

# 유기용제 작업 안전

## 1. 유기용제의 정의

“유기용제”라 함은 탄소를 함유하고 있는 화합물로 일반적으로 상온·상압에서 휘발성이 있는 액체이며, 다른 물질을 녹이는 성질이 있는 것을 말한다.

공기 중에 유해가스의 형태로 존재하기도 하며, 일반적인 성질은 다음과 같다.

- 기름이나 지방을 잘 녹이며, 특히 피부에 묻으면 지방질을 통과하여 체내에 흡수된다.
- 쉽게 증발하여 호흡을 통하여 잘 흡수된다.
- 인화성이 있어 불이 잘 붙는다.
- 대부분은 중독성이 강하여 뇌와 신경에 해를 끼쳐 마취작용과 두통을 일으킨다.

생산현장에서는 페인트 같은 도료의 제조 배합, 전자제품·금속제품·기체류의 세척, 합성수지 접착제·화공약품 제조, 인쇄, 필요물질의 추출, 드라이클리닝 등에 유기용제와 유기용제 함유물(유기용제와 유기용제 이외의 물질과의 혼합물로서, 유기용제가 해당 혼합물 중량의 5%를 초과하여 함유된 것)이 널리 사용되고 있다.

## 2. 작업환경관리

### 가. 유기용제의 대체사용

- 유기용제를 사용하는 경우 가능한 한 현재 취급하고 있는 물질보다 유해성이 적은 물질로 대체하도록 한다.
- 물질을 대체하는 경우에는 물질안전보건자료(MSDS) 등의 자료를 면밀히 조사, 검토하여 가능한 한 저독성 또는 무독성 물질로 선정하여야 한다.

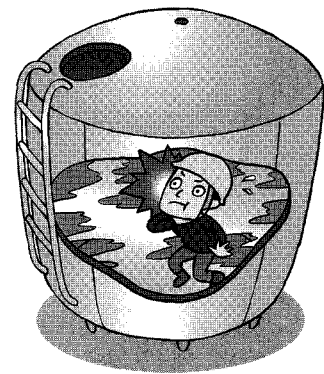
### 나. 작업공정의 적정 배치

- 작업장 내에 유기용제업무가 이루어지는 작업공정을 배치하는 경우에는 해당공정이 분산 배치되지 않도록 한다.
- 해당공정을 가능한 한 자동화하거나 타 작업장과 격리시킨다.
- 관련 기계, 기구 등의 배치는 가능한 한 밀폐시키거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 유기용제에 의한 노출을 최대한 줄여야 한다.

### 다. 유기용제 증기 발산원의 밀폐 등 조치

- 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐시킨다.

- 유기용제의 보관장소 등 밀폐된 작업장소에서는 내부의 공기가 밖으로 나오지 않도록 조치하여야 한다.
- 개구부 등을 통하여 유기용제 증기가 누출되는 경우에는 해당부위에 국소배기 장치를 설치하여 가능한 한 유기용제의 발산을 최소화하여야 한다.



## 3. 유기용제 안전작업방법

### 가. 작업계획수립 및 표준작업관리지침 작성

유기용제 증기가 발생하는 작업공정에 대하여는 표준작업관리지침을 마련하여 근로자가 이에 따라 작업하도록 하여야 한다.

- 유기용제 등의 증기 발생 억제조치에 관한 사항
- 해당시설 및 설비 등에 설치된 국소배기장치의 적절한 가동과 비정상 가동시 조치요령 등에 관한 사항
- 보호구의 착용시기, 착용요령 및 관리방법
- 유기용제 등의 누출시의 조치사항
- 기타 유기용제 등의 증기에 대한 근로자 노출 방지대책 등



### 나. 특별안전교육

사업주는 유기용제를 취급하는 근로자에게 작업 배치전 다음 각호의 내용이 포함된 특별안전보건교육을 16시간 이상 실시하여야 하며, 해당 근로자는 교육의 내용을 충분히 숙지하고 이를 성실히 이행하여야 한다.

- 당해 작업장에서 제조 또는 사용되는 유기용제등의 물리·화학적 특성
- 유기용제등에 의한 중독증상과 건강장해 예방대책
- 공정별 표준작업 요령
- 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항
- 보호구의 사용법 및 관리방법 등

#### 다. 명칭 등의 게시

유기용제업무를 행하는 작업장에는 취급하는 유기용제의 종류별 로 인체에 미치는 영향, 취급시 주의사항, 중독 발생시 응급처치방법 등이 포함된 게시물을 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

#### 라. 물질안전보건자료(MSDS) 및 경고표지 부착

- 작업자는 게시 또는 비치되어 있는 물질안전보건자료의 내용을 충분히 숙지하여 취급하는 화학물질에 관한 정보를 알고 작업에 임하여야 하며, 취급상의 주의사항 등 물질안전보건자료에 규정된 내용에 따라 화학물질을 취급하여야 한다.
- 유기용제업무를 행하는 근로자의 안전·보건을 위하여 유기용제 등이 담겨 있는 용기나 포장에는 경고표지를 부착하여야 한다.

#### 마. 저장 및 빈 용기의 처리

- 유기용제 등은 전용의 저장창고 또는 구획된 장소에 보관하고 저장장소에는 관계자의 출입을 제한하며, 유기용제 증기를 옥외로 배출시키는 설비를 하여야 한다.
- 유기용제 등은 누출 또는 발산되지 않도록 마개가 있는 견고한 용기를 사용하며 용기 개방하여 사용하는 경우에는 개방부위의 면적을 최소화할 수 있는 용기를 사용한다
- 유기용제 등을 넣었던 빈 용기는 밀폐하거나 옥외의 일정한 장소에 보관하고, 밀폐된 빈 용기를 절단하거나 천공을 할 경우 마찰열이나 불꽃에 의하여 폭발할 수 있으므로 용기 내부의 물질을 완전히 비운 후 개방된 상태에서 작업한다.

### 4. 유기용제 취급 작업자 건강관리

#### 가. 근로자 개인 위생관리

유기용제업무를 행하는 근로자는 유기용제등에 의한 직업병을 예방하기 위하여 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

- 유기용제 취급작업장 내에서는 흡연을 하거나 음식물을 먹지 않는다.
- 작업을 종료한 경우에는 샤워시설 등을 이용하여 세안 또는 목욕을 한다.
- 오염된 피부를 세척하는 경우에는 유기용제의 사용을 금하고 피부에 영향을 주지 않는 세척크림 등을 사용한다.


#### 나. 응급조치

- 유기용제 등이 피부나 눈에 접촉된 경우에는 즉시 많은 양의 물로 씻어내고 의사의 진단을 받는다.
- 유기용제취급 특별장소 등에서 긴급사고가 발생한 때에는 급히 뛰어들어가는 것을 금지하고 지체없이 구조요청을 하여야하며 구조자는 필히 자급식 공기호흡기를 착용 후 정확한 방법으로 구조작업을 한다.
- 환자는 즉시 통풍이 잘되는 평탄한 곳에 옮긴 후 머리를 낮추고 옆으로 눕히거나 엎드려 눕힌 후 환자의 옷을 헐겁게 풀어주고 입안에 구토물이 있는지의 유무를 확인하여 있을 경우 씻어내는 등 응급조치를 한다.
- 호흡이 정지된 환자는 지체없이 의사가 올 때까지 인공호흡이나 산소호흡기에 의한 호흡을 계속시킨다.
- 어두운 곳에서 사고가 발생한 경우에는 성냥 등의 화기사용을 금지하고 방폭 전등을 이용한다.



### 5. 개인보호구

유기용제취급 특별장소, 작업환경 개선이 불충분한 장소 또는 임시작업 장소에서 유기용제를 취급하는 근로자는 건강장해예방을 위하여 다음과 같은 호흡용 보호구 또는 피부 보호구를 작업공정에 적합하도록 선택하여 착용 하여야 한다.

- 호흡용 보호구 (방독마스크, 공기공급식 마스크, 송기마스크 등)
- 보호의, 보호장갑(작업특성상 피부보호구의 착용이 곤란한 경우에는 피부보호 크림 등을 도포하고 작업하여야 한다.) 

# 위험기계, 기구 방호장치

작업 현장은 경우에 따라서는 전체가 위험요인이기도 하다. 특히 작업자 중심이 아닌 작업중심으로 구성된 작업장이라면, 또 동력기계가 있는 작업장이라면 더욱더 그렇다. 따라서 관계법령은 이러한 환경으로부터 최소한의 방호조치를 규정하고 있는 것이다.

이러한 방호조치는 근본적인 유해위험을 제거하지 않았다는 것에 한계를 가지긴 하나, 위험의 근본적 제거가 현실적으로 불가피한 면을 고려한다면 방호조치의 활용은 현장에서 유용한 도구임에 틀림없다.

유의할 점은 우선 작업자가 위험을 느끼는 모든 기계 기구는 방호조치가 필요하다는 것이다. 사업주는 작업자에게 방호장치 없이 위험을 감수하면서 작업을 종용할 수 없다는 것이다. 이것은 안전보건 규범의 대전제다.

## 1. 유해·위험 방지를 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구

노동자의 안전과 보건을 위해 사용하는 기계, 기구에 대해 방호, 점검, 사용제한 등의 필요조치를 하여야 한다. 이때 조치대상이 되는 유해위험기계·기구는 아래와 같다.

- 프레스 또는 전단기
- 압력용기
- 롤러기
- 목재 가공용 등근톱
- 방폭용 전기기계·기구
- 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치
- 양중기(크레인, 승강기, 곤돌라, 리프트)
- 복합동작을 할 수 있는 산업용 로봇
- 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구
- 추락 및 붕괴 등의 위험이 있는 장소에 설치하기 위한 가설 기구
- 재료 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것
- 보일러
- 연삭기
- 동력식 수동대패
- 교류아크용접기

## 2. 용어의 정의

'방호장치'라 함은 위험기계·기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며, 방호막, 방책, 덮개 또는 각종 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

'방호장치'란 방호조치를 하기 위한 여러 가지 방법 중 위험기계·기구의 위험 한계 내에서의 안전성을 확보하기 위한 장치를 말하며

다음 각목의 어느 하나 이상의 성능을 갖추어야 한다.

### 가. 제한형 방호장치

작업자의 신체부위가 위험한계 밖에 있도록 기계의 조작장치를 위험한 작업점에서 안전거리 이상 떨어지게 하거나 조작장치를 양손으로 동시 조작하게 함으로써 위험한계에 접근하는 것을 제한하는 방호장치

### 나. 접근거부형 방호장치

작업자의 신체부위가 위험한계 내로 접근하였을때 기계적인 작용에 의하여 접근을 못하도록 저지하는 방호장치

### 다. 접근반응형 방호장치

작업자의 신체부위가 위험한계 또는 그와 접한 거리 내로 들어오면 이를 감지하여 그 즉시 기계의 동작을 정지시키고 경보를 알리는 방호장치

### 라. 포집형 방호장치

연삭기 덮개나 반발예방장치 등과 같이 위험장소에 설치하여 위험원이 비산하거나 튀는 것을 포집하여 작업자로부터 위험원을 차단하는 방호장치

### 마. 감지형 방호장치

이상온도, 이상기압, 과부하 등 기계의 부하가 안전한계치를 초과하는 경우에 이를 감지하고 자동으로 안전상태가 되도록 조정하거나 기계의 작동을 중지시키는 방호장치

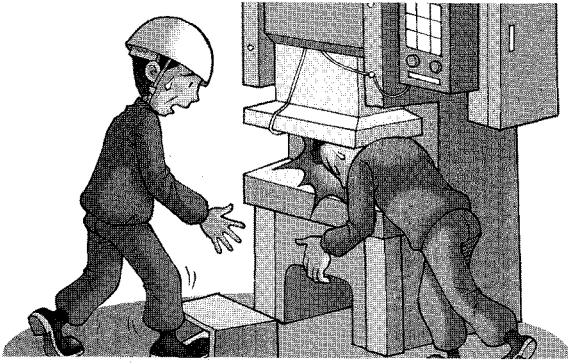
### 바. 안전전압으로 강하시키거나, 충분한 절연

내력을 갖추거나, 점화원의 방폭적 격리, 안전도 증가, 점화능력의 본질적 억제 또는 충분한 인장강도를 갖추는 등 본질적으로 일정한 작업상의 위험으로부터 방호하기 위한 구조규격으로 된 것

## 3. 위험기계기구별 방호장치

### 가. 프레스 또는 전단기

프레스 또는 전단기에는 다음 방호장치 중 하나의 방호장치를 설치해야 한다



- 가드식, 게이트가드식 방호장치
- 손채내기식 방호장치
- 수인식 방호장치
- 양수조작식 방호장치
- 감응식 방호장치

상기 항목 방호장치는 법 제34조 제2항에 따른 안전인증을 받은 제품이어야 한다.

#### 나. 방폭용 전기기계·기구

인화성 물질의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소에서 사용하는 전기기계·기구는 가스 폭발 위험장소에 적합한 방폭성능을 가진 방폭구조 전기기계·기구를 사용한다.

가연성 또는 폭발성 분진에 의한 폭발위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소에서 사용하는 전기기계·기구는 분진폭발 위험 장소에 적합한 방폭성능을 가진 방폭구조 전기기계·기구를 사용한다.

#### 다. 교류아크용접기

사업주는 다음 장소에서 교류아크용접기를 사용할 경우에는 교류아크용접기에 자동전격방지기를 설치하여야 한다.

- 선박 또는 탱크의 내부, 보일러 동체 등 대부분의 공간이 금속 등 도전성 물질로 둘러 쌓여있어 용접 작업시 신체 일부가 도전성 물질에 쉽게 접촉될 수 있는 장소
- 높이 2m 이상 철골 고소작업 장소
- 물 등 도전성 높은 액체에 의한 습윤장소

자동전격방지기는 아크발생이 중단된 후 1초 이내에 교류아크용접기의 출력측 무부하 전압을 자동적으로 25V 이하(전원전압의 변동이 있을 경우 30V 이하)로 강하시켜야 한다.

#### 라. 양중기

안전규칙 제100조 제2항 제1호부터 제4호까지 정하는 양중기에 대하여 적용하며, 고용노동부장관이 정하는 방호장치는 권과방지장치, 후크해지장치와 승강기에 설치하여야 할 조속기, 화이날리미트

스위치, 완충기, 비상 멈춤장치 및 출입문 인터록을 말한다.

#### 마. 연삭기

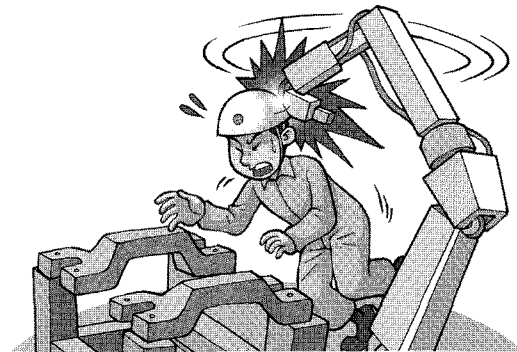
연삭기의 연삭숫돌에는 덮개를 설치하여야 하며, 그 덮개는 숫돌 파괴시 충격에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.

연삭숫돌에 덮개를 하지 아니하는 노출각도는 다음과 같다.

- 탁상용연삭기의 노출각도는 90° 이내로 하되, 숫돌의 주축에서 수평면 이하의 부분에서 연삭하여야 할 경우에는 노출 각도를 125° 까지 증가시킬 수 있다.
- 휴대용연삭기의 노출각도는 180° 이내로 한다.

#### 바. 복합동작을 할 수 있는 산업용 로봇

산업용 로봇에는 위험한계내에 근로자가 들어갈 때 압력 등을 감지할 수 있는 안전매트를 설치하여야 하며, 다음과 같은 성능을 가지고 있어야 한다.



- 이상시 즉시 운전을 정지 가능할 것
- 운전을 정지한 경우에 사람이 재가동 조작을 하지 않으면 운전이 개시되지 않을 것

#### 4. 방호장치 점검, 검정 확인

작업 중에 방호장치 등을 제거하고 작업하는 경우가 있는데 이는 작업의 효율을 높이거나, 작업자가 불편을 느끼기 때문이다. 전자의 경우가 사용자의 지시라면 당연히 처벌의 대상이고, 전자나 후자 모두 작업자의 선택이었다면 방호조치에 작업자의 몸을 맞추는 것이 아니라 방호기구 등이 작업자에 몸에 맞출 것을 요구하는 것이 우선이다.

한편 방호기구 등은 검정을 받은 것이어야 하고, 이것에 대한 유효기간이 있음을 역시 기억해 두어야 한다. 또한 검정적격을 받은 방호장치라 하여도 상시로 점검하고, 정비해야 하는 의무가 사용자에게 있다는 것 역시 기억해두는 것이 좋다. 