

## 第 2 部 資料編

### 3. 悪臭防止法施行規則（特定悪臭物質の測定の方法）<sup>40) 41)</sup>

（昭和47年環境庁告示第9号）

#### 別表第1

#### アンモニアの測定方法

##### 第1 敷地境界線における濃度の測定

###### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

###### (1) 捕集溶液

ほう酸5gを水に溶解して全量を1ℓとしたもの

###### (2) フェノール・ペンタシアノニトロシル鉄（Ⅲ）酸ナトリウム溶液

フェノール5g及びペンタシアノニトロシル鉄（Ⅲ）酸ナトリウム二水和物25gを水に溶解して全量を500mlとしたもの（この溶液を保存する場合は、冷暗所に保存し、調製後1カ月以上経過したものは使用しないものとする）。

###### (3) 次亜塩素酸ナトリウム溶液

次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素3～10%）60/C ml（ここで、Cは調製時に定量した次亜塩素酸ナトリウム溶液の有効塩素の濃度（単位%）を表すものとする。）、水酸化ナトリウム10g及びりん酸水素二ナトリウム十二水和物35.8gを水に溶解して全量を1ℓとしたもの（この溶液は、使用の都度調製するものとする）。

###### (4) アンモニア標準溶液

130℃で乾燥した硫酸アンモニウム0.295gを水に溶解して全量を1ℓとしたものの一部を分取し、これを捕集溶液で50倍に希釈したもの（この溶液1mlは、アンモニア2μℓ（0℃、1気圧）に相当するアンモニウムイオンを含む）。

###### 2 装置

装置は、次に掲げるとおりとする。

###### (1) 試料捕集装置

別図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの

ア 吸収瓶は、容量が200mlで、半溶融ガラス製のろ過球（注1）が装着されているものを使用し、この中に20mlの捕集溶液を入れ、2本を直列に連結したものであること。

イ 吸引ポンプは、吸収瓶を装着した状態で、10ℓ/min以上の大気を吸引できる能力を有するものであること。

ウ ガスマーターは、5～15ℓ/minの範囲の流量を測定し得るものであること。

(2) 光度計

分光光度計又は光電光度計

(注1) 瓶内が負圧にならないように十分目の粗いものを使用すること。

3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

(1) 試料の捕集

2の試料捕集装置に10ℓ/minの流量で5分間大気を吸引して、捕集溶液中に試料を捕集する。

(2) 分析用試料溶液の調製

捕集後2本の吸収瓶中の捕集溶液を合わせて容量50mℓのメスフラスコに移し、更に吸引瓶の内部を捕集溶液で洗浄し、洗浄液を加えて定容する。この溶液10mℓを共栓付試験管に採り、分析用試料溶液とする。

(3) 吸光度の測定

分析用試料溶液にフェノール・ペンタシアノニトロシル鉄(Ⅲ)酸ナトリウム溶液5mℓを加え、よく振り混ぜた後、次亜塩素酸ナトリウム溶液5mℓを加え、栓をして静かに混和する。液温を25～30℃に保ち1時間放置した後、波長640nm付近における吸光度を測定する。対照液には、捕集溶液を分析用試料溶液の場合と同様に操作したものをを用いる。

(4) 検量線の作成

アンモニア標準溶液0～40mℓを段階的に採り、それぞれ捕集溶液を加えて50mℓとした後、その溶液10mℓを共栓付試験管に採る。これらの溶液を分析用試料溶液の吸光度の測定と同様に操作し、検量線を作成する。

(5) 濃度の算出

(4)の検量線により分析用試料溶液中のアンモニアの量(0℃, 1気圧)を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{5A}{V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中のアンモニアの濃度(単位 ppm)、Aは分析用試料溶液中のアンモニアの量(単位 μℓ)、Vはガスマーターで測定した吸引ガス量(単位 ℓ)、tはガスマーターにおける温度(単位 ℃)、Pは試料捕集時の大気圧(単位 kPa)を表すものとする。

## 備考

- 1 本文3の(1)の操作において、ろ過球の目詰まり、その他やむを得ない理由により、10l/minの一定流量で通気する事が困難であり、かつ、分析感度に十分余裕がある場合には、若干低い流量で通気しても差し支えない。
- 2 試料の水分が少なく、吸着のおそれがないと考えられる場合には、別表第2の第1の2の(1)のA及び(2)(注2)に示す装置及び器具を用いて、同表の第1の3の(2)のAに示す操作によりいったん試料採取袋に試料ガスを採取しても差し支えない。この場合は試料採取袋に採取した試料ガスを可及的速やかに本表本文2の(1)に示す試料捕集装置を用いて本文3の(1)(注3)に示す操作により捕集すること。  
(注2) 試料採取袋の内容積は500程度のもを用いること。  
(注3) 10l/minの一定流量で通気する事が困難である場合には、低い流量で通気しても差し支えないこと。
- 3 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

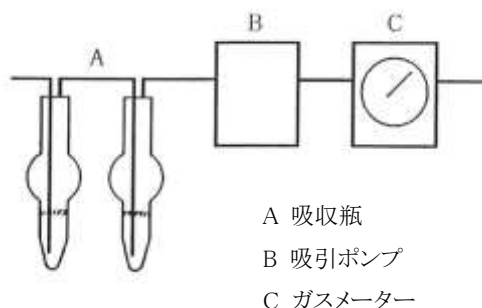
## 第2 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、同規格K0099に定める方法により測定した排出ガス中のアンモニアの濃度を乗じて算出するものとする。

## 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

別図 試料捕集装置



## 別表第2

### メチルメルカプタン，硫化水素，硫化メチル及び二酸化メチルの測定方法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定

##### 1 試薬

メチルメルカプタン，硫化水素，硫化メチル及び二酸化メチルの測定に用いる校正用ガスは，パーミエーションチューブ法若しくはこれと同等以上の精度を有する方法又は次に掲げるところにより，使用の都度調製したものをを用いるものとする。調製に用いる校正用ガス瓶は，第1図に掲げる形状のほう硅酸ガラス製の瓶にかくはん用ふっ素樹脂片を入れたものであって，容量が既知で，あらかじめ内部をりん酸（1+4）で洗い，水洗し，乾燥した後，窒素で置換したのものとする。

##### (1) メチルメルカプタン校正用ガス

純度98%以上のメチルメルカプタンガス1mlをガスシリンジに採取し，校正用ガス瓶にシリコンゴム栓を通して注入し，かくはんした後，10分以上放置したもの

##### (2) 硫化水素校正用ガス

純度98%以上の硫化水素ガス1mlをガスシリンジに採取し，校正用ガス瓶にシリコンゴム栓を通して注入し，かくはんした後，10分以上放置したもの

##### (3) 硫化メチル校正用ガス

硫化メチル3 $\mu$ l（この量は，気体で0.915ml（0℃，1気圧）に相当する。）をマイクロシリンジに採取し，校正用ガス瓶にシリコンゴム栓を通して注入し，気化させた後，かくはんし，更に10分以上放置したもの

##### (4) 二硫化メチル校正用ガス

二硫化メチル4 $\mu$ l（この量は，気体で1.00ml（0℃，1気圧）に相当する。）をマイクロシリンジに採取し，校正用ガス瓶にシリコンゴム栓を通して注入し，気化させた後，かくはんし，更に10分以上放置したもの

##### 2 装置及び器具

装置及び器具は，次に掲げるとおりとする。

##### (1) 試料ガス採取装置

次のいずれかの装置

ア 試料採取用ポンプであって，10l/min以上の大気を吸引できる能力を有するものであり，かつ，試料ガスの通過部分が交換可能であるもの

イ 第2図に掲げる構成の試料採取装置(注1)(注2)

ウ 第3図に掲げる構成の、容量が5ℓ以上の気密性を有する試料ガス採取用吸引瓶であって、内側に試料採取用袋を接続したもの

(2) 試料採取袋

ポリふっ化ビニルフィルム製、ポリエステル（化合物名ポリエチレンテレフタレート）フィルム製又はこれと同等以上の保存性能を有する樹脂フィルム製で、内容積が5ℓ程度のもの(注3)

(3) 試料濃縮管

第4図に掲げる形状のものであって、次の条件を具備しているもの

ア ほう硅酸ガラス製又はふっ素樹脂製で内径4mm程度のものであること。

イ 内部をりん酸（1+4）で洗い、水洗し、乾燥した後、被検成分の分析に使用するものと同種のガスクロマトグラフ充てん剤又はこれと同等以上の性能を有するものを充てんしたものであること。

ウ 外部にアルミはくを密に巻き、その上をガラス繊維テープで絶縁し、温度測定用熱電対を取り付け、ガラス繊維管に通したニクロム線を等間隔に巻き、再びガラス繊維テープで固定したものであること。

(4) ガスクロマトグラフ分析装置

第5図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの

ア ガスクロマトグラフは、炎光光度検出器を有するものであること。

イ ガスクロマトグラフのキャリアーガス流路を試料導入部の直前において変更し、不純物除去管及び試料濃縮管を接続したものであること。

ウ 不純物除去管は、モレキュラーシーブ5A等を充てんし、液体酸素又はこれと同等以上の性能を有する冷却剤（以下「液体酸素等」という。）により冷却したものであること。

エ カラムは、ガラス製又はふっ素樹脂製で、かつ、内径3mm程度、長さ3～5mのものであって、内部をりん酸（1+4）で洗い、水洗し、乾燥したものであること。

オ 充てん剤は、粒径180～250μmの白色硅藻土担体を酸で洗った後、ジメチルジクロロシラン処理を行い、β、β'-オキシジプロピオニトリルを25%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。

カ 試料導入部の温度は、130℃程度であること。

キ カラム槽の温度は70℃程度であること。

ク キャリヤーガスは、窒素を使用し、その流量は40～50mℓ/minであること。

(注1) 吸引ケースは、透明樹脂製で密閉できる構造のものであること。

(注2) 吸引ポンプは、1 ℓ/min以上の大気を吸引できる能力を有するものであること。

(注3) 薄いものは採取した試料が濃度変化を起こすことがあるため、35 μm以上の厚さのものを使用すること。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素を流しながら70°Cに加熱し、約10分間空焼きする。その後(4)の手順により分析を行い、被検成分の保持時間にピークの生じないことを確認する。

#### (2) 試料ガスの採取

2の(1)の試料ガス採取用の装置の種類に応じて、次のいずれかの方法により試料採取袋に試料ガスを採取する。

ア 2の(1)のアによる場合は、試料採取用ポンプと試料採取袋をシリコンゴム管で接続し、6秒以上30秒以内で5ℓ程度の試料ガスを試料採取袋に採取する(注4)。

イ 2の(1)のイによる場合は、試料採取袋を吸引ケースに入れ、ふっ素樹脂製コックに接続する。ふっ素樹脂製コック及び吸引コックが開いていることを確認した後、吸引コックに接続した吸引ポンプを作動させ、吸引ケースを減圧することによって5ℓ程度の試料ガスを試料採取袋に採取する。流量の調節は、吸引コック及び吸引ポンプの流量調節によって行い、6秒以上30秒以内で一定流量で採取する。

ウ 2の(1)のウによる場合は、吸引瓶の2つのコックを開き、袋を接続していない側のコック(以下「コックA」という。)を真空ポンプの吸引部で吸引してガラス容器内を排気することにより、内側に接続した試料採取袋に大気がとりこまれ、ほぼ満杯の状態になったら真空ポンプを停止させる。コックAを閉じ、試料採取袋を接続したコック(以下「コックB」という。)に真空ポンプを接続し、吸引することにより試料採取袋内の大気を完全に排気させ、コックBを閉じる。次に、コックBを開くことにより、6秒以上で試料ガスを試料採取袋に採取する。

#### (3) 試料の濃縮

試料ガス採取後12時間以内に試料採取袋を第6図に掲げるところにより液体酸素等で冷却した試料濃縮管に接続し一定量を吸引することにより、試料採取袋中の被検成分を試料濃縮管に捕集する。

#### (4) ガスクロマトグラフ分析

被検成分を捕集した試料濃縮管を液体酸素等で冷却した状態で第5図に掲げるところによりガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料濃縮管にキャリアーガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料濃縮管を70℃程度まで約2分間で加熱昇温させ、被検成分をガスクロマトグラフに導入する。

#### (5) 検量線の作成

メチルメルカプタン校正用ガス、硫化水素校正用ガス、硫化メチル校正用ガス若しくは二硫化メチル校正用ガス又はこれらをそれぞれ校正用ガス瓶を用いて適宜希釈したものを、段階的に採り、それぞれ液体酸素等で冷却した試料濃縮管に注入した後、(4)と同様の操作を行うことにより得られるクロマトグラムピーク高さにより検量線を作成する。

#### (6) 濃度の算出

(5)の検量線により、試料濃縮管に捕集したメチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル又は二硫化メチルの量(0℃, 1気圧)を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{A}{V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度(単位 ppm)、Aは試料濃縮管に捕集した被検成分の量(単位  $\mu\text{l}$ )、Vは試料濃縮管に捕集した試料ガスの量(単位  $\text{l}$ )、tは試料濃縮時の気温(単位  $^{\circ}\text{C}$ )、Pは試料濃縮時の大気圧(単位 kPa)を表すものとする。

(注4) 試料採取用ポンプの試料ガス通過部分及び試料採取用ポンプと試料採取用袋とを接続するシリコンゴム管は使用の都度交換すること。

#### 備考

- 1 校正用ガスの調製方法で、パーミエーションチューブ法(液化ガスを封入したテフロンチューブを恒温槽内に保持し、浸透拡散する液化ガスを希釈ガスで希釈して連続的に微量濃度ガスを得る方法)と同等以上の精度を有する方法として、例えば流量比混合法等を利用してよい。
- 2 試料濃縮管及び不純物除去管を冷却するために使用する冷却剤であって液体酸素と同等以上の性能を有するものとして、液体アルゴンその他試料濃縮管充てん剤の捕集



効率が液体酸素を使用した場合と比べて同等以上であることが確認されているものを使用してよい。

なお、液体窒素は不純物除去管の冷却に使用してもよいが、試料濃縮管の冷却に使用してはならない。

- 3 クロマトグラムのピークの分離が悪い場合には、カラム槽を40～70℃程度の範囲で、毎分4℃程度の昇温を行うことができるなど最適分離条件を設定できるものを用いてもよい。
- 4 分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを用いてもよい。
- 5 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

## 第2 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、次に掲げる方法により測定した排出ガス中の硫化水素の濃度を乗じて算出するものとする。

### 1 試薬

第1の1に定めるものと同様とする。

### 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

#### (1) 料ガス採取装置及び試料採取袋

第1の2の(1)のア及びイ並びに(2)に定めるものと同様とする。

#### (2) 試料濃縮管

第1の2の(3)に定めるものと同様とする。

#### (3) ガスクロマトグラフ分析装置

第1の2の(4)に定めるものと同様とする。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 試料ガスの採取

第1の3の(2)のア及びイに定める操作と同様とする。

#### (2) ガスクロマトグラフ分析

ア 試料ガス採取後12時間以内に試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入する。

イ アの操作により定量上限を超える場合には、試料ガスの一部をガスシリンジによって正確に分取し、これを第1の1に定める校正用ガス瓶を用いて希釈し、アと同様にガスクロマトグラフ分析を行うものとする。

ウ アの操作により定量下限に達しない場合には、第1の3の(3)及び(4)に定める操作と同様とする。

### (3) 検量線の作成

第1の1に定める硫化水素校正用ガスを適宜希釈したものを段階的に採り、それぞれ(2)と同様の操作を行うことにより得られるクロマトグラムのパーク高さにより検量線を作成する。

### (4) 濃度の算出

ア (2)のア又はイの場合は、(3)の検量線により試料ガス中の硫化水素の量(0℃, 1気圧)を求め、第1の3の(6)の式により、その排出ガス中の濃度を算出する。ただし、Cは排出ガス中の硫化水素の濃度(単位 ppm)、Aは硫化水素の量(単位  $\mu\text{l}$ )、Vは試料ガス採取量(単位  $\text{l}$ )、tは排出ガスの温度(単位  $^{\circ}\text{C}$ )、Pは排出ガスの圧力(単位 kPa)とする。

イ (2)のウの場合は、第1の3の(6)に定める方法と同様とする。

### 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

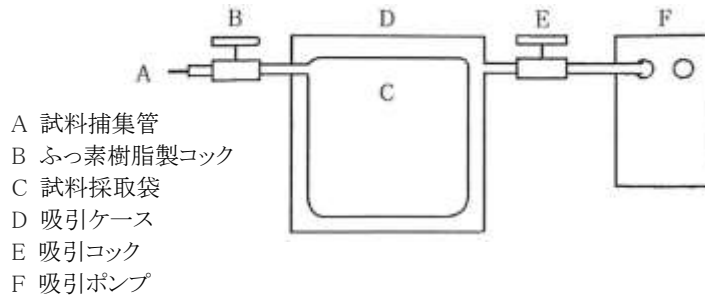
第1図 校正用ガス瓶



A シリコンゴム栓

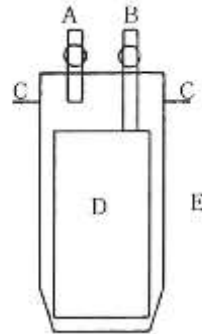
B かくはん用ふっ素樹脂片

第2図 試料ガス採取装置



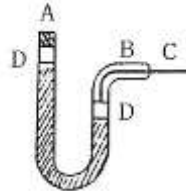
- A 試料捕集管
- B ふっ素樹脂製コック
- C 試料採取袋
- D 吸引ケース
- E 吸引コック
- F 吸引ポンプ

第3図 試料ガス採取装置



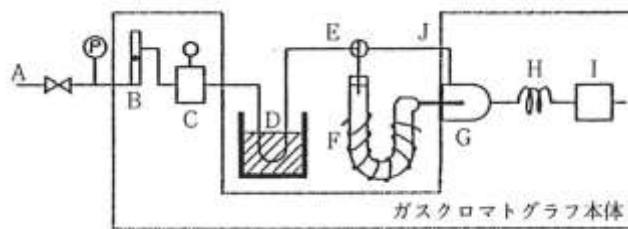
- A ふっ素樹脂製コック
- B ふっ素樹脂製コック
- C クランプ
- D 試料採取袋
- E 試料ガス採取用吸引瓶

第4図 試料濃縮管



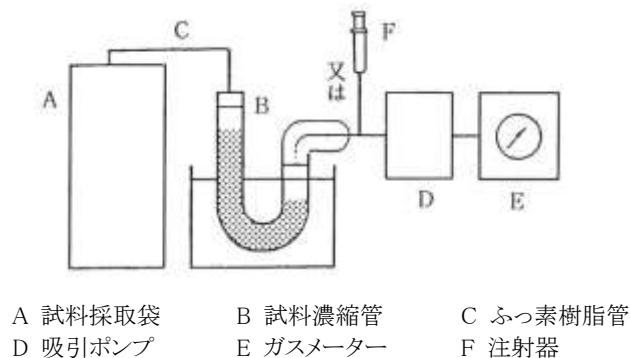
- A シリコンゴム栓
- B 毛細管
- C ステンレス製注射針
- D 石英ガラスウール

第5図 ガスクロマトグラフ分析装置



- A 窒素ポンプ
- B 流量計
- C 施量調整弁
- D 不純物除去管
- E 三方コック
- F 試料濃縮管
- G 試料導入部
- H カラム
- I 検出器
- J バイパス流路

第6図 試料濃縮方式



### 第3 排出水中における濃度の測定

#### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものを用いるものとする。

- (1) 塩酸 (0.1mol/l)
- (2) 校正用ガス

第1の1に定めるものと同様とする。

#### 2 装置及び器具

##### (1) 試料採取瓶

テフロンパッキン付きの栓のできるガラス瓶又は共栓ガラス瓶で容量500ml～1ℓのもの。

##### (2) ホールピペット

ガラス製で容量50mlのもの。

##### (3) pH計

##### (4) 液体用シリンジ

樹脂製の適当な容量 (1～5ml) のもの。

##### (5) バイアル

容量100ml (注射用) のもので、バイアル用ゴム栓で密栓できるもの。

##### (6) テフロンフィルム (四ふっ化エチレン樹脂フィルム)

厚さ0.05mmの四ふっ化エチレン樹脂フィルムであって、ゴム栓とバイアルの間に挿入した場合に試料がゴム栓と接触しない大きさのもの (注5)。

##### (7) アルミニウムキャップ

バイアルとバイアル用ゴム栓を固定できるもの。

(8) アルミニウムキャップ締め器

アルミニウムキャップをバイアルに締めて固定できるもの。

(9) 恒温水槽

温度を $30^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ に調節できるもの。

(10) マイクロシリンジ (気体用)

容量 $20 \sim 1,000 \mu\text{l}$ の適当な容量のもの (注6)。

(11) ガスクロマトグラフ分析装置

第1の2の(4)に定めるものと同様とする。

(注5) テフロンフィルムを装着したときと同等以上の性能を有するバイアル用ゴム栓を使用する場合は、テフロンフィルムは使用しなくともよい。

(注6) 使用の都度窒素でよく洗浄し、被検成分の位置にピークを生じないことを確認すること。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

(1) 空試験

水50mlをバイアルにとり、その後(3)の手順により分析を行い、被検成分の保持時間にピークが生じないことを確認する。

(2) 試料水の採取

試料水を、試料採取瓶に泡立てないように静かに採取し、気泡が残らないように満水にして密栓する(注7)。

(3) ヘッドスペース試験

ア 試料水50mlをガラス製容器にとり(注8)、pH3.0~4.0に調整するのに必要な塩酸の量を求める。

イ 新たに試料水50mlをホールピペットを用いて静かにバイアルにとる(注9)。

ウ アで求めた量の塩酸を液体用シリンジで静かに注入する(注10)。

エ 直ちにテフロンフィルムをバイアルにのせ、バイアル用ゴム栓をし、その上からアルミニウムキャップをのせ、アルミニウムキャップ締め器でバイアルとバイアル用ゴム栓を固定する。

オ バイアルを手で上下に約30秒間振とうする。

カ バイアルを $30^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽に首まで入れて30分間静置する。

キ 静置した状態で、アルミニウムキャップの上からバイアル用ゴム栓を通して、マ

イクロシリンジを用いて気相の一定量（例えば0.2～1 mℓ）をとり、直ちにガスクロマトグラフ分析を行う。

ク バイアル用ゴム栓をはずし、バイアルの中に残っている溶液のpHを測定する。

pHが3.0～4.0の範囲になかった場合は、その測定は無効として、再度アからキの操作を繰り返す。

#### (4) 検量線の作成

メチルメルカプタン校正用ガス、硫化水素校正用ガス、硫化メチル校正用ガス若しくは二硫化メチル校正用ガス又はこれらをそれぞれ校正用ガス瓶を用いて適宜希釈したものを、段階的に採り、ガスクロマトグラフ試料導入部に直接注入することにより得られるクロマトグラムのピーク高さにより検量線を作成する。

#### (5) 濃度の算出

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h$$

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H$$

$$b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T}$$

この式において、 $V_L$ は液の体積（単位 ℓ）、 $V_g$ は気相の体積（単位 ℓ、-「全容積」-「液の体積」で求める）、 $T_R$ はバイアルに試料を注入したときの室温（単位 K）、 $K_H$ はヘンリー一定数相当値（単位 ℓ/kg、次表の値）、 $M_A$ は分子量（単位 g/mol、次表の値）、 $T$ は恒温槽温度（単位 K）、 $P$ は大気圧（単位 kPa）、 $R$ は気体定数（8.31kPa・ℓ/mol・K）を表すものとする。

物質名	$K_H$	$M_A$
メチルメルカプタン	83.1	48.11
硫化水素	322	34.08
硫化メチル	38.0	62.14
二硫化メチル	18.4	94.20

(注7) 採取後直ちに0～5℃の暗所に保管する。また、被検物質は揮散しやすいので試料採取後、可及的速やかに分析を行うこと。

(注8) 試料水をとった後の試料採取瓶は直ちに密栓し、再び0～5℃の暗所に保管す

ること。

(注9) ホールピペット及びバイアルは、あらかじめ0～5℃に冷やしておくこと。

(注10) テフロンフィルムとバイアル用ゴム栓をあらかじめバイアルにかかるくのせておき、隙間からシリンジを挿入するとよい。

#### 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては日本工業規格に定めるところによる。

## 別表第3

### トリメチルアミンの測定方法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定

##### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調整したものを用いるものとする。

##### (1) 分解試薬

水酸化カリウム500gを水に溶解して全量を1ℓとしたもの。

##### (2) トリメチルアミン標準溶液

トリメチルアミン水溶液（20～40％）を水で20倍に希釈したものであって、プロムクレゾールグリーンの0.1％エチルアルコール溶解及びメチルレッドの0.1％エチルアルコール溶液を体積比5対1で混合した指示薬を用いて塩酸（0.1mol/ℓ）で滴定することにより、その含有するトリメチルアミンの濃度が測定されているもの。

##### (3) エチルアルコール

ガスクロマトグラフに注入したとき、トリメチルアミンの保持時間にピークを生じないもの。

##### (4) 捕集溶液

硫酸を水で360倍に希釈したもの。

#### 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

##### (1) 試料捕集装置

別表第1の第1の2の（1）に定める装置と同様のもの。

##### (2) 試料濃縮管

第1図に掲げる形状のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ほう硅酸ガラス製で内径4mm程度のものであること。

イ 内部を水酸化カリウム（100g/ℓ）で洗い、水洗し、乾燥した後、被検成分の分析に使用するものと同種のガスクロマトグラフ充てん剤又はこれと同等以上の性能を有するものを充てんしたものであること。

ウ 外部にアルミはくを密に巻き、その上をガラス繊維テープで絶縁し、温度測定用熱電対を取り付け、ガラス繊維管に通したニクロム線を等間隔に巻き、再びガラス繊維テープで固定したものであること。



### (3) 試料分解濃縮装置

第2図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

- ア 不純物除去管は、モレキュラーシーブ5A等を充てんし、液体酸素等により冷却したものであること。
- イ 分解瓶は、分解試薬20mlを入れ、0.2~0.3l/minの流量で窒素を5分間流すことにより窒素で置換したものであること。
- ウ 試料濃縮管が水分によって短時間で詰まる場合には、分解瓶の直後に水酸化カリウムを充てんした脱水管を接続したものであること。

### (4) ガスクロマトグラフ分析装置

第3図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

- ア ガスクロマトグラフは、水素炎イオン化検出器を有するものであること。
- イ ガスクロマトグラフのキャリアーガス流路を試料導入部の直前において変更し、不純物除去管及び試料濃縮管を接続したものであること。
- ウ 不純物除去管は、モレキュラーシーブ5A等を充てんし、液体酸素等により冷却したものであること。
- エ カラムは、ガラス製で、かつ、内径3mm程度、長さ3~5mのものであって、内面を水酸化カリウム溶液(100g/l)で洗い、水洗し、乾燥したものであること。
- オ 充てん剤は、粒径180~250 $\mu$ mの白色硅藻土担体を酸で洗った後、ジグリセロールを15%テトラエチレンペンタミンを15%、水酸化カリウムを2%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。
- カ 試料導入部の温度は、130 $^{\circ}$ C程度であること。
- キ カラム槽の温度は70 $^{\circ}$ C程度であること。
- ク キャリヤーガスは、窒素を使用し、その流量は40~50ml/minであること。

## 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素を流しながら70 $^{\circ}$ Cに加熱し、約10分間空焼きする。その後(4)の手順により分析を行い、トリメチルアミンの保持時間にピークの生じないことを確認する。

### (2) 試料の捕集

別表第1の第1の3の(1)に定める操作と同様とする。

### (3) 捕集試料の分解及び濃縮

ア 捕集後 2 本の吸収瓶中の捕集溶液を合わせて容量50mlのメスフラスコに移し、更に吸収瓶の内部を捕集溶液で洗浄し、洗浄液を加えて定容し、分析用試料溶液とする。

イ 分析用試料溶液を一定量注射器により分取し、2の(3)の試料分解濃縮装置中の分解瓶の中にシリコンゴム栓を通して注入した後、0.2~0.3l/minの流量で窒素を同装置中に2~3l流すことにより発生するトリメチルアミンを、液体酸素等で冷却した試料濃縮管に捕集する。

#### (4) ガスクロマトグラフ分析

被検成分を捕集した試料濃縮管を液体酸素等で冷却した状態で第3図に掲げるところによりガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料濃縮管にキャリアガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料濃縮管を70℃程度まで約2分間で加熱昇温させ、被検成分をガスクロマトグラフに導入する。

#### (5) 検量線の作成

トリメチルアミン標準溶液をエチルアルコール又は水で適宜段階的に希釈した溶液数 $\mu$ lを、それぞれガスクロマトグラフに注入して得られるクロマトグラムのパーク面積により検量線を作成する。

#### (6) 濃度の算出

(5)の検量線により分析用試料溶液から分取した溶液中のトリメチルアミンの量(0℃, 1気圧)を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{22.4A}{59,000V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

$$A = \frac{50}{V} \times m$$

この式において、Cは大気中のトリメチルアミンの濃度(単位 ppm)、Aは分析用試料溶液中のトリメチルアミンの量(単位 ng)、Vはガスメーターで測定した吸引ガス量(単位 l)、tはガスメーターにおける温度(単位 ℃)、Pは試料捕集時の大気圧(単位 kPa)、mは検量線により求めたトリメチルアミンの量(単位 ng)、Vは分析用試料溶液から分取した溶液の量(単位 ml)を表すものとする。

## 備考

- 1 トリメチルアミン標準溶液の濃度は次式により算出する。

$$C = \frac{a \times 59.11 \times 0.1}{20}$$

この式において、Cはトリメチルアミン標準溶液の濃度 (g/l), aは塩酸 (0.1mol/l) の消費量 (ml) を表すものとする。

- 2 指示薬は例えば、ブロムクレゾールグリーン及びメチルレッド各100mgをそれぞれエチルアルコールに溶かして100mlとし、当該ブロムクレゾール溶液50mlと当該メチルレッド10mlとを混合することにより調整する。
- 3 試料の水分が少なく、吸着のおそれがないと考えられる場合には、別表第2の第1の2の(1)のア及び(2)(注1)に示す装置及び器具を用いて、同表の第1の3の(2)のアに示す操作によりいったん試料採取袋に試料ガスを採取しても差し支えない。この場合は試料採取袋に採取した試料ガスを可及的速やかに本表本文2の(1)に示す試料捕集装置を用いて本文3の(2)に示す操作により捕集すること。ただし、流量は10 l/min以下で吸引してもよい。  
(注1) 試料採取袋の内容積は500程度のもを用いること。
- 4 分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを用いてもよい。
- 5 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

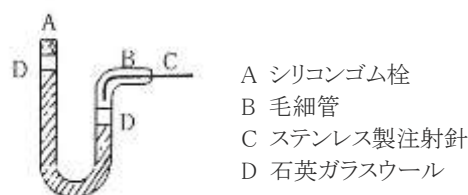
## 第2 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、第1に掲げる方法により測定した排出ガス中のトリメチルアミンの濃度を乗じて算出するものとする。

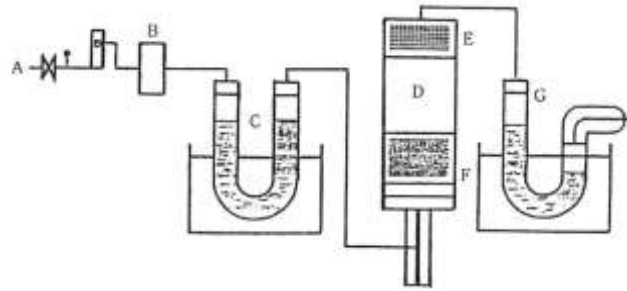
## 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

第1図 試料濃縮管

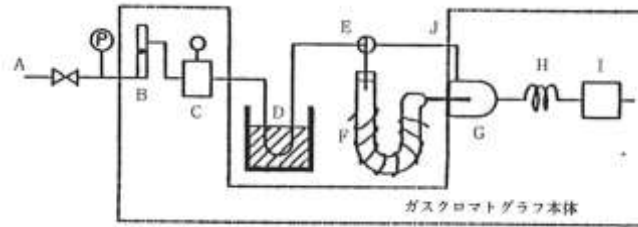


第2図 試料分解濃縮装置



- |         |         |          |
|---------|---------|----------|
| A 窒素ポンベ | B 流量調整弁 | C 不純物除去管 |
| D 分解瓶   | E 脱水剤   | F フィルター  |
| G 試料濃縮管 |         |          |

第3図 ガスクロマトグラフ分析装置



- |         |          |
|---------|----------|
| A 窒素ポンベ | B 流量計    |
| C 流量調整弁 | D 不純物除去管 |
| E 三方コック | F 試料濃縮管  |
| G 試料導入部 | H カラム    |
| I 検出器   | J バイパス流路 |

## 別表第4

### アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド及びイソバレルアルデヒドの測定法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定—ガスクロマトグラフ法

##### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) アセトニトリル（溶出液）

ガスクロマトグラフに注入したとき、アセトアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン、プロピオンアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン、ノルマルブチルアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン、イソブチルアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン、ノルマルバレルアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン及びイソバレルアルデヒド—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン（以下「アルデヒド類—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾン」という）の保持時間にピークを生じないもの。

##### (2) 硫酸ナトリウム

粒径150～250  $\mu\text{m}$ のものを450℃で4時間加熱したもの5 gにアセトニトリル5 mlを加えて振り混ぜ、ろ別後、再びアセトニトリル5 mlを加えて振り混ぜ、ろ別し、ろ液を50  $\mu\text{l}$ 程度になるまで揮散させ、酢酸エチル1 mlに転溶したものであって、ガスクロマトグラフに注入したとき、アルデヒド類—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾンの保持時間にピークを生じないもの。

##### (3) 酢酸エチル

ガスクロマトグラフに注入したとき、アルデヒド類—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾンの保持時間にピークを生じないもの。

##### (4) エタノール

ガスクロマトグラフに注入したとき、アルデヒド類—2, 4—ジニトロフェニルヒドラゾンの保持時間にピークを生じないもの。

##### (5) 2, 4—ジニトロフェニルヒドラジン

アセトニトリルと水を容量比1対3の割合で混合した溶液で再結晶させたもの。

##### (6) 試料捕集剤

粒径35～105  $\mu\text{m}$ の粒状オクタデシルシリル化シリカゲル又はこれと同等以上の性能を有するもの。

(7) 強カチオン交換樹脂

粒径40～100  $\mu\text{m}$ の多孔性親水性ビニールポリマー又はこれと同等以上の性能を有するもの。

(8) 内部標準液

ジフェニルアミン10mgを酢酸エチルに溶解して100mlとしたもの。

(9) アルデヒド類標準溶液

次表の第1欄に掲げるアルデヒドの種類ごとに2, 4-ジニトロフェニルヒドラジン1g及び濃硫酸2mlをエタノール5mlに溶解したものを用意する。この溶液それぞれに、当該アルデヒドを第2欄に掲げる分量ずつ5mlのエタノールに溶解した溶液を加える。すぐに結晶が析出するので吸引ろ過し、水及びエタノールでよく洗浄し乾燥する。この結晶をエタノールで再結晶したものをそれぞれ第3欄に掲げる分量ごとに酢酸エチルに溶解して100mlとしたもの（それぞれが、第1欄に掲げるアルデヒドを10mgずつ含む標準溶液となる）。

第1欄	第2欄 (単位 mg)	第3欄 (単位 mg)
アセトアルデヒド	220	50.9
プロピオンアルデヒド	290	41.0
ノルマルブチルアルデヒド	360	35.0
イソブチルアルデヒド	360	35.0
ノルマルバレールアルデヒド	430	30.9
イソバレールアルデヒド	430	30.9

## 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

(1) 試料ガス採取装置及び試料採取袋

別表第2の第1の2の(1)のA及び(2)(注1)に定めるものと同様とする。

(2) 試料捕集装置

第1図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア 試料捕集管

(ア) 第2図に掲げる形状のものであって、樹脂製で、かつ、内径10mm程度、長さ45mm程度のものであり、両端が密栓できる構造であること。

(イ) 試料捕集剤の被覆は、試料捕集剤をアセトニトリルで洗浄し、窒素を加圧又は吸引により通気乾燥した後のもの0.5g当たり、2, 4-ジニトロフェニルヒドラジン1mg及びりん酸5mgを含むエタノール溶液2mlに含浸させ、

余分なエタノール溶液を除去した後、窒素を加圧又は吸引により通気乾燥し、デシケータ中で12時間程度乾燥した後、さらに窒素を毎分50～100mlの割合で流して十分乾燥したもの又はこれと同等以上の被覆方法で調整したものであること。

(ウ) (イ) で被覆した試料捕集剤0.5g程度を充てんし、試料捕集剤がこぼれないよう両端に少量のガラスウール又はこれと同等以上の性能を有するものを詰めたものであること。

イ 吸引ポンプは、試料捕集管を装着した状態で、1 ℓ/min程度の大気を吸引できる能力を有するものであること。

ウ ガスメーターは、0～1 ℓ/minの範囲の流量を測定し得るものであること

### (3) 強カチオン交換樹脂

ア 第3図に掲げる形状のものであって、樹脂製で、かつ、内径10mm程度、長さ60mm程度のものであり、両端が密栓できる構造であること。

イ 強カチオン交換樹脂0.1g当たり、水、塩化ナトリウム (1 mol, /ℓ), 水、塩酸 (1 mol/ℓ), 水、エタノール、アセトニトリルの順に各6 mlで洗浄したもの又はこれと同等以上の処理方法で調整したものであること。

ウ イで調整した強カチオン交換樹脂0.1g程度を充てんし、強カチオン交換樹脂がこぼれないよう両端に少量のガラスウール又はこれと同等以上の性能を有するものを詰めたものであること。

### (4) ガスクロマトグラフ分析装置

第4図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ガスクロマトグラフは、アルカリ熱イオン化検出器を有するものであること又はこれと同等の性能を有するものであること。

イ カラムは、熔融石英ガラス製のキャピラリーカラムで、内径0.2mm程度、長さ25m程度のものであって、内面にメチルシリコンを0.1 μ m程度の厚さで被覆したものの又はこれと同等の分離性能を有するもの。

ウ 試料導入部の温度は250℃程度であること。

エ カラム槽の温度は、被検成分の最適分離条件を設定できること (例えば、50℃で約1分間保持したのち、50℃から200℃まで25℃/minで6分間昇温し、続けて250℃程度まで3℃/minで昇温できるもの)。

オ キャリヤーガス及びメイクアップガスは、窒素又はヘリウムを使用し、その総流量は20～30ml/min程度であること。

カ 試験液 1  $\mu\text{l}$ 程度を、カラムに全量入れられる構造のものであること（注1）。

（注1） 試料採取袋の内容積は50 $\mu\text{l}$ 程度のものを用いること。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 空試験

第5図に掲げるところにより、試料捕集管を強カチオン交換樹脂管と接続し、試料捕集管の上部から溶出液 6  $\text{m}\ell$ で自然流下又は 1  $\text{m}\ell/\text{min}$ 程度の流速で共栓付試験管（目盛付き）に落下させる。この溶出液に硫酸ナトリウムを少量加えて脱水し、窒素を上から吹き付けて共栓付試験管中のアセトニトリルを 50  $\mu\text{l}$ （約1滴）になるまで揮散させる。酢酸エチル 1  $\text{m}\ell$ を加え、共栓付試験管中のアセトニトリルを溶かし、内部標準液 80  $\mu\text{l}$ を加え、これを試験液とする。その後（4）の手順によりガスクロマトグラフ分析を行い、アルデヒド類-2，4-ジニトロフェニルヒドラゾンの保持時間にピークが生じないことを確認する。

#### (2) 試料ガスの採取

別表第2の第1の3の（2）のAに示す操作により試料ガスを試料採取袋に採取する。

#### (3) 試料の捕集

試料ガス採取後可及的速やかに、試料捕集管の両端の栓を外し、試料採取袋に第1図に示すように接続し、1  $\ell/\text{min}$ 程度の流量で30 $\ell$ 程度吸引して試料を捕集する（注2）。

#### (4) ガスクロマトグラフ分析

試料捕集した試料捕集管を（1）と同様の手順で処理し（注3）、得られた試験液から、マイクロシリンジにより 1  $\mu\text{l}$ 程度分取し、ガスクロマトグラフ試料導入部に注入する。クロマトグラム上にアルデヒド類-2，4-ジニトロフェニルヒドラゾンの立体異性体のピークが分離した場合には、それぞれのピーク面積を加えたものを被検成分のピーク面積とする。

#### (5) 検量線の作成

それぞれのアルデヒド類標準溶液を酢酸エチルで適宜段階的に希釈し、その希釈溶液 1  $\text{m}\ell$ 当たり内部標準液 80  $\mu\text{l}$ を添加した希釈標準溶液 1  $\mu\text{l}$ 程度をガスクロマトグラフに注入し、得られたアルデヒド類-2，4-ジニトロフェニルヒドラゾンのクロマトグラムのピーク面積（ $A_x$ ）とジフェニルアミンのクロマトグラムのピーク面積（ $A_s$ ）の比（ $A_x/A_s$ ）を縦軸に、アルデヒド類の注入量（ $M_x$ ）とジフェニルアミン



の注入量 (Ms) の比 (Mx/Ms) を横軸にとり、直線関係の範囲で関係線を作成する。

#### (6) 濃度の算出

(5) の検量線 (注4) によりガスクロマトグラフに注入したアセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド又はイソバレルアルデヒドの量 (0℃, 1気圧) を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{22.4A}{MV \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度 (単位 ppm)、Aは試験液中の被検成分の量 (単位 μg)、Mは被検成分の分子量、Vはガスマーターで測定した吸引ガス量 (単位 l)、tはガスマーターにおける温度 (単位 ℃)、Pは試料捕集時の大気圧 (単位 kPa) を表すものとする。

(注2) 試料捕集管は捕集時以外は両端に栓をし、試料ガスの捕集の前後を問わず保存及び運搬時は遮光すること。

(注3) 捕集を終えた試料捕集管は、可及的速やかに溶出液で溶出すること。

(注4) 試料の試験液中の被検成分の量 (A) に対して、ジフェニルアミンの添加量を検量線の範囲内に入るように加えて均一に混合し、ジフェニルアミンのピーク面積が検量線の作成の際とほぼ同じ大きさになるように試験液量を加減し、同一条件のもとでクロマトグラムを記録する。クロマトグラムから被検成分のピーク面積 (A'x) とジフェニルアミンのピーク面積 (A's) の比 (A'x/A's) を算出し、検量線から被検成分の量 (A) とジフェニルアミンの量 (M's) の比 (A/M's) を求め、ジフェニルアミンの添加量から被検成分の量 (A) を算出すること。

#### 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

## 第2 敷地境界線における濃度の測定—ガスクロマトグラフ質量分析法

### 1 試薬

試薬は次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

(1) N,N-ジメチルホルムアミド

水で10分の1に希釈したものの数 $\mu\text{l}$ をガスクロマトグラフ質量分析計に注入したとき、被検成分の保持時間にピークを生じないもの。

(2) アルデヒド類標準溶液

次表の第1欄に掲げるアルデヒドの種類ごとに、当該アルデヒド $100\mu\text{l}$ を水又はN,N-ジメチルホルムアミドに溶解して全量を $100\text{ml}$ としたものをそれぞれ作成したもの（それぞれの溶液 $1\mu\text{l}$ は、第1欄に掲げるアルデヒドの気体として、第2欄に掲げる量（ $0^\circ\text{C}$ 、1気圧）に相当する。ただし、アセトアルデヒドはアセトアルデヒドの含有率を乗じること）。

第1欄	第2欄 (単位 $\mu\text{l}$ )
アセトアルデヒド	0.311
プロピオンアルデヒド	0.311
ノルマルブチルアルデヒド	0.249
イソブチルアルデヒド	0.247
ノルマルバレールアルデヒド	0.211
イソバレールアルデヒド	0.204

(3) ポーラスポリマービーズ

常温において炭素数6以上の炭化水素を吸着し、かつ、 $200^\circ\text{C}$ 前後で速やかに吸着成分を脱着する性能を有するパラフェニレンオキサイド系等の粒径 $180\sim 250\mu\text{m}$ のポリマービーズであって、 $350^\circ\text{C}$ 以上の耐熱性能を有するもの。

(4) 多孔性シリカビーズ

常温において炭化水素を吸着し、かつ、 $200^\circ\text{C}$ 前後で速やかに吸着成分を脱着する性能を有するシリカビーズ系等の粒径 $100\sim 300\mu\text{m}$ で表面積 $10\text{m}^2/\text{g}$ 程度のもの。

(5) 活性炭

粒径 $180\sim 250\mu\text{m}$ のもの。

## 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

(1) 試料ガス採取装置及び試料捕集袋

別表第2の第1の2の(1)及び(2)に定めるものと同様とする。

(2) 試料捕集装置

第6図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア 試料捕集管

(ア) 第7図に掲げる形状のものであって、ほう硅酸ガラス製で、かつ、内径5

mm程度、長さ18cm程度のものであり、一方の開口部に注射針を装着できるものであること。

(イ) 内部をアセトンで洗い、乾燥した後、注射針を装着できる開口部の方から、充てん剤としてポーラスポリマービーズ0.2g程度、多孔性、シリカビーズ0.2g程度、活性炭を0.2g程度ずつ分離して充てんしたもの又はこれと同等の性能を有するものであること。充てん剤がこぼれないように両端に少量の石英ガラスウールを詰めたものであること。

(ウ) ふっ素樹脂製キャップ及び、シリコンゴム栓により両端を密閉できるものであること。

イ 吸引ポンプは、試料捕集管を装着した状態で、1ℓ/min以上の大気を吸引できる能力を有するものであること。

ウ ガスメーターは、0～1ℓ/minの範囲の流量を測定し得るものであること。

### (3) 試料濃縮管

試料濃縮管は第8図に掲げる形状のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ほう硅酸ガラス製で、内径4mm程度のものであること。

イ 内部を水洗し、乾燥した後、粒径180～250μmの白色硅藻土担体を酸で洗い、ジメチルジクロロシラン処理を行ったもの又はこれと同等以上の性能を有するものを充てんしたものであること。

ウ 外部にアルミはくを密に巻き、その上をガラス繊維テープで絶縁し、温度測定用熱電対を取り付け、ガラス繊維管に通したニクロム線を等間隔に巻き、再びガラス繊維テープで固定したものであること。

### (4) ガスクロマトグラフ質量分析装置

第9図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア 検出器は、電子衝撃イオン化法(EI法)が可能で、選択イオン検出法(SIM法)又はこれと同等の性能を有する方法によるクロマトグラム測定が可能なものであること。

イ ガスクロマトグラフ質量分析装置のキャリアーガス流路を試料導入部の直前において変更し、試料濃縮管を接続したものであること。

ウ カラムは、熔融石英ガラス製のキャピラリーカラムで、内径0.5mm程度、長さ50m程度のものであって、内面にメチルシリコンを5μm程度の厚さで被覆したものを又はこれと同等以上の分離性能等を有するものであること。

エ 試料導入部の温度は、150℃程度であること。

オ カラム槽の温度は、被検成分の最適分離条件を設定できること（例えば、30℃から100℃程度までを5℃/min程度で昇温できること）。

カ キャリヤーガスは、ヘリウムを使用し、その流量は10ml/minであること。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素又はヘリウムを50ml/min程度の流量で活性炭を充てんした側から流しながら200℃に加熱し、6時間以上その温度を保つ。その後(4)の手順によりガスクロマトグラフ質量分析を行い、被検成分の保持時間にピークを生じないことを確認すること。

#### (2) 試料ガスの採取

別表第2の第1の3の(2)に示す操作により試料ガスを試料採取袋に採取する。

#### (3) 試料の捕集

試料ガス採取後可及的速やかに、試料捕集管のふっ素樹脂製キャップ及びシリコンゴム栓を外し、試料採取袋に接続し、ポラスポリマービーズを充てんした側から10ml/min程度の流量で吸引して試料を捕集する（注5）。

#### (4) ガスクロマトグラフ質量分析

試料捕集管を液体酸素等で冷却した試料濃縮管に第10図に掲げるところにより接続する。試料捕集管に窒素又はヘリウムを50ml/min程度の流量で流しながら試料捕集管を150℃に加熱し、5分間その温度を保つことにより被検成分を試料濃縮管に移し替える。被検成分を移し替えた試料濃縮管を第9図に掲げるところによりガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料濃縮管にキャリヤーガスを流し、試料濃縮管を短時間で150℃に加熱し、被検成分をガスクロマトグラフ分析装置に導入する（注6）。

#### (5) 検量線の作成

アルデヒド類標準溶液を水で適宜段階的に希釈した溶液数 $\mu\text{l}$ を、それぞれ室温の状態を試料捕集管にポラスポリマービーズを充てんした側から注入した後、(4)と同様の操作を行うことにより得られる選択イオン検出法のピーク面積により検量線を作成する。

#### (6) 濃度の算出

(5)の検量線により、試料捕集管中のアセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレールアルデヒド又は

イソバレルアルデヒドの量（0℃，1気圧）を求め、次の式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{A}{V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度（単位 ppm）、Aは試料捕集管に捕集した被検成分の量（単位  $\mu\text{l}$ ）、Vはガスマーターで測定した吸引ガス量（単位  $\text{l}$ ）、tはガスマーターにおける温度（単位  $^{\circ}\text{C}$ ）、Pは試料捕集時の大気圧（単位 kPa）を表すものとする。

（注5）試料捕集管は、捕集時以外は両端に栓をし、試料ガスの捕集の試料採取の前後を問わず、保存及び連搬時は遮光し、採取を終えた試料捕集管は直ちに冷蔵すること。

（注6）アセトアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド及びイソバレルアルデヒドについては質量数44のイオンを、プロピオンアルデヒドについては質量数58若しくは29のイオンを、イソブチルアルデヒドについては質量数72のイオンをモニターすること。

#### 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

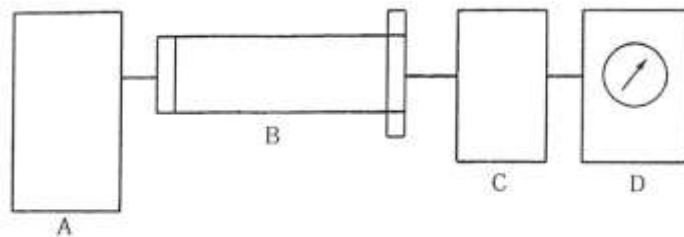
### 第3 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、第1又は第2に掲げる方法により測定した排出ガス中のプロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド又はイソバレルアルデヒドの濃度を乗じて算出するものとする。ただし、第1に掲げる方法により試料の捕集を行う場合には、試料捕集管を2本直列に連結したものをを用いるとともに、流量を加減すること。

#### 備考

この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

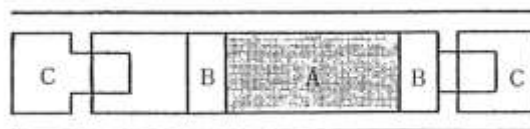
第1図 試料捕集装置



A 試料採取袋 B 試料捕集管 C 吸引ポンプ D ガスメーター

第2図 試料捕集管

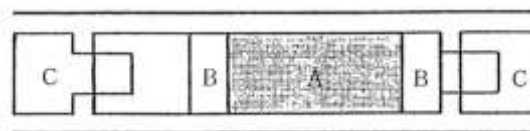
運搬・保存時



A 試料捕集剤  
B 石英ガラスウール  
C 樹脂製キャップ

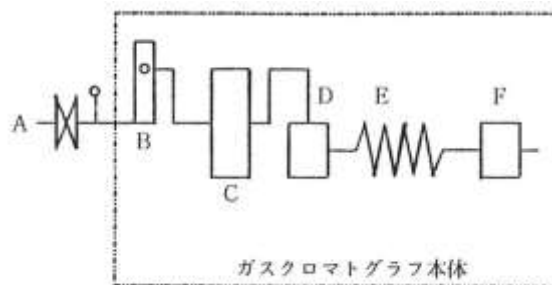
アルミニウム箱等

第3図 強カチオン交換樹脂管



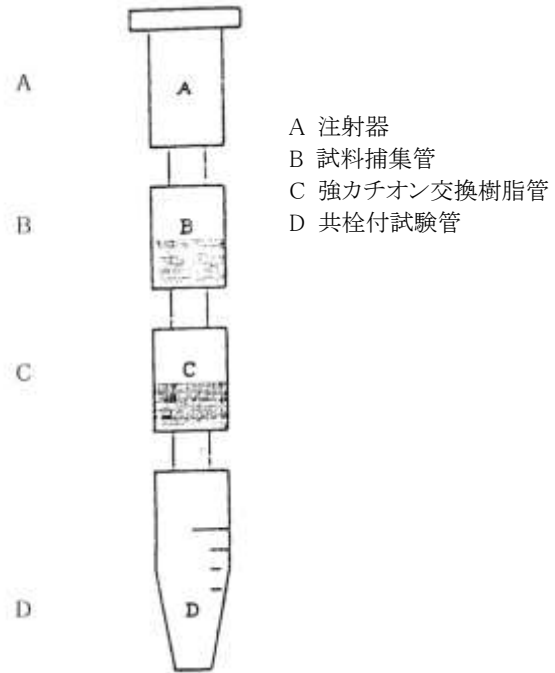
A 強カチオン交換樹脂  
B 石英ガラスウール  
C 樹脂製キャップ

第4図 ガスクロマトグラフ分析装置

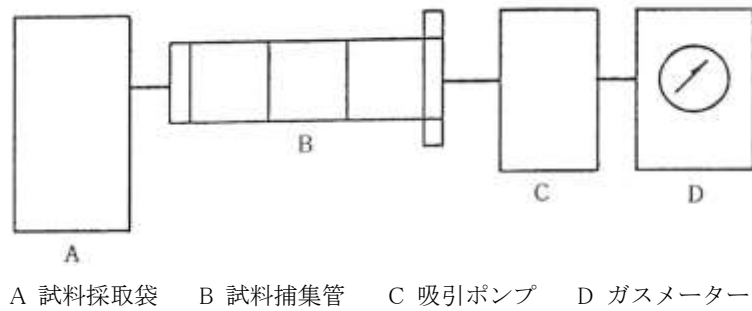


A 窒素ポンプ B 流量計 C 流量調整弁 D 試料導入部  
E カラム F 検出器

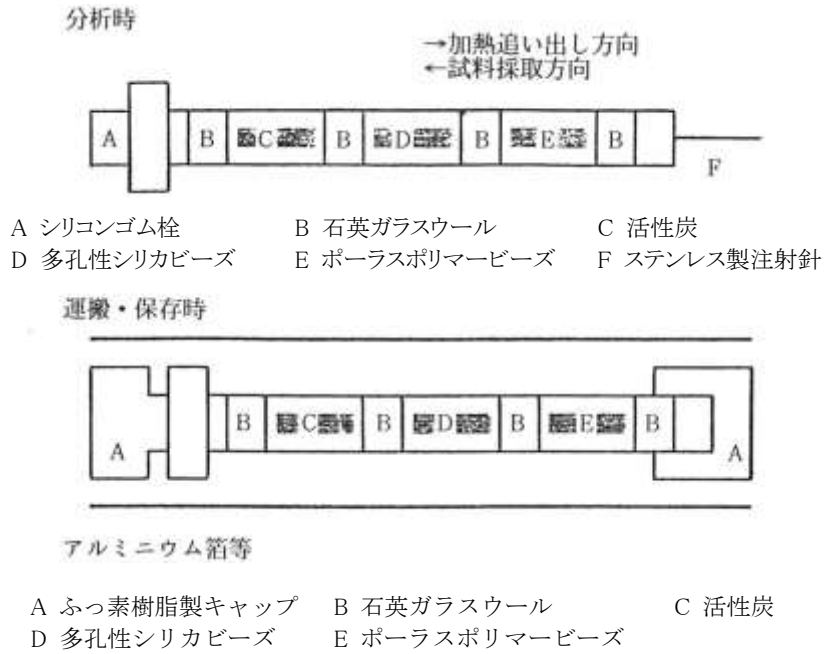
第5図 溶出操作



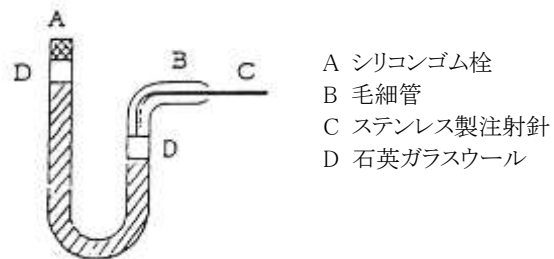
第6図 試料捕集装置



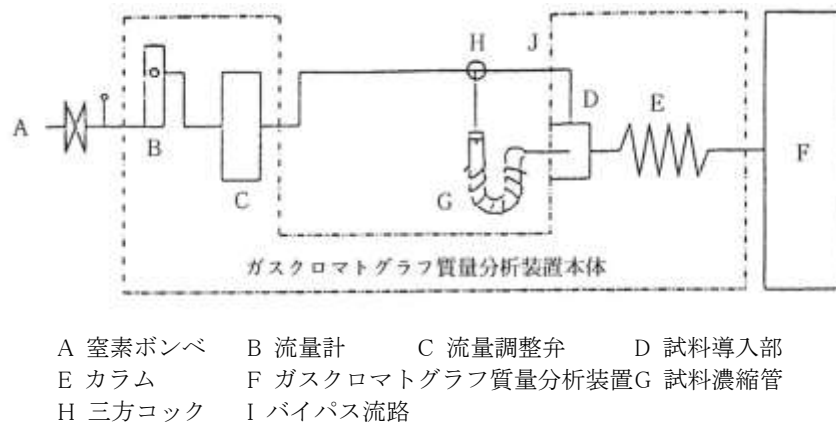
第7図 試料捕集管



第8図 試料濃縮管

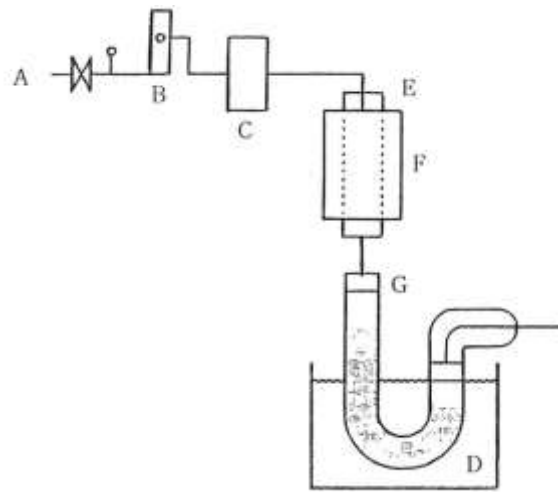


第9図 ガスクロマトグラフ質量分析装置





第10図 試料濃縮方式



- |         |         |            |
|---------|---------|------------|
| A 窒素ポンペ | B 流量計   | C 流量調整弁    |
| D 液体酸素等 | E 試料捕集管 | F 試料捕集管加熱炉 |
| G 試料濃縮管 |         |            |

## 別表第5

### イソブタノールの測定方法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定

##### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) ノルマルペンタン

ガスクロマトグラフに注入したとき、イソブタノールの保持時間にピークを生じないもの。

##### (2) イソブタノール標準溶液

イソブタノールの測定に用いる標準溶液は、イソブタノール1.0gを、ノルマルペンタンに溶解して全量100mlとしたものとする。

##### 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

##### (1) 試料ガス採取装置及び試料捕集袋

別表第2の第1の2の(1)及び(2)に定めるものと同様とする。

##### (2) 試料濃縮管

第1図に掲げる形状のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ほう硅酸ガラス製で、内径4mm程度のものであること。

イ 内部をアセトンで洗い、水洗し、乾燥した後、粒径180~250 $\mu$ mの白色硅藻土担体を酸で洗い、ジメチルジクロロシラン処理を行ったものを充てんしたものであること。

ウ 外部にアルミはくを密に巻き、その上をガラス繊維テープで絶縁し、温度測定用熱電対を取り付け、ガラス繊維管に通したニクロム線を等間隔に巻き、再びガラス繊維テープで固定したものであること。

##### (3) ガスクロマトグラフ分析装置

第2図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ガスクロマトグラフは、水素炎イオン化検出器を有するものであること。

イ ガスクロマトグラフのキャリアーガス流路を試料導入部の直前において変更し、試料濃縮管を接続したものであること。

ウ カラムは、ガラス製で、かつ内径3mm程度、長さ3m程度のものであって、内部をアセトンで洗い、水洗し、乾燥したものであること。

エ 充てん剤は、粒径180～250  $\mu\text{m}$ の白色硅藻土担体を酸で洗った後、ジメチルジクロロシラン処理を行い、ポリエチレングリコール1500を25%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。

オ 試料導入部の温度は、180℃程度であること。

カ カラム槽の温度は、イソブタノールの最適分離条件を設定できること。

(例えば、30℃から120℃程度までを毎分5℃で昇温できること。)

キ キャリヤーガスは、窒素を使用し、その流量を40～50ml/minとすること。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素を流しながら200℃に加熱し、約10分間空焼きする。その後(4)の手順により分析を行い、イソブタノールの保持時間にピークの生じないことを確認する。

#### (2) 試料ガスの採取

別表第2の第2の3の(2)に定める操作により試料ガスを試料採取袋に採取する。

#### (3) 試料の濃縮

試料ガス採取後可及的速やかに、試料採取袋を第3図に掲げるところにより液体酸素等で冷却した試料濃縮管に接続し、一定量を吸引することにより試料採取袋中のイソブタノールを試料濃縮管に捕集する。

#### (4) ガスクロマトグラフ質量分析

イソブタノールを捕集した試料濃縮管を液体酸素等で冷却した状態で第2図に掲げるところによりガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料濃縮管にキャリヤーガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料濃縮管を200℃まで約2分間で加熱昇温させ、イソブタノールをガスクロマトグラフに導入する。

#### (5) 検量線の作成

イソブタノール標準溶液をノルマルペンタンで適宜段階的に希釈した溶液数 $\mu\text{l}$ を、それぞれ液体酸素等で冷却した試料濃縮管に注入した後、(4)と同様の操作を行うことにより得られるクロマトグラムピーク面積により検量線を作成する。

#### (6) 濃度の算出

(5)の検量線により、試料濃縮管に捕集したイソブタノールの量(0℃, 1気圧)を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{22.4A}{74V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中のイソブタノールの濃度（単位 ppm）、Aは試料濃縮管に捕集したイソブタノールの量（単位  $\mu\text{g}$ ）、Vは試料濃縮管に捕集した試料ガスの量（単位  $\ell$ ）、tは試料濃縮時の気温（単位  $^{\circ}\text{C}$ ）、Pは試料濃縮時の大気圧（単位 kPa）を表すものとする。

#### 備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用して酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン並びにトルエン、スチレン及びキシレンと同時に分析してもよい。
- 3 検量線の作成において、別表第2の第1の1と同様にイソブタノール校正用ガスを用いてもよい（イソブタノール  $4\ \mu\ell$ は、気体で  $0.969\text{ml}$ （ $0^{\circ}\text{C}$ 、1気圧）に相当する）。
- 4 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

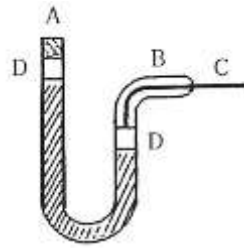
#### 第2 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、第1に掲げる方法により測定した排出ガス中のイソブタノールの濃度を乗じて算出するものとする。

#### 備考

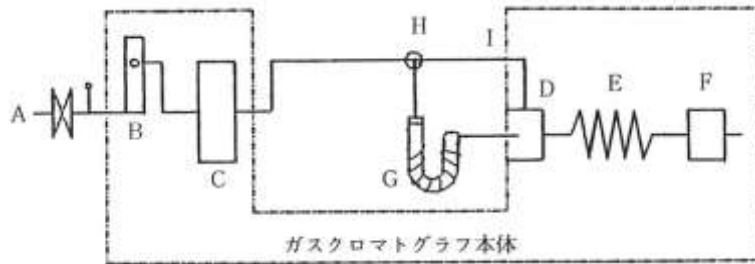
- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用して酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン並びにトルエン及びキシレンと同時に分析してもよい。
- 3 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

第1図 試料濃縮管



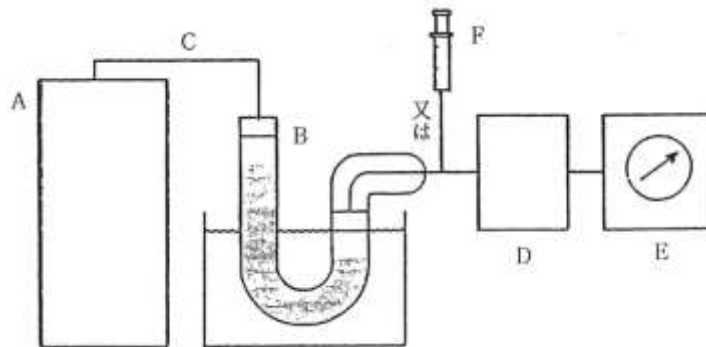
- A シリコンゴム栓
- B 毛細管
- C ステンレス製注射針
- D 石英ガラスウール

第2図 ガスクロマトグラフ分析装置



- A 窒素ポンプ
- B 流量計
- C 流量調整弁
- D 試料導入部
- E カラム
- F 検出器
- G 試料濃縮管
- H 三方コック
- I バイパス流路

第3図 試料濃縮方式



- A 試料採取袋
- B 試料濃縮管
- C ふっ素樹脂管
- D 吸引ポンプ
- E ガスメータ
- F 注射器

## 別表第6

### 酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンの測定方法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定—低温濃縮法

##### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) ノルマルペンタン

ガスクロマトグラフに注入したとき、被検成分の保持時間にピークを生じないもの。

##### (2) 酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン標準溶液

酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンの測定に用いる標準溶液は、酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン各1.0gをノルマルペンタンに溶解して全量100mlとしたものとする。

##### 2 装置及び器具

装置及び器具は、別表第5の第1の2に定めるものと同様とする。ただし、ガスクロマトグラフ分析装置の充てん剤は、粒径180～250 μmの白色硅藻土担体を酸で洗った後、ジメチルジクロロシラン処理を行い、ユーコンオイル50LB550Xを25%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものを用い、また、カラム槽温度は90℃程度とすること。

##### 3 測定の手順

濃度の測定は、別表第5の第1の3の(1)から(5)に定める操作(ただし、「イソブタノール」を「酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン」と読み替えるものとする。)及び次に掲げる濃度の算出の手順により行うものとする。

##### 濃度の算出

検量線により試料濃縮管に捕集した酢酸エチル又はメチルイソブチルケトンの量(0℃, 1気圧)を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{22.4A}{MV \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度(単位 ppm)、Aは試料濃縮管に捕集した被検成分の量(単位 μg)、Vは試料濃縮管に捕集した試料ガスの量(単位 l)、Mは被検成分の分子量(単位 g)、tは試料濃縮時の気温(単位 ℃)、Pは試料濃縮時の大気圧(単位 kPa)を表すものとする。

## 備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用してイソブタノール並びにトルエン、スチレン及びキシレンと同時に分析してもよい。
- 3 検量線の作成において、別表第2の第1の1と同様に被検成分の校正用ガスを用いてもよい。（酢酸エチル4  $\mu\text{l}$ は、気体で0.916m $\text{l}$ （0℃、1気圧）メチルイソブチルケトン6  $\mu\text{l}$ は、気体で1.07m $\text{l}$ （0℃、1気圧）に相当する。）
- 4 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

## 第2 敷地境界線における濃度の測定—常温吸着法

### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものを用いるものとする。

#### (1) 酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン標準溶液

第1の1に定めるものと同様とする。

#### (2) ポーラスポリマービーズ

別表第4の第2の1の(3)に定めるものと同様とする。

### 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

#### (1) 試料ガス採取装置及び試料捕集袋

別表第2の第1の2の(1)及び(2)に定めるものと同様とする。

#### (2) 試料捕集装置

別表第4の第2の2の(2)に定めるものと同様とする。ただし、試料捕集管の内部にはポーラスポリマービーズ0.6gのみを充てんするものとする。

#### (3) ガスクロマトグラフ分析装置

第1の2に定めるものと同様とする。ただし、試料濃縮管のかわりに、注射針を装着した試料捕集管をガスクロマトグラフに接続し、加熱炉等により試料捕集管を加熱し得るものとする。

### 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

#### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素を流しながら230℃に加熱し、空焼きを行う。その後(4)の手順によりガスクロマトグラフ分析を行い、被検成分の保持時間にピークを生じないことを確認すること。

(2) 試料ガスの採取

別表第2の第1の3の(2)に定める操作により試料ガスを試料採取袋に採取する。

(3) 試料の捕集

試料ガス採取後可及的速やかに試料捕集管のシリコンゴム栓及びふっ素樹脂製キャップを外し、第1図に掲げるところにより、試料採取袋を試料捕集管に接続し、一定量を吸引することにより、試料採取袋中の被検成分を試料捕集管に捕集する。

(4) ガスクロマトグラフ分析

被検成分を捕集した試料濃縮管をガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料捕集管にキャリアーガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料捕集管を室温から200℃まで約1分間で加熱昇温させ、被検成分をガスクロマトグラフに導入する。

(5) 検量線の作成

酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン標準溶液をノルマルペンタンで適宜段階的に希釈した溶液数 $\mu\text{l}$ を、それぞれ室温の状態を試料捕集管に注入した後、(4)と同様の操作を行うことにより得られるクロマトグラムのピーク面積により検量線を作成する。

(6) 濃度の算出

(5)の検量線により、第1の3に定める方法により被検成分の大気中濃度を算出する。ただし、「試料濃縮管」を「試料捕集管」、「試料濃縮時」を「試料捕集時」と読み替えるものとする。

備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試量導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用し、トルエン、スチレン及びキシレンと同時に分析してもよい。
- 3 検量線の作成において、別表第2の第1の1と同様に被検成分の校正用ガスを用いてもよい。(酢酸エチル $4\mu\text{l}$ は、気体で $0.916\text{m}\ell$ ( $0^\circ\text{C}$ , 1気圧)メチルイソブチルケトン $6\mu\text{l}$ は、気体で $1.07\text{m}\ell$ ( $0^\circ\text{C}$ , 1気圧)に相当する。)



- 4 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

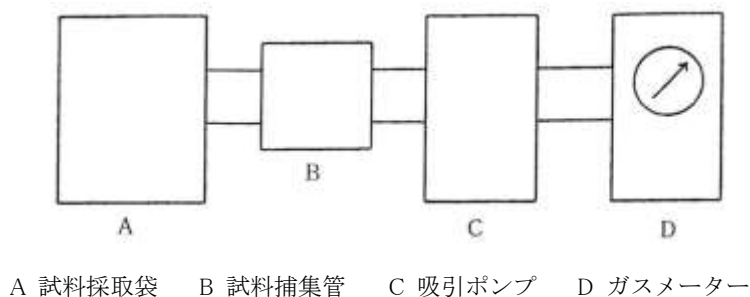
### 第3 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、第1又は第2に掲げる方法により測定した排出ガス中の酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンの濃度を乗じて算出するものとする。

#### 備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用してイソブタノール並びにトルエン及びキシレンと同時に分析してもよい。
- 3 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

第1図 試料捕集方式



## 別表第7

### トルエン、スチレン及びキシレンの測定方法

#### 第1 敷地境界線における濃度の測定—低温濃縮法

##### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) ノルマルペンタン

ガスクロマトグラフに注入したとき、被検成分の保持時間にピークを生じないもの。

##### (2) トルエン、スチレン及びキシレン標準溶液

トルエン、スチレン及びキシレンの測定に用いる標準溶液は、トルエン、スチレン及びキシレンの各異性体（オルト、メタ及びパラ）の各1.0gをノルマルペンタンに溶解して全量を100mℓとしたものとする。

##### 2 装置及び器具

装置及び器具は、別表第5の第1の2に定めるものと同様とする。ただし、ガスクロマトグラフ分析装置の充てん剤は、粒径180～250 μmの白色硅藻土担体を酸で洗った後、ジメチルジクロロシラン処理を行い、SP-1200を5%，ベントン34を1.75%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものを用い、また、カラム槽温度は40℃から100℃程度までを5℃/minで昇温できること。

##### 3 測定の手順

濃度の測定は、別表第5の第1の3の(1)から(5)に定める操作（ただし、「イソブタノール」を「トルエン、スチレン及びキシレン」と読み替えるものとする）及び次に掲げる濃度の算出の手順により行うものとする。

##### 濃度の算出

検量線により試料濃縮管に捕集したトルエン、スチレン又はキシレンの各異性体の量（0℃，1気圧）を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。キシレンについては、得られた各異性体の濃度の総和をキシレンの濃度とする。

$$C = \frac{22.4A}{MV \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度（単位 ppm）、Aは試料濃縮管に捕集した被検成分の量（単位 μg）、Vは試料濃縮管に捕集した試料ガスの量（単位 ℓ）、Mは

被検成分の分子量 (単位 g),  $t$ は試料濃縮時の気温 (単位 °C),  $P$ は試料濃縮時の大気圧 (単位 kPa) を表すものとする。

#### 備考

- 1 定量が可能な場合には, 試料ガスの一部をガスシリンジに分取し, ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく, 分離定量が可能な場合には, カラムはキャピラリーカラムを使用してイソブタノール並びに酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンと同時に分析してもよい。
- 3 検量線の作成において, 別表第2の第1の1と同様に被検成分の校正用ガスを用いてもよい (トルエン 5  $\mu$ lは, 気体で1.06ml (0°C, 1気圧) スチレン 5  $\mu$ lは, 気体で0.975ml (0°C, 1気圧), オルトキシレン 5  $\mu$ lは, 気体で0.928ml (0°C, 1気圧) メタキシレン 5  $\mu$ lは, 気体で0.916ml (0°C, 1気圧), パラキシレン 5  $\mu$ lは, 気体で0.908ml (0°C, 1気圧) に相当する)。
- 4 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては, 日本工業規格に定めるところによる。

#### 第2 敷地境界線における濃度の測定—常温吸着法

##### 1 試薬

試薬は, 次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) トルエン, スチレン及びキシレン標準溶液

第1の1に定めるものと同様とする。

##### (2) ポーラスポリマービーズ

別表第4の第2の1の(3)に定めるものと同様とする。

##### 2 装置及び器具

装置及び器具は, 別表第6の第2の2に定めるものと同様とする。

##### 3 測定の手順

濃度の測定は, 別表第6の第2の3の(1)から(5)に定める操作と同様とする。ただし, 「酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン」は「トルエン, スチレン及びキシレン」と読み替えるものとする。濃度の検出は第1の3に定める方法により被検成分の大気中濃度を算出する。ただし, 「試料濃縮管」を「試料捕集管」, 「試料濃縮時」を「試料捕集時」と読み替えるものとする。

#### 備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用して酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンと同時に分析してもよい。
- 3 検量線の作成において、別表第2の第1の1と同様に被検成分の校正用ガスを用いてもよい（トルエン5  $\mu\text{l}$ は、気体で1.06ml（0℃, 1気圧）スチレン5  $\mu\text{l}$ は、気体で0.975ml（0℃, 1気圧）、オルトキシレン5  $\mu\text{l}$ は、気体で0.928ml（0℃, 1気圧）メタキシレン5  $\mu\text{l}$ は、気体で0.916ml（0℃, 1気圧）、パラキシレン5  $\mu\text{l}$ は、気体で0.908ml（0℃, 1気圧）に相当する）。
- 4 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

#### 第3 気体排出口における流量の測定

気体排出口における流量は、日本工業規格Z8808に定める方法により測定した排出ガス量に、第1又は第2に掲げる方法により測定した排出ガス中のトルエン又はキシレンの濃度を乗じて算出するものとする。

#### 備考

- 1 定量が可能な場合には、試料ガスの一部をガスシリンジに分取し、ガスクロマトグラフ分析装置の試料導入部に直接注入してよい。
- 2 妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、カラムにキャピラリーカラムを使用してイソブタノール並びに酢酸エチル及びメチルイソブチルケトンと同時に分析してもよい。
- 3 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

## 別表第8

### プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の測定方法

#### 1 試薬

試薬は、次に掲げるところにより調製したものをを用いるものとする。

##### (1) ぎ酸

ガスクロマトグラフに注入したとき、被検成分の保持時間にピークを生じないもの。

##### (2) プロピオン酸標準溶液

プロピオン酸1.0mlを水に溶解して全量を100mlとしたもの（この溶液の1  $\mu$ lは、プロピオン酸の気体として3.02  $\mu$ l（0℃、1気圧）に相当する）。

##### (3) ノルマル酪酸標準溶液

ノルマル酪酸1.0mlを水に溶解して全量を100mlとしたもの（この溶液の1  $\mu$ lは、ノルマル酪酸の気体として2.43  $\mu$ l（0℃、1気圧）に相当する）。

##### (4) ノルマル吉草酸標準溶液

ノルマル吉草酸1.0mlを水に溶解して全量を100mlとしたもの（この溶液の1  $\mu$ lはノルマル吉草酸の気体として2.06  $\mu$ l（0℃、1気圧）に相当する）。

##### (5) イソ吉草酸標準溶液

イソ吉草酸1.0mlを水に溶解して全量を100mlとしたもの（この溶液の1  $\mu$ lは、イソ吉草酸の気体として2.04  $\mu$ l（0℃、1気圧）に相当する）。

#### 2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

##### (1) 試料採取装置

第1図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

##### ア 試料捕集管

(ア) 第2図に掲げる形状のものであって、ほう硅酸ガラス製で、かつ、内径7～8mm、長さ10cm程度のものであり、一方の開口部に注射針を装着できるものであること。

(イ) 内部をりん酸（1+4）で洗い、水洗し、乾燥した後、充てん剤3gを充てんし、充てん剤がこぼれないよう両端に少量の石英ガラスウールを詰めたものであること。

(ウ) 充てん剤は、粒径500～1180  $\mu$ mのガラスビーズを塩酸（1+3）で洗い、水洗し、乾燥した後、水酸化ストロンチウムを1%被覆したものであること。被

覆方法は、ガラスビーズの重量の1%の水酸化ストロンチウムを少量の水と混ぜて懸濁液にし、小型の磁製皿上でガラスビーズに混ぜ合わせ、速やかに乾燥して被覆する法又はこれと同等以上の性能を有する被覆方法とする。

(エ) ふっ素樹脂製キャップ及びシリコンゴム栓により両端を密閉できるものであること。

イ 吸引ポンプは、試料捕集管を装着した状態で、5 l/min以上の大気を吸引できる能力を有するものであること。

ウ ガスメーターは、1～10 l/minの範囲の流量を測定し得るものであること。

## (2) ガスクロマトグラフ分析装置

第3図に掲げる構成のものであって、次の条件を具備しているもの。

ア ガスクロマトグラフは、水素炎イオン化検出器を有するものであること。

イ ガスクロマトグラフのキャリアーガス流路を試料導入部の直前において変更し、注射針を装着した試料捕集管をガスクロマトグラフに接続し、加熱炉等により試料捕集管を加熱し得るものであること。

ウ カラムは、ガラス製で、かつ、内径3 mm程度、長さ1.5 m程度のものであって、内面をりん酸(1+4)で洗い、水洗し、乾燥したものであること。

エ 充てん剤は、粒径180～250 μ mの黒鉛化カーボンブラック担体にFFAPを0.3%、りん酸を0.3%被覆したもの又はこれと同等以上の性能を有するものであること。

オ 試料導入部の温度は、230℃程度であること。

カ カラム槽の温度は、80～200℃の範囲で昇温制御できるものであること。

キ キャリヤーガスは、窒素を使用し、その流量は40～50 ml/minであること。

## 3 測定の手順

濃度の測定は、次の手順により行うものとする。

### (1) 空試験

試料濃縮管に窒素を流しながら300℃に加熱し、約10分間空焼きする。試料捕集管をガスクロマトグラフに接続し、180℃に加熱して、窒素ガスを50 ml/min程度通気しながら5%ぎ酸20 μ lを注入し、ガスクロマトグラフで被検成分の保持時間にピークを生じないことを確認する。

### (2) 試料の捕集

試料捕集管のシリコンゴム栓及びふっ素樹脂製キャップを外し、5 l/minの流量で5分間吸引して試料を捕集する。

### (3) ガスクロマトグラフ分析

被検成分を捕集した試料捕集管に注射針をつけ、180℃に加熱して、窒素を50mℓ/minで100mℓ程度流す。窒素を流しながら室温まで冷却した後、試料捕集管を第3図に掲げるところによりガスクロマトグラフ分析装置に接続する。試料捕集管にキャリアガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料捕集管にぎ酸20μℓを注入し、試料捕集管を室温から180℃まで約1分間で加熱昇温させ、被検成分をガスクロマトグラフに導入する。カラム槽温度を80から200℃まで約10分間で加熱昇温する。

#### (4) 検量線の作成

プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸若しくはイソ吉草酸の標準溶液又はこれらを適宜段階的に希釈した溶液数μℓを、それぞれ室温の状態です料捕集管に注入した後、(3)と同様の操作を行うことにより得られるクロマトグラムのピーク面積により検量線を作成する。

#### (5) 濃度の算出

(4)の検量線により、試料濃縮管中のプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸又はイソ吉草酸の量を求め、次式によりその大気中の濃度を算出する。

$$C = \frac{A}{V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

この式において、Cは大気中の被検成分の濃度（単位 ppm）、Aは試料捕集管に捕集した被検成分の量（単位 μℓ）、Vはガスマーターで測定した吸引ガス量（単位 ℓ）、tはガスマーターにおける温度（単位 ℃）、Pは試料捕集時の大気圧（単位 kPa）を表すものとする。

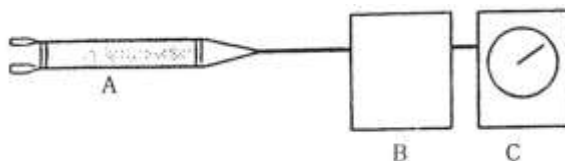
#### 備考

- 1 試料の水分が少なく、吸着のおそれがないと考えられる場合には、別表第2の第1の2の(1)のA及び(2)(注1)に示す装置及び器具を用いて、同表の第1の3の(2)のAに示す操作によりいったん試料採取袋に試料ガスを採取しても差し支えない。この場合は試料採取袋に採取した試料ガスを可及的速やかに本表本文2の(1)に示す試料捕集装置を用いて本文3の(2)に示す操作により捕集すること。

(注1) 試料採取袋の内容積は250～500程度のもを用いること。

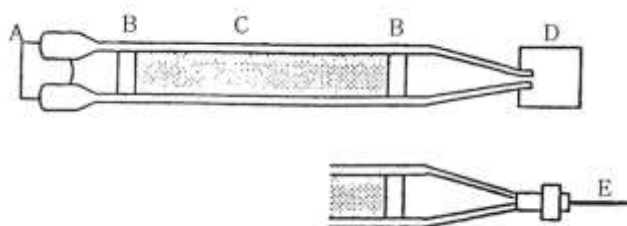
- 2 この測定方法における用語その他の事項でこの測定方法に定めのないものについては、日本工業規格に定めるところによる。

第1図 試料採取装置



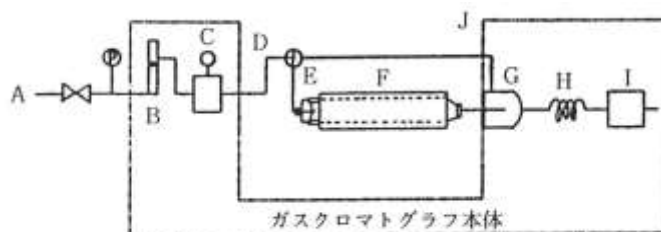
- A 試料捕集管      B 吸引ポンプ  
C ガスメーター

第2図 試料捕集管



- A シリコンゴム栓      B 石英ガラスウール  
C アルカリビーズ      D ふっ素樹脂製キャップ  
E ステンレス製注射針

第3図 ガスクロマトグラフ分析装置



- A 窒素ポンプ      B 流量計  
C 流量調整弁      D 三方コック  
E 試料捕集管      F 捕集管加熱炉  
G 試料導入部      H カラム  
I 検出器          J バイパス流路



## 4. 通知（悪臭物質の測定の方法の一部改正について）<sup>30)</sup>

環大特第 95号

平成5年9月8日

都道府県知事

殿

指定都市市長

環境庁大気保全局長

### 悪臭物質の測定の方法の一部改正について

悪臭物質の測定の方法の一部を改正する告示（平成5年環境庁告示第72号）が平成5年9月8日付けで公布され、平成6年4月1日から適用されることとなった。本改正の概要及び測定に当たっての留意事項は下記のとおりであるので、貴職におかれては、改正の趣旨を十分理解され、悪臭物質の的確な測定に遺憾なきを期されたい。

また、本通達の趣旨を貴管下市町村長に周知徹底されたい。

なお、悪臭物質の測定に関する事務は、市町村長が執行することとなっているが、専門的な知識や経験を必要とするものであるので、都道府県知事におかれては、専門職員の確保及び養成、測定機器の整備等について、貴管下市町村長の指導に努められたい。

また、今回の告示に伴い、「悪臭物質の測定について」（昭和47年12月22日付け環大特第70号環境庁大気保全局長通知）を廃止するとともに、「悪臭防止法施行令の一部を改正する政令の施行等について」（昭和51年10月14日付け環大特第135号環境庁大気保全局長通知）記の第3の3中（2）を削る。また、「悪臭物質の測定の方法の一部改正について」（昭和59年3月21日付け環大特第135号環境庁大気保全局長通知）記の第2の1中（2）及び（4）を削り、同通知の記の第3の1中（3）、（9）及び（10）を削る。

### 記

#### 第1 改正の要点

##### 1 悪臭防止法施行令の一部改正（平成5年政令第201号）に伴う改正

新たに悪臭物質に追加されたプロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド及びイソバレルアルデヒド（以下「アルデヒド類」という。）並びにイソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチル

ケトン、トルエン及びキシレンの10物質（以下「追加10物質」という。）の測定方法を定めたこと。（悪臭物質の測定の方法（昭和47年5月環境庁告示第9号。以下「告示」という。）別表第4及び別表第5の全部改正，別表第6の別表第8への繰下げ並びに別表第6及び別表第7の追加）

なお，既指定物質であるアセトアルデヒド及びスチレンについては，測定の効率化，分析法の進歩に応じて，それぞれ新たに追加されたアルデヒド類の測定方法（告示の別表第4）並びにトルエン及びキシレンの測定方法（告示別表第7）と同一の方法としたこと。

## 2 試料ガスの採取方法に係る改正

追加10物質に係る本年6月1日付け中央公害対策審議会答申中の付言を踏まえて，全悪臭物質について，悪臭物質の排出状況に応じ最適な時間で採気できるよう改めたこと。

（告示別表第1から別表第3まで及び旧別表第6の一部改正）

## 3 その他の改正

計量法の改正に伴う単位等の改正を行ったこと。（告示別表第1から別表第3まで及び旧別表第6の一部改正）

また，測定方法の精度の向上を図るため，注釈及び備考を追加したこと。さらに，トリメチルアミンの測定法の一部を改正したこと。（告示別表第1から別表第3までの一部改正）

## 第2 追加10物質等の測定方法について

### 1 測定方法の概要

- (1) アセトアルデヒド及び新たに追加されたアルデヒド類の測定方法は，ガスクロマトグラフ法又はガスクロマトグラフ質量分析法のいずれかによるものであること。
- (2) 酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン並びにトルエン，スチレン，及びキシレンの測定方法はそれぞれ低温濃縮法又は常温吸着法のいずれかによるものであること。

これらの方法は、改正前のスチレンの測定方法に準じたものであること。また、イソブタノールの測定方法は、常温吸着法では捕集が困難であるので、低温濃縮法のみによるものであること。

## 2 留意事項

- (1) 追加10物質、アセトアルデヒド及びスチレンは、いずれも試料採取袋における保存性が比較的低いので、試料ガスを採取した後、可及的速やかに分析の操作を行うこと。
- (2) ポーラスポリマービーズを充填した試料捕集管については、「悪臭防止法施行令の一部を改正する政令の施行等について」（昭和51年10月14日付け環大特第135号環境庁大気保全局長通知）記の第3の3の（3）のイを参照すること。
- (3) イソブタノール並びに酢酸エチル及びメチルイソブチルケトン並びにトルエン、スチレン及びキシレンの測定において用いるガスクロマトグラフ分析装置のカラムには、それぞれ告示に明示した充填剤と同等以上の性能を有するものを充填したパックドカラム又はキャピラリーカラムを用いてもよいこととしたこと。この場合において、妨害成分がなく、分離定量が可能な場合には、これら6物質（常温吸着法の場合にはイソブタノールを除く5物質）を同時に分析してもよいこととしたこと。
- (4) キシレンについては、オルト、メタ及びパラの各異性体について濃度を求め、その総和をキシレンの濃度とすること。なお、事業場の塗装工程においては、キシレンとしてオルト、メタ及びパラの各異性体の混合物が使用されている場合が多いので、キシレンの分析にあたっては、各異性体について同時に分析を実施すること。

## 第3 事業場の敷地境界線における濃度の測定に係る試料ガスの採取方法について

### 1 試料ガス採取方法の改正の背景

本年6月1日付け中央公害対策審議会答申においては、追加10物質の測定について、採気時間は試料採取手法の向上に鑑み、悪臭物質の排出状況に応じ最適な時間で行うものとする事とされ、また既に指定されている12物質についても、悪臭物質の排出

状況に応じ最適な時間で採気することが望ましいことが付言された。これは、試料採取のための装置及び器具の性能が向上し、作業性の向上が見込まれるため盛り込まれたものである。今般の改正は、本答申を踏まえて行ったものであること。

## 2 試料ガスの採取方法の概要

試料ガスの採取方法は、①従前のメチルメルカプタン等の試料採取装置又は②試料ガス採取用のカセット式ポンプ若しくは③試料ガス採取用吸引瓶を用いて、試料採取袋に、6秒以上30秒以内で試料ガスを採取するものであること。ただし、アンモニア、トリメチルアミン並びにプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸については、原則として従来どおりの採取方法により5分間で採取することとし、試料の水分が少なく、吸着のおそれがないと考えられる場合に限り、試料採取袋に6秒以上30秒以内で試料を採取してもよいものであること。

## 3 留意事項

- (1) 試料ガスの採取にあたっては、「悪臭防止法の施行について」（昭和47年8月31日付け環大特第48号環境庁大気保全局長通知）記の第5の(1)及び(2)に示された場合及び地点において、被害が発生したときと同等又は類似しているとみとめられる強さの臭気が感じられること及びその変動状況をあらかじめ数分間確認したうえで、当該臭気が感じられるときに、試料ガスを採取すること。
- (2) 試料ガスの採取は、悪臭物質の濃度が時間によって変動しうること、試料採取者がにおいを感じてから採取するまでに時間差が生じ得ること、さらに、試料採取者の嗅覚が対象とする臭気に順応する場合があること等から、複数回（例えば3～5回）試料を採取すること。
- (3) 採取した試料ガスは、できるだけ効率よく分析を行うことが望まれることから、採取後に、嗅覚又は検知管等の手段を用いて、上記(2)により採取したいくつかの試料の中からにおいの強いものを選び、分析に供すること。
- (4) 試料ガス採取用吸引瓶によった場合には、告示に定められた操作で試料の採取を行うことにより30秒以内で試料が採取できること。

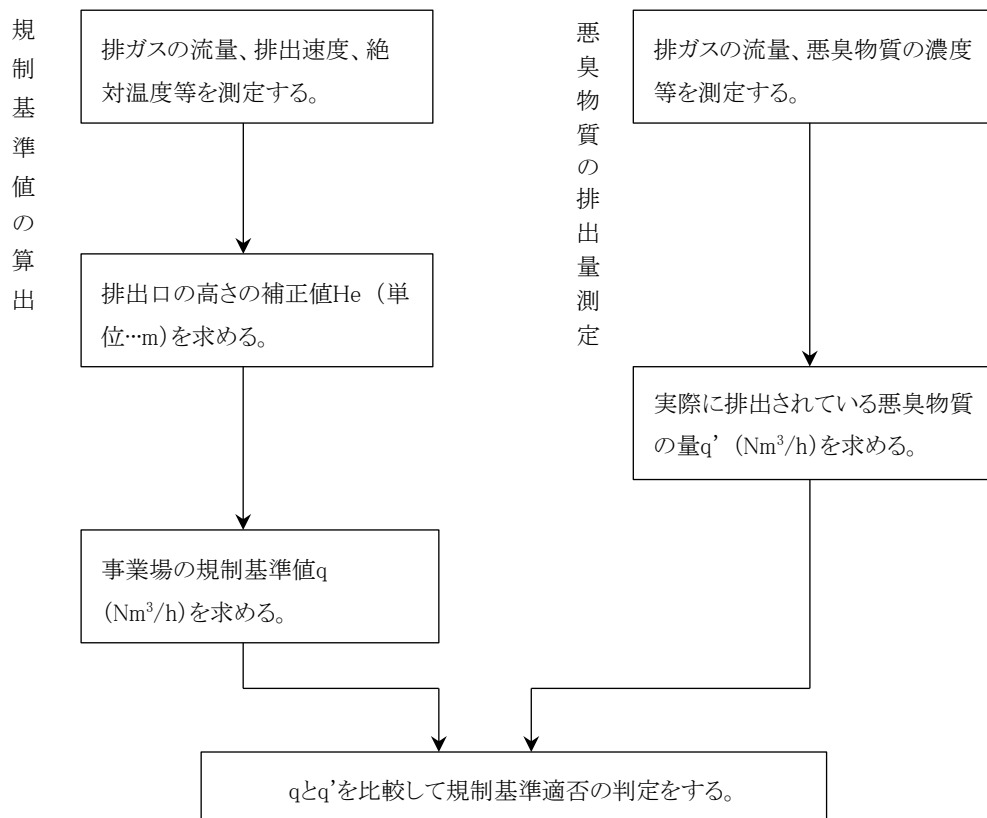
#### 第4 トリメチルアミンの測定方法の一部改正について

従来の硫酸濾紙による方法では、ブランクが高く、ばらつきが大きいため、硫酸溶液吸収法に改めたこと。本方法は、従来のトリメチルアミンの気体排出口に係る流量の測定方法と同様の方法であること。

#### 第5 その他の留意事項

指定された悪臭物質の数が増加したことに伴い、事業場の操業状況をあらかじめ十分把握した上で、排出されているおそれがある悪臭物質について測定を行うことにより、測定業務の効率化を図ること。

## 5. 第二号規制基準の適合判定計算例<sup>30)</sup>



(気体排出施設の排出口における測定の計算例)

### <事例>

準工業地域に存する工場において、煙突出口（高さ30m）で硫化水素の測定を実施して次の(1)、(2)の結果が得られた場合の規制基準値（流量の許容限度）との適合状況を判定する。

#### (1) 硫化水素に係る測定結果

ア 排出ガス量 ( $Q_t$ )

$Q_t=13,200\text{Nm}^3/\text{h}$

→日本工業規格（JIS Z 8808）に定める方法で測定する。

イ 排出ガス中の硫化水素濃度 ( $C_t$ )

$C_t=160\text{ppm}$

→「悪臭物質の測定の方法」（昭和47年5月30日環境庁告示第9号）に定める方法で測定する。

(2) 規制基準値の算出条件等

ア	当該工場の敷地境界線における規制基準値 (Cm)	Cm=0.02ppm
イ	排出口の実高さ (Ho)	Ho=30.0m
ウ	15°Cにおける排出ガスの流量 (Q)	Q=3.86m <sup>3</sup> /sec
エ	排出ガスの排出速度 (V)	V=10.0m/sec
オ	排出ガスの絶対温度 (T)	T=422° K

※ウ～オは、JISZ 8808に定める方法で測定する。

(3) 規制基準値の算出

ア 排出口の高さの補正 (有効煙突高さの計算)

算出式

$$He=Ho+0.65(Hm+Ht)$$

$$Hm=\frac{0.795\sqrt{Q\cdot V}}{1+\frac{2.58}{V}}$$

$$Ht=2.01\times 10^{-3}\cdot Q\cdot(T-288)\cdot\left(2.30\log J+\frac{1}{J}-1\right)$$

$$J=\frac{1}{\sqrt{Q\cdot V}}\left(1,460-296\times\frac{V}{T-288}\right)+1$$

He : 補正された排出口の高さ (単位 m) ←有効煙突高さ

Ho : 排出口の実高さ (単位 m)

Q : 温度15度における排出ガスの流量 (単位 m<sup>3</sup>/sec)

V : 排出ガスの排出速度 (単位 m/sec)

T : 排出ガスの温度 (単位 °K )

(2) の「規制基準値の算出条件」を基に、J、Ht、Hm及びHe (排出口の高さの補正值) を順次計算する。

① Jの計算

$$J = \frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}} \left( 1,460 - 296 \times \frac{V}{T-288} \right) + 1$$
$$= \frac{1}{\sqrt{3.86 \times 10.0}} \left( 1,460 - 296 \times \frac{10.0}{422-288} \right) + 1$$

② Htの計算

$$Ht = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T-288) \cdot \left( 2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1 \right)$$
$$= 2.01 \times 10^{-3} \times 3.86 \times (422-288) \cdot \left( 2.30 \times \log 233 + \frac{1}{233} - 1 \right)$$
$$= 4.63$$

③ Hmの計算

$$Hm = \frac{0.795 \sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$
$$= \frac{0.795 \times \sqrt{3.86 \times 10.0}}{1 + \frac{2.58}{10.0}}$$
$$= 3.93$$

④ He (排出口の高さの補正值)の計算

$$He = Ho + 0.65 (Hm + Ht)$$
$$= 30.0 + 0.65 \times (3.93 + 4.63)$$
$$= 35.6 \text{ (m)}$$

イ 規制基準値の算出

算出式

$$q = 0.108 \times He^2 \cdot Cm$$

q : 流量 (単位 Nm<sup>3</sup>/h) ← 規制基準値

He : 排出口の高さの補正值 (単位 m) ← 有効煙突高さ

Cm : 当該事業場の敷地境界線における規制基準値 (単位 ppm)



この事例での気体排出口における硫化水素の規制基準値 $q$ （流量）は、アで算出した排出口の高さの補正值（ $H_e=35.6\text{m}$ ）と敷地境界線における規制基準値（ $C_m=0.02\text{ppm}$ ）から、

$$q = 0.108 \times 35.6^2 \times 0.02 = 2.74\text{Nm}^3/\text{h}$$

となる。

#### (4) 硫化水素排出量の算出

この事例での工場の煙突からの硫化水素排出量 $q'$ （流量）は、排出ガス量（ $Q_t=13,200\text{Nm}^3/\text{h}$ ）と排出ガス中の硫化水素濃度（ $C_t=160\text{ppm}$ ）から、

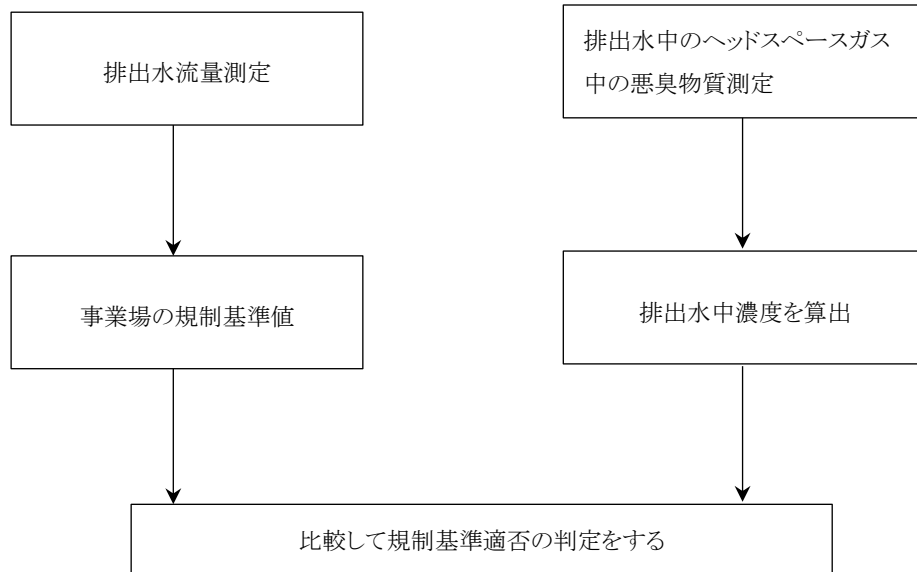
$$q = 160 \times 10^{-6} \times 13,200 = 2.11\text{Nm}^3/\text{h}$$

となる。

#### (5) 規制基準値との適合状況の判定

(3) のイで求めた規制基準値 $q$ （流量）と(4)で求めたこの工場の煙突からの硫化水素排出量 $q'$ （流量）を比較（有効桁数1桁）すると、この事例では、気体排出施設の排出口からの硫化水素の排出量は規制基準値に適合している。

## 6. 第三号規制基準の適合判定計算例



(事例)

工業地域に存する工場において、排出水流量  $1 \text{ m}^3/\text{分}$  で特定悪臭物質の測定を実施して次の (1), (2) の結果が得られた場合の規制基準値 (特定悪臭物質の排出水中の許容濃度) との適合状況を判定する。

(1) メチルメルカプタンに係る測定結果

ア 排出水流量 (Q)  $Q = 1 \text{ m}^3/\text{分} = 1.66 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{秒}$

→日本工業規格 (JIS) K0094に定める方法で測定する。

イ 排出水のヘッドスペースガス濃度 (メチルメルカプタン濃度) ( $C_h$ )

$C_h = 5.0 \text{ ppm}$

→特定悪臭物質の測定方法 (昭和47年環境庁告示第9号) に定める方法で測定する。

(2) 排出水中濃度の算出条件

ア 当該工場の敷地境界線の基準値として定められた臭気強度 (3.5)

イ  $V_L$  : 液の体積 (0.050ℓ, )

ウ  $V_R$  : 気相の体積 (0.071ℓ)

エ  $T_R$  : バイアルに試料を注入したときの室温 ( $20^\circ\text{C} = 193.15\text{K}$ )

オ  $K_H$  : ヘンリー一定数相当値 (83.1ℓ/kg)

カ  $M_A$  : 分子量 (48.11g/mol)

キ T : 恒温槽温度 ( $30^\circ\text{C} = 303.15\text{K}$ )

ク P : 大気圧 (101.3kPa)

ケ R : 気体定数 (8.31kPa・ℓ/mol・K)

(3) 排出水中濃度を算出

計算式

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h$$

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H \quad b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T}$$

$C_L$  : 悪臭物質の水中の濃度 (mg/ℓ)

$C_h$  : ヘッドスペースガス中の悪臭物質の濃度 (ppm)

$V_L$  : 液の体積 (ℓ)

$V_g$  : 気相の体積 (ℓ)

$T_R$  : バイアルに試料を注入したときの室温 (K)

$K_H$  : ヘンリー一定数相当値 (ℓ/kg) (下表)

$M_A$  : 分子量 (g/mol) (下表)

T : 恒温槽温度 (30°C = 303.15K)

p : 大気圧 (101.3kPa)

R : 気体定数 (8.31kPa・ℓ/mol・K)

物質名	$K_H$	$M_A$
メチルメルカプタン	83.1	48.11
硫化水素	322	34.08
硫化メチル	38.0	62.14
二硫化メチル	18.4	94.20

① aの計算

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H = \frac{293.15}{303.15} \cdot K_H = \frac{293.15}{303.15} \times 83.1 = 80.359$$

② bの計算

$$b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T} = \frac{0.1013 \cdot K_H \cdot M_A}{2519.2} = \frac{0.1013 \times 83.1 \times 48.11}{2519.2}$$

③  $C_L$ の計算

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h = \frac{0.050 + 0.1608 \times 0.071}{80.359 \times 0.050} \times 5.0 = 0.0765$$

同様に硫化水素、硫化メチルおよび二硫化メチルについて下記に示す。

(硫化水素)

① 排出水のヘッドスペースガス濃度  $C_h = 5.0\text{ppm}$

② aの計算

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H = \frac{293.15}{303.15} \times 322 = 311.38$$

③ bの計算

$$b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T} = \frac{0.1013 \times 322 \times 34.08}{2519.2} = 0.4413$$

④  $C_L$ の計算

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h = \frac{0.050 + 0.4413 \times 0.071}{311.38 \times 0.050} \times 5.0 = 0.026$$

(硫化メチル)

① 排出水のヘッドスペースガス濃度  $C_h = 5.0\text{ppm}$

② aの計算

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H = \frac{293.15}{303.15} \times 38.0 = 36.746$$

③ bの計算

$$b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T} = \frac{0.1013 \times 38.0 \times 62.14}{2519.2} = 0.0949$$

④  $C_L$ の計算

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h = \frac{0.050 + 0.0949 \times 0.071}{36.746 \times 0.050} \times 5.0 = 0.1545$$

(二硫化メチル)

① 排出水のヘッドスペースガス濃度  $C_h = 5.0\text{ppm}$

② aの計算

$$a = \frac{T_R}{T} \cdot K_H = \frac{293.15}{303.15} \times 18.4 = 17.793$$

③ bの計算

$$b = \frac{K_H \cdot P \cdot M_A \cdot 10^{-3}}{R \cdot T} = \frac{0.1013 \times 18.4 \times 94.20}{2519.2} = 0.0697$$

④ C<sub>L</sub>の計算

$$C_L = \frac{V_L + b \cdot V_g}{a \cdot V_L} \cdot C_h = \frac{0.050 + 0.0697 \times 0.071}{17.793 \times 0.050} \times 5.0 = 0.309$$

(4) 事業場の規制基準値

計算式

$$C_{Lm} = k \times C_m$$

$C_{Lm}$ : 排出水中の濃度の許容濃度 (mg/ℓ)

$k$  : 定数 (下表に示す) (mg/ℓ)

$C_m$ : 事業場の敷地境界の基準値として定められた値 (mg/ℓ)

	k		
	$Q \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < Q \leq 10^{-1}$	$10^{-1} < Q$
メチルメルカプタン	16	3.4	0.71
硫化水素	5.6	1.2	0.26
硫化メチル	32	6.9	1.4
二硫化メチル	63	14	2.9

(Qの単位:  $m^3/秒$ )

排出水中に係る規制基準値単位

単位 (mg/ℓ)

	$Q \leq 10^{-3}$			$10^{-3} < Q \leq 10^{-1}$			$10^{-1} < Q$			
	強度	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5
MM	0.03	0.06	0.2	0.007	0.01	0.03	* 0.001	0.003	0.007	
H <sub>2</sub> S	0.1	0.3	1	0.02	0.07	0.2	0.005	0.02	0.05	
DMS	0.3	2	6	0.07	0.3	1	0.01	0.07	0.3	
DMDS	0.6	2	6	0.1	0.4	1	0.03	0.09	0.3	

(注) 1. Q: 排水段 ( $m^3/S$ ) 強度: 臭気強度 MM: メチルメルカプタン

H<sub>2</sub>S: 硫化水素 DMS: 硫化メチル DMDS: 二硫化メチル

2. \*印: 測定条件から、規制基準値としては0.002mg/ℓとする

(5) 規制基準値との適合状況の判定

(3) と (4) と比較すると、事例においては、メチルメルカプタンは規制基準値に不適であるが、他の3物質は適合している。

規制基準値との適合状況の判定表

	規制基準値 (mg/ℓ)	排出水中の濃度 (mg/ℓ)	適合状況
メチルメルカプタン	0.03	0.08	不適
硫化水素	0.2	0.03	適合
硫化メチル	1	0.2	適合
二硫化メチル	1	0.3	適合

\*有効桁数は1桁

## 7. 特定悪臭物質の測定方法の概要一覧

特定悪臭物質	別表	区分	採取法	濃縮法	採取量(定量下限)	測定方法	使用機器
アンモニア	1	敷地境界 排出口	吸収瓶または、 試料採取袋	溶液捕集	50 ℓ (0.05ppm)	吸光度法 電極法 ガスクロトグラフ法	吸光度計 電位差計
硫化水素 メチルメルカプタン 硫化メチル 二硫化メチル	2	敷地境界 排出口 (硫化水素を除く)	試料採取袋	低温濃縮	1 ℓ (0.0002ppm) 1 ℓ (0.0002ppm) 1 ℓ (0.0005ppm) 1 ℓ (0.0005ppm)	ガスクロトグラフ法	炎光光度検出器(FPD) 付ガスクロトグラフ分析装置
トリメチルアミン	3	敷地境界 排出口	吸収瓶または、 試料採取袋	溶液捕集	50 ℓ (0.0005ppm)	ガスクロトグラフ法	水素炎イオン化検出器(FID) 付ガスクロトグラフ分析装置
アセトアルデヒド プロピオンアルデヒド ノルマルブチルアルデヒド イソブチルアルデヒド ノルマルパレルアルデヒド イソパレルアルデヒド	4	敷地境界 排出口 (アセトアルデヒドを除く)	試料採取袋	2,4-DNPH 捕集 常温吸着	50 ℓ 注) 2 ℓ (0.0005ppm)	ガスクロトグラフ法 ガスクロトグラフ 質量分析法	アルカリ熱イオン化検出器(FTD) 付ガスクロトグラフ分析装置 電子衝撃イオン化法(EI法)が可能なガスクロマトグラフ質量分析装置(SIM法)
イソブタノール	5	敷地境界 排出口	試料採取袋	低温濃縮	1 ℓ (0.01 ppm)	ガスクロトグラフ法	水素炎イオン化検出器(FID) 付ガスクロトグラフ分析装置
酢酸エチル メチルイソブチルケトン	6	敷地境界 排出口	試料採取袋	低温濃縮 常温吸着	1 ℓ (0.01 ppm)	ガスクロトグラフ法	水素炎イオン化検出器(FID) 付ガスクロトグラフ分析装置
トルエン スチレン キシレン	7	敷地境界 排出口 (スチレンを除く)	試料採取袋	低温濃縮 常温吸着	1 ℓ (0.01 ppm)	ガスクロトグラフ法	水素炎イオン化検出器(FID) 付ガスクロトグラフ分析装置
プロピオン酸 ノルマル酪酸 ノルマル吉草酸 イソ吉草酸	8	敷地境界	試料捕集管または、 試料採取袋	アルカリビーズ 捕集	25 ℓ (0.0005ppm) 25 ℓ (0.0005ppm) 25 ℓ (0.0005ppm) 25 ℓ (0.0005ppm)	ガスクロトグラフ法	水素炎イオン化検出器(FID) 付ガスクロトグラフ分析装置

注) アセトアルデヒド (0.0005ppm) プロピオンアルデヒド (0.0005ppm) ノルマルブチルアルデヒド (0.0005ppm)  
イソブチルアルデヒド (0.0005ppm) ノルマルパレルアルデヒド (0.002ppm) イソパレルアルデヒド (0.002ppm)

## 8. 物理化学的性状、におい及び主な発生源<sup>30)</sup>

物質名	化学式	分子量	比重	融点(°C)	沸点(°C)	溶解度	におい	主な発生源
アンモニア	NH <sub>3</sub>	17.03	-	-77.7	-33.4	水100gに89.9g	し尿のようなにおい	畜産事業場、化製場、し尿処理場等
メチルメルカプタン	CH <sub>3</sub> SH	48.11	0.896	-121	6	微溶	腐った玉ねぎのようなにおい	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
硫化水素	H <sub>2</sub> S	34.08	-	-82.9	-60.4	水100gに437g cc	腐った卵のようなにおい	畜産事業場、パルプ製造工場、し尿処理場等
硫化メチル	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	62.14	0.845	-83.2	37.5	不溶	腐ったキャベツのようなにおい	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
二硫化メチル	CH <sub>3</sub> SSCH <sub>3</sub>	94.20	1.067	液	116~8	-	腐ったキャベツのようなにおい	パルプ製造工場、化製場、し尿処理場等
トリメチルアミン	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	59.11	0.662	-124	3	易溶	腐った魚のようなにおい	畜産事業場、化製場、水産缶詰製造工場等
アセトアルデヒド	CH <sub>3</sub> CHO	44.05	0.784	-123.3	20.8	∞	刺激性的な青ぐさいにおい	化学工場、魚腸骨処理場、タバコ製造工場等
プロピオンアルデヒド	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	58.08	0.8058	-80.05	47.93	水100gに16.15g	刺激性的な甘酸っぱい焦げたにおい	焼付け塗装工程を有する事業場等
ノルマルブチルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CHO	72.11	0.8049	-99	75.7	水100gに3.7g	刺激性的な甘酸っぱい焦げたにおい	焼付け塗装工程を有する事業場等
イソブチルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCHO	72.11	0.7904	-65.9	64.2	水100gに8.8g	刺激性的な甘酸っぱい焦げたにおい	焼付け塗装工程を有する事業場等
ノルマルペンチルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO	86.14	0.8105	-91.5	102.5	微溶	むせるような甘酸っぱい焦げたにおい	焼付け塗装工程を有する事業場等
イソペンチルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CHO	86.14	0.8004	液	92.5	微溶	むせるような甘酸っぱい焦げたにおい	焼付け塗装工程を有する事業場等
イソブタノール	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> OH	74.12	0.8018	-108	108	水100gに9.5g	刺激性的な発酵したにおい	塗装工程を有する事業場等
酢酸エチル	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	88.11	0.9005	-83.6	76.82	水100gに7.87g	刺激性的なシンナーのようないにおい	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
メチルイソブチルケトン	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100.16	0.7960	-84.7	115.9	水100gに1.7g	刺激性的なシンナーのようないにおい	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
トルエン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	92.14	0.8716	-95	110.8	不溶	ガソリンのようないにおい	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
スチレン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH <sub>2</sub>	104.15	0.907	-31	145.8	微溶	都市ガスのようないにおい	化学工場、FRP製品製造工場等
キシレン	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	106.17	0.861	-47.4	138.4	不溶	ガソリンのようないにおい	塗装工程又は印刷工程を有する事業場等
プロピオン酸	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	74.08	0.999	-22	141	∞	刺激性的な酸っぱいにおい	脂肪酸製造工場、染色工場等
ノルマル酪酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	88.11	0.959	-5.7	163.5	∞	汗くさいにおい	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等
ノルマル吉草酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH	102.14	0.939	-34.5	187.0	水100gに3.7g	むれた靴下のようないにおい	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等
イソ吉草酸	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> COOH	102.14	0.928	-37.6	176.5	水100gに4.2g	むれた靴下のようないにおい	畜産事業場、化製場、でんぷん工場等

(注) 分子量、比重、沸点、融点、水溶性の数値などの出典  
化学便覧：丸善、常用化学便覧：誠文堂新光社、溶剤ポケットブック：オーム社



## 9. 臭気強度と物質濃度の関係<sup>30)</sup>

(単位：ppm)

物質名	臭気強度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
トルエン		0.9	5	10	30	60	100	700
キシレン		0.1	0.5	1	2	5	10	50
酢酸エチル		0.3	1	3	7	20	40	200
メチルイソブチルケトン		0.2	0.7	1	3	6	10	50
イソブタノール		0.01	0.2	0.9	4	20	70	1000
プロピオンアルデヒド		0.002	0.02	0.05	0.1	0.5	1	10
ノルマルブチルアルデヒド		0.0003	0.003	0.009	0.03	0.08	0.3	2
イソブチルアルデヒド		0.0009	0.008	0.02	0.07	0.2	0.6	5
ノルマルパレルアルデヒド		0.0007	0.004	0.009	0.02	0.05	0.1	0.6
イソパレルアルデヒド		0.0002	0.001	0.003	0.006	0.01	0.03	0.2
アンモニア		0.1	0.6	1	2	5	10	40
メチルメルカプタン		0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2
硫化水素		0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8
硫化メチル		0.0001	0.002	0.01	0.05	0.2	0.8	2
二硫化メチル		0.0003	0.003	0.009	0.03	0.1	0.3	3
トリメチルアミン		0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3
アセトアルデヒド		0.002	0.01	0.05	0.1	0.5	1	10
スチレン		0.03	0.2	0.4	0.8	2	4	20
プロピオン酸		0.002	0.01	0.03	0.07	0.2	0.4	2
ノルマル酪酸		0.00007	0.0004	0.001	0.002	0.006	0.02	0.09
ノルマル吉草酸		0.0001	0.0005	0.0009	0.002	0.004	0.008	0.04
イソ吉草酸		0.00005	0.0004	0.001	0.004	0.01	0.03	0.3

10. 臭気強度と物質濃度との関数関係式<sup>30)</sup>

物質名		臭気強度 (Y) と物質濃度 (X) との関数関係式 X : ppm	臭気強度							
			1	2	2.5	3	3.5	4	5	
			やっと感知できる におい	何の臭いであるのかがわかる 弱いにおい		らくに感知できるにおい		強いにおい	強烈なにおい	
含硫黄化合物	硫化水素	$Y=0.950\log X+4.14$	$5.0\times 10^3$	$5.6\times 10^3$	$1.9\times 10^3$	$6.3\times 10^3$	$2.1\times 10^3$	$7.2\times 10^3$	8.1	
	メチルメルカプタン	$Y=1.25\log X+5.99$	$1.2\times 10^3$	$6.5\times 10^3$	$1.6\times 10^3$	$4.1\times 10^3$	$1.0\times 10^3$	$2.6\times 10^3$	$1.6\times 10^3$	
	エチルメルカプタン	$Y=0.808\log X+4.86$	$1.7\times 10^3$	$2.9\times 10^3$	$1.2\times 10^3$	$5.0\times 10^3$	$2.1\times 10^3$	$8.6\times 10^3$	1.5	
	硫化メチル	$Y=0.784\log X+4.06$	$1.2\times 10^3$	$2.3\times 10^3$	$1.0\times 10^3$	$4.4\times 10^3$	$1.9\times 10^3$	$8.3\times 10^3$	16	
	硫化エチル	$Y=1.08\log X+4.69$	$3.9\times 10^3$	$3.3\times 10^3$	$9.5\times 10^3$	$2.8\times 10^3$	$8.0\times 10^3$	$2.3\times 10^3$	2.0	
	二硫化メチル (1回目)	$Y=1.05\log X+4.45$	$5.2\times 10^3$	$4.6\times 10^3$	$1.4\times 10^3$	$4.2\times 10^3$	$1.2\times 10^3$	$3.7\times 10^3$	3.4	
二硫化メチル (2回目)	$Y=0.985\log X+4.51$	$2.8\times 10^3$	$2.9\times 10^3$	$9.2\times 10^3$	$6.0\times 10^3$	$9.6\times 10^3$	$3.1\times 10^3$	3.2		
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	$Y=1.53\log X+1.59$	$4.1\times 10^1$	1.9	3.9	8.4	18	38	170	
	アセトアルデヒド	$Y=1.01\log X+3.85$	$1.5\times 10^1$	$1.5\times 10^1$	$4.7\times 10^1$	$1.5\times 10^1$	$4.6\times 10^1$	1.4	14	
	アクロレイン	$Y=1.51\log X+3.30$	$3.0\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$2.9\times 10^1$	$6.3\times 10^1$	1.4	2.9	13	
	プロピオンアルデヒド	$Y=1.01\log X+3.86$	$1.5\times 10^1$	$1.5\times 10^1$	$4.6\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$4.5\times 10^1$	1.4	13	
	n-ブチルアルデヒド	$Y=0.900\log X+4.18$	$2.9\times 10^1$	$3.8\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$4.9\times 10^1$	$1.8\times 10^1$	$6.3\times 10^1$	8.1	
	〃 (2回目)	$Y=1.03\log X+4.61$	$3.2\times 10^1$	$2.9\times 10^1$	$8.9\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	$8.2\times 10^1$	$2.5\times 10^1$	2.3	
	イソブチルアルデヒド	$Y=1.06\log X+4.23$	$9.0\times 10^1$	$7.9\times 10^1$	$2.3\times 10^1$	$6.9\times 10^1$	$2.1\times 10^1$	$6.1\times 10^1$	5.3	
	n-パレールアルデヒド	$Y=1.36\log X+5.28$	$7.1\times 10^1$	$3.8\times 10^1$	$9.0\times 10^1$	$2.1\times 10^1$	$4.9\times 10^1$	$1.1\times 10^1$	$6.2\times 10^1$	
	イソパレールアルデヒド	$Y=1.35\log X+6.01$	$1.9\times 10^1$	$1.1\times 10^1$	$2.5\times 10^1$	$5.9\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$3.2\times 10^1$	$1.8\times 10^1$	
	ケトン類	アセトン	$Y=1.79\log X-1.64$	30	110	210	400	760	1400	5200
	メチルエチルケトン	$Y=1.85\log X+0.149$	2.9	10	13	35	64	120	410	
	メチルイソブチルケトン	$Y=1.65\log X+2.27$	$1.7\times 10^1$	$6.8\times 10^1$	1.4	2.8	5.5	11	45	
エステル類	酢酸メチル	$Y=2.17\log X-0.864$	7.3	21	36	61	100	180	510	
	酢酸エチル	$Y=1.36\log X+1.82$	$2.5\times 10^1$	1.4	3.2	7.4	17	40	220	
	アクリル酸メチル	$Y=1.30\log X+4.30$	$2.9\times 10^1$	$1.7\times 10^1$	$4.1\times 10^1$	$1.0\times 10^1$	$2.4\times 10^1$	$5.9\times 10^1$	3.5	
	アクリル酸エチル	$Y=1.26\log X+5.65$	$2.0\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$3.2\times 10^1$	$8.0\times 10^1$	$2.0\times 10^1$	$5.0\times 10^1$	$3.1\times 10^1$	
	メタアクリル酸メチル	$Y=2.05\log X+2.68$	$1.5\times 10^1$	$4.7\times 10^1$	$8.2\times 10^1$	1.4	2.5	4.4	14	
	酢酸n-ブチル	$Y=1.14\log X+2.34$	$6.6\times 10^1$	$5.0\times 10^1$	1.4	3.8	10	29	220	
	アクリル酸n-ブチル	$Y=1.00\log X+4.56$	$2.8\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	$8.7\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	$8.7\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	2.7	
脂肪酸類	プロピオン酸 (1回目)	$Y=1.46\log X+5.03$	$1.7\times 10^1$	$8.4\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$4.1\times 10^1$	$9.0\times 10^1$	$2.0\times 10^1$	$9.7\times 10^1$	
	〃 (2回目)	$Y=1.38\log X+4.60$	$2.4\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$3.6\times 10^1$	$6.9\times 10^1$	$1.6\times 10^1$	$3.7\times 10^1$	1.9	
	n-酪酸 (1回目)	$Y=1.16\log X+5.66$	$9.6\times 10^1$	$7.0\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$5.1\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$3.7\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	
	〃 (2回目)	$Y=1.29\log X+6.37$	$6.8\times 10^1$	$4.1\times 10^1$	$1.0\times 10^1$	$2.4\times 10^1$	$6.0\times 10^1$	$1.5\times 10^1$	$8.7\times 10^1$	
	イソ酪酸	$Y=1.43\log X+5.08$	$1.4\times 10^1$	$7.0\times 10^1$	$1.6\times 10^1$	$3.5\times 10^1$	$7.8\times 10^1$	$1.8\times 10^1$	$8.8\times 10^1$	
	n-吉草酸	$Y=1.58\log X+7.29$	$1.0\times 10^1$	$4.5\times 10^1$	$9.3\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$4.0\times 10^1$	$8.2\times 10^1$	$3.5\times 10^1$	
イソ吉草酸	$Y=1.09\log X+5.65$	$5.3\times 10^1$	$4.5\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$3.7\times 10^1$	$1.1\times 10^1$	$3.0\times 10^1$	$2.5\times 10^1$		
脂コ脂肪アルコール類	メチルアルコール	$Y=1.84\log X-2.23$	57	200	374	700	1300	2500	8600	
	エチルアルコール	$Y=0.818\log X+1.36$	$3.6\times 10^1$	6.1	25	100	410	1700	28000	
	イソブチノール (イソブチルアルコール)	$Y=0.790\log X+2.53$	$1.2\times 10^1$	$2.2\times 10^1$	$9.3\times 10^1$	4.0	17	74	1400	
芳香族アルコール類	フェノール	$Y=1.42\log X+3.74$	$1.2\times 10^1$	$5.9\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$3.0\times 10^1$	$6.8\times 10^1$	1.5	7.7	
	o-クレゾール	$Y=0.826\log X+3.83$	$3.8\times 10^1$	$6.1\times 10^1$	$2.5\times 10^1$	$9.9\times 10^1$	$4.0\times 10^1$	1.6	26	
	m-クレゾール	$Y=0.792\log X+4.08$	$1.3\times 10^1$	$2.4\times 10^1$	$1.0\times 10^1$	$4.4\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$8.1\times 10^1$	15	
	p-クレゾール	$Y=0.604\log X+3.64$	$4.2\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$8.6\times 10^1$	$5.8\times 10^1$	3.9	180	
アミン類	アンモニア	$Y=1.67\log X+2.38$	$1.5\times 10^1$	$5.9\times 10^1$	1.2	2.3	4.6	9.2	37	
	メチルアミン	$Y=1.03\log X+4.10$	$9.5\times 10^1$	$8.9\times 10^1$	$2.7\times 10^1$	$8.4\times 10^1$	$2.6\times 10^1$	$7.9\times 10^1$	7.4	
	ジメチルアミン	$Y=0.811\log X+3.52$	$7.7\times 10^1$	$1.3\times 10^1$	$5.5\times 10^1$	$2.3\times 10^1$	$9.4\times 10^1$	3.9	66	
	トリメチルアミン	$Y=0.901\log X+4.56$	$1.1\times 10^1$	$1.4\times 10^1$	$5.2\times 10^1$	$1.9\times 10^1$	$6.7\times 10^1$	$2.4\times 10^1$	3.0	
	ジエチルアミン	$Y=1.00\log X+2.52$	$3.0\times 10^1$	$3.0\times 10^1$	$9.5\times 10^1$	3.0	9.5	30	300	
	トルエン	$Y=1.40\log X+1.05$	$9.2\times 10^1$	4.8	11	25	56	130	660	
芳香族炭化水素類	スチレン	$Y=1.42\log X+3.10$	$3.3\times 10^1$	$1.7\times 10^1$	$3.8\times 10^1$	$8.4\times 10^1$	1.9	4.3	22	
	キシレン (o : m : p = 1 : 2 : 1)	$Y=1.53\log X+2.44$	$1.1\times 10^1$	$5.2\times 10^1$	1.1	2.3	4.9	10	47	
	o-キシレン	$Y=1.66\log X+2.24$	$1.8\times 10^1$	$7.2\times 10^1$	1.4	2.9	5.7	11	46	
	m-キシレン	$Y=1.46\log X+2.37$	$1.2\times 10^1$	$5.6\times 10^1$	1.2	2.7	6.5	13	63	
	p-キシレン	$Y=1.57\log X+2.44$	$1.2\times 10^1$	$5.2\times 10^1$	1.1	2.3	4.7	9.8	42	
	イソプロピルベンゼン	$Y=1.16\log X+3.12$	$1.5\times 10^1$	$1.1\times 10^1$	$2.9\times 10^1$	$7.9\times 10^1$	2.1	5.7	42	
	1,2,4-トリメチルベンゼン	$Y=1.13\log X+2.75$	$2.8\times 10^1$	$2.2\times 10^1$	$6.0\times 10^1$	1.7	4.6	13	98	
	1,3,5-トリメチルベンゼン	$Y=1.11\log X+2.60$	$3.6\times 10^1$	$2.9\times 10^1$	$8.1\times 10^1$	2.3	6.5	18	150	
	その他	(混合ブテン)	$Y=1.72\log X+0.935$	1.1	4.2	8.1	16	31	60	230
	イソブテン	$Y=2.04\log X-0.657$	6.5	20	35	62	110	190	590	
テトラクロロエチレン	$Y=1.57\log X+0.583$	1.8	8.0	17	35	72	150	640		

注) 下線を付した物質は、現在悪臭防止法において臭気強度2.5~3.5に対応する濃度範囲内で規制基準が設定されている。

11. 三点比較式臭袋法による臭気物質の閾値一覧<sup>36)</sup>

(物質数: 222)

No.	物質	閾値	No.	物質	閾値	No.	物質	閾値	No.	物質	閾値	No.	物質	閾値
1	二酸化イオウ	0.87	15	n-オクタールアルコール	0.0027	39	イソ吉草酸n-プロピル	0.000056	18	ピリジン	0.063	9	1,3-ブタジエン	0.23
2	硫化カルボニル	0.085	16	イソナールアルコール	0.0093	40	イソ吉草酸n-ブチル	0.012	19	インドール	0.000030	10	イソプレン	0.048
3	硫化水素	0.00041	17	n-デシルアルコール	0.00077	41	イソ吉草酸イソブチル	0.00052	20	スカトール	0.0000056			
4	硫化メチル	0.0030		アルデヒド類		42	アクリル酸エチル	0.00026	21	エチル-α-トルイジン	0.026	1	ベンゼン	2.7
5	メチルメルカプタン	0.00014	1	ホルムアルデヒド	0.50	43	アクリル酸n-ブチル	0.00055						
6	硫化エチル	0.000033	2	アセトアルデヒド	0.0015	44	アクリル酸イソブチル	0.00080	1	プロパン	1.500	2	トルエン	0.33
7	硫化アリル	0.00022	3	プロピオンアルデヒド	0.0010	45	メタクリル酸メチル	0.21	2	n-ブタン	1.300	3	スチレン	0.035
8	二硫化炭素	0.21	4	n-ブチルアルデヒド	0.00067	6	酢酸n-ブチル	0.49	3	n-ペンタン	1.4	4	エチルベンゼン	0.17
9	二硫化メチル	0.0022	5	イソブチルアルデヒド	0.00035	7	酢酸イソブチル	1.7	4	イソペンタン	1.3	5	n-ヘキサン	0.38
10	二硫化エチル	0.0020	6	n-ペンタールアルデヒド	0.00041	8	酢酸n-ペンチル	0.87	5	n-ヘキサン	1.6	6	n-ヘキセン	0.041
11	二硫化アリル	0.00022	7	イソヘキシルアルデヒド	0.00010	9	酢酸tert-ブチル	0.071	6	m-クレゾール	0.00028	7	p-クレゾール	0.058
12	メチルメルカプタン	0.000070	8	n-ヘキシルアルデヒド	0.00028	10	酢酸イソプロピル	0.16	7	m-クレゾール	0.00010	8	n-プロピルベンゼン	0.0038
13	エチルメルカプタン	0.0000087	9	n-ヘプタールアルデヒド	0.00018	11	酢酸n-ブチル	0.016	8	p-クレゾール	0.00054	9	イソプロピルベンゼン	0.0084
14	n-プロピルメルカプタン	0.000013	10	n-オクタールアルデヒド	0.00010	12	酢酸イソブチル	0.0080	9	2,2,3,3-ジメチルブタン	20	10	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.12
15	イソプロピルメルカプタン	0.000060	11	n-ノニールアルデヒド	0.00034	13	酢酸sec-ブチル	0.0024	10	n-ヘプタン	0.42	11	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.17
16	n-ブチルメルカプタン	0.0000028	12	n-デシルアルデヒド	0.00040	14	酢酸tert-ブチル	0.071	11	n-オクタエン	0.67	12	n-エチルトルエン	0.074
17	イソブチルメルカプタン	0.000068	13	α-クロレイン	0.0036	15	酢酸n-ヘキシル	0.0018	12	1,3-ジメチルベンゼン	0.84	13	m-エチルトルエン	0.018
18	sec-ブチルメルカプタン	0.000030	14	メタクロレイン	0.0085	16	プロピオン酸メチル	0.098	13	3-エチルペンタン	0.37	14	n-エチルトルエン	0.0083
19	tert-ブチルメルカプタン	0.000029	15	クロトリアルデヒド	0.023	17	プロピオン酸n-ブチル	0.0070	14	2,2,3,3-ジメチルペンタン	38	15	m-ジエチルベンゼン	0.0094
20	n-アミルメルカプタン	0.0000078	16	α-ピネン	0.0085	18	プロピオン酸イソブチル	0.058	15	2,3-ジメチルペンタン	4.5	16	m-ジエチルベンゼン	0.070
21	イソミルメルカプタン	0.0000077	17	β-ピネン	0.0000078	19	プロピオン酸n-ペンチル	0.0041	16	2,4-ジメチルペンタン	0.94	17	p-ジエチルベンゼン	0.00039
22	n-ヘキシルメルカプタン	0.000015	18	α-シネン	0.44	20	プロピオン酸tert-ブチル	0.036	17	n-オクタエン	1.7	18	n-ブチルベンゼン	0.0085
23	チオフェン	0.00056	19	β-シネン	0.028	21	プロピオン酸イソペンチル	0.020	18	1,2,3,4-テトラメチルベンゼン	0.11	19	1,2,3,4-テトラメチルベンゼン	0.011
24	チトリアドロイフェン	0.00062	20	α-シネン	0.50	22	n-酪酸メチル	0.0071	19	3-メチルヘプタン	1.5	20	1,2,3,4-テトラヒドロナフタリン	0.0093
						23	イソ酪酸メチル	0.0019	20	4-メチルヘプタン	1.7			
						24	n-酪酸エチル	0.00040	4	イソプロピルアミン	0.025	21	12,12-トリメチルペンタン	0.67
						25	イソ酪酸n-ブチル	0.00022	5	n-ブチルアミン	0.17	22	n-ノナン	2.2
						26	n-酪酸n-プロピル	0.011	6	イソブチルアミン	0.0015	23	1,5,5-トリメチルヘプタン	0.90
						27	n-酪酸イソプロピル	0.0062	7	sec-ブチルアミン	0.17	24	n-デカン	0.87
						28	イソ酪酸n-プロピル	0.0020	8	tert-ブチルアミン	0.17	25	n-ウンデカン	0.62
						29	イソ酪酸イソプロピル	0.035	9	ジメチルアミン	0.033	26	n-ドデカン	0.11
						30	n-酪酸n-ブチル	0.0048	10	ジエチルアミン	0.048			
						31	n-酪酸イソブチル	0.0016	11	トリメチルアミン	0.000032	1	プロピレン	1.3
						32	イソ酪酸tert-ブチル	0.022	12	トリエチルアミン	0.0054	2	1-ブテン	0.36
						33	イソ酪酸n-ペンチル	0.075	13	その他の窒素化合物	10	3	1-ペンテン	0.049
						34	n-吉草酸メチル	0.0022	4	1,1-ペンテン	0.10	2	ジクロロメタン	160
						35	イソ吉草酸メチル	0.0022	14	アンモニア	1.5	5	1-ヘキセン	0.14
						36	n-吉草酸エチル	0.00011	15	アセトニトリル	13	6	1-ヘプタン	0.37
						37	イソ吉草酸エチル	0.000013	16	アクリロニトリル	8.8	7	1-オクタエン	0.0010
						38	n-吉草酸n-プロピル	0.0033	17	タラタリニトリル	3.0	8	1-ノナン	0.00054

単位: ppm

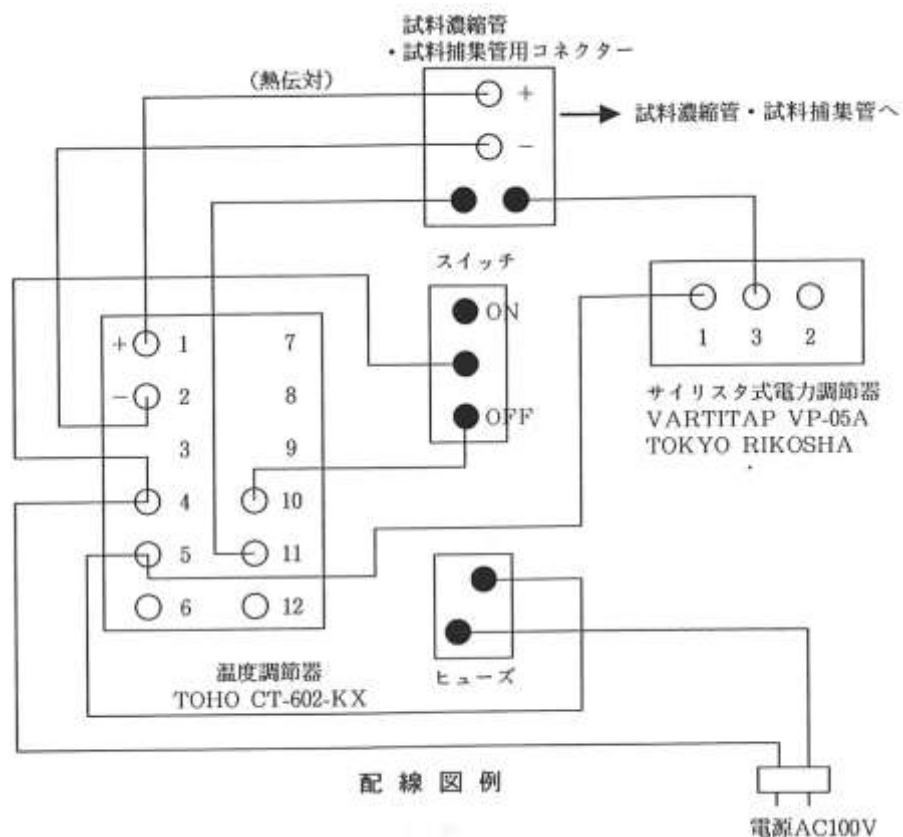
## 12. あると便利な小物リスト

- (1) シリコン栓（商品名：注入口ゴム栓）  
島津製作所製部品番号201-35584  
使用例：試料濃縮管の栓・試料捕集管の栓・校正ガス用希釈瓶の栓・試料採取袋の栓・接続器具の栓等
- (2) 穴あきシリコン栓（商品名：キャリヤガス出入口ゴム栓）  
島津製作所製部品番号201-35756  
使用例：テフロン管との組み合わせで用いる。
- (3) テフロン管  
内径1mm、外径2mm  
使用例：穴あきシリコン栓との組み合わせで用いる。・GC流路バイパス導管
- (4) 注射針（2種類）細い注射針（商品名：ロック型交換針GL-7西尾工業製）  
太い注射針（商品名：ロック型交換針OG-2協和理化製）  
使用例：GC流路バイパス導管先端部・試料濃縮管の交換針・試料捕集管の交換針・  
試料濃縮時に用いる接続部品等
- (5) プラスチック製注射器（商品名：テルモシリンジ1mlテルモ製）  
使用例：GC流路バイパス導管先端部・試料濃縮時に用いる接続部品等
- (6) シリコンチューブ  
使用例：試料濃縮時に用いる接続部品・カラム充てん時に用いる等
- (7) ロート  
径30mm  
使用例：カラム充てん・カラム洗浄・試料濃縮管洗浄等
- (8) ガラス管  
内径5mm、外径7mm  
使用例：接続部品等
- (9) 石英ガラスウール取り出し用具  
ニクロム線を加工する（太い注射針にニクロム線を巻き付け、螺旋状にしてから注射器を抜き、先端をペンチで切る）。  
使用例：石英ガラスウール取り出し・カラム充てん剤の取り出し等

### 13. 温度調節器の製作例

試料濃縮管及び試料捕集管加熱炉等に使用する温度調節器は、加熱導入用ヒートコントローラーとして市販（価格約22万円）されている。

試料濃縮管及び試料捕集管加熱炉等に用いる温度調節器の製作例を示す。



部品リスト（部品代約35,000円）

部品名
TENPERATORE CONTROLLER 東邦電子製TOHO CT-602-KX
東京理工舎製VARTITAP VP-05A シャーシー ソードPS-4 190×150×80mm
4目コネクタ
熱伝対（アルメルクロメル） 0.32mmΦ×1m
ニクロム線1巻（0.4mmΦ 1kg）
ガラステープ1巻（厚さ0.18mm幅19mm）
ガラススリーブ 1mmΦ×1m
ヒューズボックス