身近な環境－第６回－

「効果的な局所排気装置の導入のポイント」

茨城県技術士会　環境問題解決チーム
久保田　芳晴

1.はじめに

工場等で物を生産する工程の中に切削、研磨、塗装、洗浄、溶剤等の注入、容器詰などがあると有害物が粉じんやガス、蒸気等になって作業場の空気を汚染させます。これらの有害物を発生源で捕捉して職場内の空気を汚染させない装置を局所排気装置と呼びます。

しかし、有害物を確実に捕捉しない局所排気装置が多く見られます。ここでは、有害物を確実に除去する有効な局所排気装置のポイントについて述べます。

2.フードの型式と構造

有害物を捕捉する吸込み口をフードと呼びこの装置の最も重要な部分です。これには有害物発散源をフードの中に入れてしまう囲い式と外から吸引する外付け式に大別されます。

更に前者は、開口部がほとんどない囲い式
と一面を開放したブース式があり、後者には有害物を吸引する方向から側方吸引型、下方吸引型及び上方吸引型に分かれます。（図２）

囲い式フードを用いれば、ほぼ確実に有害物を捕捉して除去できますが、外付け式を採用した場合には、それらの多くのフードから有害物が逃げ出している状況が見られます。
有害物を確実に捕捉するフードの構造についてあとで述べます。

3.制御風速

有害物を吸引する風速を制御風速と言います。囲い式フードでは吸込口の位置の風速で外付け式では、有害物のある位置における風速を有機溶剤中毒予防規則(有機則)では表１のとおりに定めています。

4.必要排風量

必要な制御風速を得るに必要な風量はフードの型式によって大きく変わります。例えば、同じ開口面積のフードでも、ブース式と側方吸引型外付け式フードの必要排風量の計算式は次式のとおりです。

囲い式：$Q=60・A・V[m^3/min]$

外付け式：$Q=60・V・(10X^2+A)$

[m^3/min]

ここで、A：開口部の面積[m^2]、V：制御風速[m/s]、X：フード開口面から有害物までの距離[m/s]すなわち外付け式にすると 600V・X^2 分だけ囲い式よりも多くの風量が必要になり、かつ確実な捕捉が難しいので出来るだけ囲い式のフードを採用するようにします。作業の都合で外付け式を採用する場合には X の距離を出来る限り小さくしてください。

6.排風機(ファン)

ファンは排気抵抗以上の静圧(mmH_2O)を有する性能のファンを用います。排ガス処理装置のない場合には、シロッコ(多翼型)を用い、ある場合にはターボ型が一般に用いられます。軸流式(換気扇型)ファンを使用している例が見られますが、これでは有害物を吸引できませんので、ご注意ください。

7.効果的な局所排気装置のポイント

（1）外付け式フードはフレヤー構造にする

風速を出来るだけ均一にするためにフードの構造は図 3 に示すようにフレヤーにします。

この場合にフード開口面積(A)とダクトの断面積(a)との関係を A≦16a にし、フレヤー(A)とダクト直径(d)との関係を L≧3d にします。

（2）外付け式フードの開口面と有害物捕捉点間の距離について

外付け式フード開口面の寸法（矩形は短辺、円形は直径）を(d)とした場合に開口面から有害物の捕捉点までの距離 X の寸法を D の 1.5 倍以下にします。（図４）

（3）ダクト接合方法と曲部の曲率半径

ダクトは捕捉した有害物を屋外に運ぶ輸送管です。この内部の風速は捕捉した有害物の種類ごとに一定の流速にして経済性と粉じん等がダクト内に堆積しないような流速にします。

このため、有害物がガスや蒸気の場合のダクト内風速を約 10m/s にし、重い粉じんの場合には 20m/s 以上にします。

枝ダクトがある場合には図 5 のように末端になるに従い細くしていき風速がどこも一定になるようにします。また、曲部を半円形にして流速が滑らかに流れるようにすることも重要です。