

# 안전보건교육

- 유해화학물질 취급안전 -



# 유해화학물질 취급안전

## 1. 개요

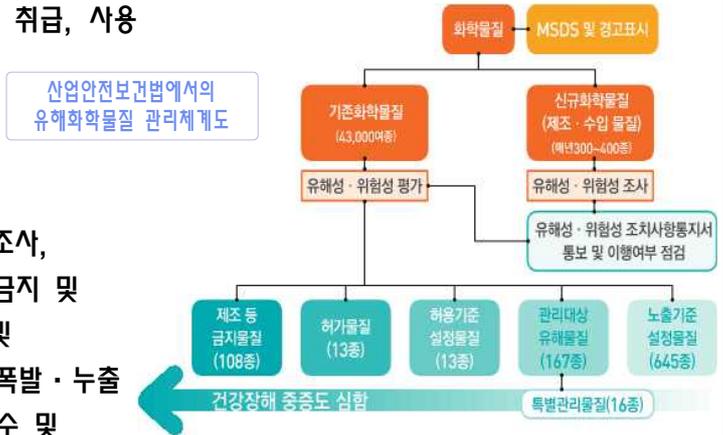
화학물질이 인류복지에 지대한 공헌을 제공한 점은 부인하지 않지만 반대로 화학물질로 인한 인체의 건강과 생명에 많은 피해를 초래한 점 또한 묵과할 수는 없다. 이처럼 화학물질의 양면성은 우리가 화학물질의 유해성에 대한 이해의 부족과 문제점에 대한 대응조치가 미흡하여 발생한다고 생각한다. 산업현장에서 사용되고 있는 화학물질의 올바른 취급, 사용을 유도하여 취급자 자율적 행동변화 및 관리, 적절한 작업설비와 환경관리, 올바른 작업방법 준수 및 보호구 착용 등을 통하여 화학물질의 안전한 취급, 사용을 전개하도록 하자.

## 2. 관련법규

### 가. 산업안전보건법

- 산업안전보건법에서는 화학물질의 유해성·위험성조사, MSDS작성·비치 및 경고표지 부착, 제조·사용금지 및 허가, 노출기준 및 허용기준 준수, 작업환경측정 및 특수건강진단 실시 등을 규정하고 있으며, 화재·폭발·누출 등의 화학사고 예방을 위해 위험물질 취급기준 준수 및 공정안전보고서 제출 등을 규정하고 있다.

※산업안전보건법상 화학물질은 제조 등 금지물질(108종), 허가물질(13종), 허용기준 설정물질(13종), 관리대상 유해물질(167종), 노출기준 설정물질(645종)이 있고 이중 관리대상유해물질 중 특별관리물질은 16종이 있다.



### 나. 유해화학물질 관리법(화학물질관리법)

- 유해화학물질 관리법은 2015년 1월 1일부터 화학물질관리법으로 전면 개정되어 시행예정인 화학물질로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하고 화학물질을 적절하게 관리하는 한편, 화학물질로 인하여 발생하는 사고에 신속히 대응함으로써 화학물질로부터 생명과 재산 또는 환경을 보호하는 것을 목적으로 한다.

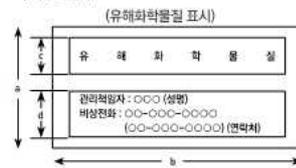
### 다. 위험물 안전관리법

- 위험물안전관리법은 위험물의 저장·취급 및 운반과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 위험물로 인한 위해를 방지하여 안전을 확보함을 목적으로 한다.
- 위험물시설을 설치 및 변경하는 경우에는 그 설치장소를 관할하는 시·도지사의 허가를 받아야 하며, 위험물 시설의 위치·구조 또는 설비의 변경없이 당해 위험물 시설에서 저장하거나 취급하는 위험물의 품명·수량 또는 지정수량의 배수를 변경하고자 하는 경우에는 관할 시·도지사에게 신고하도록 규정하고 있다.

※위험물시설이란 지정수량 이상의 위험물을 제조·저장·취급하기 위한 제조소·저장소·취급소를 말한다.

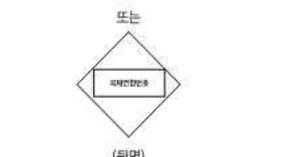
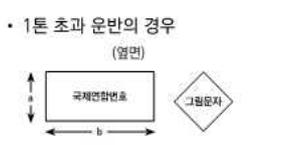
화학물질관리법(2015. 1. 1시행)에 따른 유해화학물질 표시

- ① 보관·저장시설, 전열·보관 장소에 표시하는 경우
- ② 운반차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등을 포함)에 표시하는 경우

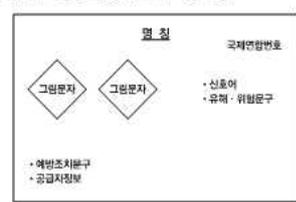


(유해화학물질 목록 표시)

물질명	수량	국제연합번호	그림문자
물유연	kg(톤)	1294	
벤젠	kg(톤)	1114	



③ 용기 또는 포장에 표시하는 경우



### 3. 작업환경관리

- 사업장에서 사용하는 원재료, 유해물질, 설비 및 제품 등에 의해 일어날 수 있는 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 작업환경측정, 특수건강진단, 작업장 순회 및 설비점검 등을 통하여 작업환경의 유해성과 위험성을 평가하고 이에 대한 대책을 수립하여 개선하는 것을 말한다.

#### 작업환경개선 대책수립 기본원칙

- ① 모든 유해인자는 다양한 개선방법을 통하여 작업환경을 관리 할 수 있다.
- ② 개선을 위한 대책은 한 가지만 존재하는 것이 아니고 여러가지 대책이 있을 수 있다.
- ③ 한 가지 이상 대책이 필요하거나 적용하여야 효과를 볼 수 있는 경우가 있다.
- ④ 대책 간에는 좀더 비용-효과적인 방법이 존재한다.
- ⑤ 수립한 대책으로도 완벽하게 유해인자를 관리할 수 없는 경우가 있다.

#### 가. 화학물질의 대체사용

- 유해성·위험성이 높은 화학물질을 사용하는 경우 현재 취급하고 있는 물질보다 유해성·위험성이 적은 물질로 대체하는 것은 효과적인 작업환경개선 방법 중 하나다.

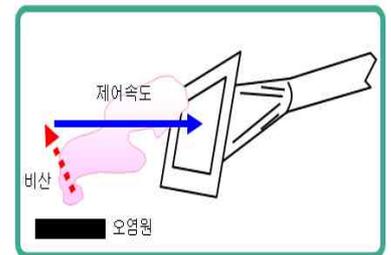


#### 나. 작업공정의 적정 배치

- 작업장 내에 유해화학물질 취급 업무가 이루어지는 작업공정을 배치시키는 경우에는 다음과 같은 조치를 한다.
  - 해당 공정이 분산 배치되지 않도록 하고 가능한 한 타 작업장과 격리시킨다.
  - 해당 공정을 가능한 한 자동화한다.
  - 관련 기계, 기구 등을 배치할 때는 가능한 한 밀폐시키거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 유해화학물질의 노출을 최소화한다.

#### 다. 발산원의 밀폐 등 조치

- 유해화학물질의 발생원으로부터 근로자의 노출을 차단하기 위한 방법으로 다음과 같이 발산원을 밀폐하는 방법이 있다.
  - 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐시킨다.
  - 유해화학물질의 보관 장소 등 밀폐된 작업 장소의 내부를 음압으로 유지하여 작업장 내부의 공기가 밖으로 나오지 않도록 한다.
  - 작업특성상 밀폐실 내부를 음압으로 유지하는 것이 곤란한 경우 또는 개구부 등을 통하여 유해화학물질이 누출되는 경우에는 해당 부위에 국소배기장치를 설치하여 유해화학물질의 발산을 최소화한다.
  - 유해화학물질이 들어있는 용기는 밀폐했다가 사용할 때만 열어 놓도록 한다.
  - 흔히 사업장에서 유해화학물질이 묻은 휴지나 형광을 그냥 버리는 경우가 많은데 반드시 밀폐된 쓰레기통에 버리도록 하고, 자주 비워 주도록 한다.



#### 라. 산업환기시설의 설치

- 작업환경관리를 위하여 실제로 작업장에서 가장 많이 사용되는 방법은 국소배기와 전체환기 방법이 있다.

#### 4. 물질안전보건자료

- 물질안전보건자료(MSDS, Material Safety Data Sheet)란 화학물질 및 화학물질을 함유한 제재(대상화학물질)의 명칭, 유해·위험성 및 구성성분의 명칭 및 함유량 등 안전·보건상의 정보를 제공하여 사용·취급자가 화학물질의 안전한 취급방법을 습득하여 안전한 작업방법을 전개하기 위한 자료이다.



#### 가. 물질안전보건자료 항목

1. 화학제품과 회사에 관한 정보 : 제품명, 제품의 권고용도와 사용상의 제한 등
2. 유해·위험성 정보 : 유해·위험성 분류, 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목 등
3. 구성 성분의 명칭 및 함유량 : 화학물질명, 관용명 및 이명, CAS 번호 또는 식별번호, 함유량
4. 응급조치 요령 : 눈에 들어갔을 때, 피부에 접촉했을 때, 흡입했을 때 등
5. 폭발·화재 시 대처방법 : 적절한 소화제, 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치 등
6. 누출 사고 시 대처방법 : 인체 보호를 위한 조치사항 및 보호구, 정화 또는 제거방법 등
7. 취급 및 저장방법 : 안전취급요령, 안전한 저장방법
8. 노출방지 및 개인보호구 : 노출기준, 적절한 공학적 관리, 개인보호구 등
9. 물리화학적 특성 : 외관, 냄새, 인화점, 인화 또는 폭발한계 상·하한, 자연발화온도 등
10. 안정성 및 반응성 : 화학적 안정성, 유해반응의 가능성, 피해야 할 조건 등
11. 독성에 관한 정보 : 가능성이 높은 노출경로에 대한 정보, 단기 및 장기노출에 의한 영향 등
12. 환경에 미치는 영향 : 수생·육생 생태독성, 잔류성과 분해성, 생물 농축성 등
13. 폐기시 주의사항 : 폐기방법, 폐기 시 주의사항
14. 운송에 필요한 정보 : 유엔번호(UN No.), 유엔 적정 운송명, 운송 시의 위험등급 등
15. 법적 규제 현황 : 산업안전보건법에 의한 규제, 유해화학물질관리법에 의한 규제 등
16. 기타 참고사항 : 자료의 출처, 최초 작성일자, 개정횟수 및 최종 개정일자 등



#### 나. 물질안전보건자료 게시·비치

- 게시·비치 방법(산업안전보건법 시행규칙 제92조의 4)
  - 취급 근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에 각 화학물질 별로 물질안전보건자료를 항상 게시하거나 갖추어야 합니다.
- 게시 장소
  - 대상화학물질 취급작업 공정 내
  - 안전사고 또는 직업병 발생우려가 있는 장소
  - 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소 등



**다. 대상화학물질 경고표시**

- 경고표시 방법
  - 대상화학물질 단위로 유해·위험정보를 명확히 알 수 있도록 경고표지를 작성
  - 대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄
- 경고표시 대상
  - 대상화학물질을 담은 용기와 포장
  - 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기
  - 대상화학물질을 담은 용기와 포장에 담는 방법 외의 방법으로 양도하거나 제공할 때는 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 제공

제 품 정 보 (물질 명칭 또는 제품 명칭을 기재)  
(그림문자 예시)

		신호어
		유해위험 문구 :
예방조치 문구 :		
공급자 정보 :		

**라. 물질안전보건자료 교육**

- 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 교육가능
- 교육을 했을 때에는 교육시간 및 내용 등을 기록·보존
- 교육시기
  - 대상화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우
  - 새로운 대상화학물질이 도입된 경우
  - 유해성·위험성 정보가 변경된 경우



**5. 재해사례**

**가. 사례1 . 방동제 음용 중독사고**

- (주)○○건설 다세대 신축현장(전북 고창)에서 근로자 10명이 방동제\*가 함유된 물을 사용하여 컵라면을 끓여 먹고 호르몬관과 의식상실 등을 일으켜 1명이 사망하고 9명이 중독된 재해임
- ※방동제는 동절기에 콘크리트가 얼지 않도록 하기 위해 사용되는 화학제품으로 주요 구성성분으로는 아질산나트륨, 아질산칼슘, 계면활성제 등이 있다.



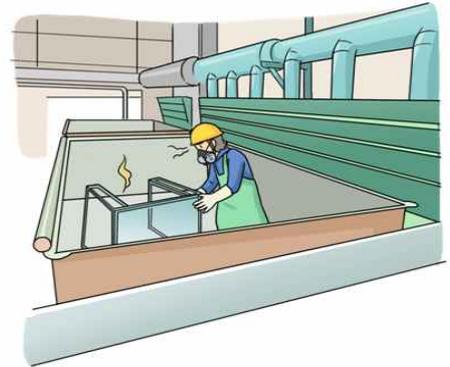
- 재해발생 원인
  - 방동제 희석용 용기 및 소분용기 등에 MSDS 경고표지 미부착
  - 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS교육 미실시
- 예방 대책
  - 방동제 희석용 용기(현장에서 사용하는 드럼통 등) 및 소분 용기(떨어서 사용하는 소형용기)에 MSDS 경고표지 부착
  - 방동제 취급 작업장내 물질안전보건자료(MSDS) 비치 또는 게시
  - 방동제 취급 근로자에 대한 MSDS(물질특성 및 인체에 미치는 영향 등) 교육 실시

**나. 사례2 . 디클로로메탄 급성중독 사고**

- 울산 소재 금속제품(도장공정에서 사용하는 지그)에 묻은 페인트를 제거하는 사업장에서 디핑세척조(높이 1.5m) 내부의 슬러지를 제거하는 작업 중 세척조 내부에 누출되어 있던 디클로로메탄에 중독 및 노출된 사고임.

※디클로로메탄의 이명(異名) : 염화메틸렌, MC(Methylene Chloride)

- 재해발생 원인
  - 환기가 불충분한 세척조 내부에서 작업
  - 근로자가 착용한 방독마스크 및 보호복의 성능 미흡
- 예방 대책
  - 작업장의 충분한 환기 실시
  - 특수건강진단 및 작업환경측정 실시 - 작업관리 및 보호구 착용



**다. 사례3 . 디메틸포름아미드(DMF) 중독 사고**

- 근로자 ○○○는 2007년 12월 인조피혁 제조사업장 A사에 입사하여 DMF와 폴리우레탄수지 배합공정 근무 중 2008년 1월에 복통(배앓이), 안구통증(각막질환)이 발생(입사 20여일 후), 근로자 상담 후 DMF 중독에 의한 독성간염 발생으로 확인

- 재해발생 원인
  - 개인보호구 미착용 - 특수건강진단 미실시 - 작업전환 미실시
  - 안전보건교육(채용시, 정기, 특별안전교육, 물질안전교육) 미실시
- 예방 대책
  - 건강진단(배치 전, 배치 후 1개월 이내 첫 번째 특수건강진단 그후 6개월에 1회 이상 특수건강진단) 실시
  - 작업환경측정 실시 및 작업환경 개선(6개월 1회 이상 작업환경측정 실시, 밀폐설비 및 국소배기장치 등 작업환경 개선시설 개선 또는 설치) - 작업관리 및 보호구 착용 등



**라. 사례4 . 트리클로로에틸렌(TCE) 중독 사고**

- 부산 소재 W사(핸드폰 부품제조)의 TCE 세척작업 근로자 3명에 게서 TCE 중독 발생

※TCE 세척공정 작업환경측정결과 : 44ppm

TCE 세척작업 시작 후 약 10일 만에 배치 전 특수건강진단 결과 직업병 유소견자(D1) 판정(3명)

※간기능 검사결과(GOT, GPT, 감마GPT) 참고치 초과 및 생물학적 모니터링결과(삼염화조산) 기준치 초과

- 재해발생 원인
  - 세척조에 설치된 국소배기장치 성능 불량 및 수작업 세척으로 단시간 고농도 노출에 의한 직업병 발생
- 예방 대책
  - 근로자가 TCE 취급작업에 신규 배치될 때는 작업전 건강진단 실시(배치 후 6개월이내, 그 후 1년에 1회 이상 특수건강진단 실시)
  - 작업환경측정 실시 및 작업환경 개선(6개월 1회 이상 작업환경측정 실시, 밀폐설비 및 국소배기장치 등 작업환경 개선시설 개선 또는 설치) - 작업관리 및 보호구 착용 등



5. 중대재해사례 - 배포처 안전보건공단 중앙사고조사단

리코일러 설비 내 코일 이동 중 끼임 안전은 권리입니다

재해개요

경기 파주시 (주)○○ 내 열간압연공정에서 리코일러 설비 내부로 상체를 넣고 코일의 두께 측정을 하던 중 코일이 미끄러져 내려와 코일과 안전가이드 사이에 머리가 끼어 사망

재해상황도

<재해발생설비>



리코일러 설비  
<기인물>



리코일러 설비 내 코일 이동  
<재해상황도>



구리 코일



코일과 안전가이드 사이 끼임

재해발생원인

- ▶ 코일 낙하방지실린더 등의 방호장치 미작동
  - 코일이 리코일러에서 미끄러지는 위험을 예방하기 위해 코일 낙하방지실린더를 설치하고 작업표준서 명시하였으나 낙하방지실린더를 작동하지 않은 채 작업 실시
- ▶ 재해발생 위험장소 출입금지 미실시
  - 리코일러와 안전가이드 사이 근로자가 들어갈 수 있는 위험이 있음에도 방호울 등 근로자 출입금지조치 미실시

재발방지대책

- ▶ 코일 낙하방지 실린더 작동 철저
  - 작업 전 해당 설비의 방호장치 작동 여부 등 안전점검을 실시하고 안전가이드에 설치된 코일 낙하방지실린더를 작동시킨 후 작업 실시
- ▶ 재해발생 위험장소 출입금지조치 실시
  - 리코일러와 안전가이드 사이 근로자가 들어갈 수 있는 위험장소에는 방호울 등을 설치 하여 근로자가 접근할 수 없도록 출입금지조치 실시