

## ●光触媒材料の空気浄化性能評価

TN314

### Evaluation for Air Purification Performance of Photocatalytic Materials

#### [概要]

近年、環境・エネルギー問題から光触媒材料への期待が大きくなっています。光触媒は光のエネルギーを利用して汚染物質の分解・除去・脱臭・抗菌・防汚など多くの機能を発揮します。汚染ガスの分解による空気浄化もその性能のひとつです。空気浄化性能の評価法としては、バッチ式や流通式などの測定方法が用いられます。バッチ式は、テドラバッグやガラス瓶などの閉じた系に光触媒材料と汚染ガスを入れ、光照射下での濃度減少を測定する方法です。流通式は、ガス供給口とガス出口の2つのガスポートがある反応容器に光触媒材料を入れ、一定濃度の汚染ガスを一定流量で供給し、供給ガス濃度と出口ガス濃度の差から空気浄化性能を評価する方法です。当社は光触媒工業会推奨試験機関としてこれらの評価技術を有します。今回は、流通セル法及び小形チャンパー法の2種類の流通式評価方法を紹介します。

#### [手法]

##### 1. 流通セル法

光触媒材料の空気浄化性能評価法として「ファインセラミックスー光触媒材料の空気浄化性能試験方法」(JIS R 1701-1~5)が制定されています。試験装置に光触媒を塗布した平板状の試料を設置し、屋外の太陽光を想定した紫外線を照射することで試料と汚染ガスを接触させ、空気浄化性能を評価します。

試験条件例			
汚染ガス	ガス種	濃度	通気流速
	アセトアルデヒド	5 vol ppm	1.0 L/min
	ホルムアルデヒド	1 vol ppm	3.0 L/min
試料形状	光触媒材料を塗布した平板、フィルターなど、 (幅49.0±1.0mm、長さ99.0mm±1.0mm、厚さ5mm以下)		
温湿度	25 °C、50 %RH		
光源	紫外線蛍光ランプ(最大波長 351 nm)		
放射照度	1 W/m <sup>2</sup>		

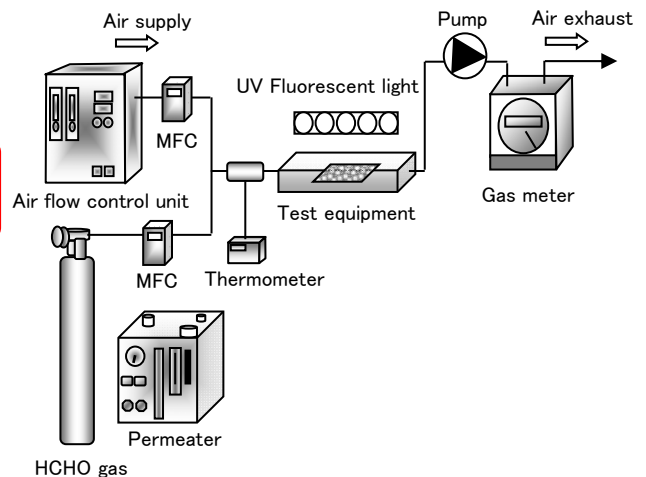


Fig.1 Outline of the continuous flow cell method

##### 2. 小形チャンパー法

壁紙や床板などの建材や、家具などの表面材料に光触媒を使用し、空気浄化性能を付与した製品の開発が進められています。これらの製品の性能を評価するために、容積 20 L の光透過型小形チャンパー内に模擬試料を設置し、屋内の照明を想定した可視光を照射することで試料の空気浄化性能を評価します。

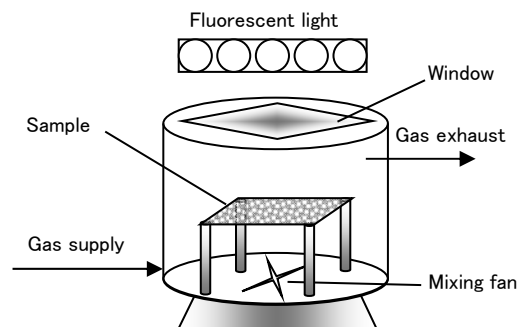


Fig.2 Outline of the visible light responsive small chamber system

## [小形チャンバー法による測定事例]

### (1) 供給ガス中のホルムアルデヒド濃度の評価

光触媒の性能評価を行うためには、一定濃度の汚染ガスを安定的に供給することが重要です。そこで、ガス発生源としてパーミエーターとポンペを用い、室内環境指針値と同濃度(100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.08 ppm)のホルムアルデヒドを含むガスを発生させ、供給濃度安定性を検証しました。結果を Fig.3 に示します。パーミエーター、ポンペ共に C.V. 5% 以内であり、試験に必要な濃度のガスを連続して供給できていることを確認しました。

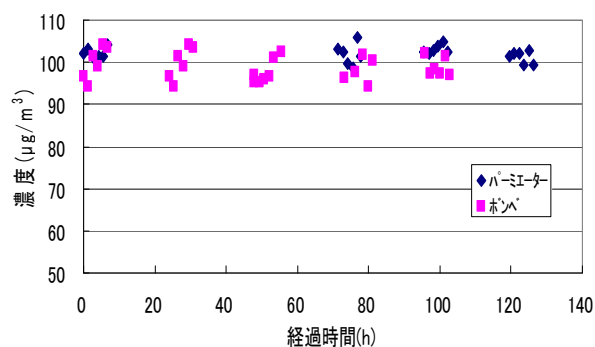


Fig.3 Stability of the formaldehyde supply gas concentration

### (2) 触媒表面汚染によるホルムアルデヒド除去性能への影響

光触媒表面に有機物が吸着すると、空気中 VOC 類の除去性能が低下することが知られています。そこで、光触媒の表面汚染がホルムアルデヒドの除去率に及ぼす影響を評価した結果を Fig.4 に示します。

モデル試料\*)を用いて、汚染なしの状態での空気浄化性能を評価した結果、供給したホルムアルデヒドの除去率は約 75 % でした。一方、モデル試料を 1 ppm イソプロピルアミン雰囲気中に 20 時間曝露して表面汚染させた場合の除去率は 60 % に低下しました。しかし、光照射を継続すると時間経過とともにホルムアルデヒドの除去率は向上し、約 60 時間後には表面を汚染させない場合と同等の除去率となりました。光触媒表面に吸着したイソプロピルアミンが光触媒により分解されることで性能が回復したと推察されます。

\*) モデル試料 :  $\text{TiO}_2$ , P25

(デグッサ/日本アエロジル製)

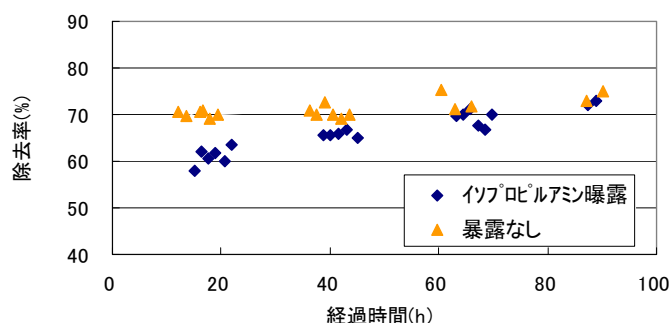


Fig.4 Effect of organic contaminants on photocatalyst surface to the formaldehyde removal performance

## [参考文献]

- 1) 可視光応答型光触媒と光触媒応用製品-研究・開発・評価・実際技術, 技術教育出版 (2006)
- 2) JIS A 1905-1 「小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法— 第 1 部 : 一定ホルムアルデヒド濃度供給法による吸着速度測定」 (2015.3)
- 3) JIS R 1701 「ファインセラミックス—光触媒材料の空気清浄性能試験方法—」 (2016.7)
- 4) JIS R 1751-6 「ファインセラミックス—可視応答形光触媒材料の空気清浄化性能試験方法— 第 6 部 : 小形チャンバーを用いたホルムアルデヒドの除去性能」 (2013.2)