

ステンレス製チャンバーを用いた消臭・脱臭製品の性能評価

キーワード：ステンレス製チャンバー、消臭・脱臭性能、連続通気法、静置法

はじめに

消臭・脱臭製品の性能評価では、試料（消臭・脱臭製品）を入れる容器として、通常、サンプリングバッグ¹⁾、またはチャンバーが使用されています。チャンバーの材質としては、ステンレス、ガラス、およびアクリル樹脂等が良く利用されていますが、本シートでは、当所が保有する容積の異なる3種類のステンレス製チャンバーを用いた評価方法の概要を示します。チャンバーを使用する評価方法には、試料を設置したチャンバー内に、一定濃度および流量の臭気ガスを連続的に通気する「連続通気法（ワンパス法）」、およびチャンバー内に試料を設置後、所定濃度の臭気ガスを密封する「静置法」があります。

0.2 L チャンバーによる評価方法

連続通気法に用いる 0.2 L チャンバーの外観を図 1 に示します。チャンバーの内寸は、縦 5 cm、横 10 cm、奥行き 4 cm であり、試料設置後、開口部は、透明アクリル板で蓋をします。主に消臭繊維布および各種フィルターの評価に利用されます。図 2 に示すようにチャンバーのガス入口側には、清浄空気供給器、臭気ガス発生器、流量計、およびガス採取部（三方コック）を接続し、出口側にはガス採取部、および除害装置を接続します。

試料を設置したチャンバー内に、臭気ガス発生器から発生させた1種類の臭気ガス（例えば、アンモニア、硫化水素、メチルメルカプタン、またはトリメチルアミン）を、一定濃度（0.5～20 ppm）および流量（0.1～5 L/min）で連続的に通気します。次に、所定時間ごとに、チャンバー出口側のガス採取部に接続したガス検知管により、出口側の臭気ガス濃度を測定します。時間の経過に伴って、消臭・脱

臭性能が低下すると、出口側の臭気ガス濃度が上昇します。そのため、試料間での濃度上昇の程度を比較することにより、消臭・脱臭性能の持続性を評価することができます。

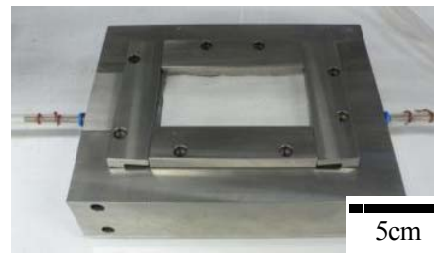


図 1 0.2 L チャンバー

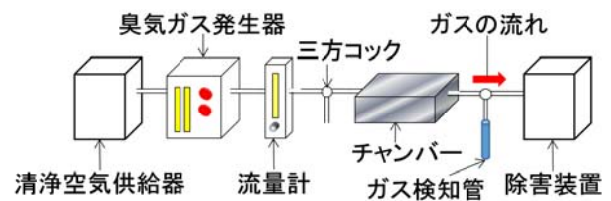


図 2 連続通気法

20 L チャンバーによる評価方法

連続通気法に用いる 20 L チャンバーの外観を図 3 に示します。このチャンバーは、JIS A 1901「建築材料の揮発性有機化合物（VOC）、ホルムアルデヒドおよ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」に準拠しています。なお、チャンバーの入口側および出口側の接続機器は、0.2 L チャンバーと同じです。



図 3 20 L チャンバー

28℃の恒温槽内に使用状態の製品 1 個を入れたチャンバーを設置後、臭気ガス発生器から発生させた 1 種類の臭気ガスを一定濃度 (5~20 ppm) および流量 (0.167 L/min) で連続的に通気します。次に、所定時間 (1、3、7、14、および 28 日後) ごとに、チャンバー出口側の臭気ガス濃度を測定します。なお、温度、流量、および測定時間は、JIS A 1901 で規定されており、0.167 L/min の流量では、1 時間でチャンバー容積の半分の体積の空気が入れ替わる設定になっています (換気率; 0.5 回/h)。



図 4 1,000 L チャンバー

1,000 L チャンバーによる評価方法

静置法に用いる 1,000 L チャンバーの外観を図 4 に示します。このチャンバーでは、大型試料 (1 m² のカーペット等) の試験以外に、日本電機工業会規格 JEM1467 (2015) 「家庭用空気清浄機、附属書 B、脱臭性能試験」を参照した評価を実施しています。評価方法の模式図を図 5 に示します。チャンバー内に空気清浄機、タバコ吸煙器、および臭気ガス濃度の分布を一定にするための攪拌ファン (风量; 700 L/min 以上) を設置後、攪拌ファンを稼働させながらタバコ吸煙器に取り付けたタバコ 5 本 (銘柄: メビウス) に点火し、6~8 分間で全てのタバコを燃焼させます。全てのタバコが燃焼を終えてから 2~5 分後に、ガス採取部にガス検知管を接続し、初期濃度として、アンモニア、アセトアルデヒド、および酢酸のガス濃度をそれぞれ測定します。測定後、攪拌ファンを停止し、空気清浄機を稼働させます。空気清浄機の稼働開始から、1 および 30 分後に測定した各臭気ガス濃度を残存濃度とします。測定結果から、脱臭性能として、各臭気ガスの除去率 η_1 (アンモニア)、 η_2 (アセトアルデヒド)、および η_3 (酢酸) を式①より求め、全ガスの除去率 η を式②より導出します。

$$\eta_{1\sim3} (\%) = 100 \times (C_0 - C) / C_0 \dots \textcircled{1}$$

C_0 : 各臭気ガスの初期濃度 (ppm)

C : 各臭気ガスの残存濃度 (ppm)

$$\eta (\%) = (\eta_1 + 2\eta_2 + \eta_3) / 4 \dots \textcircled{2}$$

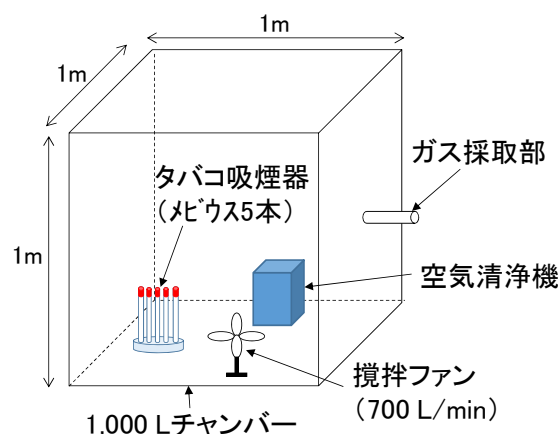


図 5 空気清浄機の脱臭性能の評価方法

おわりに

当所では、ステンレス製チャンバーを用いた消臭・脱臭製品の性能評価だけでなく、サンプリングバッグを用いた評価¹⁾も多数実施しています。また、臭気ガスの測定・分析には、ガス検知管以外にガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS)²⁾、および複合型ガスセンサ (におい識別装置)³⁾も使用しています。評価方法の詳細は、担当者までお気軽にお問い合わせください。

参考資料

- 1) 産技研テクニカルシート、No.14001 (2014)
<http://tri-osaka.jp/technicalsheet/14001.PDF>
- 2) 産技研テクニカルシート、No.13007 (2013)
<http://tri-osaka.jp/technicalsheet/13007.PDF>
- 3) 産技研テクニカルシート、No.13008 (2013)
<http://tri-osaka.jp/technicalsheet/13008.PDF>