

校正の手順

センスエアIRガスセンサ校正の手引き

目的:

センサ測定値・読み値の確認、既知のガス濃度によるセンサ校正のサポート

ASSOCIATED DOCUMENTS:

TN-010	<i>Theory of Calibration</i>
TN-001	<i>Function test of sensor/controllers model family 2001VT</i>
ieF0005	<i>Service bag model F0005 (User's manual)</i>
ieVT-UIP	<i>User interface program for VT (User's manual)</i>

初めに

センスエア社の赤外 (IR) ガス検出テクノロジーは(その有効性、実用性が)よく証明され、安定性があり、信頼性の高いテクノロジーです。すべてのセンサは出荷前に工場テストされ、完全に校正されています。個々のセンサはシリアル番号によってそのすべての設定・校正パラメータを含むデータファイルによって管理されています。

すべてのセンサは工場において、センサの周囲環境が完全に制御できる密閉型ガスチャンバーで校正されます。設置後のセンサにサンプルテストガスを送入する最も正確な方法は、光学セル上のサンプルテストガス入力ポートに直接テストガスのチューブを接続する方法です(図1参照)。正確な手順については当テクニカルノートで後述します。

自動自己補正

時間の経過がセンサのゼロ校正ポイントに影響を与える場合があります(理論的な説明についてはテクニカルノートTN-012を参照)、センサに内蔵されたアルゴリズム *Automatic Baseline Correction* (自動ベースライン補正機能) (ABC機能) がこれを自動的に補正します。従って、設置型のセンサ(電源電圧が常に供給されている)はメンテナンスフリーで、通常の屋内空気環境で使用する場合、校正の必要がありません。

メンテナンスフリーが除外される用途は閉鎖された空間、一部のプロセス制御用途およびポータブル機器など、ABC機能が長期安定性に良好に作用しないことが予想される用途です。これらの用途では、センサの校正状態をチェックするため、随時あるいは定期的なゼロ点校正が必要となります。

センサのスパン定数は経時変化しません。従って、ゼロ点が正確であれば、センサの測定範囲全域にわたる精度が保証されます。



写真1: サンプルテストガス入力ポートに接続されたテストガスチューブ

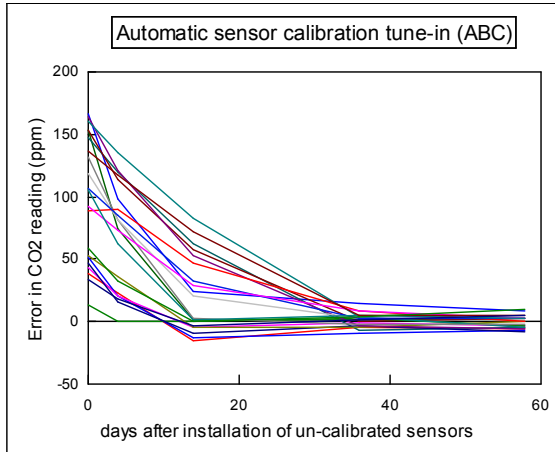


図1: このテストは、たとえ初期校正の精度が多少悪くとも、センサが時間とともに自己調整していく過程を示しています。従って、センサの設置後は確認のためのテストを行うべきではありません。

センサ出力・読み値の精度に関わる受入れ検査や性能確認テストは設置の直後に行うべきではありません。センサが輸送または取付け中に受けたかも知れない影響に順応し、自動的に最適化される約2週間の間は、センサを取付けた状態でそのまま稼働させなければなりません。自動ベースライン補正のMaxレートは週当たり測定フルスケールの1%です(図1参照)。

ガスの取扱い手順

何らかの校正が必要となった場合は、常にゼロ校正から最初にスタートして下さい。ゼロ校正の後でのみ、必要であればスパン校正を行って下さい(図2参照)。実際のテストガスのセンサへの送入は以下の手順で行います:

1. センサのサンプルテストガス入力ポートに、Figure 2に従って準備された柔軟性のあるチューブを接続します。入力ポートに保護キャップが付いている場合は外して下さい。
2. センサが新しい読み値で安定するまで、テストガスを0.2ℓ/分のレートで流して下さい(可能であれば流量計を使用して下さい)。センサの読み値がその最終値に近い場合でも、確実に安定した値を応答するまで、さらに1分程度待って下さい。
3. 流量レートがわからない場合は、読み値が流量レートに依存していないことを確認するため、流量レートを50%程度変化させてみて下さい。
4. サンプルガス送入の目的に応じて(読み値の確認のみ、あるいは校正)、記録をとる、あるいは校正を行って下さい。ゼロ点校正については、押しボタン操作(OP#2 または CAL)で実行、あるいはUIPソフトウェアをインストールしたPCも使用できます。

2-point verification/calibration cycle

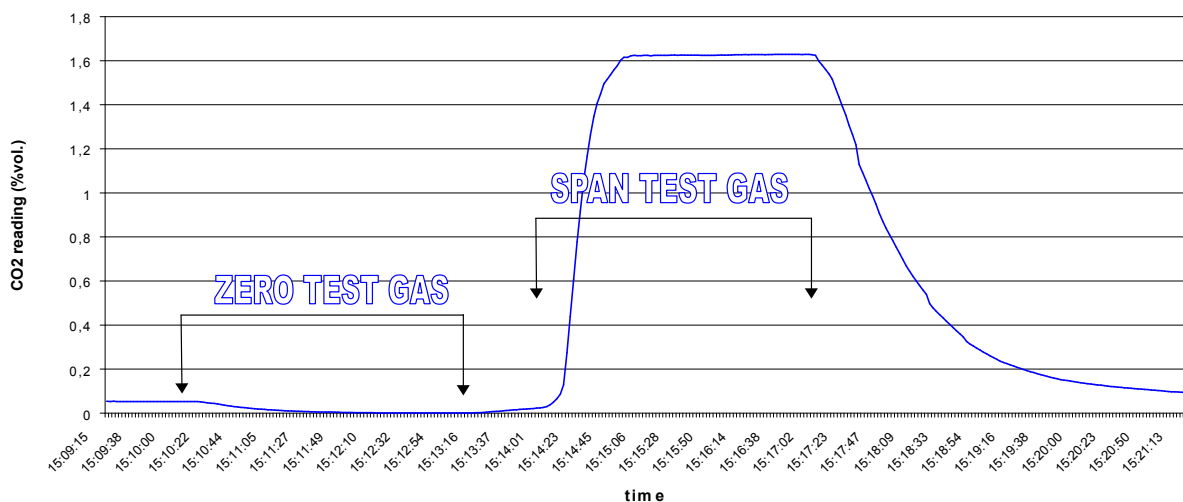


図2: ゼロおよびスパンテストガスのシーケンス
0.2ℓ/分の流量レートにおける応答時間、テストガスバルブ閉後に見られるの逆拡散レートを表示

注意事項

センサ(光学測定セル)にガスを送入する際、考慮すべき点がふたつあります。圧力増加と、光学測定セル裏面の薄膜通気孔(フィルター、外部から不可視)を介して生じる雰囲気空気への逆拡散です。

センサの出力・読み値はガス圧力に比例します。従って、圧力増加は、ゼロ校正に対しては影響を与えませんが、スパン校正における誤差を生じさせます。超過圧力(静圧)は、ガスシリンダーや流量制御器の脈動と同様、スパン測定の精度を低下させます。

逆拡散による影響は雰囲気とテストガスの濃度の差によります。通常、このことにより、ゼロ校正よりもスパン校正がより敏感になります。逆拡散による影響はテストガスの流量レートを増加させることによって低減できますが、その一方で、流量レートの増加は光学測定セル内の圧力増加のリスクを増加させます。

まとめとして、スパン校正または高濃度での(出力・読み値)確認に比べて、ゼロ校正はより容易で、信頼して行えます。

測定が逆拡散に影響されることを避けるためには、テストガスを光学測定セルに送る際の流量レートを0.20/分に設定することをお勧めします。圧力増加のリスクを最小限にするため、光学測定セルの近くでチューブに切れ目を入れます(図2参照)。これが超過圧力に対するバルブ(圧抜き)として作用します。サンプルガスによるテストが終了したら、チューブを外して、光学測定セルにごみ・ほこりが入らないよう、テストガス入力ポートに保護キャップを装着して下さい。

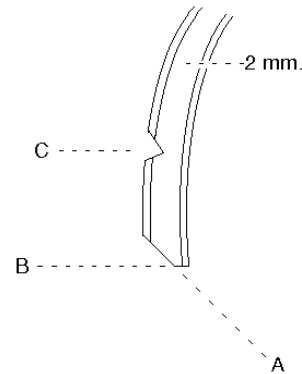


図2: テストガス送入用の内径2mmのプラスチックチューブを準備し、(A) 光学測定セルへの接続口を45°の角度でカットし、(B) 残った鋭角な先端をカットします。これにより、チューブをテストガス入力ポートへほどよく接続できます。さらに、超過圧の発生を避けるため、(C) 約1mm²の小孔を開けます。

ゼロ点確認(検証)

ゼロ点のテストは誤差(異常)に対して高い免疫性があります。圧力変動に対しては全く感応せず、流量レートに対してもさほど敏感ではありません。特にバックグラウンド(周辺雰囲気)のガス濃度レベルがゼロに近い時は、逆拡散もさほど測定を妨げません。極端に高い流量レートはセンサの熱平衡を妨げ、測定誤差を生じさせます。センスエア社のゼロ校正バッグ(モデルF0003)はそのような誤差を生じさせることはありません。常に、ユーザーに対して、このポータブルゼロ点校正バッグを使用し、スパン値の確認読取りは特性・機能検査など、必要な時に行うようお勧めするのはこの理由によります。

センサのゼロ点定数の誤差は濃度が高くなるにつれて増加する誤差を生じさせます(図3参照)。ゼロ点における誤差を知ることにより、すべての濃度における誤差が内部校正テーブルで計算できます。

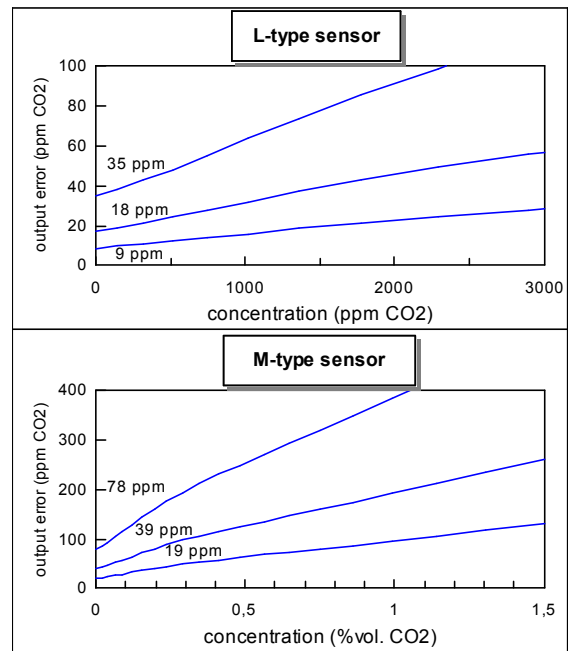


図3: ゼロ定数誤差1%、0.5%および0.25%と、左側(縦軸)に表示されたそれぞれのゼロ点誤差との相関カーブ