

消臭加工繊維製品の性能試験方法 (ISO 17299)

キーワード：消臭加工繊維、ISO 17299、ガス検知管、ガスクロマトグラフ、金属酸化物半導体センサ

はじめに

経済産業省の「高機能性繊維の試験方法に関する標準化」事業の一環として、一般社団法人繊維評価技術協議会の消臭加工認証基準をもとにした、消臭加工繊維の性能試験方法の国際標準化が進められてきました。その結果、2014年4月にISO 17299「Textiles — Determination of deodorant property—」として規格化されました。ISO 17299は、一般原理(Part 1)と、各試験方法(Part 2～5)で構成されています。本シートでは、当所で実施しているPart 2、3、および5の試験方法について紹介します(表1)。

消臭性能の試験方法

Part 2は、臭気ガスの測定にガス検知管を用いる試験方法です。試料試験として、サンプリングバッグ内に消臭加工繊維等の試料を入れた後、表2に示す濃度に調製した臭気物質のガス(以下、臭気ガスと称します)を3L注入し、密閉します。また、ブランク試験として、空のサンプリングバッグに臭気ガスを3L注入します。それぞれのサンプリングバッグを20℃、65%RHの環境で静置し、試験開始から2

時間後のサンプリングバッグ内の臭気ガス濃度をガス検知管により測定します。試料試験およびブランク試験は、それぞれ3回ずつ行い、消臭性能の指標となる減少率を、以下の式により導出します。

$$ORR = 100 \times (B - A) / B$$

ORR: 減少率(odour reduction rate; %)

A: 試料試験の臭気ガス濃度(ppm)

B: ブランク試験の臭気ガス濃度(ppm)

なお、試料は、20℃、65%RHの環境で24時間以上静置した後、試験に供します。また、サンプリングバッグには、臭気物質の吸着や透過、および不要な揮発性有機化合物の放散の少ない材質のものをを用います。

表2 臭気物質とガス濃度(Part 2)

臭気物質	ガス濃度(ppm)
アンモニア	100 ± 5
酢酸	30 ± 3
メチルメルカプタン	8 ± 0.8
硫化水素	4 ± 0.4

表1 ISO17299の試験方法比較 Part 2、3、および5¹⁻³⁾

	Part 2	Part 3	Part 5
試料を入れる容器	5 L サンプリングバッグ	0.5 L 三角フラスコ	3 L サンプリングバッグ
容器の材質	ポリビニルアルコール ポリエステル等	ガラス	ポリビニルアルコール ポリエステル等
試料のサイズ	100 ± 5 cm ² (布、テープ) 1 ± 0.05 g(繊維、羽毛)	50 ± 2.5 cm ² (布、テープ) 0.5 ± 0.025g(繊維、羽毛)	100 ± 5 cm ² (布、テープ) 1 ± 0.05 g(繊維、羽毛)
臭気物質の種類	4 種類	3 種類	7 種類
臭気ガスの体積	3 L	0.5 L	2.5 L
臭気ガスの形態	単独ガス(単一臭気物質のガス)		混合ガス
試験環境	20℃、65%RH		
臭気物質の測定時間	試験開始から2時間後		
臭気物質の測定装置	ガス検知管	ガスクロマトグラフ	金属酸化物半導体センサ

Part 3 は、臭気ガスの測定にガスクロマトグラフを用いる試験方法です。三角フラスコ内に、試料を入れた後、窒素ガスでパージし、通気性のない伸縮フィルム(パラフィルム等)によりフラスコの口を封じます。次に、表3に示す臭気物質のエタノール溶液5 μLを、マイクロシリンジを用いて試料に付着しないように注入します。また、ブランク試験として、空のフラスコに臭気物質のエタノール溶液を5 μL注入します。2時間後に、両フラスコ内の臭気ガス濃度をガスクロマトグラフにより測定します。なお、臭気ガス濃度は、クロマトグラム(測定値の時間変化を示す)における臭気物質のピーク面積値に比例するため、減少率(ORR)は、ピーク面積値を用い、以下の式により導出します。当所では、ガスクロマトグラフとして、質量検出器を備えたガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)⁴⁾を利用しています。

$$ORR = 100 \times (B - A) / B$$

A: 試料試験の臭気ガスのピーク面積値

B: ブランク試験の臭気ガスのピーク面積値

Part 5 は、臭気ガスの測定に金属酸化物半導体センサを用いる試験方法です。サンプリングバッグ内に試料を入れた後、表4に示す複数の臭気物質から構成される混合ガス(以下、模擬臭気ガスと称します)を2.5 L注入し、密閉します。また、ブランク試験として、空のサンプリングバッグに模擬臭気ガスを2.5 L注入します。2時間後に両サンプリングバッグ内の模擬臭気ガス濃度を、金属酸化物半導体センサにより測定します。減少率(ORR)は、臭気濃度を用い、以下の式により導出します。

$$ORR = 100 \times (B - A) / B$$

A: 試料試験の模擬臭気ガスの臭気濃度

B: ブランク試験の模擬臭気ガスの臭気濃度

臭気濃度とは、得られた模擬臭気ガス濃度を、その模擬臭気ガスの嗅覚閾値濃度(においを感じるガス濃度の最低値)で除した値であり、物質による人の嗅覚の敏感さの違いを考慮したものです。なお、当所が保有するにおい識別装置⁵⁾は、ガス選

択性の異なる10個の金属酸化物半導体センサを搭載しています。

おわりに

当所では、上記のサンプリングバッグ内に試料と臭気ガスを密閉する試験(静置法)だけではなく、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試験(ワンパス法)も実施しています。また、フィルムや粉末およびジェルなどの固体試料、スプレータイプの液体試料をはじめ、小型のオゾン発生器や空気清浄器などの外部電源を要する試料の試験にも対応しています。詳細は担当者までお気軽にお問い合わせください。

表3 臭気物質とガス濃度(Part 3)

臭気物質	調製方法	ガス濃度 (ppm)
インドール	2%w/v エタノール溶液	約 33
イソ吉草酸	2%w/v エタノール溶液	約 38
trans-2-ノネナール	1%w/v エタノール溶液	約 14

表4 模擬臭気ガスの種類とガス濃度(Part 5)

臭気物質	模擬汗臭 (ppm)	模擬加齢臭 (ppm)	模擬排泄臭 (ppm)
アンモニア	30	30	30
酢酸	50	50	50
メチルメルカプタン	—	—	8
硫化水素	—	—	4
インドール	—	—	3
イソ吉草酸	10	10	—
trans-2-ノネナール	—	5	—

参考資料

- 1) ISO 17299、Part 2、Detector tube method
- 2) ISO 17299、Part 3、Gas chromatography method
- 3) ISO 17299、Part 5、Metal-oxide semiconductor sensor method
- 4) ORIST テクニカルシート、No.13007(2013)
- 5) ORIST テクニカルシート、No.13008(2013)