

## パート 2 煙・毒性試験

---

### 1.適用対象

---

材料が過剰な量の煙及び毒性物質を生成しないこと、又は温度上昇によって毒性上の危険を生み出さないことが要求される場合、その材料はこのパートに合致しなければならない。

### 2.火災試験方法

---

#### 2.1 一般規定

煙生成の試験はこのパートの別添 1 に従って実施し、ガスの測定方法は別添 2 及びこのパートに記載の追加試験方法に従わなければならない。このパートに従って試験を実施するために、毒性ガス測定のための必要に応じて、ISO 5659-2 規格の規定や方法に修正を加えること。

#### 2.2 試験体

試験体の準備は本コードのパート 5 の別添 4 に略述した方法に従って行うこと。製品が 2 つの面を持つ場合で、実使用上はどちらの面も火災に曝されることが想定される場合は、両方の面を評価しなければならない。

#### 2.3 試験結果

2.3.1 煙の最大特有光学密度( $D_s \max$ )は試験ごとに、このパートの別添 1 の第 9 項に従って得ること。

2.3.2 毒性の測定の際のガスのサンプリングは、試験条件ごとに 2 番目又は 3 番目の試験体による試験の際に、チャンバーの幾何中心で特有光学密度が最大に到達したときに行うこと。

#### 2.4 判定基準

##### 2.4.1 煙

別添 1 の第 8.8.1 項に示す各試験条件について、3 回の試験での最大特有光学密度( $D_s \max$ )の平均( $D_m$ )を算出すること。

- .1 隔壁、内張り又は天井張りの表面に使用される材料については、 $D_m$  はいずれの試験条件においても 200 を超えてはならない。
- .2 一次甲板床張り材については、 $D_m$  はいずれの試験条件においても 400 を超えてはならない。
- .3 床張り材については、 $D_m$  はいずれの試験条件においても 500 を超えてはならない。

- .4 プラスチックパイプについては、Dm はいずれの試験条件に置いても 400 を超えてはならない。

#### 2.4.2 毒性

付録 1 の第 8.8.1 項の各試験条件で測定されたガス濃度の最大値の平均値は以下に示す制限値を超えてはならない。

CO 1450 ppm	HBr 600 ppm
HCl 600 ppm	HCN 140 ppm
HF 600 ppm	SO <sub>2</sub> 12 ppm (ただし、床張り材については 200ppm)
NOx 350 ppm	

### 3 追加要求事項

---

露出した内装面に使用される、塗料、床張り材、一次甲板床張り材、ニス及びその他の仕上げ材に対しては、本コードのパート 5 が併せて適用される。

### 4 試験報告書

---

試験報告書は少なくとも以下に示した事項を含むこと。申請者によって提出された情報と、試験により得られた情報は明確に区別すること。

- .1 試験が 2010 年 FTP コードのパート 2 に従って実施されたとの記載 (以下.2 項も参照)
- .2 試験方法からのあらゆる逸脱
- .3 試験所の名称と所在地
- .4 試験報告書の発行日と識別番号
- .5 申請者の名称と所在地
- .6 製造者/供給者の名称と所在地 (わかれば)
- .7 材料の種類 (表面仕上げ材、床張り材、一次甲板床張り材、パイプなど)
- .8 試験した製品の名称又は識別方法
- .9 サンプルングの方法についての記載 (関係があれば)
- .10 試験した製品についての記述 (密度、単位面積当たりの質量、厚さ、寸法、色、塗装の量とその回数及び構造の詳細を含む。)
- .11 試験体についての記述 (密度、単位面積当たりの質量、厚さ、寸法、色、塗装の量とその回数、試験した際の向き、試験の対象となった面、及び試験体の構造を含む。)
- .12 試験体の受領日
- .13 試験体の調湿についての詳細

- .14 試験日
- .14 第 8 項に従った、試験結果についての記述
- .15 試験条件(付録 1、第 8.8 項参照)
- .16 試験結果
  - .1 煙試験について
    - .1 各試験(別添 1,第 9 項)での  $D_s \max$
    - .2 各試験条件(本文第 2.4.1 項)での  $D_m$
    - .2 毒性試験について、別添 2 第 10 項に列挙された各値
- .17 試験中の観察事項
- .18 材料の等級判定

## 5 参考文献

---

- ISO 5659-2, Plastics - Smoke generation, Part 2: Determination of optical density by a single chamber test.
- ISO 13943, Fire safety - Vocabulary.
- ISO 19702, Toxicity testing of fire effluents - Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis.

## 別添 1 発煙性についての火災試験方法

---

参照文献: ISO 5659-2 Plastics - Smoke generation -  
Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test

### 試験実施上の危険回避

---

健康を損なわないための適切な予防措置を取ることができるように、火災試験に関わるすべての者は、試験体が燃焼する際に有害なガスが発生することに留意すること。

スモークチャンバーの清掃の際にも、ガスを吸い込んだり煙の沈着物に直接触れたりしないように注意すること。

熱せられた輻射コーンや電源コンセントを使用する際の危険を認識すること。突然の圧力上昇による爆発の危険から実施者を保護するために、ISO 5956-2, 第 7.2.1.1 項に示す安全破裂板を必ず備えること。

### 1 目的

---

- 1.1 本付録は、厚さ 25mm 以下で基本的に平らな表面を持つ材料、複合材又は組立品が、閉鎖されたチャンバーの中で水平に設置され、口火を使用した場合と使用しない場合のいずれかの状態で、規定の大きさの熱輻射に曝された際に、その露出した表面からの煙の発生を測定する方法について規定したものである。本試験方法はすべてのプラスチックに適用可能であるが、他の材料（例えば、ゴム、布製カバー、塗装面、木材及びその他の材料）の評価に使用してもよい。
- 1.2 この試験で求められた煙の光学密度の値は、試験された試験体又は試験されたのと同じの形状及び厚さで製造された材料に固有のものであり、材料の本来の性質又は原理的な性質であると考えてはならない。
- 1.3 この試験は、建築物や車両、船舶などの研究、開発及び火災安全工学での利用を第一の目的としており、本来、建築規則上の評価又はその他の目的のための根拠となることを意図したものではない。異なる条件の熱と炎に暴露された際に材料から発生すると考えられる煙の濃度を推定するためのいかなる根拠を与えるものでもないし、他の試験方法で得られる測定値との相関関係も一般的には確立されていない。この試験手順が眼に対する刺激の影響を除外しているという事実も、この試験の結果を利用する際には考慮すること。
- 1.4 材料から発生する煙は、試験体が曝される輻射の大きさによって変化することが重要視されている。この試験結果を利用する際には、その結果が 25 kW/m<sup>2</sup> 及び 50 kW/m<sup>2</sup> の特定の輻射量への暴露に基づくものであることを念頭に置くこと。

## 2 参照規格

---

以下に示す規格文書は、本付録の規定の構成要素となる規定を含んでいる。

- .1 ISO 291, Plastics - Standard atmospheres for conditioning and testing;
- .2 ISO 5659-2, Plastics - Smoke generation, Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; and
- .3 ISO 13943, Fire safety - Vocabulary.

## 3 用語と定義

---

本別添の目的のために、ISO 13943 規格上及び以下の用語・定義を適用する。

- 3.1 「組立品」とは、例えばサンドイッチパネルのように、材料又は複合材又はその両方を組み立てたものをいう。これは空隙を含むことがある。
- 3.2 「複合材」とは、材料を組み合わせたものをいう。これは例えば、コートあるいはラミネートされた材料のように、建築構造物の中での別個の（組み立てられていない）存在として通常理解されているもの。
- 3.3 「基本的に平らな表面」とは、平面からのずれが±1mm を超えない表面をいう。
- 3.4 「露出した表面」とは、試験において加熱条件に曝される表面のことをいう。
- 3.5 「膨張材料」とは、寸法が一定でない材料をいう。これは、試験体から 25mm に位置したコーンヒーターにより試験中に熱せられると、炭素を含む拡張構造が 10mm を超える厚さに膨張する材料である。
- 3.6 「（表面上のある点での）輻射量」とは、その点を含む表面上の微小領域への輻射による入射熱流束をその微小領域の面積で除したものをいう。
- 3.7 「材料」とは、基本的な単一の物質又は均一に拡散した混合物をいう。例えば、金属、石材、木材、コンクリート、ミネラルファイバー、ポリマーをいう。
- 3.8 「質量光学密度(MOD)」とは、この試験の条件下での材料の質量減少に対する煙の透過度合いの尺度をいう。
- 3.9 「煙の光学密度(D)」とは、煙の透過度合いの尺度をいい、光の透過比の常用対数を取り符号を反転させたものである。
- 3.10 「製品」とは、情報が求められている材料、複合材又は組立材をいう。
- 3.11 「特有光学密度(Ds)」とは、試験チャンバーの容積を試験体の露出面積と光路長(第 9.1.1 項参照)の積で除して得られる係数を乗じた光学密度をいう。
- 3.12 「試験体」とは、試験の対象となる製品を代表する個体で、基板や後処理をすべて含むものである。これは、空隙を含むことがある。

## 4 試験体の製造と準備

---

### 4.1 試験体の個数

- 4.1.1 3つの試験条件についてすべて試験をする場合は、試験体は最低9つ用意すること。そのうち6つを25 kW/m<sup>2</sup>（口火ありとなしでそれぞれ3つずつ）で試験し、のこりの3つを口火なしで50 kW/m<sup>2</sup>で試験すること。
- 4.1.2 パート2本文の第2.2項の規定に従い、複数の面を試験する場合には、上記第4.1.1項の規定の個数の試験体に追加して試験体を加えること。
- 4.1.3 第8.8.2項の規定により必要となる場合に備え、さらに9個（各試験条件で3個）の試験体を準備しておくこと。
- 4.1.4 膨張材料については、コーンヒーターを試験体から50mmの位置に置き、予備試験を行う必要がある。そのため、少なくともさらに2つの試験体が必要である。

#### 4.2 試験体の寸法

- 4.2.1 試験体は各辺の測定長が75mm±1mmの正方形とする。
- 4.2.2 公称の厚さが25mm以下の材料は、その全厚をもって試験すること。比較試験においては、1mm±0.1mmの厚さで試験する。あらゆる材料はチャンバー中で燃焼する際に酸素を消費し、ある種の材料（特に、燃焼速度が速い材料や厚い材料）の発煙性はチャンバー中の酸素濃度低下に影響される。可能な限り、材料が実際に使用される厚さで試験しなければならない。
- 4.2.3 25mmを超える厚さの材料は、元の（切り捨てられていない）面が評価できる状態で、24mmないし25mmに切断すること。
- 4.2.4 複数の材料層から成り、厚さが25mmを超える試験体は、表面材と芯材が異なっている場合も、第4.2.3項に従って準備する。（第4.3.2項も参照）

#### 4.3 試験体の準備

- 4.3.1 試験体はその材料を代表するものでなければならず、第4.3.2項及び第4.3.3項の手順に従って準備しなければならない。すべての試験体は、材料の同一の領域から切り出されるか、成形されるか又は打ち抜かれたものでなければならない。そして、試験体の厚さと必要があれば質量について記録しなければならない。
- 4.3.2 湾曲していたり、立体的に成形されたり、又は特殊な形状をしていたりする部分の代わりに、同一の構成と厚みを持つ平らな部分を試験する場合には、その旨を試験報告書に記載すること。試験体のいかなる基板又は芯材も、実際に使用されるのと同じでなければならない。
- 4.3.3 塗料や接着剤を含むコート材を実際に使用される基板又は芯材を用いて試験する場合には、以下に示す通常の方法で準備する。またその場合、コーティングの塗布方法、コーティングの回数及び基板の種類を試験報告書に記載すること。

#### 4.4 試験体の包装

- 4.4.1 すべての試験体について、試験体表面中央の 65mm×65mm の部分を除き、その周辺の試験体表面と側面と裏面を、一枚のアルミニウム箔(厚さ約 0.04mm)でその非光沢面が試験体に接触するように覆う。その際、アルミニウム箔に穴が空いたり、不必要なしわが寄らないようにすること。アルミニウム箔は試験体ホルダーの底部で溶融した材料の損失が最小となるように折りたたむこと。試験体を試験体ホルダーに取り付けた後は、前面の縁に沿った過剰なアルミニウム箔を適切に切り除くこと。
- 4.4.2.1 包装された試験体の厚さが 12.5mm 以下の場合、乾燥密度が  $950 \pm 100 \text{ kg/m}^3$  で公称厚が 12.5mm の不燃性耐火ボードを裏当てし、さらにその裏に低密度(公称  $65 \text{ kg/m}^3$ )の耐熱繊維ブランケットを当てること。
- 4.4.2.2 包装された試験体の厚さが 12.5mm を超え 25mm 未満の場合、低密度(公称  $65 \text{ kg/m}^3$ )の耐熱繊維ブランケットを裏当てすること。
- 4.4.2.3 包装された試験体の厚さが 25mm の場合は、不燃性耐火ボードや耐熱繊維ブランケットの裏当てなしで試験すること。
- 4.4.3 弾力性のある材料については、試験体ホルダーの開口部の内面が試験体の露出した表面と接触するように、アルミニウム箔で包装した試験体を試験体ホルダーに取り付けること。平坦でない露出した表面を持つ材料については、試験体ホルダーの開口部の平面を超えて突出しないようにすること。
- 4.4.4 例えば、熱可塑性プラスチックフィルムのような、薄い不透明の試験体が、試験中にフィルムと下地の間に溜まったガスによって膨らむ場合には、通気孔として働くように、試験体中央に 20mm の長さの 2 本の切り込みを 20mm の間隔で平行に入れ、試験体の基本的に平らな表面を保つこと。

#### 4.5 調湿

- 4.5.1 試験のための試験体を準備する前に、試験体を温度  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度  $50 \pm 5\%$  で一定質量になるよう調湿する。一定質量には、24 時間の間隔を置いて連続して測定した質量値の変化の割合が 0.1%以下となる、又はその差が 0.1g 以下となる場合に到達したとみなす。
- 4.5.2 調湿チャンバー中では、試験体のすべての面に空気が触れるように、架台で保持する。

注記 1: 調湿過程を促進するために、調湿チャンバー中で強制通気を行ってもよい。

注記 2: この試験方法により得られる結果は、試験体の調湿のわずかな差異にも敏感である。したがって、第 4.5 項の要求事項に注意深く従っていることを確実にすることが重要である。

## 5 試験装置と補助器具

---

試験装置と補助器具については ISO 5659-2 規格に従うこと。

## 6 試験環境

---

- 6.1 試験装置は光量値が誤った値になる可能性を避けるために、直射日光やその他の強い光源から保護しなければならない。
- 6.2 潜在的に危険であり不快な煙・ガスを作業場所から排除する適切な設備を備えること。特に、試験体をチャンバーから取り出す際と試験装置の清掃をする際に、作業者が煙・ガスに曝されないように、適切な注意が払われなければならない。

## 7 校正手順

---

試験装置の校正は、ISO 5659-2 規格に従って行うこと。

## 8 試験手順

---

### 8.1 試験チャンバーの準備

- 8.1.1 ISO 5659-2 規格の第 9 項の規定に従って、輻射コーンを  $25 \text{ kW/m}^2$  又は  $50 \text{ kW/m}^2$  に設定した試験チャンバーを準備する。膨張材料については、輻射コーンと試験体の距離を  $50 \text{ mm}$  とし、口火を輻射コーンの底辺から  $15 \text{ mm}$  下に位置させること。
- 8.1.2 試験終了の直後である場合は、試験チャンバーのドアを閉め、吸気口と排気口を開けて煙が完全になくなるまで試験チャンバーを換気する。試験チャンバーの中を検査し、必要に応じて (ISO 5659-2 規格第 9.9 項参照) 内壁と支持枠を清掃する。毎回の試験の前に試験チャンバーの光学窓の内面を清掃する。チャンバー内壁の温度が、輻射コーンの出力  $25 \text{ kW/m}^2$  においては  $40 \pm 5^\circ \text{C}$  に、出力  $50 \text{ kW/m}^2$  においては  $55 \pm 5^\circ \text{C}$  になるまで、装置を安定させる。その後、吸気口を閉じる。
- 8.1.3 膨張材料の試験の際は、チャンバー内壁の温度を、輻射コーンの出力  $25 \text{ kW/m}^2$  において  $50 \pm 10^\circ \text{C}$  に、出力  $50 \text{ kW/m}^2$  においては  $60 \pm 10^\circ \text{C}$  にすること。

注記: 温度が高すぎる時は、試験室内の冷えた空気を取り込むために排気ファンを使用してよい。

### 8.2 口火を用いた試験

試験に口火を用いる場合は、バーナーを正しい位置に置き、ガスと空気の供給を行い点火する。流量を確認し、炎が ISO 5659-2 規格の第 7.3.6 項の規定の通りであることを確保するように、必要に応じて流量を調整する。

### 8.3 光学系の準備



零点調整をした後、シャッターを開いてフルスケールである 100%の透過指示値の調整をする。再びシャッターを閉じ、必要に応じて最も高感度である 0.1% レンジを使用して零点の再チェックと再調整を行う。100%指示の再チェックを行う。シャッターを開閉させながら、増幅器と記録計の両方で正確な零及び 100%の指示が得られるまで一連の操作を繰り返す。

#### 8.4 試験体の装填

- 8.4.1 第 4.3 項及び第 4.4 項に従って準備した包装後の試験体を設置する。試験体ホルダーと試験体を輻射コーン下方の支持枠上に設置する。輻射コーン下方の輻射シールドを取り外すと同時にデータ記録システムをスタートさせ、吸気口を閉める。試験チャンバーのドアと吸気口は試験を開始後直ちに閉めること。
- 8.4.2 予備試験の結果、輻射シールドを取り除く前に口火が消える兆候がある場合には、口火バーナーの再点火と輻射シールドの除去を同時に行うこと。

#### 8.5 光の透過度の記録

- 8.5.1 光透過度の百分率と時刻を試験開始(輻射シールドの除去時)から連続的に記録する。指示値がフルスケールの 10%未満とならないように、必要に応じて光検出増幅器のレンジを切り替える。
- 8.5.2 光透過度が 0.01%以下となった場合、試験チャンバーの観察窓に覆いをし、光路からレンジ拡張フィルタを引き出す。

#### 8.6 観察

- 8.6.1 例えば、剥離や膨張、収縮、融解、崩壊など、試験体の燃焼性状で特徴的な挙動を、それが起きた時刻と共に記録する。また、着火時刻と持続時間を記録する。さらに、沈降する粒状物質の色や性質などの、煙の性状についても記録する。

注記 1:ある種の方法からの煙生成は、燃焼が、炎を上げて起きる場合(フレイミングモード)と炎を上げずに起きる場合(ノンフレイミングモード)(ISO5659-2 規格参照)とで、明確に変化する。したがって試験ごとに、燃焼モードについて可能な限り多くの情報を記録することが重要である。

注記 2: 積層シート、タイル、織物、その他基板に接着剤を用いて固定された材料及び基板に取り付けられていない複合材は、剥離、亀裂の発生、剥落又はその他の種類の分離を起こしやすく、それらは煙生成に影響を与える。

- 8.6.2 口火が試験中にガスの放出により消えた後、10 秒以内に再着火できなかった場合は、口火バーナーへのガスの供給を直ちに止めなければならない。(ISO5659-2 規格第 7.3.6 項参照)
- 8.6.3 切り込み(第 4.4.4 項参照)がされていない薄い試験体に膨張が起きた場合は、その試験体から得られた結果は無視し、別の試験体を試験すること。

## 8.7 試験の終了

8.7.1 第 8.8.1 項に示す各試験条件での最初の試験は、透過量の第 2 の最小値が存在する可能性があるため、20 分間続ける。最初の試験で開始から 10 分以内に透過量の最小値が得られた場合、同一の試験条件で行うその後の試験については、暴露は 10 分間でもよい。そうでない場合は、試験は 20 分間続けること。

8.7.2 口火を使用している場合には、バーナーを消す。

注記: バーナーを消すのは、存在する燃焼生成物と空気が混合して爆発を起こす可能性を除去するためである。

8.7.3 輻射コーンの下に輻射シールドを移動させる。

8.7.4 排気ファンのスイッチを入れ、マンメーターがわずかに負圧を示したら吸入口を開け、光の透過量が最大値を記録するまで排気を続ける。このとき、測定レンジを適切に設定し、この最大値を「排気後の光透過量(Tc)」として、光学窓上の堆積の補正のために記録する。

## 8.8 試験の反復

8.8.1 以下に示す各試験条件でそれぞれ 3 つの試験体を試験すること。

- .1 輻射量 25kW/m<sup>2</sup>、口火あり
- .2 輻射量 25kW/m<sup>2</sup>、口火なし
- .3 輻射量 50kW/m<sup>2</sup>、口火なし

8.8.2 各試験体について、光の透過量を百分率で算定し、この値から第 9.1 項に示す特定光学密度を適切に算出する。もし、各試験体の D<sub>s</sub> max 値が明確な理由なく、その試験体を含む 3 つの試験体の平均値と、その平均値の 50%を超えて異なった場合には、同一の切り出しで得られた別の 3 つの試験体を用いて同一条件で試験を行い、得られた合計 6 回の結果の平均を記録すること。

注記: 同一の試験条件下でも、燃焼する際に試験体によって炎を上げる場合と上げない場合がある。このことは「明確な理由」になり得る。

## 9 結果の表記

---

### 9.1 特有光学密度 D<sub>s</sub>

9.1.1 各試験体について、時間に対する光の透過率のグラフを作成し、透過率の最小値 T<sub>min</sub> を決定する。次の式を用いて T<sub>min</sub> を変換し、最大特有光学密度 D<sub>s</sub> max を有効数字 2 桁で得る。

$$D_s = 1.32 \log_{10} (100/T_{\min})$$

ここで、

1.32 は試験チャンバーについて V/AL から導出した係数

V は試験チャンバーの体積

A は試験体の露出面積  
L は光路長  
である。

注記: 上記の式で用いる透過率は測定値である。先頭の 4 桁については測定システムによって記録された値そのままである。末尾の 2 桁（光路からレンジ拡張フィルタを取り除いた場合）については透過率は実際の測定レンジである 0.01% 又は 0.001% と対応するように変換しなければならない。例えば、測定レンジが 1% で、レンジ拡張フィルタを取り除いている場合は、実際の測定レンジは 0.01% である。指示された透過率が 0.523 ならば、透過率測定値は 0.00523% となる。

9.1.2 必要に応じて、第 9.1.1 項で算出した各  $D_s \max$  の値にレンジ拡張フィルタの使用に依存する補正係数  $C_f$  を加える。 $C_f$  の値は、

.1 以下に示す場合は 0

.1 透過率が記録された ( $T \geq 0.01\%$ ) 際にフィルタが光路上にあった場合

.2 光学系が取り外し可能なフィルタを備えていない場合

.3 ND-2 フィルタが正しい光学密度 2 のフィルタではないことが判明した場合

とし、

.2 透過率が記録された ( $T < 0.01\%$ ) 際にフィルタが光路上から除かれていた場合は、ISO 5659-2 規格の第 9.5 項に規定された手順に従って決定した値とする。

## 9.2 排煙後の補正係数 $D_c$

補正係数  $D_c$  を求めるために、試験体ごとに排煙後の光量の指示値  $T_c$  (第 9.7.4 項参照) を記録する。第 9.1.1 項に記載した  $D_s \max$  と同様に、 $D_c$  を算出する。その値が  $D_s \max$  の 5% 未満であった場合は、補正係数  $D_c$  は記録しない。

## 10 その他の参考文献

「熱流束計の校正」、「単一チャンバー試験で測定される、煙の特定光学密度の変動性」、「質量光学密度 (MOD) の算定」については、ISO 5659-2 規格の Annex A、B 及び C を参照すること。

## 別添 2 毒性試験の火災試験方法

---

### 1 目的

---

- 1.1 この別添は、累積的な煙・火災試験で発生するガスを、フーリエ変換赤外分光法 (FTIR) を用いて測定する方法について規定したものである。ガスサンプリング装置とガス測定の条件について特に留意してある。
- 1.2 火災によりガスだけではなく、粉塵、煙、蒸気等も発生し、それらには毒性がある場合があり、ハロゲン化水素等のある種のガスは、サンプリング工程中の水分や、煙の粒子のみを除くよう設計されたフィルタに捕らえられることがあることに注意すること。
- 1.3 FTIR によるガス測定は、最大の煙濃度が得られた際に行うこと。そのタイミングは、別添 1 に従って行う煙濃度測定により決定される。

### 2 参照規格

---

以下に示す規格文書は、本付録の規定の構成要素となる規定を含んでいる。

- .1 ISO 5659-2, Plastics - Smoke generation, Part 2:  
Determination of optical density by a single chamber test; and
- .2 ISO 13943, Fire safety - Vocabulary.
- .3 ISO 19702, Toxicity testing of fire effluents - Analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR technology.

### 3 用語と定義

---

本別添の目的のために、ISO 13943 規格及び ISO 19702 規格の用語・定義及び以下のものを適用する。

- 3.1 最大煙濃度サンプリング時刻 (DmST) とは、パート 2 本文の第 2.4.1 項による最大特有光学密度に到達した時刻に対応する、毒性試験に用いるサンプリング時刻を秒で表したものをいう。
- 3.2 サンプリング応答期間 (SRP) とは、サンプリング期間のうち、煙チャンバーからセルへと生成物を移送する時間を含む、FTIR ガスセルを完全に満たすのに必要な最小時間をいう。

### 4 原理

---

火災生成物は、煙試験 (別添 1 参照) の蓄積煙チャンバーから、Dm サンプリング時刻 (DmST) と呼ぶある一時刻にサンプリングする。これは、先立って行う別添 1 記載の煙濃度試験で予め決定する。この時刻は、標準の 20 分間の試験の間で煙濃度が最大に到達した時刻を表す。ガスのサンプリングは、そのサンプルが火災生成物であるチャンバー内の煙を質的にも量的にも代表するものとなり、ガスサンプリングシステム (フィルタ、プローブ、パイプ、チューブ及びポンプ) の影響が最小となるように行うこと。火災生成物がガスサンプリングシステムを通

過する距離と時間は最小化するのが望ましい。ガス分析装置への煙の粒子の流入を防ぐために、ガスサンプリングシステムには火災生成物のフィルタシステムを装備すること。サンプリングされたガスの分析には FTIR を用いること。

## 5 ガスサンプリングシステム

---

ガスサンプリングシステムは、プローブ、加熱されたガスサンプリング工程、フィルタ、弁及びサンプリングポンプで構成するものとする。

## 6 ガス分析技法

---

ISO 19702 規格に記載の FTIR システムを用いること。

## 7 校正

---

FTIR システムの校正は測定するガス種について、ISO 19702 規格に従って行うこと。

## 8 試験手順

---

### 8.1 各試験前の操作

- 8.1.1 試験チャンバーの内壁の状態を確認し、適宜掃除をして、すべての汚れの層と粉塵を取り除くこと。FTIR のサンプリング用の内部プローブの表面についても同様にすること。
- 8.1.2 プローブの吸入口を掃除すること。
- 8.1.3 試験前の少なくとも 10 分間以上、フィルタ、ガスサンプリング工程、弁及びガスセルを 150℃から 180℃の温度に保つこと。
- 8.1.4 分光計の波長分解能は  $4\text{cm}^{-1}$  以下でなくてはならない。データ収集のために中赤外の全スペクトル領域を  $650\text{cm}^{-1}$  から  $4,500\text{cm}^{-1}$  に設定する。
- 8.1.5 試験チャンバーの戸を閉め、チャンバー内の空気を FTIR のガスセルに導入する。1 分待ち、背景スペクトルを記録する。
- 8.1.6 サンプリング弁を回し、外気をガスセルに導入する。

注記: その日の煙試験を行う前に、ダミーガス測定として、試験チャンバー内の空気を通常の試験手順に従ってサンプリング・分析し、全くガスが検出されないことを確かめるのが望ましい。また、疑いのある試験結果が得られた際や揮発性溶剤で試験チャンバーを掃除した後にも、このダミーガス測定を行うことが推奨される。

### 8.2 試験中の操作

- 8.2.1 別添 1 で規定した煙濃度試験の際に、時刻  $\text{DmST}-(\text{SRP}\times 0.5)$  (s) にサンプリング弁を開け、チャンバー内のガスをサンプリング工程に導入しサンプリングを開始すること。
- 8.2.2 SRP の時間だけ待ち、スペクトルを求める。チャンバーからのサンプリングを停止し、サンプリングバルブを回し外気を導く。

- 8.2.3 20分が経過するまで煙濃度試験を続ける。試験終了の際には、煙濃度のピークが得られているかを確認する。
- 8.2.4 試験終了の際に、別添 1 に記載の「試験終了時の手順」に従う。
- 8.2.5 試験体の燃焼による現象で、ISO 5659-2 規格に規定する許容下限以下に試験チャンバーの圧力が低下した場合は、ISO5659-2 規格に従ってチャンバーのガス吸入弁が自動的に開く。もしこれが起きた際は、その旨を報告書に記載すること。
- 8.2.6 試験体の燃焼による現象で、ISO 5659-2 規格に規定する許容上限以上に試験チャンバーの圧力が上昇した場合は、ISO 5659-2 規格に従ってチャンバーのガス排出弁が自動的に開く。もしこれが起きた際は、その旨を報告書に記載すること。

### 8.3 試験の繰り返し

別添 1 の第 8.8.1 項に記載のいずれかの試験条件において、同第 8.8.2 項に従って追加の 3 回の煙測定試験が行われた場合は、追加された試験の 2 回目と 3 回目において、この別添に従って煙測定を行い、その結果を第 10 項に従って報告すること。

## 9 ガス分析

---

### 9.1 FTIR ガス分析

FTIR ガス分析は ISO 19702 規格に従って行うこと。

### 9.2 酸性ガスの濃度補正計算

9.2.1 ガスサンプリング工程に使用されているフィルタ物質の分析を行い、そのフィルタ物質で捕らえられた酸性ガスの総量(Qa(g))を得ること。

9.2.2 ガスサンプリング期間にフィルタを通過したガスの総体積(vs(l))に対する相対濃度を算出すること。<sup>\*4</sup>

$$V_s = S_{fl} \times S_t$$

ここで、

S<sub>fl</sub> は、ガスサンプリングの流量(l/s)

S<sub>t</sub> は、ガスサンプリング時間(s)

である。

9.2.3 ガスの相対体積(Va(l))は以下で算出すること。

$$V_a = (Q_a / P_{Ma}) \times V_m$$

ここで、

---

\*4関連規格が ISO/TC92/SC1 で策定中である。

Vm は、標準状態でのモル体積、  
PMa は、そのガスのモル質量  
である。

9.2.4 酸性ガス濃度補正係数(Cca(ppm))は以下の式で得ること。

$$Cca = Va/Vs \times 10^6$$

## 10 試験結果

---

試験報告書には以下の試験結果を含めること。

- .1 各試験について、
  - .1 パート本文の第 2.4.2 項に列挙された各ガスについて、FTIR により測定差された最大ガス濃度 C (ppm)
  - .2 ガス補正係数(Cca) (補正した場合)
  - .3 補正された最大ガス濃度(C+Cca) (補正した場合)
  - .4 DmST 及び SRP
- .2 各試験条件 (別添 1 の第 8.8.1 項参照) について、ガス濃度の測定値の最大値及び補正後の値の最大値(補正した場合)の同一試験条件内での平均値
- .3 試験装置について
  - .1 ガスセルの容積
  - .2 サンプリング工程の容積と長さ
  - .3 ガスサンプリングポンプの容量