

ドラフトチャンバーの自主検査方法について

○内藤壽朗、杉本和弘

共通基盤技術支援室 環境安全技術系

概要

有機溶剤、特定化学物質等を使用する実験室では、ドラフトチャンバー等を設置して、有害物質、有害ガスの飛散並びに拡散を防ぐことは安全な作業環境を提供する上での重要な方策である。

労働安全衛生法等では、対象となるドラフトチャンバー等の局所排気装置については、定期自主検査の実施と検査記録の保管、さらに、その性能を確保することが求められている。

今回、一般的な、化学実験室内で使用されている、有機溶剤、特定化学物質等の作業管理として設置されているドラフトチャンバーについて、厚生労働省の「局所排気装置の定期自主検査指針」を参考にし、点検検査を行ったので報告する。

1 局所排気装置等の定期自主検査者等養成講習

局所排気装置等の自主検査者等養成講習は、有機溶剤及び特定化学物質等を使用する職場に設置されている局所排気装置等の定期自主検査等の業務に必要な講習である。

愛知県では社団法人愛知労働基準協会等で実施されている。講習科目は、関係法令や局所排気装置等に関する知識の科目が2日間で、局所排気装置等に関する点検方法の実技が1日である。

2 局所排気装置の定期自主検査指針

2.1 趣旨

この指針は、有機溶剤中毒予防規則第20条等の規定による局所排気装置の定期自主検査の適切かつ有効な実施を図るため、当該定期自主検査の検査項目、検査方法、判定基準等を定めたものである。

2.2 測定器等

局所排気装置の定期自主検査に際して準備すべき測定器等は、以下の通りである。

(必ず準備すべきもの)

- ・ スモークテスター
- ・ 熱線風速計等直読式の風速計
- ・ ピトー管及びマノメータ (ダクト内の流速を測定する)
- ・ 温度計 (表面温度計、ガラス温度計等) (電動機や軸受けの表面温度を測定する)
- ・ テスター (電気系統の異常の検査に使用し、主に電圧を測定する)
- ・ スケール
- ・ キサゲ (ダクト内の堆積物の調査及び除去)、スパナ等の手回り工具
- ・ テンションメータ
- ・ 聴音器又はベアリングチェッカー

- ・絶縁抵抗計（電動機の絶縁抵抗を測定する）
（必要に応じて準備すべきもの）
- ・微差圧計
- ・テストハンマー又は木ハンマー
- ・振動計
- ・粉じん、ガス等の濃度測定器
- ・回転計
- ・クランプメータ又は、検電器
- ・その他（超音波厚さ計、特殊治具等）

3 検査項目等

検査項目については、フード、ダクト、ファン及び電動機、排気及び排気能力の項目があるが、今回は、フードの面風速の測定、気流状態の確認及びファン及び電動機のベルト等の状態の検査について実施したので報告する。

3.1 面風速の測定

面風速の測定に用いる風速計には、測定原理の違いにより、熱線式（図. 1）及びベーン（羽根）式（図. 2）の測定機器がある。中華麺を食べる時に、よく麺を冷ますために息を吹きかけるところを見かけるが、より強く息を吹きかけると、麺の温度は速く下がる。このように、風速と温度変化の関係を利用した風速計が、熱線式の風速計である。

ベーン式は、羽根の回転数から風速を求めるものである。

回転部に摩擦抵抗が起こるため、低風速（約0.5 m/s）以下では回転がなく測定できない。有機溶剤中毒予防規則では、実験室内のドラフトチャンバーによる制御風速は、0.4 m/s以上である。

今回は熱線式であるテスト社製405-V1熱線式風速計を使用し測定を行った。

また、気流の方向性も重要な判断基準事項となるため、指向性の風速計を用いた。



図.1 熱線式風速計



図.2 ベーン式風速計

風速計の測定値は、測定する位置（空間）的なばらつきと時間的なばらつきがある。位置的なばらつきに対応するため、複数の点を測定する。指針では、「フードの開口面を、それぞれ面積が等しく、かつ、一辺が0.5 m以下になるように、16以上（フードの開口面が著しく小さい場合にあっては、

2以上)の部分に分割した各部分の中心」を測定するよう指定されている。

時間的なばらつきに対応するためには、ある一定の時間、計測する必要がある。この場合、測定時間中の最大値と最小値が表示できる風速計が有効である。

また、測定者が風速計を手を持って測定すると、測定者の存在により風の乱れ及びプローブのぶれが起こり測定値がばらつくことが考えられる。そのため、風速計をクランプで固定した。(図.3)



図.3 風速計の固定と測定

3.2 気流状態の確認

気流状態の確認には、スモークテスター（光明理化学工業製北川式気流検知器AS-1型）を用いた。

(図.4)以前は発煙管の反応薬に劇物の塩化第二スズが用いられていたが、最近では非劇物の四塩化チタンが用いられている。この白煙には、塩化水素が含まれているので吸わないようにする。また、白煙を連続発生させられる気流検知器（AS-2型）もあり、測定点が多い場合には有効である。(図.5)



図.4 気流検知器（AS-1型）



図.5 気流検知器（AS-2型）

3.3 Vベルトの検査

Vベルトの検査では、Vベルト用テンションメータ（バンドー化学社製）(図.6)を使用した。このテンションメータは、たわみ量と張り荷重が同時に測定可能である。



図.6 テンションメーター



図.7 Vベルトの検査

テンションメータで、たわみ量と張り荷重を測定した。また、Vベルトを新品の物に交換した後に、たわみ量とベルトの張り荷重を測定した。適正な、たわみ量は、ベルトとプーリーの接触間距離 l に対して $0.016l$ であり、ベルト張り荷重は、 $1.8 \sim 2.5 \text{ kg f}$ の間になるように調整する必要がある。新品のベルトと交換した場合には、時間と共にベルトが伸びるので、強めに張り、ファン及び電動機のならし運転を行い、翌日に張り荷重の再測定と張力の調整を行った。

4 最後に

今回は、フードにおける面風速の測定、気流状態の確認及びファン及び電動機のベルト等の状態の検査について実施した。面風速の測定では、ベーン（羽根）式風速計では、有機溶剤中毒予防規則のドラフトチャンバーによる制御風速である、 0.4 m/s の測定は困難であり、熱線式風速計が適していた。気流状態の測定では、風速が多い場合は、比較的流れが乱れないこと、開口面の場所により、乱れが起こりやすいことが確認できた。

参考及び引用文献

- 【1】 中央労働災害防止協会, “局所排気装置、プッシュプル型換気装置及び除じん装置の定期自主検査指針の解説”
- 【2】 “局所排気装置の定期自主検査指針”, 厚生労働省