

사업장에서 근로자를 업무상 질병으로부터 보호하기 위한 위생관리의 기본적인 바탕은 ①환경관리, ②작업관리, ③건강관리의 세가지라 한다. 이 중에서도 작업환경의 관리는 환경중의 유해요인을 배제하고 나아가서 쾌적한 작업환경을 유지하는데에 목표를 두고 있는 것으로서 근로자의 건강장해를 방지하는 근본적인 대책이다.

이러한 작업환경관리를 적절히 수행하려면 우선 작업환경측정을 정확히 하고 또 이에 대한 해석과 작업환경을 올바르게 평가하여야 한다. 이러한 측정과 평가를 어떻게 하여야 할 것인가에 대해 요점을 설명코자 한다.

**1. 작업환경측정의 설계와 표본추출 그리고 분석**

우선 측정이나 평가를 할 대상이 되는 범위를 결정할 필요가 있다. 물론 간단하게 되어 있으나, 노동부에서 정한 작업환경측정법에 “단위작업장소”로서 정의되어 있다.

여기에서 정한 “단위작업장소”라는 것은 건축물의 단위나 직제상과 관련된 생산라인의 단위를 뜻하는 것은 아니며, 작업환경의 상태의 작업행동범위 등을 고려해서 설정되는 작업환경을 측정하기 위한 구역이라고 보아야 한다.

작업환경을 측정할때에 이 단위작업의 설정이 잘못 정하여지면 작업환경을 파악함에 있어서 문제가 생길 수 있고 잘못될 수 있기 때문에 기본적인 문제라 보아야 한다. 그러나 이에 대해서 소홀히 다루어지는 것을 볼 수 있다.

이 단위작업장소를 적절히 정하기 위해서는 해당 작업장의 생산공정 등을 이해하여야 하며, 유해물의 발생상황과 발생된 유해물의 이동 확산 등 충분한 기초지식을 갖고 있어야 한다.

다음에는 측정실시일과 측정시간대를 결정한다. 측정은 단위작업장소의 기중 유해물의 일간(日間)농도의 변동을 고려해야 하고, 따라서 몇일간 측정할 것인가를 결정한다. 또 측정 시간대(時間帶)는 정상(定常)적인 작업이 수행되고 있을 때를 잡아야 하는데 적어도 작업시간 개시이후 1시간이내는 피하여야 한다.

마지막으로 단위작업장소의 범위내에 측정점을 정하는데 이것도 목적에 따라 적절히 정한다. 측정목적에 정하는데에는 크게 두가지로 나누어 실시한다.

가) 평균농도의 측정(환경농도)

이것은 단위작업장소의 평균농도를 파악하기 위한 것으로 단위작업장의 전반적인 상태를 파악하고자 하는 것이다. 이렇게 하기 위해서는 적어도 5개지점 이상의 측정점을 택하여야 한다.

나) 폭로농도의 측정

단위작업장의 평균농도만 가지고는 실제로 근로자가 유해물에 폭로되는 양을 파악할 수 없을 때가 많다. 따라서 원칙적으로는 개인포집기구 (personal sampler) 를 사용하도록 되어 있다.

그러나 개인포집기구가 없는 경우는 유해물의 발생상황을 예비조사를 통하여 파악하고 이를 참고하여 측정점이나 측정시간대를 택한다.

이때 각 측정점에 있어서 시료공기의 채취시간은 측정의 종류에 따라 달라지는데 평균농도의 측정은 적어도 10분간 이상 채취하고 전 측정점의 채취를 1시간 이상 시행한다. 반면, 폭로농도는 개인포집시는 1일 8시간 측정한다.

**2. 작업환경측정결과의 평가**

가) 평가에 앞서 생각할 일

작업장에 있어서 유해물질의 기중농도의 분포는 정규분포가 아니며, 대수정규분포를 한다고 알려져 있기 때문에 측정값을 일단 대수 (對數) 로 변환하여 주어야 한다. 그래야만 통계처리시 정규분포의 이론을 적용시킬 수 있다. 그래서 측정의 결과로부터 기하평균 (M) 과 기하표준편차 (S) 를 계산하여 다음의 관리수준에 맞추어 평가한다.

나) 측정값의 통계적처리

① 기하평균

측정점의 첫날의 n 개의 측정값을

$$C_{11}, C_{12}, C_{13} \dots C_{1n} \text{ 라고 하면}$$

둘째날은

$$C_{21}, C_{22}, C_{23} \dots C_{2n}$$

$C_{ij}$  를 대수변환하여  $x_{ij} = \log C_{ij}$  를 얻는다.

그러면

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{n} \sum x_{1j}, \quad \bar{x}_2 = \frac{1}{n} \sum x_{2j}$$

측정점이 같으면

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)$$

기하평균 M은

$$\log M = \bar{x}$$

② 기하표준편차

$$\log s_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_{1j} - \bar{x}_1)^2} \text{ (첫날)}$$

$$\log s_2 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_{2j} - \bar{x}_2)^2} \text{ (둘째날)}$$

을 계산하고, 이로부터

$$\log s = \sqrt{\frac{\log^2 s_1 + \log^2 s_2}{2} + \log^2 s_D}$$

(단,  $\log^2 s_D$  은 일간변동)

$$\log^2 s_D = \frac{1}{2} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2 \text{ 이다.}$$

평균농도 (기중) 의 측정은 가능한 한 연속된 2일간 측정하는 것이 바람직 하지만, 1일만 측정하는 경우는  $\bar{x}_1$  을 사용하여

$$\log M = \bar{x}_1 \text{ 을 계산하고}$$

$\log s = \sqrt{\log^2 s_1 + 0.084}$  를 이용한다. 여기서 0.084는 일간변동의 분포중 90% 상한치의 측정치이다.

이로부터 다음과 같이 평가한다.

다) 평가방법

두가지의 관리수준에 따라 세가지의 관리구분으로 분류하여 평가한다.

① 환경농도의 경우

○ 제 1 관리수준

단위작업장의 점에서 나타날 수 있는 측정값의 95%가 관리농도 (E) 를 넘지않는 경우를 제 1 관리수준에 넣는다. 그리고 다음 식으로 표시한다.

$$\log E = \log M + 1.645 \log s$$

( E = 관리농도 )

○ 제 2 관리수준

단위작업장의 유해물의 산술평균농도의 추

정값이 관리농도와 같은 수준인 경우를 제 2 관리수준으로 하고, 다음과 같이 표시한다.

$$\log E = \log M + 1,151 \log^2 s$$

라) 측정자 위치의 농도인 경우

○ 제 1 관리수준

관리농도와 동일한 값을 제 1 관리수준으로 하고 다음 식으로 표시한다.

$$C_B (\text{측정값}) = E$$

○ 제 2 관리수준

관리농도의 1.5 배의 값을 제 2 관리수준으로 하고 다음과 같이 표시한다.

$$C_B = 1.5 E$$

### 3. 관리농도

관리농도는 작업환경측정을 실시한 결과로부터 해당 단위작업장소의 작업환경관리의 양부를 판단할 때, 관리구분을 결정하기 위한 지표이다. 이 지표는 어떻게 정할 것인가 하는 점이 문제되고 있는데, 우선 허용기준을 이용하는 것이 바람직하다.

### 4. 관리구분의 결정

이것은 다음이 그림과 같은 flow chart에 의하는 것이 좋다.

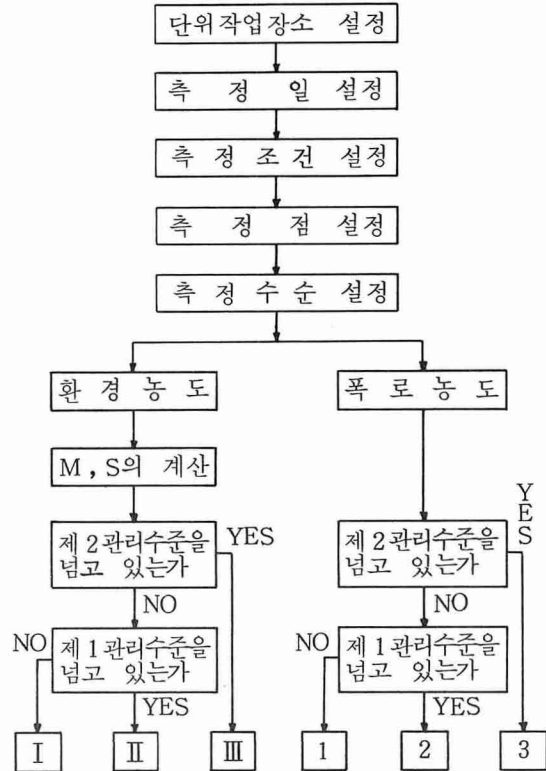
### 5. 환경관리

제 1 관리구분은 관리상태가 좋다고 보는 것이므로 계속 그 상태를 유지하도록 노력한다.

제 2 관리구분은 좀 더 개선하였으면 하는 상태이므로 될 수 있는대로 관리구분 1에 가깝도록 개선하도록 노력한다.

제 3 관리구분은 관리수준이 좋지 않다고 보고 여러가지 적극적인 대책을 세우도록 한다.

《 flow chart 》



관 리 구 분

관리구분	환경 농도	폭 로 농 도
제 1 관리구분	I	I-1
제 2 관리구분	II	I-2, II-2
제 3 관리구분	III	I-3, II-3, III-3

