

# 測光ベースの機器を比較 した際の 質量測定値の差異



アプリケーションノート EXPMN-019 (JP)

## はじめに

理論的にはすべて同じエアロゾルをサンプリングしている 2つ以上の測光ベースの機器の読み取り値を比較すると、機器の 1つの質量濃度の読み取り値が他の機器のそれと大幅に異なることに気付く場合があります。本論文では、有意な差とは±50%を超えるものと定義します。

このような差異を目にしてると、いずれかの機器に故障が発生したのではないかという推測がなされるかもしれません。機器の故障を排除するために TSI では同じ製品群内の 2台以上の機器からの読み値を比較することを推奨しています。これらの機器は同じ光学系を共有しており、同様の結果が得られるからです。たとえば、同じエアロゾルからサンプリングしている複数の SidePak™ AM520 パーソナルエアロゾルモニター間の質量濃度の読値を比較します。

## さらなる背景と根拠

一般に、重量法による質量サンプリングは、世界的に質量測定の基準と考えられています。光度計は、エアロゾルの質量濃度を推定する正確なリアルタイム計測器であり、「基準」計測器とはみなされません。光度計は、エアロゾルの粒子径、屈折率、装置内流量、内部光学系など、様々なパラメータに大きく依存します。光度計のメーカーとモデルはそれぞれ異なります。TSI ダスト モニター（すなわち、DustTrak™ モニターおよび SidePak モニター モデル AM520 と AM510）は、「標準」エアロゾルのアリゾナロードダスト1 (ARD1) を基に校正されます。ARD1以外のエアロゾルでは応答が異なります。これらの理由により、DustTrak モニターと SidePak AM520 および AM510 個人曝露モニターは、ARD1 以外のエアロゾルを測定する場合、異なる値を示す可能性が高くなります。

これらの製品は主に二つの方法で使用されることを想定して設計されました。

- まず、エアロゾルの質量濃度を直接測定すること。これを達成するために、特定のエリ・エアロゾルのカスタムキャリブレーションファクター(CCF)を計算するための予備検討を実施することが推奨されます。計算後、CCFを装置に入力し、測定時やエアロゾルの質量推定時に適用することができます。CCFを作成して質量測定に追加する手順については、上記の各 TSI 機器のマニュアルを参照してください。

- 第二に、比較測定として。これを実行するには、対象エリア内エアロゾルのベースライン測定を行います。ベースラインの測定値確定後、対策(換気またはろ過の強化)を実施し、その後、当該エリアの質量測定値の変化または改善を判定するために再測定を実施します。このプロセスは、質量濃度が十分に改善されるまで繰り返し実施されます。TSI機器を用いた質量測定は「基準データ」とはみなせない点に留意することが重要です。つまり、あるTSI機器が別のTSI機器の基準として機能しないということです。

## 機器の測定値を一致させるための選択肢

ユーザーが特定のアプリケーションで特定の機器を（基準器ではなく）標準器として使用しており、新しい機器を既存の機器と一致させることができが望ましい場合は、カスタム キャリブレーション係数 (CCF) を新しい計測器に入力して、既存の機器でキャリブレーションする必要があります。

CCF はどちらでも作成可能です：

- 既存の機器が以前に重量サンプルで校正されている場合、新しい機器の重量分析を実施する、または
- 両方の機器で30~60分間にわたって測定を行い、データの比較を通じて、読み取り値の変動に基づいて新しい機器用の新しいCCFを開発します。

選択肢 (b) は特定のエアロゾルについてのより有用な情報を提供するものではありませんが、単純に2台の機器をマッチングさせる迅速な方法となり得ます。

## SidePak AM520モニターのカスタムキャリブレーション係数の更新

例として、SidePak AM520モニターのCCFを調整する手順を以下に示します。機器付属の SidePak AM520 モニター ユーザーガイドの「キャリブレーション」の章を参照してください。「キャリブレーション」章で、「ユーザーキャリブレーション」を見つけます。

SidePak AM520 モニターのメニューを通じてキャリブレーション係数を選択する手順：

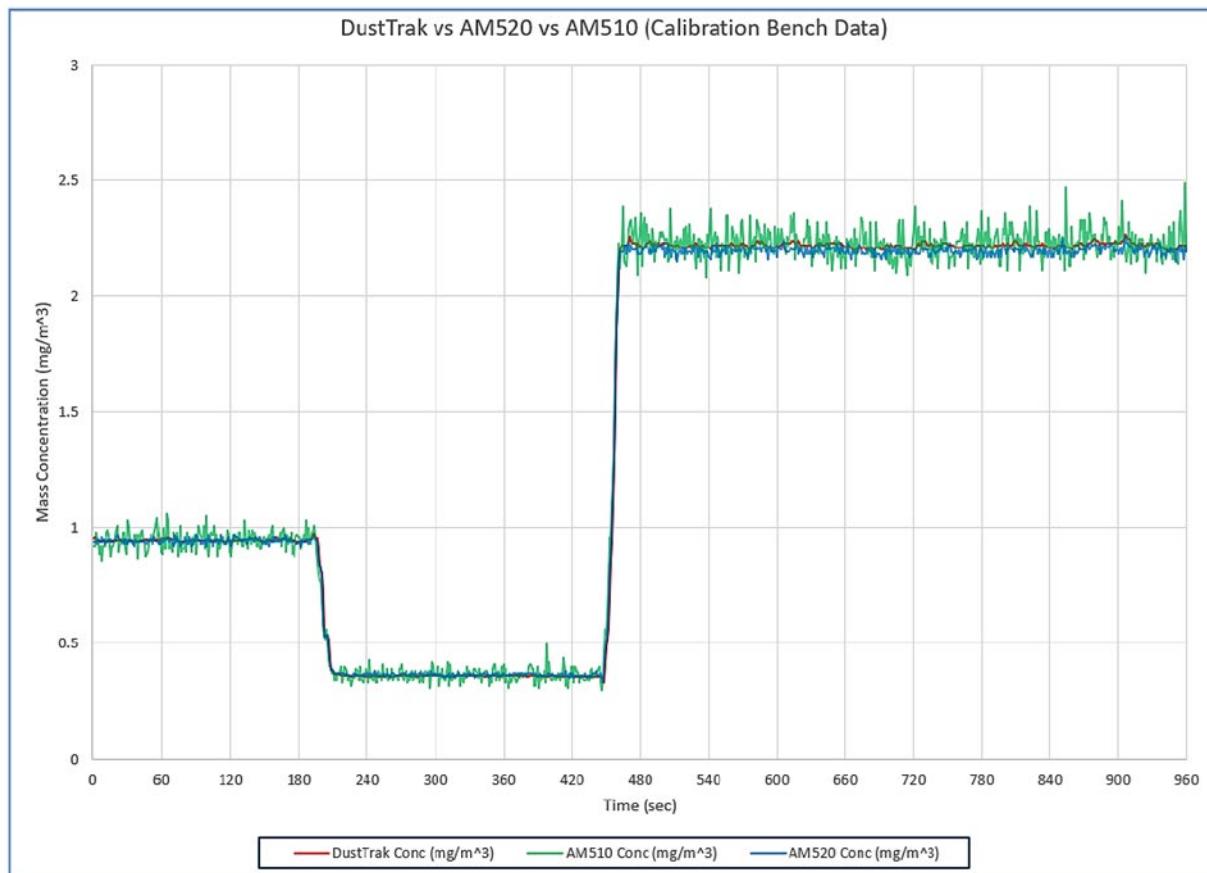
- MAIN MENU で、▲▼ キーでCALIBRATIONS までスクロールし▷を押します。
- CALIBRATION メニューで、▲▼キーでUSER CAL を選択し、▷を押します。
- USER CAL の下で、▲▼ キーを使用して希望する校正を選択し、▷を押して設定を確定します
  - User Cal 1 (Factory) は出荷時に1.00 に設定されており変更できません。
  - User Cal 2 (Ambient) は出荷時に0.38 に設定されており変更できません。
  - User Cal 3 ~ 7 はデフォルトで 1.00 に設定されており、TrakPro™ データ分析ソフトウェアを使用して 0.10 ~ 10.00 に調整可能です。
  - User Cal 3 ~ 7 は、AM520/AM520i メニューを通じて現場での変更も可能です。▷を押して希望の係数を選択した後、▲▼ キーを使用してキャリブレーション係数の値を調整します。もう一度▷キーを押すと変更内容が確定され、CALIBRATION メニューに戻ります。

## 機器の比較

上記の選択肢のいずれかによりカスタムキャリブレーション係数を開発し、対応する機器に適用すると機器を正確に比較できるようになります。

これを示すために、TSI はSidePak AM520 モニターとその前身である SidePak AM510 モニターのカスタムキャリブレーション係数を作成してDustTrak II と一致させ、制御された環境下でそれらを並べて比較しました。

以下のグラフは、同じエアロゾルを同時に測定する各機器からの応答相関を示しています。



上のグラフが示すように、各計機器は同じエアロゾルに対して独自の応答特性を持ちますが、SidePak AM510 では最も変動が顕著です。ただし、3つの機器すべての相関関係は非常に類似しており、DustTrak IIモニターとSidePak AM520は極めて密接に一致しています。

これは、異なる光学光度計を備えた 3つの異なる機器を同じエアロゾルに対して確実に校正できることを示しています。

## 結論

同じエアロゾルをサンプリングした場合でも、測光ベースの機器が異なる結果を示すことは珍しくありません。光度計の測定は、エアロゾルのサイズ、屈折、機器を通過する流量、内部光学系など、さまざまなパラメータに大きく依存します。これらの不確定要素は、同じ製品群に属さない機器を比較する場合や、機器の製造元が同じでない場合は特に重要な可能性があることに留意することが大切です。ただし、異なる製品世代、製品ライン、そして測定技術において技術的バリエーションが一般的である製造メーカー自身の製品ライン内でもこれは発生する可能性があります。

TSI 機器の使用中に不具合が発生したと思われる場合は、1-800-680-1220 までお電話いただくか、<http://www.tsi.com/Support/> で必要な情報をご入力いただき TSI テクニカル サービス担当者にお問い合わせください。

TSIおよびTSIロゴは、米国TSI Incorporatedの登録商標であり、他の国の商標登録で保護されている場合があります。



TSI Incorporated - 詳細については、当社の Web サイト [www.tsi.com](http://www.tsi.com)をご覧ください。

米国	電話 : +1 800 680 1220	インド	電話 : +91 80 67877200
英国	電話 : +44 149 4 459200	中国	電話 : +86 10 8219 7688
フランス	電話 : +33 1 41 19 21 99	シンガポール	電話 : +65 6595 6388
ドイツ	電話 : +49 241 523030		