

自動車産業における オイルミスト暴露管理での リアルタイムモニタリングの 有用性



アプリケーションノート EXPMN-021 (JP)

はじめに

機械工場では、金属加工液を使用して、機械加工される部品の潤滑、冷却、金属切削屑の除去を行っています。これらの流体はミストとしてエアロゾル化する可能性があります。「金属加工液は、汚染物質、スプレー、またはミストとの皮膚接触、および呼吸する金属加工液のミストまたはエアゾルの呼吸による吸入により、健康に悪影響を及ぼす可能性があります。」¹



状況

金属加工液は工程によって異なります。これらの流体は、油ベースまたは水ベースの場合があります。添加剤は、潤滑性を高め、腐食を防止し、劣化を低減するために使用されます。

労働安全衛生庁 (OSHA) 鉱物オイルミストの許容暴露限度 (PEL) は $5\text{mg}/\text{m}^3$ で、その他の有害成分のないオイルベースのミストの PEL は $15\text{mg}/\text{m}^3$ です。

米国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) は、胸郭の微粒子質量 (10 ミクロン以下) の推奨暴露限界 (REL) $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ を公表しました。これは、総微粒子質量の約 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ に相当します。¹

金属加工液曝露に関連する呼吸器系の問題を防止するために、企業は従業員の曝露を推奨ガイドライン以下に保つための管理を実施しています。定期的な空気モニタリングが必要であり、コントロールがばく露を制御するように機能していることを確認します。

空気モニタリングは、柔軟なチューブで作業者のベルトの電池作動ポンプに接続されたカセット内の PVC フィルターを必要とします。カセットは作業者の口の近くに取り付けられ、作業者の呼吸ゾーンに入るもののサンプルを収集します。ポンプは、特定の流量の空気を吸引するように校正されています。ポンプの ON/OFF 時に注意が必要です。風量の合計は、運転時間にポンプ流量を掛けて計算されます。

サンプリングが終了すると、フィルターは、サンプリング時間中に収集された材料の含有量および質量について分析するラボに送られます。ラボの結果は、通常、サンプル送付後 1 週間から 10 日後に得られます。このプロセスは、実施に多大な時間を要し、その結果がラボから受け取られるまで、従業員の曝露レベルは分かりません。

解決策

米国の自動車メーカーは、TSI® DustTrak™ エアロゾルモニタを使用して、金属加工液ミストの浮遊濃度レベルをリアルタイムで監視しています。



DustTrak™ エアロゾルモニタは、光散乱測光式エアロゾル質量濃度計です。DustTrak™ は、既知のテスト用エアロゾルのエアロゾル質量濃度ベースの光散乱特性の正確で再現性の良いリアルタイム測定を提供します。DustTrak エアロゾルモニタの校正に使用される試験ダストの特性は、金属流体ミストとは非常に異なるため、DustTrak エアロゾルモニタの測定結果はラボの結果と一致しません。ただし、DustTrak Aerosol Monitor の応答を調整して、重量分析のサンプリング結果とより厳密に一致させる測光キャリブレーション係数を開発する事が可能です。

この自動車メーカーは、DustTrak™ Aerosol Monitor をサンプリングポンプと並行使用し、さまざまな切削液の測光校正係数を開発してきました。それぞれの切削液および工作機械ごとに校正係数があります。産業衛生専門家は、これらの測光校正係数をプロセス用に開発しておけば、エアロゾル濃度レベルがガイドライン以下に留まるように、容易に領域のサンプリングやスポットチェック装置を作ることが可能です。エアロゾル濃度をリアルタイムで測定することにより、産業衛生専門家は、対処すべきばく露管理問題を即座に特定することができます。工学的管理変更が行われた後、DustTrak™ エアロゾルモニタによる迅速なスポットチェックにより、金属液ミスト濃度が推奨限界以下に低減された変更が確認されます。

フィルターベースのサンプルポンプによるモニタリングを実施すると、1 週間以上かかり、変更によってエアロゾル濃度がガイドライン以下に低下したかどうかを判断するにはもう 1 週間かかります。

結論

特定のエアロゾルに対して開発された校正係数を有する直読式、エアロゾル質量濃度計は、継続的な曝露が制御されることを確実にするための最速の方法です。

DustTrak™ Aerosol Monitor のような光散乱測光エアロゾル質量濃度計は、エアロゾル質量濃度レベルを迅速に特定するための貴重なツールです。これらの装置は、ラボの結果を数日間待つ代わりに、活動中のエアロゾル質量濃度レベルを提供します。

¹ [金属加工液: 安全衛生ベストプラクティス説明書](#)、OSHA。

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。DustTrak は、TSI Incorporated の商標です。



TSI Incorporated – 詳細については、当社のウェブサイト www.tsi.com をご覧ください。

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