

## 4.11 難燃性能試験・評価方法

令第1条第六号（難燃材料）の規定に基づく認定に係わる性能評価は、4.11.0に規定する試験・評価方法の適用関係に従って、4.11.1 発熱性試験・評価方法又は4.11.2 ガス有害性試験・評価方法により行う。

### 4.11.0 試験・評価方法の適用関係

- (1) 本性能評価は、不燃材料（ただし、表面に化粧等が施されていないものとする。以下、同様とする。）、準不燃材料（ただし、表面に化粧等が施されていないものとする。以下、同様とする。）又は難燃材料（ただし、表面に化粧等が施されていないものとする。以下、同様とする。）の基材に化粧（基材の表面に基本的に意匠性を向上させるため施した塗料等の化粧仕上げ材）を施したもので、その化粧層の有機化合物（以下、「有機質」という）の合計質量（有機質の接着剤を使用する場合は、その接着剤の質量を含む。）が不燃材料の基材にあつては  $200\text{g}/\text{m}^2$  以下のもの、準不燃材料又は難燃材料の基材にあつては  $100\text{g}/\text{m}^2$  以下のもの若しくは予め基材の表面に木質系の材料等（せっこうボードのボード用原紙等）が施されている場合で、表面の木質系部分を含めた総有機質の合計質量（有機質の接着剤を使用する場合は、その接着剤の質量を含む。）が  $400\text{g}/\text{m}^2$  以下のものにあつては、4.11.1 発熱性試験・評価方法を適用する。
- (2) (1)に掲げるもの以外の材料にあつては、4.11.1 発熱性試験・評価方法及び4.11.2 ガス有害性試験・評価方法を適用する。

### 4.11.1 発熱性試験・評価方法

#### 1. 総則

発熱性試験は、2に規定する試験体について、3に規定する試験装置を用いて、4に規定する条件を与え、5に規定する測定を行い、その測定結果が6に規定する判定基準を満足した場合に、合格とする。

#### 2. 試験体

- (1) 試験体の材料及び構成は、原則として製品と同一とする。
- (2) 試験体は、製品から採取することを原則とする。ただし製品から試験体を採取して作製することが、技術的に困難な場合は、実際の製品の性能を適切に評価できるように材料構成、組成及び密度等を製品と同一にして試験体を作製する。
- (3) 試験体の個数は3個とする。
- (4) 試験体の形状及び寸法は、1辺の大きさが  $99\text{mm} \pm 1\text{mm}$  の正方形で高さを  $50\text{mm}$  以下とする。
- (5) 製品の厚さと試験体の高さの調整方法は、次のイからハまでによるものとする。
  - イ. 製品の厚さが数種類ある場合は、試験は原則として製品の最小厚さを対象として行う。ただし、性能評価機関において別途実施した難燃性能試験の結果に基づき、製品の最小厚さが難燃性能を有することが明らかに認められる場合は、製品の最大厚さを対象とする。
  - ロ. 製品の最小厚さが  $50\text{mm}$  以下の場合は、原則として最小厚さの製品とする。
  - ハ. 製品の最小厚さが  $50\text{mm}$  を超える場合は、原則として試験体に含まれる有機化合物（以下、「有機質」という）の合計質量が最大となるようにする等、防火上有利とならないように考慮し、火熱にさらされるおそれのない裏面側を切削して高さを調整する。

ニ. 製品の表面が凹凸加工等により平滑でないものは、厚さが最も小さい部分が試験体の中心になるように作製する。

(6) 壁紙、塗料その他の化粧仕上げ材料（以下、「仕上げ材」という）等で数種類の下地材（以下、「基材」という）の表面化粧材として使用され、基材と一体化されて製造される製品の試験体作製方法は、次のイからハまでによるものとする。

イ. 試験体は、原則として製品と同じ基材を使用し、製造方法等も同一として製品化されたものを対象とする。

ロ. 試験体に使用する基材の厚さは、最小厚さのものを対象に試験体を作製する。

ハ. 製品での基材が数種類ある場合は、次の基材を標準基材として試験体を作製する。

① 金属板を除く数種類の不燃材料を基材に使用する場合

厚さ 12.5 mm のせっこうボード（不燃材料）

② 金属板（鋼板等を含む）及びせっこうボード（不燃材料）を除く数種類の不燃材料を基材に使用する場合

公称厚さ 10 mm 以下、比重 0.8 の繊維混入けい酸カルシウム板（不燃材料）

③ 金属板（鋼板等を含む）を基材に使用する場合

厚さ 0.27 mm（原板厚さ）の亜鉛めっき鋼板

④ 数種類の準不燃材料を基材に使用する場合

厚さ 9.5 mm のせっこうボード（準不燃材料）

⑤ 複数の難燃材料を基材に使用する場合

厚さ 5.5 mm の難燃合板（難燃材料）

(7) 壁紙、塗料その他の仕上げ材料等で施工現場において基材となる下地材（以下、「下地材」という）に施工されるものの試験体作製方法は、次のイからハまでによるものとする。

イ. 試験体は、原則として施工現場で使用する下地材及び施工方法等の施工条件を同一として下地材に施工されたものを対象とする。

ロ. 試験体に使用する下地材の厚さは、最小厚さのものを対象に試験体を作製する。

ハ. 施工現場での下地材が数種類ある場合は、次の下地材を標準下地材として試験体を作製する。

① 金属板を除く数種類の不燃材料を下地材に使用する場合

厚さ 12.5 mm のせっこうボード（不燃材料）

② 金属板（鋼板等を含む）及びせっこうボード（不燃材料）を除く数種類の不燃材料を下地材に使用する場合

公称厚さ 10 mm 以下、比重 0.8 の繊維混入けい酸カルシウム板（不燃材料）

③ 金属板（鋼板等を含む）を下地材に使用する場合

厚さ 0.27 mm（原板厚さ）の亜鉛めっき鋼板

④ 数種類の準不燃材料を基材に使用する場合

厚さ 9.5 mm のせっこうボード（準不燃材料）

⑤ 複数の難燃材料を基材に使用する場合

厚さ 5.5 mm の難燃合板（難燃材料）

(8) 試験前に、試験体を温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $50\% \pm 5\%$  で一定質量になるように養生する。

### 3. 試験装置

(1) 試験装置は、円錐状に形作られた輻射電気ヒーター、点火プラグ、輻射熱遮蔽板、試験体

ホルダー、ガス濃度分析装置及びガス流量の測定のできる排気システム、熱流計等で構成される（別図1）。

- (2) 輻射電気ヒーターは、 $50\text{kW}/\text{m}^2$ の輻射熱を試験体表面に均一に与えることができるものとする。
- (3) 輻射熱遮蔽板は、試験開始前の輻射熱から試験体を保護できるものとする。
- (4) 試験体ホルダーは、外寸で1辺が $106\text{mm}\pm 1\text{mm}$ の正方形で、深さが $25\text{mm}\pm 1\text{mm}$ 、厚さが $2.15\text{mm}\pm 0.25\text{mm}$ のステンレス鋼製で、上部には、1辺が $94.0\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ の正方形の開口が中央部に設けられていること（別図2）。押さえ枠は、内寸で1辺が $111\text{mm}\pm 1\text{mm}$ の正方形で、深さが $54\text{mm}\pm 1\text{mm}$ のステンレス鋼製とする。
- (5) 排気システムは、試験温度で有効に機能する遠心式排気ファン、フード、通風口、排気ダクト、オリフィスプレート流量メータ等を備えているものとする。フードの下端と試験体表面の距離は、 $210\text{mm}\pm 50\text{mm}$ とし、その状態での排気システムの排気能力は、標準温度と標準圧力に換算した流量が $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 以上であること。排気流量の測定のために、内径 $57\text{mm}\pm 3\text{mm}$ のオリフィスをフードとダクトの間に設ける。排気ガス採取を目的として、直径 $2.2\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ の穴が12個設けられたリングサンプラーをフードから $685\text{mm}\pm 15\text{mm}$ の位置に、穴が排気の流れと反対の方向に向くように取り付ける。また、排気ガスの温度を、オリフィスから上流 $100\text{mm}\pm 5\text{mm}$ の位置の排気ダクト中心で測定する。オリフィスは、流量の測定に影響を及ぼさない位置に設置する。
- (6) ガス分析装置は、排気ガス中の酸素、一酸化炭素及び二酸化炭素の濃度を連続的に測定できるものとする。
- (7) 点火プラグは、 $10\text{kV}$ の変圧器、誘導式コイルシステム等から電力を供給できるものとする。スパークの電極間距離は $3\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ とし、電極の位置は、原則として試験体の中心軸上 $13\text{mm}\pm 2\text{mm}$ とする。
- (8) 熱流計は、 $100\text{kW}/\text{m}^2\pm 10\text{kW}/\text{m}^2$ まで測定可能なシュミット・ボルダー型を用いる。熱流計の熱感知部は、直径 $12.5\text{mm}$ の円形で、表面の輻射率は $0.95\pm 0.05$ であるものとする。

#### 4. 試験条件

- (1) 試験時間は、試験体表面に輻射熱が照射され、同時に電気スパークが作動してから、5分とする。ただし、明らかに燃焼が持続しなくなった時には、測定を終了することができるものとする。
- (2) 試験体は、側面と裏面を厚さ $0.025\text{mm}$ 以上、 $0.04\text{mm}$ 以下のアルミニウムはくで包んで押さえ枠に入れ、さらに、裏面側に無機質繊維（公称厚さ $13\text{mm}$ 、密度 $65\text{kg}/\text{m}^3$ ）を充填してから、試験体ホルダーに押し込むものとする。
- (3) 試験中、輻射電気ヒーターから試験体の表面に $50\text{kW}/\text{m}^2$ の輻射熱を照射する。
- (4) 排気ガス流量を $0.024\text{m}^3/\text{s}\pm 0.002\text{m}^3/\text{s}$ に調節する。
- (5) 試験開始までは、輻射熱遮蔽板を用いて試験体表面をおおい、試験体が輻射熱を受けないようにする。
- (6) 輻射熱遮蔽板を移動する前に、点火プラグを所定の位置に設定する。

## 5. 測定

(1) 酸素、一酸化炭素及び二酸化炭素の濃度を5秒以内の間隔で測定する。

(2) 発熱速度 ( $q$ ) は、次の式により算出する。

$$q = \frac{1.10E (X_{O_2}^0 - X_{O_2})}{(1.105 - 1.5X_{O_2}) V_{298}}$$

ここで、

$$V_{298} = C (\Delta p \cdot T_e)^{1/2} / 350 \quad (25^\circ\text{C} \text{におけるダクト内流量})$$

$$E = 17.2 \times 10^3 \text{ kJ/m}^3$$

$X_{O_2}^0$  : 1分間のベースライン測定による酸素濃度の平均値

$X_{O_2}$  : 試験中の酸素濃度の測定値

単位面積当たりの発熱速度 ( $q''$ ) は、

$$q'' = q / A_s$$

ここで、

$A_s$  : 試験体の初期の暴露面積 (0.0088 m<sup>2</sup>)

$C$  (オリフィス係数) は、規定の排気流速の下で、5に規定する測定で発熱速度が  $q_b = 5\text{kW} \pm 0.5\text{kW}$  に相当する流量のメタンを燃焼させた際の酸素濃度 ( $X_{O_2}$ ) 及び差圧 ( $\Delta p$ ) から、次の式により算出する。

$$C = q_b / (\Delta h_c / r_o \times 1.10) (T_e / \Delta p)^{1/2} (1.105 - 1.5X_{O_2}) / (0.2095 - X_{O_2})$$

ここで、

$q_b$  : 供給されるメタンの発熱速度

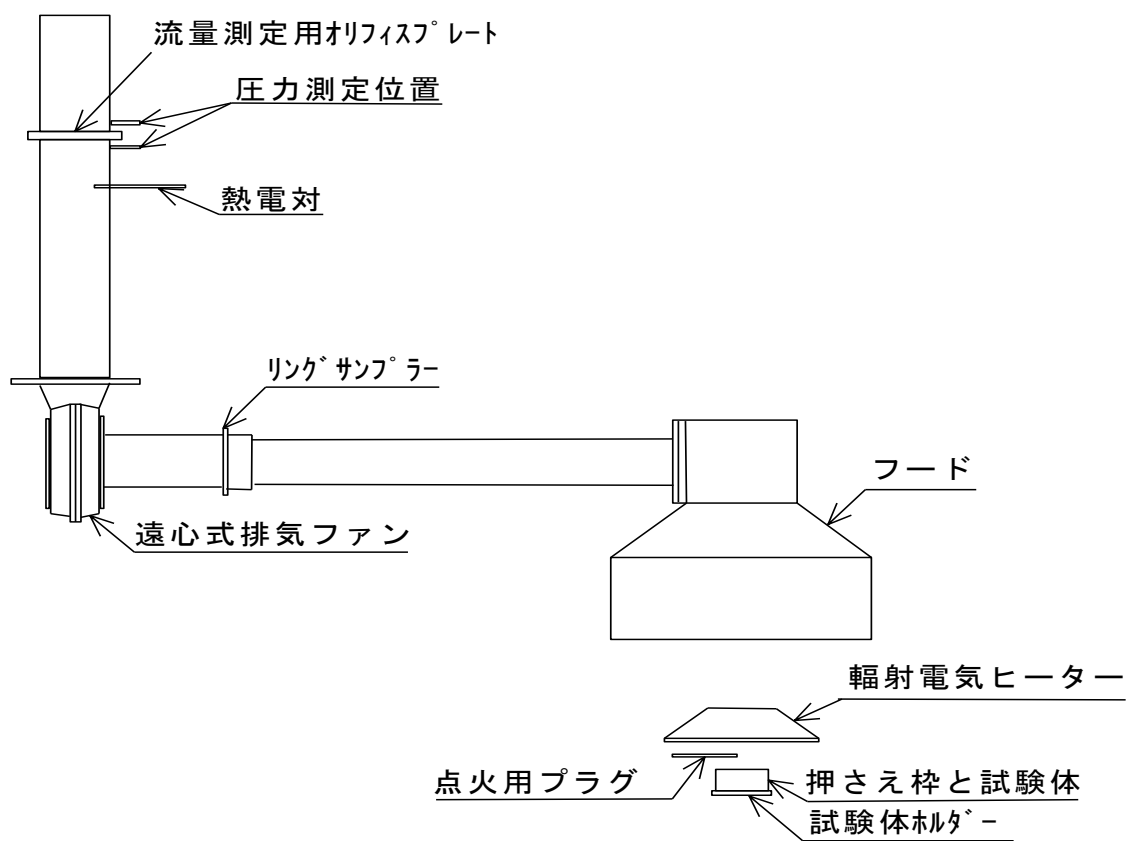
$\Delta h_c / r_o$  : メタンの場合は  $12.54 \times 10^3 \text{ kJ/kg}$

$T_e$  : 排気ダクト内のガス温度 (2方向ピトー管の付近で計測した値)

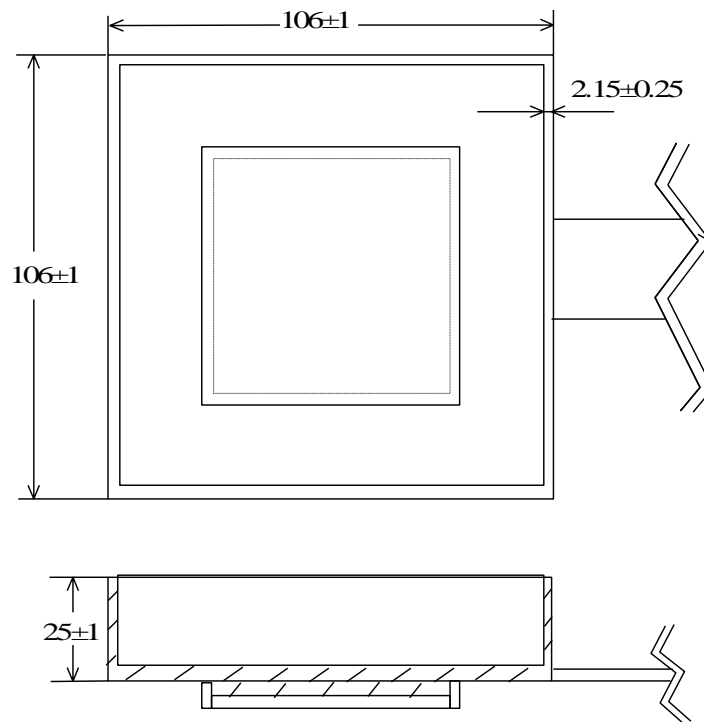
## 6. 判定

加熱試験の結果、各試験体が次の基準を満足する場合に合格とする。

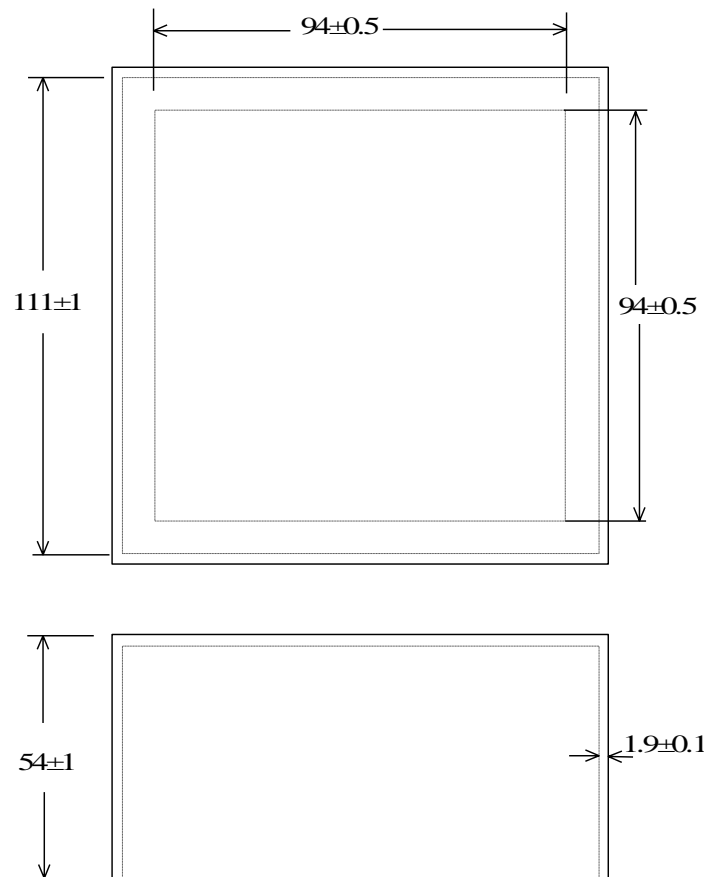
- (1) 加熱開始後5分間の総発熱量が、8MJ/m<sup>2</sup>以下であること。
- (2) 加熱開始後5分間、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと。
- (3) 加熱開始後5分間、最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m<sup>2</sup>を超えないこと。



別図 1 試験装置概要 (単位 : mm)



試験体枠



押さえ枠

別図2 試験体枠と押さえ枠 (単位: mm)

#### 4.11.2 ガス有害性試験・評価方法

##### 1. 総 則

ガス有害性試験は、2に規定する試験体について、3に規定する試験装置を用いて、4に規定する試験条件を与え、5に規定する測定を行い、その測定結果が6に規定する判定基準を満足した場合に合格とする。

##### 2. 試験体

- (1) 試験体の材料及び構成は、実際のものと同じとする。
- (2) 試験体は、製品から採取することを原則とする。ただし製品から試験体を採取して作製することが、技術的に困難な場合は、実際の製品の性能を適切に評価できるように材料構成、組成及び密度等を製品と同一にして試験体を作製する。
- (3) 試験体の個数は2個とする。
- (4) 試験体の形状及び寸法は、1辺の大きさが220 mm±10 mmの正方形で、厚さは15 mm以下とする。
- (5) 製品の厚さと試験体の厚さの調整方法は、次のイからホまでによるものとする。
  - イ. 製品の厚さが数種類ある場合は、試験は原則として製品の最小厚さを対象として行う。ただし、性能評価機関において別途実施した難燃性能試験の結果に基づき、製品の最小厚さが難燃性能を有することが明らかに認められる場合は、製品の最大厚さを対象とする。
  - ロ. 製品の最小厚さが15 mm以下の場合は、原則として最小厚さの製品とする。
  - ハ. 製品の最小厚さが15 mmを超える場合は、原則として試験体に含まれる有機化合物（以下、「有機質」という）の合計質量が最大となるようにする等、防火上有利とならないように考慮し、火熱にさらされるおそれのない裏面側を切削して厚さを調整する。
  - ニ. 厚さが5 mm以下の薄い材料は、4の(1)に示す標準板を下地材に用いて厚さを15 mm程度に調整する。
  - ホ. 製品の表面が凹凸加工等により平滑でないものは、厚さが最も小さい部分が試験体の中心になるように作製する。
- (6) 壁紙、塗料その他の化粧仕上げ材料（以下、「仕上げ材」という）等で数種類の下地材（以下、「基材」という）の表面化粧材として使用され、基材と一体化されて製造される製品の試験体作製方法は、次のイからハまでによるものとする。
  - イ. 試験体は、原則として製品と同じ基材を使用し、製造方法等も同一として製品化されたものを対象とする。
  - ロ. 試験体に使用する基材の厚さは、最小厚さのものを対象に試験体を作製する。
  - ハ. 製品での基材が数種類ある場合は、次の基材を標準基材として試験体を作製する。
    - ① 金属板を除く数種類の不燃材料を基材に使用する場合  
厚さ12.5 mmのせっこうボード（不燃材料）
    - ② 金属板（鋼板等を含む）及びせっこうボード（不燃材料）を除く数種類の不燃材料を基材に使用する場合  
公称厚さ10 mm以下、比重0.8の繊維混入けい酸カルシウム板（不燃材料）
    - ③ 金属板（鋼板等を含む）を基材に使用する場合  
厚さ0.27 mm（原板厚さ）の亜鉛めっき鋼板
    - ④ 数種類の準不燃材料を基材に使用する場合  
厚さ9.5 mmのせっこうボード（準不燃材料）

- ⑤ 複数の難燃材料を基材に使用する場合  
厚さ 5.5 mm の難燃合板（難燃材料）
- (7) 壁紙、塗料その他の仕上げ材料等で施工現場において基材となる下地材（以下、「下地材」という）に施工されるものの試験体作製方法は、次のイからハまでによるものとする。
- イ. 試験体は、原則として施工現場で使用する下地材及び施工方法等の施工条件を同一として下地材に施工されたものを対象とする。
- ロ. 試験体に使用する下地材の厚さは、最小厚さのものを対象に試験体を作製する。
- ハ. 施工現場での下地材が数種類ある場合は、次の下地材を標準下地材として試験体を作製する。
- ① 金属板を除く数種類の不燃材料を下地材に使用する場合  
厚さ 12.5 mm のせっこうボード（不燃材料）
- ② 金属板（鋼板等を含む）及びせっこうボード（不燃材料）を除く数種類の不燃材料を下地材に使用する場合  
公称厚さ 10 mm 以下、比重 0.8 の繊維混入けい酸カルシウム板（不燃材料）
- ③ 金属板（鋼板等を含む）を下地材に使用する場合  
厚さ 0.27 mm（原板厚さ）の亜鉛めっき鋼板
- ④ 数種類の準不燃材料を基材に使用する場合  
厚さ 9.5 mm のせっこうボード（準不燃材料）
- ⑤ 複数の難燃材料を基材に使用する場合  
厚さ 5.5 mm の難燃合板（難燃材料）
- (8) 試験前に、試験体を温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $50\% \pm 5\%$  で一定質量になるように養生する。

### 3. 試験装置

試験装置は、加熱炉、攪拌箱、被検箱、回転かご、マウス行動記録装置等で構成される。

- (1) 加熱炉の構造は、別図 1 に示すものとする。
- (2) 加熱炉の主熱源は電熱とし、副熱源は、純度 95% 以上のプロパンガスとする。
- (3) 試験体の受熱面の大きさは、縦横それぞれ 180 mm とする。
- (4) 加熱炉へは、1 次空気供給装置から 3L/分、2 次空気供給装置から 25L/分の空気を供給できるものとする。
- (5) 攪拌箱の構造は別図 2 のとおりとし、別図 3 に示すように設置する。
- (6) 被検箱の構造は別図 4 のとおりとし、被検箱には別図 5 に示す回転かごを 8 個配置し、攪拌箱とは別図 3 のとおりに設置する。
- (7) 回転かごの構造は、別図 5 のとおりとし、その回転する部分は原則としてアルミニウム製とし、質量は 75 g 以下とする。
- (8) マウス行動記録装置は、マウスが回転かごを回転させる行動を電氣的に記録できる機能を備えているものとする。

### 4. 試験条件

- (1) 2 の (8) に従って乾燥させた厚さ  $11 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 、密度  $750 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$  の繊維混入けい酸カルシウム板（以下、「標準板」という）を加熱炉に設置して、1 次空気供給装置から 3L/分、2 次空気供給装置から 25L/分の空気を供給しながら、初めに副熱源（プロパンガス）で 3 分間加熱した後、さらに主熱源（1.5kW）を加えて 3 分間加熱する。この際に、別図 1 に



示す位置に設置した外径 1.5 mm (1.6 mm) の熱電対 (JIS C 1605 (シース熱電対) : タイプ K) で測定した排気温度が次の表に掲げる数値を 20°C 以内の誤差で再現できるようにする。ただし、試験開始時の排気温度 (以下、「初期温度」という) は、50°C 以下とする。

経過時間 (分)	1	2	3	4	5	6
排気温度 (°C)	70	85	100	140	170	195

- (2) 裏蓋を開放して排気温度が 50°C 以下になるように加熱炉を冷却する。
- (3) 被検箱内の温度を 30°C 以下とし、マウス (dd 系又は ICR 系のメスで週令 4 から 5、体重 18 g から 22 g のものとする) を 1 匹ずつ入れた回転かご 8 個を被検箱内に設置する。
- (4) 1 次空気供給装置から 3 L/分、2 次空気供給装置から 25 L/分の空気を供給する。
- (5) 被検箱からの排気量は 10 L/分とする。
- (6) 初めに副熱源 (プロパンガス) で、3 分間加熱した後、さらに主熱源 (1.5 kW) を加えて 3 分間加熱する。
- (7) 加熱終了とともに、加熱炉への空気の供給及び被検箱からの排気を停止する。

## 5. 測定

加熱を始めてからマウスが行動を停止するまでの時間を個々のマウス毎に、加熱開始後 15 分を経過するまで記録する。

## 6. 判定

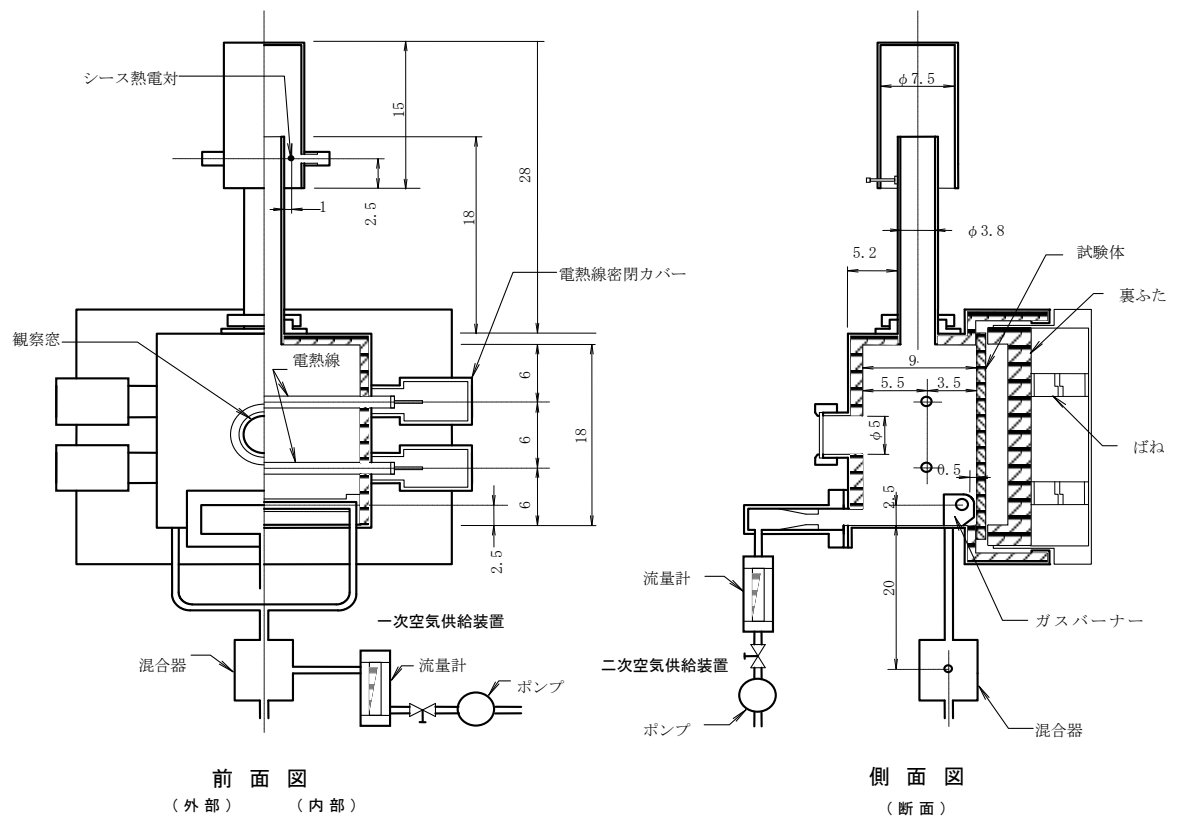
加熱試験の結果、各試験体が次の式で求めたマウスの平均行動停止時間 ( $X_s$ ) の値が 6.8 分以上の基準を満足する場合に合格とする。

$$X_s = X - \sigma$$

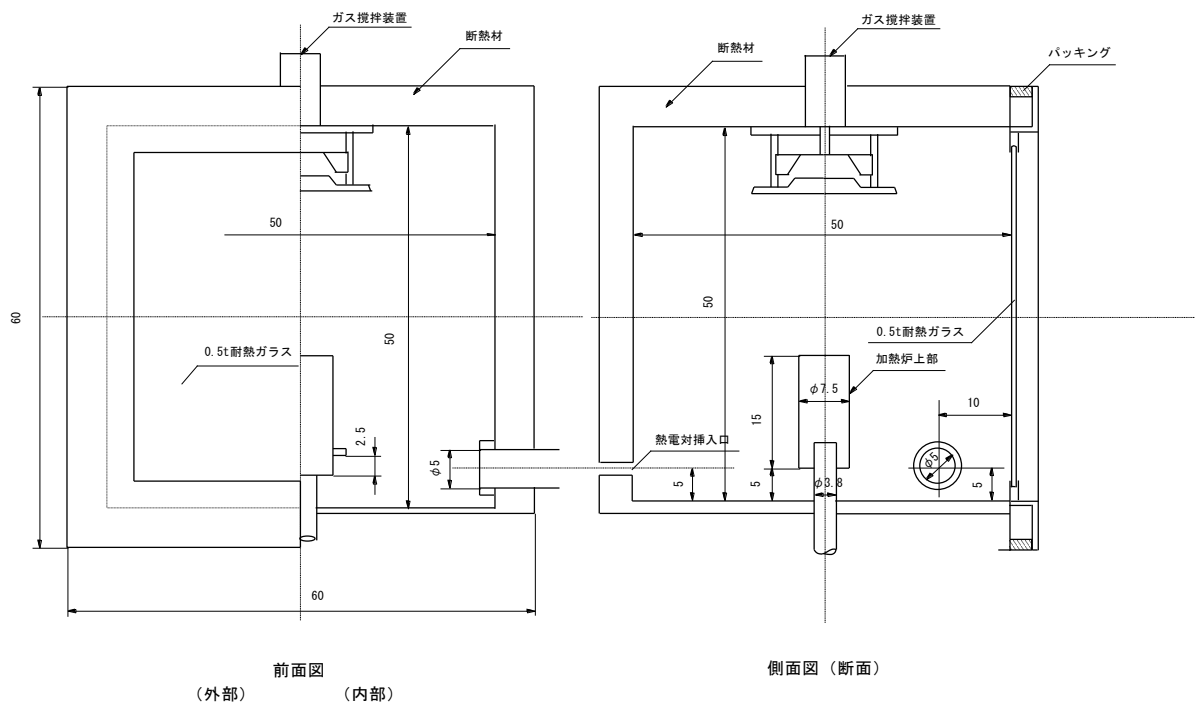
この式において、 $X$  及び  $\sigma$  は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$X$  : 8 匹のマウスの行動停止までの時間 (マウスが行動を停止するに至らなかった場合は、15 分とする) の平均値 (単位 : 分)

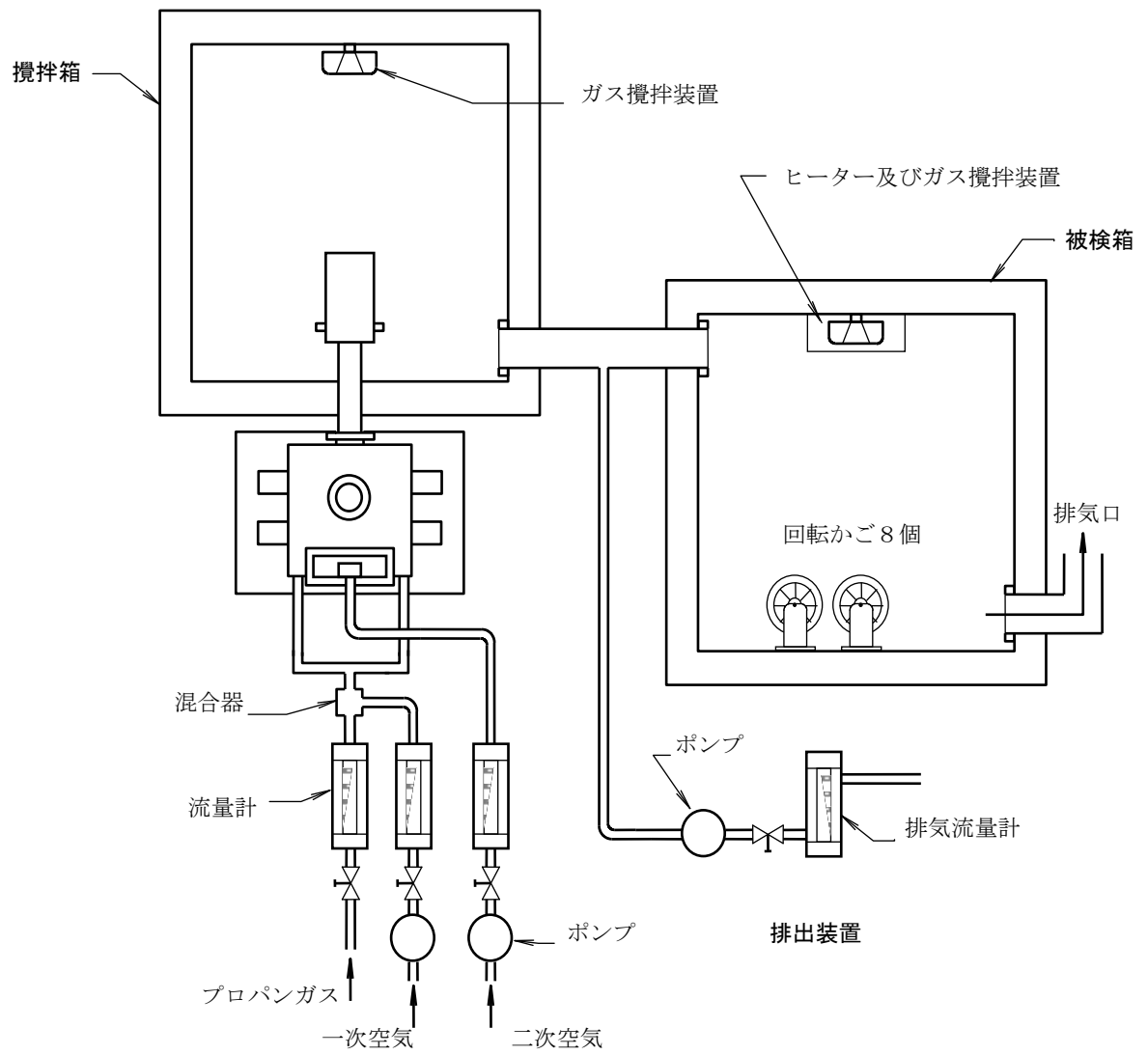
$\sigma$  : 8 匹のマウスの行動停止までの時間 (マウスが行動を停止するに至らなかった場合は、15 分とする) の標準偏差 (単位 : 分)



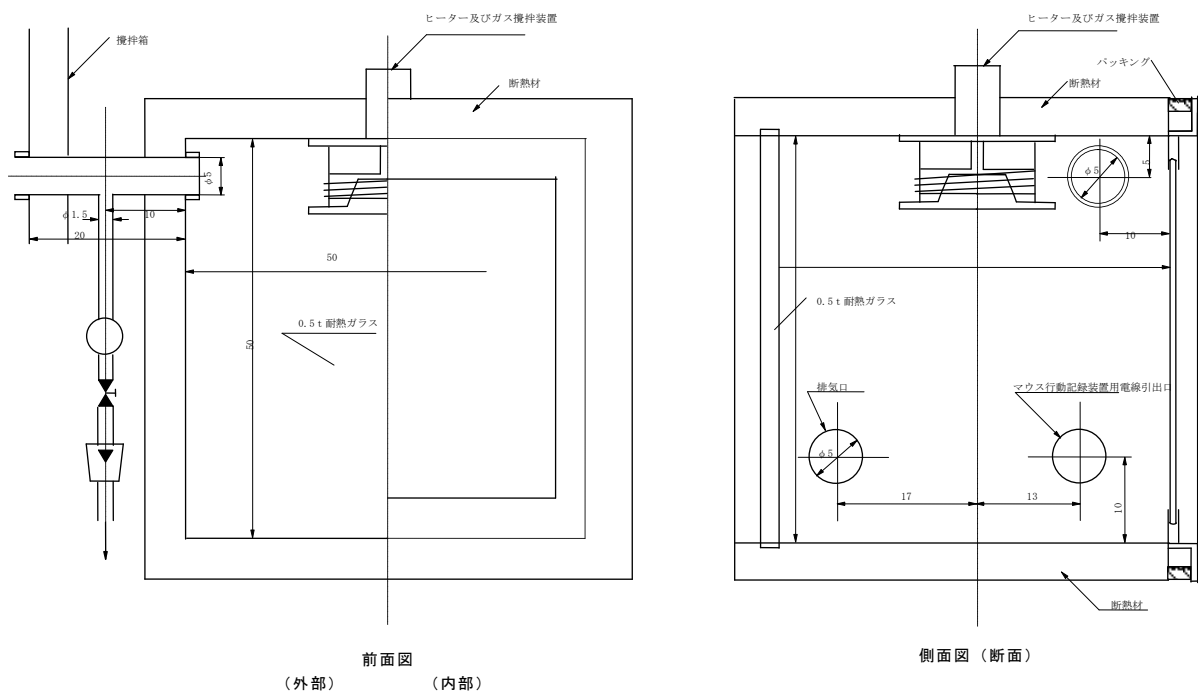
別図1 ガス有害性試験の加熱炉 (単位: cm)



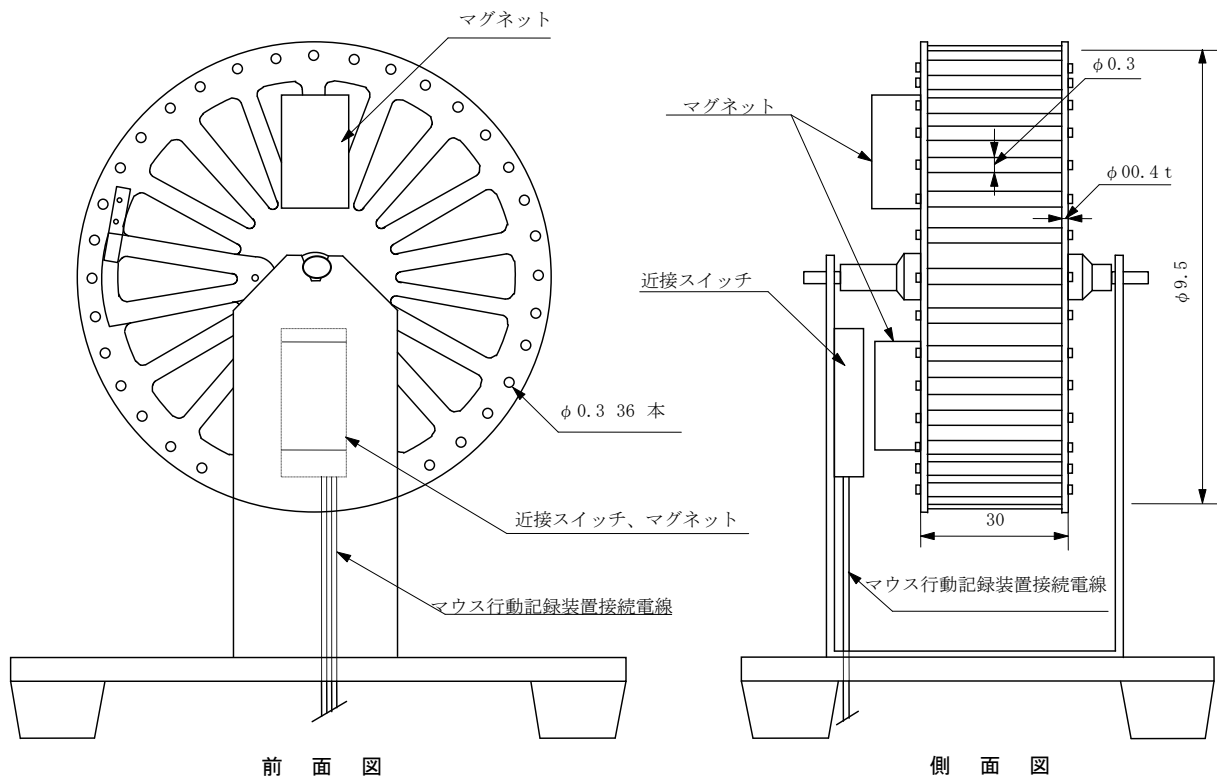
別図2 攪拌箱 (単位: cm)



別図3 装置流路図



別図4 被検箱 (単位: cm)



別図5 回転かご (単位: cm)

## 5. 性能評価書

性能評価書は、次の項目について記述したものとする。様式その他については別に定めるものとする。

- (1) 評価機関名、評価番号、評価完了年月日
- (2) 性能評価の区分
- (3) 評価報告（試験結果の概要、考察、評価のまとめ）
- (4) 申請者名（会社名、代表者名、住所）
- (5) 件名（構造方法又は建築材料の名称）
- (6) 構造説明図（別添）
- (7) 構成材料等の仕様（別添）
- (8) 施工方法（別添）

(附則)

この性能評価業務方法書は、平成12年6月1日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成12年9月21日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成14年3月26日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成15年8月11日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成16年3月26日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成18年3月1日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成22年6月1日より施行する。

(附則)

改定後の業務方法書は、平成23年12月1日より施行する。