

揮発性有機化合物(VOC)排出施設における排出 VOC 実態について

堀本泰秀 中西基晴 押尾敏夫 内藤季和 猪野正和 井上智博 横山新紀 多田幸恵

1 はじめに

光化学オキシダント濃度の上昇などから、光化学オキシダントの前駆体である揮発性有機化合物(VOC)について、関心が深まっている。また、改正大気汚染防止法により VOC 排出施設に対する規制が開始され、平成22年度末までに VOC 排出量の3割削減を目標としていることから、VOC の排出実態について把握することが重要となる。

一方、VOC 測定では、20分間の平均濃度を測定することになっており、VOC の濃度変動が激しい施設や頻繁に稼働停止を繰り返す施設では、測定値が VOC 排出施設の実態を反映していない危険性がある。

本報告では、千葉県に対する届出数が多く、代表的と思われる VOC 排出施設において、VOC 濃度の変動を把握した事例について報告する。

2 方法

既報²⁾の通り、(1)標準ガスの希釈系列を作製し、設定濃度と実測濃度が良好な直線性を示したこと、(2)捕集バッグに採取した試料を、工場敷地内の雰囲気をもとに助燃ガスとした測定で分析したところ、公定法測定とほぼ同等の測定値が得られることが確認されたこと、から堀場製作所の FV-250 を用いて連続測定することとした。

2006 年度に表 1 の事業所に測定装置を搬入し、煙道における VOC 濃度の連続測定を行った。なお、FV-250 の分析条件、校正方法などは、既報²⁾のとおりである。

表 1 施設一覧

| 事業所名 | VOC排出施設種類 | 測定箇所 |
|------|----------------|------|
| A事業所 | 塗装に供する乾燥施設 | a |
| B事業所 | 吹付塗装施設 | b |
| C事業所 | 接着に供する乾燥施設 | c |
| | 接着に供する乾燥施設 | d |
| D事業所 | グラビア印刷に供する乾燥施設 | e |
| | グラビア印刷に供する乾燥施設 | f |

3 結果と考察

A 事業所では、塗装工程後の乾燥排ガスを蓄熱式燃焼脱臭装置(RTO)に導入していた。RTO 出口(測定箇所 a)における測定結果を図 1 に示す。

排ガス処理装置の切替等で、定期的な濃度変動の存在が見取れるが、VOC 濃度を安定して一定レベル以下にしていることが確認された。

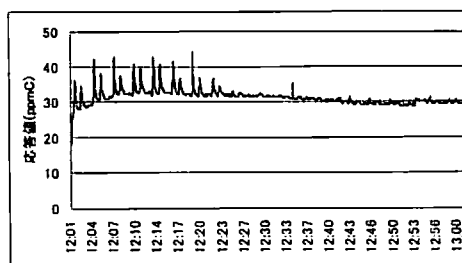


図 1 測定箇所 a における VOC 連続測定結果

B 事業所では、鉄製の部品に塗料を吹き付けた後に、当該部品を乾燥炉に入れて乾燥を行っていた。排ガス処理装置として水洗装置を設置しているが、これは塗料のミストを除去することを主目的としている。水洗装置出口(測定箇所 b)における VOC 測定結果を図 2 に示す。

12:00 から昼休みにおける操業停止があり、その後 12:40 から再度吹付塗装施設の運転が再開された。また、13:40 あたりに操業上のトラブルのためか、コンベアの運転が停止されており、その時期は、VOC 濃度が低下していた。運転状況によって、排出濃度の変動が大きいことが分かった。

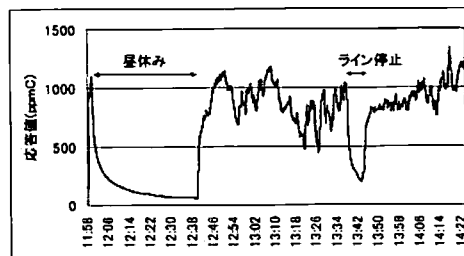


図 2 測定箇所 b における VOC 連続測定結果

図3にC事業所の測定対象施設の工程図を示す。

この施設では、蓄熱燃焼装置RTOの運転の都合上、頻繁に施設が停止する仕様となっており、図中のバルブが頻繁に開閉され、「一工程で揮発性有機化合物の排出が安定した時期」に20分間の測定を行うことが、困難であることが推測された。そのため、乾燥施設の操業状態をモニターすることを目的に、測定箇所c及びdでVOCの連続測定を行った。結果を図4に示す。

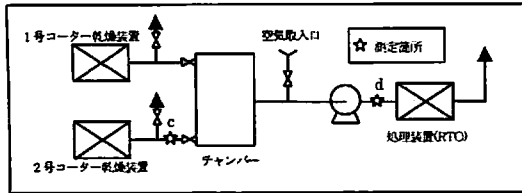


図3 接着に供する乾燥施設の工程図

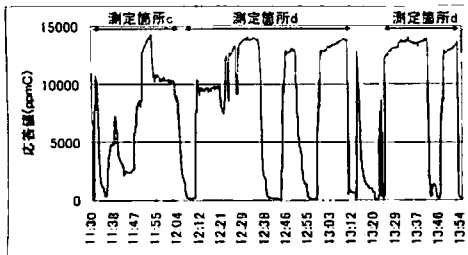


図4 測定箇所c及びdにおける測定結果

図5にD事業所の測定対象施設の工程図を示す。この施設では、複数のグラビア印刷機が排ガス処理装置に接続されており、ダクトの接続が非常に複雑であった。図5の施設では、届出のあったグラビア印刷に係る乾燥施設から2本のダクトが出ており、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と考えられたが、確認を目的に連続測定法で、VOC濃度が同一であるか確認を行った。

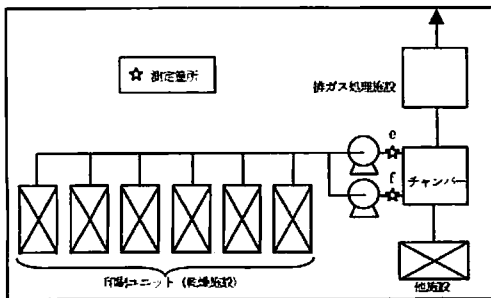


図5 グラビア印刷に供する乾燥施設の工程図

結果を図6に示すが、測定口毎に異なった測定値が得られた。

参考までに、表2に各測定箇所におけるバッグ捕集試料の個別成分濃度及びVOC濃度を示すが、それぞれの測定箇所における個別成分濃度も異なっていた。

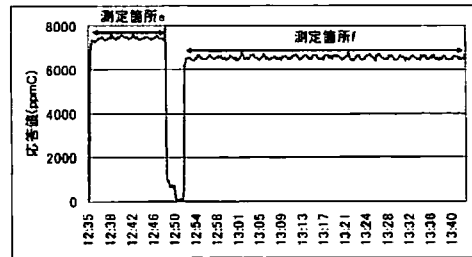


図6 測定箇所e及びfにおける測定結果

表2 各測定箇所における個別成分濃度及びVOC濃度

| 成分名 | 測定箇所e | 測定箇所f |
|-------------|-------|-------|
| イソプロピルアルコール | 330 | 550 |
| メチルエチルケトン | 570 | 110 |
| 酢酸エチル | 2,300 | 1,600 |
| トルエン | 1,800 | 2,400 |
| 酢酸ブチル | 1,500 | 680 |
| (参考)VOC濃度 | 7,300 | 6,300 |

単位はそれぞれppmC

4 まとめ

吹付塗装施設、塗装に供する乾燥施設、接着に供する乾燥施設、及びグラビア印刷に供する乾燥施設についてVOCの連続測定を実施した。施設毎に運転状況が異なり、測定時刻等によって、大きく濃度差が生じ、測定時間帯によっては、測定値の大きな差が生じることが判明した。

VOC排出施設から排出されるVOCの年間排出量を把握するにあたって、立入検査や自主測定の測定値を元に年間排出量の推計を行うと、推測にズレが生じる可能性があるため、注意が必要であると考えられる。また、グラビア印刷や接着に供する乾燥施設など、安定したVOC排出をしていると考えられる施設についても、操業その他の要因によって、VOC濃度が不安定になることがあるため、注意する必要がある。

(参考文献)

- 1)環境省告示第六十一号
- 2)堀本泰秀, 中西基晴: 揮発性有機化合物(VOC)発生源におけるVOC測定法の検討, 千葉県環境研究センター年報, 第六号