

공통

예비산업 인력을 위한

안전보건 나침반





I **건강한 직장생활을 위한 안전노트** 04

1. 산업안전보건법 사업주 및 근로자의 의무	06
2. 산업안전보건관리 체제와 직무	07
3. 안전보건교육이란?	08
4. 보호구	10
5. 작업장 내에서의 통행	11
6. 위험기계기구 안전장치	12
7. 건강장해 예방설비	14
8. 감전 재해예방	15
9. 운반작업안전	18
10. 수공구 사용	21
11. 화재예방	22
12. 물질안전보건자료(MSDS)	24
13. 위험물의 취급	25
14. 유해물질 취급	26
15. 안전보건표지	27
16. 질식 위험장소	29
17. 사고 발생 시 조치방법	31
18. 응급조치	32
[안전 tip] 산업재해 발생 시 요양신청 절차	33
[안전 tip] 근로자의 권리와 의무	34

1. A형 사다리를 이용하여 보안등 교체작업 중 떨어짐	36	16. 핸드그라인더로 사상작업 중 감전	51
2. 지게차 포크 위에서 작업 중 떨어짐	37	17. 지게차 운행 중 부딪힘	52
3. 이동식 비계 위 설치한 사다리가 넘어지면서 바닥으로 떨어짐	38	18. 로봇 작업 영역에서 로봇 지그에 부딪힘	53
4. 외부 쌍줄 비계위에서 거푸집 작업 중 떨어짐	39	19. 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독	54
5. 유압프레스 점검 중 금형 사이에 끼임	40	20. 교반기 내부 작업 중 질식	55
6. 믹서기 내부 청소작업 중 회전 날에 끼임	41	21. 메탄올(메틸알코올) 급성 중독	56
7. 선반작업 중 가공품에 작업복이 말림	42	22. 감정노동(고객응대) 스트레스로 인한 병원진료	57
8. 이물질 제거 중 롤러 사이에 손 끼임	43	23. 오랜시간 앉아서 컴퓨터로 작업을 하다가 근골격계질환 발생	58
9. 선반작업 중 가공품에 작업복에 말림	44		
10. 회전하는 드릴 날에 스카프가 말림	45		
13. 탁상용 연삭기로 작업 중 깨진 연삭숫돌에 맞음	46		
14. 운반작업 중(원기둥 형태) 반제품이 떨어져 맞음	47		
15. 핸드그라인더로 페드럼통 절단 작업 중 폭발	48		
16. LPG-산소절단 중 불꽃 역화로 용기 폭발	49		
17. 교류아크 용접작업 중 감전	50		



|

건강한
직장생활을 위한
안전노트



신규 입사자가 산업재해에 유독 취약한 이유는?

작업환경 및 업무에 대한 지식과 경험이 부족하기 때문이다.
특히, 안전보건 지식이 부족하여 유해·위험작업에 대한 발빠른 대응이나 사고
발생 시 정확한 대처를 하기 어렵다.

01

산업안전보건법 사업주 및 근로자의 의무

사업주는 기업경영을 총괄 지휘할 뿐만 아니라 산업안전·보건관리에 대한 책임이 있다. 사업주는 안전하고 깨끗한 작업환경을 조성하여 근로자의 안전확보를 위해서 노력하여야 하며, 근로자는 사업주의 안전·보건조치가 효과를 얻을 수 있도록 적극 협조해야 한다.

1 사업주의 의무

- 근로자의 안전확보 및 건강을 유지·증진시키고 국가 산업재해 예방정책에 따라야 한다.
- 사업주는 발주·설계·제조·수입 또는 건설을 할 때 법과 기준을 지키며, 이와 관련하여 발생하는 산업재해를 예방하기 위한 필요한 조치를 하여야 한다.

☑ 사업주 의무사항

- 국가에서 시행하는 산업재해 예방 시책 등 준수
- 산업재해 발생 보고의 의무
- 산업재해 기록·보존의 의무
- 산업안전보건법령 요지 게시 등의 의무
- 유해·위험한 장소에 안전·보건표지를 부착
- 안전·보건상 필요한 조치 실시
- 근로자의 생명을 지키고 안전·보건을 유지·증진
- 안전보건규정을 작성하여 사업장에 게시하거나 근로자에게 고지 등

2 근로자의 의무

- 산업재해 예방을 위한 법과 기준을 준수해야 한다.
사업주가 실시하는 산업재해 예방에 관한 조치에 따라야 한다.

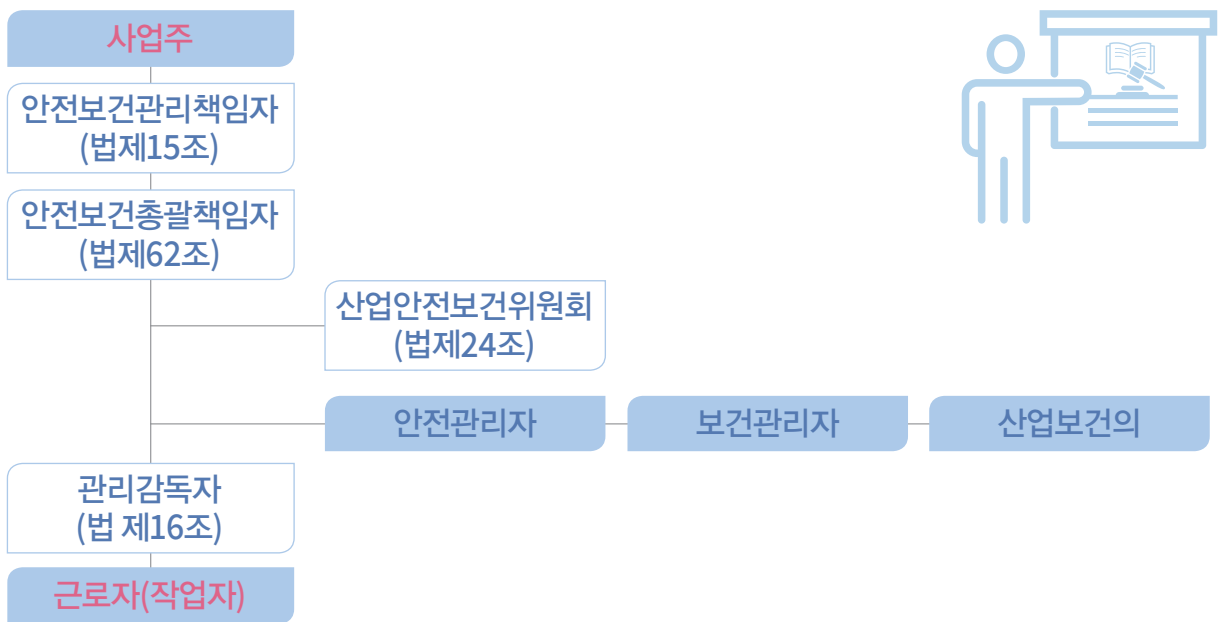
☑ 근로자 의무사항

- 사업주가 행한 안전·보건상의 조치사항 준수
- 사업주가 실시하는 근로자 건강진단 수검
- 사업주가 제공한 안전모, 안전화 등 보호구 착용 등

02 산업안전보건관리 체제와 직무

사업의 종류 및 규모 등에 따라 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건 관리담당자, 관리감독자를 선임·지정해 해당 업무를 부여하고, 그 업무를 수행하도록 한다.

● 안전보건관리 조직도



● 산업안전보건관리체제와 직무

안전보건관리 조직명	직무	관련법령
안전보건관리책임자	안전보건관리 업무 총괄정리	산업안전보건법 제15조
관리감독자	업무와 관련된 소속 직원을 직접 지휘·감독	산업안전보건법 제16조
안전관리자	안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 안전보건관리책임자 보좌, 관리감독자에게 지도·조언	산업안전보건법 제17조
보건관리자	안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 안전보건관리책임자 보좌, 관리감독자에게 지도·조언	산업안전보건법 제18조
산업보건의	근로자의 건강관리, 보건관리자의 업무 지도	산업안전보건법 제22조
산업안전보건위원회	안전·보건에 관한 중요 사항 심의 및 의결	산업안전보건법 제24조

03 안전보건교육이란?

근로자가 작업장의 유해·위험요인에 대한 안전보건지식을 습득하고 이에 적절히 대응할 수 있는 능력을 배양하기 위한 것.
사업주는 근로자 스스로 산업재해를 예방할 수 있도록 근로자에게 각종 안전보건 교육을 실시할 의무가 있다.

1 교육의 필요성

신규 입사자가 산업재해에 취약한 이유는?

- 산업재해는 불안정한 상태와 불안정한 행동이 단독 또는 중복되어 발생한다.
불안정한 상태를 유지하고, 불안정한 행동을 하는 이유
 - » 불안정한 상태나 불안정한 행동이 어떠한 결과를 가져오는지 모름
 - » 어느 것이 안전한 상태이고 행동인지 모름
 - » 어느 것이 안전한 상태이고 행동인지 알고 있으나 행동으로 옮기지 않음
- 따라서 신규 입사자가 안전한 작업을 할 수 있도록 필요한 지식을 교육하고, 그것이 행동으로 나타나도록 훈련하는 것이 필요하다.

2 법령 근거

산업안전보건법이 요구하는 신규 입사자에 대한 안전보건교육

- 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육) 제2항에 채용 시, 작업내용 변경 시 안전보건 교육 실시
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용)
 - * 별표 4 안전보건교육 교육과정별 교육시간(채용 시 교육, 정기 교육)
 - * 별표 5 안전보건교육 교육대상별 교육내용

☞ 채용 시 교육 및 작업내용 변경 시 교육

- | | |
|--|----------------------------------|
| ○ 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 | ○ 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 |
| ○ 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 | ○ 작업 개시 전 점검에 관한 사항 |
| ○ 위험성 평가에 관한 사항 | ○ 정리정돈 및 청소에 관한 사항 |
| ○ 산업안전보건법령 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항 | ○ 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 |
| ○ 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 | ○ 물질안전보건자료에 관한 사항 |
| ○ 직장 내 괴롭힘, 고객의 폭언 등으로 인한 건강 장해 예방 및 관리에 관한 사항 | |

● 안전보건체계도



04 보호구

야구를 할 때 포수는 포수용 장갑과 프로텍터, 마스크를 쓰고 타자는 헬멧을 착용해 부상을 방지한다. 이처럼 일터에서도 위험을 동반하는 작업을 하는 경우에는 적합한 보호구를 착용하여 내 몸을 안전하게 지켜야 한다.

1 보호구 종류

- ① 안전모 : 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락 할 위험이 있는 작업
- ② 안전대(安全帶) : 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업
- ③ 안전화 : 물체의 낙하충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)* 에 의한 위험이 있는 작업
대전(帶電): 어떤 물체가 전기를 띠는 현상
- ④ 보안경 : 물체가 흩날리거나 화학물질이 눈에 튕 우려가 있는 작업
- ⑤ 보안면 : 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
- ⑥ 절연용 보호구 : 감전의 위험이 있는 작업
- ⑦ 방열복 : 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업
- ⑧ 방진마스크 : 목재가공작업, 용접작업 등 분진 및 흙이 발생하는 작업
- ⑨ 방독마스크 : 화학물질을 투입하는 등 취급장소에서 화학물질 증기가 발생할 수 있는 작업
- ⑩ 「도로교통법 시행규칙 제32조제1항 각 호의 기준에 적합한 승차용 안전모 : 물건을 운반하거나 수거·배달하기 위하여 자동차관리법 제3조제1항제5호에 따른 이륜자동차(이하 “이륜자동차”라 한다)를 운행하는 작업



05 작업장 내에서의 통행

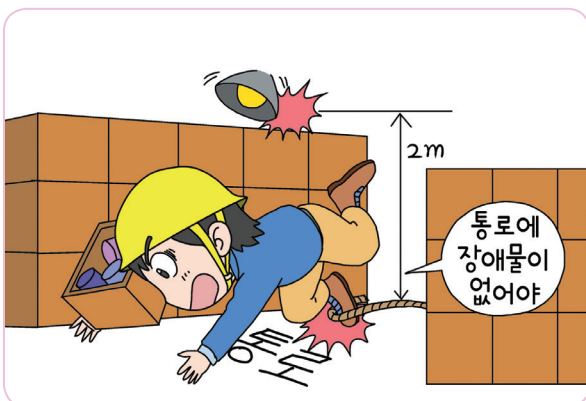
일상생활에서의 통행 중 교통사고가 발생하듯, 작업장에서 이동할 때도 운반·운송기계 등과 충돌사고가 발생할 수 있다. 작업을 하다보면 후진하는 지게차 또는 화물차 등에 부딪힐 수도 있고, 작업장 이동 중 정리되지 않은 수공구에 걸려 넘어지거나 미끄러질 수도 있다. 이처럼 작업장에서 통행 중 발생하는 사고 예방을 위해 사업주와 근로자는 안전한 통행을 위한 준수사항을 이해하고 지켜야 한다.

1 사업주의 준수사항

- 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 근로자용 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지
- 통로의 주요 부분에 통로를 표시해 안전한 통행로 확보
- 사업주는 통로면으로부터 높이 2미터 이내에는 장애물이 없도록 정리정돈 실시
- 통로에 75럭스 이상의 채광 또는 조명
- 가설통로, 사다리, 계단 등은 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 설치

2 근로자의 준수사항

- 정해진 통로를 사용하여 통행
- 양손을 주머니에 넣고 걷거나, 뛰지 않아야 함
- 주위에 지게차, 크레인 등을 살핀 후 통행
- 통로에 물건을 적재하거나, 바닥에 공구 등을 방치하지 않아야 함
- 이동중에 스마트폰을 사용하지 않고 전방 주시



06 위험기계기구 안전장치

1 안전장치의 필요성

- 안전장치를 제거하는 것은 맹수가 있는 우리의 문을 여는 것과 같다. 작업 중 사고를 방지하려면 작업장의 어떤 설비가 어떤 목적으로 작동하고 설비의 위험성은 무엇이며, 안전장치는 어디에 설치되어 어떤 기능을 하는지 파악해야 한다.

2 사업주 조치사항


- 안전장치가 정상작동 할 수 있도록 수시로 점검, 정비
- 안전장치에 이상이 있을 경우 즉시 수리, 보수 및 작업 중지 등 적절한 조치 필요

3 근로자 준수사항






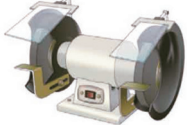


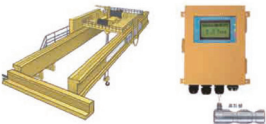




- 근로자는 안전장치를 해체하고자 하는 경우 사업주의 허가를 받아야 함
- 안전장치를 해체한 후 해체한 사유가 사라지면 지체 없이 안전장치 재설치 해야 함
- 안전장치가 기능을 제대로 하지 못할 경우, 지체없이 사업주에게 신고

유해·위험 방지를 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구 등[시행령 별표20]

기계·기구명	방호장치	사진
예초기	날 접촉 예방장치 • 절단 날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기위해 설치된 보호덮개 등의 장치	
원심기	회전체 접촉 예방장치 • 원심기의 케이싱 또는 하우징 내부의 회전통 등에 신체 일부가 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 덮개 등의 장치	
공기압축기	압력방출장치 • 공기압축기에 부착된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치	
금속절단기	날 접촉 예방장치 • 절단 날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기위해 설치된 보호덮개 등의 장치	

기계·기구명	방호장치	사진
지게차	헤드가드, 백레스트(backrest), 전조등, 후미등, 안전벨트	
포장 기계	<p>구동부 방호 연동장치, 고정식 방호가드[연동회로의 구성이 곤란한 부위]</p> <ul style="list-style-type: none"> 구동부 방호 연동장치:기계 구동부에 설치되는 방호장치 등이 개방 시 작동이 정지되고, 닫힌 상태에서 작동되도록 상호 연결하는 것 	
		

안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구[시행령74조]

기계·기구[방호장치]	사진	기계·기구[방호장치]	사진
프레스·전단기 [양수조작식,광전자식 방호장치]		보일러 [안전밸브]	
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치 [안전기]		롤러기 [급정지장치]	
폭발위험 장소에서의 전기 기계·기구 [방폭용 전기기계· 기구]		연삭기 [덮개]	
교류아크용접기 [자동전격방지기]		목재가공용 등근톱 [반발예방장치 및 날접촉예방장치]	
크레인·승강기· 곤돌라·리프트· 고소작업대 [과부하방지장치]		동력식 수동대패 [칼날접촉예방장치]	
압력용기 [안전밸브, 파열판]		산업용 로봇 [안전매트, 광전자식 방호장치]	
		정전및활선작업용 절연용기구 [절연용 방호구 및 활선작업용 기구]	

07 건강장애 예방설비

건강에 영향을 미칠 수 있는 설비나 기계에는 사고예방을 위한 안전장치와 마찬가지로 건강을 지키기 위한 건강장애 예방설비도 마련되어 있다.

대표적으로 유해물질이 발산되지 않도록 밀폐하는 장치부터 분진 등이 공기 중에 날아 다니지 않도록 물을 뿌려주는 장치, 유해물질 발생원에서 해당물질을 바로 제거하는 국소 배기장치, 건물 전체의 환기장치, 다른 작업자에게 영향을 미치지 않도록 하는 차폐판 등이 있다.

1 설비의 사용

- 유해물질 발산을 막기 위해 밀폐한 문이나 덮개 임의 개방 금지
- 밀폐된 장치의 틈을 통해 유해물질 등의 누출 점검
- 작업자가 있는 장소를 격리한 경우라면 격리된 장소에 가스나 분진이 침입하지 않도록 내부를 양압으로 하고, 밀폐된 곳의 창문도 임의로 열지 않는다.
- 국소배기장치는 오염원을 배출시킬 수 있도록 정상운전시키고 후드나 덕트 임의 변경 금지
국소배기장치 설치장소는 사용 시 유해물질이 호흡기를 통과하지 않도록 위치를정해야 한다
- 국소배기장치, 전체환기장치의 배기구 주변에 물건을 놓지 않는다.
- 건강보호장치는 대부분 그 작동을 정상적으로 유지하는 것이 중요하므로 작업자가 임의로 장치를 조작하거나 구성품을 변형, 파손시키지 않도록 유의해야 한다.

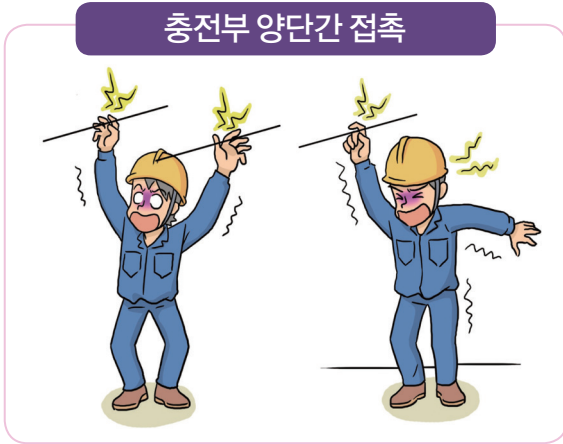


08 감전 재해예방

1 전기로 인한 재해 종류

- 직접 전기에 접촉해 일어나는 감전(고압의 경우에는 접근만으로도 감전가능)
- 아크나 스파크 및 전열에 의한 전기화상
- 전기화재, 전기로, 전기용접 등의 아크에 의한 전기성 안염 등

충전부 양단간 접촉



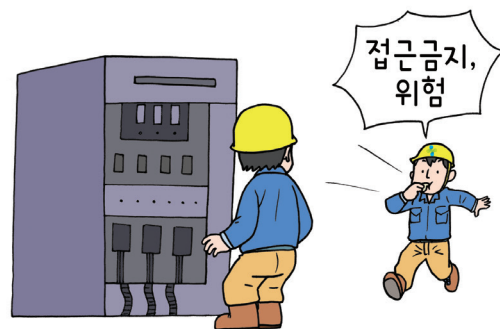
누전부위의 접촉



2 예방대책

일반사항

- 감전 위험표시가 있는 장소에는 함부로 접근하거나 접촉하지 않아야 함
담당자가 아닌 사람은 변전소나 전기시험실 등에 들어가지 않아야 함
- 관계자 이외는 스위치, 변압기, 전동기 등의 전기기계·장치를 임의로 조작금지

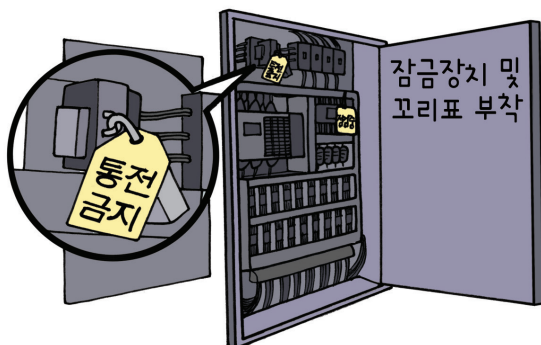


- 전원을 분리한 휴대용 전기기구의 코드를 못이나 금속체에 걸지 않는다.
- 젖은 손, 맨발인 채로 직접 전기기기나 배선 등에 접촉하지 않아야 함
- 전구에 종이나 형광등을 감지 않는다.
- 전기기계의 청소나 수리는 반드시 전원 차단 후 실시한다.
- 수리는 반드시 전기전문가가 한다.
- 절연전선도 고열이나 습기로 절연파손이 되는 경우가 있으므로 주의한다.



스위치의 취급

- 스위치의 덮개를 열어 놓지 않는다.
- 스위치 상자의 중앙 또는 가까이에 물건을 놓지 않는다.
- 퓨즈는 규격 이외의 것을 사용하지 않는다.
- 스위치를 개폐할 때 다른 손이 금속 등에 접촉되지 않도록 주의한다.
- 스위치의 개폐는 꼼꼼하고 완전하게 해야 한다. 그렇지 않으면 스파크가 일어나거나, 진동 등으로 불시에 스위치가 작동되거나 꺼질 우려가 있다.
- 스위치를 켜기 전에는 기계 주위에 다른 작업자가 있는지 확인하고, 주변 작업자와 충분한 신호, 연락 등을 주고 받아 이상이 없음을 확인 후 작동시킨다.
- 위험표시나 수리·점검을 알리는 표지가 걸려있는 스위치는 작동시키지 않는다.



접지

- 전기 드릴 등의 전동공구나 이동식 전기기기는 반드시 접지를 한다. 접지를 하지 않고 사용하면 공구의 케이스나 전동기의 덮개로부터 누전될 수 있다. 특히 전동공구는 손으로 잡고 작업하기 때문에 감전 위험이 크므로 주의해야 한다.

기타

- 고압전선, 변압기 등 고압전기설비에 접근하지 않는다.
고압선 가까이에서 작업하거나 금속파이프, 앵글 등 긴 물건을 취급하는 때에는 신체나 파이프 등이 충전부에 접촉하지 않도록 더욱 주의한다.
- 전기기기, 배선 등에서 감전, 발화 등이 발생한 때에는 다음과 같이 처리한다.
 - » 먼저 스위치를 내린다. 스스로 내리지 못하는 경우에는 전기 담당자에게 연락한다.
 - » 감전사고로 즉시 스위치를 내릴 수 없는 경우에는 마른 목재 등으로 피해자를 떨어 뜨린다.

잠금장치



차단기 잠금장치

안내표지



조작금지 및 위험 표찰

09 운반작업안전

작업장에서는 물품을 옮기기 위해 인력이나 운반설비(지게차 등)를 활용한 운반 작업이 수시로 이루어지고 있다. 이 때 떨어지는 중량물에 맞음 등 다양한 재해가 운반과정 중에 발생될 수 있어 안전한 운반 작업 방법을 익힐 필요가 있다.

1 위험요인

- 무리해서 무거운 것을 혼자 드는 경우
- 무리하게 한 번에 많은 것을 드는 경우
- 작업장 바닥이 울퉁불퉁한 경우
- 운반하는 박스 등을 높이 쌓아 앞이 보이지 않는 경우
- 운반하는 박스 등을 완전히 고정하지 않는 경우

2 주요 발생 형태

- 화물을 발 위에 떨어뜨림
- 화물에 신경 쓰느라 운반구 등에 부딪히거나 중심을 잃고 넘어짐
- 화물이 떨어지거나 무너짐
- 화물을 쌓을 때 손이나 발이 끼임
- 화물을 들어 올리다 허리를 다침



3 무거운 물건을 취급하는 올바른 방법

인력으로 화물을 운반할 때 부상을 예방하려면 중량물을 들어 올리는 방법, 올바른 운반 동작을 배워 습관화해야 한다.

사람이 직접 무거운 물건 이동

- 무거운 물건을 들 때는 2인 1조 작업 실시
- 사람이 무거운 물건을 들 때는 올바른 자세로 들어야 함
- 허리를 숙여서 무거운 물건을 들면 요추부에 압착력이 증가하여 허리에 무리가 갈 수 있음
- 앞에서 당기지 말고 뒤에서 민다.



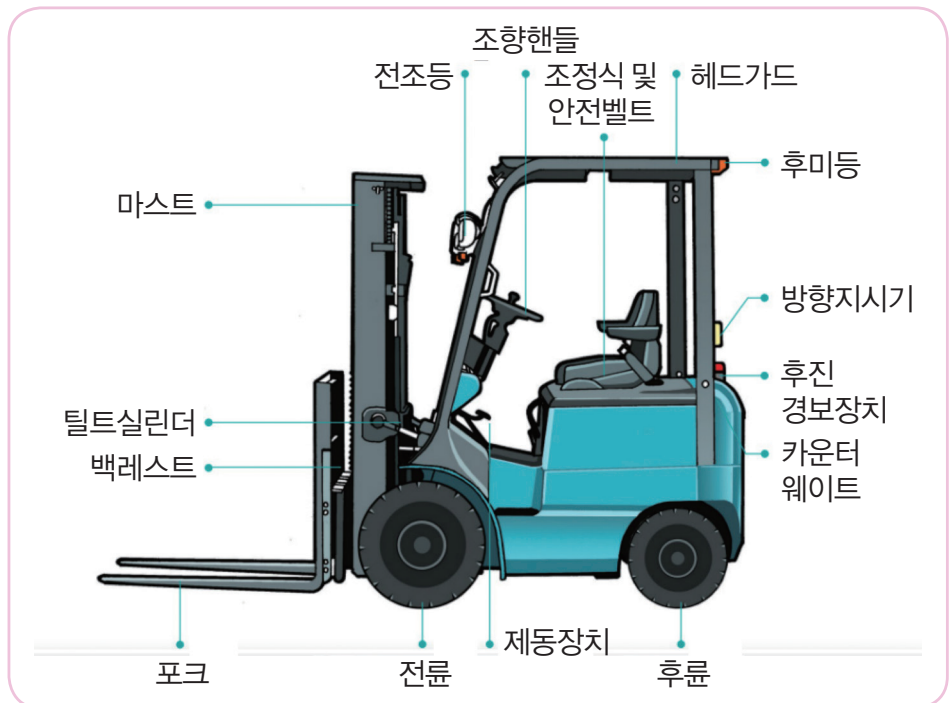
기계를 이용한 무거운 물건 이동

- 운반용 기계에는 동력으로 움직이는 크레인, 호이스트, 지게차, 컨베이어 등과 인력으로 움직이는 대차, 손수레 등이 있다.
- 부딪힘 등 사고위험 예방대책을 포함한 작업계획서 작성
- 지게차 운전 자격이 있는 사람이 실시
- 지게차 전용 운행통로 확보 및 운행

 안전 Tip

지게차 운전

- 운행 전 지게차 상태 확인
(모서리 지역 등 사각지대 반사경 설치, 전조등 및 후미등 설치 및 점등, 헤드가드 및 백레스트 설치상태 확인, 안전띠 착용)
- 운전자 시야 확보
(화물 과다적재 후 시야 확보를 위해 포크를 과다 상승시킨 형태로 운행 금지)
- 포크 등 승차석 외 근로자 탑승 금지
- 운전 중 휴대폰 금지
- 차의 적재량에 따라 화물을 싣고 초과적재를 하지 않는다.
- 될 수 있는 한 중심을 낮게 하고 편하중이 발생되지 않도록 주의한다.
- 구르기 쉬운 것, 넘어지기 쉬운 것에는 받침대, 지주 등을 이용하고 운반 중에 떨어지지 않도록 받줄 등으로 고정한다.

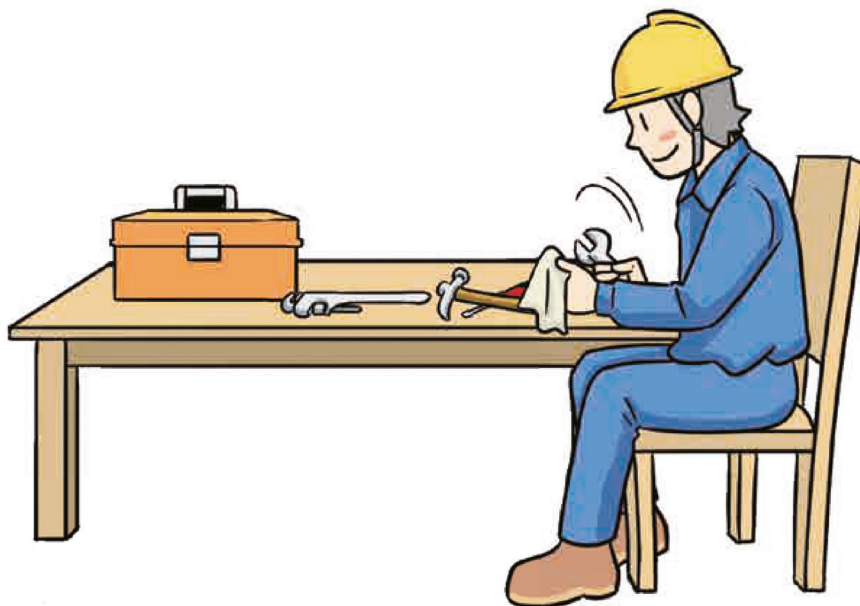


10 수공구 사용

수공구란? 망치, 스패너, 렌치 등과 같이 전기동력 없이 인력으로만 작업하는를 뜻한다. 수공구는 많은 사람들이 흔히 사용하기 때문에 재해도 많은 편이다. 따라서, 수공구로 인한 재해를 예방하려면 무엇보다도 수공구의 안전한 사용법을 기억하고 이에 따라 작업해야한다.

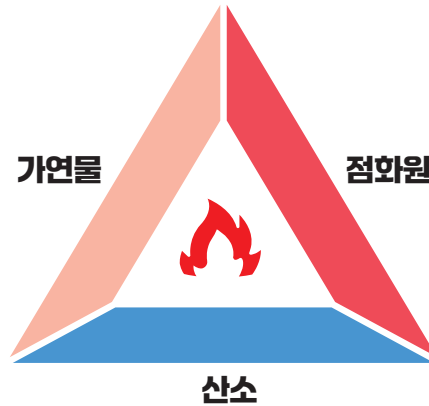
1 안전한 사용법

- 사용 전 수공구를 반드시 점검하고 파손되거나 고장난 것은 사용하지 않는다.
- 사용하는 도중에 공구가 고장났을 경우 즉시 교체하여 사용한다.
- 사용한 공구는 지정된 장소에 보관하고 정리정돈한다.
- 공구를 기계 위나 떨어지기 쉬운 장소에 놓지 않는다.
- 수공구에 기름이 묻었을 때에는 깨끗하게 닦아 사용한다.
- 수공구에는 각각의 용도가 정해져 있으므로, 용도에 맞게 사용한다.
- 공구를 사용하고 난 후 개수와 상태를 확인하고 정돈한다.



11 화재예방

화재의 3요소는 가연물, 점화원, 산소다. 이는 아래와 같이 표현할 수 있다. 따라서 불을 끄려면 이 3요소 중 한 가지를 제거하면 되는데 평소 작업현황을 파악하여 어떤 것이 가장 적합한지 이해하고 대처해야 할 것이다.



1 화재 예방법

화재예방을 위해서는 다음의 규칙을 준수하여야 한다.

점화원 사용금지

- 화기금지 표시가 있는 장소에서는 화기를 일체 사용하지 않는다.
- 작업상 필요하다더라도 관리자의 허가 없이 불을 사용하지 않는다.
- 화재위험장소에는 점화원이 될만한 것(성냥,ライター 등)을 소지하지 않는다.

화기작업 안전수칙

- 화기작업이 필요한 경우에는 반드시 책임자의 허가를 받는다.
- 화기작업 시 가연물이 있는 곳은 피하고, 바람이 강한 때를 피해서 작업한다.
- 화기작업 후 주변을 정리하고, 가연물이 다 제거되었는지 확인한 후 불이 꺼진것을 확인해야 한다.

기타

- 정해진 장소 이외에서는 담배를 피지 않는다.
- 기름이 묻은 걸레, 톱밥, 셀룰로이드 등은 자연발화될 수 있으므로 지정 용기에 넣고 반드시 뚜껑을 덮는다.
- 대패 쓰레기 등 연소하기 쉬운 것은 정해진 장소에 보관한다.

소화설비

- 소화기가 놓인 장소에는 표지판을 설치하고, 그 위치를 잘 알고 있어야 한다.
- 소화기, 소화용 수조, 양동이 등의 소화기재는 정해진 장소에서 임의로 옮기지 않는다.
- 소화기구의 주위는 항상 깨끗하게 정돈하고 언제든지 사용할 수 있도록 관리한다.
- 대피로를 확보하고 근로자의 대피를 유도하는 화재감시자를 지정한다.

화재발생 대응조치

- 화재 발생시, 경보설비 작동 후 큰 소리로 사람들에게 알리면서 대피해야 한다.
- 전화연락 요령을 잘 기억하여 화재 발생 보고를 빠르게 한다.
- 감전을 예방하기 위해서 즉시 부근의 스위치를 끈다.
- 위험물에 의한 화재나 부근에 위험물이 있을 때에는 위험물 취급책임자의 지휘를 받아 소화 작업을 한다.
- 전기가 들어오는지 모르는 경우에는 물이나 포소화기를 사용하지 않는다.
- 유류로 인한 화재에는 정해진 소화기(K급)를 사용한다.

소화기 사용법

1



소화기를 불이 난 곳으로 옮긴다.

2



손잡이 부분의 안전핀을 뽑는다.

3



바람을 등지고 서서 호스를 불꽃으로
향하게 한다.

4



손잡이를 힘껏 움켜쥐고 빗자루로 쓸
듯이 뿌린다.

12 물질안전보건자료(MSDS)






물질안전보건자료(MSDS, Material Safety Data Sheet)란 ?

화학물질의 유해·위험성 화학물질의 명칭 및 함유량, 응급조치요령, 취급주의사항 등을 설명해주는 자료로서 약국에서 약을 구입하면 약의 성분, 효능 및 부작용 등을 알 수 있는 설명서처럼 화학제품의 안전한 취급·사용을 위한 정보자료이다.

1 MSDS 목적

MSDS의 목적은, 근로자가 MSDS를 통해 사용하는 화학물질의 유해·위험정보를 바로 알고 작업 전 MSDS를 확인하여 중독, 화재·폭발 등 산업재해를 사전에 예방할 수 있도록 하는 것이다.

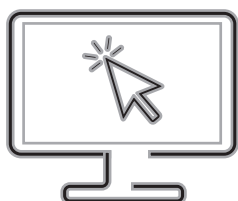
2 MSDS 그림문자

표현	인화성	산화성	폭발성	급성독성	부식성
그림 문자					

- 화학물질 제조, 수입, 양도, 제공 및 사용 운반, 저장 등의 취급 시, 취급근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치함으로써 유해·위험에 대비하도록 하여야 한다. 또한 사업주는 근로자에게 MSDS에 대한 교육을 실시해 사업장에서 사용하는 화학물질에 대한 이해를 도와야 한다.

📍 GHS*에 따른 단일물질 MSDS의 검색 방법

* Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals
(전 세계 국가에서 채택할 수 있는 화학물질 위험 전달 체계)



검색방법

msds.kosha.or.kr / MSDSInfo / 접속

→ 화학물질 정보검색 → msds 검색



13 위험물의 취급

1 위험물이란?

- 화재·폭발 등의 원인이 되는 위험성을 가진 물질을 위험물질이라고 한다. 위험물질은 취급부주의 등에 따라 대형사고가 발생할 수 있어 안전수칙을 반드시 준수하여야 한다.

2 위험물의 종류

구분	종류
폭발성 물질 및 유기과산화물	질산에스테르류, 니트로화합물 등
물반응성 물질 및 인화성 고체	리튬, 칼륨, 나트륨, 황, 황린 등
산화성 액체 및 고체	차아염소산 및 그 염류, 아염소산 및 그 염류 등
인화성 액체	에틸에테르, 가솔린, 노르말헥산, 아세톤, 크실렌 등
인화성 가스	수소, 아세틸렌, 에틸렌, 메탄, 에탄, 프로판, 부탄 등
부식성 물질	염산, 황산, 질산, 인산, 아세트산, 불산, 수산화나트륨 등
급성 독성물질	경구, 경피 및 흡입독성이 기준치 이하인 물질

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 1]

3 재해사례

- 유류가 들어 있던 빈 드럼통을 가스용접기 등을 이용해 절단하다가 폭발
- 스토브에 기름을 붓다가 폭발
- (혼재작업) 도장 작업 후 작업장에 화기를 가까이 해 폭발 등



14 유해물질 취급

유해물질은 생산현장만이 아니라 사무실에서 사용되는 설비나 물품에도 들어가 있다.
유해물질은 건강 장애를 발생시킬 수 있고, 눈에 보이지 않기 때문에 더 위험하다.
유해물질 취급 시에는 그 성상 및 취급방법을 잘 알아야 건강 장애도 예방할 수 있다.

1 관리대상 유해물질의 종류

구분	종류
유기화합물	글루타르 알데히드, 니트로글리세린 등 123종
금속류	구리 및 그 화합물, 납 및 그 무기화합물 등 25종
산·알칼리류	개미산, 과산화수소, 무수 초산, 불화수소 등 18종
가스상태 물질류	불소, 브롬, 산화에틸렌 등 15종

출처: 산업안전보건 기준에 관한 규칙(별표12) 관리대상 유해물질의 종류

2 취급 시 주의사항

- 취급물질의 유해물질 취급 전, 반드시 물질안전보건자료(MSDS)를 참고 한다.
- 유해·위험성 및 적정 보호구, 비상 시 대응요령을 숙지한다.
- 유해물질을 비산시키거나 바닥에 흘리지 않는다.
- 유해물질이 들어가 있는 용기(들어있던 빈 용기도)는 밀폐해 유해물질이 공기 중에 날리거나 가스가 발생되지 않도록 한다.
- 유해물질을 임의로 갖고 다니거나 다른 작업장으로 옮기지 않는다.
- 유해물질 취급 후 식사를 해야할 경우, 손을 깨끗이 씻는다.
- 작업복을 착용한 채 식사를 하거나 귀가하지 않는다.
- 건강보호장치나 보호구는 정해진 방법으로 활용하고 자신의 감각만으로 사용여부를 판단하지 않는다.
- 유해물질은 취급 작업 후 청소를 깨끗이 해야 한다.
- 작업 중의 직접적인 노출보다 먼지나 오염원의 간접적인 노출을 인지하지 못하는 경우가 많아 더 위험할 수 있기 때문이다.
- 유해물질의 표지는 제거하거나, 다른 장애물로 가려지지 않도록 주의한다.

15 안전보건표지

작업장 곳곳에서 ‘주의, 금연, 출입금지’ 등의 표지가 붙어있는 것을 볼 수 있다. 이러한 안전보건표지는 위험한 장소·시설·물질에 대한 경고, 비상시 대처하기 위한 지시·안내 또는 근로자의 안전 및 보건 의식을 고취시키기 위한 사항 등을 그림, 기호 및 글자 등으로 나타낸 것이다. 근로자는 안전보건표지의 의미를 이해하고 이에 따라야 한다.

1 종류

안전보건표지는 사용목적에 따라 **금지, 경고, 지시, 안내, 관계자 외 출입금지** 5가지로 나눌 수 있다.

- 금지표지 : 출입금지, 보행금지, 차량통행금지 등
- 경고표지 : 인화성물질 경고, 산화성물질 경고, 폭발성물질 경고 등
- 지시표지 : 보안경착용, 방독마스크 착용, 방진마스크 착용 등
- 안내표지 : 녹십자표지, 응급구호표지, 들것, 세안장치 등
- 관계자 외 출입금지 : 허가대상물질 작업장 출입금지 등

산업안전보건법 시행규칙 [별표6] 안전보건표지의 종류와 형태(제38조제1항 관련)

1. 금지표지	101 출입금지 	102 보행금지 	103 차량통행금지 	104 사용금지 	105 탑승금지 	106 금연 
	107 화기금지 	108 물체이동금지 	2. 경고표지	201 인화성물질경고 	202 산화성물질경고 	203 폭발성물질경고 
205 부식성물질경고 	206 방사성물질경고 	207 고압전기경고 		208 매달린물체경고 	209 낙하물경고 	210 고온경고 

<p>212 몸균형상실경고</p> 	<p>213 레이저광선경고</p> 	<p>214 발암성·변이원성 ·생식독성· 전신독성· 호흡기 과민성물질 경고</p> 	<p>215 위험장소경고</p> 	<p>3. 지시표지</p>	<p>301 보안경착용</p> 	<p>302 방독마스크착용</p> 
<p>303 방진마스크착용</p> 	<p>304 보안면착용</p> 	<p>305 안전모착용</p> 	<p>306 귀마개착용</p> 		<p>307 안전화착용</p> 	<p>308 안전장갑착용</p> 
<p>4. 안내표지</p>	<p>401 녹십자표지</p> 	<p>402 응급구호표지</p> 	<p>403 들것</p> 	<p>404 세안장치</p> 	<p>405 비상용기구</p> 	<p>406 비상구</p> 
	<p>407 좌측비상구</p> 	<p>408 우측비상구</p> 	<p>5. 관계자 외 출입금지</p>	<p>501 허가대상물질 작업장 관계자 외 출입금지</p> <p>(허가물질 명칭) 제조/사용/보관 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p>	<p>502 석면취급/해체 작업장 관계자 외 출입금지</p> <p>석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p>	<p>503 금지대상물질의 취급 실험실 등 관계자 외 출입금지</p> <p>발암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지</p>
<p>6. 문자추가시 예시문</p>						

- 나 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다.
- 내 가정의 행복과 화목을 위하여 안전을 늘 생각한다.
- 나 자신의 실수로써 동료를 해치지 않도록 안전을 늘 생각한다.
- 나 자신의 일으킨 사고로 인한 회사의 재산과 손실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다.
- 나 자신의 방심과 불안정한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.

16 질식 위험장소

1 밀폐공간의 위험성

- 밀폐공간이란 질식 위험장소로, 산소가 절대적으로 부족하거나 황화수소와 같은 유해가스가 존재하는 곳이다. 예를들어 맨홀, 오폐수처리장 및 물탱크 등이 있다.

*산소결핍 : 공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태

** 유해가스 : 밀폐공간에서 탄산가스, 일산화탄소, 황화수소 등 기체로서 인체에 유해한 영향을 미치는 물질

 산소결핍 : 공기중의 산소 농도가 18% 미만인 상태

 산소결핍증 : 산소가 부족한 공기를 호흡함으로써 생기는 증상

산소농도별 인체 영향 및 증상



산소농도 18% 이상
안전한게



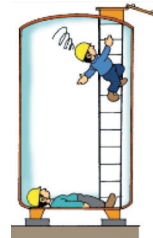
산소농도 16% 이상
호흡 및 맥박의 증가,
두통, 메스꺼움



산소농도 12% 이상
어지러움, 구토,
근력저하, 추락



산소농도 10% 이상
안면창백, 의식불명,
기도폐쇄



산소농도 8% 이상
실신, 혼절
(8분 이내 사망)



산소농도 6% 이상
순간실신, 호흡정지,
경련(5분 이내 사망)

- 이처럼 질식 위험장소는 생각지도 못한 곳에서 만날 수 있다. 이에, 질식위험 장소에 준비 없이 들어가면 한 번의 호흡만으로도 바로 사망에 이를 수 있으므로 철저한 준비가 필요하다

2 밀폐공간 출입 전 조치사항

- 산소 및 유해가스농도 측정
- 적정공기가 유지되지 않은 경우, 환기를 실시하거나 근로자에게 공기호흡기 또는 송기마스크(방진, 방독마스크 사용 금지)를 지급하여 착용해야 함
- 작업 전·중 환기(급기, 배기)
- 동료 작업자가 밀폐공간 내부 작업 시 의식이 없는 경우, 119에 신고하고 보호구를 착용한 상태에서 구출 시도

밀폐공간 보호장구 사용

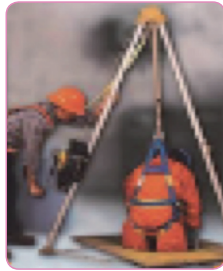
- ✔ 공기호흡기(송기마스크), 안전대, 구명밧줄, 구조용 삼각대, 무전기, 경보기 등



공기호흡기



안전대와 구명밧줄



구조용 삼각대

밀폐공간 내 환기

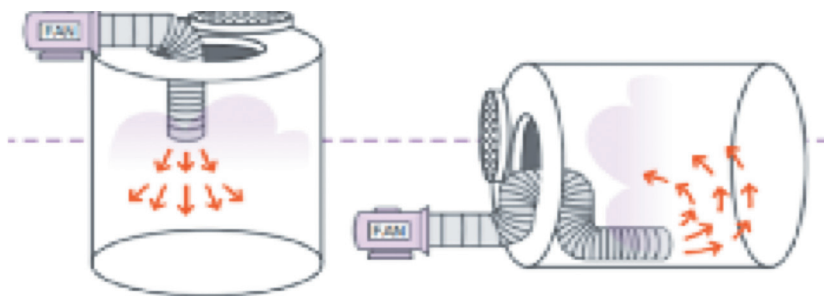
환기 절차

- ✔ 송풍기 주름관 1m 이상 주입
- ✔ 작업 전 10분 이상 공기 주입
- ✔ 작업 중 송풍기 계속 작동



송풍기

급기구(송풍기) 위치



17 사고 발생 시 조치방법

만약 사고가 발생하면 신속한 조치가 필요하다.

사고가 일어난 경우 어떻게 하면 좋을까?

1 사고사례

- 사고를 목격한 경우 직접적인 사례보다 화재가 일어나 대부분 사람들이 화재장소로 달려갔는데 그 직후 커다란 폭발이 일어나 여러 사람 다친 사례
- 피트 안에서 유해물질 중독되어 쓰러진 동료 구하기 위해 보호구를 착용하지 않고 들어가 자신도 같이 중독된 사례
- 감전된 친구를 도와주려고 친구의 몸에 접촉했다가 자신도 같이 감전
- 손가락의 다친 정도가 가벼운 부상이라고 생각하고 진료를 받지 않아 상처가 악화돼 손가락을 절단한 사례
- 눈에 먼지가 들어갔다고 생각하고 진료를 받지 않아 안구에 심한 상처가 난 사례(실명)



2 사고발생 시 조치사항

- 당황하지 말고 심호흡을 한번 한다.
- 어떠한 조치를 할 때는 그 조치로 일어날 수 있는 결과를 예상해본다.
- 다른 사람에게 신속하게 연락하고 오해가 없도록 정확하게 내용을 전달한다.
- 최대한 선배나 상사의 지시를 따르고, 절차 등을 무작정 바꾸어 행동하지 않는다.
- 부상을 입지 않은 사고나 작은 부상이라도 숨기지 않고 보고한다.

18 응급조치

부상을 당하거나 사고를 목격하면 당황하는 사람이 많다. 특히 피를 보면 냉정한 판단을 할 수 없게 된다. 응급조치의 순서가 잘못되면 더 위험할 수 있으므로 응급조치도 작업절차와 마찬가지로 표준절차를 지켜야 한다. 이를 위해서 평소에 올바른 순서를 몸에 익혀야 한다.

1 평소 유의사항

- 작업장의 설비, 기타 상황을 잘 이해해 둘 것
- 구급용구가 있는 장소를 확실하게 기억해 둘 것
- 담당구역의 구급상자 등은 항상 잘 정리해 둘 것
- 부상자가 생긴 경우 연락방법을 정확하게 알아 둘 것
- 인공호흡법 등 기본적인 응급을 요하는 조치에 대해서는 연습해 둘 것

2 일반 주의사항

- 환자와 자신의 안정성 등 현장 현황 파악
- 호흡정지 등 우선순위를 파악, 그에 의한 처치
- 무의식, 상태 위급 시 119에 도움 요청
- 주변작업자에게 도움을 요청하며, 필요한 사항을 구체적으로 지시
- 불안해하지 않도록 조용한 대화로 환자의 안정 유지
- 모포나 옷으로 체온을 유지시키고, 의식이 있는 경우 음료 준비
- 현장에 대한 관찰과 증거물 파악, 소지품 보존
- 모든 처치를 기록, 병원 이송 후 제시
- 환부 고정 등의 조치 후 주의하며 운반



 안전 Tip

산업재해 발생 시 요양신청 절차

산업재해 발생 시 근로복지공단에 요양신청 절차를 알아 둘 필요가 있다.

사업장 내에서 근로자가 업무상의 사유로 부상, 질병, 장애 또는 사망이 발생하면 산재지정병원에서 치료중인 상태에서 요양급여 신청서를 관할 근로복지공단에 신청 후 근로복지공단에서 승인여부를 결정받아 요양급여를 받을 수 있다.

요양신청 절차

응급조치 후 병원 후송
(산재 지정의료기관
여부 확인)

요양급여 신청서 작성 후
근로복지공단 제출
(산재보험의료기관
대행제출 가능)

업무상 재해여부 확인 후
7일 이내 요양 승인여부
통지

요양급여
신청서 작성

- 재해자의 인적사항, 소속 사업장, 재해발생 경위 등 기재하고 신청인(재해자)날인
» 신청서 제출 위임란에 날인하면 의료기관이 토털서비스를 통해 접수 가능
- 병원에 제출하여 요양급여 신청서 뒷면에 의사소견서 작성
- 소속 사업장관리번호는 근로복지공단 홈페이지 '사업장관리번호' 검색 가능
- 업무상질병(일부상병 제외)은 업무상질병판정위원회에서 심의

업무상
재해여부 확인
및 결과통지

- 업무상 사유에 의한 재해여부가 명확한 경우 7일 이내 요양승인여부 결정통지
» 요양급여의 신청을 받은 공단은 그 사실을 보험가입자에게 알리고, 보험가입자는 요양급여 신청에 대한 의견 제출
- 업무내용이나 사고 경위 등에 대한 구체적 사실관계 확인이 필요할 경우 처리기간이 연장될 수 있으며 업무상 질병의 경우 업무와의 인과관계 확인을 위하여 현장조사, 특별진찰, 역학조사 등을 거칠 수 있으며, 이 경우 처리기간이 추가적으로 더 연장될 수 있음

업무상 재해여부
확인 후 7일 이내

불승인 통지에
관한 이의 신청

- 요양 불승인 처분에 이의가 있을 때 처분이 있음을 안 날부터 90일 이내에 처분지사를 경유하여 근로복지공단 산재심사실에 심사청구하거나 관할 행정법원에 행정소송 제기
- 단, 업무상질병판정위원회의 심의를 거쳐 불승인 결정된 경우에는 심사청구 절차 없이 처분지사를 경유하여 고용노동부 산업재해보험 재심사위원회에 재심사 청구하거나 관할 행정법원에 행정소송 제기

 안전 Tip

근로자의 권리와 의무

근로자의 권리



급박한 위험시
작업중지 및 대피



물질안전보건
자료 정보 요구



작업환경측정
결과 설명 요구



사업주의
법 위반사실 신고

안전보건활동 참여권

- 산업안전보건위원회 심의·의결
- 자율검사프로그램의 협의
- 공정안전보고서 작성 및 안전보건 개선계획 수립시 의견제시
- 안전보건관리규정 작성·변경
- 작업환경측정 및 건강진단 입회



근로자의 의무



안전보건교육 이수



건강진단 수검



보호구 착용

방호조치 준수

- 방호조치 해체시 사업주 허가
- 방호조치 해체 사유 소멸시 지체 없이 원상 회복
- 방호조치 기능 상실 발견시 지체 없이 사업주에게 신고



II

사례로 알아보는 재해예방대책



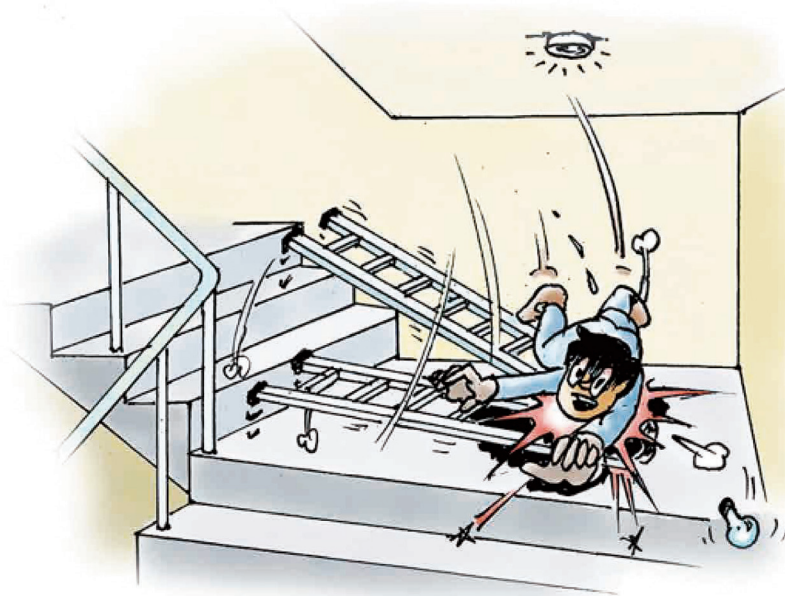
사례 1

A형 사다리를 이용하여 보안등 교체작업 중 떨어짐



재해개요

공장내 비상계단에서 A형 이동식 사다리를 사용하여 높이 약 2.95m위에서 보안등 교체 작업 중 사다리가 측면으로 넘어지면서 계단으로 떨어짐



재해발생 원인

- A형 사다리 위에서 작업자 단독작업
- 개인보호구(안전모) 미착용
- A형 사다리 전도방지조치 미실시



재해예방 대책

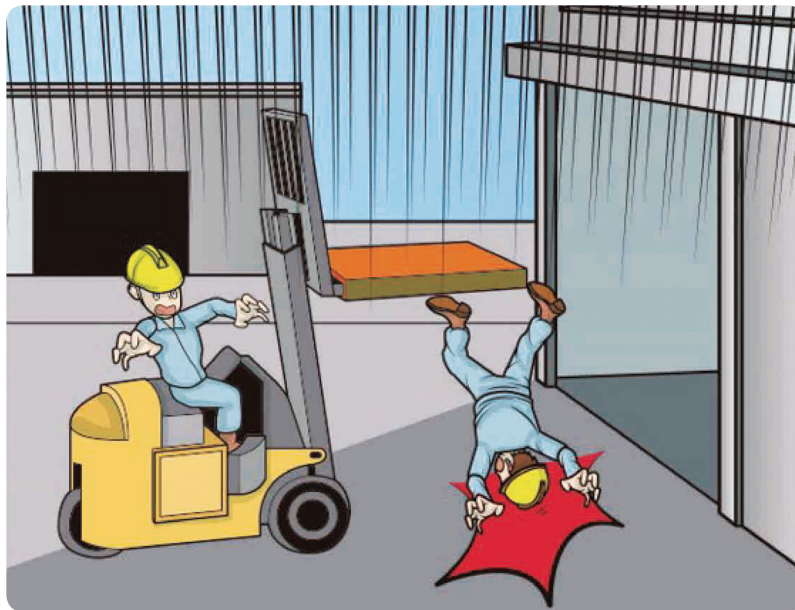
- 고소 작업 시 작업발판 설치(사다리형 작업 발판 등)
- 안전모 지급·착용
- 사다리의 목적은 이동통로이므로 목적에 맞게 사용하고 정기적인거나 장시간 작업은 전용의 작업대에서 실시

사례 2 지게차 포크 위에서 작업 중 떨어짐



재해개요

가건물 해체를 위해 지게차 포크에 끼워진 적재 팔레트 위에 탑승하여 빗물받이 (높이3m) 해체작업 후 지게차가 후진 중 약2m 아래바닥으로 떨어져 사망



재해발생 원인

- 지게차 주용도 외 사용
- 지게차 무자격자 운행
- 팔레트 위 근로자 탑승 및 탑승상태에서 주행
- 작업계획서 미작성
- 개인보호구(안전모 등) 미착용



재해예방 대책

- 비계 등 별도의 안전한 작업발판, 고소작업대를 사용하여 작업
- 3톤 이상 지게차 조정면허가 있는 자가 운전
- 차량계하역운반기계 용도 외 사용 금지
- 추락 예방대책이 포함된 지게차 작업계획서 작성 및 교육
- 보호구(안전대, 안전모) 지급 및 착용 후 작업

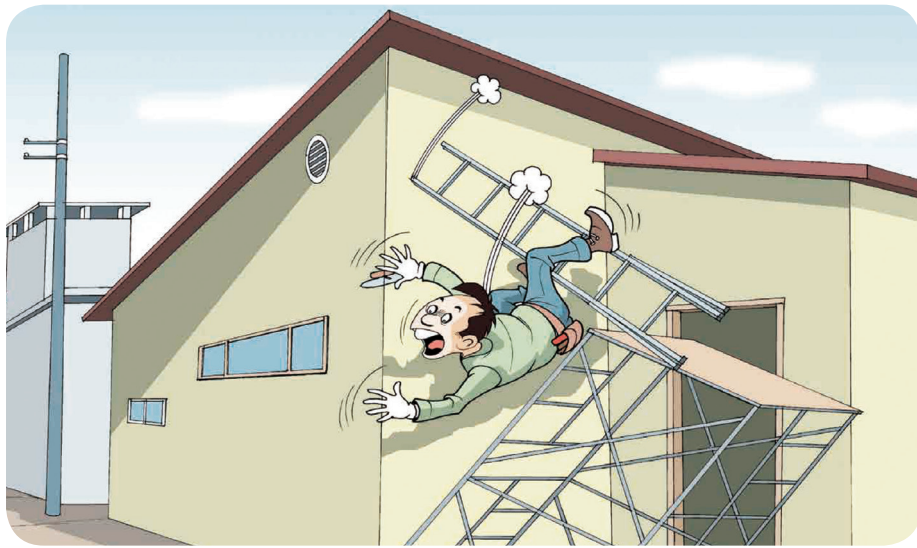
사례 3

이동식 비계 위 설치한 사다리가 넘어지면서 바닥으로 떨어짐



재해개요

주택 신축공사 현장에서 지붕 처마 밑 마감작업을 위해 이동식 비계(2단) 위에 A형 사다리를 추가 설치하여 올라가던 중 사다리와 이동식 비계가 동시에 넘어지면서 약 4.5m 바닥으로 떨어짐



재해발생 원인

- 이동식 비계(작업발판)위 이동식 사다리 추가 설치
- 이동식 비계 전도(넘어짐)방지 미조치
- 바닥이 불균일한 상태에서 목재, 벽돌 등을 기둥 고임재로 설치
- 개인보호구(안전모, 안전대) 미착용



재해예방 대책

- 작업발판위 별도의 추가 작업발판 또는 사다리 설치 금지
- 이동식 비계 전도방지조치(아웃트리거 설치)
- 비계 설치 하부 지반 사전 정비 및 경사지반의 경우 견고한 고임재 설치
- 안전모, 안전대를 지급·착용

사례 4

외부 쌍줄 비계위에서 거푸집 작업 중 떨어짐



재해개요

다가구주택 신축현장에서 외벽 거푸집 설치 작업 중 외부비계 작업발판 단부에서 실족하여 높이 11m 아래 바닥으로 떨어져 사망



재해발생 원인

- 작업발판 단부 안전난간대 미설치
- 추락위험 장소 작업 시 안전대 미착용



재해예방 대책

- 작업발판 단부에 안전난간대(상부 및 중간난간대) 설치
- 추락위험 장소 작업 시 안전대 지급·착용



안전 Tip

건설현장의 떨어짐(추락) 재해 예방



현황

- ① 전 산업 사망사고의 약 50% 이상을 건설업에서 점유
- ② 건설업 사망사고의 약 50% 이상이 떨어짐에서 발생
- ③ 떨어짐 재해 기인물 1위는 비계(작업발판)

정의

- ▶ 비계(飛階) : 건물 외부에서 마감 등의 작업을 할 수 있도록 임시로 설치하는 가설물로 기둥, 작업발판, 연결부재 등으로 이뤄짐
- ▶ 불량비계 : 작업발판 및 안전난간 등이 미설치되어 추락 재해에 취약한 비계

🔍 비계상 작업 시 꼭 기억하세요! ① 작업발판 설치 ② 안전난간 설치 ③ 안전대 지급·착용

사례 5

유압프레스 점검 중 금형 사이에 끼임



재해개요

판넬가공반에서 재해자가 작업 시작 전 유압프레스(압입능력 600톤)를 점검하던 중 슬라이드가 하강하여 상금형과 하금형 사이에 머리가 협착되어 사망



재해발생 원인

- 프레스 금형조정 등 비정형 작업 시 전원차단 미실시
- 프레스 방호장치 미사용
 - » 광전자식 방호장치, 양수조작식 방호장치, 안전블록 등이 설치되어 있으나 파손·간섭 등에 의해 기능이 제거됨



재해예방 대책

- 프레스 정비 보수 등의 작업 시 전원차단
 - » 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업 시 프레스 전원을 정지
- 프레스 방호장치 정상기능 유지
 - » 안전블록이 정상기능을 발휘할 수 있도록 정비 철저
 - » 임의로 개조하여 사용하고 있는 작동스위치를 즉시 제거
 - » 프레스 전면에 설치된 광전자식 방호장치를 유효화하고, 후면 및 양측면에도 행정길이 및 슬라이드 조절량 등을 고려하여 추가로 설치

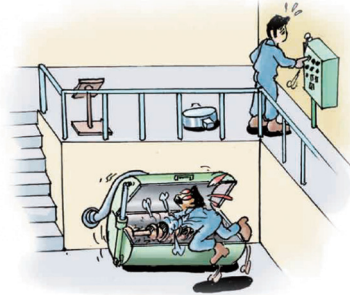
사례 6

믹서기 내부 청소작업 중 회전날에 끼임



재해개요

배합실 쿨링믹서기 내부 청소작업 중 타
작업자가 스위치를 조작하여 믹서기가
불시 가동되며 회전날에 끼여 사망



재해발생 원인

- 수리·점검 등의 작업 시 안전조치 미실시
 - » 기동장치에 잠금장치 또는 표지판을 설치하지 않아 타작업자에 의한 오작동 유발
 - » 믹서기 기동스위치 설치 위치 부적절
- 냉각믹서기 커버 연동장치(인터록) 고장



재해예방 대책

- 수리·점검·청소 등의 작업 시 안전조치 실시
 - » 기계설비의 수리·점검 시에는 설비 전원을 차단하고 수리·점검을 실시
 - » 정비·보수를 위한 설비 전원 차단 시에는 기동장치에 잠금장치, “청소 중” 표지판을 설치
 - » 믹서기 인접장소에 전원 차단 스위치 설치프레스 방호장치 정상기능 유지
- 믹서기의 커버 개방 시 믹서기가 동작되지 않도록 연동장치(인터록)를 설치하고 정상 작동을 위한 주기적 점검 실시



안전 Tip

기계·기구·설비 끼임재해 예방

- ① 기계 운전 정지(전원 차단)
- ② 기동장치, 잠금장치 설치(키 별도보관)
- ③ 조작금지 표지판을 설치 후 작업 실시



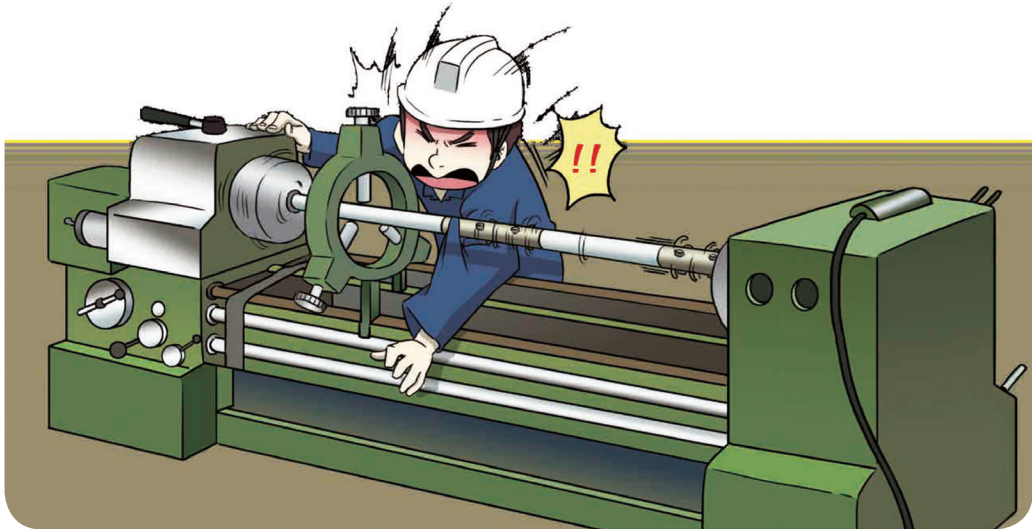
사례 7

선반작업 중 가공품에 작업복이 말림



재해개요

부품가공 작업장에서 선반작업자가 범용선반을 이용하여 기계부품 가공작업을 하던 중 가공물의 진동을 방지하기 위한 방진구(고정식)를 조절하다가 가공물 돌출 볼트에 작업복이 말려 사망



재해발생 원인

- 가공물(댐퍼축)의 돌출부 방호조치 미실시
- 말림 위험이 있는 회전 가공물에 근접
- 비상정지스위치 위치 부적합(말림위치에서 1.5m 떨어짐)



재해예방 대책

- 돌출회전 물체는 문힘형 또는 해당부위에 덮개 또는 울 설치
- 비상시 즉시 정지 할 수 있도록 발 조작식 비상정지장치 설치
- 안전한 위치에서 고정방진구 조절
- 소매, 상의 등이 돌출부에 말려들 위험이 없도록 단정한 복장 착용

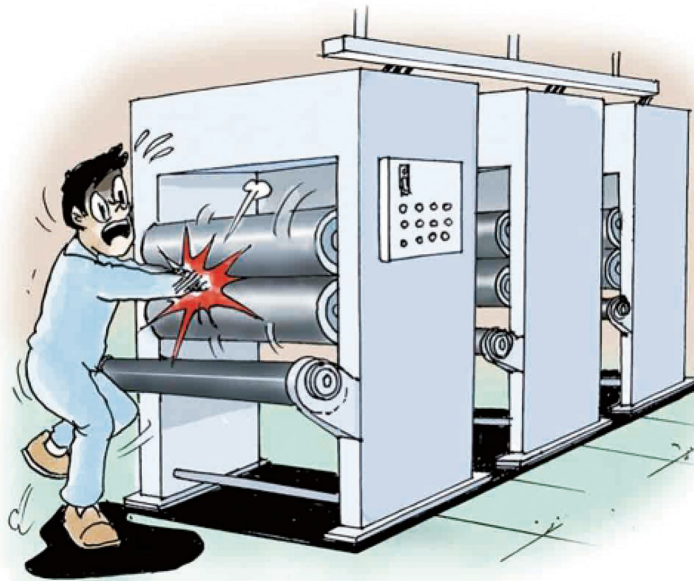
사례 8

이물질 제거 중 롤러 사이에 손 끼임



재해개요

롤러 사이에서 인쇄 품질을 확인하는 작업을 하던 중 이물질을 발견하여 이를 제거 하려다 손이 롤러 사이에 끼임



재해발생 원인

- 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업 시 기계의 운전을 정지하지 않고 작업을 수행
- 롤러에 부착된 이물질을 제거하기 위하여 방호덮개를 제거하고 작업을 실시



재해예방 대책

- 이물질 제거, 정비, 청소, 급유, 검사, 수리의 작업 시 기계의 운전 정지, 잠금장치 설치, 잠금 표시를 하고 그 열쇠를 별도로 관리하거나 표지판을 설치하는 등 방호조치 실시
- 롤러와 롤러 사이에 끼임점이 형성되지 않도록 방호덮개 부착

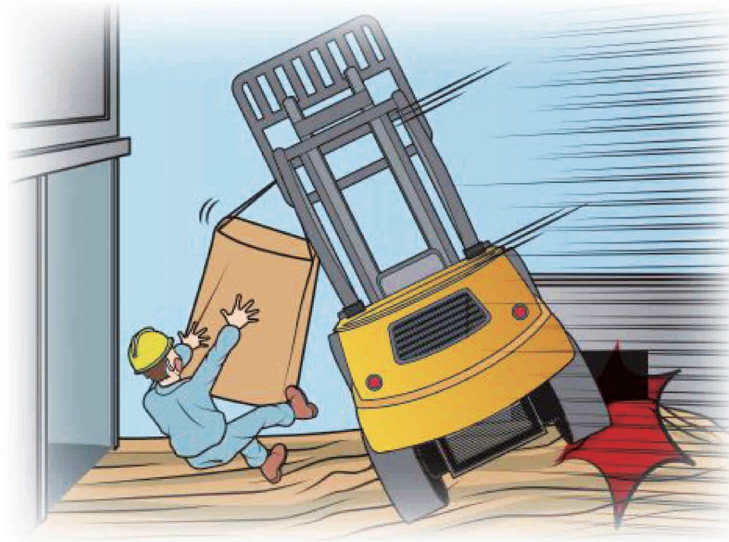
사례 9

선반작업 중 가공품에 작업복이 말림



재해개요

지게차(3.5톤)로 마대(황동가루, 1.2톤)를 왼쪽 포크에 걸고 운반 중 지게차 오른쪽 앞 바퀴가 황동가루가 쌓여 있는 곳 위로 올라가다 무게중심을 잃고 왼쪽으로 넘어지면서 운전자가 지게차에서 떨어져 넘어지는 지게차의 헤드가드와 바닥사이에 머리가 끼임



재해발생 원인

- 좌석 안전띠 미착용
- 지게차 포크에 화물적재 시 편하중 발생
- 적격 면허를 가지지 않은 자가운전
- 전도방지를 위한 유도자 배치 등 미실시



재해예방 대책

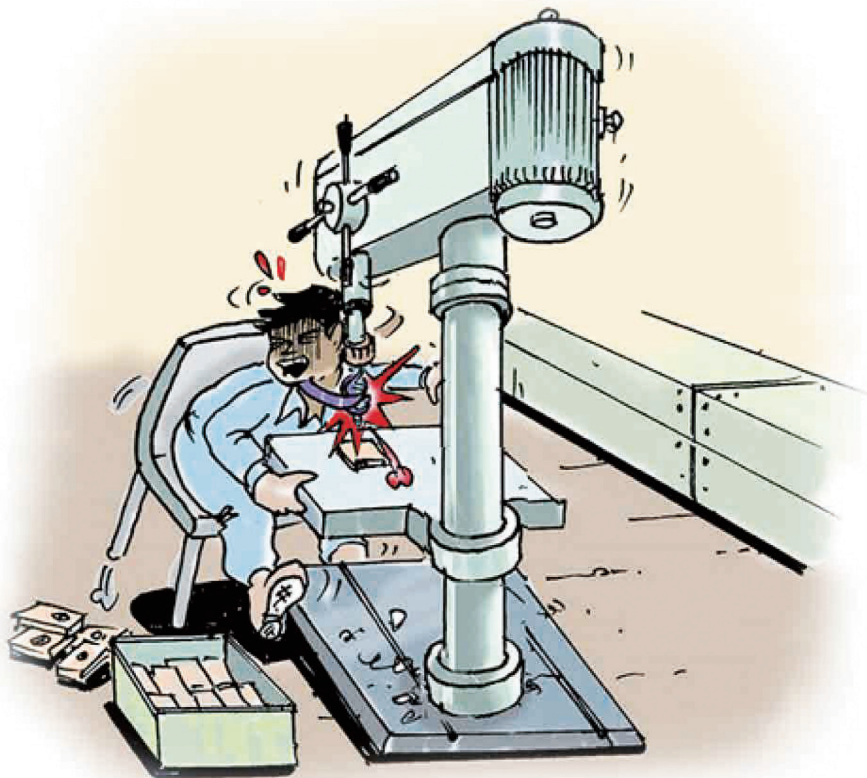
- 지게차 화물 적재 시 하중이 편중되지 않도록 적재
- 지게차 운전자 좌석 안전띠 착용
- 3톤 이상 지게차는 조종면허가 있는 자가운전
- 넘어질 우려가 있는 장소에 유도자 배치
- 전도 예방대책이 포함된 작업계획서 작성 및 교육

사례 10 회전하는 드릴날에 스카프가 말림



재해개요

탁상용 드릴기를 사용하여 금속부품에 구멍을 뚫는 작업 중 작업자가 착용한 스카프가 드릴기 날에 말려 들어가면서 목이 졸려 질식사망



재해발생 원인

- 탁상용 드릴기 사용 작업 중 추운 날씨에 스카프를 착용한 상태 작업 실시



재해예방 대책

- 몸에 밀착되는 작업복 등 올바른 복장 착용
- 드릴 날 방호덮개 설치

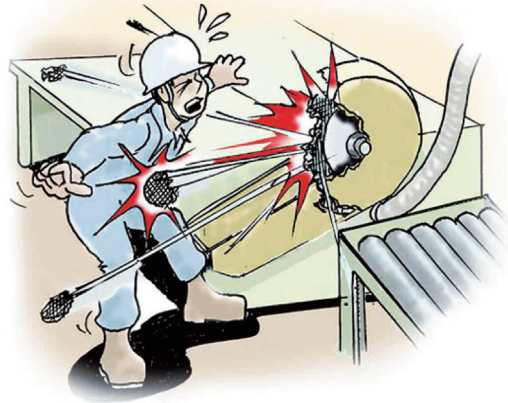
사례 11

탁상용 연삭기로 작업 중 깨진 연삭숫돌에 맞음



재해개요

탁상용 연삭기를 사용하여 자동차 엔진부품을 연삭하던 중 연삭 숫돌이 깨지면서 파편에 가슴을 맞아 사망



재해발생 원인

- 연삭숫돌의 최고 사용회전속도를 초과하여 사용 : 측정치 회전속도 2,554RPM
※ 연삭숫돌 : 지름 510mm, 두께 50mm , 최고 사용 원주속도 4,000m/분(2,498RPM)
» 연삭숫돌 파편이 방호덮개의 강도 미달로 방호덮개가 분리되며 튀어나옴



재해예방 대책

- 연삭숫돌 제원표 확인(최고 원주속도 이내에서 사용)
- 숫돌의 최고 원주속도, 숫돌의 두께, 숫돌의 직경, 덮개의 재질 등을 고려하여 적합한 방호덮개 사용
- 연삭기는 사전 안전이 확보된 자율안전확인 대상 제품을 사용

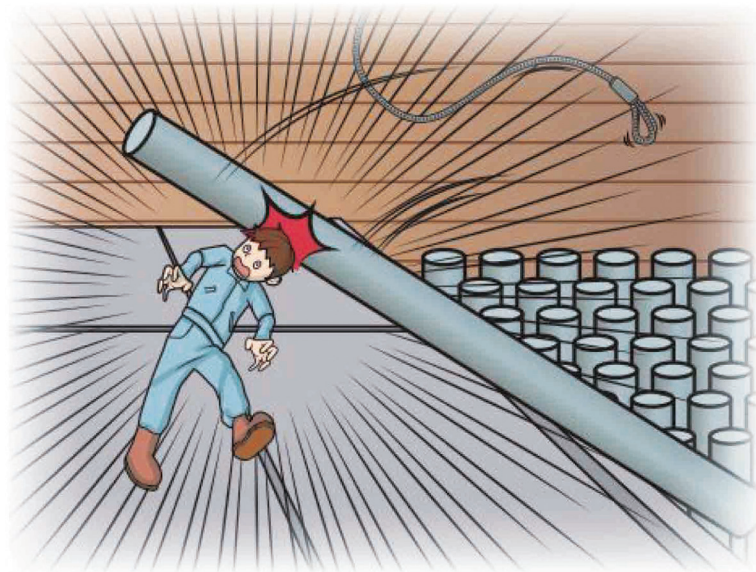
사례 12

운반작업 중(원기둥형태) 반제품이 떨어져 맞음



재해개요

5톤 천장 크레인을 사용하여 원기둥 반제품(지름 : 7인치, 길이 4m, 중량 270kg)을 운반하던 중 원기둥 반제품이 줄걸이용구(와이어로프 슬링)에서 이탈하여 근처에서 청소작업 중이던 작업자 머리에 떨어져 사망



재해발생 원인

- 반제품 운반작업 반경내 작업자 통제 방책 등 미실시
- 일용직 작업자 줄걸이 방법 안전수칙, 교육 등 미흡
- 보호구(안전모) 미착용



재해예방 대책

- 작업자 출입금지 방책 등 접근제한구역 설정
- 줄걸이 방법(무게중심, 용구선정, 작업방법 등) 작업계획서 작성 및 주지
- 일정 신호방법 지정 및 준수
- 이탈위험이 없는 적절한 줄걸이용구 대체 등
- 안전모 지급 및 착용

사례 13

핸드그라인더로 페드럼통 절단 작업 중 폭발



재해개요

메탄을 보관용기로 사용했던 철제 빈 드럼통을 핸드그라인더로 절단작업을 하던 중 드럼통 내부에 잔류된 인화성 증기가 그라인더 불꽃에 의해 점화·폭발하여 드럼통 상판이 날아가, 안면 및 두부를 가격하여 사망



재해발생 원인

- 밀폐 보관된 상태의 인화성 증기 폭발 분위기 상태에서 점화원(핸드그라인더 불꽃) 작용
- 폐 드럼통 용도 외 사용(폐자재 보관용)



재해예방 대책

- 밀폐된 폐드럼통 절단 작업 시 인화성 증기 존재여부 확인: 드럼통 절단작업을 하는 경우 드럼 내부에 인화성 잔류 증기에 의한 폭발 위험이 상존하므로 증기잔류 여부를 확인한 다음 완전 치환 후 작업
- 드럼통을 절단하기 전에 필히 뚜껑을 개방하고, 물 또는 불활성 기체 등으로 내용물을 완전히 치환하여 위험요인을 제거
- 페드럼통은 용접·용단 등을 통해 개조하는 것은 매우 위험하므로 가급적 원래의 용도 외 사용 제한
- 메탄올 등 인화성 물질 등 폐드럼통의 경우 화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에 해당 화학 물질명으로 구분
 - » 근로자가 인지하기 쉽게 화기 엄금 등의 경고표지를 하고, 관계자 외의 출입 금지 조치

사례 14

LPG-산소절단 중 불꽃역화로 용기 폭발



재해개요

LPG-산소용접기로 절단 작업을 하던 중 토치에서 가연성 가스가 나오지 않아서 이를 조정하던 중 불꽃이 역화되어 LPG용기가 폭발하여 1명 사망, 2명 부상



재해발생 원인

- 취관(토치) 팁의 막힘, 가스 소진 등으로 인한 역화



재해예방 대책

- 안전기(역화방지기)를 가연성가스 압력조정기 후단과 취관(토치) 호스 사이에 설치
- 토치의 화구 및 LPG용기 충전 상태 확인 철저
- 용기에 설치된 압력계 정상상태로 관리



안전 Tip

LPG & 산소 사용 압력비

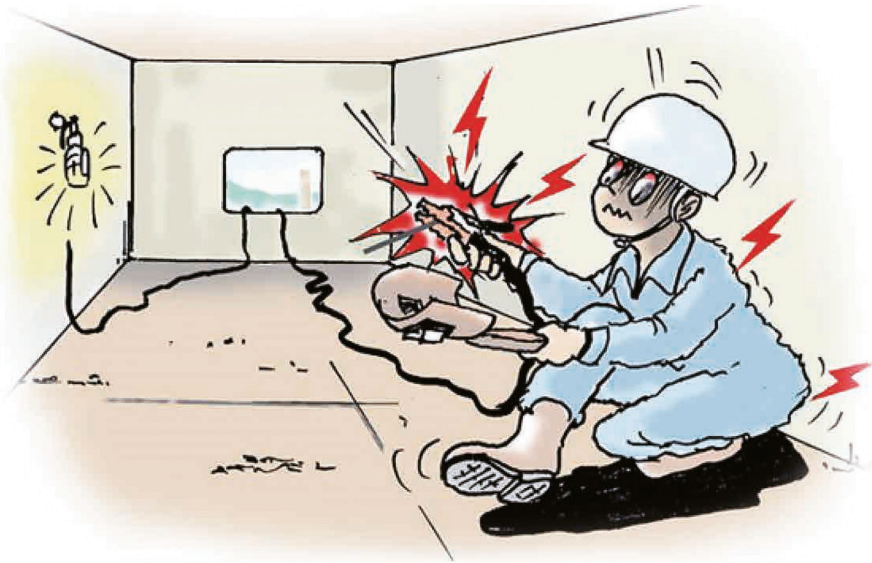
통상 절단작업에서 LPG는 0.03~0.1 MPa 산소는 0.3~0.8 MPa 정도로 작업하므로 산소와 LPG의압력비는 약10배 정도임. 산소는 조연가스로 LPG보다 압력이 10배정도 높아 역화의 위험이 낮으나 LPG는 상대적으로 역화의 위험이 있음

사례 15 교류아크 용접작업 중 감전



재해개요

주물사 재생라인의 도전성이 높은 금속제 호퍼의 내부로 들어가서 용접 작업을 하던 작업자가 협소한 내부에서 불안정한 자세로 작업 중 용접봉과 절연이 파괴된 홀더에 신체일부가 접촉되어 감전



재해발생 원인

- 작업공간이 충분하지 않고 도전성이 높은 금속제 호퍼 내부 장소에서 자동전격 방지기가 설치되지 않은 교류아크용접기 사용
 - » 절연덮개(애자)가 파손된 홀더 사용 또는 용접봉에 작업자 신체 접촉
 - ※ 통전경로: 용접기 홀더(또는 용접봉) → 작업자의 신체 → 흉·복부 → 좌측 상박 또는 좌측 무릎 → 주물사 금속구조부 → 용접기 접지측



재해예방 대책

- 도전성이 높은 장소에서 교류아크용접기를 사용하는 경우 자동전격방지기를 설치
- 홀더의 절연덮개(애자)가 파손된 홀더는 사용금지, 절연물이 파손된 홀더는 절연내력 및 내열성이 있는 KS규격품으로 교체 사용

사례 16

핸드그라인더로 사상작업 중 감전



재해개요

파이프(610mm×20톤×12m) 연결부 용접작업 완료 후 파이프 내부로 진입하여 용접면 사상작업을 실시하던 중 핸드그라인더 전원선의 피복 파손부에 접촉·감전 사망



재해발생 원인

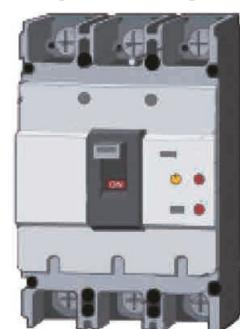
- 핸드그라인더 전원선 절연피복 파손에 따른 충전부 노출
- 누전차단기 미접속 : 파이프 안은 도전성은 높은 장소로 누전에 의한 감전위험성이 높으나 배선용차단기에 전선을 접속하여 작업



재해예방 대책

- 휴대용 전동기계·기구의 피복손상 여부 확인 철저
 - » 이동형 또는 휴대용 전동기계·기구 사용 전 코드선 또는 이동 전선의 피복손상 여부 확인 철저
- 이동형 또는 휴대용 전동기계·기구 감전방지조치 철저
 - » 철판·철팔 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대용 전동기계·기구는 감전방지용 누전차단기에 접속하여 사용

[누전차단기]



사례 17 지게차 운행 중 부딪힘



재해개요

원부자재 창고 내에서 적재된 제품을 순회·점검하던 중, 작업장 내에 운행 중인 지게차에 충돌하여 사망



재해발생 원인

- 보행 통로가 확보되지 않아 지게차 운행통로로 작업자 통행
- 중량물 취급을 위한 지게차 작업계획을 수립하지 않고 작업을 수행함

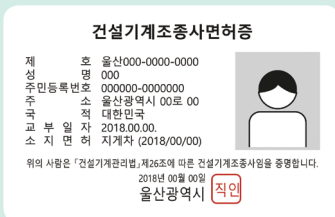


재해예방 대책

- 작업장 내에는 근로자가 안전하게 이동 및 통행할 수 있도록 지게차 이동통로와 근로자 보행통로를 확보하고 구획
- 지게차 전조등, 후미등, 후방경보음 등 지게차 안전장치 기능 정상 유지 관리
- 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업을 하는 때에는 운행경로 등을 포함한 작업 계획을 세우고 근로자에게 주지



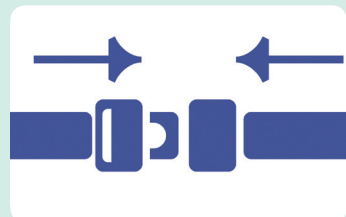
안전 Tip 지게차, 이것만은 확인!



① 자격자 운전



② 시야 확보



③ 안전띠 착용

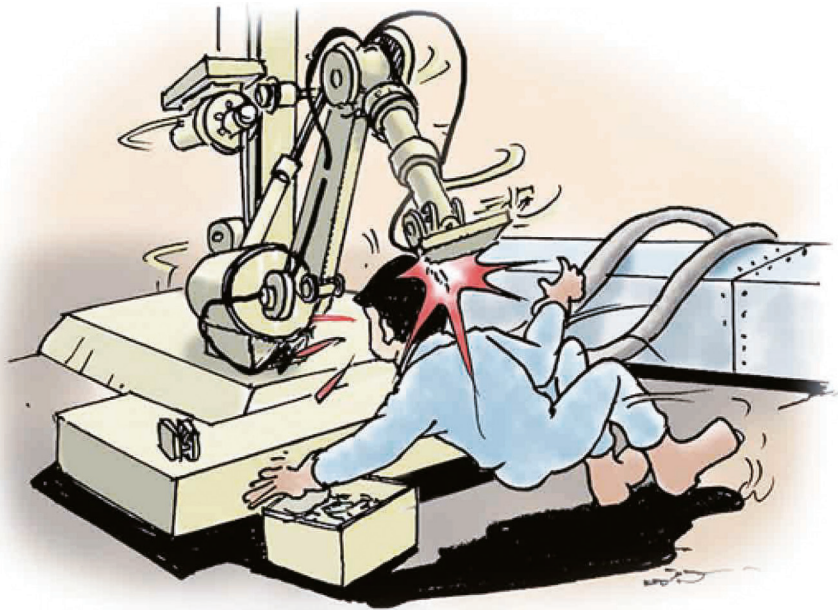
사례 18

로봇 작업 영역에서 로봇 지그에 부딪힘



재해개요

자동차 차체 조립 라인에서 당해 작업라인이 아닌 로봇 가동 범위인 무인 로봇 공정에 작업자가 출입한 상태에서 로봇 지그에 머리 부위를 부딪침



재해발생 원인

- 로봇 작동 영역의 위험장소 출입 안전조치 미흡
 - » 안전펜스의 문 개방 시 가동되는 로봇이 정지되는 연동구조(Interlock) 안전 플러그가 2개 (2개 모두 켜짐 상태가 On 상태)가 설치되어 있으나 출입문과 연결되지 않아 로봇을 정지시키지 않고도 출입 가능한 상태
 - » 무인로봇공정에서 작업자가 출입가능한 틈새공간 존재



재해예방 대책

- 안전매트 및 높이 1.8m이상의 방책을 설치, 상시 정상적인 기능을 유지하도록 조치
 - » 출입문 개방 시 가동되는 로봇이 정지되는 연동구조(Interlock) 방호 상태 유지
- 위험범위, 방책설치가 어려운 장소 등에 안전매트 또는 광선식 안전 장치 등을 추가 설치 권장

사례 19

정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독



재해개요

농장 돈사 정화조(약 3.8m)에서
작업자 2명이 내부 청소작업을
하다가 황화수소 유독가스에 중독
되어 사망



재해발생 원인

- 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용보호구(송기마스크*)를 착용하지 않고 내부에서 작업 *송기마스크: 에어라인마스크, SCBA
 - » 황화수소는 온도가 높을수록(15~45℃), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 바닥층(스컴, 퇴적물 등)을 파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함(거품효과)



재해예방 대책

- 밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수
 - » 정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
 - » 작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
 - » 상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
 - » 관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
 - » 비상시 피난, 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치
- 밀폐공간작업 프로그램 수립·시행



안전 Tip

적정공기 기준

- 산소 농도 : 18% 이상, 23.5% 미만
- 탄산가스 농도 : 1.5% 미만
- 일산화탄소 농도 : 30ppm 미만
- 황화수소 농도 : 10ppm 미만

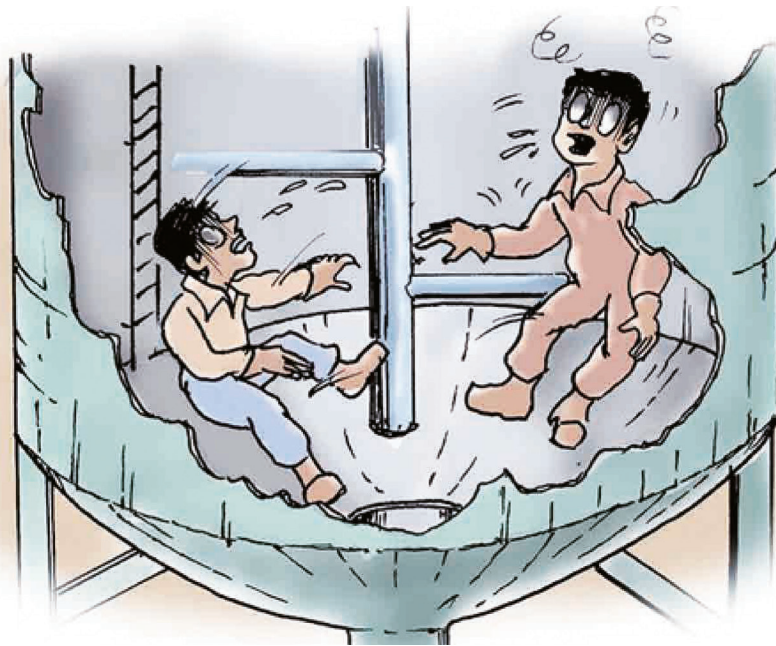


사례 20 교반기 내부 작업 중 질식



재해개요

액상효모 저장탱크의 교반기 날개를 교체하기 위해 작업자 2명이 탱크내부에 들어간 후 산소결핍에 의한 질식으로 1명 사망, 1명 부상



재해발생 원인

- 작업 전 산소·유해가스농도 미측정
» 저장탱크 내부에 환기가 이뤄지지 않고 액상효모가 발효를 지속하여 산소농도가 8%이하 수준으로 저하
- 밀폐공간작업용 개인보호구(송기마스크 등) 미착용
- 감시인 미배치



재해예방 대책

- 밀폐공간 작업 전 산소·유해가스 농도 측정 및 충분한 환기 실시
» 밀폐공간 내부 작업 중 산소농도 18%이상 지속적 환기 실시
- 공기호흡기, 송기마스크 등의 개인보호구 지급 및 착용
- 안전작업 여부를 확인하기 위한 감시인을 탱크 외부에 배치

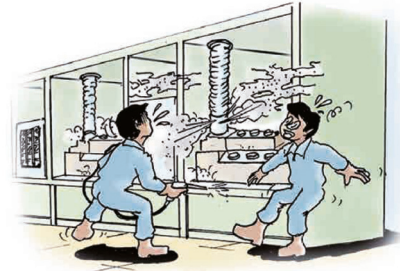
사례 21 메탄올(메틸알코올) 급성 중독



재해개요

휴대폰 부품을 생산하는 사업장에서 근로자 4명이 CNC 절삭 및 검사작업 중 고농도의 메탄올 증기를 흡입하여 급성중독 발생

- ※ CNC설비에서 가공시 냉각 및 세척 등의 용도로 100% 메탄올 사용
- 초기에는 심한 두통과 구역질 증상이 있었다가 악화되어 시력손상



재해발생 원인

- 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 실내에서 작업
 - ※ 메탄올의 경우 우리생활주변에서 널리 사용하는(워셔액, 학교실험실, 버너 등) 물질로, 화학 물질의 노출기준은 TWA 250 ppm으로 고독성 물질은 아니지만 노출이 많을경우 신경에 급성독성을 일으킬수 있음



재해예방 대책

- 저독성 물질로 대체 » 메탄올(TWA250PPM)의 대체물질인 에탄올(TWA1000PPM)로 대체
- 작업장의 충분한 환기 실시 » 메탄올을 취급하는 작업장에는 밀폐 설비나국소배기장치를 설치·가동
- 특수건강진단 및 작업환경측정 실시
 - » 특수건강진단(신경계 및 눈/피부/비강/인두의 점막자극 임상검사 및 진찰 등)을 정기적으로 실시
 - » 6개월에 1회 이상 작업환경측정을 실시하여 노출기준 이내로 관리 (노출기준 TWA 200ppm, STEL 250ppm)
- 작업관리 및 보호구 착용 등
 - » 송기마스크 등 호흡용 보호구, 보안경, 불침투성 보호복, 보호장갑, 보호장화 등 보호구 착용
 - » 취급 작업장내MSDS 게시·비치, 용기·포장 등에 경고표지 부착
 - » 취급 근로자에 대한 MSDS에 관한 교육 실시(건강 유해성 및 취급상의 주의사항 등)



안전 Tip

메탄올(CH₃OH, CAS No. : 67-56-1)의 특성 및 건강영향

- | | |
|----------------|--|
| 용도 | · 포름알데히드 제조, 화공약품, 용제 및 연료로 사용 |
| 일반적특성 | · 코를 찌르는 듯한 알코올 냄새가 나는 무색의 인화성 액체 |
| 노출경로 | · 흡입, 피부흡수 |
| 유해성·위험성 | · 고인화성 액체 및 증기
· 눈에 심한 자극 및 호흡기계 자극, 졸음 또는 현기증, 태아 또는 생식 능력에 손상
· 신체 중 중추신경계, 소화기계 및 시신경 손상
· 장기간 또는 반복노출되면 신체 중 중추신경계 및 시신경 손상 |

사례 22

감정노동(고객응대) 스트레스로 인한 병원진료



재해개요

보험 상담 및 문의를 맡고 있는 ○○근로자는 고객들로부터 지나친 비방, 명예훼손에 가까운 언행을 감내하다가 심한 정신적 스트레스를 호소, 결국 정상업무를 중지하고 병원 치료를 받음



재해발생 원인

- 고객응대 업무 중 폭언 등으로 인한 스트레스 발생
- 고객응대, 직무 스트레스를 다루는 프로그램이나 상담부서 부재



재해예방 대책

- 고객응대업무 매뉴얼 마련(대응부서 지정)
- 폭언 등을 하지 않도록 요청하는 문구 등 게시
- 건강장해 예방 교육 실시, 건강증진 프로그램 등 관리적 대책 마련 및 추진
- 폭언 등 발생 시 즉시 업무 중단 및 가해자와 즉시 분리
- 피해 근로자의 치료 및 상담 등 지원

사례 23

오랜시간 앉아서 컴퓨터로 작업을 하다가 근골격계질환 발생



재해개요

- ▶ 오랜시간 컴퓨터 작업 시 시선이 모니터에 고정되어 목과 어깨에 부담유발
- ▶ 반복적인 키보드, 마우스 작업으로 손가락, 허리에 부담유발



재해예방 대책

- 올바른 작업자세를 유지하기 위하여 의자, 모니터, 책상 등 워크스테이션의 모든 요소가 잘 조화되도록 세심하게 배치
 - » 올바른 작업자세를 위해 의자는 높낮이 조절이 가능하고 등받이가 허리를 지지하며, 높이 조절식 팔걸이가 있는 것을 선택
 - » 작업자 정면에 모니터를 위치하여 목과 허리 비틀림이 발생하지 않도록 조치
 - » 다리를 자유롭게 움직일 수 있을 정도로 충분한 책상아래 공간 확보
 - » 허리 받침대를 사용하여 허리를 곧게 유지하여 앉고, 대퇴후면부위에 지나친 압박을 피하기 위해 발 받침대를 사용해 다리를 편안하게 지지
- 충분한 휴식 및 스트레칭 실시
 - » 근무 시작 전, 중, 후에 근로자가 함께하는 규칙적인 스트레칭 시간 실시
 - » 근무 중 주기적인 휴식을 취하고, 휴식시간에 자주 걷고 스트레칭을 하는 등 몸을 사용

발행일 | 2024년 11월

발행인 | 안종주

발행처 | 한국산업안전보건공단 교육혁신실

F A X | (052)703-0322

2024-교육혁신실-979

※ 공단의 승인 없이 무단 복제를 금합니다. [비매품]

공통

예비산업 인력을 위한

안전보건 나침반



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단

