

## ホルムアルデヒドの除去性能試験実施上の注意点

(財) 神奈川科学技術アカデミー  
高度計測センター

○村松 紀久、 栃木 勲、 村井 省二

### 1. はじめに

室内空気の汚染源として、家屋や家具を作る際に用いられる接着剤や塗料、防腐剤などから発生する揮発性有機化合物 (VOC) がある。VOC を吸い込むことで倦怠感、眩暈、頭痛、湿疹、呼吸器障害などが起きる。これらを総称してシックハウス症候群と呼ぶ。

厚生労働省はシックハウス問題に関してホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエンなど 13 種類の VOC を指定し濃度指針値を示している。室内における VOC 濃度の低減は健康な生活を送る上で重要な課題であり、光触媒を用いた空気浄化の試みが行われている。

「JIS R 1701-4<sup>2008</sup> ファインセラミックス—光触媒材料の空気浄化性能試験方法—第 4 部：ホルムアルデヒドの除去性能試験」は VOC のモデル物質としてホルムアルデヒドを用い、光触媒のホルムアルデヒド除去性能を計測する方法を規定している。

### 2. ホルムアルデヒドの除去性能試験

ホルムアルデヒドはシックハウス症候群を起こす代表的な VOC であり、物理特性としては水などの極性溶媒によく溶け、常温で気体、また吸着が強く起こるという性質がある。

「ホルムアルデヒドの除去性能試験」では紫外線照射の前に吸着工程として暗条件(紫外線灯を消灯した状態)で 30 分から 90 分ホルムアルデヒド含有空気を流すことになっている。その後 3 時間明条件(紫外線灯を点灯した状態)を続け、さらに 30 分暗条件を行って終了する。この間ホルムアルデヒドの出口濃度を測定し、入り口濃度との差から除去率、除去量を計算する。

ホルムアルデヒドは吸着が強く起こるため、初期の吸着工程の取り扱いに注意しなければならない。

### 3. 吸着工程の取り扱い

JIS の規定によると吸着工程は最低 30 分行う。この時点で出口濃度が入り口濃度の 90% に満たない場合は、吸着時間を延ばし 90 分までの間に出口濃度が入り口濃度の 90% を越えた時点で明条件に切り替えることになっている。暗条件で 90 分を越えても出口濃度が入り口濃度の 90% を越えない場合はこの試験方法を適用しない。

ホルムアルデヒドの吸着性のため、材料によっては 90 分を越えても 90% に達しないことがある。JIS の規定通りならばここで試験を中止し「結果なし」として報告すべきところだが、実際には JIS の規定から外れても試験を実施したい場合がある。そのため、どのような材料が JIS 規定から外れるかを調べた。

### 4. 異なる材料に対応した吸着特性

吸着工程での異なる材料についての挙動を知るために

暗条件で吸着が飽和に向かう様子を測定した。その結果を図に示す。

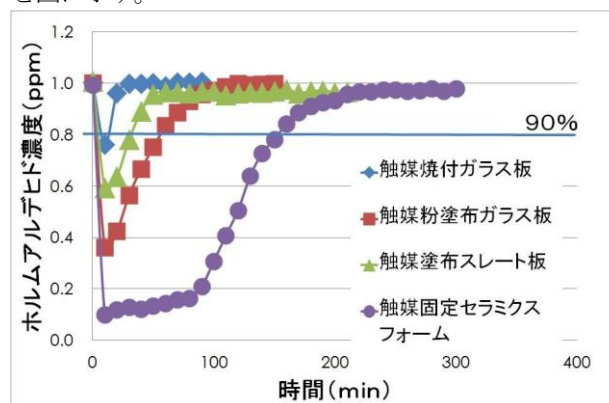


図. 各種材料へのホルムアルデヒドの吸着特性

用いた材料は触媒焼付ガラス板、触媒粉塗布ガラス板、触媒塗布スレート板 (厚さ 5 mm)、触媒固定セラミックスフォーム (厚さ 20 mm) である。それぞれ緻密な無機板材、無機粉体試料、多孔質の無機板材、フィルター材を想定している。

図からは 1) 触媒焼付ガラス板は 30 分時点で吸着が飽和していること、2) 触媒粉塗布ガラス板は 80 分で 90% を超え 120 分で飽和している事、3) スレート板は 50 分時点で 90% を越えているがその後 95% 程度が続きなかなか飽和しないこと、4) セラミックスフォームは 90% を越えるのに 180 分かかり 300 分の時点でも飽和には至っていないことが分かる。

これらの結果より 1) 緻密な無機材料の場合は JIS の規定通り 90 分内で明条件に移って問題ないこと、2) 粉体の場合は表面積が大きいので緻密な板材より時間がかかるが、JIS 規定の通りの扱いでよいこと、3) スレート板程度の多孔質の板材の場合、出口濃度は比較的速やかに 90% を超えるので JIS 規定通りでよいが、表層から内部への拡散がおきるため飽和に達するには時間がかかること、4) フィルター材の場合吸着が 90% を超えるのに時間がかかり JIS 規定の通りでは試験が成立しないこと、が分かる。

従って、スレート板より多孔質の板材や表面積の大きいフィルター材の場合には規定の 90 分を超えて吸着工程を行わなくてはならないことが推定される。

### 5. 結論

吸着が長く続く多孔質の無機板材や表面積の多い無機フィルター材で試験を行う場合は、暗条件での試験を実施して出口濃度が 90% を超えるタイミングを把握し、その時間以降に明条件に切り替えるように実施しなければならない。