

노동부는 유해물질의 허용농도를 작업환경측정방법과 분리하여 각각의 규정을 제정함으로써 허용농도설정의 근본취지에 부합되게 하는 동시에 허용농도 제정대상 유해물질의 종류를 394 종(현재 60 종)으로 확대하여 산업안전보건법 제 18 조 및 동법 제 31 조 규정에 의한 작업환경개선 및 평가의 기준으로 사용할 수 있도록 유해물질의 허용농도를 고시 제 86-45 호로 제정하고 현행 작업환경측정방법을 고시 제 86-46 호로 개정하였으며 '87.4.1 부터 시행한다.

# 작업환경측정방법

## 제1장 총 칙

제 1 조(목적) 이 고시는 산업안전보건법(이하 "법"이라 한다) 제18조 및 제31조의 규정에 의하여 가스, 증기, 미스트, 흠, 분진, 소음, 고온, 산소 등에 대한 측정방법을 규정함을 목적으로 한다.

제 2 조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어는 이 고시에 특별한 규정에 있는 경우를 제외하고는 법, 동법시행령(이하 "령"이라 한다) 및 동법시행규칙(이하 "규칙"이라 한다)에 정하는 바에 따른다.

## 제 2 장 작업환경측정

### 제 1 절 통 칙

제 3 조(단위작업장소) 단위작업장소라 함은 작업환경측정을 위해 당해 작업장 구역내에서 근로자의 작업

행동 범위와 유해물질의 발생 및 분진 상황등을 고려하여 정하여진 필요한 장소를 말한다.

제 4 조(측정시기) 작업환경측정은 작업이 정상적으로 수행되고 있을때 실시하여야 한다. \*

제 5 조(측정위치) ① 단위작업장소에서 가스, 증기, 미스트, 흠, 분진 상태의 물질(이하 "유해물질등"이라 한다)을 측정하는 위치는 당해 장소에서 작업하는 근로자의 호흡기 위치로 한다.

② 단위작업장소의 작업환경평가를 위하여 실시하는 유해물질등의 측정높이는 바닥면으로부터 120~150 센티미터의 범위로 한다.

③ 제 2 항의 규정에 의한 유해물질등의 측정지점(이하 "측정점"이라 한다)은 바닥면에 1미터 이상 3미터 이내의 동일 간격선을 중형으로 그어 그 교차되는 지점으로 한다. 다만, 측정점이

4 개소 미만이거나 10개소 이상인 경우에는 측정점의 간격을 조정할 수 있다.

**제 6 조(측정회수)** ① 단위작업장소에서 유해물질등의 발생이 1일 작업시간 동안 균일할 때는 1 측정점에서 반복 측정한 평균치를 그 측정점의 농도로 하며 측정점간의 평균치를 단위작업장소의 평균농도로 한다.

② 단위작업장소에서 유해물질등의 발생이 간헐적이고 불규칙할 때에는 원칙적으로 한주기 동안 계속하여 제 1항과 같은 방법으로 측정하여야 한다. 다만, 한주기의 기간이 30분 이상일 때나 검지관을 사용하는 경우와 같이 오랫동안 연속측정이 불가능할 때에는 발생 주기를 같은 간격으로 5 등분하여 제 1항과 같은 방법으로 측정하고 각각의 결과를 시간가중 평균하여 그 단위작업장소의 평균 농도로 한다.

③ 1 측정점에서 개인시료 채취기(Personal Air Sampler) 또는 임핀저등을 사용하여 1 시간 이상 시료 공기를 포집하는 경우에는 제 1항 및 제 2항의 규정에 불구하고 반복측정을 하지 아니할 수 있다.

**제 7 조(포집방법)** 시료공기를 포집하는 방법은 다음 각호와 같다.

1. 액체포집방법이란 시료공기를 액체중에 통과시키거나 또는 액체의 표면과 접촉시킴으로써 용해시키거나 반응등을 일으키게 하여 당해 액체에 측정하고자 하는 물질을 포집하는 방법을 말한다.
2. 고체포집방법이란 시료공기를 고체의 입자층을 통해 흡입, 흡착하여 당해 고체입자에 측정하고자 하는 물질을 포집하는 방법을 말한다.
3. 직접포집방법이란 시료공기를 흡수·흡착등의 과정을 거치지 아니하고 직접포집대 또는 포집병등의 포집기에 포집하는 방법을 말한다.
4. 냉각응축포집방법이란 시료공기를 냉각된 관 등에 접촉·응축시켜 측정하고자 하는 물질을 포집하는 방법을 말한다.
5. 여과포집 방법이란 시료공기를 여과재(0.3 마이크론 크기의 입자를 100분의 95(95퍼센트) 이상 포집할 수 있는 성능을 가진 것에 한한다.)를 통하여 흡인함으로써 당해 여과재에 측정하고자 하는 물질을 포집하는 방법을 말한다.

**제 8 조(단위)** 유해물질등의 농도는 피피엠(ppm) 또는 세제곱미터당 밀리그램( $mg/m^3$ )로 표시한다. 다만, 석면의 농도표시는 세제곱센티미터당 개수( $개수/cm^3$ )로 표시한다.

## 제 2 절 측정 방법

**제 9 조(분진)** 토석·암석 또는 광물성 분진의 농도 및 당해 분진중의 유리규산 함유물의 측정은 다음 각호의 방법에 의하여야 한다.

1. 공기중 토석·암석 및 광물성 분진(석면분진은 제외한다)의 농도측정은 다음 각목의 1에 의한다.

가. 분립장치를 이용한 여과포집방법 및 중량 분석방법.

나. 상대농도지시법. 단, 당해 단위작업장소의 1개 지점 이상의 측정점에서 각목의 방법을 동시에 행하는 경우에 한한다.

2. 공기중 석면분진의 측정은 다음 각목의 1에 한한다.

가. 여과포집방법을 이용하여 시료공기를 채취하고 엑스선(X-선) 회절분석법으로 측정한다.

나. 여과포집방법을 이용하여 시료공기를 채취하고 계수방법을 이용하여 측정한다.

3. 토석·암석 및 광물성 분진(석면분진은 제외한다)중의 유리규산함유물 측정은 다음 각목의 1에 의한다.

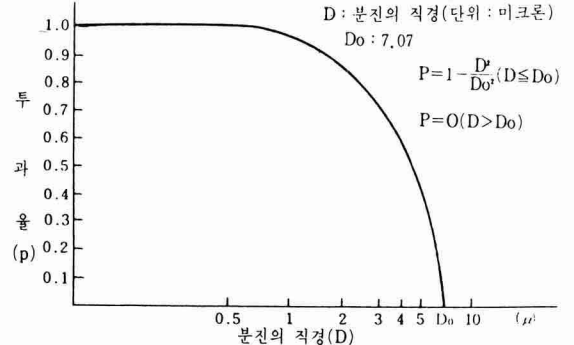
가. 엑스선(X-선) 회절분석방법

나. 중량분석방법

다. 적외선을 이용한 분석방법

② 제 1항 제 1호 가목의 분립장치는 투과율이 다음의 그림에 표시된 성능을 갖거나 그림에서 표시하는 특성을 갖지 않더라도 당해 특성을 가진 분립장치를 이용하여 얻은 측정치와 동등한 값을 얻을 수 있는 특성을 가진 것이어야 한다.

분립 장치의 투과 성능(제 9 조 제 2 항 관련)



**제 10 조(소음)** ① 소음수준의 측정점은 작업자의 귀의 위치로 한다. 다만, 단위작업장소의 평균소음수준을 측정할 때에는 제 5 조 제 2 항 및 제 3 항

의 규정을 준용한다.

② 소음수준의 측정은 다음 각호의 정하는 바에 의하여야 한다.

1. 측정에 사용되는 기기(이하“소음계”라 한다)는 한국공업규격 K·S-C-1502 지시소음계 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 것이어야 한다.
2. 소음계의 청감보정회로는 A특성으로 행하여야 한다.
3. 측정은 지시침의 동작을 느린상태(Slow)로 하여 행하여야 한다.
4. 소음계의 지시침이 변동하지 않는 경우에는 당해 지시침을 그 측정점에서의 소음수준으로 한다.
5. 소음계의 지시침이 대체로 규칙적인 변동을 하는 경우에는 당해 지시침의 중앙을 소음수준으로 하고 하단치와 상단치를 괄호안에 다음 보기와 같이 기입 표시하여야 한다.

보기 : 93(89, 95) dB(A)

6. 소음계의 지시침이 불규칙하게 변동하는 경우에는 5초간격 또는 등간격으로 10회이상 측정하여 각회마다의 최대치를 평균하여 얻어진 값을 당해 소음수준으로 하여 전 5호와 같이 표시하여야 한다.

③ 강도가 서로 다른 소음이 단속적으로 발생하는 경우에는 각각의 소음수준을 제 2항 제 4호 내지 제 6호의 규정에 의하여 측정하여 다음식에 의하여 산출한 값이 1 이상이면 허용기준을 초과한 것으로 평가하여야 한다.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

(주) C : 각각의 소음수준에 폭로되는 시간

T : 각각의 소음수준에 폭로될 수 있는 허용시간

④ 소음수준의 측정단위는 데시벨(dB(A))로 표시한다.

제11조(유해물질 등) 유해물질등(규칙 제39조 제 3호 및 제 4호의 유기용제 및 특정화학물질을 포함한다)의 측정은 개인시료 채취기(Personal Air Sampler)를 사용하여 제 7 조의 규정에 의한 포집방법에 따라 시료를 채취한 후 흡광광도분석 혹은 원자흡광분석 혹은 가스크로마토그래프분석 방법 또는 이와 동등이상의 방법으로 하여야 한다. 다만, 당해물질 이외의 물질이 측정치에 영향을 미칠 염려가 없을 때에는 검지관 방식을 사용할 수 있다.

제12조(연) 연 농도측정은 개인시료채취기(Personal Air Sampler)를 사용하여 여과포집방법 또는 이와 동등이상의 성능을 갖는 시료채취방법으로서 시료를 채취하여 흡광광도 분석방법, 원자흡광분석 방법 혹은 플라로그래프 분석방법 또는 이와 동등이상의 성능을 갖는 분석방법으로 하여야 한다.

제13조(산소) 산소농도의 측정은 다음 각호의 방법에 의하여야 한다.

1. 산소계 또는 검지관 방식에 의한 측정기기를 사용하여 측정하여야 한다.
2. 우물등 깊은 장소의 산소농도를 측정할 때에는 공기가 새지 않는 고무호스나 폴리염화비닐제의 채기관을 사용하여야 한다. 이 경우 채기관은 1미터마다 작은 눈금으로 5미터마다 큰 눈금으로 표시를 하여 깊이를 동시에 측정할 수 있어야 한다.
3. 측정시 채집된 공기는 그 용적이상의 피검공기를 흡인배출하므로 채기관의 내부용적을 미리 산출하여 채기관의 공기를 완전히 치환한 후 채기하여야 한다. 이 경우 채기관의 내부용적계산은 다음과 같다.

$$\text{채기관의 내부용적(mm}^3\text{)} = r^2 \times \pi \times L$$

r : 반경(mm) L : 채기관의 길이(mm)

제14조(고온 및 저온) 고온 및 저온의 측정은 다음 각호의 방법에 의하여야 한다.

1. 측정은 측정점의 바닥면으로 부터 50센티미터이상 150센티미터 이하의 위치에서 행하여야 한다.
2. 측정기기는 다음 표와 같다.

구 분	측 정 기 기	측정시간
자연습구온도	0.5도 간격의 눈금이 있는 아스만통풍건습계 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 측정기기	15분이상
저 온	섭씨 영하20도까지 측정할 수 있는 온도계	5 분이상
혹 구 온 도	직경이 5센티미터 이상 되는 혹구 온도계 또는 습구 혹구온도(WBGT)를 동시에 측정할 수 있는 기기	15분이상

3. 기온 및 저온의 측정단위는 섭씨온도로 표시한다.

4. 습구·흑구온도지수(WBGT)는 섭씨온도로 표시하며 다음 식에 의하여 산출한다.

$$\text{흑외 WBGT}(^{\circ}\text{C}) = 0.7 \times \text{자연습구온도} + 0.2 \times \text{흑구온도} + 0.1 \times \text{건구온도}$$

$$\text{흑내 WBGT}(^{\circ}\text{C}) = 0.7 \times \text{자연습구온도} + 0.3 \times \text{흑구온도}$$

제15조(갱내 작업장) 규칙 제349조 및 제361조의 갱내 작업장의 탄산가스농도 및 기온의 측정은 다음 각호의 방법에 의하여야 한다.

1. 측정점은 갱내의 막장과 갱구(막장과 갱구와의 사이에 갱의 분기점이 있는 경우에는 당해 막장에 가장 가까운 갱의 분기점과 중간위치 및 막장에 각각 1이상으로 한다)로 하여야 한다.

2. 측정구분에 따른 측정기기는 다음 표와 같다.

구 분	측 정 기 기
탄산가스 농도	검지관 방식에 의한 탄산가스검지기 또는 이와 동등이상의 성능이 있는 측정기기
기 온	0.5도 간격의 눈금이 있는 온도계 또는 이와 동등이상의 성능이 있는 측정기기

### 제 3 장 측정결과조치

제16조(측정결과기록) 규칙 제41조 각호의 규정에 의한 작업환경측정자는 법 제31조의 규정에 의거 작업환경을 측정할 때에는 규칙 제344조 제2항 각호의 사항과 작업환경개선에 대한 구체적인 의견을 별지 제1호 서식에 따라 작성하여 당해 사업주에게 제출하여야 한다.

제17조(작업환경개선) 사업주는 제16조의 규정에 의하여 작업환경측정자가 제출한 작업환경개선 의견에 따른 필요한 조치를 취하고 그 결과를 기록하여 3년간 보존하여야 한다.

## 부 칙

- ① (시행일) 이 고시는 1987. 4. 1부터 시행한다.
- ② (폐 지) 고시 제1호는 이 고시 시행일로부터 이를 폐지한다.

<별지 제1호 서식>

### 작업환경측정결과 보고서

1. 사업체개요

○사업체명

○소재지

○대표자

○업 종

(전화 :

2. 작업환경측정일시 : 19   년   월   일( 시— 시)

3. 측정자

소속(기관)

성명

자격사항

4. 작업환경측정결과 및 개선의견 : 별첨

5. 보고서 제출일 : 19   년   월   일

1. 예비조사 결과

가. 작업공정별 유해요인 분포실태


나. 부서별 작업환경측정 대상

부서명	측정대상요인	발생실태

\* 원재료 투입과정부터 최종제품 생산과정까지의 주요공정을 도식하고 유해요인의 발생주기등 실태를 기록

2. 작업환경측정 개요

가. 작업공정별 유해요인의 측정위치도(측정장소)

	측정점의 수 개소	실측정점의 수 개소
---	-----------	------------

\* 측정대상 부서의 평면도를 그리고 단위작업장소, 측정점 및 측정위치를 표시한다.(모눈종이를 활용한다)

나. 부서별 작업환경측정결과(측정방법 및 결과)

○ 외부기온

○ 측정시간

부서또는 작업공정 (물질명)	유해요인	측정치(단위)		작업 근로자수	실폭로 시간	허용 농도	측정방법 (사용기기)
		평균	범위				

- \* 1. 유해요인란에는 분진, 유기용제, 화학물질등의 성분 또는 명칭을 기재
- \* 2. 측정방법란에는 사용기기 및 시료포집시간, 횟수등을 기재

3. 측정결과에 따른 조치의견

\* 허용농도 초과 부서를 중심으로 구체적인 개선방안을 제시(지면이 부족한 경우 별지를 사용한다)