



일터에서의 유해·위험 예방 조치 관리대상 유해물질에 의한 건강장해 예방(1)



작업 전 안전 점검
당신의 생명을 지킵니다

2015 - 교육미디어 - 683

기본적으로 체크하여야 할 조항

구분	산업안전보건기준에 관한 규칙
국소배기장치의 성능 등	제429조 국소배기장치의 성능
	제430조 전체환기장치의 성능 등
	제431조 작업장의 바닥
	제432조 부식의 방지조치
	제433조 누출의 방지조치
	제434조 경보설비 등
	제435조 긴급 차단장치의 설치 등
작업방법 등	제436조 작업수칙
	제437조 탱크 내 작업
	제438조 사고시의 대피 등
	제439조 특별관리물질의 취급일지 작성
	제440조 특별관리물질의 고지

※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.



☑ 일터에서 적용하여야 할 유해·위험 예방 조치

☑ “관리대상 유해물질”이란?

- 법 제24조제1항제1호에 따른 원재료로서 유기화합물, 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류 등 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 12에서 정한 물질을 말한다.



구분	주요 물질	물질 특성
유기화합물 (113종)	DMF(디메틸포름아미드), 메탄올, MEK(메틸에틸케톤), MIBK(메틸이소부틸케톤), 벤젠, 사염화탄소, 스티렌, 시클로헥산, 아세톤, 아세트알데히드, IPA(이소부틸알콜), 메틸클로라이드, 에틸렌글리콜, 크실렌, 톨루엔, TD(톨루엔2, 3디이소시아네이트), TCE(트리클로로에틸렌), n-헥산 등 113종 및 이들 물질을 용량비율 1% 이상 함유한 제제	탄소(C), 수소(H), 질소(N), 산소(O), 인(P), 황(S) 등 유기물을 구성하는 기본 물질
금속류 (23종)	납 및 그 화합물, 니켈 및 그 화합물, 망간 및 그 화합물, 수은 및 그 화합물, 아연 및 그 화합물, 알루미늄 및 그 화합물, 철 및 그 화합물, 카드뮴 및 그 화합물, 크롬 및 그 화합물 등 23종 및 이들 물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제제	토양 및 광물 등의 무기물을 구성하는 기본 물질
산 알칼리류 (17종)	과산화수소, 초산, 수산화나트륨, 염산, 황산, 질산, 인산 등 17종 및 이들 물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제제	대부분 상온, 상압에서 액체 상태로 존재하며 유기물질 또는 유기물질과 무기물질이 결합된 물질
가스상태물질류 (15종)	암모니아, 염소, 오존, 황화수소, 일산화탄소, 이산화황, 이산화질소 등 15종 및 이들 물질을 용량비율 1% 이상 함유한 제제	대부분 상온, 상압에서 가스상태를 유지하는 물질

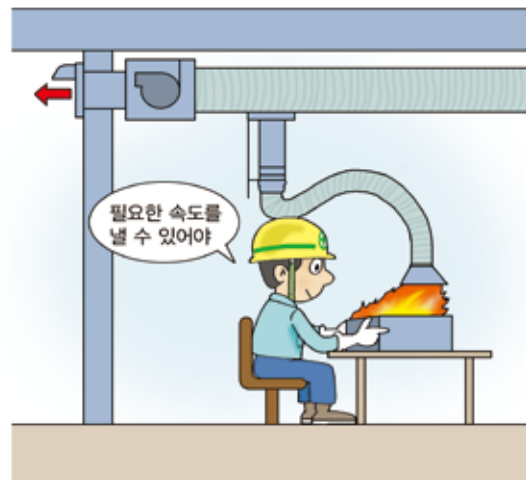
※ 관리대상 유해물질을 취급하는 작업을 하는 경우 관리감독자로 하여금 유해·위험방지 업무를 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표2에 따른 업무를 수행하도록 조치

– 작업방법결정 및 작업지휘, 취급장소나 설비 월 1회 이상 순회점검, 보호구 착용 상황을 감시, 작업에 대한 안전조치 등

국소배기장치의 성능

- 국소배기장치 설치 시 후드 제어풍속 기준

관리대상유해물질 관련 국소배기장치 후드의 제어풍속		
물질의 상태	후드 형식	제어풍속(m/sec)
가스상	포위식 포위형	0.4
	외부식 측방흡인형	0.5
	외부식 하방흡인형	0.5
	외부식 상방흡인형	1.0
입자상	포위식 포위형	0.7
	외부식 측방흡인형	1.0
	외부식 하방흡인형	1.0
	외부식 상방흡인형	1.2



※ 제어풍속 : 제어풍속(control velocity 또는 capture velocity)이란 오염물질을 후드 쪽으로 흡인하기 위하여 필요한 속도를 말한다.

전체환기장치의 성능 등

- 단일 성분의 유기화합물이 발생하는 작업장에 전체환기장치를 설치하려는 경우 다음 계산식에 따라 계산한 환기량(이하 “필요환기량”) 이상으로 설치

※ 유기화합물의 발생이 혼합물질인 경우 각각의 환기량을 모두 합한 값을 필요 환기량으로 적용. 단, 상가작용(相加作用)이 없을 경우에는 필요 환기량이 가장 큰 물질의 값을 적용

작업시간 1시간당 필요환기량 = $24.1 \times \text{비중} \times \text{유해물질의 시간당 사용량} \times K / (\text{분자량} \times \text{유해물질의 노출 기준}) \times 10^6$

- 주) 1. 시간당 필요환기량 단위 : m^3/hr
 2. 유해물질의 시간당 사용량 단위 : L/hr
 3. K : 안전계수로서
 가. $K = 1$: 작업장 내의 공기 혼합이 원활한 경우
 나. $K = 2$: 작업장 내의 공기 혼합이 보통인 경우
 다. $K = 3$: 작업장 내의 공기 혼합이 불완전한 경우



- 전체환기장치를 설치하려는 경우에 전체환기장치의 배풍기(덕트를 사용하는 전체환기장치의 경우 해당 덕트의 개구부)를 관리대상 유해물질의 발산원에 가장 가까운 위치에 설치

작업장의 바닥, 부식의 방지 조치

- 유해물질을 취급하는 실내작업장 바닥은 불침투성 재료 사용 및 청소하기 쉬운 구조 설치
- 유해물질 접촉 설비는 녹슬지 않는 재료로 만들거나 부식 방지조치 실시

누출의 방지조치, 경보설비 등

- 유해물질 취급설비의 뚜껑, 플랜지, 밸브 및 콕 등의 접합부에 누출 방지조치 실시

- 유해물질 중 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류를 1일 평균 합계 100리터(기체인 경우 해당 기체의 용적 1세제곱미터를 2리터로 환산) 이상 취급하는 사업장에는 경보설비 설치 또는 경보용 기구 구비
- 유해물질 새는 경우에 대비하여 그 물질을 제거하기 위한 약제·기구 또는 설비를 갖추거나 설치



긴급 차단장치의 설치 등

- 유해물질 취급설비 중 새 우려가 있을 경우 원재료의 공급을 막거나 불활성가스와 냉각용수 등을 공급하기 위한 장치를 설치
- 상기 장치에 설치한 밸브나 콕의 정상적인 기능유지 및 정확한 조작을 위해 색깔로 구분하는 등 필요한 조치 실시
- 유해물질 배출장치는 밀폐식 구조 또는 안전하게 처리할 수 있는 구조로 설치

작업수칙

- 유해물질 취급설비나 그 부속 설비를 사용하여 다음과 같은 작업을 하는 경우 작업수칙을 정하여 작업 실시
 - 밸브·콕 등의 조작(유해물질 배출 시만 해당)
 - 냉각장치, 가열장치, 교반장치 및 압축장치의 조작
 - 계측장치와 제어장치의 감시·조정
 - 안전밸브, 긴급 차단장치, 자동경보장치 및 그 밖의 안전장치의 조정
 - 뚜껑·플랜지·밸브 및 콕 등 접합부가 새는지 점검
 - 시료의 채취
 - 관리대상 유해물질 취급설비의 재가동 시 작업방법
 - 이상사태가 발생한 경우의 응급조치
 - 그 밖에 관리대상 유해물질이 새지 않도록 하는 조치



탱크 내 작업

- 관리대상 유해물질이 들어 있던 탱크 등을 개조·수리 또는 청소를 하거나 해당 설비나 탱크 등의 내부에 들어가서 작업하는 경우 다음의 조치 실시

- ① 유해물질에 관한 필요한 지식을 가진 사람이 작업을 지휘
- ② 설비 개구부 모두 개방
- ③ 근로자 신체가 오염된 경우나 작업이 끝난 경우에는 즉시 몸을 씻게 할 것
- ④ 비상시 내부 근로자 즉시 대피 또는 구조하기 위한 기구 및 설비 구비
- ⑤ 작업 전 유해물질 농도 측정 또는 그 밖의 방법에 따라 건강장애 우려가 있는지 확인
- ⑥ 유해물질이 있는 경우 설비 내부를 환기장치로 충분히 환기
- ⑦ 유기화합물을 넣었던 탱크에 대하여 작업 시작 전 추가조치 사항
 - 유기물질이 탱크 내부에 재유입 되지 않도록 할 것
 - 물이나 수증기 등으로 탱크 내부를 씻은 후 배출시킬 것
 - 탱크 용적의 3배 이상의 공기를 채웠다가 내보내거나 탱크에 물을 가득 채웠다가 배출시킬 것

※ 상기 ⑦에 따른 조치 여부를 확인할 수 없는 설비 내부에 머리를 넣고 작업하지 않도록 하고 작업자에게 주의하도록 미리 알림

☑ 사고 시의 대피

- 유해물질에 의한 중독 우려 시 즉시 작업 중지 및 근로자를 대피 시켜야 하는 경우
 - 유해물질 취급장소에 설치한 환기장치의 기능이 저하 또는 상실된 경우
 - 유해물질 취급장소 내부가 유해물질에 오염되거나 새는 경우
- 유해물질이 제거될 때까지 관계자와 출입금지 및 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시



☑ 특별관리물질의 취급일지 작성

- **특별관리물질**을 취급하는 경우 물질명 · 사용량 및 작업내용 등이 포함된 취급일지 작성
- ※ **특별관리물질이란?** : 관리대상 유해물질 중 인체에 발암성, 생식세포변이원성, 생식독성을 일으킬 수 있는 물질을 말함



● 특별관리물질의 종류 (총 16종)

01 벤젠	05 사염화탄소	09 포름알데히드	13 카드뮴 및 그 화합물
02 1,3-부타디엔	06 에피클로로히드린	10 납 및 그 무기화합물	14 6가크롬 및 그 화합물
03 1-브로모프로판	07 트리클로로에틸렌	11 니켈 및 그 화합물	15 pH 2.0 이하 황산
04 2-브로모프로판	08 페놀	12 안티몬 및 그 화합물	16 산화에틸렌

☑ 특별관리물질의 고지

- 특별관리물질이라는 사실과 발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질, 생식독성 물질 중 어느 것에 해당하는지를 게시판 등을 통해 근로자에게 알림

「일터에서의 유해·위험 예방 조치」는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 주요 조항에서 해당 유해·위험 예방 조치 내용을 사진, 삽화 등을 통해 현장에서 좀 더 적용하기 쉽도록 구성한 것으로, 작업 시작 전 안전점검, 위험성평가, 교육 등에 활용하길 바랍니다.



일터에서의 유해 · 위험 예방 조치 관리대상 유해물질에 의한 건강장해 예방(2)



작업 전 안전 점검
당신의 생명을 지킵니다

2015 - 교육미디어 - 684

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙

제441조	사용 전 점검 등	제447조	흡연 등의 금지
제442조	명칭 등의 게시	제448조	세척시설 등
제443조	관리대상 유해물질의 저장	제449조	유해성 등의 주지
제444조	빈 용기 등의 관리	제450조	호흡용 보호구의 지급 등
제445조	청소	제451조	보호복 등의 비치 등
제446조	출입의 금지 등		



※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.

☑ 일터에서 적용하여야 할 유해 · 위험 예방 조치

☑ 사용 전 점검 등

- 국소배기장치를 설치한 후 처음으로 사용하는 경우 또는 분해하여 개조, 수리한 후 처음으로 사용하는 경우 다음 사항을 사용 전에 점검

- 덕트와 배풍기의 분진 상태
- 덕트 접속부가 헐거워졌는지 여부
- 흡기 및 배기 능력
- 그 밖에 국소배기장치 성능 유지에 필요한 사항

- 국소배기장치 점검 결과 이상이 발견 시 즉시 청소 · 보수 또는 그 밖에 필요한 조치 실시
- 국소배기장치 점검 후 결과 기록 및 내용(5년 보존)

- 점검 연월일
- 점검 방법
- 점검 구분
- 점검 결과
- 점검자의 성명
- 점검 결과에 따른 필요한 조치사항

☑ 명칭 등의 게시

- 작업장의 보기 쉬운 장소에 다음의 사항을 게시. 단, 법에서 규정한 작업 공정별 관리요령을 게시한 경우 예외

- 관리대상 유해물질의 명칭
- 인체에 미치는 영향
- 취급상 주의사항
- 착용하여야 할 보호구
- 응급조치와 긴급 방재 요령



☑ 관리대상 유해물질의 저장

- 유해물질 운반·저장 시 물질이 썰 우려가 없는 뚜껑 또는 마개가 있는 튼튼한 용기사용, 단단하게 포장하며, 저장장소에 다음 조치 실시
 - 관계자와 출입금지 표시
 - 유해물질 증기를 실외로 배출시키는 설비 설치
- 유해물질을 저장할 경우에 일정한 장소를 지정하여 저장 조치



☑ 빈 용기 등의 관리, 청소

- 유해물질의 운반·저장 등을 위하여 사용한 용기 또는 포장을 밀폐하거나 실외의 일정한 장소를 지정하여 보관
- 유해물질을 취급하는 실내작업장, 휴게실 또는 식당 등에 청소 등을 실시



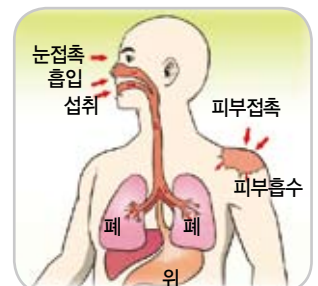
☑ 출입의 금지

- 유해물질을 취급하는 실내작업장에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시. 단, 유해물질 중 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류를 1일 평균 합계 100리터(기체인 경우 그 기체의 부피 1세제곱미터를 2리터로 환산) 미만을 취급하는 작업장은 제외
- 유해물질은 일정한 장소를 정하여 폐기·저장 등을 하여야 하며, 그 장소에는 관계자와 출입을 금지시키고, 그 내용을 게시



☑ 흡연 등의 금지

- 유해물질을 취급하는 실내작업장에서는 흡연 및 음식 섭취를 금지시키고 그 내용을 게시
- 근로자는 흡연 또는 음식섭취가 금지된 장소에서 흡연 또는 음식물 섭취 금지



☑ 세척시설 등

- 유해물질 취급 작업 후 세면·목욕·세탁 및 건조를 위한 시설 설치 및 필요한 용품과 용구 구비
- 세척시설 설치 시 오염된 작업복과 평상복을 구분 보관할 수 있는 구조로 설치

☑ 유해성 등의 주지

- 유해물질을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 근로자를 작업에 배치하기 전에 다음의 사항을 근로자에게 주지

- 관리대상 유해물질의 명칭 및 물리적·화학적 특성
- 인체에 미치는 영향과 증상
- 취급상의 주의사항
- 착용하여야 할 보호구와 착용방법
- 위급상황 시의 대처방법과 응급조치 요령
- 그 밖에 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항



- 다음 물질은 취급 전 급성독성 물질임을 알려야 함

- | | | |
|------------|--------------------|-----------------|
| - 디메틸포름아미드 | - 벤젠(특별관리물질) | - 사염화탄소(특별관리물질) |
| - 아크릴로니트릴 | - 1,1,2,2-테트라클로로에탄 | - 퍼클로로에틸렌 |

☑ 호흡용 보호구의 지급 등

- 송기 마스크 지급 및 착용해하는 업무
 - 유기화합물을 넣었던 탱크(유기화합물 증기 발산 우려가 없는 탱크 제외) 내부에서의 세척 및 페인트칠 업무
 - 다음의 유기화합물 취급 특별장소에서 유기화합물을 취급하는 업무

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| • 선박의 내부 | • 차량의 내부 |
| • 탱크의 내부(반응기 등 화학설비 포함) | • 터널이나 갭의 내부 |
| • 맨홀의 내부 | • 피트의 내부 |
| • 통풍이 충분하지 않은 수로의 내부 | • 덕트의 내부 |
| • 수관(水管)의 내부 | • 그 밖에 통풍이 충분하지 않은 장소 |



맨홀내부



반응기



선박내부



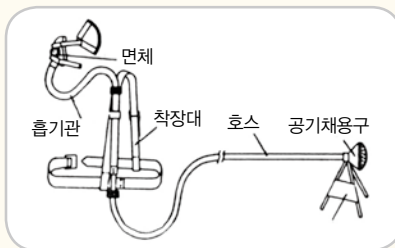
침전조

● 송기 마스크란?

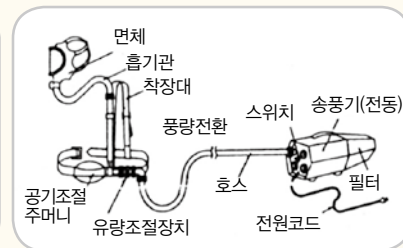
작업자가 가스, 증기, 공기 중에 부유하는 미립자상 물질 또는 산소결핍 공기를 흡입하므로 발생할 수 있는 건강장애 예방을 위해 호스를 통하여 신선한 공기를 공급받아 사용하는 마스크다.



공기 공급식 송기 마스크



흡인형 호스 마스크



송풍기형 호스 마스크

● 송기 마스크 또는 방독 마스크를 착용해야 하는 업무

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제423조(임시작업인 경우의 설비 특례)제1항 및 제2항, 제424조(단시간작업인 경우의 설비 특례)제1항, 제425조(국소배기장치의 설비 특례), 제426조(다른 실내 작업장과 격리되어 있는 작업장에 대한 설비 특례) 및 제428조(유기화합물의 설비 특례)제1항에 따라 밀폐설비나 국소배기장치가 설치되지 아니한 장소에서의 유기화합물 취급업무
- 유기화합물 취급 장소에 설치된 환기장치 내의 기류가 확산될 우려가 있는 물체를 다루는 유기화합물 취급업무
- 유기화합물 취급 장소에서 유기화합물의 증기 발산원을 밀폐하는 설비(청소 등으로 유기화합물이 제거된 설비는 제외)를 개방하는 업무



- 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류 등을 취급하는 작업장에서는 적절한 호흡용 보호구를 지급, 필요시 착용토록 하고, 호흡용 보호구는 질병감염 우려 시 개인전용으로 지급



☑ 보호복 등의 비치 등

- 피부 자극성 또는 부식성 유해물질을 취급하는 경우 불침투성 보호복, 보호장갑, 보호장화 및 피부 보호용 바르는 약품을 착용 및 사용
- 유해물질이 흘날리는 경우에 보안경을 지급 및 착용
- 유해물질이 피부, 눈에 직접 닿을 우려가 있는 경우 즉시 씻어 낼 수 있는 세면 등 세척시설 설치
- 근로자는 지급된 보호구를 사업주의 지시에 따라 착용



유해물질 취급 보호구 구비



세척시설



샤워시설

「일터에서의 유해·위험 예방 조치」는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 주요 조항에서 해당 유해·위험 예방 조치 내용을 사진, 삽화 등을 통해 현장에서 좀 더 적용하기 쉽도록 구성한 것으로, 작업 시작 전 안전점검, 위험성평가, 교육 등에 활용하길 바랍니다.