

# 塗料中の揮発性有機化合物（VOC）の含有量測定

財団法人 日本塗料検査協会  
性能評価部長 吉田 洋一

## 1. まえがき

室内環境に対する関心の高まり、シックハウスあるいはシックスクール症候群等の社会問題化により、この対策としてH15年7月から改正建築基準法が施行された。この改正により国土交通省告示の居室用建築材料について、ホルムアルデヒド規制が実施され約1年経過した。しかし、室内環境を悪化させる原因物質はホルムアルデヒドだけでなく、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン等の揮発性有機化合物（VOC）もある。今後はこれらの物質も逐次追加規制されると予測され、VOC測定方法の標準化を進める必要がある。VOC測定方法には、塗料中の含有量測定と塗膜からの放散量測定に大別される。

塗膜からの放散量測定は20L小形チャンバー法を主体に、いくつかの簡易測定方法について検討が進められている。一方、塗料中のVOC含有量測定は塗料メーカーでは広く行なわれ、十分な実績もあるが、具体的方法は各社のノウハウとして規格化されてないのが現状である。しかし、環境問題などへの対応から、規格化された方法によるデータ提供が必要とする背景もあり、また、JIS化も検討されており、その現状について紹介する。

## 2. 塗料中のVOC含有量測定方法

塗料中のVOC含有量測定方法はISOでは既に規格化、あるいはDIS（国際規格案）段階に進展しているが、JIS化はされてない。塗料中のVOC含有量測定は一般的にはガスクロマトグラフを使用するが、ISOではVOC含有量によって個別に規格設定されている。VOC含有量とISO規格の関

係を表1に示す。

ISO 11890-1は重量法でTVOC量を求める方法で、塗料中の固形分量を求めるのと同様の方法である。ISO 11890-2の方法は既にJIS原案が作成されており、16年度にはJIS化が進められると考えられる。JIS原案の表題は次の通りである。

- JIS K 5601-5-1 塗料成分試験方法—第5部：塗料中の揮発性有機化合物（VOC）の測定—第1節：ガスクロマトグラフ法

この方法は、塗料メーカーが塗料中のVOC含有量測定方法として従来から行っているのと基本的な違いはなく、既存のガスクロマトグラフで十分対応できる。検出器はFID、GCMS及びFTIRが採用されているが、国内では主にFIDとGCMSが普及している。カラムはキャピラリーカラムを用いて分離能を高めている。その他の測定条件はJIS原案の付属書を参考にするか、当事者間の取り決めによる。

VOC含有量0.1%未満のエマルジョン塗料に適用するISO/DIS 17895は各国の反対もないことから、ISO化されることも近いと考えられる。この方法はヘッドスペースサンプラー付ガスクロマトグラフを用いるのと、個々のVOC成分は同定せずTVOC量として求めることが大きな特徴である。勿論、個々の成分を同定することも可能である。その他、ヘッドスペース部分以外の測定条件はISO 11890-2と大差ない条件で測定可能である。

表1 ISO規格とVOC含有量の関係

規格No.	規格名	VOC含有量
ISO11890-1	VOC含有量の測定—第1部：重量法	15%以上
ISO11890-2	VOC含有量の測定—第2部：ガスクロマトグラフ法	0.1~15%
ISO/DIS 17895	水系エマルジョン塗料中のVOCの測定	0.1%未満

### 3. エマルジョン塗料中のTVOC含有量測定事例

市販のエマルジョン塗料中のTVOC含有量測定に、ISO/DIS 17895の方法が適用できるか調べたもので、方法<sup>1)</sup>の概要は次の通りである。

エマルジョン塗料をクエン酸バッファー溶液で等量希釈する。これに内部標準物質7物質を10~40 $\mu$ Lの範囲で添加し標準試料とする。標準試料をヘッドスペースサンプラー付きガスクロマトグラフで測定し、内部標準物質添加量とピーク面積積算値との関係から検量線を作成する。各標準試料は3回測定を繰返し、その平均ピーク面積値を用いる。作成した検量線を図1に示す。測定対象物質はリテンションタイムがテトラデカンより早い全てのVOCとなる。また、ヘッドスペースサンプラーでの試料加温条件は180 $^{\circ}$ C $\times$ 10分である。

次に市販塗料についてもクエン酸バッファー溶液で等量希釈したものをガスクロマトグラフ測定、そのピーク面積積算値から、図1の検量線を用いてTVOC量を計算する。この塗料のTVOC値を計算した結果、0.39gr/Lであった。この結果からエマルジョン塗料中のTVOC測定に、ISO/DIS 17895の方法が適用出来ることが判った。

### 4. おわりに

フタル酸樹脂塗料、合成樹脂調合ペイント及び油性塗料に含有する油脂あるいは脂肪酸は、乾燥硬化過程にお

ける酸化重合反応によりホルムアルデヒドを発生するため、塗料中のホルムアルデヒド含有量測定を行なっても、塗膜からのホルムアルデヒド放散有無を知ることは出来ない。

一方、VOCは塗膜形成過程での反応あるいは分解により発生するものでなく、塗料中に含有してないものは、塗膜からの放散もない。その都度、塗膜にして放散量測定を行うより、直接、塗料中の含有量を調べることで、塗膜からの放散有無を知ることができ簡便で効率的である。(社)日本塗料工業会の「室内環境配慮低VOC製品商品の自主管理」の判断基準も、塗料中のVOC含有量で行う方向が進められている。

塗料中のVOC量測定は従来からも広く行なわれているが、JIS化はされてなく、社内規格あるいは当事者間取り決めで対応しているが、測定データの客観性に欠ける傾向にあった。室内環境対策以外にもVOC測定の必要性が高まっている背景もあり、VOC測定方法のJIS規格が制定されることにより、測定データの信頼性が高まると考えられる。

- 1) 財団法人建材試験センター：中小企業基準認証研究開発事業「建材からのVOC等放散量の評価方法に関する標準化」

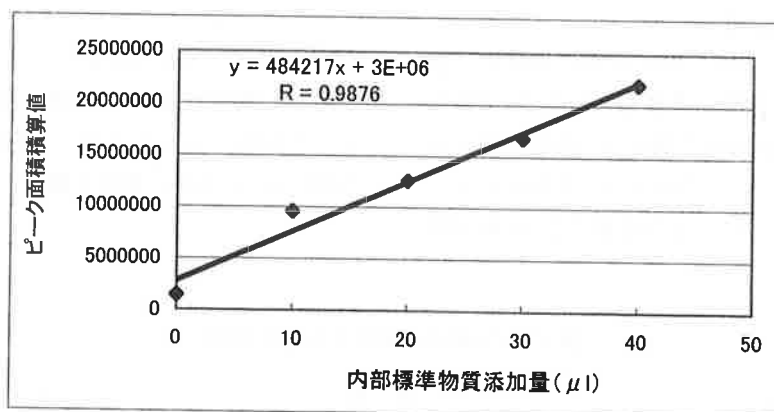


図1 TVOC定量用検量線