

작업환경측정과 관련된 산업안전보건법

I. 작업환경측정 제도

1. 작업환경측정의 목적

○ 정의

작업환경 실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대하여 사업주가 측정계획을 수립한 후 시료를 채취하고 분석·평가 하는 것(산업안전보건법 제2조제5호)

○ 목적

인체에 해로운 작업을 하는 작업장의 유해인자 발생수준이나 근로자에게 노출되는 정도를 측정·평가하여 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위함

- ① 유해요인에 대한 근로자의 노출정도 파악
- ② 일상적인 작업환경의 정기적인 측정·평가
- ③ 신규설비, 원재료, 작업방법 등의 평가
- ④ 작업환경개선 효과 확인
- ⑤ 국소배기장치 등 환기설비의 성능 점검
- ⑥ 특수건강진단결과 등에 의한 현장 실태의 재점검

※ 법적근거 : 산업안전보건법 제42조, 시행령 제32조의3부터 제32조의6까지, 시행규칙 제93조부터 97조의4까지, 작업환경측정 및 정도관리규정(고시)

2. 측정시기 및 횟수(시행규칙 제93조의4)

○ 작업환경측정 대상 유해인자*에 노출되는 근로자가 있는 작업장 또는 작업공정에 대하여 신규로 가동되거나 변경되는 사유 등으로 측정대상 작업장이 된 날부터 30일 이내에 작업환경측정을 하고, 그 후 6개월에 1회 이상 정기적으로 작업환경을 측정하여야 함

- 다만, 보건진단기관이 보건진단을 실시할 때에 작업장의 유해인자 전체에 대하여 노동부장관이 정하는 방법에 의하여 작업환경측정을 한 경우에는 사업주는 당해 측정주기에 실시하여야 할 작업환경측정을 별도로 실시하지 아니할 수 있음

* 작업환경측정 대상 유해인자(세부 유해인자는 [붙임1] 참조)

유해인자 분류		종류
화학적 인자	유기화합물	113종
	금속류	23종
	산 및 알칼리류	17종
	가스상 물질류	15종
	시행령 제30조의 규정에 의한 허가대상 유해물질	13종
	분진광물성분진, 곡물분진, 면분진, 목분진, 용접흄, 유리섬유	6종
	금속가공유	1종
물리적 인자	8시간 시간가중평균 80dB 이상의 소음	1종
	보건규칙 제7장의 규정에 의한 고열	1종
기타 노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자	현재까지는 없음	-
계		190종

○ 전회(前回) 측정을 완료한 날부터 다음의 간격을 두어야 함

측정주기	다음 측정간격
6개월에 1회 이상	3개월 이상
3개월에 1회 이상	45일 이상
1년에 1회 이상	6개월 이상

※ 「작업환경측정 및 정도관리규정」 제4조(측정 실시 시기 및 기간)

○ 측정횟수 조정

<주기단축>

- 작업환경측정결과가 화학적 인자 측정치가 노출기준을 초과한 경우 다음 경우에 해당하는 사업장은 그 측정일부터 3월에 1회 이상 작업환경측정을 실시하여야 함

- ① 화학적 인자(발암성 물질만 해당)를 취급하는 작업장 중 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
- ② 화학적 인자(발암성 물질은 제외)를 취급하는 작업장 중 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우

<주기연장>

- 최근 1년간 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비의 이전, 화학물질의 변경 등으로 작업환경측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우 다음 조건의 어느 하나에 해당하는 경우 측정을 1년에 1회 이상 할 수 있음(발암성물질을 취급하는 작업공정은 제외)

- ① 작업공정 내 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85dB 미만인 경우
- ② 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 측정결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

○ 작업환경측정 제외 대상(시행규칙 제93조)

- ① 임시작업¹⁾ 및 단시간 작업²⁾을 하는 작업장(발암성물질을 취급하는 작업은 제외)
- ② 관리대상 유해물질의 허용소비량³⁾을 초과하지 아니하는 작업장(그 관리대상 유해물질에 관한 작업환경측정만 해당)
- ③ 분진작업⁴⁾의 적용제외 작업장(분진에 관한 작업환경측정만 해당)
- ④ 그 밖에 작업환경측정대상 유해인자의 노출수준이 노출기준에 비하여 현저히 낮은 경우⁵⁾

【용어 정리】

- 1) **임시작업** : 일시적으로 행하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업. 다만, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매일 행하여지는 작업은 제외
- 2) **단시간작업** : 관리대상 유해물질 취급에 소요되는 시간이 1일 1시간 미만인 작업. 다만, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 행하여지는 작업은 제외
- 3) **허용소비량** : 작업시간 1시간 당 소비하는 관리대상 유해물질의 양을 작업장의 공기의 체적(세제곱미터)을 15로 나눈 양
- 4) **분진작업** : 산업보건기준에관한규칙 별표1에서 규정하고 있는 25종의 분진작업
- 5) **작업환경측정대상 유해인자의 노출수준이 현저히 낮은 경우** : 「석유 및 석유 대체연료 사업법」에 따른 주유소. 다만, 검진결과 직업병유소견자 또는 직업성질병자 발생, 근로자대표가 요구하는 경우로서 산업위생전문가가 필요하다고 판단한 경우는 측정 실시(노동부고시)

3. 측정 자격(시행규칙 제93조의2)

- 사업장에 소속된 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람
- 노동부장관이 지정하는 측정기관에 가능

4. 사업주의 의무

<작업환경측정 실시>(법 제42조제1항)

- 사업주는 측정대상 작업장에 대하여 측정자의 자격을 가진 자로 하여금 측정을 하도록 한 후 그 결과를 기록·보존하여야 함

※ 지정측정기관에 위탁시 작업환경측정 및 작업환경측정에 따른 시료의 분석까지를 위탁하여야 함(법 제42조제4항)

<결과 보고>(시행규칙 제94조)

- 사업주는 측정을 실시한 때에는 작업환경측정결과보고서에 작업환경측정결과표를 첨부하여 측정을 마친 날로부터 30일 이내에 관할 지방노동관서의 장에게 제출하여야 함
 - 다만, 시료분석 및 평가에 상당한 시간이 걸려 시료채취를 마친 날로부터 30일 이내에 보고하는 것이 어려운 경우에는 그 사실을 증명하여 지방노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있음
- 또한 지정측정기관이 작업환경측정을 한 경우에는 시료채취를 마친 날로부터 30일 이내에 작업환경측정결과표를 전자적인

방법(한국산업안전보건공단이 제공하는 프로그램에 입력한 자료)으로 지방노동관서의 장에게 제출하여야 하며, 이 경우 연장사유 및 그 증명서류를 제출하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있음

<서류보존>

- 법 제42조의 규정에 의한 작업환경측정에 관한 서류 : 3년간 보존(법 제64조)
- 시행규칙 제94조의 규정에 의한 작업환경측정결과를 기록한 서류 : 5년간 보존(시행규칙 제144조)
 - 다만, 노동부장관이 고시하는 발암성 확인 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존

<근로자대표 입회>(법 제42조제1항)

- 사업주는 근로자대표의 요구가 있을 때에는 작업환경측정시 근로자대표를 입회시켜야 함

<측정결과에 따른 조치>(법 제42조제3항)

- 사업주는 작업환경측정결과를 당해 작업장 근로자에게 알려야 하며
 - 그 결과에 따라 근로자의 건강을 보호하기 위하여 당해 시설 및 설비의 설치 또는 개선 등 적절한 조치를 하여야 함

<설명회 개최>(법 제42조제6항)

- 사업주는 산업안전보건위원회 또는 근로자대표의 요구가 있는 경우
 - 직접 또는 작업환경측정을 실시한 기관으로 하여금 작업환경 측정결과에 대한 설명회를 개최하여야 함

5. 작업환경측정 및 정도관리규정에 의한 작업환경측정 방법 (노동부고시 제2009-78호, '09.12.14)

<예비조사 및 측정계획서의 작성>(제19조)

- 원재료 투입과정부터 최종 제품생산 공정까지의 주요공정도식
- 해당공정별 작업내용, 측정대상공정 및 공정별 화학물질사용 실태
- 측정대상 유해인자, 유해인자 발생주기, 종사근로자 현황
- 유해인자별 측정방법 및 측정 소요기간 등 필요한 사항

<측정시간>(제18조)

- 1일 작업시간동안 6시간 이상 연속 측정하거나 작업시간을 등 간격으로 나누어 6시간 이상 연속분리 측정하되, 다음의 각 경우는 예외로 할 수 있음.
 - ① 1일 작업시간 중 대상물질의 발생시간이 6시간 이하이거나, 불규칙작업으로 6시간 이하의 작업 또는 발생원에서의 발생시간이 간헐적인 경우로서 발생시간동안 측정한 경우

② 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준에 단시간 노출기준(Short-term exposure limit, STEL)이 설정되어 있는 대상물질로서 단시간 고농도에 노출되는 경우로서 1회에 15분간, 1시간 이상의 등간격으로 4회 이상 측정한 경우

③ 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준에 최고노출기준(Ceiling, C)이 설정되어 있는 대상물질에 대하여 순간농도측정을 위한 기기를 이용하여 최고노출기준값의 측정이 가능한 최소한의 시간동안 실시한 경우. 다만, 순간농도 측정이 곤란한 경우에는 1회에 15분간, 1시간 이상의 등간격으로 4회 이상 단시간 측정 가능

<시료채취 근로자 수>(제19조)

- 단위작업장소에서 최고 노출근로자 2명 이상에 대하여 동시에 측정하며(단, 근로자가 1명인 경우는 제외), 동일 작업 근로자수가 10명을 초과하는 경우에는 매 5명당 1명(1개 지점) 이상 추가하여 측정하여야 함.(동일 작업근로자수가 100명을 초과하는 경우 최대 시료채취 근로자수를 20명으로 조정 가능)
- 지역시료채취의 경우 단위작업장소에서 2개 이상에 대하여 동시에 측정(단위작업장소의 넓이가 50㎡ 이상인 경우 매 30㎡마다 1개 지점 이상을 추가 측정하여야 함).

<측정치의 단위>(제20조)

- 가스, 증기, 분진, 흠, 미스트는 ppm 또는 mg/m³, 석면은 개/cm³, 소음은 dB(A), 고열은 WBGT(℃)로 표시

6. 평가결과에 따른 조치 및 측정결과의 보고

- 사업주는 다음의 표에서 정하는 바에 따른 적정 조치를 강구하여야 함(작업환경측정 및 정도관리규정 제38조)

평가결과	강구해야 할 조치
노출기준 미만	현재의 작업상태 유지
노출기준 초과	시설·설비 등에 대한 개선대책수립 시행 및 적정 보호구 지급

7. 위반에 대한 조치

- 작업환경측정을 실시하지 않은 경우 1,000만원 이하의 과태료 부과(법 제42조제1항 위반)
- 측정결과 보고를 불이행한 경우 300만원 이하의 과태료 부과(법 제42조제1항 위반)
- 작업환경측정을 하는 경우 근로자대표의 입회 요구가 있음에도 근로자대표를 입회시키지 아니한 경우 500만원 이하의 과태료 부과(법 제42조제1항 위반)
- 작업환경측정결과를 근로자에게 미통보 또는 근로자 건강보호 조치 불이행의 경우 1,000만원 이하의 벌금(법 제42조제3항 위반)
- 산업안전보건위원회 또는 근로자대표의 요구가 있음에도 작업환경측정결과에 대한 설명회를 개최하지 아니한 경우 500만원 이하의 과태료 부과(법 제42조제6항 위반)

II. 제도의 주요 연혁

1. '70년도 이전

- 정부 지도차원 또는 사업주 요청으로 일부 의과대학에서 실시

2. '70년 ~ '80년

- 행정관청(근로감독)이 지도차원에서 검지관, 소음측정기 등 측정이 용이한 직독식 장비를 활용하여 측정 실시
- “유해물질 허용농도 및 동 측정요령”
(노동청예규 제 102호 : '72.2.8)제정
※ 57종의 유해물질과 분진, 소음, 온도에 대해 허용농도를 규정

3. '81년 ~ '85년

- 측정주기 및 대상 : 6월에 1회, 연·유기용제 등 취급작업장에 대하여 실시
- 측정자 : 산업위생보건 담당자
- “작업환경측정 방법”(노동부고시 제1호 : '83.1.30) : 62개 유해인자 측정
※ 유기용제(16종), 특정화학물질(31종), 소음, 분진, 납 등 총 50종에 대한 허용농도 규정

4. '86년 ~ '90년

- “작업환경측정 방법” 중 “유해물질의 허용농도”를 분리하여 총 324종에 대한 허용농도 별도고시 제정(고시 제86-45호 : '86.12.22)

※ “원진레이온 근로자 이황화탄소 중독사건”을 비롯하여 유기용제·중금속 등 유해물질에 의한 직업병이 사회 문제화된 것을 계기로 유해물질 373종을 추가하여 허용농도 설정대상물질 확대 : 총697종(고시 제88-69 : '88.12.23)

5. '91년 ~ '95년 : 작업환경측정제도 수차 개정 보완

- 측정과정의 근로자대표 입회 확인 실시
- 측정 시료포집방법을 개선(단위작업장소 지역시료포집 → 근로자 개인시료포집)
- 측정시료분석의 신뢰성 향상을 위한 정도관리제도 시행
- 측정·평가결과의 행정관청 보고 의무화
- 허용기준치 미만의 측정주기 완화(중금속, 발암성물질은 제외)
 - ※ 년2회 → 1년 또는 3년 1회로 횟수조정
- 측정계획의 사전보고제 폐지 등
 - ※ “작업환경측정 방법”의 개정과 함께 “유해물질의 허용농도” 개정(고시 제91-21호 : '91.3.30)

6. '96년 ~ 2000년

- 지정측정기관의 측정 및 분석결과 서류보존 의무기간(5년 → 3년) 단축하여 상향규정
- 코크스 사용 사업장을 측정대상에서 제외
- 측정횟수 조정 단위(유해인자별 추가) 및 요건(해당 유해인자와 직업병자와 관련성 여부 검토) 변경, 처리기간(30일 → 21일) 단축
- 산소농도 측정결과를 보고대상에서 제외
- 작업환경측정·특수건강진단·보건관리대행·보건진단기관이 동일

분석장비를 보유한 경우 공동활용을 허용

- 특수 화학물질에 한해 다른 측정기관의 분석의뢰 인정
- 작업환경측정 횟수조정 승인의 취소규정을 시행규칙에 근거 마련
- 측정결과보고서 서식을 시행규칙으로 상향하고 측정자료 전산자료 제출에 대한 법상 근거를 마련
 - ※ 작업환경측정의 평가기준으로 사용하기 위해 허용농도를 노출기준으로 용어변경 및 생식독성물질인 2-브로머프로판을 추가 : 총698종(고시 제97-65호 : '98.1.5)

7. '01년 ~ '03년

- 「산업재해예방 5개년 계획」 일환으로 작업환경관리제도 개선
- 5인 미만 사업장까지 작업환경측정 의무화('02.1.1부터 적용)
 - ※ 지정측정기관 지정한계 확대 : 5인 미만에 한하여 1인당 60개소 확대
- 작업환경측정 대상 및 횟수는 보건규칙에 산발적으로 규정되어 있었으나, 시행규칙으로 일원화
- 측정대상물질을 대폭 확대하는 한편 측정주기도 노출정도에 따라 탄력적으로 조정
 - ※ 측정대상 : 국내 미사용 물질 등 28종 삭제하고 직업병 유발 가능한 유해물질 등 103종 추가하여 기존 116종 측정대상인자를 191종으로 확대
 - ※ 측정주기 : 획일적이던 측정주기(6월에 1회)를 노출정도에 따라 탄력적으로 1년에 1회 또는 3월에 1회 측정토록 조정하고 미량 또는 일시적 사용물질은 측정의무 제외(횟수조정제도 폐지)
- 옥외 사업장에 측정의무 확대 적용 및 신규로 공장 가동 또는 공정 변경 시 30일 이내 작업환경측정 실시토록 개정(단,

노출이 미미한 임시작업 및 단시간작업은 측정 제외)

- 사업장 자체측정 및 자율개선 활성화를 위하여 근로자 중 일정 이상 자격자로 하여금 측정 실시 후 측정시료 분석을 외부기관에 의뢰할 수 있도록 법 개정
- 보건관리대행기관 등도 지정측정기관으로 지정받아 측정할 수 있도록 법제화('04.6.30까지 유예)
- 지정측정기관 산업보건서비스상태의 종합평가를 위한 법적 근거를 마련(법 제42조제7항)

※ 기관의 조직 운영내용, 인력의 교육이수 및 능력개발 정도, 보유 시설·설비의 성능 및 관리상태 등 산업보건서비스 종합평가 및 평가결과 공표를 통하여 질적수준 향상 및 사업주에게 우수기관 선택의 기회 제공

- 유해인자 노출기준 설정에 대한 법적 근거 마련(법 제39조제2항)
- '02년 : 석면(2개/cm³ → 0.1개/cm³) 및 벤젠(10ppm → 1ppm) 노출기준 강화

8. '04년 ~ '05년

- 작업환경측정 제외대상 사업장 확대 및 작업환경측정 주기의 합리적 조정

9. '06년 ~ '07년

- 허용기준 제도 및 측정신뢰성 평가제도 도입 추진

10. '08년 ~ '09년

- 지정측정기관 인력요건 강화 : 지도사 또는 기술사 1인 이

상 두어야 함

- 측정결과 보고제도 개선

※ 상반기 8.15까지, 하반기 2.15까지 → 시료채취 종료일 30일 이내(보고기간 연장가능 : 30일), 전자적 방법 보고제도 도입

- 소음의 측정횟수 조정 요건 강화 : 노출기준 미만 → 85dB 미만(1년 1회)

- 허용기준 제도 도입·시행('09.1.1 시행)

※ 유해인자별 노출농도의 허용기준

유해인자		허용기준			
		시간가중평균값(TWA)		단시간 노출값(STEL)	
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
1. 납 및 그 무기화합물			0.05		
2. 니켈(불용성 무기화합물)			0.5		
3. 디메틸포름아미드		10	30		
4. 벤젠		1	3		
5. 2-브로모프로판		1	5		
6. 석면			0.1개/cm ³		
7. 6가크롬 화합물	불용성		0.01		
	수용성		0.05		
8. 이황화탄소		10	30		
9. 카드뮴 및 그 화합물			0.03		
10. 톨루엔-2,4-디이소시아네이트		0.005	0.04	0.02	0.15
11. 트리클로로에틸렌		50	270	200	1,080
12. 포름알데히드		0.5	0.75	1	1.5
13. 노말헥산		50	180		

Ⅲ. 화학물질 및 물리적인자의 노출기준 주요개정내용 (노동부고시 제2010-44호, '10.6.28)

1. 개정개요

분진 및 발암성물질에 관한 노출기준 중 노출기준 자체의 중복, 동일 물질에 대한 노출기준의 상이, 호흡성 분진에 대한 표기의 불일치 등으로 인한 혼란을 방지하기 위하여 노출기준 체계를 합리적으로 정비

2. 주요내용

- <별표 1-2> 발암성물질의 노출기준, <별표 2-1> 총분진의 노출기준 및 <별표 2-2> 호흡성분진의 노출기준 삭제 등
- <별표 1-1> 화학물질의 노출기준과 <별표 1-2> 발암성물질의 노출기준, <별표 2-1> 총분진의 노출기준, <별표 2-2> 호흡성분진의 노출기준 간에 동일 유해인자가 중복적으로 규정된 109종의 물질에 대한 노출기준을 <별표 1>로 일원화하고, <별표 1-2>, <별표 2-1>, <별표 2-2> 중 중복되지 않는 5종의 분진(활성탄, 석회석, 대리석, 규조토, 기타분진)의 노출기준에 대해서는 <별표 1> 화학물질의 노출기준으로 이동하여 규정

※ <별표 1-2> 발암성물질의 노출기준을 별도로 정하고 있는 것은 '86.12.22 당해 고시 개정 시부터 미국산업위생전문가회의(ACGIH)에서 발표하고 있는 노출기준(TLVs and BELs)을 거의 원용하여 사용하였기 때문인바, 발암성물질의 노출기준을 화학물질의 노출기준과 별도로 발표해 오던 ACGIH에서도 현재는 발암성물질 노출기준을 별도로 제시하지 않고 있음

※ <별표 2-1> 및 <별표 2-2>는 과거 일본의 제도를 도입하여 사용하여 왔으나, <별표 1-1>과 중복되고 현행 산업안전보건법에서 분진을 중별(1,2,3종)로 구분하여 관리하지 않고 있음

- 용접분진의 노출기준을 <별표 1> 화학물질의 노출기준으로 통합 (welding fumes → welding fumes and dust)

※ 용접분진도 화학물질에 해당하므로 이에 대한 노출기준 규정을 본문에서 삭제하고 <별표 1> 화학물질의 노출기준에 통합 규정

- 노출기준의 일원화 등

- 노출기준이 2개인 카본블랙의 노출기준을 1개로 일원화 [$3.5\text{mg}/\text{m}^3$ (별표1-1), $5\text{mg}/\text{m}^3$ (별표2-1) → $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ (별표1)]
- 유해물질의 명칭에 괄호로 표시되어 있던 i)호흡성, ii)호흡성 및 흡, iii)흡입성 및 증기, iv)흡입성 등의 정보를 비고란에 기재하는 한편, 불필요한 정보(총분진, Total dust)를 삭제하고 누락 또는 오류가 있는 정보를 수정함

- 유해물질의 명칭, 화학식, 영문표기 등 수정

- 한글 명칭 수정 : 6종

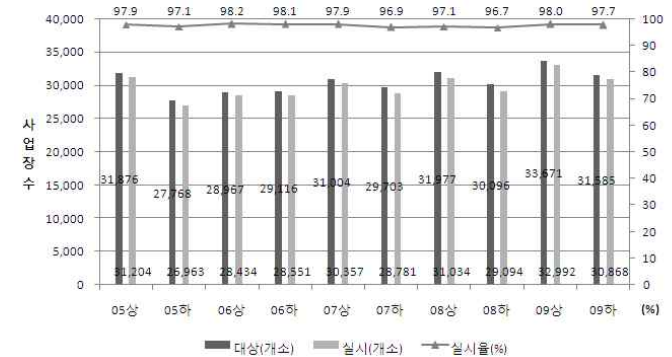
- 디크로로프로피온산 → 디~~클~~로로프로피온산
 - 스티론티움크로메이트 → 스트~~트~~론티움크로메이트,
 - 파리치온 → 파~~라~~치온
 - 파리퀴트 → 파~~라~~퀴트
 - 용접흙 → 용접흙 및 분진
 - 기타분진(유리규산 1% 이하) → 기타분진(산화규소 결정체 1% 이하)
- ※ “유리규산”과 “산화규소”가 혼재하여 규정되어 있는 것을 “산화규소”로 통일하고 결정체임을 표기
- 호흡성 및 흡입성 분진 중 분진의 영문 표기(단어)를 ‘dust’에서 ‘fraction’으로 수정(10종)
- [Molybdenum(Insoluble compounds)(Respirable **fraction**), Silica(Crystalline quartz)(Respirable **fraction**) . . .]
- ※ fraction : Dust(분진)의 입자 크기에 따라 분류된 특정영역의 분진이라고 할 수 있으며, 호흡기계에 침착하여 독성을 일으키는 입자로서, 크기에 따라 호흡성, 흡입성 등으로 분류
- 화학식 수정
- 코발트($\text{Co}/\text{CoO}/\text{Co}_2\text{O}_2/\text{Co}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Co}/\text{CoO}/\text{Co}_2\text{O}_3/\text{Co}_3\text{O}_4$)
- 미국산업위생전문가회의(ACGIH)의 한글명칭을 수정하고 영문 전체 명칭(Full name)을 표기

- 미국산업위생전문가회의(ACGIH) → 미국산업위생전문가협회(American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH)

IV. 최근 5년간 작업환경측정 현황

1. 실시 사업장 현황

- '05년부터 '09년까지 5년간 작업환경측정 실시 사업장의 연도별 추이를 보면
- 각 연도별로 소폭의 증가·감소 추세를 보이거나, 전반적으로 96% 이상의 실시율을 나타냄
 - '08년 상반기 97.1%, 하반기 96.7%였던 실시율은 '09년도 상반기 98.0%, 하반기 97.7%로 소폭 증가한 것으로 나타남
- ※ '09년 상반기 : 대상 33,671개소, 실시 32,992개소
'09년 하반기 : 대상 31,585개소, 실시 30,868개소

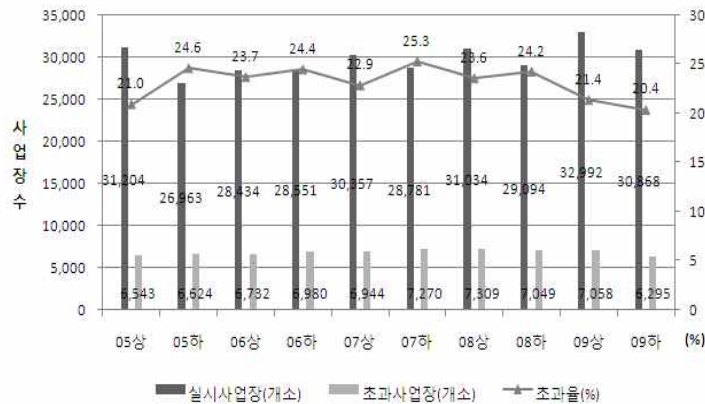


[그림 1] 연도별 작업환경측정 실시 사업장 현황

2. 노출기준 초과 사업장 현황

○ 노출기준 초과 사업장 현황

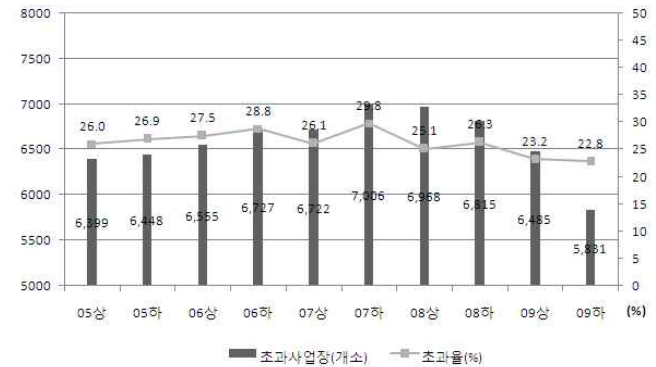
- '05년 부터 '08년 까지는 24%대의 초과율을 유지하였으나, '09년도 초과율은 측정 사업장의 증가에도 불구하고 상·하반기 각각 21.4%(7,058개소), 20.4%(6,295개소)로서 '08년 대비 소폭 감소함



[그림 2] 연도별 노출기준 초과 사업장

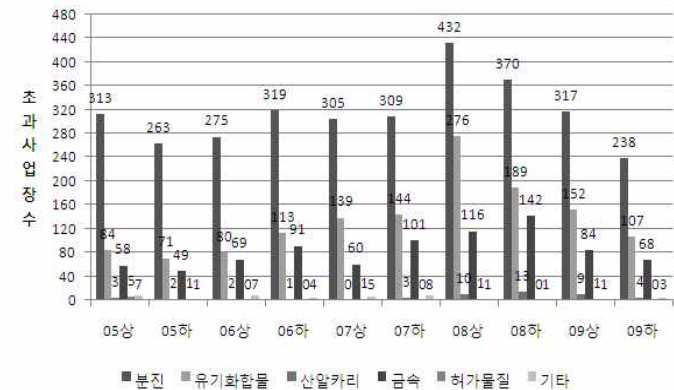
○ 유해인자별 현황

- 노출기준 초과 유해인자의 대부분을 차지하는 소음의 경우 '05년 이후 25% 이상의 노출기준 초과율을 보였으나 '09년 상·하반기에는 각각 23.2%, 22.8%로서, 25% 미만의 감소추세를 보이고 있음



[그림 3] 소음의 노출기준 초과 사업장

- 화학적 인자 노출기준 초과 사업장은 측정대상 사업장 대비 미미한 수준으로서, 이 중 분진 초과 사업장이 가장 많고 '08년 상반기 까지 증가하다가 '08년 하반기 이후 전반적으로 감소하는 추세를 보임



[그림 4] 화학적 인자의 노출기준 초과 사업장

○ 유해인자별 노출기준 초과 사업장 분포

- '09년 하반기를 기준으로 소음이 전체 92.6%(5,831개소)를 차지해 분진 3.8%(238개소), 유기화합물 1.7%(107개소) 등의 화학적인자에 비해 현저히 높은 구성비율을 보임



[그림 5] 2009년 하반기 노출기준 초과 유해인자 구성비율

연번	Code No.	측정물질명	비고
1	1910-1001	Asbestos (crysotile, crocidolite, tremolite, anthophyllite, actinolite)	
2	1910-1017	Vinyl chloride	
3	1910-1018	Inorganic arsenic	
4	1910-1025	Lead	
5	1910-1028	Benzene	
6	1910-1029	Coke oven emissions	
7	1910-1043	Cotton dust	
8	1910-1024	1,2-dibromo-3-chloropropane	
9	1910-1045	Acrylonitrile	
10	1910-1047	Ethylene oxide	
11	1910-1048	Formaldehyde	

V. 최근 5년간 작업환경측정 현황

1. 미 국

○ 작업환경 측정대상

- 미국 OSHA에서는 PEL이 제정된 600여 물질에 대하여 특별히 측정주기를 정하지 않고 있으나 특별관리하고 있는 물질인 28종 중 아래의 11종에 대해서만 법적 측정의무를 정하고 있음

- 특별관리 물질인 11종 이외의 PEL 제정 물질에 대해서는 구체적인 측정 의무와 주기가 부여되어 있지는 않으나 사업주에게 근로자의 노출농도가 PEL을 넘지 않도록 규정하고 있으므로 사업주는 자신의 작업장이 이 기준을 충족하는 지를 확인하기 위하여 자율적으로 측정을 실시할 수 밖에 없음

※ OSHA가 특별 관리하는 물질 28종과 노출기준

No	기준번호	물질명	Action Level	PEL (TWA)	비고
1	1910.1001	Asbestos	-	0.1f/cc	EL:1f/cc/30min
2	1910.1003	Carcinogens	-	-	12 carcinogens
3	1910.1004	alpha-Naphthylamine	-	-	Carcinogen적용
4	1910.1006	Methyl chloromethyl ether	-	-	Carcinogen적용
5	1910.1007	3,3'-Dichlorobenzidine	-	-	Carcinogen적용
6	1910.1008	bis-Chloromethyl ether	-	-	Carcinogen적용
7	1910.1009	beta-Naphthylamine	-	-	Carcinogen적용
8	1910.1010	Benzidine	-	-	Carcinogen적용
9	1910.1011	4-Aminodiphenyl	-	-	Carcinogen적용
10	1910.1012	Ehtyleneimine	-	-	Carcinogen적용
11	1910.1013	beta-Propiolactone	-	-	Carcinogen적용
12	1910.1014	2-Acethylaminofluorene	-	-	Carcinogen적용
13	1910.1015	4-Dimethylaminoazobenzene	-	-	Carcinogen적용
14	1910.1016	N-Nitrosodimethylamine	-	-	Carcinogen적용
15	1910.1017	Vinyl chloride	0.5ppm	1ppm	
16	1910.1018	Inorganic arsenic	5 μ g/m ³	10 μ g/m ³	
17	1910.1025	Lead	30 μ g/m ³	50 μ g/m ³	
18	1910.1027	Cadmium	2.5 μ g/m ³	5 μ g/m ³	
19	1910.1028	Benzene	0.5ppm	1ppm	
20	1910.1029	Coke oven emission	-	150 μ g/m ³	
21	1910.1043	Cotton dust	100 μ g/m ³	200 μ g/m ³	
22	1910.1044	1,2-dibromo-3-chloropropane	-	1ppb	
23	1910.1045	Acrylonitrile	1ppm	2ppm	
24	1910.1047	Ethylene oxide	0.5ppm	1ppm	
25	1910.1048	Formaldehyde	0.5ppm	0.75ppm	
26	1910.1050	Methylenedianiline	5ppb	10ppb	
27	1910.1051	1,3-Butadiene	0.5ppm	1ppm	
28	1910.1052	Methylene chloride	12.5ppm	25ppm	

○ 측정주기

- 측정대상물질별로 개개물질의 특성과 PEL과 AL(Action Level)에 따라 별도의 측정 주기를 정하고 있으며, 각각의 측정주기는 다음과 같음

① Asbestos

- PEL(0.1 fiber/cc) 초과시 : 6개월/1회 이상
- PEL미만시 : 측정면제

② Vinyl chloride

- AL(0.5ppm) 초과시 : 3개월/1회 이상
- PEL(1ppm, A1) 초과시 : 1개월/1회 이상
- 5일 이상의 간격 2회 연속측정결과가 AL 이하시 : 측정면제

③ Inorganic arsenic

- PEL(10 μ g/m³) 초과시 : 3개월/1회 이상
- AL(5 μ g/m³) 이상, PEL 이하인 경우 : 6개월/1회 이상
- 7일 이상의 간격 2회 연속측정결과가 AL 이하시 : 측정면제

④ Lead

- PEL(50 μ g/m³) 초과시 : 3개월/1회 이상
- AL(30 μ g/m³) 이상, PEL 이하인 경우 : 6개월/1회 이상
- 7일 이상의 간격 2회 연속측정결과가 AL 이하시 : 측정면제

⑤ Benzene

- PEL(1ppm, A2) 초과시 : 6개월/1회 이상
- AL(0.5ppm) 이상, TWA 이하인 경우 : 1년/1회 이상

⑥ Coke oven emission

- 농도에 관계없이 3개월/1회 이상

⑦ Cotton dust

- PEL 초과시 : 6개월/1회 이상
- PEL 이하인 경우 : 1년/1회 이상

⑧ 1,2-dibromo-3-chloropropane

- PEL(1ppb) 초과시 : 1개월/1회 이상
- 7일 이상 간격 2회의 측정치가 PEL 이하 시 : 3개월/1회 이상

⑨ Acrylonitrile

- PEL(2ppm) 초과시 : 1개월 1회 이상
- AL(1ppm) 이상, PEL 이하인 경우 : 3개월/1회 이상
- 7일 이상 간격 2회 측정치가 AL 이하인 경우 : 측정면제

⑩ Ethylene oxide

- PEL(1ppm) 초과시 : 3개월/1회 이상
- AL(0.5ppm) 이상, PEL 이하인 경우 : 6개월/1회 이상

- 7일 간격 2회 측정치가 AL 이하인 경우 : 측정면제

⑪ Formaldehyde

- STEL(2ppm) 이하인 경우 : 1년/1회 이상
- AL(0.5ppm) 이상인 경우 : 6개월/1회 이상
- 7일 이상 간격 2회의 측정치가 AL, STEL 이하시 : 측정면제

3) 측정자

법적으로 지정된 측정자의 자격은 없으나 CIH 자격을 갖춘 자가 측정한 결과만이 신뢰도를 인정받고 있음

4) 측정자의 자격

법에 의한 자격규정은 없고, 사업주가 자격이 있다고 생각하는 CIH 자격증소지자를 선호

2. 일 본

○ 작업환경측정의 근거

- 안위법 제65조(작업환경측정)

사업주는 유해한 업무를 하는 옥내작업장, 기타의 작업장에서 정령으로 정하는 것에 관하여 노동성령으로 정하는 것에 따라 필요한 작업환경측정을 행하고 그 결과를 기록/보존하지 않으면 안된다.

○ 측정대상

- 토석, 암석, 광석, 금속 또는 탄소의 분진을 현저히 유발하는 옥내작업장
- 서열, 한냉 또는 다습한 옥내작업장
- 현저히 소음을 발산하는 옥내작업장
- 갱내작업장
- 중앙관리방식에 의한 공기조화설비를 설치한 건축물의 실중에서 사무실용으로 제공된 것
- 방사선 업무를 행하는 작업장
- 특정화학물질(제1류물질 7종 및 제2류물질 36종) 등을 제조하거나 취급하는 사업장(제3류물질은 제외)
- 연업무를 행하는 옥내작업장
- 산소결핍 위험장소에서 작업을 행하는 경우의 당해 작업장
- 아세톤 등 47종(제1종 유기용제 7종, 제2종 유기용제 40종)의 유기용제를 제조하거나 또는 취급하는 업무를 행하는 옥내작업장(제3종 유기용제는 측정제외)

○ 측정주기

- 분진 유리규산 함유율 : 6개월/1회
- 옥내작업장의 기온, 습도, 복사열 : 0.5개월/1회
- 소음 : 6개월/1회
- 갱내작업장의
- 탄산가스 : 1개월/1회
- 기온, 통풍량 : 0.5개월/1회
- 사무실의 CO, CO₂, 실온, 외기온, 상대습도 : 2개월/1회
- 방사선 선량률, 방사선물질 : 1개월/1회
- 제1류 또는 제2류 특정화학물질 : 6개월/1회
- 연 : 1년/1회
- 산소, 황화수소 : 작업개시전마다
- 유기용제(아세톤 등 47종) : 6개월/1회

※ 작업환경측정 특례제도

- 대상 : 작업환경측정평가 결과 2년간 관리구분 I에 해당하는 작업장으로서 노동기준국장의 허가를 받은 경우
- 대상물질 : 분진, 유기용제
- 특례내용
 - 분진 : 직독식 장비 사용(단, 년 1회이상 지정교정기관에서 교정을 받은경우)
 - 유기용제 : 검지관에 의한 측정(단, 단위작업장소에서 1개소 이상은 시료채취방법에 의한 측정 병행)

○ 측정자

- 당해 사업장의 작업환경측정사

- 1종 : Design, Sampling, 분석 및 평가
- 2종 : Design, Sampling 및 간이측정기기를 이용한 간단한 측정

○ 작업환경측정기관(노동성 대신 또는 도도부현 노동기준국장에 등록)

○ 측정자의 자격

- 정부(노동성)에서 실시하는 제1종 및 제2종 작업환경측정사 시험에 합격하고 정부지정기관에서 소정의 강습을 수료한 자
- 기타 이와 동등 이상의 능력이 있다고 인정하는 자로서 노동성령으로 정한 자
- 작업환경측정사는 노동성대신 또는 도도부현 기준국장이 지정하는 자가 행하는 연수교육을 의무적으로 받아야 함
- 작업환경측정사 시험의 수험자격은 다음과 같음
 - 학교교육법(1947년 법률 제26호)에 의한 대학 또는 고등전문학교에서 이과계통의 정규과정을 이수하여 졸업한 자로, 그 후 1년 이상 노동위생실무에 종사한 경험을 가진 자

- 학교교육법에 의한 고등학교에서 이과계통의 정규학과를 이수하여 졸업한 자로, 그 후 3년 이상 노동위생실무에 종사한 경험을 가진 자
- 또는 이와 동등 이상의 능력을 가졌다고 인정되는 자로 노동성령으로 정하는 자

○ 시험과목

구분	과목
1종 및 2종	노동위생 일반
	노동위생관계법령
	작업환경에 대하여 행하는 설계 및 시료채취
	분석개론
	분석기술(유해물질별 선택)

○ 시험면제 : 의사, 치과의사 일부면제(분석기술 제외)

3. 독 일

○ 작업환경측정의 근거

- 유해물질법 제18조(측정의 의무)

공기중으로 발생하는 한가지 또는 그 이상의 유해물질을 완전히 배제하지 못할 경우에는 그 양이 작업장 최대 허용농도보다 적은지 또는 초과하는지를 조사해야 한다.

○ 측정대상

- 유해물질법상 화학물질(Gefstov)중

- MAK(작업장 최대 허용농도 : 8시간 가중평균치) 규정물질 : 400여종
- TRK 규정물질 : 56종(발암물질 및 발암추정물질)

○ 측정주기

- 허용농도의 1배 이상 : 개선 후 재측정
- 허용농도의 1/2~1배 : 16주 이내
- 허용농도의 1/4~1/2배 : 32주 이내
- 허용농도의 1/4배 이하 : 64주 이내 혹은 영구적 안전 예상 시 측정 면제(설비나 공정 변경시에는 다시 측정)

○ 측정자

- 당해 사업장의 측정기사
- 측정대행기관(연방 노동성 인가)

○ 측정자 자격

- 전문기술자
- 관계기관 교육이수 자격자
- 안전관리자중 측정교육 이수자

4. 영 국

○ 작업환경측정의 근거

건강유해물질관리 시행규칙(Control of Substances Hazardous to Health Regulations) 제10조에 의해 사업주로 하여금 근로자의 유해물질 노출수준이 적절히 관리·유지되고 있다는 것을 확인하기 위해 적절한 절차로 노출평가를 실시하고 그 결과를 기록 보존토록 하고 있음

○ 측정대상

- 노출기준설정물질(MEL : 57종, OEL : 487종)
- VCM(염화비닐 : Vinyl Chloride Monomer)
- 6가크롬

○ 측정주기

노출기준 설정 물질 : 법에서는 VCM과 6가크롬을 제외한 물질에 대해서는 측정주기를 구체적으로 명기하고 있지는 않지만 건강유해물질 시행규칙의 승진실무규범(ACOP : Approved Code of Practice, HSC에서 제정)에 따르면 노출기준 설정물질의 경우 최소한 년 1회 정도는 측정하여 노출수준이 적절히 관리되고 있음을 보이도록 하고 있음

※ ACOP : 시행규칙 등을 보완하기 위해 만든 예시위주의 규범으로 이 규범의 적용이 법적으로 강제되는 것은 아니지만 만약 사업주가 산업안전보건법 위반으로 구속되어 이 규범을 따르지 않았다고 입증되는 경우 사업주에게 과실이 있다고 판결할 수 있는 근거로 채택될 수 있음

- VCM : 연속 모니터링 또는 HSC에서 별도 규정한 방법대로 측정
- 6가크롬 : 14일마다

○ 측정자

- 사업장 자체 또는 외부 전문 측정기관

○ 측정자 자격

- 특별히 법에서 규정된 것은 없고 측정기관의 경우 HSL에서 주관하는 정도관리프로그램(WASP)에 참여하고 있음

[붙임1] 작업환경측정 대상 유해인자(시행규칙별표 11의4)

1. 화학적 인자

가. 유기화합물(113종)

- 1) 글루타르알데히드(Glutaraldehyde)
- 2) 니트로글리세린(Nitroglycerin)
- 3) 니트로메탄(Nitromethane)
- 4) 니트로벤젠(Nitrobenzene)
- 5) p-니트로아닐린(p-Nitroaniline)
- 6) p-니트로클로로벤젠(p-Nitrochlorobenzene)
- 7) 디니트로톨루엔(Dinitrotoluene)
- 8) 디메틸아닐린(Dimethylaniline, N,N-Dimethylaniline)
- 9) 디메틸아민(Dimethylamine)
- 10) N,N-디메틸아세트아미드(N,N-Dimethylacetamide)
- 11) 디메틸포름아미드(Dimethylformamide)
- 12) 디에탄올아민(Diethanolamine)
- 13) 디에틸렌 트리아민(Diethylene triamine)
- 14) 2-디에틸아미노에탄올(2-Diethylaminoethanol)
- 15) 디에틸 에테르(Diethyl ether)
- 16) 디에틸아민(Diethylamine)
- 17) 1,4-디옥산(1,4-Dioxane, Diethyl dioxide)
- 18) 디이소부틸케톤(Diisobutylketone)
- 19) 디클로로메탄(Dichloromethane)
- 20) o-디클로로벤젠(o-Dichlorobenzene)
- 21) 1,2-디클로로에틸렌(1,2-Dichloroethylene)
- 22) 디클로로플루오로메탄(Dichlorofluoromethane)
- 23) 1,1-디클로로-1-플루오로에탄(1,1-Dichloro-1-fluoroethane)
- 24) 디하이드록시벤젠(Dihydroxybenzene)
- 25) 2-메톡시에탄올(2-Methoxyethanol: 에틸렌 글리콜 모노 에티르, EGME)
- 26) 메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트(4,4'-Methylene di(bis)phenyl diisocyanate)
- 27) 메틸 아민(Methyl amine)
- 28) 메틸 알코올(Methyl alcohol)
- 29) 메틸 에틸 케톤(Methyl ethyl ketone)
- 30) 메틸 이소부틸 케톤(Methyl isobutyl ketone)
- 31) 메틸 클로라이드(Methyl chloride)
- 32) 메틸 n-부틸케톤(Methyl n-butyl ketone)

- 33) 메틸 n-아밀케톤(Methyl n-amyl ketone)
- 34) o-메틸시클로헥사논(o-Methyl cyclohexanone)
- 35) 메틸시클로헥사놀(Methyl cyclohexanol)
- 36) 메틸클로로포름(Methyl chloroform)
- 37) 말레산 언하이드라이드(무수말레산)(Maleic anhydride)
- 38) 프탈산 언하이드라이드(무수프탈산)(Phthalic anhydride)
- 39) 벤젠(Benzene)
- 40) 1,3-부타디엔(1,3-Butadiene)
- 41) sec-부틸알코올(sec-부탄올)(sec-Butyl alcohol)
- 42) n-부틸알코올(1-부탄올)(n-Butyl alcohol)
- 43) 1-브로모프로판(1-Bromopropane)
- 44) 2-브로모프로판(2-Bromopropane)
- 45) 브롬화 메틸(Methyl bromide)
- 46) 비닐 아세테이트(Vinyl acetate)
- 47) 사염화탄소(Carbon tetrachloride)
- 48) 스티렌(Styrene)
- 49) 시클로헥사논(Cyclohexanone)
- 50) 시클로헥사놀(Cyclohexanol)
- 51) 시클로헥산(Cyclohexane)
- 52) 시클로헥센(Cyclohexene)
- 53) 아닐린과 아닐린동족체(Aniline & homologues)
- 54) 아세토니트릴(Acetonitrile)
- 55) 아세톤(Acetone)
- 56) 아세트알데히드(Acetaldehyde)
- 57) 아크릴로니트릴(Acrylonitrile)
- 58) 아크릴아미드(Acrylamide)
- 59) 알릴글리시딜에테르(Allylglycidylether)
- 60) 에탄올아민(Ethanolamine)
- 61) 에틸벤젠(Ethylbenzene)
- 62) 에틸아민(Ethylamine)
- 63) 이틸 아크릴레이트(Ethyl acrylate)
- 64) 에틸렌 글리콜 디나이트레이트(Ethylene glycol dinitrate)
- 65) 2-메톡시에틸아세테이트(2-Methoxyethyl acetate, EGMEA)
- 66) 2-에톡시에탄올(2-Ethoxy ethanol, EGEE)
- 67) 2-에톡시에틸아세테이트(2-Ethoxyethylacetate, EGEEA)
- 68) 2-부톡시에탄올(2-Butoxyethanol, EGBE)

69) 에틸렌 글리콜 모노 부틸 아세테이트(Ethylene glycol mono butyl acetate)
 70) 에틸렌 글리콜(Ethylene glycol)
 71) 에틸렌 클로로하이드린(Ethylene chlorohydrin)
 72) 에틸렌이민(Ethyleneimine)
 73) 2,3-에폭시-1-프로판올(2,3-Epoxy-1-propanol)
 74) 1,2-에폭시프로판(1,2-Epoxypropane)
 75) 에피클로로하이드린(Epichlorohydrin)
 76) 요오드화 메틸(Methyl iodide)
 77) 이소부틸 알코올(Isobutyl alcohol)
 78) 이소아밀 알코올(Isoamyl alcohol)
 79) 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol)
 80) 이염화에틸렌(Ethylene dichloride)
 81) 이황화탄소(Carbon disulfide)
 82) 초산 메틸(Methyl acetate)
 83) 초산 부틸(n-Butyl acetate)
 84) 초산 에틸(Ethyl acetate)
 85) 초산 프로필(n-Propyl acetate)
 86) 초산 이소부틸(Isobutyl acetate)
 87) 초산 이소프로필(Isopropyl acetate)
 88) 초산 이소아밀(Isoamyl acetate)
 89) 크레졸(모든 이성체)(Cresol, all isomers)
 90) 크실렌(오르토, 메타, 파라이성체)(Xylene, o,m,p-isomers)
 91) 클로로벤젠(Chlorobenzene)
 92) 1,1,2,2-테트라클로로에탄(1,1,2,2-Tetrachloroethane)
 93) 1,1,2-트리클로로에탄(1,1,2-Trichloroethane)
 94) 1,2,3-트리클로로프로판(1,2,3-Trichloropropane)
 95) 테트라하이드로푸란(Tetrahydrofuran)
 96) 톨루엔(Toluene)
 97) 톨루엔-2,4-디이소시아네이트(Toluene-2,4-diisocyanate)
 98) 톨루엔-2,6-디이소시아네이트(Toluene-2,6-diisocyanate)
 99) 트리에틸아민(Triethylamine)
 100) 트리클로로메탄(Trichloromethane)
 101) 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene)
 102) 퍼클로로에틸렌(Perchloroethylene)
 103) 페놀(Phenol)
 104) 펜타클로로페놀(Pentachlorophenol)

105) 포름알데히드(Formaldehyde)
 106) 스토다드 솔벤트(Stoddard solvent)
 107) 프로필렌 이민(Propylene imine)
 108) 피리딘(Pyridine)
 109) 히드라진(Hydrazine)
 110) 헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate)
 111) 헥산(Hexane, n-Hexane)
 112) 헵탄(Heptane, n-Heptane)
 113) 황산디메틸(Dimethylsulfate)
 114) 1)부터 113)까지의 물질을 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 제제

나. 금속류(23종)

1) 구리(Copper)

가) 흡(Fume)

나) 분진과 미스트(Dusts and Mists, as Cu)

2) 납 및 그 무기화합물(Lead and inorganic compounds, as Pb)

3) 니켈(Nickel, as Ni)

가) 원소(Element)

나) 가용성 무기화합물(Soluble inorganic compounds)

다) 불용성 무기화합물(Insoluble inorganic compounds)

라) 니켈카보닐(Nickel carbonyl)

4) 망간 및 그 무기화합물(Manganese and inorganic compounds, as Mn)

5) 바륨 및 그 가용성 화합물(Barium and soluble compounds, as Ba)

6) 백금(Platinum)

가) 금속(Metal)

나) 가용성 염(Soluble salts)

7) 산화마그네슘(Magnesium oxide)

8) 셀레늄 및 그 화합물(Selenium and compounds, as Se)

9) 수은(Mercury, as Hg)

가) 알킬화합물(Alkyl compounds)

나) 아릴화합물(Aryl compounds)

다) 원소 및 무기형태(Element and inorganic forms)

10) 산화아연(Zinc oxide)

가) 흡(Fume)

나) 분진(Dust)

11) 안티몬 및 그 화합물(Antimony and compounds, as Sb)

- 12) 알루미늄 및 그 화합물(Aluminum and compounds, as Al)
 - 가) 금속 분진(Metal Dust)
 - 나) 피로 파우더(Pyro powders)
 - 다) 흠(Fume)
 - 라) 가용성 염(Soluble salts)
 - 마) 알킬(Alkyl, NOS)
 - 13) 요오드(Iodine)
 - 14) 은(Silver)
 - 가) 금속(Metal)
 - 나) 가용성 화합물(Soluble compounds, as Ag)
 - 15) 이산화티타늄(Titanium dioxide)
 - 16) 주석(Tin, as Sn)
 - 가) 금속(Metal)
 - 나) 산화물 및 무기화합물(수소와 주석은 제외한다)(Oxide & inorganic compounds, except tin hydride)
 - 다) 유기화합물(Organic compounds)
 - 17) 지르코늄 및 그 화합물(Zirconium and compounds, as Zr)
 - 18) 산화철 분진과 흠(iron oxide dust and fume, as Fe)
 - 19) 카드뮴 및 그 화합물(Cadmium and compounds, Cd)
 - 20) 코발트 및 그 무기화합물(Cobalt and inorganic compounds, as Co)
 - 21) 크롬과 그 무기화합물(Chromium and inorganic compounds, as Cr)
 - 가) 금속과 크롬3가 화합물(Metal and Cr III compounds)
 - 나) 수용성 6가크롬 화합물(Water soluble Cr VI compounds)
 - 다) 불용성 6가크롬 화합물(Insoluble Cr VI compounds)
 - 22) 텅스텐(Tungsten, as W)
 - 가) 금속과 불용성 화합물(Metal and insoluble compounds)
 - 나) 가용성 화합물(Soluble compounds)
 - 23) 오산화바나듐(Vanadium pentoxide)
 - 가) 분진과 흠(Dust and fume)
 - 24) 1목부터 23목까지에 따른 물질을 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 제제
- 다. 산 및 알칼리류(17종)
- 1) 개미산(Formic acid)
 - 2) 과산화수소(Hydrogen peroxide)
 - 3) 무수초산(Acetic anhydride)
 - 4) 불화수소(Hydrogen fluoride)

- 5) 브롬화수소(Hydrogen bromide)
 - 6) 수산화나트륨(Sodium hydroxide)
 - 7) 수산화칼륨(Potassium hydroxide)
 - 8) 시안화나트륨(Sodium cyanide)
 - 9) 시안화칼륨(Potassium cyanide)
 - 10) 시안화칼슘(Calcium cyanide)
 - 11) 아크릴산(Acrylic acid)
 - 12) 염화수소(Hydrogen chloride)
 - 13) 인산(Phosphoric acid)
 - 14) 질산(Nitric acid)
 - 15) 초산(Acetic acid)
 - 16) 트리클로로 아세트산(Trichloro acetic acid)
 - 17) 황산(Sulfuric acid)
 - 18) 1)부터 17)까지의 물질을 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 제제
- 라. 가스 상태 물질류(15종)
- 1) 불소(Fluorine)
 - 2) 브롬(Bromine)
 - 3) 산화에틸렌(Ethylene oxide)
 - 4) 삼수소화비소(Arsine)
 - 5) 시안화수소(Hydrogen cyanide)
 - 6) 암모니아(Ammonia)
 - 7) 염소(Chlorine)
 - 8) 오존(Ozone)
 - 9) 아황산가스(Sulfur dioxide)
 - 10) 이산화질소(Nitrogen dioxide)
 - 11) 일산화질소(Nitric oxide)
 - 12) 일산화탄소(Carbon monoxide)
 - 13) 포스겐(Phosgene)
 - 14) 포스핀(Phosphine)
 - 15) 황화수소(Hydrogen sulfide)
 - 16) 1)부터 15)까지의 물질을 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 제제
- 마. 영 제30조에 따른 허가 대상 유해물질(14종)
- 1) 디클로로벤지딘과 그 염(Dichlorobenzidine and its salts)
 - 2) 알파-나프틸아민과 그 염(α -naphthylamine and its salts)
 - 3) 크롬산아연(Zinc chromate, as Cr)
 - 4) 오르토-톨리딘과 그 염(o-Tolidine and its salts)

- 5) 디아니시딘과 그 염(Dianisidine and its salts)
- 6) 베릴륨 및 그 화합물(Beryllium & compounds)
- 7) 비소 및 그 무기화합물(Arsenic and inorganic compounds, as As)
- 8) 크롬광[Chromite ore processing(chromate), as Cr]
- 9) 휘발성 콜타르피치(Coal tar pitch volatiles, as benzene soluble aerosol)
- 10) 황화니켈(Nickel subsulfide, as Ni)
- 11) 염화비닐(Vinyl chloride)
- 12) 벤조트리클로라이드(Benzotrichloride)
- 13) 석면(Asbestos, chrysotile)
- 14) 1)부터 11)까지 및 13)의 물질을 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 제제
- 15) 12)의 물질을 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 제제
- 바. 금속가공유(Metal working fluids, 1종)
2. 물리적 인자(2종)
 - 가. 8시간 시간가중평균 80dB 이상의 소음
 - 나. 보건규칙 제7장에 따른 고열
3. 분진(6종)
 - 가. 광물성 분진(Mineral dust)
 - 1) 규산(Silica)
 - 가) 석영(Quartz)
 - 나) 크리스토팔라이트(Cristobalite)
 - 다) 트리디마이트(Trydimite)
 - 2) 규산염(Silicates, less than 1% crystalline silica)
 - 가) 운모(Mica)
 - 나) 포틀랜드 시멘트(Potland cement)
 - 다) 쉘 스톤(Soap stone)
 - 라) 활석(Talc, non-asbestiform)
 - 마) 흑연(Graphite)
 - 3) 그 밖의 광물성 분진(Particulates)
 - 나. 곡물 분진(Grain dust)
 - 다. 면 분진(Cotton dust)
 - 라. 나무 분진(Wood dust)
 - 1) 연목(Soft wood)
 - 2) 강목(Hard wood)
 - 마. 용접 흙(Welding fume)
 - 바. 유리섬유(Glass fiber dust)
4. 그 밖에 노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자

[붙임2] 지정측정기관의 유형별 인력·시설 및 장비기준(규칙별표 12)

1. 사업장 위탁측정기관

가. 인력기준

- 1) 측정대상 사업장이 총 240개소 미만이고 그 중 5명 이상 사업장이 120개소 미만인 경우
 - 가) 산업위생지도사 또는 산업위생관리기술사 1명 이상
 - 나) 분석을 전담하는 사람 1명 이상[대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)·환경보건(위생)학·환경공학·위생공학·약학·화학·화학공학을 전공한 사람 또는 화학 관련 학과를 전공한 사람으로서 분석화학(실험)을 3학점 이상 이수한 사람]
 - 다) 산업위생관리산업기사 이상인 사람 1명 이상
- 2) 측정대상 사업장이 총 480개소 미만이고 그 중 5명 이상 사업장이 240개소 미만인 경우
 - 가) 산업위생지도사 또는 산업위생관리기술사 1명 이상
 - 나) 분석을 전담하는 사람 1명 이상[대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)학·환경보건(위생)학·환경공학·위생공학·약학·화학·화학공학을 전공한 사람 또는 화학 관련 학과를 전공한 사람으로서 분석화학(실험)을 3학점 이상 이수한 사람]
 - 다) 산업위생관리기사 이상인 사람 1명 이상
 - 라) 산업위생관리산업기사 이상인 사람 2명 이상
- 3) 측정대상 사업장이 총 720개소 미만이고 그 중 5명 이상 사업장이 360개소 미만인 경우
 - 가) 산업위생지도사 또는 산업위생관리기술사 1명 이상
 - 나) 분석을 전담하는 사람 2명 이상[대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)학·환경보건(위생)학·환경공학·위생공학·약학·화학·화학공학을 전공한 사람 또는 화학 관련 학과를 전공한 사람으로서 분석화학(실험)을 3학점 이상 이수한 사람]
 - 다) 산업위생관리기사 이상인 사람 1명 이상
 - 라) 산업위생관리산업기사 이상인 사람 3명 이상
- 4) 상시 근로자 5명 이상인 측정대상 사업장이 360개소 이상인 경우에는 60개소가 추가될 때마다 3)의 인력기준 외에 산업위생관리산업기사 이상인 사람을 1명 이상 추가한다.

나. 시설기준

작업환경측정 준비실 및 분석실험실

다. 장비기준

- 1) 화학적 인자·분진의 채취를 위한 개인용 시료채취기 세트
- 2) 광전분광광도계
- 3) 검지관 가스·증기농도 측정기 세트
- 4) 저울(0.01밀리그램 이하까지 측정이 가능한 것이어야 한다)
- 5) 소음측정기(누적소음폭로량 측정이 가능한 것이어야 한다)
- 6) 건조기 및 데시케이터
- 7) 순수제조기(2차 증류용), 드래프트 체임버 및 화학실험대
- 8) 대기의 온도·습도·기류·고열 및 조도 등을 측정할 수 있는 기기
- 9) 산소농도측정기
- 10) 가스크로마토그래피(GC)
- 11) 원자흡광광도계(AAS) 또는 유도결합 플라즈마(ICP)
- 12) 국소배기시설 성능시험장비: 스모크테스터, 청음기 또는 청음봉, 전열저항계, 표면온도계 또는 초자온도계, 정압 프로브가 달린 열선풍속계, 회전계(R.P.M 측정기) 또는 이와 같은 수준 이상의 성능을 가진 설비
- 13) 분석을 할 때에 유해물질을 배출할 우려가 있는 경우 배기 또는 배액처리를 위한 설비
- 14) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 유해인자를 측정하려는 때에는 해당 설비 또는 이와 같은 수준 이상의 성능이 있는 설비
 - 가) 톨루엔 디이소시아네이트(TDI) 등 이소시아네이트 화합물: 고속액체 크로마토그래피(HPLC)
 - 나) 유리규산(SiO_2): X-ray회절분석기 또는 적외선분광분석기
 - 다) 석면: 위상차현미경 및 석면 분석에 필요한 부속품

2. 사업장 자체측정기관

가. 인력기준

- 1) 산업위생관리기사 이상인 사람 1명 또는 산업위생관리산업기사 자격을 취득한 후 산업위생 실무경력이 2년 이상인 사람 1명 이상
- 2) 대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)학·환경보건(위생)학·환경공학·위생공학·약학·화학 또는 화학공학을 전공한 사람 1명 이상(다만, 측정대상 사업장에서 실험실 분석이 필요하지 않은 유해인자만 발생하는 경우에는 제외할 수 있다)

나. 시설기준: 작업환경측정 준비실 또는 분석실험실

다. 장비기준: 해당 사업장이나 측정대상 사업장의 유해인자 측정·분석에 필요한 장비

※ 비 고

1. 제1호다목2)·4)·6)·7)·10)·11)·13)·14)의 장비는 해당 기관이 제103조에 따른 특수건강진단기관, 제128조에 따른 안전·보건진단기관으로 지정을 받

으려고 또는 지정을 받아 그 장비를 보유하고 있는 경우에는 분석능력 등을 고려하여 이를 공동활용할 수 있다.

2. 제1호다목14)의 장비를 보유하지 않은 지정측정기관은 제1호다목14)에서 규정하고 있는 유해인자에 대한 시료를 채취하여 제1호다목14)의 장비를 보유하고 있는 다른 사업장, 위탁측정기관 또는 유해인자별·업종별 작업환경전문연구기관에 그 분석을 의뢰할 수 있다.