

KOSHA GUIDE

H - 71 - 2015

유기화합물 취급 관리지침

2015. 9

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 제정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 유기호
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 경기남부지사 김현석

- 제·개정경과
 - 1998년 4월 : 산업위생분야 기준제정위원회 심의
 - 1998년 5월 : 총괄기준제정위원회 심의
 - 2005년 5월 : 산업위생분야 제정위원회 심의
 - 2005년 6월 : 총괄제정위원회 심의
 - 2012년 5월 : 총괄제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)
 - 2015년 4월 : 산업위생분야 제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)

- 관련 규격
 - ACGIH, Industrial Ventilation 24th ed.
 - 일본 노동안전위생법
 - 中央労働災害防止協會, 有機溶劑作業主任者 テキスト

- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건법 제24조(보건조치), 제27조(기술상의 지침 및 작업환경의 표준) 제31조(안전·보건 교육), 제42조(작업환경측정 등), 제43조(건강진단)
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준) 제1장(관리대상유해물질에 의한 건강장해 예방)
 - 고용노동부 고시 제 2013-49호(근로자건강진단 실시기준)
 - 고용노동부 고시 제 2013-38호(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)
 - 고용노동부 고시 제 2013-39호(작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시)

- 기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2015년 9월 3일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

유기화합물 취급 관리지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편(보건기준) 제1장(관리대상유해물질에 의한 건강장해의 예방)의 규정에 의하여 유기화합물을 취급하는 사업장에 필요한 작업환경관리, 작업관리, 건강관리 등에 관한 지침을 정함으로써 유기화합물에 의한 근로자의 건강장해를 예방함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 안전보건규칙 제3편 제1장에서 규정하고 있는 유기화합물을 취급하는 작업장에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “유기화합물”이라 함은 상온·상압 하에서 휘발성이 있는 물질로서 다른 물질을 녹이는 성질이 있는 유기용제를 포함한 탄화수소계 화합물 중 〈붙임 1〉의 규정에 의한 물질을 말한다.

(나) “유기화합물 취급 특별 장소”라 함은 유기화합물을 취급하는 다음에 해당하는 장소를 말한다.

① 선박의 내부

② 차량의 내부

③ 탱크의 내부(반응기 등 화학설비 포함)

④ 터널 또는 갱의 내부

⑤ 맨홀의 내부

⑥ 핏트의 내부

⑦ 통풍이 불충분한 수로의 내부

⑧ 덕트의 내부

⑨ 수관의 내부

⑩ 기타 통풍이 불충분한 장소

(다) “노출기준”이라 함은 근로자가 유해요인에 노출되는 경우 노출기준 이하 수준에서 거의 모든 근로자에게 건강상 나쁜 영향을 미치지 아니하는 기준을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙, 및 그 밖의 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 작업환경관리

4.1 유기화합물의 대체 사용

(1) 유기화합물을 사용하는 경우 가능한 한 현재 취급하고 있는 물질보다 유해성이 적은 물질로 대체한다.

(2) 물질을 대체하는 경우에는 물질안전보건자료(MSDS)등의 자료를 면밀히 조사·검토하여 가능한 한 저독성 또는 무독성 물질로 선정한다.

4.2 작업공정의 적정 배치

작업장 내에 유기화합물 취급 업무가 이루어지는 작업공정을 배치시키는 경우에는 다음과 같은 조치를 취한다.

- (1) 해당 공정이 분산 배치되지 않도록 하고 가능하면 타 작업장과 격리시킨다.
- (2) 해당 공정을 가능한 한 자동화한다.
- (3) 관련 기계, 기구 등을 배치할 때는 가능한 한 밀폐시키거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 유기화합물에 의한 노출을 최소한으로 줄이도록 한다.

4.3 유기화합물 증기 발산원의 밀폐 등 조치

유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에는 다음과 같이 유기화합물의 증기 발산원을 밀폐하는 설비를 설치한다.

- (1) 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐시킨다.
- (2) 유기화합물의 보관장소 등 밀폐된 작업장소에서는 내부의 공기가 밖으로 나오지 않도록 한다.
- (3) 작업특성상 밀폐실 내부의 공기가 밖으로 나오지 않도록 하는 것이 곤란한 경우 또는 개구부 등을 통하여 유기화합물 증기가 누출되는 경우에는 해당 부위에 국소배기장치를 설치하여 가능한 한 유기화합물의 발산을 최소화한다.

4.4 국소배기장치의 설치 및 관리

작업특성상 유기화합물 증기의 발산원을 밀폐하는 설비를 설치하기가 곤란한 경우에는 작업 특성에 적합한 형식의 성능을 갖춘 국소배기장치를 설치하고 관리한다.

(1) 국소배기장치의 설치

유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에 국소배기장치를 설치하는 경우에는 다음에 적합한 구조로 한다.

(가) 국소배기장치의 후드는 작업 방법, 유기화합물 증기의 발산 상태 및 유기화합물 증기의 비중 등을 고려하여 유기화합물 증기를 흡인하기에 적당한 형식과 크기로 선택한다.

① 후드는 유기화합물 증기가 발생하는 발산원마다 설치한다.

② 후드의 형식은 포위식 또는 부스식 후드를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

③ 포위식 또는 부스식 후드를 설치하기가 곤란한 경우에는 외부식 또는 레시바식 후드를 설치하되 유기화합물 증기가 발생하는 발산원에서 가장 가까운 위치에 설치한다.

(나) 국소배기장치의 덕트 길이는 가능한 한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력손실을 최소화한다.

(다) 국소배기장치는 후드, 덕트, 공기정화장치, 배풍기, 배기구의 순으로 설치하는 것을 원칙으로 하며, 흡인된 유기화합물의 증기에 의하여 폭발할 우려 또는 배풍기의 날개가 부식될 우려가 없는 경우에는 배풍기를 공기 정화장치의 앞에 설치할 수 있다.

(라) 국소배기장치의 배기구는 직접 외부로 향하도록 한다.

(마) 공기정화장치를 설치하지 아니한 국소배기장치의 배기구 높이는 옥상 또는 옥상난간 상부로부터 건물 높이의 0.5배 이상으로 하여 배출된 유해물질이 당해 작업장으로 재유입되거나 인근의 다른 작업장으로 확산되지 않는 구조로 한다.

(바) 국소배기장치에 공기정화장치를 설치하는 경우에는 고체흡착 방식, 연소 방식 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 공기정화장치를 설치한다.

(사) 유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에 설치된 국소배기장치의 성능은 <표 1>에서 정하는 제어풍속 이상이 되도록 한다.

<표 1> 유기화합물 취급 업무 관련 국소배기장치 후드의 제어풍속

물질의 상태	후드형식	제어풍속(m/s)
가스 상태	포위식 포위형	0.4
	외부식 측방흡인형	0.5
	외부식 하방흡인형	0.5
	외부식 상방흡인형	1.0
입자 상태	포위식 포위형	0.7
	외부식 측방흡인형	1.0
	외부식 하방흡인형	1.0
	외부식 상방흡인형	1.2
1. “가스 상태”란 관리대상 유해물질이 후드로 빨아들여질 때의 상태가 가스 또는 증기인 경우를 말한다. 2. “입자 상태”란 관리대상 유해물질이 후드로 빨아들여질 때의 상태가 흙, 분진 또는 미스트인 경우를 말한다. 3. “제어풍속”이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 경우의 제어풍속으로서 다음 각 목에 따른 위치에서의 풍속을 말한다. 가. 포위식 후드에서는 후드 개구면에서의 풍속 나. 외부식 후드에서는 당해 후드에 의하여 관리대상 유해물질을 빨아들이려는 범위 내에서 해당 후드 개구면으로부터 가장 먼 거리의 작업위치에서의 풍속		

(2) 국소배기장치의 정상 가동

유기화합물을 취급하는 작업장에 설치된 국소배기장치를 가동하는 경우에는 다음 사항을 준수한다.

- (가) 국소배기장치는 설치 목적에 알맞도록 가동하고 작업 중에 작업자가 임의로 가동을 중지시킬 수 없는 구조로 한다.
- (나) 국소배기장치가 정상 가동이 되지 않는 경우에는 작업자가 이상 상태를 즉시 인지할 수 있도록 경보장치 등을 설치한다.
- (다) 유기화합물 등의 증기가 발산되어 근로자가 급성중독의 위험이 있거나 화재·폭발의 위험이 있는 경우에는 작업을 중단하거나 제한할 수 있도록 하고 관련 시설, 장비 등의 가동이 자동적으로 중단되도록 한다.
- (라) 작업이 종료된 이후에도 작업장 내에 유기화합물 증기가 발산되는 제품 등이 있는 경우에는 유해요인이 제거될 때까지 국소배기장치를 계속 가동한다.
- (마) 당해 국소배기장치의 가동 여부를 수시 확인하고 필요할 때는 가동일지 등을 기록, 보관한다.

(3) 국소배기장치의 관리

국소배기장치를 설치한 후 처음 사용하거나 분해하여 개조 또는 수리한 후 처음 사용할 경우에는 다음 사항을 점검하고 이상을 발견하면 즉시 청소, 보수하는 등 필요한 조치를 하여 항상 성능이 유지되도록 한다.

(가) 덕트 및 배풍기의 분진 퇴적 상태

(나) 덕트 접속부의 이완 유무

(다) 흡기 및 배기 능력의 적정성

(라) 기타 국소배기장치의 성능 유지를 위해 필요한 사항

(4) 국소배기장치 성능이 저하될 때 대책 수립

국소배기장치의 정상 가동을 위하여 <표 2>와 같이 후드의 흡인 능력을 조사하고 성능이 저하되는 경우 적절한 대책을 수립한다.

<표 2> 국소배기장치의 성능 저하 원인 및 대책

구 분	대 책
규정된 송풍기 회전수 부족	벨트의 장력조정, 전기배선 점검 및 보수
송풍기 풍량 부족	후드 개구 면적, 흡인 거리, 방해 기류, 반송 속도 재평가
댐퍼 조정 불량	댐퍼의 점검 및 보수
덕트의 마모로 외부 공기 유입	접속부분 누출 유무 점검 및 보수
보충공기 부족	보충용 급기시스템 설치 또는 외기의 유입이 용이한 구조로 변경

4.5 전체환기장치의 설치 및 관리

- (1) 작업특성상 유기화합물 증기 발산원을 밀폐하거나 국소배기장치를 설치하기가 곤란한 경우 또는 다른 옥내작업장과 격리되어 근로자가 상시 출입할 필요가 없는 유기화합물 취급 작업장에 대하여는 전체환기장치를 설치한다.
- (2) 단일성분의 유기화합물이 발생하는 작업장에 전체환기장치를 설치하고자 하는 때에는 다음 식에 따라 계산한 환기량(Q) 이상의 용량으로 설치한다.

$$Q = \frac{(24.1 \times \rho \times M \times K \times 10^6)}{(MW \times TLV)}$$

여기서,

Q : 작업시간당 필요환기량(m³/hr)

ρ : 비중 (kg/ℓ)

M : 유해물질의 시간당 사용량(ℓ/hr)

K : 안전계수

작업장내의 공기 혼합이 원활한 경우 ; K=1

작업장내의 공기혼합이 보통인 경우 ; K=2

작업장내의 공기혼합이 불완전한 경우 ; K=3

MW : 분자량

TLV : 유해물질의 노출기준(ppm)

- (3) 발생하는 유기화합물이 혼합물질인 경우에는 각각의 환기량을 모두 합한 값을 필요 환기량으로 정한다. 다만, 상가(相加)작용이 없을 경우에는 필요 환기량이 가장 큰 물질의 값을 적용한다.

4.6 작업환경측정

- (1) 유기화합물에 노출되는 근로자가 있어 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우에는 대상일로 부터 30일 이내에 작업환경측정을 실시하고, 그 후 매 6월에 1회 이상 정기적으로 작업환경측정을 실시한다. 다만, 작업환경측정 결과가 다음에 해당하는 사업장은 그 측정일로부터 3월에 1회 이상 작업환경측정을 실시한다.

(가) 유기화합물 중 발암성 물질을 취급하는 작업장으로서 발암성 물질의 측정값이 노출기준을 초과하는 경우

(나) 발암성 물질을 제외한 유기화합물을 취급하는 작업장 중 측정값이 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우

- (2) 유기화합물 농도 측정 결과를 <붙임 1>의 노출기준과 비교·평가하고 이에 따라 적절한 작업환경 개선 또는 보호구 지급 등의 조치를 한다.

- (3) 작업환경 측정방법은 작업환경측정및정도관리규정(고용노동부 고시)에 따른다.

4.7 직업병 유소견자가 발생된 경우 작업환경관리 조치

유기화합물을 취급하는 사업장에서 특수건강진단 결과 유소견자가 발견된 경우에는 다음 조치를 한다.

- (1) 유소견자가 근무하는 작업장의 시설, 설비의 점검
- (2) 당해 근로자의 작업방법 등의 검토
- (3) 시설, 설비에 대한 점검 또는 작업방법 등의 검토 결과에 따른 조치
- (4) 작업환경측정을 실시하지 않은 경우 또는 유소견자가 발생한 원인을 파악하기 위해 필요한 경우에는 유해인자별로 보다 정밀한 작업환경측정 실시

5. 작업관리

5.1 작업계획 수립 및 표준작업관리지침 작성

유기화합물 취급 업무 작업계획을 수립할 때 유기화합물에 의한 유해·위험성 여부를 우선적으로 고려하고, 유기화합물 증기가 발생하는 작업공정에 대하여는 다음 내용을 포함하는 표준작업관리지침을 마련하여 근로자가 이에 따라 작업하도록 한다.

- (1) 유기화합물 증기 발생 억제 조치에 관한 사항
- (2) 해당 시설 및 설비 등에 설치된 국소배기장치의 적절한 가동과 비정상적으로 가동할 때 조치요령 등에 관한 사항
- (3) 보호구의 착용 시기, 착용 요령 및 관리 방법
- (4) 유기화합물 누출시의 조치 사항
- (5) 기타 유기화합물 증기에 대한 근로자 노출 방지 대책 등

5.2 교육

- (1) 채용할 때와 작업내용 변경할 때 교육

사업주는 근로자를 채용할 경우 8시간 이상, 작업내용을 변경할 경우 다음에서 정하는 내용이 포함된 교육을 2시간 이상 실시한다.

(가) 산업안전보건법령에 관한 사항

(나) 설비, 기계 및 기구의 작업안전 점검에 대한 사항

(다) 기계, 기구의 위험성과 안전 작업방법에 관한 사항

(라) 근로자 건강증진 및 산업간호에 관한 사항

(마) 물질안전보건자료에 관한 사항

(바) 기타 안전보건관리에 필요한 사항

(2) 특별교육

유기화합물을 취급하는 근로자에게는 작업배치전 다음 내용이 포함된 특별안전보건 교육을 16시간 이상 실시한다.

(가) 당해 작업장에서 사용하는 화학물질에 대한 물질안전보건자료에 관한 사항

(나) 당해 작업장에서 제조 또는 사용되는 유기화합물의 물리·화학적 특성

(다) 유기화합물에 의한 중독과 건강장해 예방대책

(라) 직업병 예방을 위해 취해진 현재 조치 사항 및 유지, 관리 요령

(마) 공정별 표준작업 요령

(바) 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항

(사) 보호구의 사용법 및 관리방법

(아) 응급처치방법

(자) 기타 안전·보건상의 조치 등

(3) 교육내용의 숙지 및 이행

유기화합물을 취급하는 근로자는 특별 안전보건 교육 내용을 충분히 숙지하고 이를 성실히 이행한다.

5.3 명칭 등의 게시

유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에는 그 유기화합물의 명칭, 인체에 미치는 영향, 취급상 주의사항, 착용하여야 할 보호구, 응급조치 및 긴급 방재요령이 포함된 게시물을 다음에 적합하도록 작성하여 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시한다.

(1) 게시물의 재질은 쉽게 파손되지 않는 것으로 한다.

(2) 게시내용과 글씨는 물 등에 의해 쉽게 훼손되지 않는 것으로 한다.

(3) 당해 작업자가 쉽게 알아 볼 수 있는 위치에 게시하고 구획된 작업실인 경우에는 각 실마다 게시한다.

5.4 물질안전보건자료의 작성 비치 및 경고 표지 부착

(1) 당해 작업장에서 사용하는 유기화합물을 포함한 모든 유해물질에 대하여 물질안전보건자료를 작성하여 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 비치하고 필요한 경우 공정관리요령을 게시한다.

(2) 작업자는 게시 또는 비치되어 있는 물질안전보건자료의 내용을 충분히 숙지하여

취급하는 화학물질에 관한 정보를 알고 작업에 임하여야 하며, 취급상의 주의사항 등 물질안전보건자료에 규정된 내용에 따라 취급한다.

- (3) 유기화합물 취급 업무를 행하는 근로자의 안전·보건을 위하여 유기화합물이 담겨있는 용기나 포장에는 경고 표지를 부착한다.

5.5 저장 및 빈 용기의 처리

- (1) 유기화합물은 전용의 저장창고 또는 구획된 장소에 보관하고 그 저장장소에는 다음 시설을 설치한다.

(가) 관계 근로자 외의 출입을 금지시키는 설비

(나) 유기화합물 증기를 옥외로 배출시키는 설비

- (2) 유기화합물을 넣은 불박이장, 선반 등은 쓰러지거나 용기가 낙하되지 않도록 고정한다.

- (3) 유기화합물은 누출 또는 발산되지 않도록 마개가 있는 견고한 용기를 사용하며 용기를 개방하여 사용하는 경우에는 개방 부위의 면적을 최소화할 수 있는 용기를 사용한다.

- (4) 유기화합물을 넣은 용기가 온도 상승에 따라 팽창하여 외부로 누출되지 않도록 용기 용량의 2.5% 이상에 해당하는 공간을 유지하여 밀폐한다.

- (5) 유기화합물은 식품, 약품 등과 혼동할 수 있는 용기에 보관하지 않는다.

- (6) 유기화합물은 과산화물, 산화성 물질 등과 같이 화학반응을 할 때 화재·폭발을 일으키는 물질과 일절 접촉되지 않도록 보관한다.

- (7) 유기화합물은 직사광선이 닿지 않는 통풍이 좋고 서늘한 장소에 저장한다.

- (8) 유기화합물 증기는 낮은 장소에 채류하는 경향이 크므로 지하실, 핏트 등에 저장하

는 것을 피한다.

- (9) 유기화합물의 저장 장소에서 통풍이 불충분한 경우에는 배기구 등을 설치하여 증기가 체류되지 않도록 하며 배기구는 바닥에 가까운 장소에 설치한다.
- (10) 유기화합물을 저장하는 장소에는 화기를 사용하지 않는다.
- (11) 유기화합물을 저장하는 장소에는 관계자 외의 출입금지 및 인화성 물질 반입 금지 등의 경고 표지를 게시한다.
- (12) 유기화합물을 넣었던 빈 용기는 밀폐하거나 옥외의 일정한 장소에 보관한다.
- (13) 유기화합물이 들어 있던 밀폐된 빈 용기를 절단하거나 구멍을 났 경우에는 마찰 열이나 불꽃에 의하여 폭발할 수 있으므로 용기 내부의 물질을 완전히 비운 후 개방된 상태에서 작업한다.
- (14) 유기화합물이 들어 있던 밀폐된 빈 용기는 폭발성 혼합가스가 발생될 수 있으므로 고온의 장소에 보관하지 않는다.
- (15) 유기화합물이 묻은 휴지나 헝겊은 밀폐된 용기에 넣어 일정한 장소에 보관하고 자주 비우도록 한다.

5.6 유기화합물 취급 특별 장소에서의 작업관리

- (1) 유기화합물 취급 특별 장소에서는 작업자가 작업개시 전에 필히 관리감독자의 허가를 받고 작업을 행한다.
- (2) 관리감독자는 작업자에게 유기화합물의 유해·위험성에 관한 교육을 시키는 등 안전보건조치를 철저히 한다.
- (3) 유기화합물을 넣었던 탱크 내에서 작업할 때에는 작업개시 전 탱크 용적의 3배 이상이 되는 공기를 송입하거나 물을 가득 채워 배출시킨 후 작업한다.

- (4) 유기화합물을 넣었던 탱크 내에서 작업할 때에는 작업개시 전 탱크의 맨홀, 기타 유기화합물이 유입되지 않는 개구부를 모두 개방하여 유기화합물 증기 등을 배출하고 탱크에 접속된 모든 배관으로부터 유기화합물이 탱크 내부로 유입되지 않도록 차단한 후 작업한다.
- (5) 관리감독자는 작업 전 또는 작업 중에 가스검지기를 이용하여 작업장소 내부의 산소농도, 유해가스 농도, 유기화합물 농도 등을 측정하고 이상 유무를 확인한다.
- (6) 유기화합물 취급 특별 장소에서는 작업 중에 계속하여 환기를 실시하고 작업 전과 작업종료 후에도 일정시간 동안 환기를 실시한다.
- (7) 환기가 불충분한 경우에는 근로자에게 송기마스크를 착용시킨다.
- (8) 가연성 유기화합물을 취급하는 경우 조명기구 등 전기 기기는 방폭구조의 것으로 준비하고 절연 불량이 없는 것을 사용한다.
- (9) 탱크 내부에 교반기 등 기계장치가 있는 경우에는 전원스위치에 잠금장치를 하고 탱크내 작업자가 열쇠를 휴대하도록 한다.
- (10) 탱크 내에서 작업할 때에는 유기화합물이 피부에 묻기 쉬우므로 필히 피부 보호구를 착용한다.
- (11) 근로자의 신체가 유기화합물에 오염된 경우와 유기화합물 작업 종료 후에는 몸을 깨끗이 씻도록 한다.
- (12) 유기화합물 업무를 행하는 작업장에는 당해 장소에 작업자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때에 각각 인원을 점검한다.
- (13) 당해 작업자와 관리감독자 사이에 상시 연락을 취할 수 있는 설비를 설치하고 관리감독자는 감시 장소로부터 이탈을 하지 않도록 한다.
- (14) 사업주는 당해 작업장에 자급식 공기호흡기, 사다리 및 섬유 로우프 등 비상시

에 근로자를 피난시키거나 구출하기 위하여 필요한 기구를 비치한다.

5.7 설비 등의 이상에 대한 조치

- (1) 유기화합물의 증기가 발생하는 시설이나 설비 등의 이상으로 인하여 유기화합물 증기가 작업장 내로 발산되는 것을 발견한 근로자는 즉시 이를 안전보건 관계자에게 통지한다.
- (2) 당해 통지를 받은 안전보건 관계자는 응급조치가 필요한 경우에 먼저 응급조치를 한 후 해당사항을 사업주에게 알리고 조치를 강구한다.

5.8 화재, 폭발 예방조치

- (1) 유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장 내에서는 화기의 사용을 금지하고 외부로부터 불꽃 등의 발화원이 유입되지 않도록 한다.
- (2) 유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장 내에 설치된 소화설비는 다음의 조치를 한다.
 - (가) 작업장 내에 비치된 소화기가 쉽게 넘어지거나 또는 손잡이가 쉽게 작동되어 소화기 내부의 내용물이 누출되지 않도록 한다.
 - (나) 소화의 목적 이외에는 소화설비를 임의로 작동하는 것을 금지시킨다.
- (3) 방폭지역 내에 설치된 시설, 조명기구 등은 방폭용을 사용한다.

5.9 사고가 날 때 대피요령

- (1) 환기설비의 고장 또는 유기화합물의 누출 등에 의해 급성중독의 위험이 있는 경우에는 당해 현장으로부터 근로자를 즉시 대피시킨다.
- (2) 감시인이 없는 동안은 누구도 혼자서 탱크 내에 들어가지 않도록 한다.

- (3) 관리감독자는 사고가 발생하면 즉시 피해자의 구출작업 등 필요한 조치를 하여야 하며 사고가 발생하여 구출작업을 행하는 경우 구조자는 필히 자급식 공기호흡기를 착용한다.

5.10 미성년자 등에 대한 취업 제한

유기화합물 취급 업무에는 18세 미만인 미성년자를 취업시켜서는 안되며 가능한 한 임신부의 작업을 제한한다.

5.11 근로자의 준수사항

유기화합물취급 업무를 행하는 근로자는 다음 사항을 준수한다.

- (1) 유기화합물 취급작업 중에는 가동중인 국소배기장치 등을 임의로 정지시키지 않는다.
- (2) 유기화합물 증기가 가능한 한 작업장 내로 발산되지 않는 방법으로 작업한다.
- (3) 유기화합물 증기에 노출되지 않도록 주의하면서 작업한다.
- (4) 지급된 보호구는 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따라 반드시 착용한다.
- (5) 기타 유기화합물에 의한 건강장해 예방을 위하여 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따른다.

5.12 관리감독자의 직무

유기화합물을 취급하는 사업장의 관리감독자는 근로자의 건강장해 예방을 위하여 다음 사항을 지도, 감독한다.

- (1) 작업량, 작업속도, 온도 등을 필요 이상으로 올리지 않도록 한다.

- (2) 가연성의 유기화합물이 스며드는 스펀지나 심지 등이 들어 있는 용기에서는 표면으로부터 증발이 일어나므로 화재방지를 위한 조치를 취한다.
- (3) 유기화합물을 사용하여 오물을 제거하는 작업의 경우 스펀지나 천에 필요 이상의 유기화합물이 스며들지 않도록 한다.
- (4) 수작업의 경우에는 작업자세에 주의하여 발산원 부위에 필요 이상으로 얼굴을 접근하여 유기화합물 증기를 흡입하는 일이 없도록 한다.
- (5) 유기화합물이 들어 있는 용기를 운반하는 경우에는 떨어뜨리지 않도록 지도한다.
- (6) 통풍이 불충분한 장소에서 도장작업을 할 경우에는 고농도의 유기화합물 증기가 체류하여 급성중독의 위험이 있으므로 송기마스크를 착용토록 한다.
- (7) 피부나 의복에 유기화합물이 묻지 않도록 가능한 불침투성 보호구를 착용하도록 한다.
- (8) 당일 작업에 필요한 양 이외의 유기화합물을 작업장 내에 들여오지 못하도록 한다.
- (9) 유기화합물을 취급하는 근로자에게 유기화합물 증기의 흡입이 최소화되도록 작업방법 및 작업시간 등을 정한다.

6. 건강관리

6.1 근로자 개인 위생관리

- (1) 유기화합물 취급 업무를 행하는 근로자는 유기화합물에 의한 직업병을 예방하기 위하여 다음 사항을 준수한다.
 - (가) 유기화합물 취급 작업장 내에서는 흡연을 하거나 음식을 먹지 않는다.

(나) 유기화합물 취급 작업을 실시한 후 식사를 하는 경우에는 손이나 얼굴을 깨끗이 씻고, 별도의 방에서 식사한다.

(다) 작업을 종료한 경우에는 샤워시설 등을 이용하여 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕한다.

(라) 오염된 피부를 세척하는 경우에는 유기화합물의 사용을 금하고 피부에 영향을 주지 않는 세척 크림 등을 사용한다.

(마) 퇴근할 때에는 작업복을 벗고 평상복으로 갈아입는다.

(2) 유기화합물 취급 작업장 내에는 음료수 등 음식물을 비치하지 않아야 한다.

(3) 유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에는 근로자가 이용할 수 있는 휴게시설을 설치하되 유기화합물을 취급하는 장소와 격리된 장소에 설치한다.

(4) 유기화합물 취급 업무를 행하는 작업장에는 세면, 목욕, 세탁, 건조 및 탈의시설 등을 설치하고 옷장, 보호구 보관함 등 필요한 용품과 용구를 비치한다.

6.2 응급조치

유기화합물로 인한 긴급사고가 발생하였을 경우 다음과 같은 응급조치를 취한다.

(1) 유기화합물이 피부나 눈에 접촉된 경우에는 즉시 많은 양의 물로 씻어내고 의사의 진단을 받는다.

(2) 유기화합물 취급 특별 장소 등에서 긴급사고가 발생한 때에는 급히 뛰어 들어가는 것을 금지하고 지체없이 구조요청을 하여야 하며 구조자는 필히 자급식 공기호흡기를 착용한 후 정확한 방법으로 구조작업을 한다.

(3) 환자는 즉시 통풍이 잘되는 평탄한 곳에 옮긴 후 머리를 낮추고 옆으로 눕히거나

엎드려 눕힌 후 환자의 옷을 헐겁게 풀어주고 입안에 구토물이 있는 지의 유무를 확인하여 구토물이 있을 경우에는 제거하는 등 응급조치를 한다.

- (4) 호흡이 정지된 환자는 구조대가 오거나 의사가 볼 때까지 지체없이 인공호흡을 실시한다.
- (5) 어두운 곳에서 사고가 발생한 경우에는 성냥 등의 화기사용을 금지하고 방폭 전등을 이용한다.

6.3 건강진단

(1) 건강진단의 실시

- (가) 유기화합물 취급 근로자에게는 특수건강진단을 실시하여야 하며, 유기화합물 취급 업무에 근로자를 배치하고자 하는 경우에는 배치전 건강진단을 실시한다.
- (나) 건강진단 실시 등은 근로자건강진단 실시기준(고용노동부 고시)에 따른다.
- (다) 건강진단을 실시한 때에는 사업주는 그 결과를 지체없이 근로자에게 통보하고, 근로자의 건강을 유지하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 작업장소 변경, 작업전환, 근로시간 단축 및 작업환경개선 등 기타 적절한 조치를 한다.

(2) 근로자의 자각증상에 따른 조치

- (가) 근로자는 피로감, 두통, 현기증, 불면증, 정신불안정, 식욕부진, 구역, 도취감 등의 자각증상을 인지한 경우에는 관리감독자 또는 사업주에게 즉시 통보한다.
- (나) 근로자로부터 통보를 받은 관리감독자는 이를 즉시 사업주에게 통보한다.
- (다) 당해 통지를 접한 사업주는 즉시 다음 조치를 취한다.

① 자각증상의 원인조사

- ② 작업환경상의 문제점 파악
- ③ 당해 근로자의 작업방법 점검
- ④ 파악된 문제에 따른 조치
- ⑤ 필요시 해당 근로자에 대한 건강진단 실시 등

7. 개인보호구

유기화합물 취급 특별 장소, 작업환경 개선이 불충분한 장소 또는 임시작업 장소에서 유기화합물을 취급하는 근로자는 건강장해 예방을 위하여 호흡용 보호구 또는 피부 보호구를 작업공정에 적합하도록 선택하여 착용한다.

7.1 호흡용 보호구

유기화합물 증기를 제거하기 위한 호흡용 보호구는 방독마스크와 공기공급식 마스크로 대별되며 보호구의 종류별 취급 요령은 다음과 같다.

(1) 방독마스크

- (가) 방독마스크를 사용하기 전에 근로자가 이를 착용하고 작업할 때 심폐기능의 저하가 일어나지 않는지 의학적 테스트를 받도록 한다.
- (나) 방독마스크의 착용은 작업장 내의 공기 중 산소 농도가 18% 이상인 장소에서만 착용한다.
- (다) 작업장 내의 유해가스의 농도나 유기화합물 증기의 농도가 불명확한 경우 또는 산소결핍 장소 등 위험한 장소에서는 함부로 방독마스크를 착용하지 않는다.
- (라) 착용할 때 공기가 누출되는지 점검한다.
- (마) 유기화합물 증기를 제거하기에 적합한 정화통(흡착제)인가 사전에 확인한다.

(바) 사용설명서에 기록된 사용시간을 충분히 인지한다.

(사) 방독마스크를 착용하고 작업하는 중에 가스의 취기가 느껴지면 즉시 정화통을 교체할 수 있도록 준비한다.

(아) 습도가 높은 작업 장소에서 방독마스크를 착용할 때에는 가스 흡수능력이 급격히 저하되므로 이를 고려한다.

(자) 방독마스크는 한국산업안전보건공단 등 공인기관에서 검정한 합격품을 사용한다.

(차) 사용후 면체 내부를 깨끗이 청소하고 청결한 장소에 보관한다.

(카) 흡기변, 배기변, 안면 밀착부위에 공기가 새는 경우에는 신제품으로 교환한다.

(타) 사용시간을 기록하고 그 사용시간이 다음 식으로 계산하여 유효시간이 넘었을 경우에는 정화통을 교체한다.

$$\text{유효시간} = \frac{\text{표준 유효시간} \times \text{시험용 가스농도}}{\text{마스크 착용 장소의 유해물질 농도}}$$

(파) 마스크는 작업자 수와 동수 이상으로 준비하여 보관한다.

(2) 공기공급식 마스크

(가) 공기공급식 마스크는 신선한 공기를 호스를 통하여 공급하는 송기마스크와 휴대용 공기통 또는 산소통이 장착된 자급식 공기호흡기가 있다. 자급식 공기호흡기는 중대재해가 발생하였을 때 구출작업 등 긴급용으로 사용하고 유기화합물 업무를 행하는 근로자는 통상적으로 송기마스크를 사용한다.

(나) 송기마스크는 호스를 통하여 공기를 공급하기 때문에 행동범위가 제한되므로 일정한 장소에서 작업하는 경우에 적합하다. 또한 신선한 공기를 외부로부터 공급해 주므로 작업장의 산소농도가 18% 이하이거나 유기화합물 증기 농도가

매우 높은 장소에도 사용이 가능하다.

(다) 송기마스크를 사용할 때에는 다음 사항을 유의하도록 한다.

- ① 충분한 공기를 공급하여 호흡에 지장이 없도록 한다.
- ② 신선한 공기가 공급되도록 전동 송풍기는 안전한 장소에 설치한다.
- ③ 전동 송풍기의 전원스위치 또는 콘센트에는 “송기마스크 운전중”이라는 경고 표시를 하여 관계자 외에 조작을 하지 않도록 주의한다.
- ④ 전동기는 과열되지 않도록 한다.
- ⑤ 호스의 길이를 충분하게 확보하고 굴곡이나 절단 등에 유의한다.
- ⑥ 송기마스크는 사용한 후 마른 헝겊으로 닦거나 깨끗한 물로 씻은 후 그늘에서 말리도록 한다.
- ⑦ 재질이 고무인 부분은 특히 기름이나 유기화합물에 약하므로 가솔린이나 신나로 닦아서는 안된다.
- ⑧ 송기마스크는 필요시 바로 꺼내어 사용할 수 있는 장소에 보관한다.
- ⑨ 송기마스크의 보관 장소는 직사광선이 비치지 않는 건조한 곳으로 섭씨 40도 이하인 곳이어야 한다.
- ⑩ 송기마스크는 일상점검 외에도 3개월에 한번씩 정기적으로 점검하고 노화된 부분은 교환한다.
- ⑪ 마스크는 작업자 수와 동수 이상으로 준비하여 보관한다.

7.2 피부 보호구 등

- (1) 근로자는 유기화합물이 피부에 접촉되지 않도록 보호의 · 보호장갑 및 보호장화를 착용한다.
- (2) 피부 보호구는 다음 사항을 고려하여 불침투성 재료로 선정한다.

- (가) 네오프렌 재질은 오일류와 지방족 탄화수소 등에는 성능이 양호하지만 방향족 탄화수소, 할로젠족 탄화수소, 케톤류 등에는 성능이 불량하다.
- (나) 자연고무 재질은 유기화합물 업무에 보호구로 사용하기에는 부적절하다.
- (다) 폴리비닐알콜 재질은 방향족 탄화수소나 염화 탄화수소 등에는 성능이 양호하지만 물, 아세톤 등에는 성능이 불량하다.
- (3) 작업특성상 근로자가 피부 보호구의 착용이 곤란한 경우에는 피부 보호용 도포제를 사용하고 작업한다.
- (4) 작업특성상 유기화합물이 흩날리거나 튀어 눈에 직접 접촉될 우려가 있는 경우에는 보안경을 착용하고 작업한다.

<붙임 1>

유기화합물의 종류(113종)

일련번호	유기화합물 명칭	노출기준	
		1일 작업시간 동안의 시간가중평균 노출기준(TWA)	
		ppm	mg/m ³
1	글루타르알데히드	C 0.05	C 0.2
2	니트로글리세린	0.05	0.5
3	니트로메탄	20	50
4	니트로벤젠	1	5
5	p-니트로아닐린	-	3
6	p-니트로클로로벤젠	0.1	0.6
7	디니트로톨루엔	-	0.2
8	디메틸아닐린	5	25
9	디메틸아민	5	9
10	N,N-디메틸아세트아미드	10	35
11	디메틸포름아미드	10	30
12	디에탄올아민	0.46	2
13	디에틸렌트리아민	1	4
14	2-디에틸아미노에탄올	2	9.6
15	디에틸아민	5	15

※ C(Ceiling) : 최고노출기준

일련번호	유기화합물 명칭	노출기준	
		1일 작업시간 동안의 시간가중평균 노출기준(TWA)	
		ppm	mg/m ³
16	디에틸에테르	400	1,200
17	1,4-디옥산	20	72
18	디이소부틸케톤	25	150
19	디클로로메탄	50	175
20	o-디클로로벤젠	25	150
21	1,2-디클로로에틸렌	-	-
22	디클로로플루오로메탄	10	40
23	1,1-디클로로-1-플루오로에탄	500	-
24	디하드록시벤젠	-	2
25	2-메톡시에탄올	5	16
26	2-메톡시에틸 아세테이트	5	24
27	메틸렌디(비스)페닐 - 다이소시아네이트	0.005 -	0.055 -
28	메틸아민	5	6
29	메틸알콜	200	260
30	메틸에틸케톤	200	590
31	메틸이소부틸케톤	50	205
32	메틸클로라이드	50	105
33	메틸 n-부틸케톤	5	20
34	메틸 n-아밀케톤	50	235
35	o-메틸시클로헥사논	50	230
36	메틸시클로헥사놀	50	235
37	메틸클로로포름	350	1,900
38	무수 말레인	0.1	0.4
39	무수 프탈산	1	6
40	벤젠(발암성)	1	3

일련번호	유기화합물 명칭	노출기준	
		1일 작업시간 동안의 시간가중평균 노출기준(TWA)	
		ppm	mg/m ³
41	1,3-부타디엔(발암성)	2	4.4
42	2-부톡시에탄올	20	97
43	n-부틸알콜	C 50	C 150
44	sec-부틸알콜	100	305
45	1-브로모프로판	25	125
46	2-브로모프로판	1	5
47	브롬화메틸	1	3.9
48	비닐아세테이트	10	-
49	사염화탄소(발암성)	5	30
50	스토다드솔벤트	100	525
51	스티렌	20	85
52	시클로헥사논	25	100
53	시클로헥사놀	50	200
54	시클로헥산	200	700
55	시클로헥센	300	1,015
56	아닐린 및 그 동족체	2	10
57	아세트니트릴	20	33
58	아세톤	500	1,188
59	아세트알데히드	50	90
60	아크릴로니트릴	2	4.5
61	아크릴아미드	-	0.03
62	알릴글리시딜에테르	1	4.7
63	에탄올아민	3	8
64	2-에톡시에탄올	5	19
65	2-에톡시에틸아세테이트	5	27

일련번호	유기화합물 명칭	노출기준	
		1일 작업시간 동안의 시간가중평균 노출기준(TWA)	
		ppm	mg/m ³
66	에틸렌글리콜	-	-
67	에틸렌글리콜 디니트레이트	0.05	0.3
68	에틸렌글리콜 모노부틸 아세테이트	20	131
69	에틸렌이민	0.5	1
70	에틸렌클로로히드린	C 1	C 3
71	에틸벤젠	100	435
72	에틸아민	5	9
73	에틸아크릴레이트	5	20
74	2,3-에폭시-1-프로판올	2	6.1
75	1,2-에폭시프로판	2	5
76	에피클로로히드린	0.5	1.9
77	요오드화 메틸	2	10
78	이소부틸알콜	50	150
79	이소아밀알콜	100	360
80	이소프로필알콜	200	480
81	이염화 에틸렌	10	40
82	이황화탄소	10	30
83	초산 메틸	200	610
84	n-초산부틸	150	710
85	초산 에틸	400	1,400
86	초산 프로필	200	840
87	초산 이소부틸	150	700
88	초산 이소아밀	50	260
89	초산 이소프로필	100	420
90	크레졸	5	22

일련번호	유기화합물 명칭	노출기준	
		1일 작업시간 동안의 시간가중평균 노출기준(TWA)	
		ppm	mg/m ³
91	크실렌	100	435
92	클로로벤젠	10	46
93	1,1,2,2-테트라클로로에탄	1	7
94	1,1,2-트리클로로에탄	10	55
95	1,2,3-트리클로로프로판	10	60
96	테트라하이드로퓨란	50	140
97	톨루엔	50	188
98	톨루엔-2,4-다이소시아네이트	0.005	0.04
99	톨루엔-2,6-다이소시아네이트	0.005	0.04
100	트리에틸아민	2	8.3
101	트리클로로메탄	10	50
102	트리클로로에틸렌	50	270
103	퍼클로로에틸렌	25	170
104	페놀	5	19
105	펜타클로로페놀	-	0.5
106	포름알데히드(발암성)	0.5	0.75
107	프로필렌이민	2	5
108	피리딘	2	6
109	하이드라진	0.05	0.06
110	헥사메틸렌다이소시아네이트	0.005	0.034
111	n-헥산	50	180
112	헵탄	400	1,600
113	황산 디메틸	0.1	0.5
114	1내지 113목의 규정에 의한 물질을 용량비율 1퍼센트 이상 함유 제제		