

吸入性結晶質シリカでの 測光キャリブレーション係 数(PCF)開発手順



アプリケーションノート EXPMN-014 (A4-JP)

背景

吸入性シリカのばく露モニタリングは、NIOSH Analytical Method 7500, 7501, 7601, および 7603を用いて様々な産業で実施されています。これらの4つの方法はすべて、パーソナル サンプルポンプに取り付けられたフィルターの前に4 µmのカットポイントサイクロンを使用して、フィルター メディア上の吸入性シリカ粉塵を収集し、ラボで分析することを含みます。

吸入性結晶(石英)シリカの許容曝露レベル(PEL)は $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ です。

吸入性,
結晶質シリカ

$$\text{PEL} = 50 \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$$

吸入性シリカサンプルを採取した後、フィルターカセットをラボに送って分析します。これらの NIOSH 参照サンプリング方法では、サンプルの収集と分析ラボからの結果の受け取りの間に時間差があります。

この時間のギャップを減らすには、リアルタイムのサンプル メソッドが必要です。測定情報への即時アクセスを提供するリアルタイムの直接読み取り装置を使用すると、健康と安全の専門家は曝露を迅速に認識し、迅速に対応して労働者を保護することができます。

リアルタイムの光散乱測光器は吸入性シリカサンプリングの基準法とは見なされません。これらの機器は、通常、アリゾナロード ダストまたは A1 テスト ダストと呼ばれる既知のテスト エアロゾルに対して校正されています。測光機器の応答は正確で、非常に再現性があります。ただし、吸入性シリカは、試験エアロゾルとは異なる光散乱特性を持っています。したがって、光散乱測光機器の応答は、測光キャリブレーション係数が開発されるまで、基準サンプリング方法と一致しません。以下の手順は、測光キャリブレーション係数を開発するために必要なデータを収集するために、一連の同じ場所にあるペアのサンプル セットを実行するプロセスをまとめたものです。

測光校正係数(PCF)

測光キャリブレーション係数 (PCF) は、測定されるエアロゾルが一定であると予想される場合に、特定のエアロゾルの光散乱光度計に使用することができます。これらの測光キャリブレーション係数を使用すると、測光測定を基準の重量サンプル法に合わせ近づけるのに役立ちます。

以下の手順は、TSI® DustTrak™ IIエアロゾルモニターや SidePak™ AM520/AM520個人用エアロゾルモニター などの測光機器と標準法に沿ったサンプラーで構成される同じ場所に配置されたペアのサンプル セットを使用して、吸入性シリカの測光キャリブレーション係数を決定する手順の概要を示しています。

必要機材

- Dorr-Oliver®サイクロンを搭載したDustTrak™ IIエアロゾルモニター、またはDorr-Oliver®サイクロンを搭載したSidePak™ AM520/AM520iパーソナルエアロゾルモニター
- Dorr-Oliver® Cyclone (またはその他の NIOSH 承認の吸入性粒子用サイクロン) と 37 mm フィルター カセットを備えた個人用サンプリングポンプ

 <p>Dorr-オリバー吸入性サイクロンによる TSI® DustTrak™ IIエアロゾルモニター</p>	 <p>Dorr-Oliver® 吸入性粒子用サイクロン搭載 のTSI®ハンドヘルドDustTrak™ II</p>
 <p>TSI® AM520/AM520iパーソナルエアロゾルモニターと Dorr-Oliver®サイクロン</p>	 <p>吸入性シリカサンプリング分級器付きサンプルポンプ</p>

吸入性シリカ PCF の開発手順

1. 吸入性シリカが発生する作業場所を選定してください。
2. 同様の方法で光度計とサンプリングポンプをセットアップしてください。
 - DustTrak II またはDorr-Oliver® Cyclone を搭載したSidePak™ AM520/AM520i/AM510
 - サンプリングカセットの前にDorr-Oliver®サイクロンを備えたサンプルポンプ
3. 使用する適切なインレットコンディショナーに合わせて流量を調整します。
Dorr-Oliver® Cycloneを使用している装置の流量は1.7L/分に設定します。
4. サンプリング前に光度計をゼロにします。
5. 吸入性粒子用サイクロンとサンプリング カセットを使用してサンプリングする前に、サンプル ポンプを調整します。
6. 両方のサンプラーを作業エリアまたは作業者の呼吸ゾーンに並べて配置します。
7. 光度計とサンプリングポンプを同時に起動し、同じ時間だけサンプリングします。
 - 光度計によるデータ ログエアロゾル測定。
 - サンプルポンプによる重量サンプル収集。
 - サンプル時間は適合調査のように長時間である必要はありません。重要なのは、使用される分析メソッドで有効な分析に必要な最小限の量を収集することです。

8. データを収集するために数箇所サンプリングします。(注: 理想的には、労働者母集団を適切に表すよう、統計的に有意な数の標本を使用します。)
 - 重量測定データが利用可能になったら確認します。
 - かなりのデータ変動が見られる場合は、より多くのサンプリングを実施します。
9. 重量測定サンプルを認定分析ラボに送付します。
10. 測光データと重量データを比較します。
 - 代表標本の各々から平均値を算出します。
 - サンプルのばらつきが大きい場合は、より多くのサンプルを収集して標本集団の代表性を改善します。
11. 次の式を使用して、新しい測光キャリブレーション係数を計算します。

PCF = 測光キャリブレーション係数

基準濃度 = 平均重量濃度

測定濃度 = 平均測光濃度

ECF = 既存のキャリブレーション係数(デフォルトでは工場出荷時の校正は1.0)

$$PCF = \frac{\text{基準濃度}}{\text{測定濃度}} \times ECF$$

12. 光度計に新しい光度測定キャリブレーション係数を入力します。
13. 光度計の新しいPCF設定を使用して、同じ場所に配置されたペアリングされたサンプリングプロセスを繰り返します。

注

新しい PCF を使用して 1 回以上の重量測定との並行測定を実施すると、その PCF が参照するエアロゾルに適用可能であることを確認できます。

14. 重量測定とPCF測光のサンプルデータを比較します。
 - 新しいPCFを使用すると、「より正確」な結果が得られるはずですが。

この手順を用いて、異なる職場エアロゾルに対して測光校正係数を開発することが可能です。重量サンプリングデータをベースラインとして使用すると、測光キャリブレーション係数でプログラムされた測光器を使用して、潜在的な職場曝露をリアルタイムでより高い精度で迅速に識別することが可能です。

TSI および TSI ロゴは、米国における 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。SidePakはTSI Incorporatedの商標です。DustTrakおよびSidePakは、TSI Incorporatedの商標です。Dorr-Oliver はFLSmidth A/S の登録商標です。



TSI Incorporated - 詳細は、当社Web サイト www.tsi.com をご覧ください

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