

TGS1820 応用技術情報

TGS1820は呼気中アセトン検知に適したガスセンサです。

TGS1820の標準駆動方法は定置式の検知器を前提としたVc一定連続通電です。

このため、例えば携帯式のチェッカー用途などで使用する場合、間欠通電となるため、標準とは異なるセンサ駆動方式の方が、好ましいセンサ特性を得られる可能性があります。

本資料では、呼気中アセトン検知を想定したフロー測定におけるTGS1820のセンサ駆動方式と特性について紹介します。



	Page
1. バッチ測定とフロー測定の違い	
1-1. 測定方法.....	2
1-2. ガス感度の考え方.....	2
2. H/L 駆動	
2-1. H/L 駆動の一例.....	3
2-2. H/L 駆動におけるガス感度の考え方.....	3
3. フローでの基本測定	
3-1. 再現性.....	4
3-2. ガス濃度特性(通電なし).....	5
3-3. ガス濃度特性(通電あり).....	6
3-4. 流量依存性.....	7
3-5. 長期安定性(通電なし).....	8
3-6. 保管試験.....	8
3-7. 高湿Air繰り返し暴露.....	9
4. 注意事項.....	10
5. FAQ.....	10

1. バッチ測定とフロー測定の違い

1-1 測定方法

センサ特性の測定方法には、バッチ測定とフロー測定の2種類があります。

<バッチ測定>

- ・ センサを図1aのような測定チャンバー（密閉容器）に入れる。
- ・ チャンバー内が所定のガス濃度となるようにある濃度・体積のガスを注入する。
- ・ ガス注入後、ファンなどで測定チャンバー内を攪拌し、容器内のガス濃度が均一になるようにする。

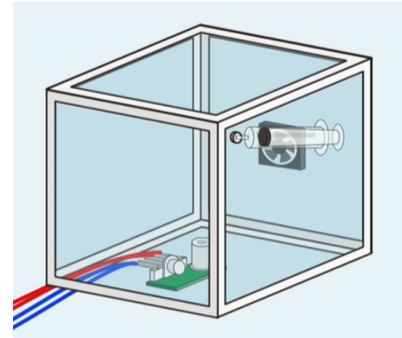


図1a. バッチ測定チャンバー

<フロー測定>

- ・ センサを図1bのようなガスの流通が可能な測定チャンバーに入れる。
- ・ 所定の濃度のガスを一定時間、チャンバー内に流通させ続ける。

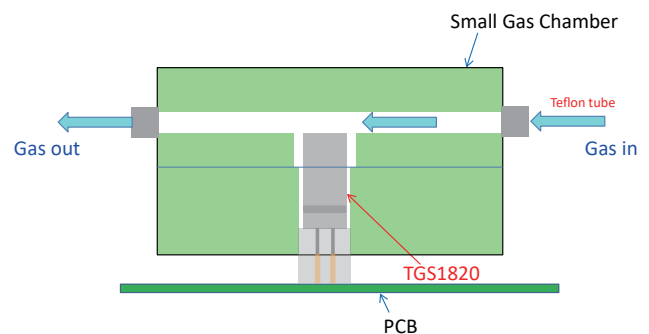


図1b. フロー測定チャンバー

1-2 ガス感度の考え方

本項では、センサをVc一定電圧通電で使用する場合でのガス感度の考え方について示す。

<バッチ測定>

- ・ ガス暴露開始前の、清浄Air中でのセンサ出力をベースポイントとする。
- ・ ガス暴露開始後、測定チャンバー内のガス濃度が均一になり、安定した状態のセンサ出力をガス検知ポイントとする。
- ・ それら2点の電位差をガス感度とする。

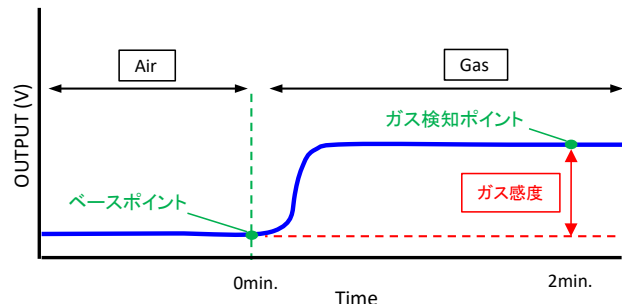


図2a. バッチ測定時のセンサ出力波形例

<フロー測定>

- ・ ガス暴露開始前の、清浄Air中でのセンサ出力をベースポイントとする。
- ・ ガス暴露開始後、一定時間後のセンサ出力をガス検知ポイントとする。
- ・ それら2点の電位差をガス感度とする。

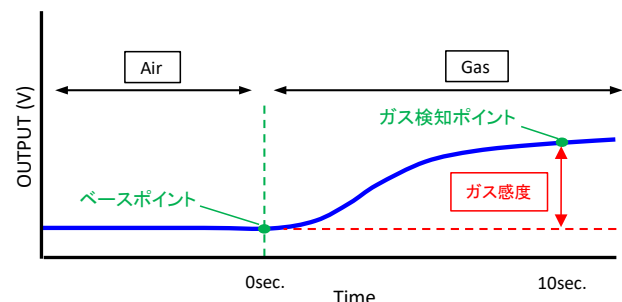


図2b. フロー測定時のセンサ出力波形例

注1: 図2aのバッチ測定のガス検知ポイントが2min.後、図2bのフロー測定のガス検知ポイントが10sec.後となっているのは一例であり、必須条件ではありません。

2. H/L 駆動

携帯式のチェッカーなどのようにVc一定電圧通電で使用できない場合には、H/L駆動方式で使用する方が、より好ましい特性が得られる可能性があります。

2-1 H/L駆動の一例

H/L駆動時のVc波形の一例を右図に示します。この例では下記のような条件としています。

- Vc (H) = 2.3V : 30秒
- Vc (L) = 2.0V : 20秒
- Vc (H) = 2.3V : 60秒

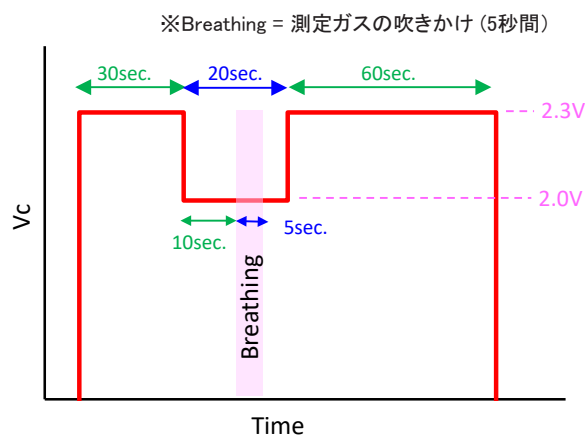


図3. H/L駆動時のVc波形 (一例)

2-2 H/L駆動におけるガス感度の考え方 (一例)

図4にH/L駆動における、センサ出力波形の一例を示します。

(図4はアセトン10ppm時のデータ)

本資料では、H/L駆動時のガス感度を以下のように定義します。

ガス感度:

$$\Delta V_{OUT} = V_{OUT}(\text{ガス検知ポイント}) - V_{OUT}(\text{ベースポイント})$$

※ベースポイント: ガス吹きかけの直前

※ガス検知ポイント: ベースポイントの10秒後

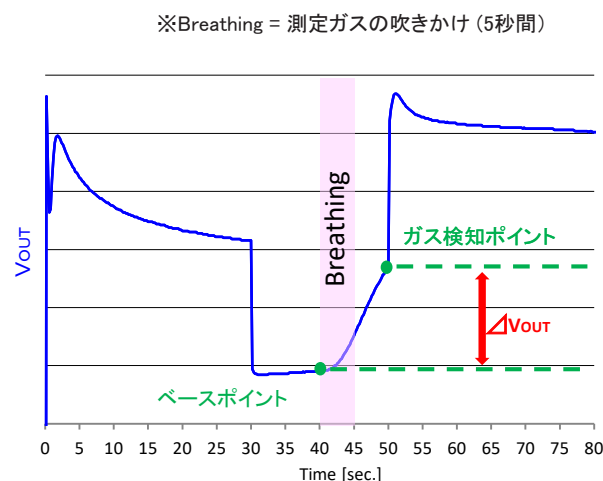


図4. H/L駆動時のセンサ10ppm出力波形

3. フローでの基本測定

フロー測定での基本測定条件は下記となります。

- ・ 測定ガスの温湿度: 34°C, 90%RH
- ・ 測定ガスの流量: 1,000ml/min
- ・ 測定ガスの吹きかけ時間: 5秒
- ・ 測定チャンバー内容積: 約26ml
- ・ 測定前のセンサ通電: なし
- ・ ガス検知ポイント(図4参照)を経過後、速やかにセンサ周辺から測定ガスを排気する。
- ・ 図3で示すように、H/L/H駆動を1サイクルとして完了後、次の測定までは無通電($V_c=OFF$)とする。

3-1 再現性

図5aに清浄Airでの6回繰り返し測定データ、図5bにアセトン1ppmの6回繰り返し測定データを示します。

いずれも1回目の測定では、2回目以降の測定値と比べて低い出力値を示しています。

このため、TGS1820を機器に組み込んで使用する場合、1回目の出力値は無効とすることを推奨します。

※次ページ以降で掲載する測定データは、繰り返し3回目のデータになります。

■ 保管条件

- ・ 高温高湿環境はお避けください
- ・ シリコン等、被毒ガスの暴露はお避けください

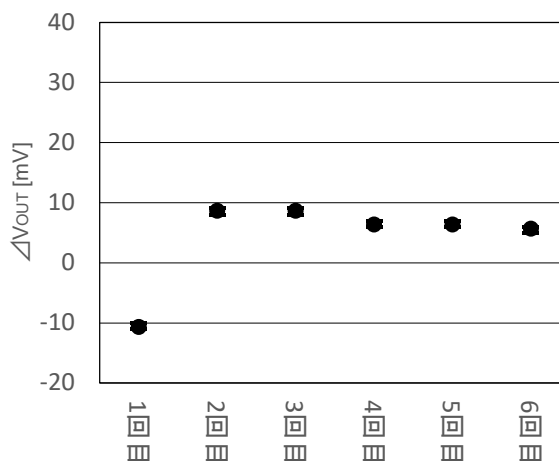


図5a. 繰り返し測定: Air

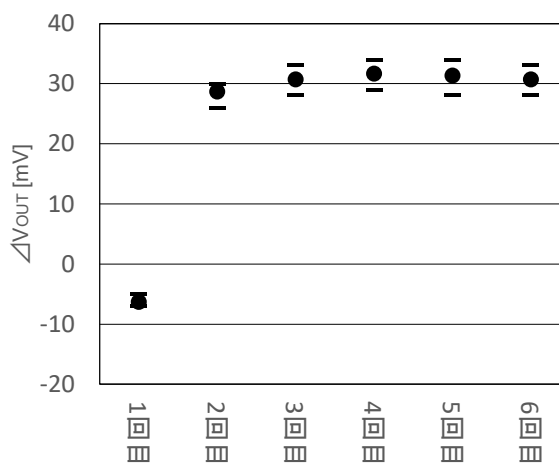


図5b. 繰り返し測定: アセトン1ppm

3-2 ガス濃度特性(通電なし)

※上記の(通電なし)とは、長期間(約1週間以上)の連続通電を行っていない状態を指します。

ここでは、バッチ測定時のガス特性とフロー測定時の特性を掲載します。

図6aは、バッチ測定(Vc一定電圧)におけるガス濃度特性を示します。

- ・測定前通電:1時間

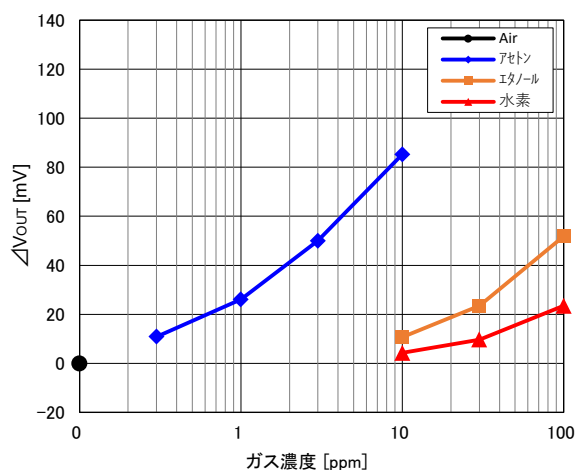


図6a. ガス濃度特性:バッチ測定 (Vc一定電圧)

図6bにフロー測定 (Vc一定電圧)によるガス濃度特性を示します。当該グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

- ・測定前通電:なし

バッチ測定に比べ、フロー測定ではエタノールと水素の感度が低く抑えられています。

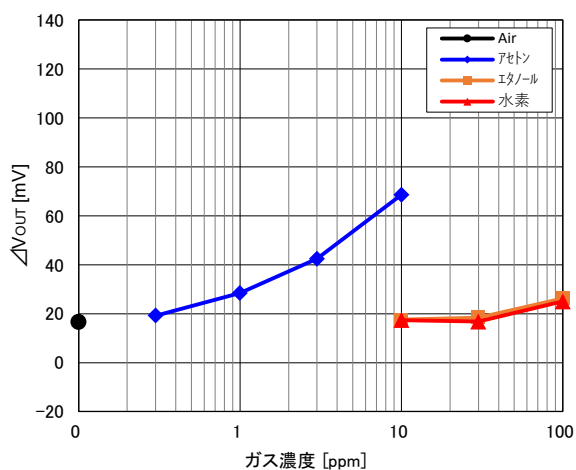


図6b. ガス濃度特性:フロー測定 (Vc一定電圧)

図6cにフロー測定 (H/L駆動)におけるガス濃度特性を示します。当該グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

- ・測定前通電:なし

バッチ測定に比べ、フロー測定 (H/L駆動)ではエタノールと水素の感度が低く抑えられ、アセトンの選択性が向上しています。

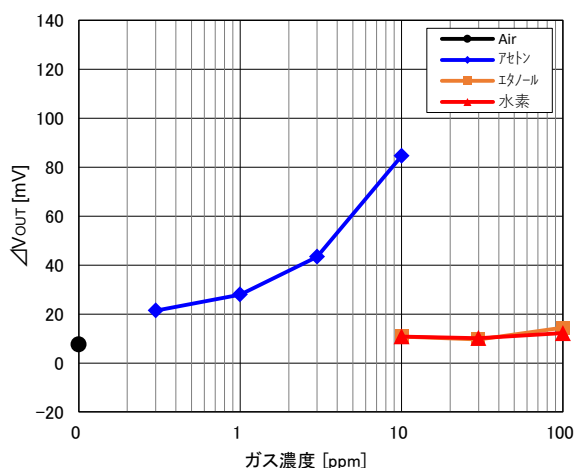


図6c. ガス濃度特性:フロー測定 (H/L駆動)

3-3 ガス濃度特性 (通電あり)

以下では、バッチ測定、フロー測定ともに1週間以上通電されたセンサのガス特性を示します。

図7aにバッチ測定 (V_c 一定電圧) によるガス濃度特性を示します。

バッチ測定では、測定前通電が十分であっても、エタノールと水素の感度が発現しやすくなります。

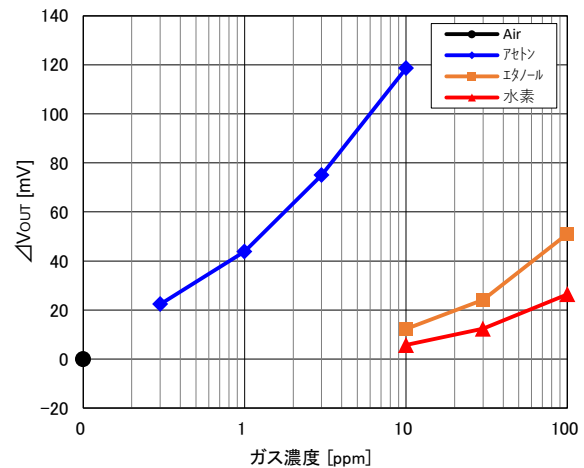


図7a. ガス濃度特性:バッチ測定(V_c 一定電圧)

図7bにフロー測定 (V_c 一定電圧) によるガス濃度特性を示します。当該グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

バッチ測定に比べ、フロー測定ではエタノールと水素の感度が低く抑えられています。

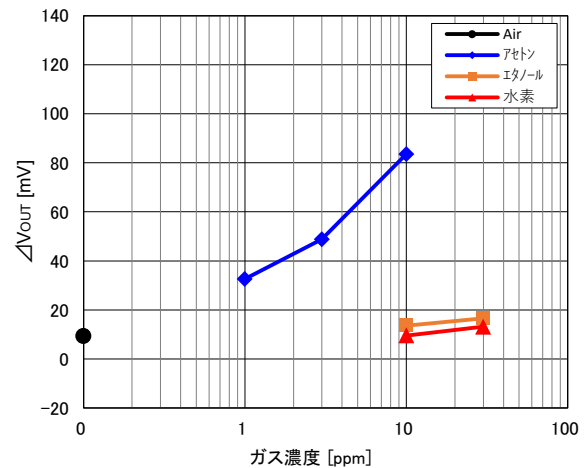


図7b. ガス濃度特性:フロー測定 (V_c 一定電圧)

図7cにフロー測定 (H/L駆動) におけるガス濃度特性を示します。

当該グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。バッチ測定に比べ、フロー測定 (H/L駆動) ではエタノールと水素の感度が低く抑えられています。

※測定前通電が十分なフロー測定では、初期特性は、 V_c 一定電圧とH/L駆動において同等レベルとなります。

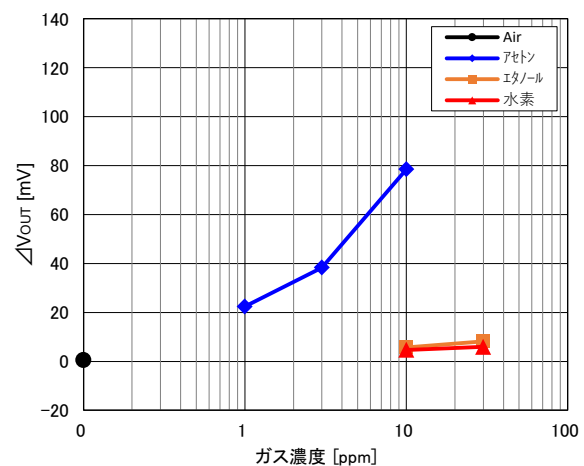


図7c. ガス濃度特性:フロー測定 (H/L駆動)

3-4 流量依存性

ここでは1週間以上通電されたセンサのガス特性を示します。

グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

図8aにフロー測定 (V_c 一定電圧) 時の流量依存性を、図8bにフロー測定 (H/L駆動) 時の流量依存性を示します。

この結果より、H/L駆動の方が、 V_c 一定に比べ、わずかに流量依存性が小さい傾向が見られます。

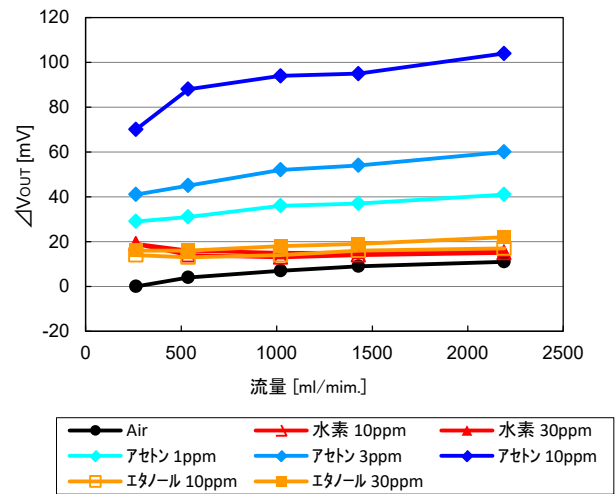


図8a. 流量依存性: フロー測定 (V_c 一定電圧)

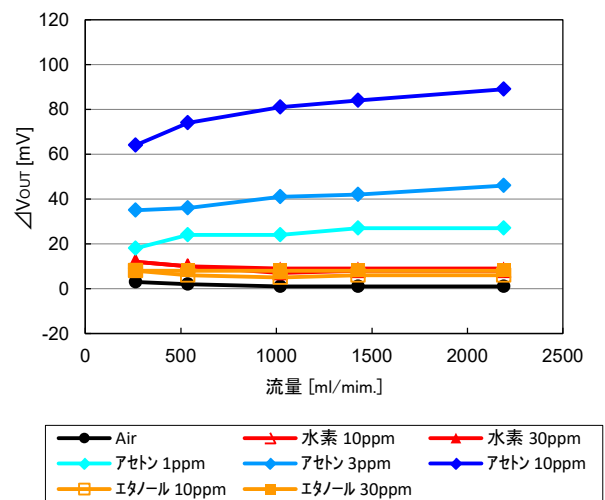


図8b. 流量依存性: フロー測定 (H/L駆動)

3-5 長期安定性(通電なし)

ここでは、フロー測定(H/L駆動)での長期データを示します。

グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

図9aは、20°C60%RH環境下でセンサを無通電放置し、不定期に測定した場合の長期安定性を示します。

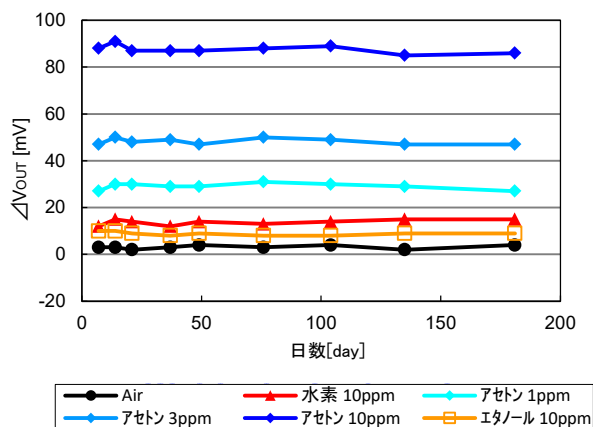


図9a. 長期安定性(20°C60%RH無通電)

図9bは、35°C85%RH環境下でセンサを無通電放置し、不定期に測定した場合の長期安定性を示します。

いずれの場合でもセンサ特性は安定しています。

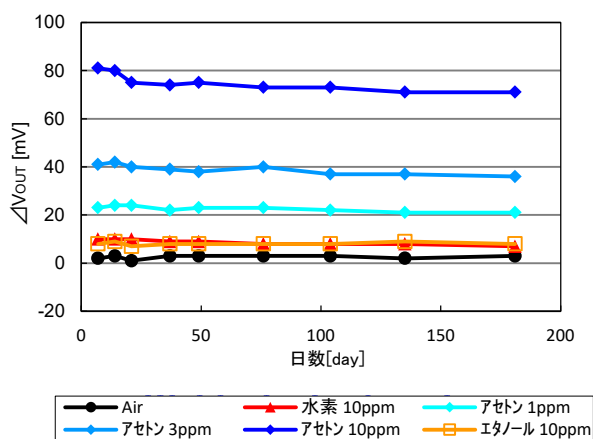


図9b. 長期安定性(35°C80%RH無通電)

3-6 保管試験

図10に、フロー測定(H/L駆動)での保管前後の試験データを示します。

グラフは繰り返し測定3回目のデータとなります。

試験条件:

- ・アルミバッグ保管
- ・保管環境:室内
- ・保管期間:1ヶ月
- ・測定前通電:なし

保管前後でセンサ特性は安定しています。

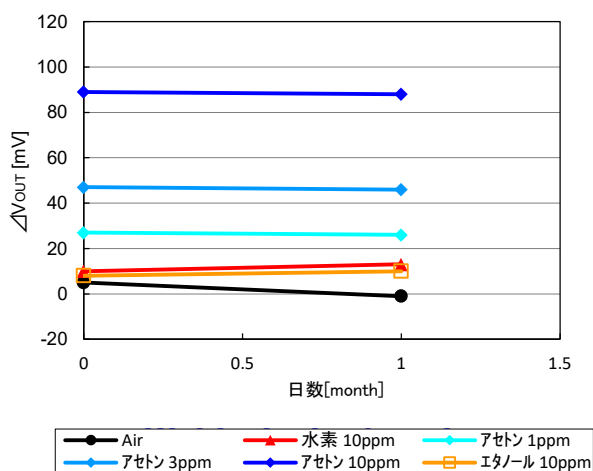


図10. 室内環境(1ヶ月保管)

3-7 高湿Air繰り返し暴露

図11は、フロー測定(H/L駆動)で高湿Air繰り返し暴露試験を行った結果を示します。

試験条件:

- ・高湿Airの温湿度: $32 \pm 2^\circ\text{C}$, $91 \pm 3\% \text{RH}$
- ・耐久時通電: 2.3V30sec. / 2.0V20sec. / 2.3V60sec. / OFF70sec.
- ・ガス測定時の通電: 2.3V30sec. / 2.0V20sec. / 2.3V60sec.
- ・ガスの温湿度: 34°C , $90\% \text{RH}$

約7000回の暴露後においても、安定した特性を有しています。

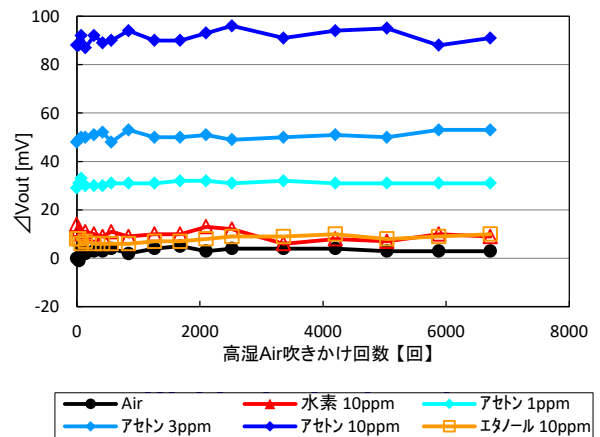


図11. 高湿Air繰り返し暴露

4. 注意事項

本書に記載のデータは、すべてフィガロ技研が独自に構築した測定システムを用いて測定した結果です。測定システムが異なる場合、測定結果も異なる可能性がありますことをあらかじめご了承ください。

5. FAQ

・流量/流速

流量の目安は、1L/minとしてください。99%以上のガス置換には、チャンバー内容積の4～5倍以上の体積ガスをチャンバーに送り込む必要があると考えられます(内部構造による)。

・チャンバー容積

ガスの置換およびガス応答の観点から、可能な限り小さい方が望ましいです。

・排気

測定後、速やかにセンサ周辺から測定ガスを排除することが望ましいです。

・センサの取り付け方法

センサの劣化時に備え、交換が容易となるようなセンサ取付け位置・接続となるよう設計としてください。

・濃度換算方法(ご参考)

例として、3点以上のガス濃度に対するガス感度を測定します。

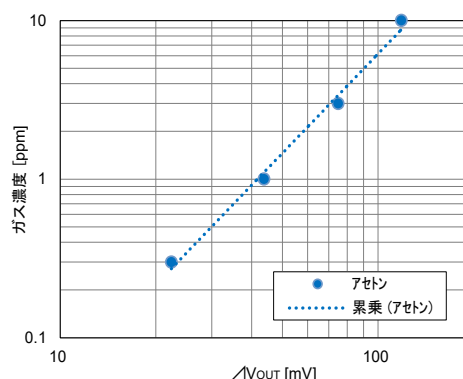
横軸： ΔV_{OUT} 、縦軸：ガス濃度として測定データをプロットし、累乗近似から近似式を求める方法などが考えられます。

・呼気の採取について

人の呼気中の成分は、その日の体調だけでなく、吐き方によっても変わります。

このため、息を少し吸い込み数秒間止めた後、静かに呼気を吐き出しながら、終末呼気(別名：肺胞気)を測定に使用することをお勧めします。

濃度換算方法(ご参考)



フィガロ技研株式会社

〒562-8505 大阪府箕面市船場西 1-5-11

Tel: 072-728-2044

お問い合わせはホームページから

URL www.figaro.co.jp



本製品をご購入の際には
QRコードよりご承諾事項を
ご確認ください。

https://www.figaro.co.jp/pdf/Limited_Warranty_jp.pdf

本資料の内容や製品仕様は、性能向上のため予告なしに変更することがあります。