

위험물 안전관리

I. 개요

최근 산업의 발전에 따라 화학물질의 사용증가로, 위험물로 인한 사고가 증가하고 있으며, 이에 따른 위험물 사고는 생활 및 산업현장에서 발생되고 있다.

위험물이란 일반적 의미로 물질의 화학적, 물리적 또는 생물학적 성질상 그 물질 자체의 특성, 서로 다른 2종류 이상의 물질이 접촉 또는 특별한 상황 하에서의 마찰 등으로 인하여 폭발, 인화성, 유독성, 부식, 방사성, 질식, 자연발화, 전염, 중합, 동상 등을 초래하여 인간, 생명체 또는 환경에 위험을 야기시키는 물질 또는 제품을 말하며, 법률상 용어로 대통령령이 정하는 인화성(Flammable) 또는 발화성(Ignible)물품을 말한다.

II. 화학물질 및 유해인자의 관리제도

화학물질 및 유해인자로 인한 근로자의 건강장해 예방 등 안전보건을 위하여 고용노동부에서 다음과 같은 사항에 대하여 관리하고 있다

1. 노출기준 설정: 근로자가 건강상의 장해를 일으킬 수 있는 물질에 대하여 노출기준을 설정하여 관리
→ 화학물질 및 물리적인자의 노출기준(고용노동부고시 제 2011-13호)
2. 작업환경측정물질 설정: 산안법 제42조(동법 시행규칙별표 11의 4)에 의한 191종에 대한 작업환경측정물질에 대하여 작업환경측정을 실시하고, 당해 작업장의 근로자에게 알려 주어야 하는 등 관리
3. 허용기준 설정: 산안법 제 39조의 2에 의한 발암성물질 등 근로자에게 중대한 건강장해를 유발할 우려가 있는 물질에 대하여 작업장 내 노출 농도를 허용기준 이하로 유지하도록 관리
4. 관리대상유해물질 설정: 법 제24조 제1항의 규정에 의한 원재로서 건강장해의 예방조치를 하도록 관리
5. 제조허가물질 설정: 산안법 제 38조에 의하여 제조·사용시 미리 노동부장관의 허가를 받는 등 관리
6. 제조금지물질 설정: 산안법 제37조에 의하여 직업성 암을 유발하는 것으로 확인되어 근로자의 보건상 특히 해롭다고 인정되는 물질 등 근로자에게 중대한 건강장해를 일으킬 우려가 있는 물질로 제조·수입·양도·제공 또는 사용하지 못하도록 관리

III. 위험물질의 종류

위험물질에 대한 종류는 다음과 같다

1. 폭발성 물질 : 가열·마찰·충격 또는 다른 화학물질과의 접촉

등으로 인하여 산소나 산화제의 공급이 없더라도 폭발 등 격렬한 반응을 일으킬 수 있는 고체나 액체로서 다음에 해당하는 물질

- | | |
|--|-----------------|
| • 질산에스테르류 | • 니트로 화합물 |
| • 니트로소 화합물 | • 아조 화합물 |
| • 디아조 화합물 | • 하이드라진 및 그 유도체 |
| • 유기과산화물 | |
| • 기타 가목 내지 사목의 물질과 동등한 정도의 폭발의 위험이 있는 물질 | |
| • 가목 내지 아목의 물질을 함유한 물질 | |

2. 발화성 물질 : 스스로 발화하거나 물과 접촉하여 발화하는 등 발화가 용이하고 가연성 가스가 발생할 수 있는 물질로서 다음에 해당하는 물질

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| • 리튬 | • 칼륨·나트륨 |
| • 황 | • 황 인 |
| • 황화인·적린 | • 셀룰로이드류 |
| • 알킬알루미늄·알킬리튬 | • 마그네슘분말 |
| • 금속분말(마그네슘분말 제외) | • 알칼리금속(리튬·칼륨 및 나트륨 제외) |
| • 유기금속화합물(알킬알루미늄 및 알킬리튬 제외) | |
| • 금속의 수소화물 | • 금속의 인화물 |
| • 칼슘탄화물·일루미늄탄화물 | |
| • 기타 가목내지 하목의 물질과 동등한 정도의 발화성이 있는 물질 | |
| • 가목 내지 거목의 물질을 함유한 물질 | |

3. 산화성물질 : 산화력이 강하여 열을 가하거나 충격을 줄 경우 또는 다른 화학물질과 접촉할 경우에 격렬히 분해되는 등의 반응을 일으키는 고체 및 액체로서 다음에 해당하는 물질.

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| • 차이염소산 및 그 염류 | • 이염소산 및 그 염류 |
| • 염소산 및 그 염류 | • 과염소산 및 그 염류 |
| • 브롬산 및 그 염류 | • 요오드산 및 그 염류 |
| • 과산화수소 및 무기과산화물 | • 질산 및 그 염류 |
| • 과망간산 및 그 염류 | • 중크롬산 및 그 염류 |
| • 기타 가목 내지 차목의 물질과 동등한 정도의 산화성이 있는 물질 | |
| • 가목 내지 카목의 물질을 함유한 물질 | |

4. 인화성 물질 : 대기압하에서 인화점(1기압 상태에서 태그밀폐식·페스카마텐식·클리브랜드 개방식 또는 세탁식의 인화점 측정기로 측정된 값을 말한다. 이하 같다)이 섭씨 65도 이하인 가연성 액체

- 에틸에테르 · 가솔린 · 아세트알데히드 · 산화프로필렌 · 아황화탄소 기타 인화점이 섭씨 영하 30도 미만인 물질
- 노르말렉산 · 산화에틸렌 · 아세톤 · 메틸에틸케톤 기타 인화점이 섭씨 영하 30도 이상 0도 미만인 물질
- 메틸알코올 · 에틸알코올 · 크실렌 · 아세트산아밀 기타 인화점이 섭씨 0도 이상 30도 미만인 물질
- 등유 · 경유 · 테레핀 · 이소펜탈알코올(이소아밀알코올) · 아세트산 기타 인화점이 섭씨 30도 내지 65도 이하인 물질

5. 가연성 가스 : 폭발한계농도의 하한이 10퍼센트 이하 또는 상하한의 차가 20퍼센트 이상인 가스로서 다음 각 목의 1에 해당하는 가스

- 수소
- 아세틸렌
- 에틸렌
- 메탄
- 에탄
- 프로판
- 부탄
- 기타 섭씨 15도 1기압하에서 기체상태인 가연성 가스

6. 부식성 물질 : 금속 등을 쉽게 부식시키고 인체에 접촉하면 심한 상해(화상)를 입히는 물질로서 다음에 해당하는 물질

- 부식성 산류
 - (1) 농도가 20퍼센트 이상인 염산 · 황산 · 질산 기타 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 물질
 - (2) 농도가 60퍼센트 이상인 인산 · 아세트산 · 불산 기타 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 물질
- 부식성 염기류
 - 농도가 40퍼센트 이상인 수산화나트륨 · 수산화칼륨 기타 이와 동등 이상의 부식성을 가지는 염기류

7. 독성물질 : 다음에 해당하는 물질

- 쥐에 대한 경구투입시험에 의하여 실험동물의 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 양, 즉 LD50(경구, 쥐)이 킬로그램당 200밀리그램(체중) 이하인 화학 물질
- 쥐 또는 토끼에 대한 경피흡수시험에 의하여 실험 동물 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 양, 즉 LD50(경피, 토끼 또는 쥐)이 킬로그램 당 400밀리그램(체중) 이하인 화학물질
- 쥐에 대한 4시간 동안의 흡입시험에 의하여 실험동물의 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 농도, 즉 LC50(쥐, 4시간 흡입)이 2,000PPM 이하인 화학물질

IV. 위험물 제조 또는 취급 중 작업시 안전대책

1. 물과의 접촉금지 : 발화성물질중 물과 접촉하여 쉽게 발화되고

가연성 가스를 발생할 수 있는 물질을 취급하는 경우에는 물과의 접촉을 방지하기 위하여 완전 밀폐된 용기에 저장 또는 취급하거나 빗물 등이 스며들지 아니하는 건물물내에 보관 또는 취급해야 한다

2. 호스 등을 사용한 인화성 물질 등의 주입 : 액상의 상태에서 호스 또는 배관 등을 사용하여 화학설비, 탱크로리, 드럼 등에 주입하는 작업을 하는 때에는 그 호스 또는 배관 등의 결합부를 확실하게 연결하고 누출이 없는 것을 확인한 후에 작업을 한다
3. 가솔린이 남아있는 설비의 등유등의 주입 : 가솔린이 남아 있는 화학설비, 탱크로리, 드럼 등에 등유나 경유를 주입하는 작업을 하는 때에는 미리 그 내부를 깨끗하게 씻어내고 가솔린의 증기를 불활성 가스로 바꾸는 등 안전한 상태로 되어 있는 것을 확인한 후에 작업을 한다
4. 환기가 불충분한 장소에서의 가스용접 등의 작업 : 통풍 또는 환기가 불충분한 장소에서 가연성 가스 또는 산소를 사용하여 급속의 용접 · 용단 또는 가열작업을 하는 때에는 가스 등의 누출 또는 방출로 인한 폭발 · 화재에 대비한 예방 조치를 한 후 작업을 한다
5. 화재의 위험이 있는 작업의 장소 : 합성섬유 · 면 · 양모 · 천조각 · 톱밥 · 짚 · 종이류 기타 가연성 물질을 다량으로 취급하는 작업을 행하는 장소 · 설비 등은 화재예방을 위하여 용접이나 소각 등 화기를 취급하는 장소와 멀리 떨어지도록 하고, 비상통로의 설치 및 소화기를 배치하는 등 안전조치를 한다
6. 위험물 등이 있는 장소의 화기 등의 사용금지 : 위험물, 위험물 외의 가연성 분진 · 가스, 화약류 등 가연성 물질이 존재하여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 불꽃 또는 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 또는 기계 · 기구 및 공구 등을 사용하여서는 안된다
7. 통풍이 불충분한 장소에서의 용접 등 : 통풍이나 환기가 불충분한 장소에서 용접 · 용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업 또는 연삭숫돌에 의한 건식 연마작업 등 기타 불꽃이 될 우려가 있는 작업 등을 하는 때에는 통풍 또는 환기를 위하여 산소를 사용하여서는 안된다
8. 통기설비 : 인화성물질을 저장 · 취급하는 대기압탱크에는 통기관 또는 통기밸브를 설치한다
9. 화염방지 : 인화성 액체 및 가연성 가스를 저장 취급하는 화학설비로부터 증기 또는 가스를 대기로 방출하는 때에는 외부로부터의 화염을 방지하기 위하여 화염방지기를 그 설비 상단에 설치하여야 한다

10. 위험물질 누출 확산방지 : 위험물질을 액체상태로 저장하는 저장탱크를 설치하는 때에는 위험물질이 확산되는 것을 방지하기 위하여 방유제(防油堤)를 설치한다
11. 사용시작전 점검 : 화학설비를 처음으로 사용하는 때, 분해하거나 개조 또는 수리를 한 때 또는 계속하여 1개월 이상 사용하지 아니한 후 사용할 때에는 설비의 내·외면과 플랜지 등의 접합부 상태, 안전밸브 등의 방호조치 상태, 온도계·압력계 등의 계측장치 상태 등 설비의 이상유무를 점검한 후 사용한다
12. 독성이 있는 물질의 누출방지 : 독성물질의 누출로 인한 위험을 방지하기 위하여 사업장내 독성물질의 저장 및 취급량을 최소화 하고, 독성물질을 취급 저장하는 설비의 연결부분은 누출되지 아니하도록 밀착시키고 매월 1회 이상 연결부분 이상유무 점검 등을 한다

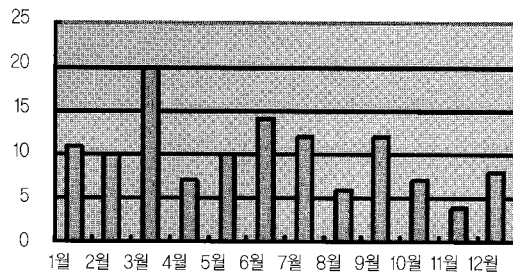
V. 위험물 사고현황

1. 월별 위험물 사고현황

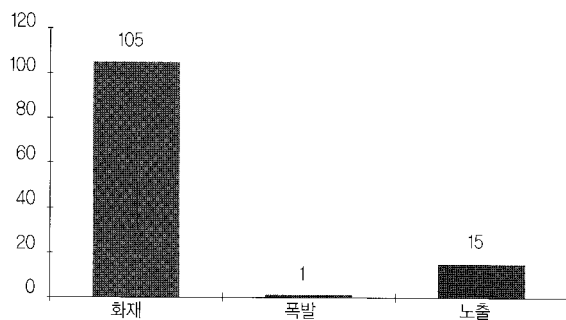
(2009년 기준)

월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
건수	11	10	20	7	10	14	12	6	12	7	4	8	121
비율	9.1	8.3	16.5	5.8	8.3	11.6	9.9	4.9	9.9	5.8	3.3	6.6	100

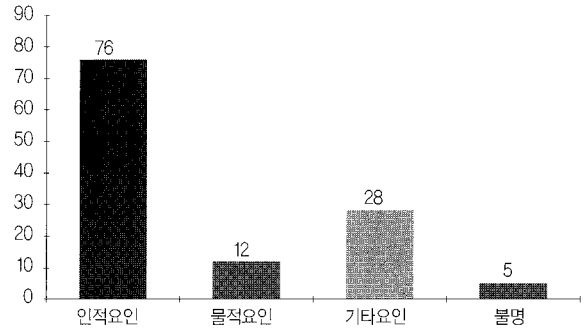
월별 위험물 사고 발생건수



2. 위험물사고 유형별 현황



3. 발생원인별



VI. 물질안전보건자료(MSDS)의 작성과 관리

화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제(製劑)를 제조·수입·사용·운반 또는 저장하려면 미리 다음 각 호의 사항을 모두 적은 자료를 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖춰 두어야 한다

- 화학물질의 명칭·성분 및 함유량
- 안전·보건상의 취급주의 사항
- 인체 및 환경에 미치는 영향
- 그 밖에 고용노동부령이 정하는 사항

1. 물질안전보건자료(MSDS) 작성대상물질

(1) 물리적 위험성 물질

- | | |
|---------------------|------------------|
| • 폭발성 물질 | • 인화성 가스 |
| • 인화성 에어로졸(aerosol) | • 산화성가스 |
| • 고압가스 | • 인화성액체 |
| • 인화성고체 | • 자기반응성 물질 및 혼합물 |
| • 자연발화성 액체 | • 자연발화성 고체 |
| • 자기발열성 물질 및 혼합물 | • 물반응성 물질 및 혼합물 |
| • 산화성액체 | • 산화성고체 |
| • 유기과산화물 | • 금속부식성 물질 |

(2) 건강 유해성 물질

- | | |
|--------------------|--------------------|
| • 급성독성 | • 피부부식성/피부자극성 |
| • 심한 눈 손상성/눈 자극성 | • 호흡기 과민성 |
| • 피부 과민성 | • 생식세포 변이원성 |
| • 발암성 | • 생식독성 |
| • 특정표적장기 독성(1회 노출) | • 특정표적장기 독성(반복 노출) |
| • 흡인 유해성 | |

- (3) 환경 유해성 물질
수생환경 유해성

2. 물질안전보건자료(MSDS) 작성항목 및 기재사항

- (1) 화학제품과 회사에 관한 정보
- (2) 유해성 · 위험성
- (3) 구성성분의 명칭 및 함유량
화학물질명, 관용명 및 이명, CAS 또는 식별번호, 함유량(%)
- (4) 응급조치 요령 (5) 폭발 · 화재시 대처방법
- (6) 누출 사고시 대처방법 (7) 취급 및 저장방법
- (8) 노출방지 및 개인보호구 (9) 물리화학적 특성
- (10) 안정성 및 반응성 (11) 독성에 관한 정보
- (12) 환경에 미치는 영향 (13) 폐기시 주의사항
- (14) 운송에 필요한 정보 (15) 법적 규제사항
- (16) 그 밖의 참고사항

3. 물질안전보건자료(MSDS) 작성원칙

- (1) 한글로 작성하는 것을 원칙으로 하되 화학물질명, 외국기관명 등의 고유명사는 영어로 표기할 수 있다
- (2) 실험실에서 시험 · 연구 목적으로 사용하는 시약으로서 MSDS가 외국어로 작성된 경우에는 한국어로 번역하지 아니할 수 있다
- (3) 해당국가의 우량실험기준(GLP)에 따라 수행한 시험결과를 우선적으로 고려하여야 한다
- (4) 외국어로 되어있는 MSDS를 번역하는 경우에는 자료의 신뢰성이 확보 될 있도록 최종 작성기관명 및 시기를 함께 기재하여야 한다
- (5) MSDS의 작성단위는 「계량에 관한 법률」이 정하는바에 의한다
- (6) 각 작성항목은 빠짐없이 작성하여야 한다. 다만, 부득이 어느 항목에 대해 관련 정보를 얻을 수 없는 경우에는 작성란에 “자료없음”이라고 기재하고, 적용이 불가능하거나 대상이 되지 않는 경우에는 작성란에 “해당없음”이라고 기재 한다
- (7) 구성 성분의 함유량을 기재하는 경우에는 함유량의 ± 5%의 범위에서 함유량의 범위(하한값~상한 값)로 함유량을 대신하여 표시할 수 있다. 이경우 함유량이 5% 미만인 경우에는 그 하한값을 1%[발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질은 0.1%, 호흡기 과민성물질(가스인 경우에 한함) 0.2%, 생식독성 물질은 0.3%] 이상으로 표시한다.

4. 물질안전보건자료(MSDS) 게시 또는 비치

사업장에 쓰이는 모든 대상 화학물질에 대한 MSDS를 취급 근로자

가 쉽게 볼 수 있는 다음 각호의 장소 중 어느 하나 이상의 장소에 게시 또는 갖추어 두고 정기 또는 수시로 점검·관리 하여야 한다

- (1) 대상화학물질 취급작업 공정 내
- (2) 안전사고 또는 직업병 발생우려가 있는 장소
- (3) 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소

Ⅶ. GHS 제도

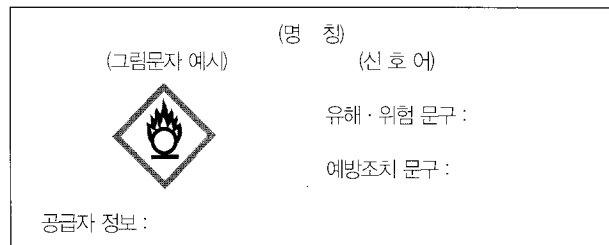
1. GHS의 정의

GHS란 화학물질 분류 · 표시에 대한 세계조화시스템으로 전세계적으로 통일된 분류기준에 의거 화학물질의 분류기준에 따라 유해위험성을 분류하고 통일된 형태의 경고표지 및 MSDS로 정보를 전달하는 방법을 말한다

2. GHS의 시행시기

- 단일물질 표시: 2010. 6.30까지 유예
- 혼합물질 표시: 2013. 6.30까지 유예

3. 경고표지의 양식



4. 규격

















(가) 용기 또는 포장의 용량별 인쇄 또는 표찰의 크기

용기 또는 포장의 용량	인쇄 또는 표찰의 규격
용량 ≥ 500ℓ	450cm ² 이상
200ℓ ≤ 용량 < 500ℓ	300cm ² 이상
50ℓ ≤ 용량 < 200ℓ	180cm ² 이상
5ℓ ≤ 용량 < 50ℓ	90cm ² 이상
용량 < 5ℓ	용기 또는 포장의 상하 면적을 제외한 전체표 면적의 5% 이상

(나) 그림문자의 크기


- ① 개별 그림문자의 크기는 인쇄 또는 표찰 규격의 40분의 1 이상이어야 한다.
- ② 그림문자의 크기는 최소한 0.5cm² 이상이어야 한다

5. 기존 및 GHS 그림문자 비교

기 존	GHS
  	   
  	   
	

6. GHS 그림문자

연번	그림문자	적용대상
1		인화성물질 자기반응성물질 자연발화성물질 자기발열성물질 물반응성물질 유기과산화물
2		폭발성물질 자기반응성물질 유기과산화물
3		산화성물질
4		고압가스
5		부식성물질
6		급성독성(구분1-3)
7		급성독성 구분4 자극성 피부과민성 특정표적장기독성 구분3
8		호흡기 과민성 생식독성 발암성 생식세포변이원성 특정표적장기독성 (구분1-2) 흡입유해성

연번	그림문자	적용대상
9		수생환경유해성

VIII. 질의회시(Q & A)

1. 화학물질 경고표시 의무위반 여러건에 대한 과태료 부과여부

질의 : 하나의 공정에서 여러 화학물질을 여러 용기에 담아 사용하면서 각 화학물질별로 여러 용기에 경고표시를 하지 않은 경우 과태료를 부과하는 방법

회시 : 현행 산업안전보건법 제41조제3항에 대한 과태료 부과기준(시행령 별표13 제42호)에서는 화학물질의 종수, 용기수 및 공정수에 따른 위반건수 산정을 별도로 규정하고 있지 않음

따라서 화학물질 종수, 용기수 및 공정수에 관계없이 경고표시 미 실시 자체를 하나의 위반행위로 판단하여 과태료를 부과하여야 할 것으로 판단됨

2. 시행일 이전 판매된 제품에 대한 GHS 기준 적용 여부

질의 : 2010년 7월 이전에 생산되어 이미 판매가 완료된 제품에 대해서 GHS 기준에 따른 경고표시를 부착하여야 하는지

회시 : 2010.6.30. 이전에 이미 유통되었거나 사용 중인 단일물질에 대해서 기존 경고표시를 추가로 1년간 사용할 수 있음

3. 물질안전보건자료 개정시 재교육 실시여부

질의 : GHS MSDS로 개정하였을 경우 물질안전보건자료 재교육을 실시해야 하는지

회시 : 근로자에 대한 물질안전보건자료의 교육은 법 제41조제3항 및 시행규칙 제92조의5에 규정되어 있으며, 물질안전보건자료가 변경된 경우 재교육 여부에 관한 사항은 규정되어 있지 않음. 하지만, 근로자에 대한 정보전달 차원에서 물질안전보건자료가 변경된 경우에는 이를 근로자에게 교육하는 것이 필요할 것으로 사료됨

IX. 맺음말

위험물에 의한 근로자 개인 건강장해 유발 및 화재·폭발에 의한 피해를 예방하기 위하여, 위험물 사용에 대한 사전 안전점검 및 교육 등 관리와 근로자 안전수칙 준수를 통하여 노·사 모두가 사고를 미연에 방지하도록 노력해야겠다. ☺