

DustTrak™ II エアロゾルモニター動作原理



アプリケーションノート EXPMN-001 (A4-JP)

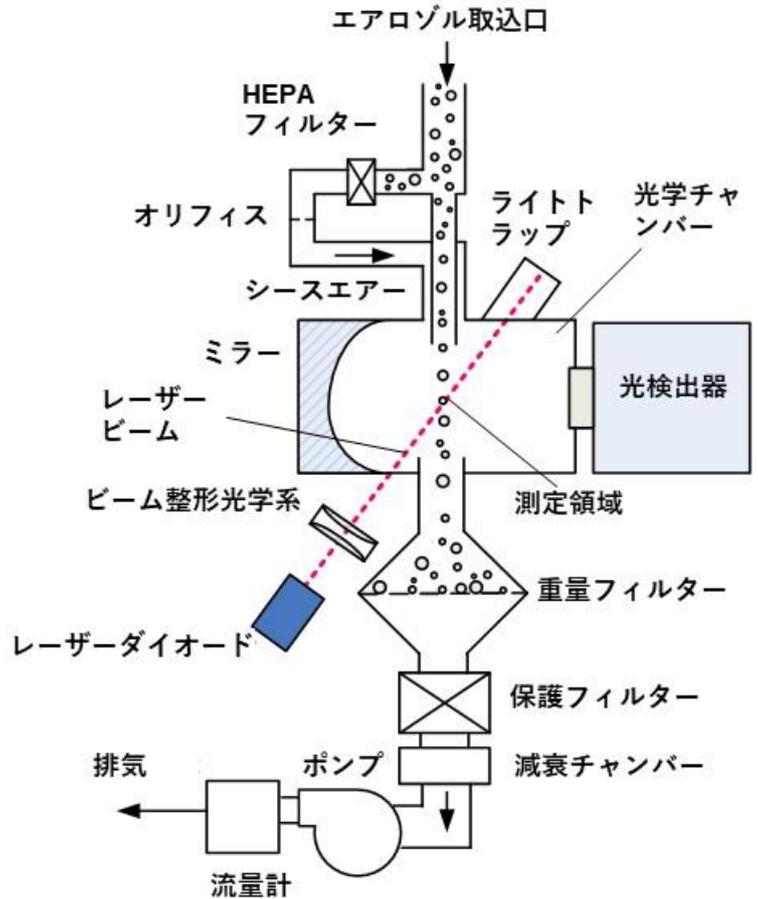
モデル 8530 および 8532 バージョンの DustTrak™ II エアロゾルモニターは、リアルタイムでエアロゾルの質量濃度を測定するために使用されるシングルチャネルの基本的な測光機器です。DustTrak II 8530 型(高濃度 400 mg/m³ まで)は卓上型、8532 型は濃度範囲は 150 mg/m³ までで、ハンドヘルド型です。

概略図に示すように、取入口からダイヤフラムポンプでエアロゾルが連続的に検知チャンバーに吸引されます。エアロゾルの流れの一部は、検知チャンバーの前方で分割され、HEPA フィルターを通過し、シースイアースとして注入口ノズルの周りのチャンバーに再噴射されます。残りの流れはサンプル流と呼ばれ、検出チャンバーに入るインレットを通過します。ここでは、シート状のレーザー光が照射されています。このレーザー光のシートは、レーザーダイオードから形成されます。まず、レーザーダイオードから放射された光は、コリメートレンズを通過した後、シリンドリカルレンズを通過して、薄いシート状の光を作り出します。

金コーティングされた球面ミラーは、粒子によって散乱された光のかなりの部分を捕捉し、光検出器に集光します。光検出器にかかる電圧は、幅広い濃度範囲でエアロゾルの質量濃度に比例します。

次いでこの電圧は、試験エアロゾルの既知の質量濃度と DustTrak™ II エアロゾルモニターの電圧応答との比から決定される校正定数で乗算されます。通常、試験エアロゾルはアリゾナ試験粉塵(または ISO 12103-1、A1 試験粉塵)です。

光度計などの光散乱装置は、質量濃度に対して直線的に応答します。散乱光は、エアロゾルのサイズ分布、屈折率、形状係数、密度に依存します。校正中、レーザー光に対する校正エアロゾルの光散乱応答(光検出器の両端の電圧)は、エアロゾルの質量密度と関連しています。エアロゾルの粒径分布も測定器の応答に影響を与えます。粒子からの光散乱は、Mie 散乱理論に基づく複雑な方程式を使用して数学的にモデル化できます。機器の応答がエアロゾルの特性に依存することは、光度測定に基づく市販のすべてのエアロゾル モニターの典型的な特徴です。



質量測定精度を向上させるため、DustTrak™ II エアロゾルモニターの測定値と重量測定サンプルを並べて比較することで、重量測定サンプルでユニットを校正できます。デスクトップ型 8530 では、光学チャンバーの出口で 37mm カセットサンプラーをエアロゾルの流れにインラインで挿入することができ、外部ポンプやフィルターホルダーを使用することなく重量分析を行うことができます。

DustTrak™ II エアロゾルモニターには、必要に応じてユーザーが粒径選択サンプリングを実行できるように、TSI™ 設計のインパクターセット (PM1、PM2.5、Respirable/PM4、および PM10) が付属しています。

インパクターは DustTrak™ II エアロゾルモニターのインレットに簡単に取り付けられます。吸入性画分では、Dorr-Oliver サイクロンも標準アクセサリとして提供されています。すべての TSI™ インパクターは 3.0 L/分で使用します。Dorr-Oliver サイクロンの推奨流量は、吸入性カットポイント 4 µm を達成するために 1.7 L/分です。

TSI™ では、DustTrak II エアロゾルモニターは、ISO 12103-1、A1 試験粉じん (アリゾナ試験粉じん) に重量校正された基準光度計 (モデル 8587) に対して校正されます。この試験粉じんは、DustTrak II エアロゾルモニターの全粒度範囲をカバーする広い粒度分布を持っており、さまざまな環境エアロゾルを代表しています。

DustTrak II エアロゾルモニター内部の光学系は、清浄なフィルター処理されたシースエアでエアロゾル流を取り囲むことによって清潔に保たれています。このシースエアはエアロゾルを狭い流れに閉じ込め、粒子が光学チャンバーの周囲を循環して光学部品に付着するのを防ぎます。シースフローによって装置の応答時間も改善されます。また、サンプルフローとシースフローの流量比を一定に保つために定期的に交換が必要なシースおよびメインフローフィルタにもアクセスできます。DustTrak II のファームウェアは自動的にフィルターの寿命を検出し、フィルター間の圧力降下が過大になる前にフィルターを交換するようユーザーに警告します。



Knowledge Beyond Measure.

TSI Incorporated – 詳しくはウェブサイト www.tsi.com をご覧ください。

USA	Tel: +1 800 680 1220	India	Tel: +91 80 67877200
UK	Tel: +44 149 4 459200	China	Tel: +86 10 8251 6588
France	Tel: +33 1 41 19 21 99	Singapore	Tel: +65 6595 6388
Germany	Tel: +49 241 523030		