

ホルムアルデヒド・VOC放散速度測定用 小形チャンバーシステム

一般財団法人 日本塗料検査協会
西支部 検査部 加藤 礼士

1. はじめに

建築材料に含まれる化学物質のうち揮発性有機化合物 (VOC) は、吸い込むことで目や鼻への刺激、頭痛、吐き気など様々な症状を起こすが、症状や原因物質には個人差があり、一般的には「シックハウス症候群」と称されています。

シックハウス対策を入れた改正建築基準法が平成 15 年 7 月より施行され、同年に建築材料から放散される揮発性有機化合物 (VOC) を測定する方法として、JIS A 1901「建築材料の揮発性有機化合物 (VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法—小形チャンバー法」が制定されました。

当協会では、JIS A 1901 に規定されている 20L チャンバーシステムを使用して試験を実施しております (写真-1 および写真-2)。



写真-1 チャンバーシステム



写真-2 20L 小形チャンバー

2. 小形チャンバー法について

温度、湿度及び換気量が一定条件の小形チャンバー内に規定時間養生した試験片を入れ、清浄空気を流通させ、一定時間後にチャンバー出口側よりチャンバー内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) を捕集し、試験片の表面から単位時間当たりに放散される各揮発性有機化合物 (VOC) 量を算出する方法です。

3. 試験項目

測定対象となる揮発性有機化合物 (VOC) は表-1 の通りです。

表-1 小形チャンバー法試験項目

試験項目	試験方法
ホルムアルデヒド	JIS A 1901:2015 JIS A 1902-1 ~ 4:2015
アセトアルデヒド	
トルエン	
キシレン	
エチルベンゼン	
スチレン	
パラジクロロベンゼン	
テトラデカン	
ノナナール	
TVOC*	

* JIS A 1965:2015「室内及び試験チャンバー内空気中揮発性有機化合物の Tenax TA[®] 吸着剤を用いたポンプサンプリング、加熱脱離及び MS 又は MS-FID を用いたガスクロマトグラフィーによる定量」11.3 TVOC により求めます。

4. 試験方法

20L チャンバーシステムは、図-1 に示すように SUS 製 20L 小形チャンバー、空気清浄装置、乾燥空気と加湿空気の混合器、捕集用ポンプ、温湿度計、恒温機等から構成されます。

まず空気清浄装置より清浄空気を供給して、温湿度が安定した状態 (温度 $(28 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $(50 \pm 5)\%$)

であることを確認します。試料が塗料の場合では、塗装面積 148mm×148mm の片面塗装した試験片を 2 枚作製し、温度 23～28℃、相対湿度 (50±5) % で (24±1) 時間養生後にチャンバー内へ設置し試験を開始します。

通常養生開始から数えて 3 日および 7 日経過後に、既定の捕集管 (写真-3) を接続し、チャンバー内の空気捕集を行います。同時にバックグラウンド濃度及びトランプラック濃度の測定も行います。

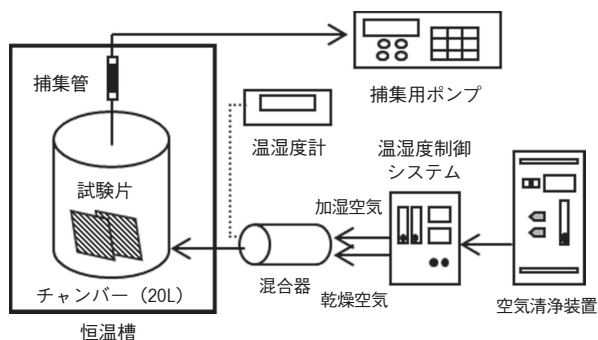


図-1 20L チャンバーシステム概略図



写真-3 捕集管 (左; DNPH カートリッジ、右; Tenax TA[®] 吸着管)

DNPH 捕集管に捕集されたホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドは、アセトニトリルで溶媒脱着し、このアセトニトリルを分析試料とします。定量は高速液体クロマトグラフで行ないます (写真-4)。

Tenax TA[®] 吸着管に捕集されたホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドを除く揮発性有機化合物 (VOC) は、加熱脱着装置-ガスクロマトグラフ-質量分析計の加熱脱着装置に取り付け、定量分析を行います (写真-5)。

測定条件は表-2 の通りですが、測定温度 28℃ の根拠は、平成 14 年 3 月 19 日に地球温暖化推進本部で決められた「室内温度が最も高くなる夏季の条件として、地球

温暖化対策推進大綱で冷房温度 28℃ を想定する」に依ります。



写真-4 高速液体クロマトグラフ



写真-5 加熱脱着装置-ガスクロマトグラフ-質量分析計

表-2 小形チャンバー法測定条件 (塗料)

項目	内容
試験板	アルミニウム板またはガラス板
試験板の寸法と枚数	160 mm×160 mm×2 枚
塗布量、希釈率、塗装回数、塗り重ねインターバル	製造者の指定する方法 (塗布量は塗布範囲の最大値) または JIS 規格 (JIS A 1901, 1902) の通りとする。
試験片養生温度、養生期間	温度 23～28℃、相対湿度 (50±5) %、(24±1) 時間
測定温湿度	温度 (28±1)℃、相対湿度 (50±5) % (チャンバー内)
換気回数	(0.5±0.05) 回/h
試料負荷率	2.2 m ³ /m ³ (塗装面積 148 mm×148 mm)
捕集方法	DNPH カートリッジ、Tenax TA [®] 吸着管
捕集条件例	捕集速度 0.134 L/min 捕集量 10 L (DNPH カートリッジ) 捕集量 2 L (Tenax TA [®] 吸着管)
測定装置	高速液体クロマトグラフ 加熱脱着装置-ガスクロマトグラフ-質量分析計

5. おわりに

当協会では、塗料以外の建材についても試験を受け付けております。試験のお問い合わせは、西支部検査部までお願い致します。

6. 参考文献

- 1) JIS A 1901:2015「建築材料の揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法－小形チャンバー法」
- 2) JIS A 1902-3:2015「サンプル採取，試験片作製及び試験条件－第3部：塗料及び建築用仕上塗材」