

工程改善によるVOC（揮発性有機化合物）排出の削減

—改正大気汚染防止法に対応した目標達成に向けて—

改正大気汚染防止法では、VOC排出量を平成22年度までに、平成12年度比で3割抑制することが目標とされています。VOC排出が多いとされる塗装工場の工程改善による対策技術や取組みを解説します。

VOC排出の現状と課題

浮遊粒子状物質（SPM）や光化学オキシダントに係る大気汚染対策の一環として揮発性有機化合物（VOC）排出を抑制するため、改正大気汚染防止法が平成18年4月に施行されました。法規制と自主的取組を組み合わせる考え（ベストミックス）によりVOC排出量を平成22年度までに、平成12年度比で3割程度抑制することが目標とされています。

環境省による平成20年度までの全国固定発生源からのVOC排出インベントリ調査結果では、平成19年度までの推計値が表1のように報告され、順調に削減対策の効果が現れていると考えられています¹⁾。都道府県別では東京都の平成19年度のVOC排出量は6.9万トンと推計しており、平成12年度の9.9万トンに比べて30%削減と目標の3割削減をすでに達成しています。

また、事業者による自主的行動計画の現状は平成20年12月時点の参加団体数38、参加企業9,900社で平成12年度排出量52.0万トンに対して平成19年度排出量34.0万トン（平成12年度比35%削減）と自主的取組への参加者内ではすでに全体目標である3割を上回る削減計画が進められています²⁾。

しかし、これら自主的取組の排出量把握は固定発生源全体排出量の35%に留まっているこ

表1 VOC排出量と削減率

環境省による平成20年度調査のVOC推計結果では順調な削減率を示しています。

	VOC排出量(t/年)	基準年からの削減率
平成12年度	1,487,340	基準年
平成17年度	1,266,037	15%
平成18年度	1,200,922	19%
平成19年度	1,153,577	22%

とから、対象外施設や対象内であってもまだ自主的取組に参加していない企業など、より多くの事業者が自主的取組に参加して、法の把握と削減量の拡大を進めていく必要があると考えられています。

塗装施設でのVOC排出抑制の考え方

東京都では、VOC排出が多いとされる塗装、印刷、洗浄、金属等表面処理、ドライクリーニングの分野について具体的な抑制手法をまとめたVOC対策ガイドの発行や、VOC自主的取組啓発セミナーを数多く開催し、VOC抑制への取組に参加しやすいよう、より具体的に道筋を示しています。

VOC排出抑制は、工程内対策（インプラント対策）と排ガス処理装置の導入（エンドオブパイプ対策）の大きく2つに分けられます。

塗装施設は、自主的取組の対象である小規模塗装工場であっても、塗装ブース一台当たりの排気量が160m³/minと大風量で³⁾、排ガス処理装置の導入には大きな設備投資やランニングコスト、広い設置スペースを必要とします。そのため塗装施設においては、工程内対策でできる工夫をまず先にするのが一般的で、塗料のむだな使い方を見直すことから行います。

VOC対策ガイドの中で示されている、塗装施設の工程内対策の内容は次のようなものです。

①塗装工程、作業の改善

色替え方式・調色順序の見直し、スプレー作業の改善による塗着効率の向上、研修による塗装技能向上、塗料の供給配管の見直し、塗料の供給方式の見直し、器具交換・洗浄作業における揮発防止

②塗装設備の改善

スプレーガンのタイプ選択による塗着効率の向上、局所排気装置の設置、制御風速の調整、室内環境改善による製品の歩留まり向上

③低VOC塗料への転換

ハイソリッド塗料への転換、粉体塗料への転換、水性塗料への転換

塗装工場では、これらの工程内対策の中でも、塗着効率の向上を目的とした装置の導入や作業改善によりVOC使用量の削減を図るとともに、脱脂用シンナーや塗料容器からの蒸発量削減といった地道な取り組みが基本となります。

工程内対策の定量化への取組

VOC抑制の基本となる工程内対策ですが、その効果を定量的に表現することが難しいものも多く、導入を促進するためには、その効果の定量化が課題となっています。

当センターでは、塗装ブースから排出されるVOCの定量化を行うための塗装ブースシミュレータを導入しました(図1)。これは、エアバランス式塗装ブースにFID式VOC濃度計などの分析装置を組み合わせた装置で、塗装ブース内での作業から排出されるVOCの状態を連続的に測定できます。

この装置を用いた工程内対策の定量化への取組事例を紹介します。塗装工場の塗装ブースダクト内のVOC濃度を測定した事例(図2)から、使用したスプレーガン洗浄する工程でVOCが多く排出されており、スプレーガンは塗料の色替えの過程で、塗料容器、流路内をシンナーにより洗浄し、そのまま塗装ブースに吹き付けられていました。この洗浄工程について、市販されているガン洗浄機で行った場合のVOC排出量を工場で行われていた一般的な方法と比較して、塗装ブースシミュレータを用いて測定しました(図3)。その結果、ガン洗浄機を用いることでVOC排出量は10分の1以下になることがわかりました。

このように、工程内対策の効果を定量化し、データを公開することで、より多くの塗装工場が自主的取組に参加できるよう、VOC削減量の拡大に役立てていきます。



図1 塗装ブースシミュレータ
吹き付け塗装実験とVOC排出ガス分析装置

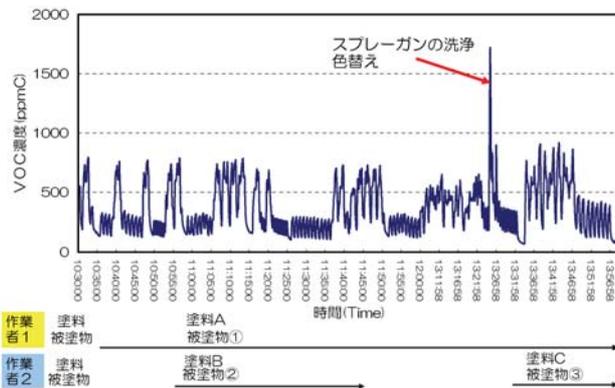


図2 塗装工場における塗装ブースダクト内のVOC濃度変化

塗装工場から排出されるVOCは低濃度で周期や変動幅が不定期に変化しています。

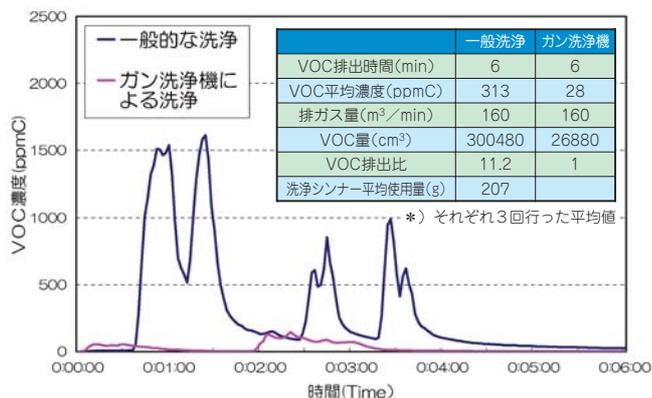


図3 重力式スプレーガンの洗浄方法の違いとVOC排出量

VOC濃度の連続測定データと排ガス量からVOC量を算出して、比較します。

〈参考文献〉

- 1) 環境省；第12回揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会資料(2009)
- 2) 経済産業省；産業構造審議会環境部会産業と環境小委員会、化学・パ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(第7回)一議事録(2008.12)
- 3) 平成17年度環境省委託業務結果報告書「排ガス処理装置技術評価調査報告書」, 東京都環境局(2006)

開発本部開発第一部

デザイングループ <西が丘本部>

木下 稔夫 TEL 03-3909-2151 内線 420

E-mail: kinoshita.toshio@iri-tokyo.jp