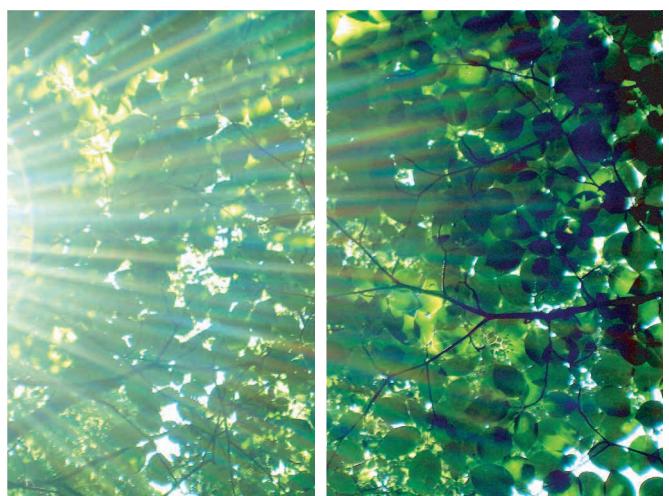


東京都 VOC対策ガイド [工場内編]



はじめに

東京の大気環境は、ディーゼル車規制などの実施により、深刻な状況にあった道路沿道の浮遊粒子状物質が大幅に低下するなど、全般的に改善されてきています。しかし、光化学オキシダントについてはいまだに都内全局で環境基準を達成できておらず、夏季には「光化学スモッグ注意報」が発令されています。

光化学オキシダントは、揮発性有機化合物（VOC）や窒素酸化物が太陽の紫外線を受けて光化学反応により生成する大気汚染物質です。このため自動車対策などによる窒素酸化物の排出削減と同時に、VOCの排出削減を進めることが必要になります。

また、VOCは大気中で粒子化し、浮遊粒子状物質（SPM）や微小粒子状物質（PM2.5）の主要な原因物質の一つにもなっています。さらに、VOCにはそれ自体が有害物質であるものも多く含まれています。

平成16年5月の大気汚染防止法改正により、法規制と事業者の自主的取組による排出抑制が進んだ結果、VOCの大気への排出量は減少し、環境中のVOC濃度には改善が見られています。しかし、光化学オキシダントやPM2.5の環境基準達成率は依然として低く、東京の大気環境を一層改善するためには更なるVOC排出削減の推進が必要です。

都は、平成18年4月に「東京都VOC対策ガイド[工場内編]」を作成し、広く御活用をいただいておりますが、発行から10年が経過し、業種や企業規模により排出削減の進捗が異なっていることや、VOC排出抑制の技術も進歩していることからガイドの改訂を行いました。

今回の改訂では、最新の技術動向に合わせ掲載する具体的な排出抑制策を見直すとともに、ガイド全般にわたって排出抑制策導入時の作業環境改善に関する情報を追加するなど、より工場からのVOC排出削減に取り組みやすい内容としました。

これまでのガイドと同様に、本ガイドが広く活用され、事業者の方々に効果的な排出抑制対策に取り組んでいただくことで、工場におけるVOCの排出抑制が更に推進されることを期待します。

平成28年3月
東京都環境局環境改善部

目 次

このガイドの使い方	i
1 目的	i
2 ガイドの構成	i
3 抑制策の考え方	i
4 凡例	iv
 I 工場内塗装	1
■ VOC発生要因のチェック	2
■ VOC排出抑制策一覧	3
■ 個別の抑制策の説明	5
1 抑制策の選択	
1-1 排出実態の把握 [新]	5
2 工程・設備の改善	
2-1 色替え方式・調色順序の見直し	7
2-2 スプレーガンのタイプ選択による塗着効率の向上	8
2-3 スプレー作業の改善による塗着効率の向上	9
2-4 研修による塗装技能向上	10
2-5 塗装ベース・局所排気装置の風速調整	11
2-6 室内環境改善による製品の歩留まり向上	12
2-7 塗料の供給配管の見直し	13
2-8 塗料の供給方式の見直し	14
2-9 ロボット・レシプロ塗装における工程改善 [新]	16
2-10 交換・洗浄作業における揮発防止	17
2-11 スプレーガン洗浄機の導入 [新]	18
2-12 保管・貯蔵における揮発防止	19
3 原材料の転換	
3-0 原材料の転換(総論) [新]	20
3-1 ハイソリッド塗料への転換	21
3-2 粉体塗料への転換	22
3-3 水性塗料への転換	23
4 処理装置の導入	
4-0 排ガス処理装置の導入(総論)	24
4-1 排ガス処理装置(燃焼式)の導入	25
(※燃焼式:直接燃焼法、触媒燃焼法、蓄熱燃焼法)	
4-2 排ガス処理装置(活性炭回収装置)の導入	26
■ 索引	27
 II 印刷	29
■ VOC発生要因のチェック	30
■ VOC排出抑制策一覧	33
■ 個別の抑制策の説明	35
1 抑制策の選択	
1-1 排出実態の把握 [新]	35
1-2 GP認定制度の活用 [新]	37

※今回改訂で新たに追加した抑制策タイトルには「[新]」のマークを付しています。

2 工程・設備の改善	
2-1 校正時の排出削減 新	38
2-2 色・粘度調整時の揮発防止	39
2-3 版(シリンダー)の浅版化	40
2-4 印刷機周辺の風の低減	41
2-5 インキパンなどの開口面積の縮小	43
2-6 局所排気による過剰吸引の防止	44
2-7 洗浄作業における揮発防止	45
2-8 洗浄方法の見直し 新	46
2-9 廃ウエスからの溶剤回収・再生装置の導入 新	47
2-10 保管・貯蔵・廃棄時における揮発防止	48
3 原材料の転換	
3-1 UVインキへの転換	49
3-2 水性インキへの転換	50
3-3 VOC低減インキへの転換	51
3-4 IPAレス湿し水への転換	52
3-5 水なし印刷システムへの転換	53
3-6 ハイソリッド・無溶剤型・水性接着剤への転換	54
3-7 低VOC洗浄剤への転換	55
4 処理装置の導入	
4-1 排ガス処理装置(燃焼式)の導入 (※燃焼式:直接燃焼法、触媒燃焼法、蓄熱燃焼法)	56
4-2 排ガス処理装置(活性炭回収装置)の導入	57
■索引	58
 III 金属等脱脂洗浄	59
■VOC発生要因のチェック	60
■VOC排出抑制策一覧	61
■個別の抑制策の説明	63
1 抑制策の選択	
1-1 排出実態の把握 新	63
1-2 EVABAT システムの利用 新	64
2 工程・設備の改善	
2-1 洗浄剤漏出の有無の点検 新	65
2-2 洗浄作業に入る前の確認	66
2-3 起動手順、停止手順の確認	67
2-4 冷却水温度・流量の適正化、冷水装置の設置	68
2-5 被洗浄物の置き方の工夫	69
2-6 洗浄剤の交換・充填における揮発防止	70
2-7 洗浄機周辺の風の低減	71
2-8 局所排気による過剰吸引の防止	72
2-9 フリーボード比の確保	73
2-10 被洗浄物の引上げの低速化	74
2-11 蒸気洗浄後のドゥエル	75
2-12 盖・部分的な覆いの設置	76
2-13 洗浄剤の保管・貯蔵における揮発防止	77

※今回改訂で新たに追加した抑制策タイトルには「**新**」のマークを付しています。

3 原材料の転換	
3-0 洗浄剤の見直し(総論) 新	78
3-1 炭化水素系洗浄剤への転換 新	79
3-2 水系洗浄剤への転換	80
4 処理装置の導入	
4-1 排ガス処理装置(活性炭回収装置)の導入	81
4-2 排ガス処理装置(深冷凝縮回収装置)の導入	82
4-3 密閉式洗浄装置の導入	83
■索引	84
 IV ドライクリーニング	85
■VOC発生要因のチェック	86
■VOC排出抑制策一覧	87
■個別の抑制策の説明	89
1 抑制策の選択	
1-1 排出実態の把握 新	89
2 工程・設備の改善	
2-1 前処理および染み抜き作業の必要性の見直し	90
2-2 クリーニング液の交換・充填における漏出防止	91
2-3 クリーニング液の冷却	92
2-4 被洗物へのクリーニング液の残留防止	93
2-5 クリーニング液の保管・貯蔵における揮発防止	94
2-6 搾水加工作業における揮発防止	95
3 原材料の転換	
3-1 水洗いへの転換	96
4 処理装置の導入	
4-1 ホット機への転換	97
4-2 回収機能付き乾燥機への転換	98
4-3 回収機能付きハンガー乾燥機の導入	99
■索引	100
 付録	
VOC関係法令	101
大気汚染防止法	101
都民の健康と安全を確保する環境に関する条例	105
その他の関連法令	110
関係団体一覧	111

※今回改訂で新たに追加した抑制策タイトルには「**新**」のマークを付しています。

このガイドの使い方

1 目的

本VOC対策ガイド(工場内編)は、事業者が個々の事業所の実態に即したVOC対策に自主的に取り組めるよう、工場・事業場におけるVOC排出抑制のための技術的方策を分かりやすく説明したもので、主に中小事業者に対して技術的な支援を行うことを目的として作成したものです。

2 ガイドの構成

このガイドは、都内でVOC排出量の多い4分野を対象として、VOC排出抑制策を説明しています。

- I 工場内塗装（対象：工業塗装及び自動車板金塗装）
- II 印刷
- III 金属等脱脂洗浄
- IV ドライクリーニング

どの分野も以下の構成になっています。

- 1 VOC発生要因のチェック
- 2 VOC排出抑制策一覧
- 3 個別の抑制策の説明
- 4 索引

抑制策の選択に当たっては、費用対効果の面から中小事業者が選択しやすいものを中心に、可能な限り広範囲の情報をまとめました。

3 抑制策の考え方

高価な処理装置を導入する前に、まず、作業工程を改善してVOCの排出を減らせないか検討してください。

作業工程の改善は、VOCの排出を減らせるだけでなく、塗料や印刷インキ、洗浄剤、クリーニング液等の有機溶剤の使用量(購入費用)削減につながります。

工場内のVOCの排出実態を把握することで、より適切な抑制策を選択することができます。このガイドでは排出実態を把握する方法についても取りまとめています。

また、有機溶剤の中には、発がんのおそれのある物質など、人体に悪い影響を及ぼす物質が含まれる場合があります。有機溶剤の使用量を減らすことや、VOCの排出を抑制することは作業環境の改善にも結びつきます。一つひとつの効果は小さくとも、できることから着手することが大切です。

＜発がんのおそれのある有機溶剤＞

●クロロホルム	●ジクロルメタン	●トリクロルエチレン
●四塩化炭素	●スチレン	●メチルイソブチルケトン
●1,4-ジオキサン	●1,1,2,2-テトラクロルエタン	○1,2-ジクロロプロパン
●1,2-ジクロルエタン	●テトラクロルエチレン	

●:厚生労働省「発がん性のある有機溶剤を取扱う事業者の方へ」(平成26年1月)より引用。「有機溶剤中毒予防規則」の規制対象物質のうち、国際がん研究機関(IARC)の発がん性の評価が1、2A、2Bに区分された物質
○:平成26年にIARCの発がん性の評価が3から1(ヒトに対する発がん性が認められる物質)に昇格した物質

3. 1 VOC発生要因のチェック

ここでは、各分野の工程フローの順に、VOC対策を実施する余地があるかどうかを事前に検討するためのチェックポイントを記載しています。このガイドを使う際は、まず、自分の工場で行っている作業と照らし合わせながら、このチェックポイントを一つひとつ確認してください。

また、それぞれの工程ごとに、VOCの排出要因と割合の目安も記載しています。どの工程からVOCの排出が多いのか把握できるので、VOC対策を実施する上での優先順位を検討する際の参考になります。VOC排出割合の高い作業工程から抑制対策を実施することが効果的です。

3. 2 VOC排出抑制策一覧

ここでは、抑制策の全体が一覧できるようになっています。抑制策は、

1 抑制策の選択
2 工程・設備の改善
3 原材料の転換
4 処理装置の導入

に分類し、「工程・設備の改善」における抑制策は「VOC発生要因のチェック」の工程フローの順に並べています。「VOC発生要因のチェック」でチェックした結果を基に、取るべき抑制策が分かります。具体的な抑制策には番号を付し整理しています。

また、それぞれの抑制策について、VOC削減効果や対策を実施する場合のコストの目安も分かります。

3. 3 個別の抑制策の説明

ここでは、個々の抑制策を説明しています。それぞれの抑制策について、以下の事項を記載しています。なお、メリット、留意事項、関連事項等については特記すべき事項がある場合に限り記載しています。

(今回改訂で新たに追加した抑制策タイトルには「**新**」のマークを付しています。)

・ポイント！	抑制策のねらいを簡潔にまとめたVOC対策としてのポイントです。
・解説	排出抑制のメカニズムや具体的な実施方法の詳しい説明です。また、対策事例や測定データについても可能な限り載せています。
・メリット	この抑制策を実施することで期待できる、VOCの排出抑制以外のメリット(コスト削減効果など)です。
・留意事項	この抑制策を実施する上での注意点や前提条件などです。
・関連事項	この抑制策に関連する他の抑制策などです。そちらも参照してください。
・VOC削減効果	この抑制策の実施による「工場全体」でのVOC削減効果の目安です。
・イニシャルコスト	この抑制策を実施するために必要な初期投資額の目安です。
・ランニングコスト (運転費)	この抑制策を実施するために必要な運転費の目安です。
・ランニングコスト (資材購入費削減効果)	この抑制策の実施による資材購入費用の削減効果の目安です。 ※塗料や溶剤、印刷インキ、洗浄剤、クリーニング液といった資材の購入費用の削減が期待される抑制策に限り記載しています。
・作業環境改善効果	この抑制策の実施による「工場全体」での作業環境改善効果の目安です。
・新たに必要なスペース	処理装置等を設置するために必要なスペースの目安です。

このVOC対策ガイドを参考に、できるところからVOC排出抑制の取組を始め、事業者のみなさまが創意工夫をこらした効果的な抑制策を案出して、さらに改善が進むことを期待します。

4 凡例

I～IVの各章の抑制策の説明において、各ページ左端の枠内にVOC削減効果やコスト等の項目があります。これらの各項目に対するランク(1～5の数字)の目安を下表に示しました。

ただし、これらの数値はあくまで参考値であり、実際の状況に応じて変動することにご注意ください。

表1 「VOC削減効果」のランクの目安

項目 ランク	低 ← 1	2	3	4	5 → 高
VOC削減効果	5%未満	5%以上 10%未満	10%以上 20%未満	20%以上 50%未満	50%以上

表2 「イニシャルコスト」のランクの目安

項目 ランク	低 ← 1	2	3	4	5 → 高
イニシャルコスト	1万円未満	1万円以上 10万円未満	10万円以上 100万円未満	100万円以上 1,000万円未満	1,000万円以上

表3 「ランニングコスト（運転費）」のランクの目安

注)ランニングコスト(運転費)については、基本的に現状を基準とする倍数で示していますが、新たに装置を設置するような場合は、金額を直接示しています。

項目 ランク	低 ← 1	2	3 → 高
ランニングコスト (倍数の場合)	変わらない	1倍以上2倍未満	2倍以上
ランニングコスト (金額の場合)	10万円/月未満	10万円/月以上 100万円/月未満	100万円/月以上

表4 「ランニングコスト（資材購入費削減効果）」のランクの目安

注)資材(塗料、溶剤、印刷インキ、洗浄剤、クリーニング液)の購入費用の削減が期待できる抑制策のみ、目安を示しています。

項目 ランク	削減率 ← 1 低	2	3 → 削減率 高
ランニングコスト	資材購入費 削減率 10%未満	資材購入費 削減率 10%以上 20%未満	資材購入費 削減率 20%以上

表5 「作業環境改善効果」のランクの目安

項目 ランク	低 ← 1	2	3 → 高
作業環境 改善効果	効果低い	効果あり	効果高い

表6 「新たに必要なスペース」のランクの目安

項目 ランク	小 ← 1	2	3 → 大
新たに必要な スペース	1m ² 未満	1m ² 以上 10m ² 未満	10m ² 以上