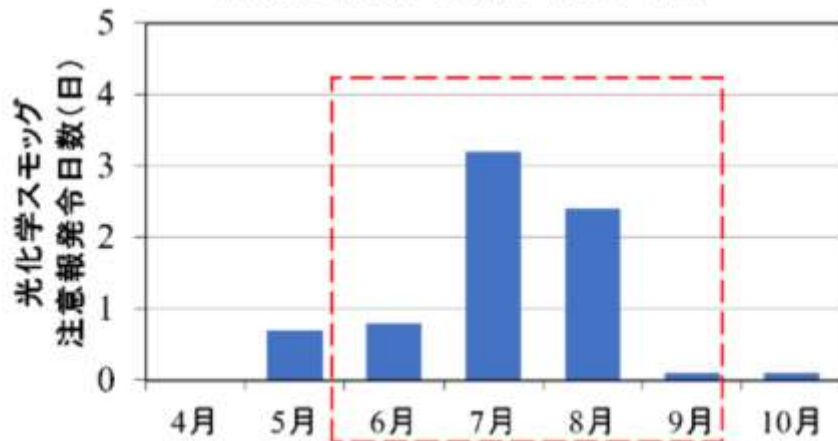
VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

光化学スモッグ注意報発令

特に夏季は、光化学オキシダント濃度が上がり、人体に有害な光化学スモッグが発生します。そのため、夏季は重点的にVOCを削減しなければならないのです。

東京都における光化学スモッグ注意報
月別発令状況
(平成26年度から令和5年度平均値)



VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

VOCは蒸発しやすく、大気中に排出されると窒素酸化物（NO_x）とともに太陽光（特に紫外線）を受けて反応し、光化学オキシダントを生成します。

また、VOCは浮遊粒子状物質（SPM）、微小粒子状物質（PM 2.5）の生成原因にもなっています。

詳しくは [こちら（外部サイト）](#) 

環境省「SPM とオキシダントの生成メカニズム」

<https://www.env.go.jp/air/osen/voc/materials/101.pdf> [（外部サイト）](#) 」（最終閲覧日時：2021年5月19日）

光化学オキシダントが高濃度になりやすい気象条件は、次のとおりです。

1. 最高気温が25℃以上
2. 日照があること
3. 東京湾や相模湾から海風の進入があること など

この条件が揃う夏季は、都内で光化学スモッグ注意報が発令されやすくなります。

環境配慮型VOC対策機器導入促進事業

省エネ型VOC排出削減設備導入促進事業

低VOC製品等の調達推進(グリーン購入)

設置事例の紹介

民間と連携した揮発性有機化合物排出削減対策の取組

大気汚染防止に関する都の取組



VOCの影響

夏季のVOC対策

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

夏場は気温が高く、特にVOC（揮発性有機化合物）を含む有機溶剤が揮発しやすい環境です。

揮発したVOCは、大気環境中で光化学スモッグやPM2.5の発生原因のひとつとなる上に、健康影響のおそれがある成分や悪臭の原因となる成分も含まれています。



(特殊な赤外線カメラで撮影した揮発するVOC)

VOCの影響

夏季のVOC対策

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

東京都及び周辺自治体では、夏季（6～9月）の光化学スモッグ注意報発令0日を目指して、VOC対策を強化しています。

VOC対策は、大気環境改善だけでなく原材料などのコストカットや作業環境の改善にも結び付きます。また、SDGsの取組としても効果があります。



→SDGsとして取り組む 詳細は[こちら](#)



[オフィスや一般家庭でのVOC削減についてはこちら！](#)

VOCの影響

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

大気環境の改善は広域で取り組む必要があります

夏季は、気温が高く日射量も多いことから、大気環境中の光化学オキシダントは、広い範囲で高濃度になります。そのため、首都圏に位置する九都県市で構成している「九都県市首脳会議 環境問題対策委員会大気保全専門部会」で、大気中の光化学オキシダントやPM2.5、窒素酸化物等の削減に関わる取組を行っています。

[埼玉県（外部サイト）](#)

[千葉県（外部サイト）](#)

[神奈川県（外部サイト）](#)

[横浜市（外部サイト）](#)

[川崎市（外部サイト）](#)

[さいたま市（外部サイト）](#)

[千葉市（外部サイト）](#)

[相模原市（外部サイト）](#)

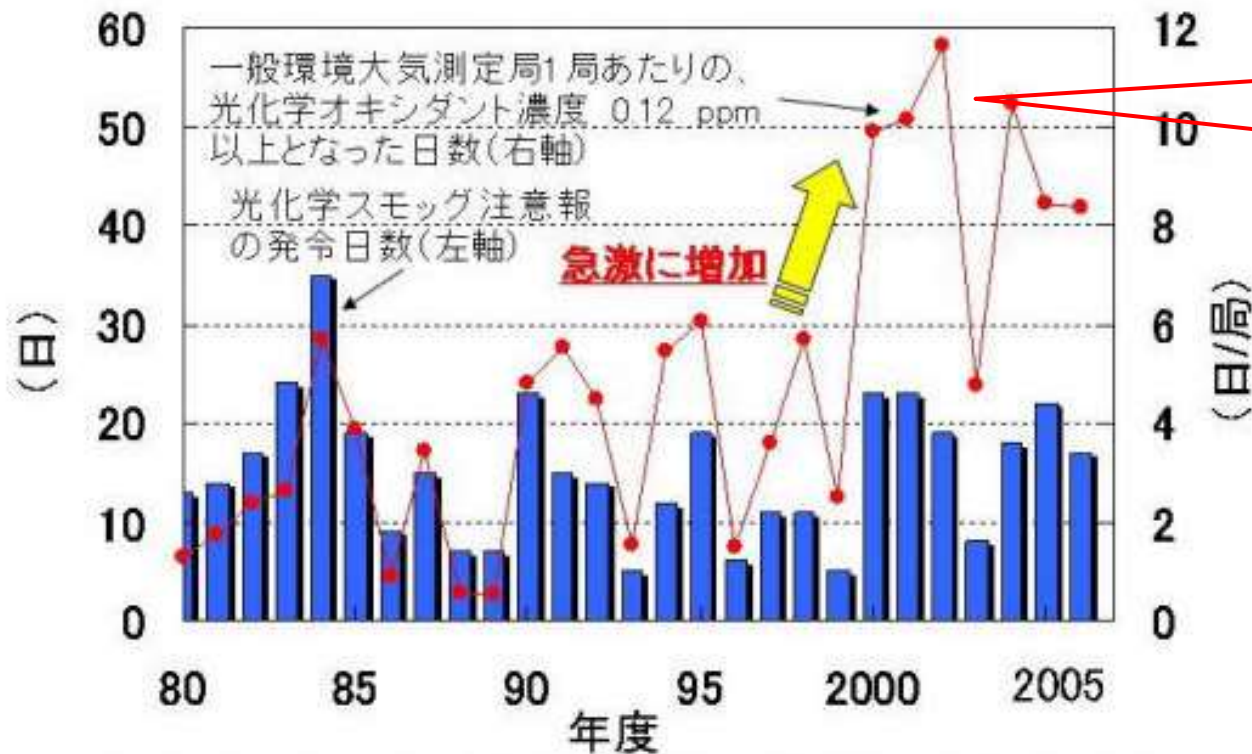


[九都県市あおぞらネットワーク（外部サイト）](#)

VOCの影響



VOCの影響



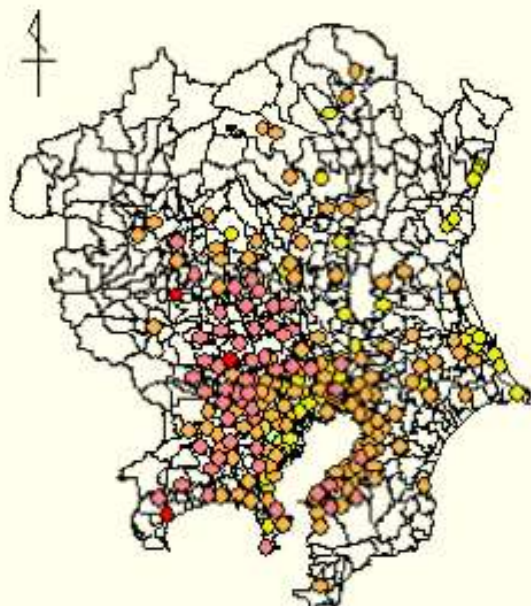
東京都における注意報発令日数と高濃度日の経年変化

VOCの影響

増加

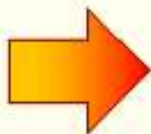
光化学オキシダント濃度は、関東1都6県の広範囲で、高濃度化しています。

地図上の○は、一般環境大気測定局の位置



1980年高濃度日 0x 14時平均

1980年に光化学オキシダントが高濃度となった日の14時におけるオキシダント濃度平均値

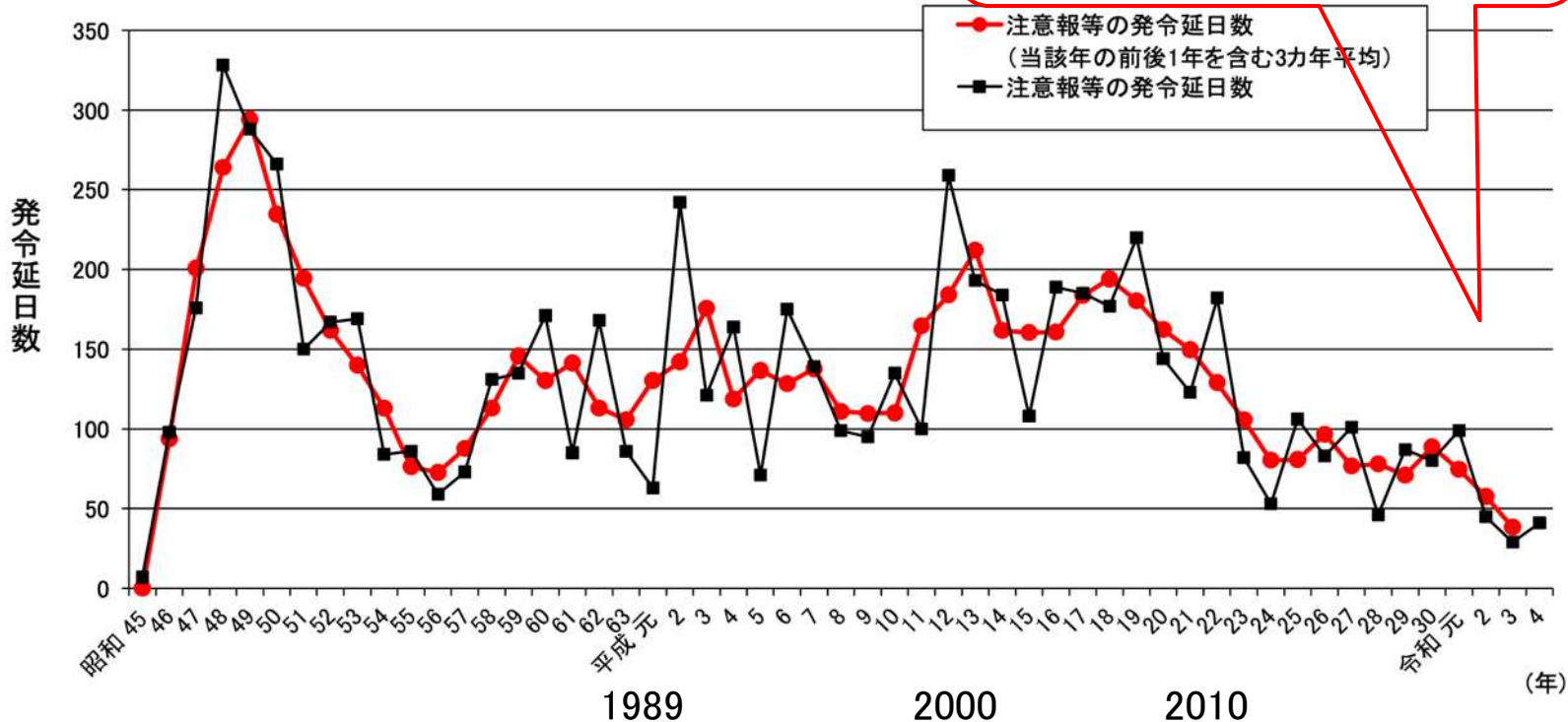


2000年高濃度日 0x 14時平均

2000年に光化学オキシダントが高濃度となった日の14時におけるオキシダント濃度平均値

VOCの影響

(日)



減った...
(努力の結果)

図2 光化学オキシダント注意報等の発令延日数の推移 (3年移動平均)

VOCの影響

減った・・・
(努力の結果)

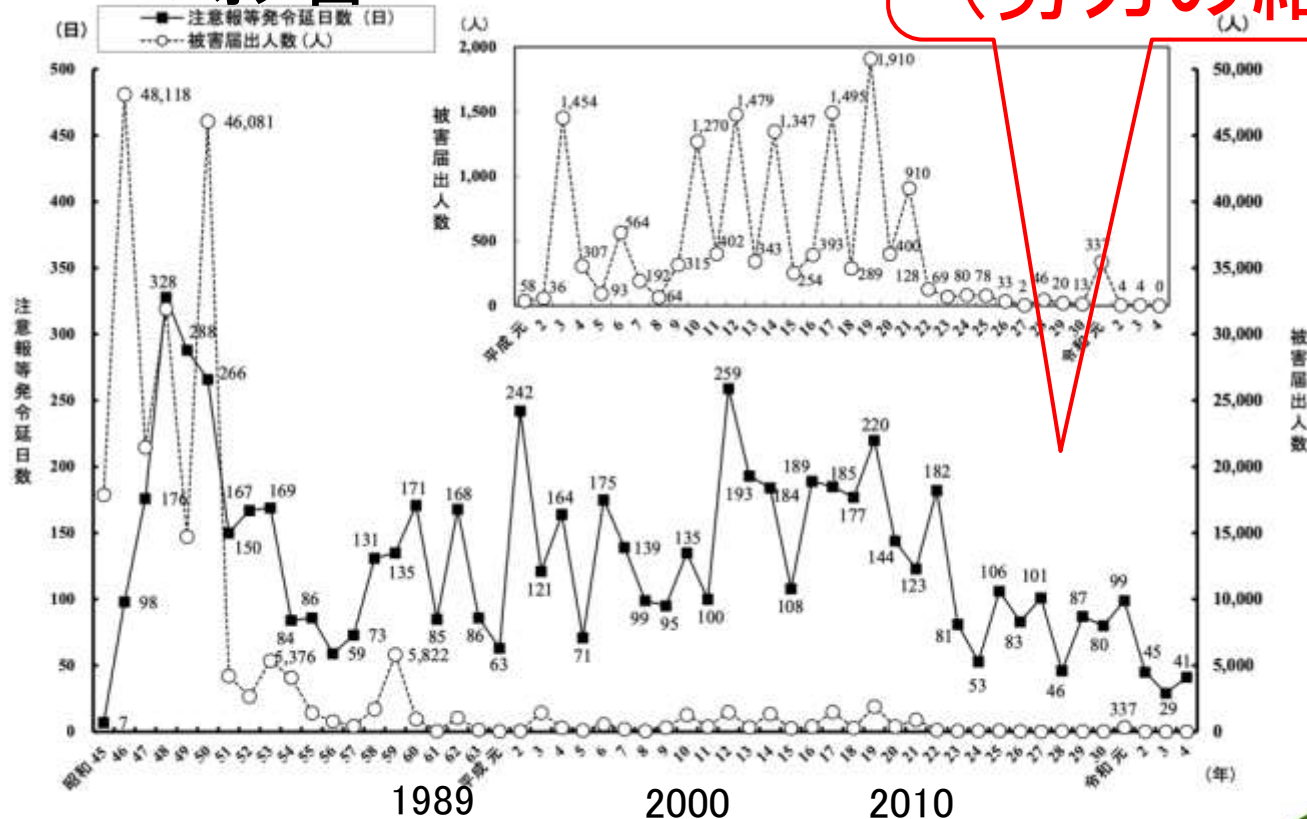


図1 注意報等発令延日数及び被害届出人数の推移（昭和45年～令和4年）

削減した方が良いでしょう(東京都環境局)

環境局

Bureau of Environment

お問い合わせ

組織情報

採用情報

届出・申請

条例・計画・審議会

お知らせ

Language

地球環境・エネルギー

自然環境

廃棄物と資源循環

自動車環境

大気環境

騒音・振動・悪臭

化学物質・土壌汚染

水環境の

[環境局トップ](#) > [大気環境](#) > [大気汚染対策](#) > 揮発性有機化合物 (VOC) 対策

揮発性有機化合物 (VOC) 対策

このページでは、東京都のVOC対策のうち、自主的取組の支援についてご案内しています。

VOCとは

VOC (揮発性有機化合物: Volatile Organic Compounds) は、有機溶剤などに含まれる有機化合物という化学物質の総称です。蒸発 (揮発ともいいます。) しやすく、大気中で気体となります。光化学オキシダントやPM2.5の原因の一つでもあります。

→詳細は[こちら](#)

大気汚染対策

大気汚染に関する規制 +

有害ガスに関する規制 +

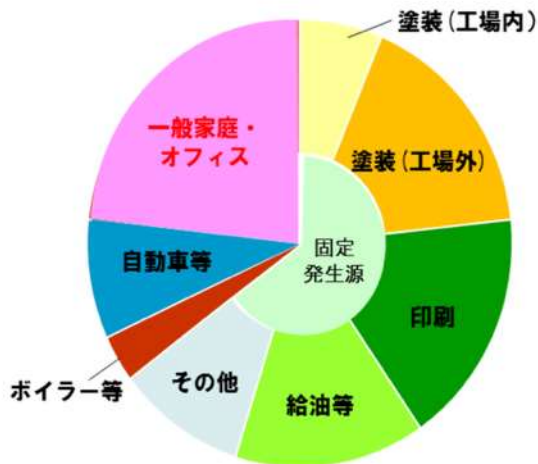
揮発性有機化合物 (VOC) 対策 -

夏季のVOC対策

VOC対策アドバイザー派遣制度について

削減した方が良いでしょう(東京都環境局)

都内の発生源別VOC排出割合(2020年)



報

▶ VOCとは?

VOCの排出規制(条例)

給油等からのVOC排出抑制対策

ガソリンスタンド向け補助事業

環境配慮型VOC対策機器導入促進事業

省エネ型VOC排出削減設備導入促進事業

低VOC製品等の調達推進(グリーン購入)

設置事例の紹介

民間と連携した揮発性有機化合物排出削減対策の取組

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

削減した方が良いでしょう(東京都環境局)

化学物質の適正管理・PRTR

データの集計結果

東京都環境局のデータの集計結果(化学物質の適正管理・PRTR)のページです。

PRTR制度(法律)

東京都環境局のPRTR制度(法律)(化学物質の適正管理・PRTR)のページです。

化学物質適正管理(条例)

東京都環境局の化学物質適正管理(条例)(化学物質の適正管理・PRTR)のページです。

お問い合わせ

環境改善部 化学物質対策課

・このページの担当は[環境改善部](#) [化学物質対策課](#)です。

化学物質対策

▶ 化学物質の適正管理・PRTR —

データの集計結果

PRTR制度(法律)

化学物質適正管理(条例)

その他情報 +

ダイオキシン類対策 +

化学物質を取り扱う事業者の災害対策について

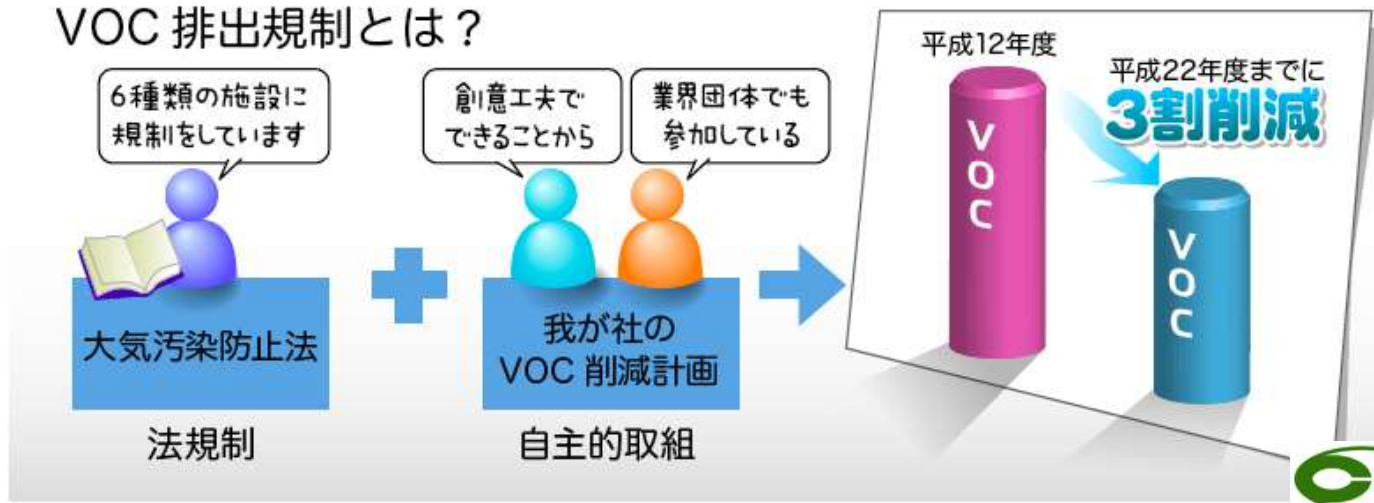
削減した方が良いでしょう(東京都環境局)

揮発性有機化合物(VOC)の排出規制

平成16年5月に大気汚染防止法が改正(H16.5)

「法規制」と「自主的取組」の双方を適切に組み合わせて、効果的にVOCの排出を削減する。

VOC排出規制とは？



東京都環境局 VOC対策アドバイザー

東京都のVOC対策

都内では、人体に影響のある光化学オキシダントの環境基準がいまだに達成できておらず、その原因の一つであるVOCの削減が必要となっています。一部の大規模な施設には、法律の規制がかかっていますが、都内の発生源は中小の施設が多いため、事業者の自主的取組による削減の支援事業や低VOC製品の推進などの事業を行っています。
事業の内容については、下記からご覧いただけます。

自主的取組への技術支援

- > [VOC対策アドバイザー派遣制度](#)
- > [VOC対策ガイド](#)
- > [低VOC塗装施工](#)
- > [VOC対策セミナー（技術編）](#)

東京都の対応
活用ください

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc



東京都環境局 VOC対策アドバイザー

VOC対策の普及啓発・低VOC製品の推進

- > [夏季のVOC対策](#)
- > [暮らしの中のVOC（消費者向けサイト）](#)
- > [低VOC塗装の推進（調査や取組みの紹介）](#)
- > [給油等からのVOC排出抑制対策](#)
- > [低VOC製品等の調達推進\(グリーン購入\)](#)
- > [VOC対策セミナー（技術以外）](#)

東京都の対応
活用ください

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc

東京都環境局 VOC対策アドバイザー

補助金等

- > [ガソリンスタンド向け補助事業](#)
- > [省エネ型VOC排出削減設備導入促進事業（工場・作業場向け）](#)
- > [民間と連携した揮発性有機化合物排出削減対策の取組（※終了しました）](#)

東京都の対応
活用ください

検討会等

- > [審議会等 大気環境](#)
- > [低VOC塗装普及に向けたワーキンググループ](#)

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc



環境省
すぐにできるVOC対策



経済産業省
VOC排出抑制の手引き



東京都 VOC対策ガイド

事例紹介

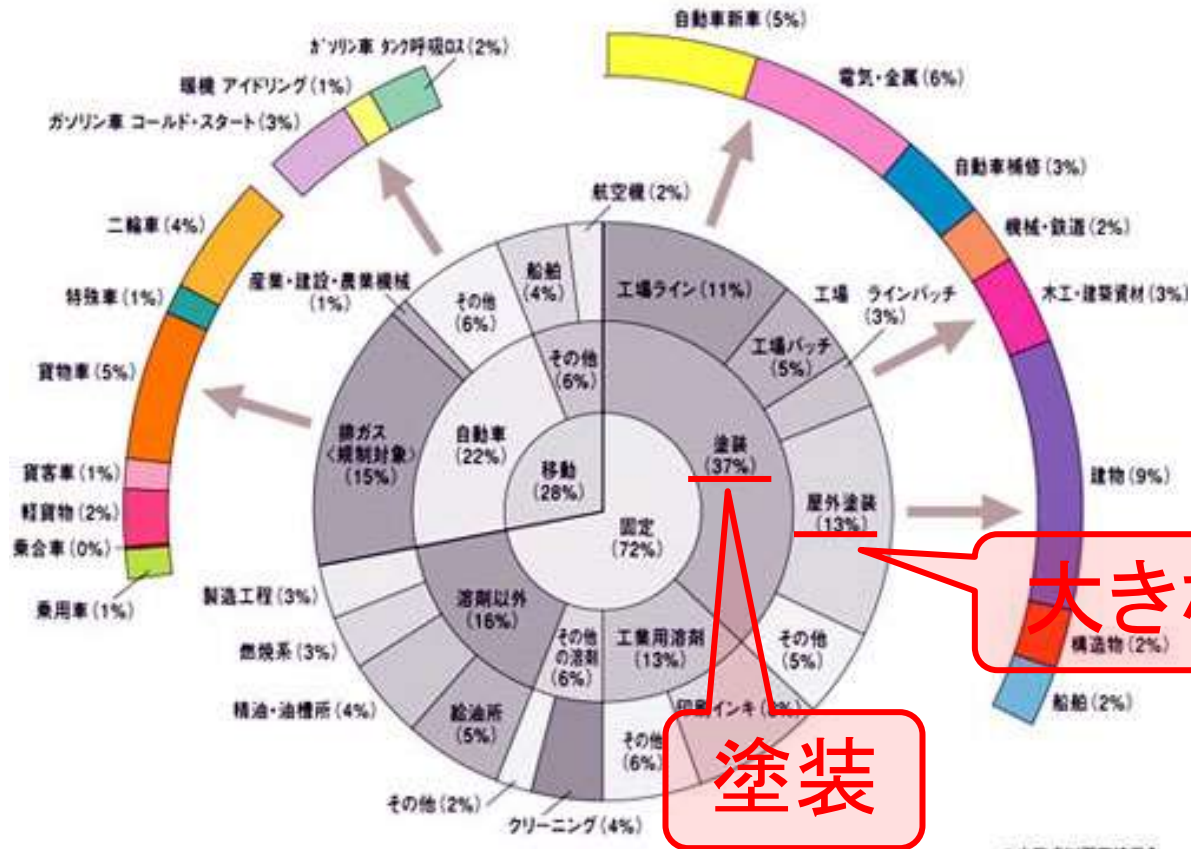
屋外塗装

工場内削減(塗装・印刷・洗浄)

ドライクリーニング

その他

図3 発生源類型別VOC排出量割合の概算結果 ()内は構成比を示す(特別研究の図をもとに作成)



大きな割合

塗装

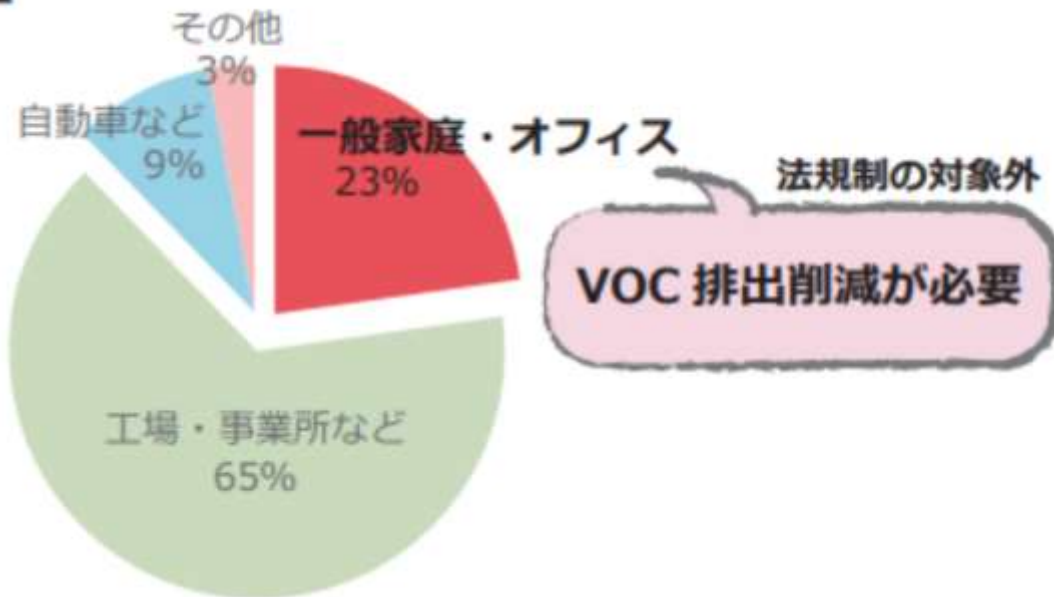
※小数点以下四捨五入

東京都の VOC 年間排出量

約 5 万 t / 年 (2020 年度)

法規制の対象

法規制と業界団体の
自主的取組の結果、
VOC 排出量が削減



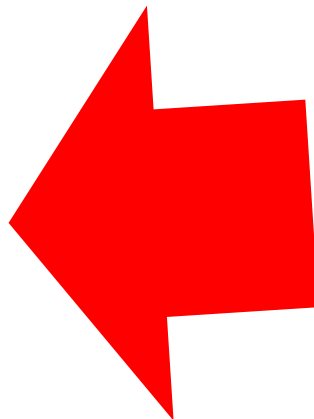
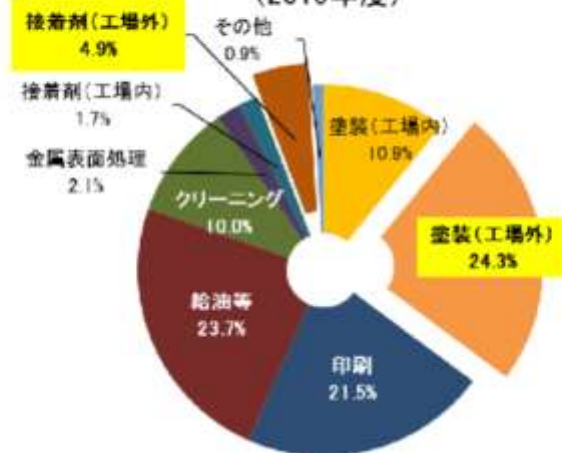
屋外塗装等からのVOC

屋外塗装や工場外で使用する接着剤からのVOC排出は、都内の蒸発系固定発生源のうち約3割を占めていて、回収や処理は困難です。

そのためVOC排出量の削減には、塗料等の低VOC化が必要不可欠です。

屋外塗装で使われる塗料は、塗料メーカーの技術開発が進み、性能的にも従来の溶剤型塗料と変わらないレベルになってきています。低VOC塗装は、大気環境対策だけでなく、工事現場での労働者の安全対策や現場周辺の生活環境の保全にもつながります。

蒸発系固定発生源のVOC排出割合
(2015年度)



低VOC塗装施工ハンドブック（施工者向け）



低VOC塗装の施工に係る基本的な留意点について紹介しています。（A5版16ページ）

ダウンロードは[こちら](#)（PDF：8,830KB）

低VOC塗装施工リーフレット（発注者向け）



低VOC塗装によるメリットや配慮事項をまとめています。（A4版4ページ）



東京都では、光化学スモッグの発生原因の一つである揮発性有機化合物（VOC）の排出削減対策に取り組んでいます。屋外の建築物や構造物などの塗装に伴うVOC排出量は、固定発生源の排出量のうち、約3割を占めることから、屋外塗装における低VOC塗装の普及が重要な課題となっています。

このページでは、低VOC塗装に対する関心もっていただくため、橋梁など比較的大規模な構造物を保有する事業者の取組状況を取りまとめ、先進事例として紹介しています。

自主的に取り組む際のご参考にしていただければ幸いです。

低VOC塗装

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc/low_voc_painting/case

小田急電鉄（株）

小田原線 線増連続立体交差工事 工事桁

【施工時期】 平成19年10月

【塗装面積】 1,951m²

【塗装仕様】 小田急電鉄仕様

【VOC削減率】 74%

（[東京都VOC対策ガイド](#) の従来仕様と比較）



京王電鉄（株）



京王線京王八王子駅 ホーム内壁

【施工時期】 平成20年1月

【塗装面積】 1,698m²

【塗装仕様】 東京都VOC対策ガイド掲載仕様に準拠

（仕様No. 4. 1. 1）

【VOC削減率】 80%



京成電鉄（株）



隅田川橋梁

【施工時期】 平成19年3月

【塗装面積】 3,010m²

【塗装仕様】 弱溶剤ウレタン仕様

【VOC削減率】 32%



低VOC塗装

- ・VOC対策は理解するけど、施工コストで負けてしま
うか.
- ・ぜひ、社会的意義や東京都の紹介するVOC対策
に積極的な企業として営業に活用ください.

低VOC: 低VOC塗装事例のご報告をいただいた事業者の取組を紹介しま す。

(50音順に掲載しています)

| | | | |
|-------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 紹介事業者 | ・ 小田急電鉄(株) | ・ 京王電鉄(株) | ・ 京成電鉄(株) |
| | ・ 京浜急行電鉄(株) | ・ 首都高速道路(株) | ・ 西武鉄道(株) |
| | ・ 東京ガス(株) | ・ 東京急行電鉄(株) | ・ 東京地下鉄(株) |
| | ・ 東武タワースカイツリー(株) | ・ 東武鉄道(株) | ・ 日本電波塔(株) |
| | ・ 東日本旅客鉄道(株) | ・ (株)ゆりかもめ | |
| | ・ 新宿区 | ・ 多摩市 | ・ 江東区 |

- ・ VOC対
うか.
- ・ ぜひ, 社
に積極自

コストで負けてしま
介するVOC対策
ください.

事例紹介

屋外塗装

工場内削減(塗装・印刷・洗浄)

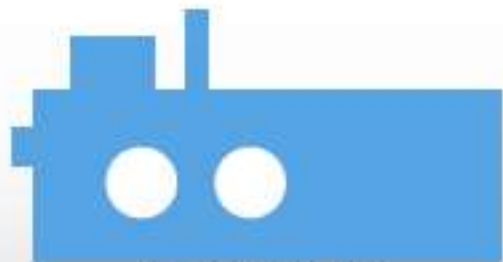
ドライクリーニング

その他

VOC 自主的取組をするには -1

とにかく、大枠で把握。

使用したVOC製品の量×そのうちのおよその溶剤 (%) = 排出量
すべての施設ごとに平成12年度と直近年度で比較しましょう！



排出量が多い



排出量が少ない

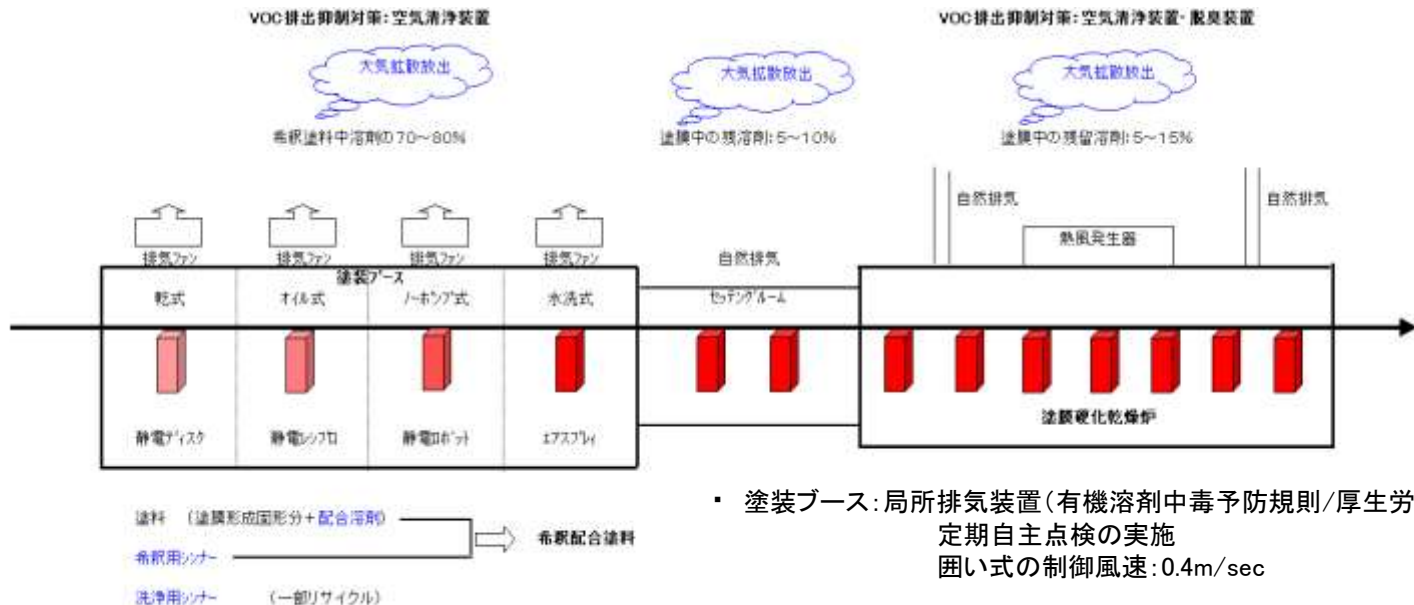


排出抑制対策済み



法規制対象施設

噴霧塗装におけるVOC排出状況



- ・ 塗装ブース: 局所排気装置 (有機溶剤中毒予防規則/厚生労働省)
定期自主点検の実施
囲い式の制御風速: 0.4m/sec
- ・ 空気清浄装置等の前処理の必要性
塗装ブースでは、オーバーミストの除去
乾燥炉では、ヤニ除去や排熱の処理
- ・ VOC排出抑制装置は、インシヤルコストが吸収できないほど高価

VOC排出量を調べてみましょう

VOCの排出量（塗料中の溶剤分及びシンナー）を知ることで、削減効果（同時にムダやコスト削減）がより明確になります。まず、作業現場での排出状況を知るため、月単位の原材料（塗料、シンナー）購入量と在庫量からスタートしましょう。排出量を知るための簡便な方法は次のとおりです。

(1) 溶剤系塗料の場合

使用塗料中のVOC量とシンナー量から調べます。

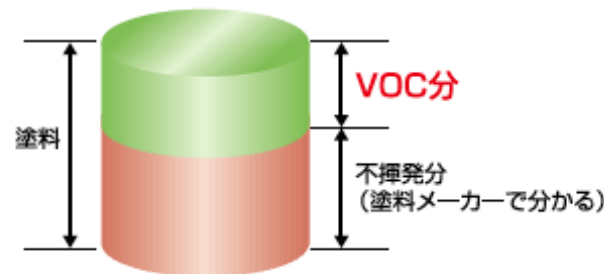
① 塗料

月単位の使用量を計算し（式1）、不揮発分（%）を塗料メーカーに確認し、使用量に乗じて下さい（式2）。

$$\text{式1} \triangleright \text{使用量} = (\text{前月末在庫量} + \text{当月購入量}) - \text{当月末在庫量}$$

$$\text{式2} \triangleright \text{不揮発量} = \text{使用量} \times \text{不揮発分}(\%)$$

溶剤系塗料からのVOC排出量（揮発分）＝使用量－不揮発量



② シンナー

月単位の使用量を計算します（塗料の場合の式1と同じ）。表示がkg（重量）の場合はそのまま、リットル（容量）で表示がされている場合は比重をメーカーに確認し、使用量に乗じて下さい（式3）。

$$\text{式3} \triangleright \text{シンナーからのVOC排出量} = \text{使用量} \times X$$

※Xはkgの場合は「1」、リットルの場合は「比重」

すぐにできるVOC対策／経済産業省



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

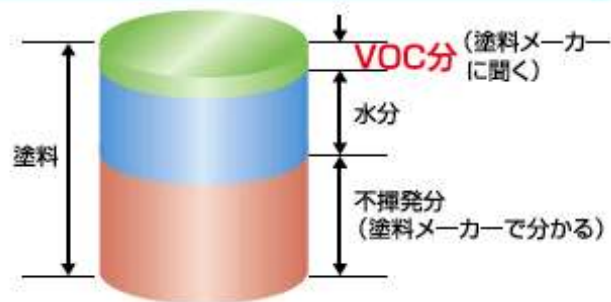
VOC排出量を調べてみましょう

VOCの排出量（塗料中の溶剤分及びシンナー）を知ることで、削減効果（同時にムダやコスト削減）がより明確になります。まず、作業現場での排出状況を知るため、月単位の原材料（塗料、シンナー）購入量と在庫量からスタートしましょう。排出量を知るための簡便な方法は次のとおりです。

(2) 水系塗料の場合

月単位の使用量を計算します（塗料の場合の式1と同じ）。揮発分は水と溶剤で構成されているので、溶剤含有率（揮発分）（%）を塗料メーカーに確認します。なお、希釈剤としてシンナーを使用している場合は、溶剤系塗料のシンナーと同様に計算します（式3）。

水系塗料からのVOC排出量（揮発分）＝使用量×揮発分（%）



VOC排出量等の算出方法

作業現場でのVOCの流れを追って、まず月単位の購入量と在庫量から排出量を確認しましょう。

塗料中溶剤の使用・排出量 = (購入量 + 期首在庫量 - 期末在庫量) × (1 - 固形分量)

溶剤の使用・排出量 = 購入量 + 期首在庫量 - 期末在庫量

次に、各塗料類におけるVOC対象物質の含有率をMSDSより確認し、使用・排出量との積から総和量を求めましょう。

このほかにも、**物性値・排出係数・実測**などによる方法もあります。

VOC 自主的取組をするには -2

何ができるのか？



▶ VOC削減のメリットや改善効果

作業環境の改善!!

塗料の使用量や飛散量が減ることで、大気中のVOC排出量が低減します。その結果、**作業環境の改善につながります(従業員の健康面でもメリットあり!)**。さらに、塗料の飛散量が少ないと**清掃コストや産業廃棄物処理コストが削減**されます。

ムダの削減・利益アップ!!

対策を行う→塗料や溶剤の使用量削減→ムダがなくなり(コスト削減)、利益が向上します(お金をかけないでできる対策はいろいろあります)。

※削減方法の改善で、塗料・溶剤の使用量を20%削減した事例(工業部品)あり!

さらに、環境対策をしている企業であるということ
をアピールできたり、企業イメージ向上につながります。

無駄削除!
その結果、収益
性の向上



VOC 自主的取組をするには -4

簡単な対策と
管理方法の検討から。
VOC の使用量を減らす
工夫を



工程内での簡単な対策

①工程内での簡単な対策

②低 VOC 製品を検討

③除去設備の設置



すぐできるVOC対策

作業でのチェックポイント

塗装や洗浄などの作業でも見直しできるポイントはたくさんあります。手間やコストを掛けずにでき、かつ、効果が大きいものもあります。

スプレー作業（距離・吐出量・角度・空気圧）の改善の余地の検討
→塗着効率向上については7ページ参照

スプレーガンのタイプを変更できないか（高効率ガン）
→スプレーガンの種類については8ページ参照

適正な希釈率管理により、塗装必要量の希釈調合（被塗物に対する希釈塗料量の設定）

▶▶ 塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

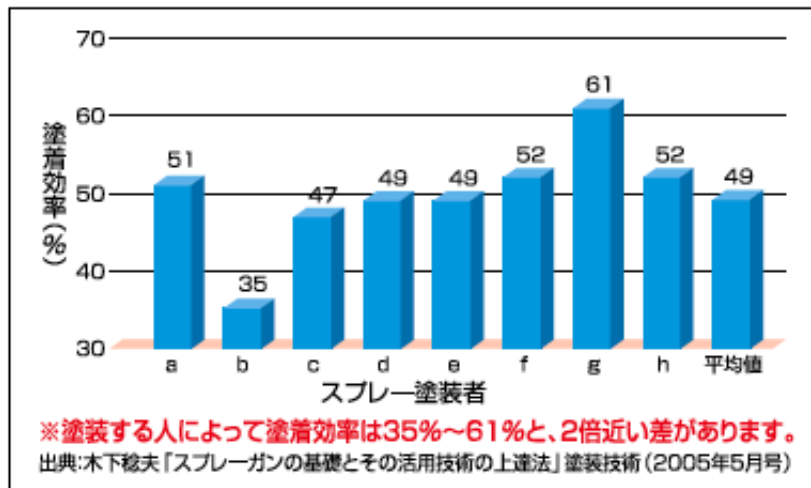
▶▶ 塗着効率と塗料使用量削減の関係

塗着効率の向上は

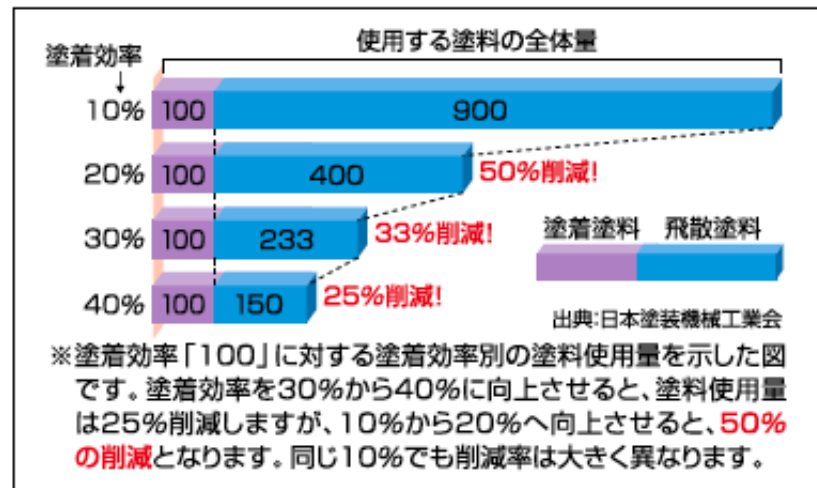
- ①VOC削減 ②コスト削減 (塗料購入量、設備メンテナンス費) ③廃棄物削減 (塗料スラッジ)

につながり、もとの塗着効率が低いほど、削減効果は大きくなります。

■ 作業者による塗着効率の違い



■ 塗着効率別の飛散塗料 (VOCとロス分) の関係




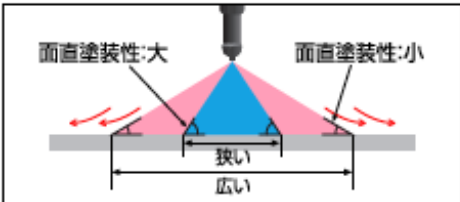
▶▶ 塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

▶▶ 塗装条件の最適化

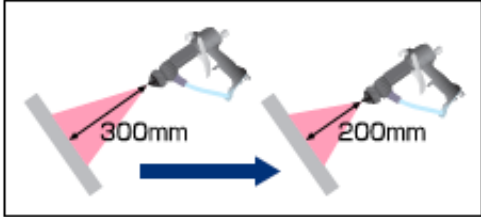
● 今の塗り方を見直してみましょう

各塗装条件の最適化を図ることで、塗着効率の向上が得られます。

■ 塗装条件と塗着効率の変化

| | 塗装条件 | 塗着効率の変化 | 塗料削減率 |
|---|--------------------|--|-------|
| ① | スプレー角度を塗装面に対し垂直にする | <p>角度45°で塗着効率50%程度の場合、90°(面直)にすると、70%以上へアップすることが望める。</p>  | 30%以上 |
| ② | パターン幅を狭くする | <p>幅150mmで塗着効率60%程度の場合、80mmにすると、75%以上へアップすることが望める。</p>  | 20%以上 |

▶ 塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

| | | | |
|---|------------------|---|-------|
| ③ | 霧化エア圧を低くする | 0.3MPaで塗着効率60%程度の場合、0.2MPaにすると、70%以上へアップすることが望める。 | 15%以上 |
| ④ | スプレー距離を近づけ、一定に保つ | 距離300mmで塗着効率70%程度の場合、200mmにすると、80%程度へアップすることが望める。  | 12%以上 |

※上記塗着効率の数値は、静電塗装機を使用し塗装条件を変更した状態を示します。
 ※上記数値は効果の一例であり、被塗物、塗料や塗装環境などにより異なります。
 ※仕上り品質に影響が生じない範囲で塗装条件を調整します。

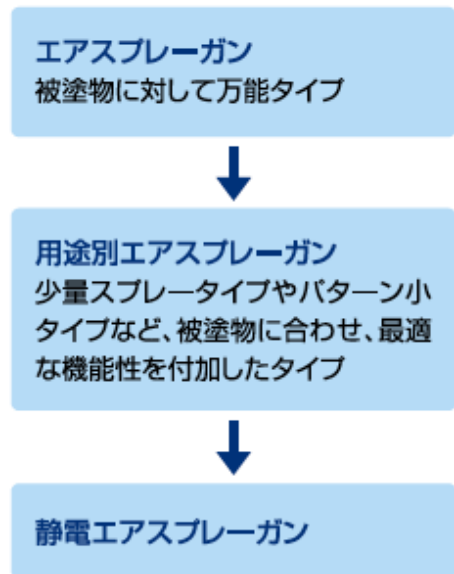
出典:日本塗装機械工業会

塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

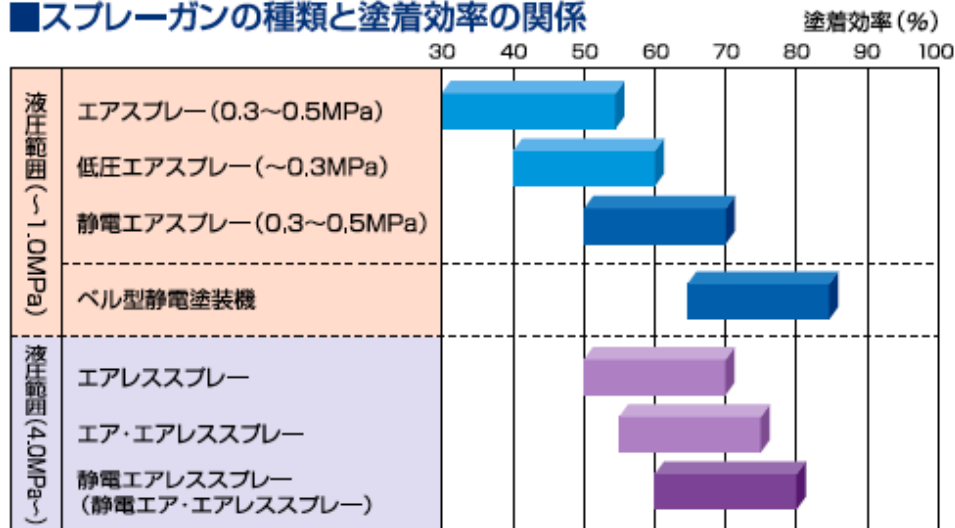
スプレーガンの種類と塗着効率

スプレーガンによって塗着効率が異なるため、例えばエアスプレーガンからエアレススプレーガンなどへの選定見直しを検討することも効果的です。

■スプレーガンの分類



■スプレーガンの種類と塗着効率の関係

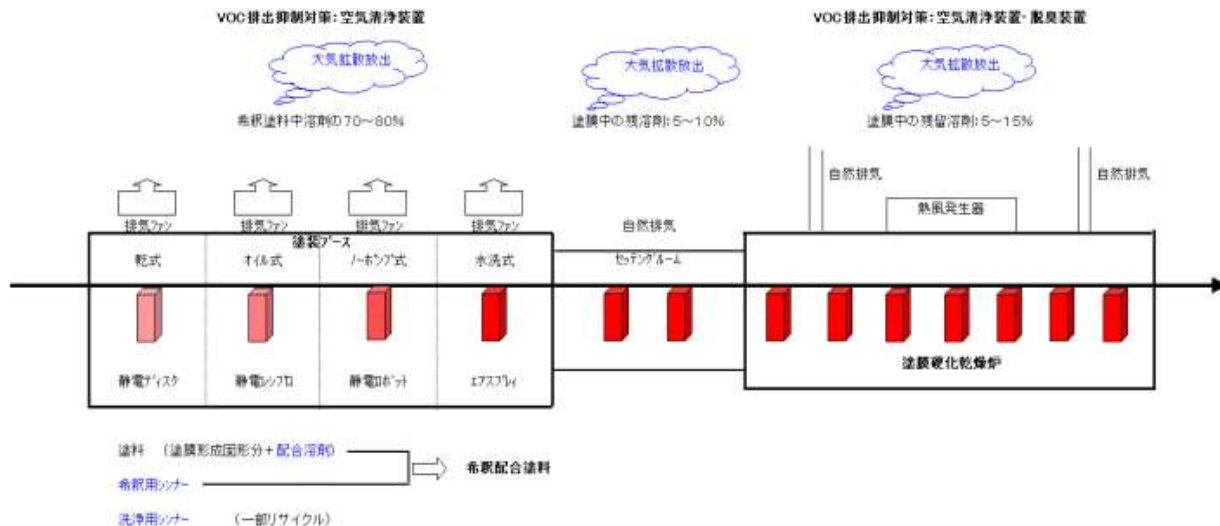


※ () 内数値は霧化するエア圧力を示します。
 ※ 塗装品目、形状、塗装条件により塗着効率の数値は変わります。
 ※ 塗膜の仕上がり要求を満たす塗装機を選ぶ必要があります。
 ※ 塗料の種類により塗装機を選ぶ必要があります。

出典: 日本塗装機械工業会

すぐできるVOC対策

- 噴霧塗装は「もったいない」ことをしています。つまり、使えるものを捨てている（半分以上捨てている）といってもいい場合があります。
- 洗浄時も重要です。塗装時よりVOCが多くなっていることもあります。
- 作業現場でのVOCの蒸発や漏れを見逃している場合があります。



すぐにできるVOC対策／経済産業省



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

すぐできるVOC対策

作業でのチェックポイント

- 調色や色替え時の見直し（色替えロス削減のため少ない洗浄、カップガンや重量式タンク、クイックカラーチェンジバルブの採用）
- 塗料の供給配管の長さや太さ、材質を変えられないか（テフロン等の塗料ホースの材質や配管が長すぎないか）
- 洗浄溶剤の回収と洗浄方法（洗浄後のタイムリーな少量対策によるリサイクル）
- 塗装ブースの風速は強すぎないか（塗装ロスの少ないブース吸引力）

▶ すぐできるVOC対策

日常管理でのチェックポイント

塗料の保管方法など適切か確認しましょう。日常の管理の見直しは簡単にできて、VOC削減対象にとっても有効です。

容器（塗料・希釈剤、洗浄等に使用したウエス）にふたをする（揮発させない）



密閉化や覆いをする



容器を高温の場所（ボイラーの横など）に置かない
（保管場所の温度管理）

■工場内でのVOC発生源



▶▶ 塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

▶▶ 塗着効率を向上させる塗装機

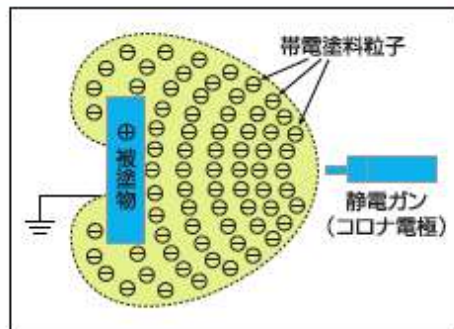
塗着効率を向上させる方法のひとつとして、静電気の力を利用した静電塗装機が効果的です。スプレーガンで塗着効率30%程度の場合、静電塗装機（静電ガン）に変更すると、**50%程度へアップ**することが望めます。また、塗料の削減量は40%で、大きな効果があります。

● 静電塗装システムについて

静電塗装システムは、スプレーガンを静電ガンに取り替える以外に、静電気力を制御するコントローラと接続ケーブルが必要となります。



出典:日本塗装機械工業会



出典:日本塗装機械工業会

▶ 塗着効率の向上 — 高塗着効率へのチャレンジ

▶ ロボット化の効果

ロボット化は、品質の安定化、省人化、作業環境の安全の他に、塗着効率向上のメリットがあります。



出典:日本塗装機械工業会

具体的な効果の紹介

①ロボット塗装は、複雑な形状のワークに対して面直塗装ができ、塗装膜厚を均一にコントロールできます。そのため、仕上がり品質と塗料使用量の削減を両立することが可能です。

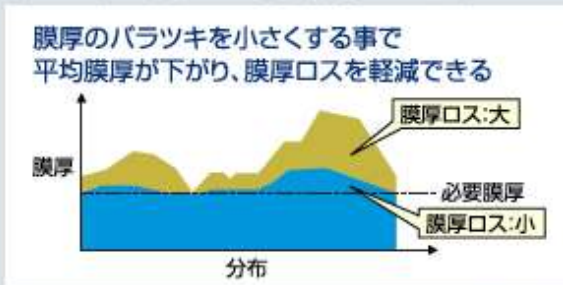
＜ロボット塗装事例＞



出典:日本塗装機械工業会

②高い塗着効率が期待できるベル型静電塗装機の活用も行え、塗着効率を向上させるシステムとして効果的です。

＜ロボット塗装による膜厚分布データ＞



出典:日本塗装機械工業会



出典:日本塗装機械工業会

すぐにできるVOC対策／経済産業省



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

すぐできるVOC対策

管理面でのチェックポイント

- 適正なスペックの選定（受発注段階での塗装レベル調整）
- 材料手配でのロスをなくす（使用塗料量の把握・生産調整によるオーバーストック回避）
- 作業場の整理整頓（不要なものはないか）、清掃がされているか（不良率の防止や安全管理）

ムリ・ムラ・ムダをなくす

- ・噴霧塗装によるスプレィガンの選定

エアスプレィ→低圧スプレィ→エアラップスプレィ→静電スプレィ

- ・塗装操作条件の見直し

・エア圧力・塗装距離・スプレィパターン・運行速度・塗料吐出

- ・適正な希釈率管理の設定

・被塗物に対する希釈塗料量の適正な設定

・調色・色替え時の洗浄／洗浄部分を少なくしよう

・カップガンや重力式タンク・クイックカラーチェンジャバルブ

- ・塗料供給経路と方式の検討

潜在不良をなくそう

- **前工程**からの持ち込み不良因子の排除
→被塗物の表面洗浄
- **塵埃**やリパウンドによる**オーバースプレィダスト**の排除
→作業者の防塵服着用
- 被塗物や塗装方法に適合した制御風速の設定
→塗装ブースの**エアバランス**
- 定常的な点検・清掃の実施
→設備機器の**メンテナンス**

時間と材料のロスをなくそう

適正なスペックの選定

→受発注段階での**塗装レベル**調整

材料手配でのロス

→生産調整による**オーバーストック**の回避

洗浄溶剤の回収と洗浄方法

→洗浄後のタイムリーな少量対策による**リサイクル**

塗料類の保管や貯蔵における漏れや揮発の防止

→塗料類容器等の**密閉化**

時間と材料のロスをなくそう

適正なスペックの選定

→ 受発注段階での塗装レベル調整

材料手配でのロス

→ 生産調整によるオーバーストックの回避

洗浄溶剤の回収と洗浄方法

→ 洗浄後のタイムリーな少量対策によるリサイクル

塗料類の保管や貯蔵における漏れや揮発の防止

→ 塗料類容器等の密閉化

無駄削除！

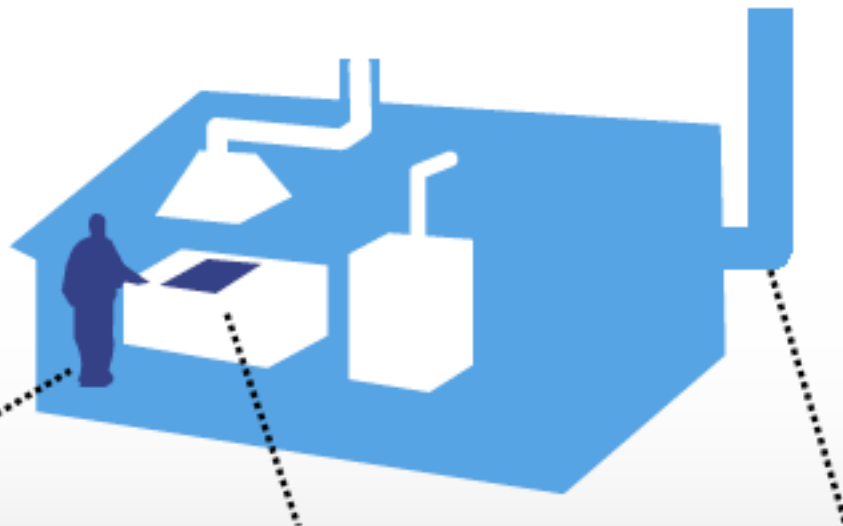
その結果、収益性の確保

事業性の確保

営業力の確保

VOC 自主的取組をするには -4

簡単な対策と
管理方法の検討から。
VOC の使用量を減らす
工夫をしましょう。



①工程内での簡単な対策

②低 VOC 製品を検討

③除去設備の設置



VOC 自主的取組をするには -4

簡単な対策と
管理方法の検討から。
VOC の使用量を減らす
工夫



低VOC製品を検討

①工程内での簡単な対策

②低VOC製品を検討

③除去設備の設置



▶▶ 低VOC (代替) 塗料の使用

▶▶ 塗料の選定

作業面(日常の管理や塗着効率の向上など)以外では、使用する塗料によってもVOC排出量は違います。そのため、塗料を選定する時は、**低VOC塗料**を使用しましょう。**低VOC塗料**とは、塗料中に含有するVOCである**有機溶剤が少ない塗料タイプ**のことです。

■VOC排出量



※塗料は発注元指定のものを使用しなければならない場合もありますが、国や自治体などはグリーン購入の一環として、製品や塗装について塗料中のVOC含有率の基準を設けています(低VOC塗料を使用することを求めています)。

| 塗料の種類 | VOC含有率 | VOCの組成 | 塗装時の希釈率 | 塗装方法 |
|----------|--------|--------------|---------|-------------------|
| 粉体系 | 0.5%以下 | 焼付硬化時の非反応性物質 | 0% | 静電 |
| 水系 | 7%以下 | アルコール系他 | 0% | 刷毛、ローラー、吹付け、静電、電着 |
| ノンソル系 | 1%以下 | 不純物としての低分子量 | 0% | コテ、ヘラ、レーキ他 |
| ハインソリッド系 | 30%以下 | 炭化水素系他 | 5%以下 | 吹付け、静電 |
| 溶剤系 | 30~60% | 炭化水素系他 | 8~46% | 刷毛、ローラー、吹付け、静電 |

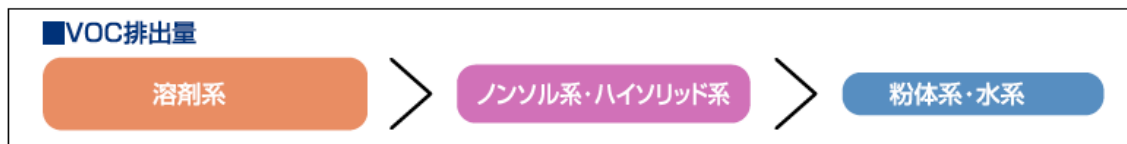
すぐにできるVOC対策
／経済産業省



▶▶ 低VOC（代替）塗料の使用

▶▶ 塗料の選定

作業面（日常の管理や塗着効率の向上など）以外では、使用する塗料によってもVOC排出量は違います。そのため、塗料を選定する時は、**低VOC塗料**を使用しましょう。**低VOC塗料**とは、塗料中に含有するVOCである**有機溶剤が少ない塗料タイプ**のことです。



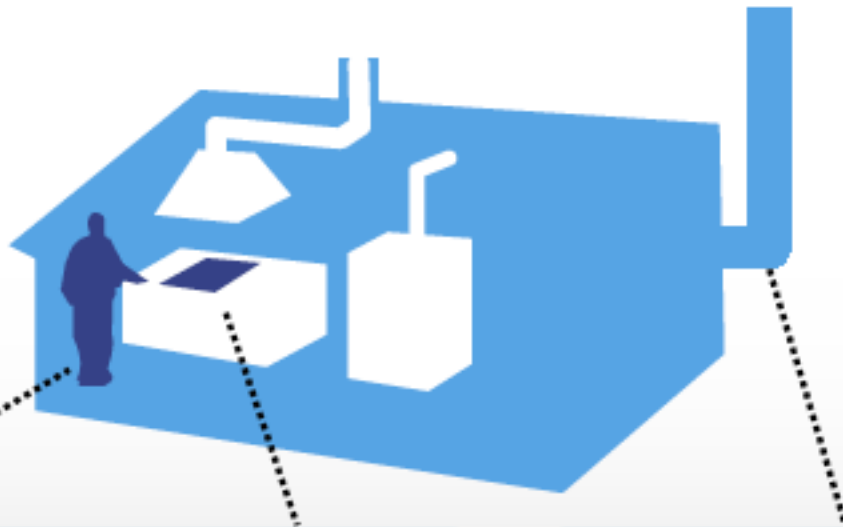
※塗料は発注元指定のものを使用しなければならない場合がありますが、国や自治体などはグリーン購入の一環として、製品や塗装について塗料中のVOC含有率の基準を設けています（低VOC塗料を使用することを求めています）。

| 塗料の種類 | VOC含有率 | VOCの組成 | 塗装時の希釈率 | 塗装方法 |
|---------|--------|--------------|---------|-------------------|
| 粉体系 | 0.5%以下 | 焼付硬化時の非反応性物質 | 0% | 静電 |
| 水系 | 7%以下 | アルコール系他 | 0% | 刷毛、ローラー、吹付け、静電、電着 |
| ノンソル系 | 1%以下 | 不純物としての低分子量 | 0% | コテ、ヘラ、レーキ他 |
| ハイソリッド系 | 30%以下 | 炭化水素系他 | 5%以下 | 吹付け、静電 |
| 溶剤系 | 30～60% | 炭化水素系他 | 8～46% | 刷毛、ローラー、吹付け、静電 |

すぐにできるVOC対策
／経済産業省

VOC 自主的取組をするには -4

簡単な対策と
管理方法の検討から。
VOC の使用量を減らす
工夫をしましょう。



①工程内での簡単な対策

②低 VOC 製品を検討

③除去設備の設置

よくわかるVOC対策の進め方／経済産業省



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

VOC 自主的取組をするには -4

簡単な対策と
管理方法の検討から。
VOC の使用量を減らす
工夫を！



除去設備の設置

①工程内での簡単な対策

②低 VOC 製品を検討

③除去設備の設置

よくわかるVOC対策の進め方／経済産業省



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

▶▶ 処理装置の導入

塗着効率の向上や低VOC塗料の使用などの対策も有効ですが、導入コストや設置スペースなどが必要となり、塗装ブースや乾燥炉からの排出ガスを処理するための処理装置の導入も効果的です。一般的な処理方法、支援策（技術開発、低利融資）について紹介します。

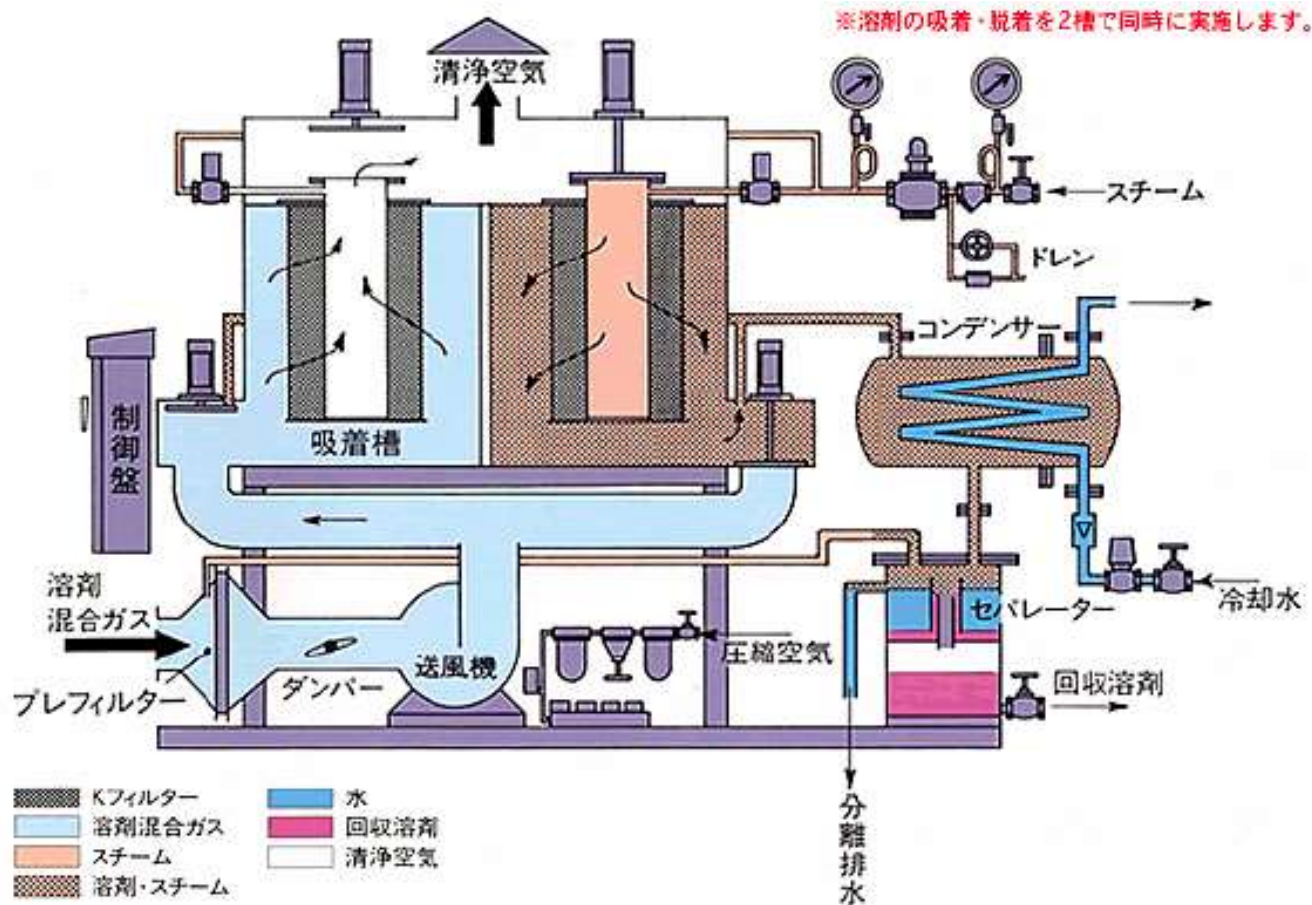
▶▶ 処理方法について

| 処理方法 | 導入できる工程 | 処理方法の特徴 |
|--------|--------------|--|
| 直接燃焼法 | セッティング、乾燥 | 650～800℃で処理を行う方法で処理効率が高く、高濃度（1,000ppm以上）のVOCに適しています。ランニングコスト（燃料費）がかかります。 |
| 触媒燃焼法 | セッティング、乾燥 | 触媒を用いて、200～350℃の低温で処理を行います。処理効率も高く、燃料費も直接燃焼法より低く抑えられますが、触媒の劣化が分かりにくいなどの点があります。 |
| 活性炭吸着法 | 塗装、セッティング、乾燥 | 処理（回収）能力は90%以上ですが、活性炭の定期的な交換が必要です。VOC対策とともに 悪臭対策 も兼ねることができます。 |
| 生物処理法 | 塗装 | 燃焼法や活性炭吸着法に比べ、処理効率は高くありませんが、コスト（イニシャル、ランニング）を低く抑えられます。 |

すぐにできるVOC対策
／経済産業省

VOC排出量減少対策

VOC吸収設備（かなりでかい）
印刷設備のVOC回収設備



成果(VOC濃度)

| | | 計画値 | 実測値 |
|-------|------------|--------|--------|
| 導入当初 | 処理前 (ppmC) | 11,200 | 10,240 |
| | 処理後 (ppmC) | 560 | 80 |
| | 除去率 (%) | >95 | 99.2 |
| H19/1 | 処理前 (ppmC) | | 14,501 |
| | 処理後 (ppmC) | | 32 |
| | 除去率 (%) | | 99.8 |

- **濃縮システム**

光波干渉式ガス濃度計

ダンパー自動開閉

爆発下限界の25%以下に制御

- **触媒燃焼装置(中外炉工業・熱技術開発(株))**

処理風量 MAX 460 Nm³/分

寸法 4.2m(W)x13m(L)x2.1m(H)

重量 18トン

除去効率 99%以上

<対策結果>

| | 対策前 | 対策後 |
|---------|----------|---------------------|
| VOC除去効率 | — | 99%以上 |
| VOC排出量 | 使用量の100% | 注1 使用量の約8% |
| 臭気濃度 | 980 | 170 注2 (規制基準300) |

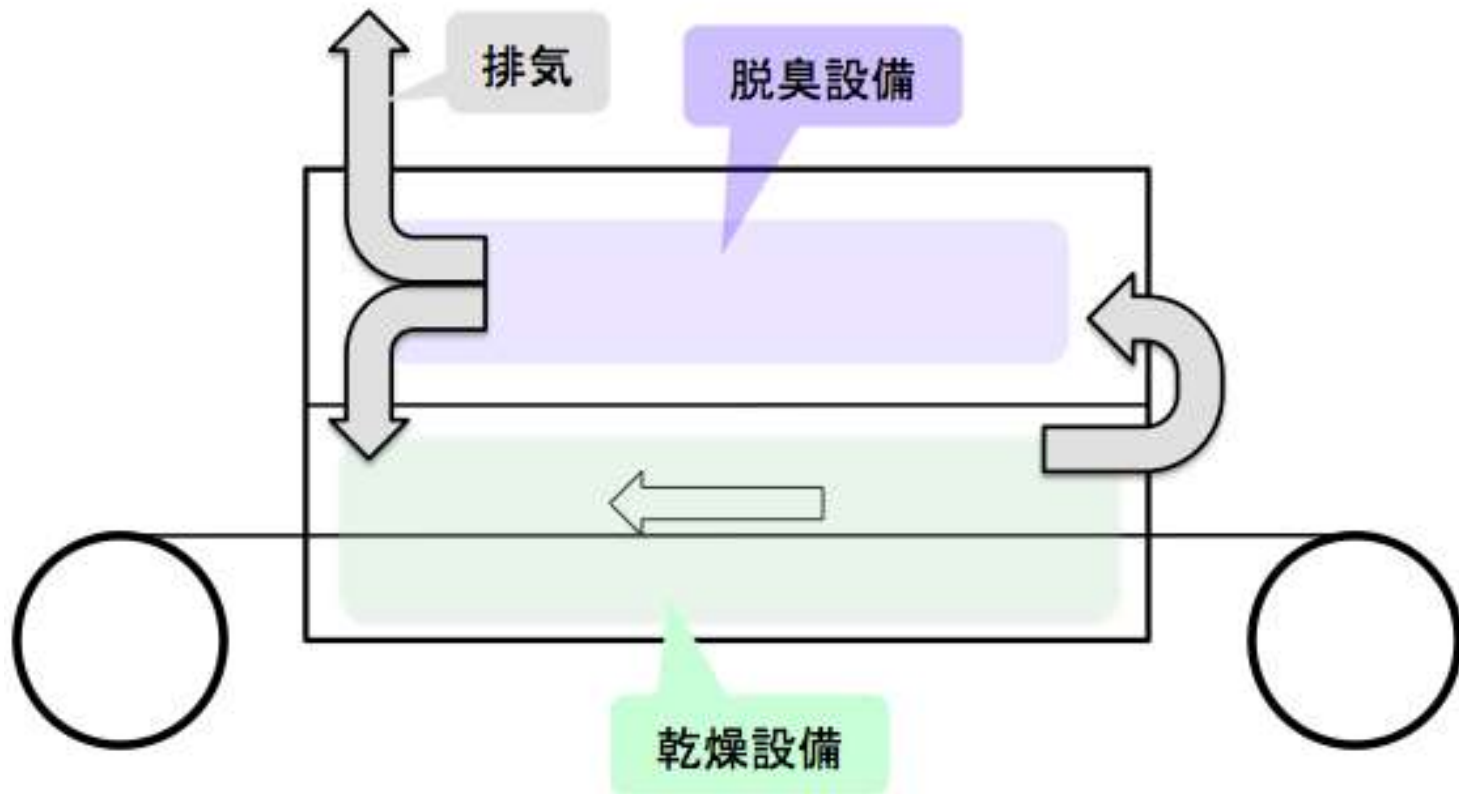
注1:局所排気分のみ排出

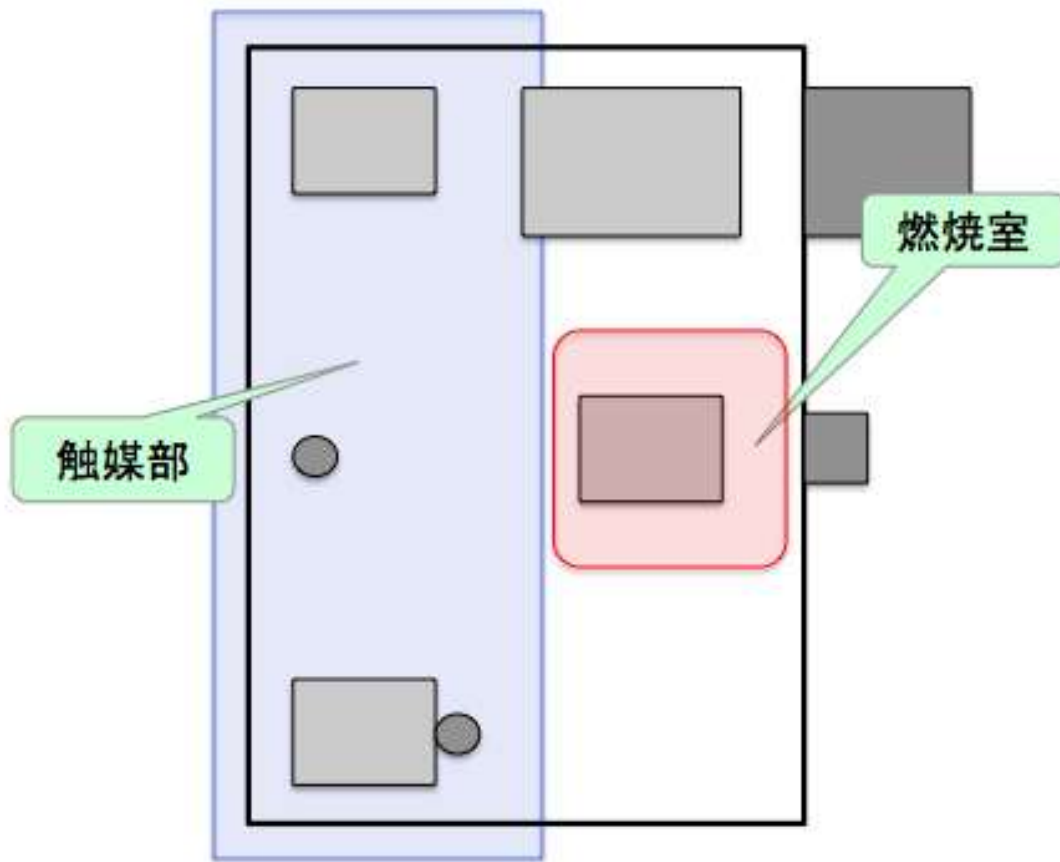
注2:平成15年1月21日測定

<今後の課題> 触媒再生頻度の改善

VOC排出量減少対策

VOC処理設備の事例 (触媒燃焼処理)



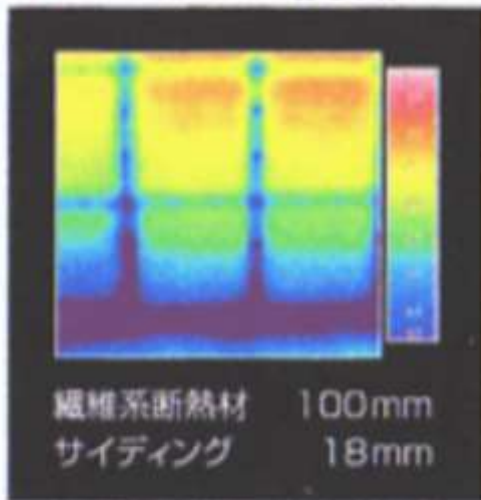


VOC排出量減少対策

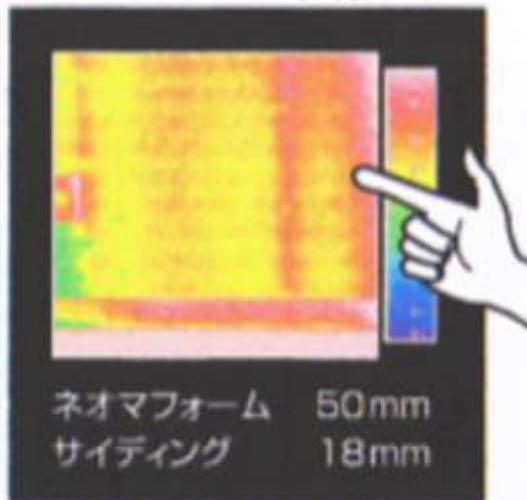
グラスウール
0.05 W/m²・K

0.02 W/m²・K

●サーモグラフ(充填)



●サーモグラフ(外張り)



<旭川市 2003年2月初旬 撮影>

熱効率の向上
重油代, 電気代
10000円 × 30日 × 12ヶ月 = 36万円
36 / 0.1 = 360万円

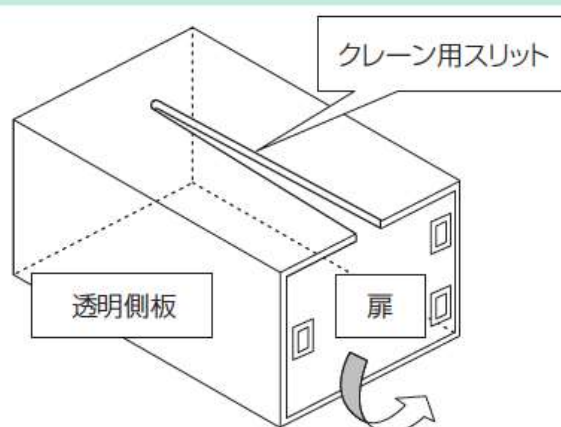
対策前



手動2槽式洗浄装置の外観

熱処理を行う作業者が各々で洗浄する。洗浄作業がない時間帯も生じるが、局所排気は常時ON。洗浄しない時はヒーターオフ。蓋は朝、稼動時に開け、日中の作業時間帯は常時はずしている。作業終了時に蓋をする。

対策後



常設蓋の概要図

扉を開けてクレーンで吊った洗浄カゴを入れ、扉を閉めて透明側板から目視でクレーンを操作。

主な検討対策内容

- 蓋、カバーの設置・・・・・・・・ 排気口より下の位置に観音開き形式の軽い蓋を付け、洗浄作業中もクレーンが入る部分以外は密閉状態にできるようにアドバイス。その後検討した結果、洗浄装置の上に、フレーム枠を作り、洗浄作業中もクレーンが通る部分のスリット以外は、密閉状態にできるようにする蓋を設計。（「自主的取組マニュアル」13ページ）
- 局所排気方法の検討・・・・ 溶剤蒸気の排出は作業中が一番多いが、それ以外の時間での局所排気の引き過ぎの改善。（「自主的取組マニュアル」10ページ）
- フリーボード比の確保・・・・ フリーボード比が小さいのが基本的な問題だが、常設蓋をつける。（「自主的取組マニュアル」15ページ）
- 洗浄装置周辺の風の減少・・・ 周辺の環境を改善し、風の影響を受けにくくするよう提案。常設蓋をつける。（「自主的取組マニュアル」9ページ）

対策前



手動1槽式洗浄装置の外観



装置内の洗浄物



治具と洗浄物(例)

対策後



洗浄装置へ作業手順を掲示

24時間稼働の2台の洗浄装置のそれぞれの前に作業手順書を掲示。作業者の意識を高め、洗浄品質の安定化と被洗浄物による持出量削減を目指す。

定期的な液管理を実行し、液交換時期の適正化により、使用量削減の目処がたった。

産業洗浄現場における VOC対策事例集



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

主な検討対策内容

- 起動、停止の手順・・・・・・・・・・品質安定と液持出量削減の両立のため、作業手順書の作成。（「自主的取組マニュアル」11ページ）
- 被洗浄物による持出量削減・・・洗浄条件・ドゥエル効果等から液持出量を確認する。（「自主的取組マニュアル」8ページ）
- 蓋、カバーの設置・・・・・・・・・・24時間稼動であり自然消耗量の削減に効果的である上蓋の自動化を提案。（「自主的取組マニュアル」11ページ）
- その他の洗浄工程の改良・・・水分の持ち込みを減らし洗浄剤寿命を延ばすため、水溶性切削液の前置換、溶剤交換時期の延長・適正化を図るため、廃液の成分情報の入手を提案。

事例紹介

3. ドライクリーニング 溶剤を大量に使用している

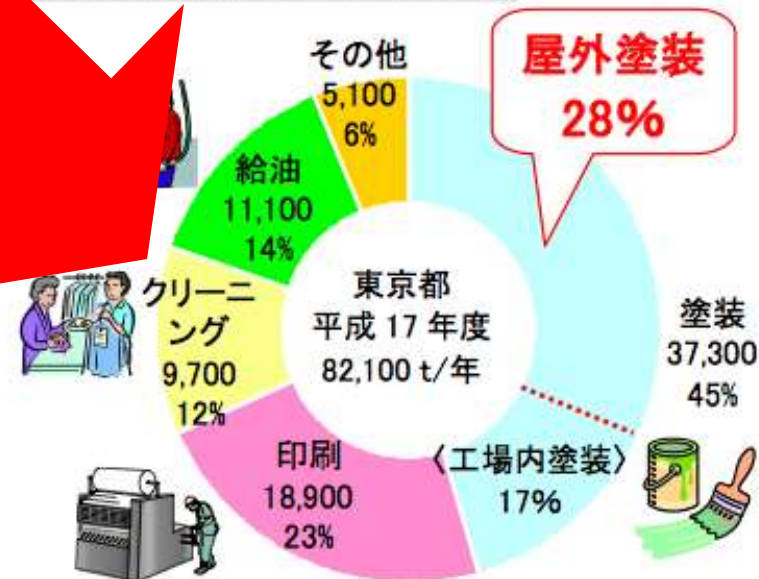
東京都におけるVOC排出量削減対策

施策の目標

- 光化学オキシダント高濃度日の削減
- 浮遊粒子状物質の環境基準全局達成
- 有害化学物質の環境リスク低減

平成22年度までにVOC排出量の30%以上を削減(平成12年度比)

蒸発系固定発生源の内訳



ドライクリーニング

VOC対策

概要

- | | | |
|-------------|----------------------|--|
| その 1 | 溶剤容器の管理を徹底する | ▶ コストも安く手軽にできるが、VOC削減効果はあまり高くない。 |
| その 2 | 排気口に脱臭装置を設置する | ▶ コストは高いが、VOCや悪臭について高い処理効率が期待できる。 |
| その 3 | 乾燥中に溶剤を回収する | ▶ コストは通常の乾燥機よりやや高いが（百万円程度上乗せ）、VOC排出量が削減され、回収溶剤による溶剤費の節約が見込まれる。 |

ドライクリーニング

その1 溶剤容器の管理の徹底 ～手軽にできるVOC対策～

溶剤の管理が悪いとVOCや悪臭も発生しやすくなります。
まずは手軽にできるVOC対策として、溶剤の日常管理も徹底しましょう。

直射日光が当たる
場所には置かない。

缶が温まる
場所には置かない。

使用後は缶の栓を
確実に閉める。



ドライクリーニング

その2 排出口に脱臭装置を設置する ～VOC対策と脱臭対策ができる～

VOCの多くは臭気物質でもあるため、臭気対策とVOC対策はとてもよく似ています。特に吸着法や洗浄法などの脱臭装置は、ドライクリーニング業でのVOC削減効果も十分期待できます。ただし、広い設置スペースが必要なので、比較的規模の大きい事業所向けの対策です。

| 脱臭方式 | 装置価格 | 概要 | 長所 | 短所 |
|---------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|
| 吸着法(回収) | おおよそ 500万円 | 活性炭等にガスを通気させ吸着し、加熱脱着と冷却凝縮する | 操作が簡単 | 運転費が高い 装置が大きい |
| 洗浄法 | おおよそ 600万円 | 酸・アルカリ等の薬液にガスを噴霧し、化学反応で脱臭する | ガス冷却 効果がある | 日常管理が必要 (排水処理が必要なときもある) |

(参考:悪臭防止技術の手引き(18))

ドライクリーニング

その3 乾燥中に溶剤を回収する ～溶剤コストの削減もできる～

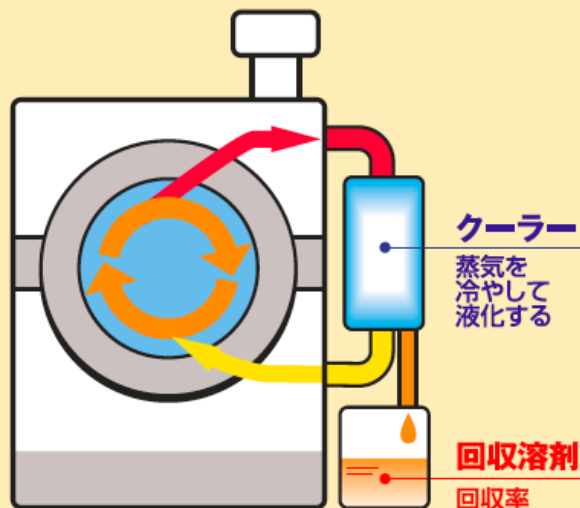
ドライクリーニングにおける回収装置付き乾燥機は、VOC・臭気対策に有効で、ランニングコストの削減にもつながります。

回収装置付き乾燥機の仕組みは右のようになっています。乾燥工程のときにドラム内蒸気の一部のガスを抜きとり、そのガスをクーラーで冷却すると液化します。溶剤を回収した後、またドラム内に戻します。

この回収装置によって衣類に付着した溶剤の60～90%程度は回収できます。

よって、これまで屋外排出されていた乾燥工程中のVOC量が大幅に削減されます。また、回収された溶剤は再利用することができます。

ただし、石油系溶剤は引火性があるため常に正常な状態で運転するようメンテナンスを心掛けてください。



回収装置付き乾燥機の構造

VOC抑制事例集 ド
ライクリーニング編

回収装置付き乾燥機の効果 ～実態調査結果～

実際に回収装置付き乾燥機を導入されている以下の4店舗の例を紹介します。

| 店舗(従業員) | 溶剤(使用量) | 乾燥機 購入費 | 溶剤 回収率 | 1年間の溶剤コスト | | VOC 削減率 | 悪臭 苦情 |
|---------|------------|---------------|-----------|------------|---------|------------|----------|
| | | | | 設置前→設置後 | 1年間あたり | | |
| A店(15名) | n-デカン(90L) | 200~ 250万円 | 70% | 53万円→16万円 | 37万円削減 | 70% | なし |
| B店(4名) | 石油系(130L) | | 65% | 45万円→16万円 | 30万円削減 | 65% | なし |
| C店(5名) | 石油系(90L) | | 60% | 36万円→14万円 | 21万円削減 | 60% | なし |
| D店(9名) | 石油系(200L) | | 90% | 150万円→30万円 | 120万円削減 | 80% | なし |



店主さんに聞きました!

回収装置付き乾燥機を設置した理由

店舗周辺には住宅が多いので、
悪臭苦情が出ないが心配だった。

環境や身体のことを考えて、
少しでも排出を
減らそうと思った。



VOC抑制事例集 ドライクリーニング編

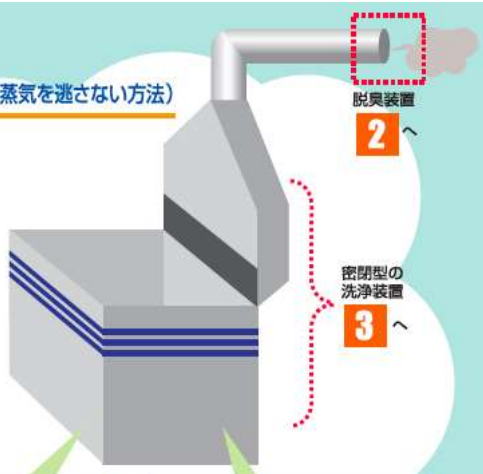


創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
フカサビル4F

1 手軽にできるVOC対策 (洗浄槽から蒸気を逃さない方法)

吸引しすぎに注意!

洗浄剤には蒸発しやすい液が多く、局所排気等で吸引しすぎると逆効果になることがあります。洗浄槽上部のガス濃度が下がると洗浄剤からどんどん蒸発していきます。そこで、蒸発したガスを排出するより、蒸発させない工夫が大切です。



脱臭装置

2

密閉型の
洗浄装置

3



洗浄槽に蓋をする

通常、洗浄剤の蒸気は空気より重いため、洗浄槽内は液面から上部まで洗浄剤の蒸気が溜まっています。そこで、使用後は洗浄槽に蓋をするなど、蒸気が作業環境へ漏れ出さないような工夫が大切です。



洗浄槽を冷却する

洗浄剤の蒸気は冷却すると液化します。そこで、槽上部を冷却して、蒸気が漏れないように工夫することが安価で簡易な対策です。



+
組み合わせると
蒸気を液化して
さらに
効果アップ!

VOC抑制事例集 洗浄編



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

洗浄

2 脱臭装置でVOC対策（屋外への排出量を減らす方法）

VOCの多くは臭気物質でもあるため、臭気対策とVOC対策はとてもよく似ています。脱臭装置の中の吸着回収装置などは、産業洗浄のVOC削減効果も十分期待できます。ただし、広い設置スペースが必要なので、比較的規模の大きい事業所向けの対策です

| 脱臭方式 | 装置価格 | 概要 | 長所 | 短所 |
|----------|---------------|--|------------------|-----------|
| 固定床式回収装置 | おおよそ 800万円 | 活性炭を充填した複数の塔を切り替えながら吸着し、水蒸気で脱着、冷却凝縮して回収。 | 操作が簡単。 高さが低い。 | 廃水処理が必要。 |
| 流動床式回収装置 | | 活性炭が循環し、流動層で溶剤回収と加熱脱着する。脱着は窒素ガス。 | 廃水がほとんど出ない。 | 装置の高さが高い。 |

（参考：悪臭防止技術の手引き〈18〉）

3 密閉型の洗浄装置でVOC対策（屋外への排出量を減らす方法）

オープン型の洗浄槽と比較して、密閉型は1/3～1/20の溶剤使用量になります。

密閉型洗浄装置を設置すると、初期投資は必要となりますが、月々の溶剤費用が軽減されます。

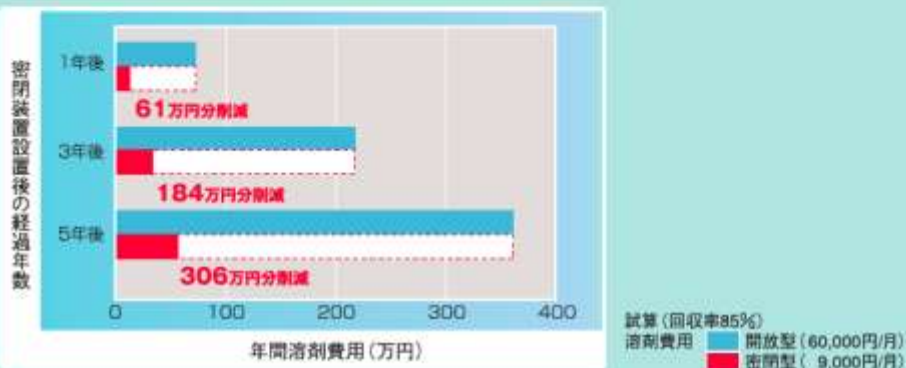


● A社の実績

金属メッキ工場（従業員23名）
 溶剤はデカンを使用
 溶剤回収率：85%
 密閉型洗浄装置の購入費：1000万円

● B社の実績

金属メッキ工場（従業員120名）
 溶剤はトリクロロエチレンからジクロロメタンに変更
 溶剤回収率：70%
 密閉型洗浄装置の購入費：800万円
 （既存のチラーを使用）



VOC抑制事例集 洗浄編



創造工学研究所
 東京都港区西新橋二丁目8番1号
 105-0003 ワカサビル4F

4 相互協力でVOC対策（水系・準水系洗浄剤などへの移行）

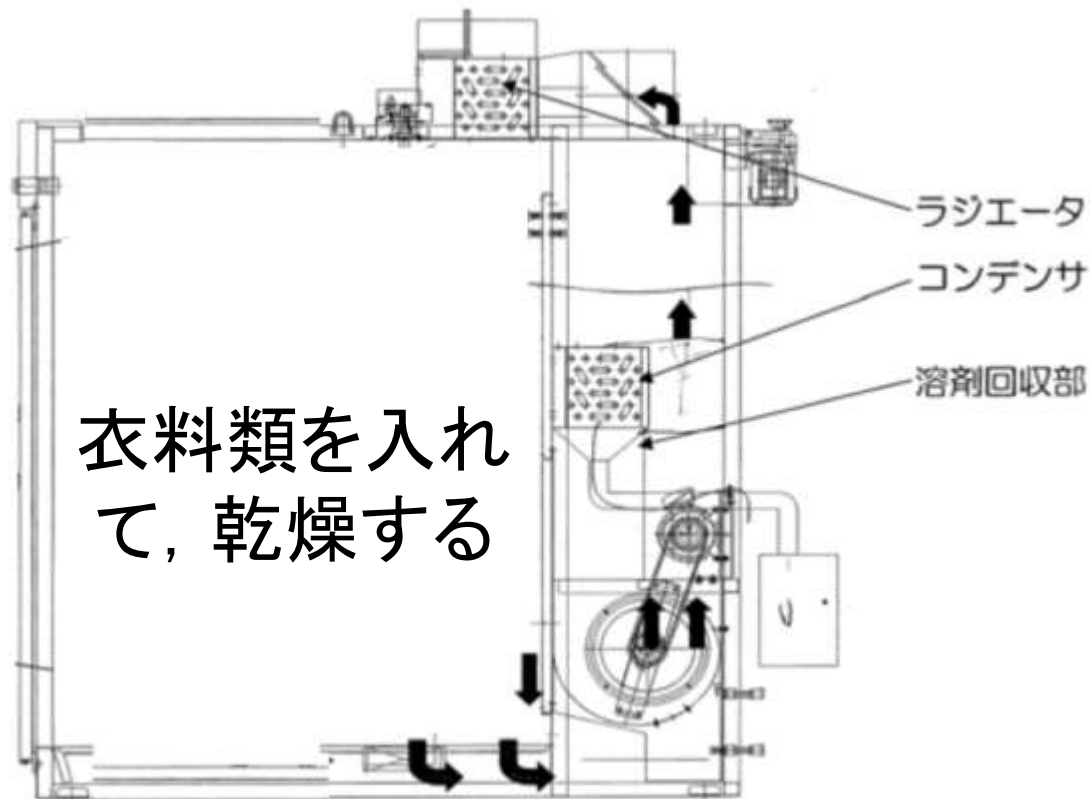
塩素系洗浄剤に頼らない洗浄を実現するためには、脱脂工程だけでなく製品の設計段階からトータルで捉えます。顧客、設計、加工担当の方々も交え、環境に配慮するために各々の立場でできることを考えることが大切です。

- 水系・準水系洗浄剤でも脱脂しやすい形状にする
- 加工時の油を選ぶ際に脱脂しやすさも考慮する
- 加工油の量をできるだけ節減する ……など

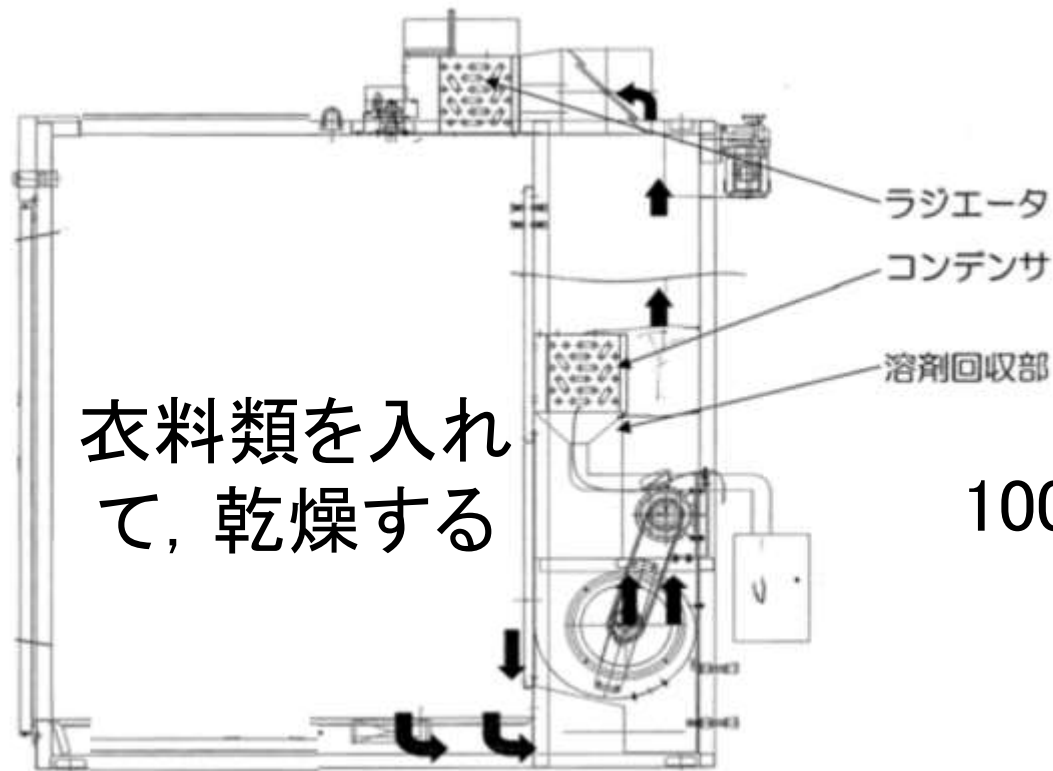


ドライクリーニングの実例をいくつかご紹介しましょう

VOC排出量減少対策



VOC排出量減少対策

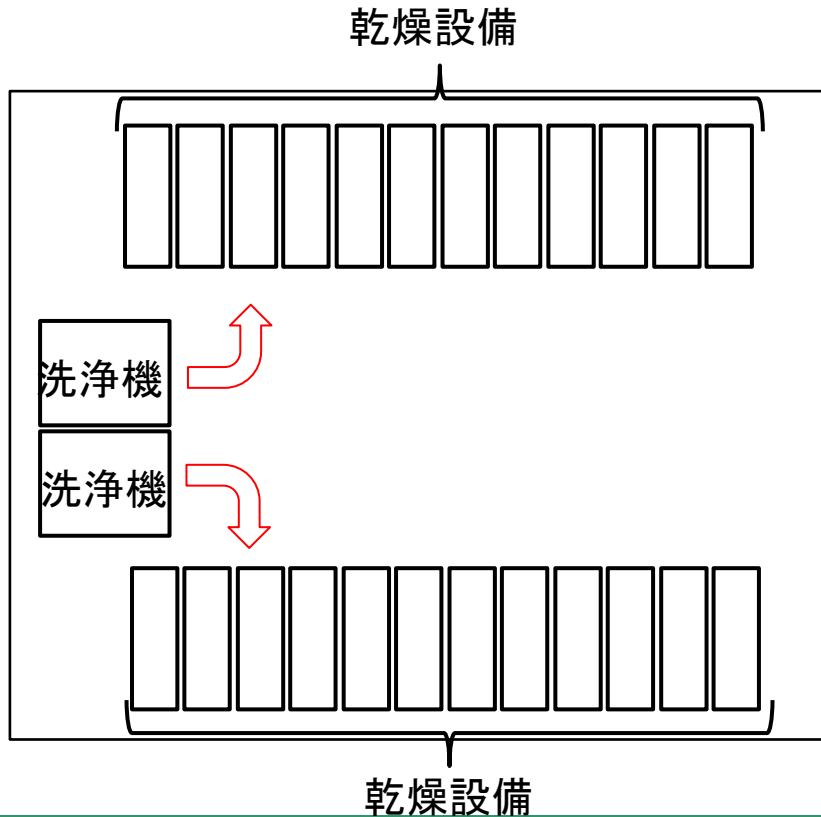


衣料類を入れて、乾燥する

100L/day使う
回収すると...

$100 \times 200\text{円} \times 30\text{日} \times 12\text{ヶ月}$
 $= 720\text{万円/年}$

VOC排出量減少対策



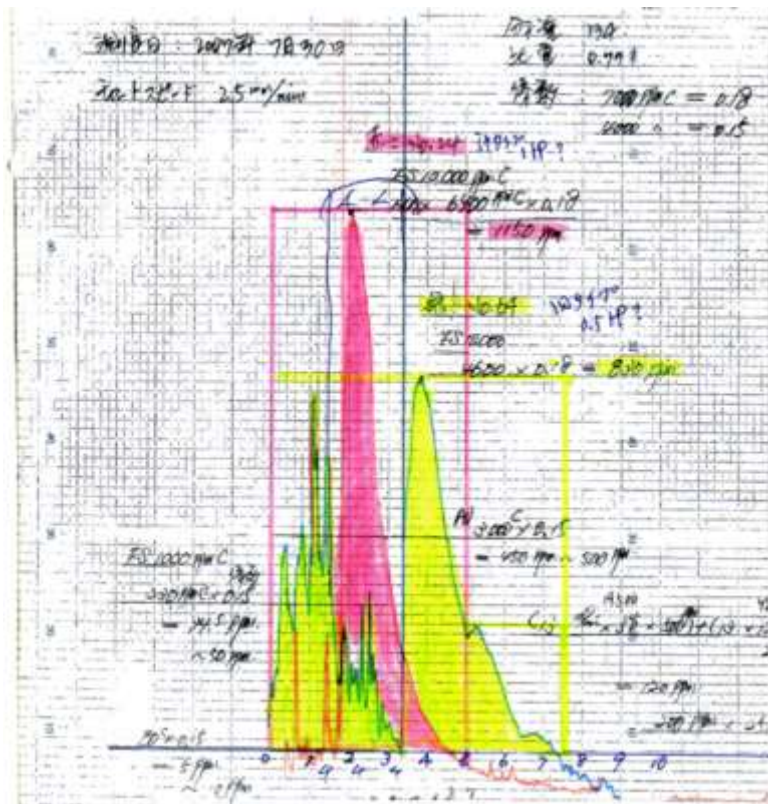
VOC処理装置を各乾燥装置
(バッチ)に設置

500万円×24 1億円以上

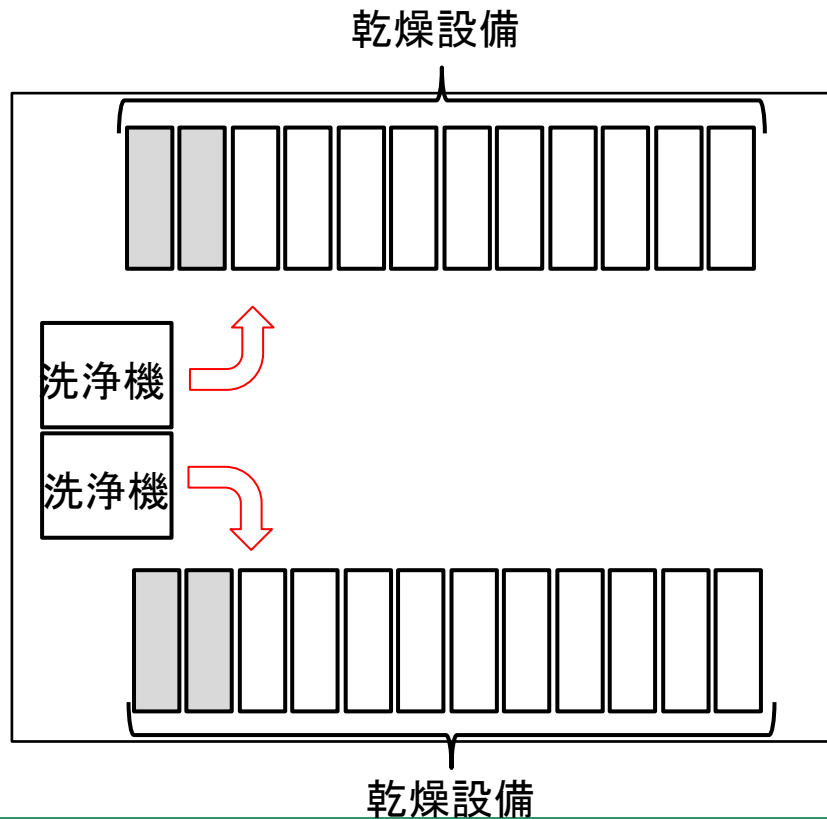


500万円×4で十分な機能
が期待できる

VOC排出量減少対策



VOC排出量減少対策



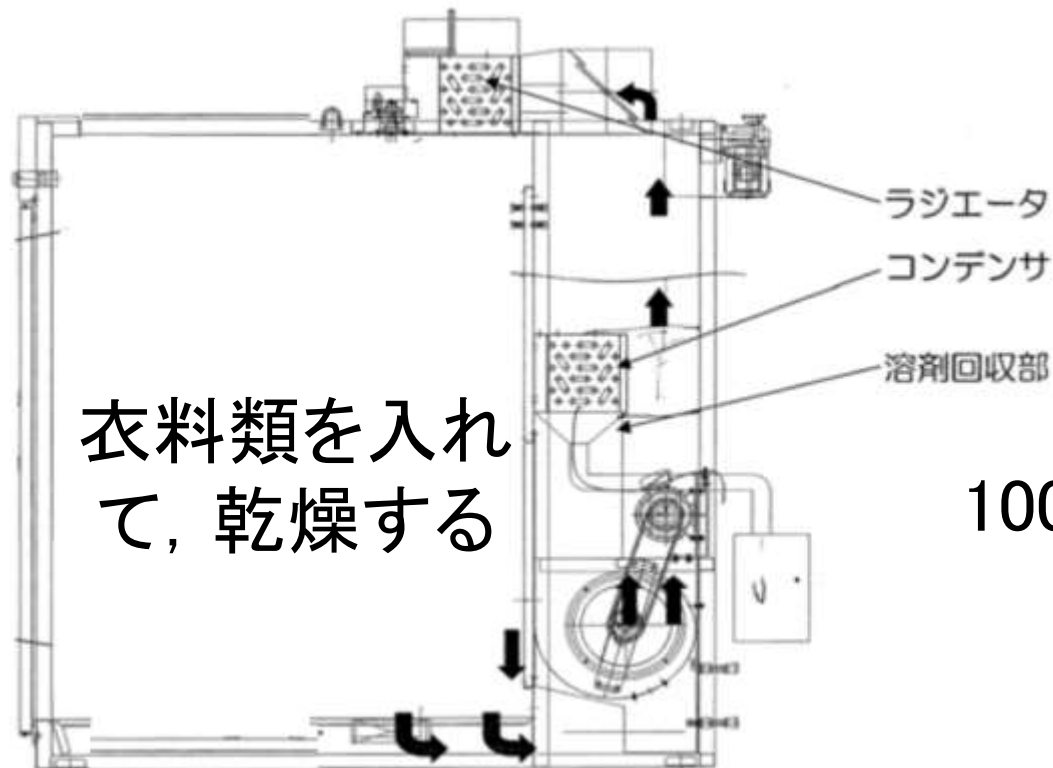
VOC処理装置を各乾燥装置
(バッチ)に設置

500万円×24 1億円以上



500万円×4で十分な機能
が期待できる

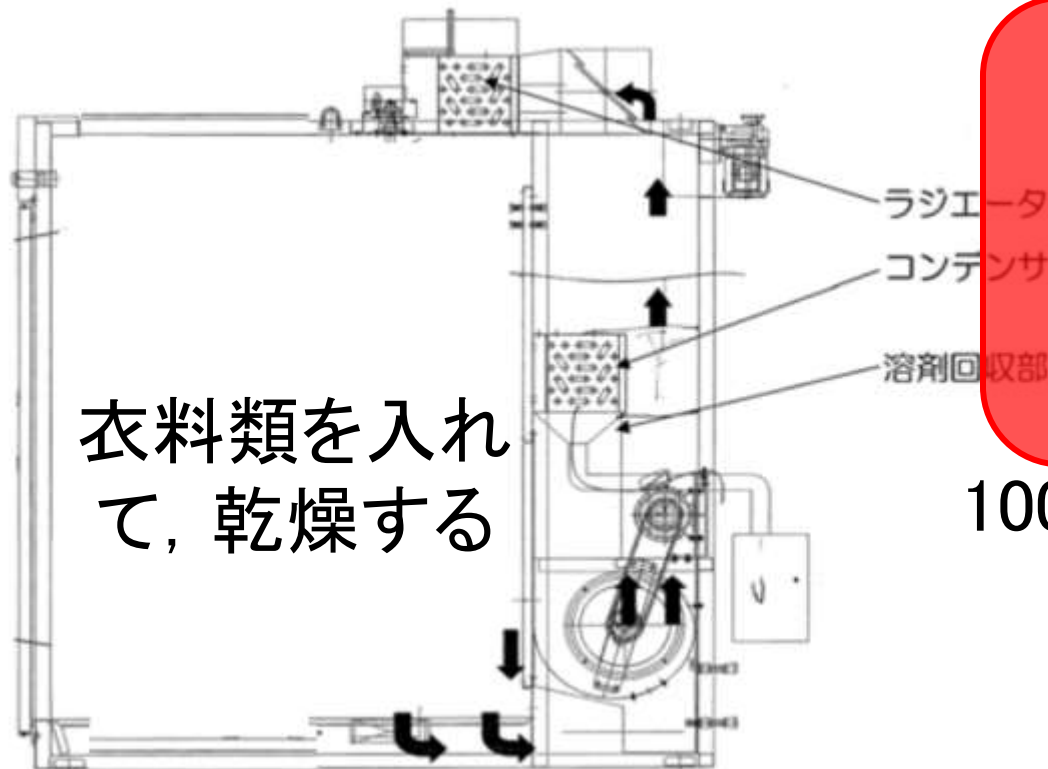
VOC排出量減少対策



100L/day使う
回収すると・・・

$100 \times 200 \text{円} \times 30 \text{日} \times 12 \text{ヶ月}$
 $= 720 \text{万円/年}$
3年で回収できる！

VOC排出量減少対策



衣料類を入れて、乾燥する

収益性の確保
事業性の確保
100L/day使う
営業力の確保
回収すると...

$100 \times 200 \text{円} \times 30 \text{日} \times 12 \text{ヶ月}$
 $= 720 \text{万円/年}$
3年で回収できる！

VOC排出量減少対策

もう一つのドライクリーニング事業者

VOC排出量減少対策

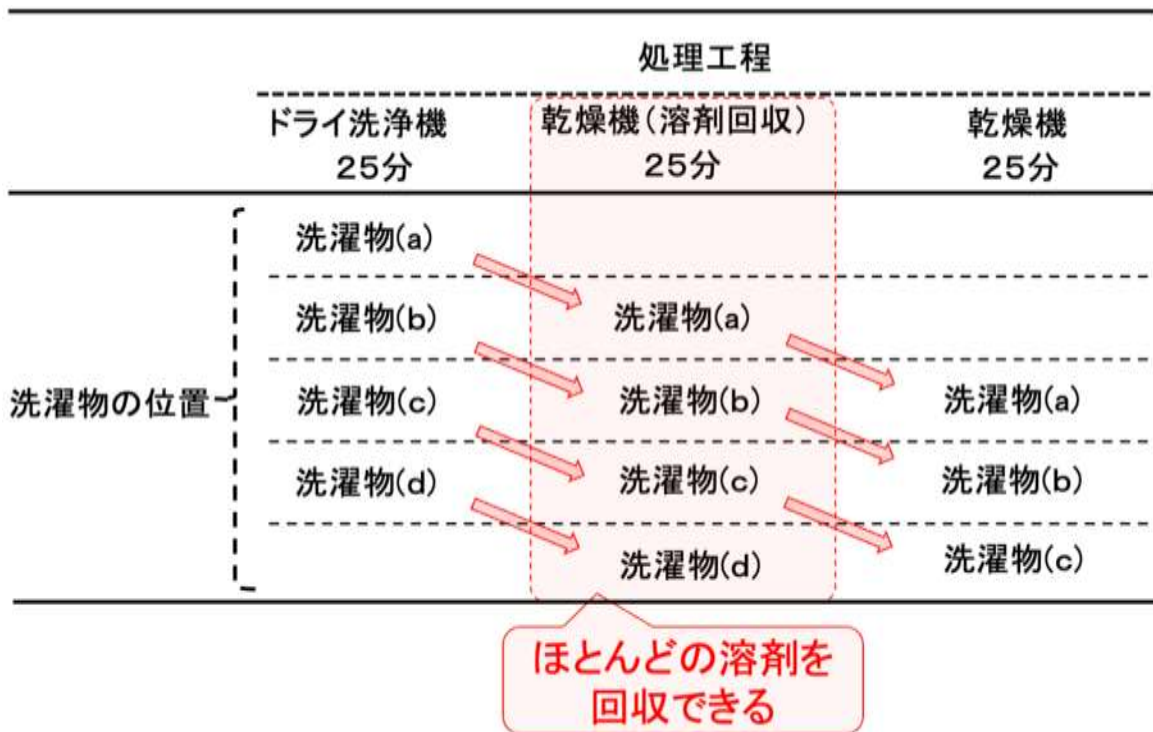


図9 既存設備のプロセス改善によるVOC削減

VOC排出量減少対策



図9 既存設備のプロセス改善によるVOC削減

事例紹介

屋外塗装

工場内削減(塗装・印刷・洗浄)

ドライクリーニング

その他

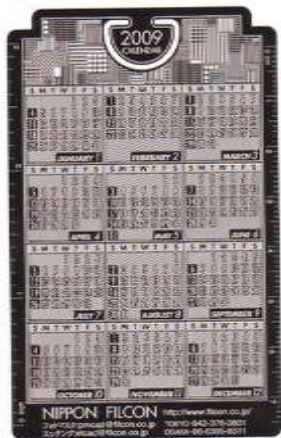
VOC排出量減少対策

VOC処理設備 (回収・触媒燃焼処理)

印刷とは？

印刷版を作り，この版面にインクをつけ，これを紙・フィルム・布その他に転写して，多数の複製を作ること（広辞苑）

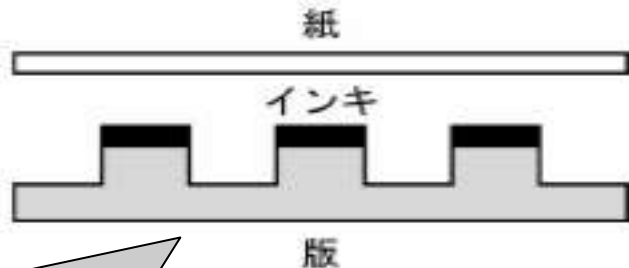
本，雑誌，ポスター，チラシ，パンフレットなど，カード，チケット，紙幣，商品券，切手など，スカーフ，Tシャツ，ブラウスなど，菓子の袋，チョコレートの箱，ポテチの袋など，シャンプーのボトル，歯磨きのチューブ，その箱など，段ボールの箱，宅配便の伝票，請求書など，ICの回路，カラーフィルタ，携帯電話のボタン，ブランドタグ，銘板，ICタグのアンテナ・・・



印刷物とは？

一般に、版を作り、そこにインキを載せて、紙などに圧力をかけ(プレス)、複製したもの。

(社)日本印刷産業連合会



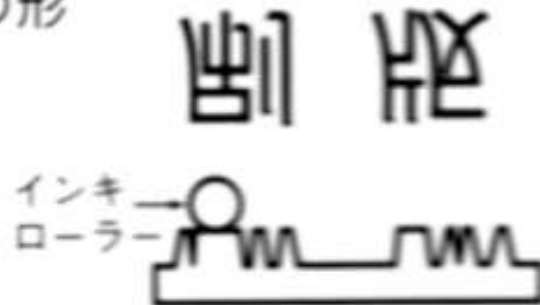
凸版印刷, 平版印刷, 凹版印刷,
孔版印刷, 無版印刷
(インクジェットなど)

凸版印刷

■印刷のしくみ

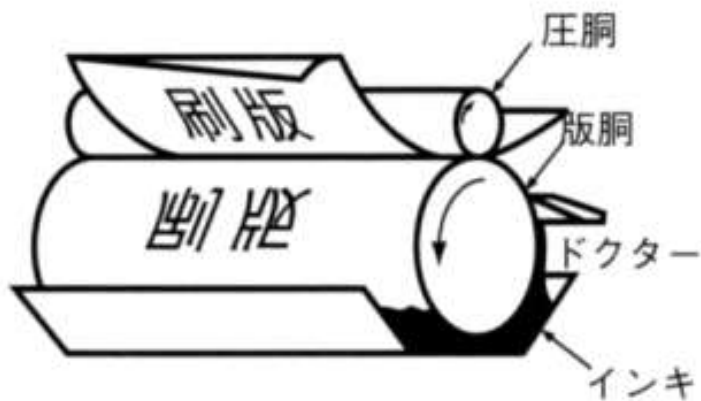


■刷版の形

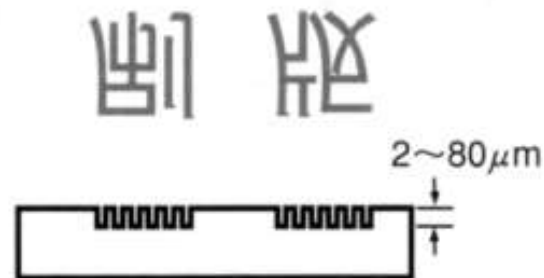


凹版印刷

■印刷のしくみ

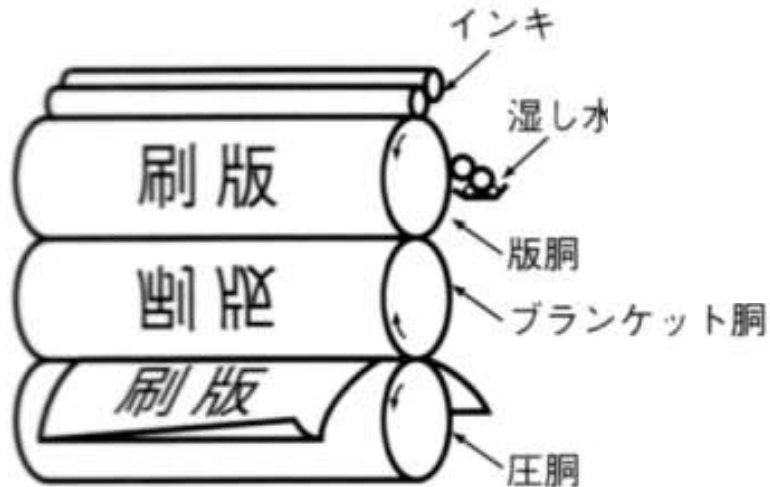


■刷版の形



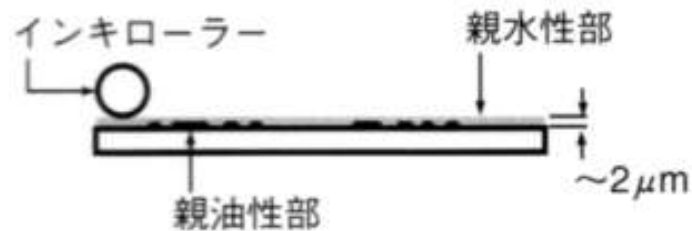
平版印刷

■印刷のしくみ



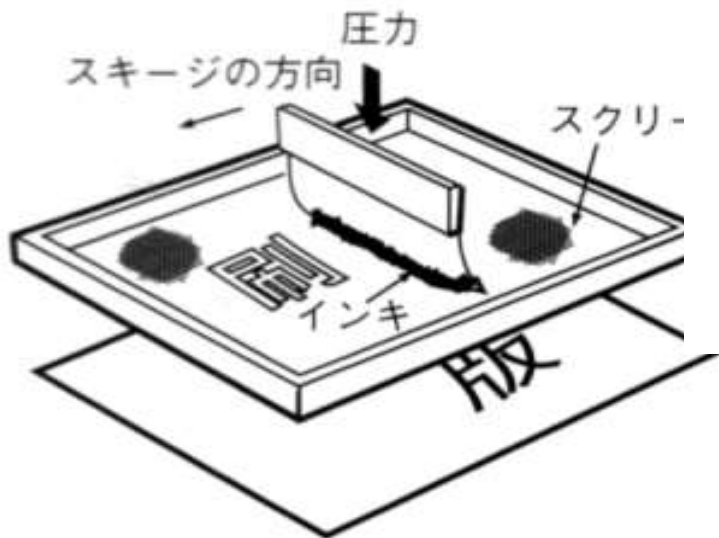
■刷版の形

刷版



孔版印刷

■印刷のしくみ



■刷版の形

刷版

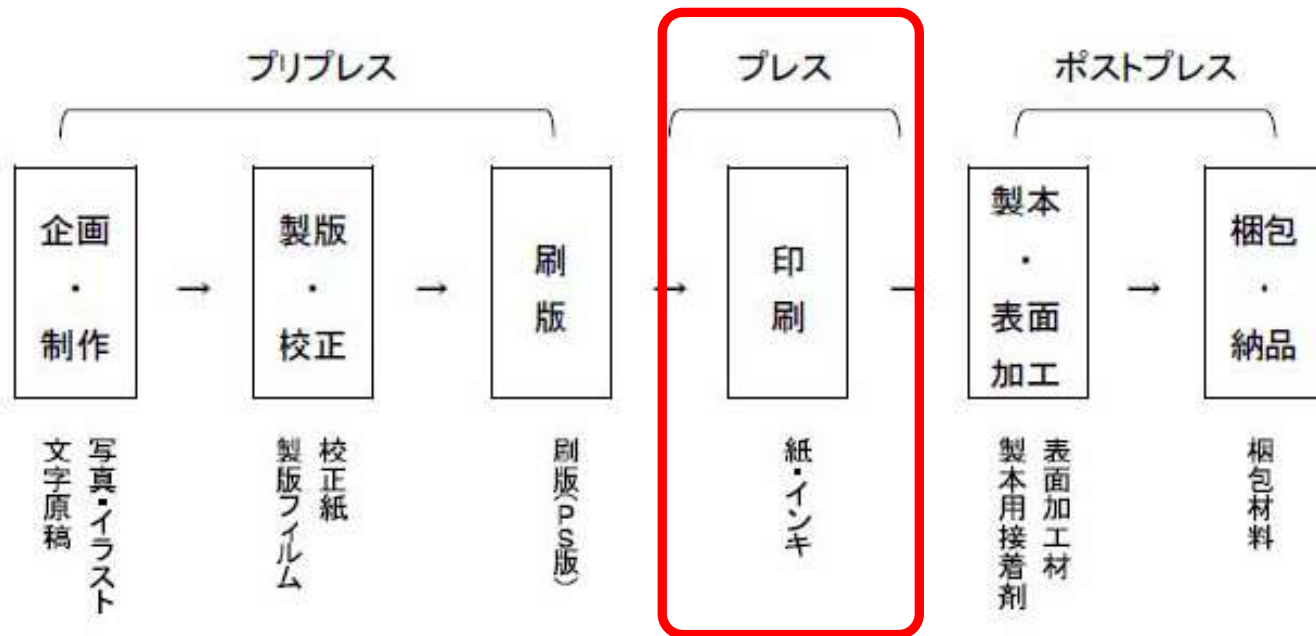


無版印刷

電子写真のこと

最近のコピー機は印刷機に近くなっている。コストや耐久性など、小さいロットの印刷を受け持つようになってきています。

印刷のプロセス



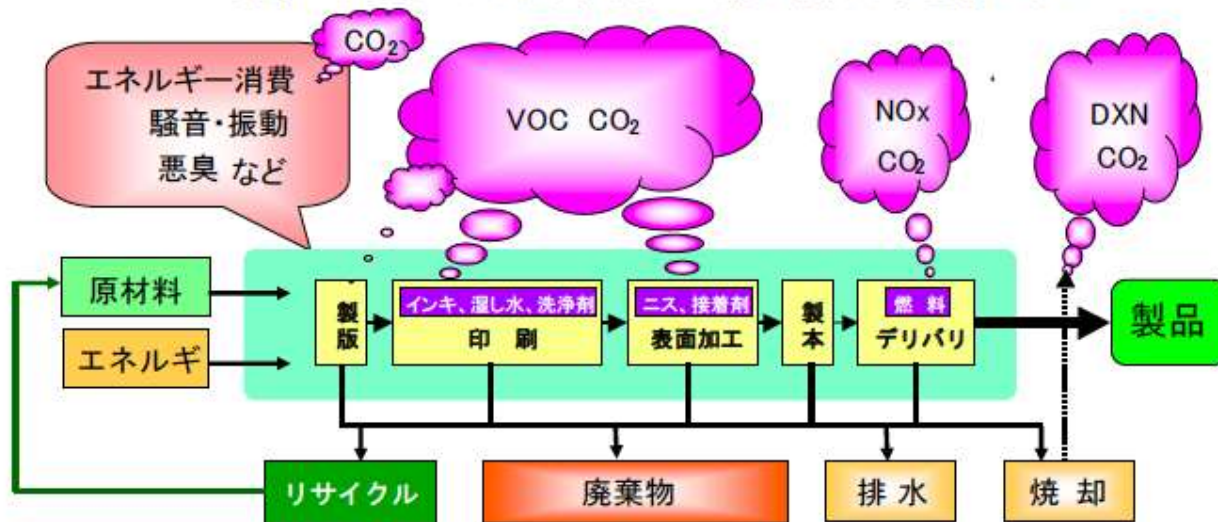
資料: 工印刷研究会



創造工学研究所
東京都港区西新橋二丁目8番1号
105-0003
ワカサビル4F

印刷工程と環境負荷

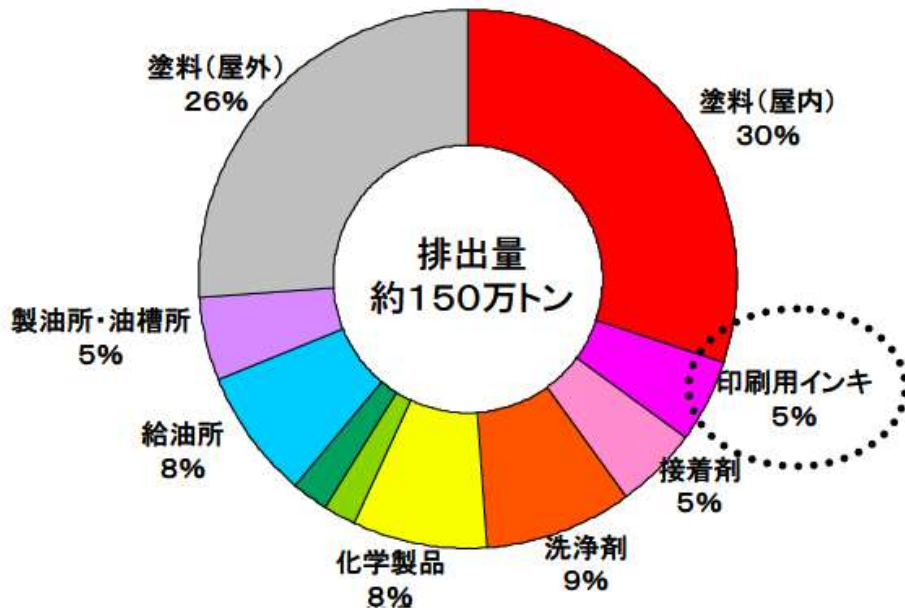
資源の枯渇、大気汚染、オゾン層破壊、地球温暖化など



廃棄物の不法投棄、処理場不足、水質汚濁、土壌汚染など

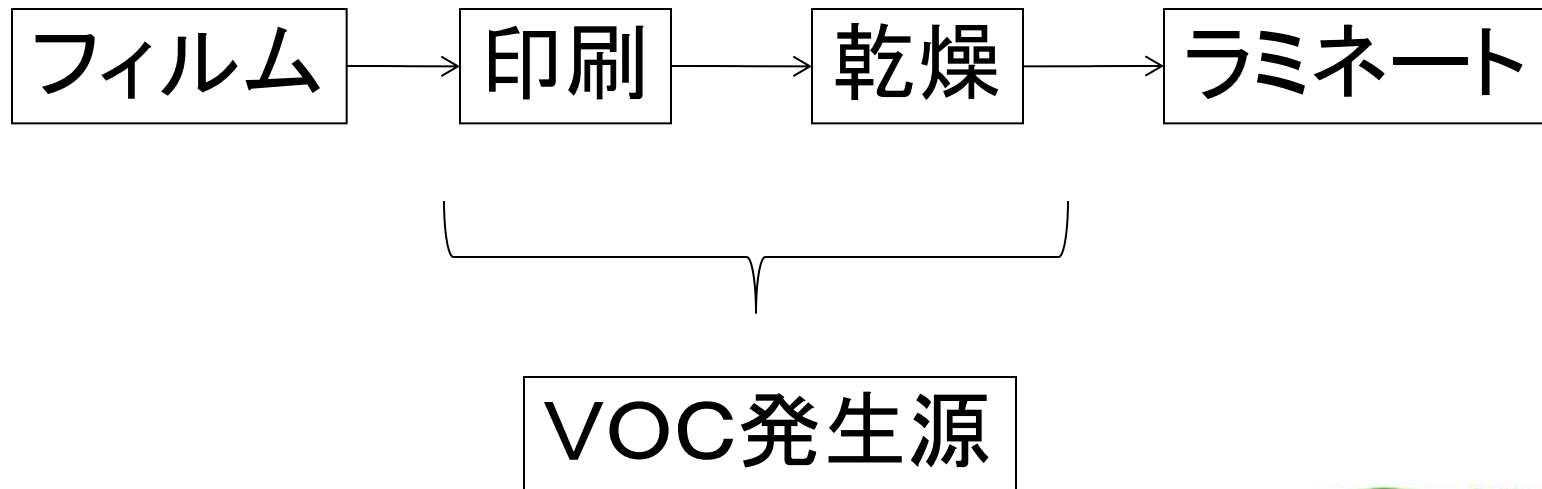
印刷インキ使用に伴うVOC排出量

- 平成12年度全国合計VOC排出推計量: 150万t
- そのうち、印刷用インキが占める割合: 5%
 - » (社)環境情報科学センター「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～VOCインベントリ～」



VOC発生源は？

コーティング



日印産連の制度及び基準類



印刷業界の自主的取り組み基準で2001年にオフセット印刷サービスグリーン基準を制定。引き続きグラビア、シール、スクリーン各種印刷サービス基準も制定した。2006年3月改定



2006年オフセット印刷サービスグリーン基準の改定にあわせて、基準を達成した工場、製品、資機材の認証制度を2006/4月創設した。



VOC排出抑制の自主取組み推進のマニュアルを2006/3月作成

VOC排出抑制対策



●印刷資材の低VOCへの転換

●手順・管理の標準化


●機械及び装置の改善

●VOC処理装置の導入

手順・管理の標準化



●印刷室の風のコントロール(共通)



●インキ・洗浄剤等容器の密閉管理(共通)

●廃ウエス、廃油等の密閉管理(共通)

●インキ使用量削減のための浅版化(グラビア)


●局所排気による過剰吸引防止(グラビア、スクリーン)

●接着剤の濃度(ドライラミネーター)



●洗浄作業の標準化と洗浄液の削減(共通)

機械及び装置の改善



●塗工部、印刷部の蒸発防止(共通)



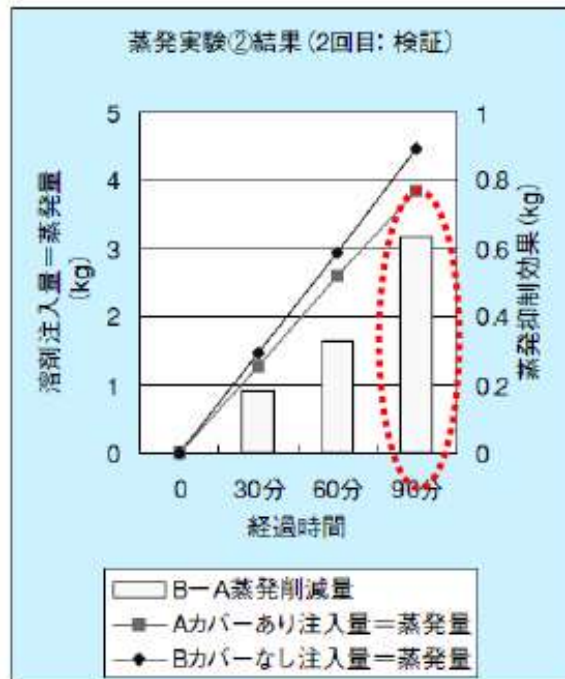
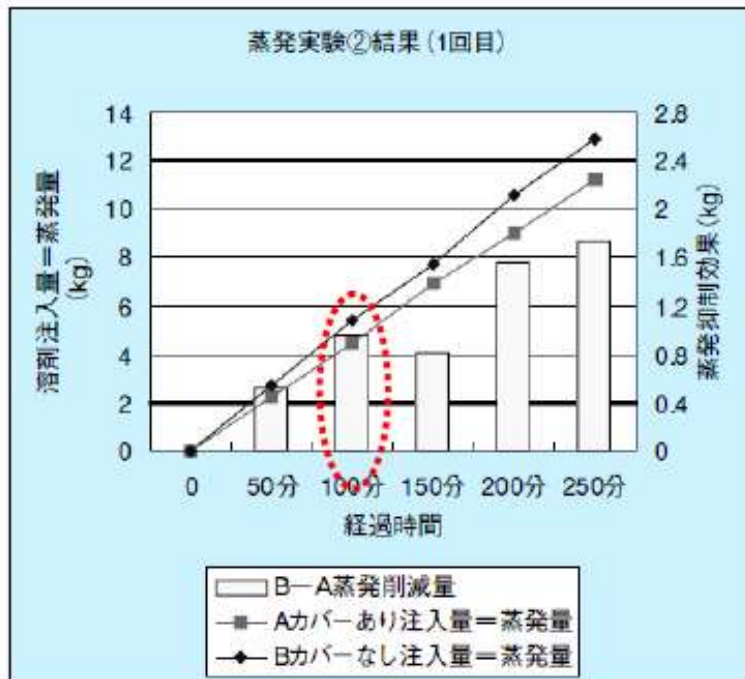
●洗浄装置の改良(共通)

●水供給装置の改良(オフセット印刷)

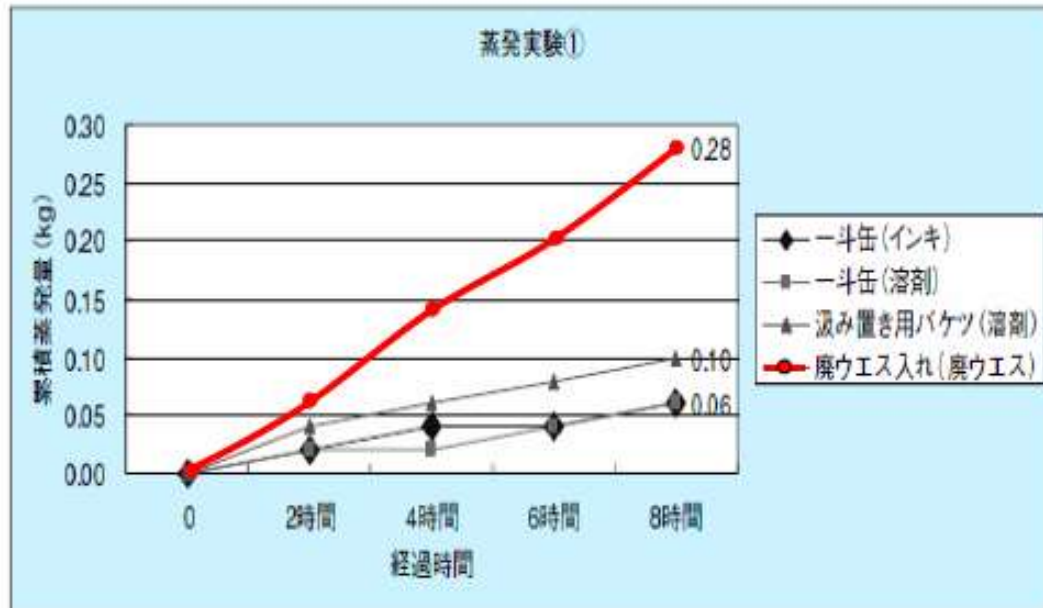
●水なし印刷システムの導入(オフセット印刷)

●ウエスからの溶剤回収・再生(スクリーン、オフセット)

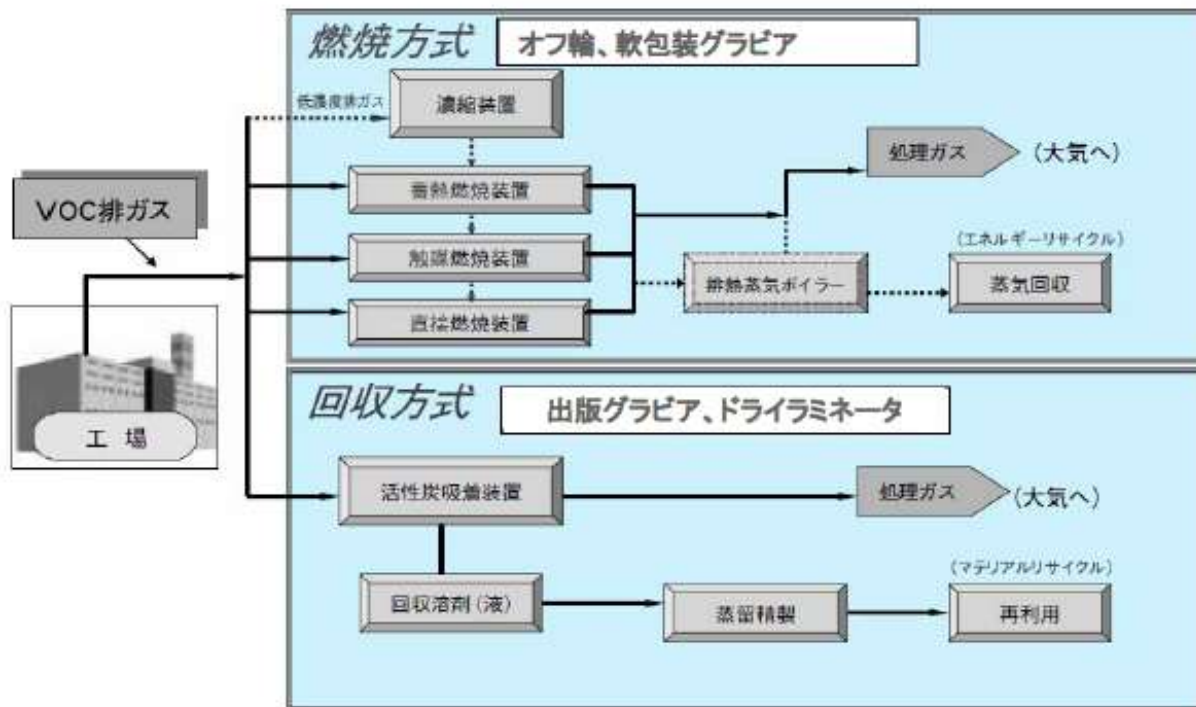
インキパンの密封効果



蒸発実験



VOC処理装置の導入



塗装工程のVOC対策

もう一つ

塗装工程のVOC対策

もう一つ

デジタル化と大判化





海外との競争，競争優位，参入障壁，コストメリット，そして，国内
で事業構築するなら，溶剤フリー



塗装工程のVOC対策

もう一つ

塗装工程のVOC対策



ウェスゴミ箱・・・

密閉できること, 溶剤に耐えること, 燃えないこと

塗装工程のVOC対策

ウェスゴミ箱・・・

自己発火・自然発火



事業所のVOC
測定(労働環境)

事例紹介

4. VOCを使わない

VOCフリー



VOCフリー



VOC発生源の洗い出し

(工程内対策)

使えるものを捨てているもったいない噴霧塗装

塗装時よりも洗浄時が多いVOC

VOCの蒸発や漏れを見逃している作業現場

使用塗料類に関するVOC内容の把握

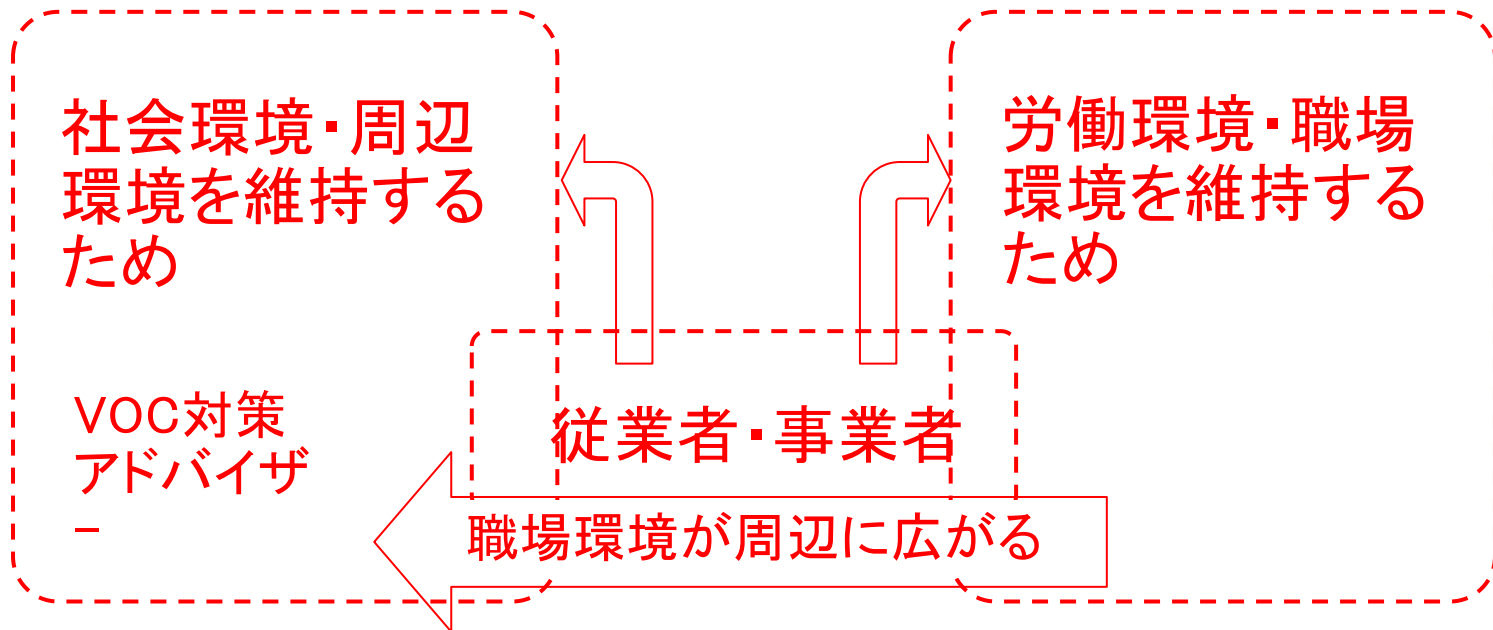
VOC削減＝効率化，改善，ムダの排除

VOC排出量減少対策

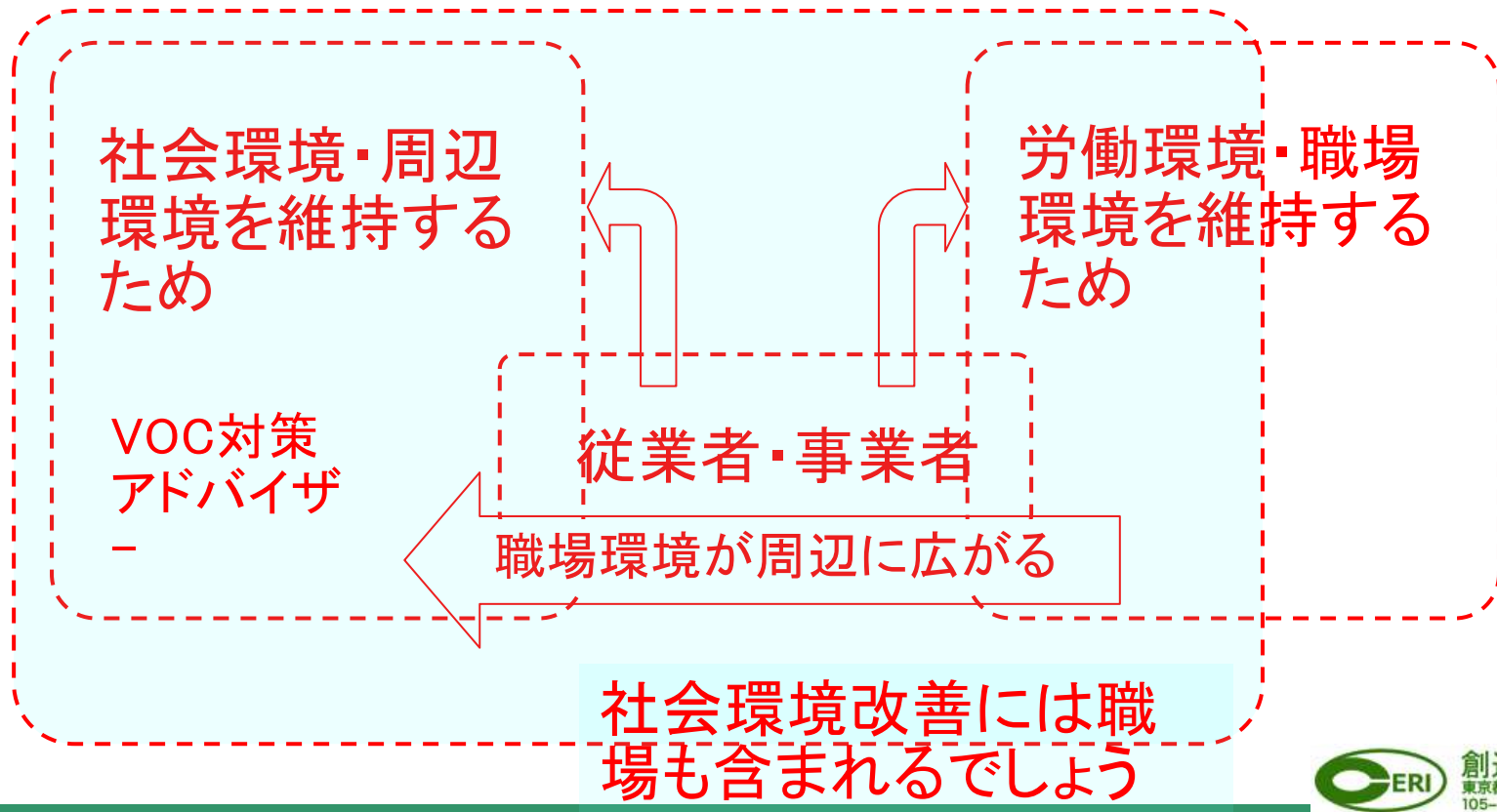
VOCを使わないことは、セール
スポイント、且つ経済的合理性

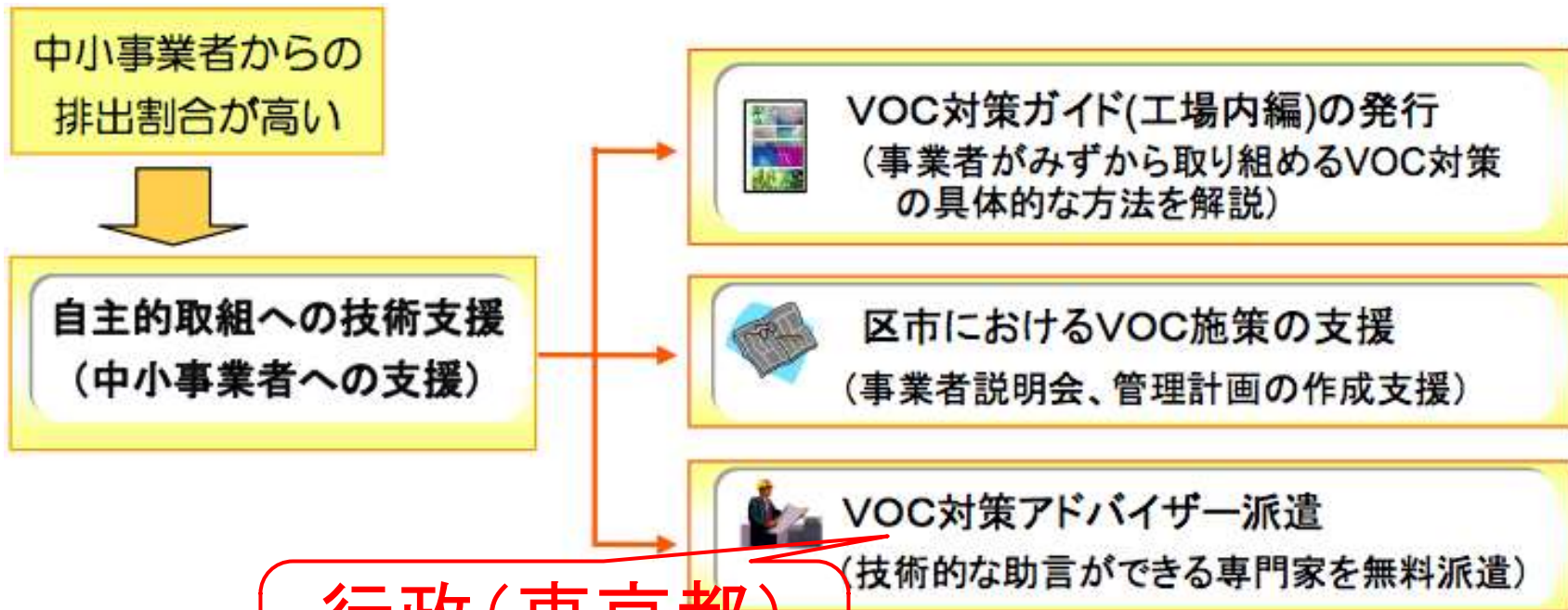
事業性向上を考えて、実質を獲得しましょう

折角の行政システムなので、活用しましょう



折角の行政システムなので、活用しましょう





行政(東京都)
を活用する

御静聴ありがとうございました

おわり