

산업안전보건교육

산업안전보건법의 이해

<1> 산업안전보건법 총칙

- [1] 산업재해의 정의 : 노무를 제공하는 사람이 업무에 관계되는 건설물/설비/원재료/가스/증기/분진 등에 의하거나 작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망하거나 부상, 질병에 걸리는 것
- [2] 산업안전보건법의 목적
 - 산업안전보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 노무를 제공하는 사람의 안전과 보건을 유지, 증진하는 것
- [3] 정부의 책무
 - 산업 안전 및 보건 정책의 수립 및 집행
 - 산업재해 예방 지원 및 지도
 - 직장 내 괴롭힘 예방을 위한 조치기준 마련, 지도 및 지원
 - 사업주의 자율적인 산업 안전 및 보건 경영체제 확립을 위한 지원
 - 산업 안전 및 보건에 관한 의식을 북돋우기 위한 홍보·교육 등 안전문화 확산 추진
 - 산업 안전 및 보건에 관한 기술의 연구·개발 및 시설의 설치·운영
 - 산업재해에 관한 조사 및 통계의 유지·관리
 - 산업 안전 및 보건 관련 단체 등에 대한 지원 및 지도·감독
- [4] 사업자의 의무
 - 사업주는 다음 사항을 이행함으로써 근로자의 안전 및 건강을 유지·증진시키고 국가의 산업재해 예방정책을 따라야 함
 - 1) 법과 이 법에 따른 명령으로 정하는 산업재해 예방을 위한 기준
 - 2) 근로자의 신체적 피로와 정신적 스트레스 등을 줄일 수 있는 쾌적한 작업환경의 조성 및 근로조건 개선
 - 3) 해당 사업장의 안전 및 보건에 관한 정보를 근로자에게 제공
 - 4) 유해, 위험한 기계 및 기구 등의 방호조치
 - 5) 유해인자 허용 기준의 준수
 - 6) 화학물질의 유해성, 위험성 조사 및 명칭, 성분, 함유량, 안전보건상의 취급 시 주의사항 등을 게시
- [5] 산업안전보건법의 특징
 - 유해·위험요소를 제거하기 위한 전문 기술성(90% 이상이 안전보건에 대한 기술적 사항)
 - 산업현장 전 분야에 대한 안전과 보건 규범으로서의 복잡·다양성(시행규칙, 고시, 예규, 훈령)
 - 강행성
 - 규제성

<2> 안전보건관리 체제

- [1] 안전보건관리책임자 관리 사항
 - (1) 사업장의 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항
 - (2) 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
 - (3) 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
 - (4) 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항
 - (5) 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
 - (6) 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항
 - (7) 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 여부 확인에 관한 사항

(8) 그 외 근로자의 유해·위험 방지조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항

[2] 안전관리자

- 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 안전보건관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 지도·조언하는 업무를 수행

- 주요 업무

(1) 해당 사업장 안전교육계획의 수립 및 안전교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언

(2) 사업장 순회점검, 지도 및 조치 건의

(3) 산업재해에 관한 통계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 지도·조언

(4) 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 안전에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언

(5) 업무 수행 내용의 기록·유지 등의 업무 수행

[3] 관리감독자

- 사업장의 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장이나 그 직위를 담당하는 자

- 주요 업무

(1) 안전보건상의 점검과 이상 유무 확인

(2) 안전장치, 보호구, 작업복의 착용과 사용에 관한 교육 및 지도

(3) 재해발생시 보고 및 응급조치 강구

(4) 작업장 정리정돈과 통로 확보

(5) 안전, 보건관리자의 지도와 조언에 협조하여 업무 수행 등의 업무 수행

- 산업재해에 관한 보고 및 응급조치

(1) 산업재해에 관한 발생 보고

- 산업재해가 발생하였을 때에는 재발방지를 위해 재해발생 원인과 재발방지 계획 등을 사업주가 기록하고 3년간 보존하도록 의무화

- 재발방지계획에 의한 개선활동 실시

- 재해자에 대한 조치 : 기계정지 및 구출 → 후송 → 보고 및 현장보존

1) 산업재해 조사표 제출

- 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 지방고용노동관서에 산업재해조사표 제출

- 대상 : 3일 이상의 휴업재해(사망자 포함)

- 제출 서류 : 산업재해조사표

- 방법 : 전자적 방법 보고 가능

- 중대재해가 발생한 경우 지체없이 전화 팩스 등으로 관할 지방고용노동관서에 아래 사항 보고 : 재해발생개요 / 피해상황 / 조치 및 전망/ 그 밖의 중요한 사항 등

※ 중대재해란?

· 사망자 1인 이상

· 3개월 이상 요상 부상자가 동시에 2인 이상

· 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10인 이상

(2) 응급조치

- 관리감독자가 산업재해 발생 시 응급조치와 관련하여 필요한 응급조치를 하도록 함

[4] 근로자의 의무

(1) 산업안전보건위원회의 심의, 의결 또는 결정사항을 성실히 이행

(2) 수급인의 근로자는 도급인이 한느 조치 또는 요구에 따름

(3) 역학조사 실시 시 협조

(4) 사업주가 실시하는 건강진단 받기

[5] 안전보건관리규정의 작성 시 포함되어야 하는 사항

(1) 안전 및 보건에 관한 관리조직과 그 직무에 관한 사항

- (2) 안전보건교육에 관한 사항
- (3) 작업장의 안전 및 보건 관리에 관한 사항
- (4) 사고 조사 및 대책 수립에 관한 사항
- (5) 그밖에 안전 및 보건에 관한 사항

<3> 안전보건교육

[1] 사업장 안전보건교육의 종류

- (1) 정기교육
 - 산안법령, 작업공정의 유해위험에 관한사항, 표준 안전작업방법에 관한 사항 등 근로자의 작업과 관련해서 일반적 안전·보건사항에 대해 실시하는 교육
- (2) 채용 시 교육 및 작업내용변경 시 교육
 - 사업주는 근로자를 채용할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에 대하여 기계·기구의 위험성과 작업순서 및 동선에 관한 사항 등에 대해 신규채용자와 작업내용변경에 대하여 실시한 교육
- (3) 특별교육
 - 사업주는 법령에서 정한 유해위험작업에 근로자를 사용할 때 당해 작업 특성에 따른 안전·보건에 관한 사항을 당해 작업근로자에게 실시하는 교육
- (4) 건설업 기초안전 교육
 - 건설업의 사업주는 건설 일용근로자를 채용할 때, 그 근로자에 대하여 건설업기초교육을 교육기관에서 교육

[2] 안전보건교육 교육과정별 교육시간

교육과정	교육대상		교육시간
정기교육	사무직 종사 근로자		매반기 6시간 이상
	그 밖의 근로자	판매 업무에 직접 종사하는 근로자	매반기 6시간 이상
		판매 업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자	매반기 12시간 이상
채용 시의 교육	일용근로자 및 근로계약이 1주일 이하인 기간제 근로자		1시간 이상
	근로계약기간이 1주일 초과 1개월 이하인 기간제 근로자		4시간 이상
	그 밖의 근로자		8시간 이상
작업내용 변경 시의 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제 근로자		1시간 이상
	그 밖의 근로자		2시간 이상
특별교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제 근로자 : 별표5 제1호 라목(제39호는 제외)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.		2시간 이상
	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제 근로자 : 별표5 제1호 라목제39호에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.		8시간 이상
	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제 근로자를 제외한 근로자 : 별표5 제1호 라목에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.		-16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능)

		-단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상
건설업 기초 안전 보건 교육	건설 일용근로자	4시간 이상

[3] 안전보건관리책임자 등에 대한 교육

교육과정	교육시간	
	신규교육	보수교육
안전보건관리책임자	6시간 이상	6시간 이상
안전관리자, 안전관리전문기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
보건관리자, 보건관리전문기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
건설재해예방전문지도기관의종사자	34시간 이상	24시간 이상
석면조사기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
안전보건관리담당자	-	8시간 이상
안전검사기관, 자율안전검사기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상

<4> 유해·위험 기계 등에 대한 조치

[1] 유해하거나 위험한 기계·기구에 대한 방호조치

- 누구든지 동력으로 작동하는 기계·기구로서 대통령령으로 정하는 것은 고용노동부령으로 정하는 유해·위험 방지를 위한 방호조치를 하지 아니하고는 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열해서는 안 됨

[2] 유해·위험기계 등의 안전 관련 정보의 종합관리

- (1) 고용노동부장관은 사업장의 유해·위험 기계 등의 보유현황 및 안전검사 이력 등 안전에 관한 정보를 종합관리하고, 해당 정보를 안전인증기관 또는 안전검사기관에 제공할 수 있음
- (2) 고용노동부장관은 정보의 종합관리를 위하여 안전인증기관 또는 안전검사기관에 사업장의 유해·위험기계 등의 보유현황 및 안전검사 이력 등의 필요한 자료를 제출하도록 요청할 수 있으며, 요청을 받은 기관은 특별한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 함
- (3) 고용노동부장관은 정보의 종합관리를 위하여 유해·위험기계 등의 보유현황 및 안전검사 이력 등 안전에 관한 종합정보망을 구축·운영하여야 함

[3] 근로자의 준수사항

- (1) 방호조치를 해제하려는 경우 사업자의 허가를 받아 해체해야 함
- (2) 방호조치 해체 사유가 소멸된 경우 방호조치를 지체 없이 원상회복 시킴
- (3) 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한다면 지체 없이 사업주에게 신고

<5> 유해·위험 물질에 대한 조치

[1] 유해 물질의 표시

- 유해, 위험한 물질로서 노동부 장관이 정하는 바에 따라 용기와 포장에 명칭, 성분과 함유량, 인체에 미치는 영향, 저장 또는 취급상의 주의사항과 긴급 시 방재요령, 표시자의 성명과 주소가 포함된 표시물을 부착해야 함

<6> 산업안전보건법의 보호범위 확대 및 산재예방 주체 확대

[1] 산업안전보건법상 보호되는 특수형태근로종사자 직종(근로기준법 미적용 대상)

- 주로 하나의 사업에 노무를 상시적으로 제공하고 보수를 받아 생활하며, 노무를 제공할 때 타인을 사용하지 않는 요건을 충족하는 9개 직종 특수형태근로종사자가 보호범위에 포함됨
- 9개 직종 특수형태근로종사자 : 보험설계사·우체국보험 모집원, 건설기계 직접 운전자(27종), 학습지교사, 골프장 캐디, 택배기사, 퀵서비스기사, 대출모집인, 신용카드회원 모집인, 대리운전기사
- 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자는 특수형태근로종사자의 산업재해 예방을 위하여 필요한 안전 조치 및 보건조치를 하여야 함(직종별 유해·위험요인이 상이함을 고려하여 별도로 규정)

[2] 법의 산재예방 주체 확대

- 가맹점 사업자와 그 소속 근로자의 산업재해 예방을 위하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 업종으로서 가맹점의 수가 200개소 이상의 가맹본부에게 산업재해 예방 조치의무를 부과
- 1) 대분류가 '외식'인 업종(중분류 : 한식, 중식, 일식, 분식, 치킨, 피자, 커피, 주점 등)
- 2) 대분류가 '도소매'이면서 중분류가 '편의점'인 업종(ex : CU, 이마트24, GS25 등)

<7> 개정 산업안전보건법

[1] 사업장 내 휴게시설 설치 의무화

- 건설현장을 포함한 일정 규모 이상의 사업장에서 휴게시설을 설치하지 않거나 휴게시설의 설치/관리 기준을 준수하지 않으면 과태료 부과
- 휴게시설의 크기, 위치, 온도, 조명 등은 고용노동부령으로 정하는 휴게시설 설치, 관리 기준 준수
- 상시 근로자수 50인 이상은 2022.08.18부터 상시 근로자수 20인 이상은 2023.08.18.부터 적용

[2] 중소규모 건설공사 '안전관리 기술지도 의무제도' 개편

- 총 공사금액 1억원 이상 120억 미만 건설공사에 적용되는 기술지도계약주체가 건설공사도급인에서 발주자로 변경
- 건설공사발주자 : 국가, 지자체, 공공기관, 민간발주자 등
- 공사기간 1개월 미만, 육지와 연결되지 않는 섬(제주 제외)은 예외

[3] 산업재해보상보험법 확대 및 '전속성 폐지' 개정법 시행

- 유통배송기사, 택배지/간선기사, 곡물 등 특정 품목 운송화물차주 등 3개 분야의 특고가산재보험 적용범위에 추가
- 산재보험 특고전속성폐지 개정법이 공포됨에 따라 보조사업장 재해에 대해서도 산재보상 가능

[4] 안전관리자 선임대상 확대

- 상시 근로자수 500명 이하의 경우 안전관리자 최소 1명 이상, 500명 이상의 경우 2명 이상
- 상시 근로자수 1000명 이상의 경우 2명
- 건설업은 공사금액을 사업장 규모로 보고 선임 인원을 달리 규정
- 모든 사업장에서 안전관리사를 직접 선임하는 것은 인건비 부담으로 이어질 수 있기 때문에 300인 미만 사업장에서는 외부 안전관리전문기관에 위탁 가능

[5] 정보통신 소프트웨어 기술자, 어린이 통학버스 기사, 관광통역안내사, 골프장 캐디, 화물차주의 노무제공자 및 자영업자 대상 고용보험 적용이 확대 시행

<8> 안전보건 표지 부착 의무

[1] 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고

[2] 비상시 조치에 대한 안내

[3] 안전보건표지를 쉽게 알아볼 수 있는 장소에 부착

[4] 외국인 근로자 채용 시 외국어로 된 안전보건표지와 작업안전수칙을 부착

산업안전보건교육

업무상 재해와 예방관리

<1> 업무상재해의 이해

[1] 업무상 재해의 정의

- 업무상의 사유에 따른 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망

[2] 업무상재해 인정기준

(1) 업무상 사고 또는 업무상 질병으로 재해 발생

- 근로자가 근로계약에 따른 업무나 그에 따르는 행위를 하던 중 발생한 사고
- 사업주가 제공한 시설물 등 이용하던 중 관리소홀로 발생한 사고
- 사업주가 제공한 교통수단이나 그에 준하는 교통수단을 이용 중 발생한 사고
- 사업주의 지시에 따라 참여한 행사나 행사준비 중에 발생한 사고

(2) 업무와 재해 사이에 상당인과관계가 있어야 함

- 상당인과관계는 일반적인 경험과 지식에 비추어 그러한 사고가 있으면 그러한 재해가 발생할 것이라고 인정되는 범위에서 인과관계를 인정해야 한다는 것을 뜻함

(3) 근로자의 고의·자해행위 또는 범죄행위로 인한 재해가 아니어야 함

<2> 업무상재해의 종류

[1] 사고로 인한 업무상 재해

(1) 업무수행 중의 사고

- 근로계약에 따른 업무수행 행위
- 업무수행 과정에서 하는 용변 등 생리적 필요 행위
- 업무를 준비하거나 마무리하는 행위, 그 밖에 업무에 따르는 필요적 부수행위
- 천재지변 · 화재 등 사업장 내에 발생한 돌발적인 사고에 따른 긴급피난 · 구조행위 등 사회통념상 예견되는 행위

(2) 시설물 등의 결함 등에 따른 사고

- 사업주가 제공한 시설물, 장비 또는 차량 등(이하 "시설물 등"이라함)의 결함이나 사업주의 관리 소홀로 발생한 사고로 부상 또는 장해가 발생하거나 사망하면 업무상 재해

(3) 휴게시간 중의 사고

- 휴게시간 중에 사업주의 지배관리 하에 있다고 볼 수 있는 행위로 발생한 사고로 부상 또는 장해가 발생하거나 사망한 경우 해당됨

(4) 천재지변 또는 돌발적인 사태로 발생한 사고

- 사회통념상 근로자가 사업장 내에서 할 수 있다고 인정되는 행위를 하던 중 태풍·홍수·지진·눈사태 등의 천재지변이나 돌발적인 사태로 발생한 사고(근로자의 사적 행위, 업무 이탈 등 업무와 관계없는 행위를 하던 중에 사고가 발생한 것이 명백한 경우는 제외함)로 부상 또는 장해가 발생하거나 사망하면 업무상 재해

(5) 사업장 밖에서 업무 수행 중 발생한 사고

- 근로자가 사업주의 지시를 받아 사업장 밖에서 업무를 수행하던 중에 발생한 사고로 부상 또는 장해가 발생하거나 사망하면 업무상 재해
- 사업주의 구체적인 지시를 위반한 경우, 근로자의 사적 행위, 정상적인 출장 경로를 벗어나 발생한 사고는 업무상 재해로 보지 않음

(6) 출퇴근 중의 사고

- 사업주가 제공한 교통수단이나 그에 준하는 교통수단을 이용하는 등 사업주의 지배관리 하에서

출퇴근하는 중 발생한 사고

(7) 행사 중의 사고

- 운동경기·야유회·등산대회 등 각종 행사(이하 "행사"라함)에 근로자가 참가하는 것이 사회통념상 노무관리 또는 사업운영상 필요하다고 인정되는 경우

1. 사업주가 행사에 참가한 근로자에 대해 행사에 참가한 시간을 근무한 시간으로 인정하는 경우
2. 사업주가 그 근로자에게 행사에 참가하도록 지시한 경우
3. 사전에 사업주의 승인을 받아 행사에 참가한 경우
4. 그 밖에 1~3까지에 준하는 경우로서 사업주가 그 근로자의 행사 참가를 통상적, 관례적으로 인정한 경우

(8) 요양 중의 사고

- 요양급여와 관련하여 발생한 의료사고

(9) 제3자의 행위에 의한 사고

- 사회통념상 제3자의 가해행위를 유발할 수 있는 성질의 업무로 인정되는 업무를 담당하는 근로자가 제3자의 행위에 의한 사고로 발생한 부상·장해, 사망

[2] 질병으로 인한 업무상 재해의 종류와 인정기준

(1) 직업성 질병

- 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장해를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병

- 인정기준

- 1) 근로자가 업무수행 과정에서 유해·위험요인을 취급하거나 유해·위험요인에 노출된 경력이 있을 것
- 2) 유해·위험요인을 취급하거나 유해·위험요인에 노출되는 업무시간, 그 업무에 종사한 기간 및 업무 환경 등에 비추어 볼 때 근로자의 질병을 유발할 수 있다고 인정될 것
- 3) 근로자가 유해·위험요인에 노출되거나 유해·위험요인을 취급한 것이 원인이 되어 그 질병이 발생하였다고 의학적으로 인정될 것

(2) 재해성 질병

- 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병

- 인정기준

- 1) 업무상 부상과 질병 사이의 인과관계가 의학적으로 인정될 것
- 2) 기초질환 또는 기존 질병이 자연발생적으로 나타난 증상이 아닐 것

(3) 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병

[3] 업무상 질병 유형

(1) 뇌혈관 질병 또는 심장 질병

(2) 근골격계 질병

- 특정 신체부위에 부담을 주는 업무로 그 업무와 관련이 있는 근육, 인대, 힘줄, 추간판, 연골, 뼈 또는 이와 관련된 신경 및 혈관에 미세한 손상이 누적되어 통증이나 기능 저하가 초래되는 급성 또는 만성질환

1) 근골격계 질병의 범위

1. 팔 부분

- 목, 어깨, 등, 위팔, 아래팔, 팔꿈치, 손목, 손 및 손가락

- 대표적 질환 : 경추염좌, 경추간판탈출증, 회전근개건염, 팔꿈치의 내(외)상과염, 수부의 건염 및 건초염, 수근관증후군 등

2. 다리 부분

- 둔부, 대퇴부, 무릎, 다리, 발목, 발 및 발가락
- 대표적 질환: 무릎의 반월상연골손상, 슬개대퇴부통증증후군, 발바닥의 근막염, 발과 발목의 건염등

3. 허리 부분

- 요추 및 주변의 조직
- 대표적 질환 : 요부염좌, 요추간판탈출증 등

2) 근골격계 질병의 업무상 질병 인정기준

- 근골격계 질병을 판단할 때에는 해당 질병에 대한 증상, 이학적 소견, 검사 소견, 진단명 등을 확인하여 판단
- 신체부담업무로 인해 연령 증가에 따른 자연경과적 변화가 더욱 빠르게 진행된 것이 의학적으로 인정되면 업무상 질병으로 판단
- 신체부담업무의 수행 과정에서 발생한 일시적인 급격한 힘의 작용으로 근골격계 질환이 발병하면 업무상 질병으로 판단
- 반복 동작이 많은 업무, 무리한 힘을 가해야 유지하는 업무, 진동작업, 그밖에 특정 신체 부위에 부담이 되는 상태에서 하는 업무

(3) 호흡기계질병

1) 인정기준

- 석면에 노출되어 발생한 석면폐증
- 목재 분진, 곡물 분진, 밀가루, 짐승털의먼지, 항생물질, 크롬 또는 그 화합물, TDI·MDI·HDI 등 디이소시아네이트, 반응성 염료, 니켈, 코발트, 포름알데히드, 알루미늄, 산무수물(acid anhydride) 등에 노출되어 발생한 천식 또는 작업환경으로 인하여 악화된 천식
- 디이소시아네이트, 에폭시수지, 산무수물 등에 노출되어 발생한 과민성 폐렴
- 목재 분진, 짐승털의먼지, 항생물질 등에 노출되어 발생한 알레르기성 비염
- 아연·구리 등의 금속흙에노출되어 발생한 금속열
- 망간 또는 그 화합물, 크롬 또는 그 화합물, 카드뮴 또는 그 화합물 등에 노출되어 발생한 폐렴
- 크롬 또는 그 화합물에 2년 이상 노출되어 발생한 비중격궤양·천공
- 불소수지·아크릴수지 등 합성수지의 열분해 생성물 또는 아황산가스 등에 노출되어 발생한 기도점막 염증 등 호흡기 질병
- 톨루엔·크실렌·스티렌·시클로헥산·노말헥산·트리클로로에틸렌등 유기용제에 노출되어 발생한 비염

(4) 림프조혈기계 질병

1) 인정기준

- 빈혈, 백혈구감소증, 혈소판감소증, 범혈구감소증
- 1ppm 이상 농도의 벤젠에 10년 이상 노출되어 발생한 골수형성이상증후군 또는 무형성 빈혈
- 납 또는 그 화합물(유기납은 제외)에 노출되어 발생한 빈혈

(5) 피부 질병

1) 인정기준

- 검댕, 광물유, 옷, 시멘트, 타르, 크롬 또는 그 화합물, 벤젠, 디이소시아네이트, 톨루엔·크실렌·스티렌·시클로헥산·노말헥산·트리클로로에틸렌등 유기용제, 유리섬유·대마 등 피부에 기계적 자극을 주는 물질, 자극성·알레르겐·광독성·광알레르겐성분을 포함하는 물질, 자외선 등에 노출되어 발생한 접촉피부염
- 페놀류·하이드로퀴논류물질, 타르에 노출되어 발생한 백반증
- 트리클로로에틸렌에노출되어 발생한 다형홍반(多形紅斑), 스티븐스존슨증후군
- 염화수소·염산·불화수소·불산 등의 산 또는 염기에 노출되어 발생한 화학적 화상

- 타르에 노출되어 발생한 염소여드름, 국소 모세혈관 확장증또는 사마귀
- 덥고 뜨거운 장소에서 하는 업무 또는 고열물체를 취급하는 업무로 발생한 땀띠 또는 화상
- 춥고 차가운 장소에서 하는 업무 또는 저온물체를 취급하는 업무로 발생한 동창 또는 동상
- 햇빛에 노출되는 옥외작업으로 발생한 일광화상, 만성 광선피부염또는 광선각화증
- 전리방사선에 노출되어 발생한 피부궤양 또는 방사선피부염
- 작업 중 피부손상에 따른 세균 감염으로 발생한 봉와직염
- 세균·바이러스·곰팡이·기생충 등을 직접 취급하거나, 이에 오염된 물질을 취급하는 업무로 발생한 감염성 피부 질병

(6) 눈 또는 귀 질병

1) 인정기준

- 자외선에 노출되어 발생한 피질 백내장 또는 각막변성
- 적외선에 노출되어 발생한 망막화상 또는 백내장
- 레이저광선에 노출되어 발생한 망막박리·출혈·천공 등 기계적 손상 또는 망막화상 등 열 손상
- 마이크로파에 노출되어 발생한 백내장
- 타르에 노출되어 발생한 각막위축증 또는 각막궤양
- 크롬 또는 그 화합물에 노출되어 발생한 결막염 또는 결막궤양
- 톨루엔·크실렌·스티렌·시클로헥산·노말헥산·트리클로로에틸렌등 유기용제에 노출되어 발생한 각막염 또는 결막염 등 점막자극성 질병
- 디이소시아네이트에노출되어 발생한 각막염 또는 결막염
- 불소수지·아크릴수지 등 합성수지의 열분해 생성물 또는 아황산가스 등에 노출되어 발생한 각막염 또는 결막염 등 점막 자극성 질병
- 연속으로 85데시벨[dB(A)] 이상의 소음에 3년 이상 노출되어 한 귀의 청력손실이 40데시벨 이상으로 감각신경성 난청

(7) 간 질병

1) 인정기준

- 트리클로로에틸렌, 디메틸포름아미드등에 노출되어 발생한 독성 간염
- 염화비닐에 노출되어 발생한 간경변
- 업무상 사고나 유해물질로 인한 업무상 질병의 후유증 또는 치료가 원인이 되어 기존의 간 질병이 자연적 경과 속도 이상으로 악화된 것이 의학적으로 인정되는 경우

(8) 감염성 질병

1) 인정기준

- B형 간염, C형 간염, 매독, 후천성면역결핍증 등 혈액전파성 질병
- 결핵, 풍진, 홍역, 인플루엔자 등 공기전파성 질병
- A형 간염 등 그 밖의 감염성 질병
- 습한 곳에서의 업무로 발생한 렙토스피라증
- 옥외작업으로 발생한 찰저가무시증또는 신증후군 출혈열
- 동물 또는 그 사체, 짐승의 털·가죽, 그 밖의 동물성 물체, 농마, 고물 등을 취급하여 발생한 탄저, 단독(erysipelas) 또는 브루셀라증
- 말라리아가 유행하는 지역에서 야외활동이 많은 직업 종사자 또는 업무수행자에게 발생한 말라리아
- 오염된 냉각수 등으로 발생한 레지오넬라증
- 실험실 근무자 등 병원체를 직접 취급하거나, 이에 오염된 물질을 취급하는 업무로 발생한 감염성

질병

(9) 물리적 요인에 의한 질병

1) 인정기준

- 폐, 중이, 부비강 또는 치아 등에 발생한 압착증
- 물안경, 헬멧 등과 같은 잠수기기로 인한 압착증
- 질소마취 현상, 중추신경계 산소 독성으로 발생한 건강장해
- 피부, 근골격계, 호흡기, 중추신경계 또는 내이 등에 발생한 감압병
- 뇌동맥 또는 관상동맥에 발생한 공기색전증
- 기흉, 혈기흉, 종격동(縱隔洞), 심낭또는 피하기종
- 등이나 복부의 통증 또는 극심한 피로감
- 높은 압력에 노출되는 업무 환경에 2개월 이상 종사하고 있거나 그 업무에 종사하지 않게 된 후 5년 전후에 나타나는 무혈성뼈 괴사의 만성장해
- 공기 중 산소농도가 부족한 장소에서 발생한 산소결핍증
- 진동에 노출되는 부위에 발생하는 레이노현상, 말초순환장해, 말초신경장해, 운동기능장해
- 전리방사선에 노출되어 발생한 급성 방사선증, 백내장 등 방사선 눈 질병, 방사선 폐렴, 무형성빈혈 등 조혈기 질병, 뼈 괴사 등
- 덥고 뜨거운 장소에서 하는 업무로 발생한 일사병 또는 열사병
- 춥고 차가운 장소에서 하는 업무로 발생한 저체온증

(10) 그 밖에 근로자의 질병과 업무와의 상단인과관계가 인정되는 질병

산업안전보건교육
화재예방관리 및 대처방법

<1> 소화기구의 구분

[1] 소화기구의 종류

- (1) 소화기
 - 소화약제를 압력에 따라 방사하는 기구로서 사람이 수동으로 조작하는 소형소화기와 대형소화기
 - 물 소화기, 산알칼리 소화기, 강화액 소화기, 포 소화기, CO₂ 소화기, 할론 소화기, 분말 소화기
- (2) 간이 소화용구
 - 수동식 및 자동식 소화기 이외의 것으로 소화약제(물 제외)가 충전되어 소화용으로 사용하는 소화기구
 - 투척용 간이소화용구, 에어로졸식 소화용구, 팽창질석 및 팽창진주암, 삽을 상비한 마른 모래 등
- (3) 자동확산 소화기
 - 화재시 화염이나 열에 따라 소화약제를 확산시켜 국소적으로 소화하는 소화장치
 - 자동확산소화장치

[2] 화재의 종류

분류	A급	B급	C급	D급
명칭	일반화재	유류 · 가스화재	전기화재	금속화재
가연물	목재, 종이, 섬유 등	유류 및 가스	전기기계기구 등	Mg 분말, Al 분말 등
소화효과	냉각	질식	질식, 냉각	질식
적용 소화제	<ul style="list-style-type: none"> • 물 • 산알칼리 소화기 • 강화액 소화기 	<ul style="list-style-type: none"> • 포말 소화기 • CO₂ 소화기 • 분말 소화기 • 할론 1211 • 할론 1301 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ 소화기 • 분말 소화기 • 할론 1211 • 할론 1301 	<ul style="list-style-type: none"> • 마른 모래 • 팽창질석

[3] 소화방법

- (1) 제거 소화
 - 가연물의 제거소화 공급을 중단하여 소화하는 방법
- (2) 질식소화
 - 산소(공기) 공급을 차단하여 연소에 필요한 산소농도 이하가 되도록 소화하는 방법
- (3) 냉각소화
 - 물 등 액체의 증발 잠열을 이용하여 가연물을 인화점 및 발화점 이하로 낮추어 소화하는 방법
- (4) 억제소화
 - 가연물 분자가 산화됨으로 인하여 연소되는 과정을 억제하여 소화하는 방법

[4] 소화기구 능력단위

- (1) 소화기구 단위능력
 - A급 : 화재 소화능력시험
 - B급 : 화재 소화능력시험 실시 결과

- C급 : 화재에 대한 능력단위는 없고 방사된 약제가 전기 절연성이면 부여
- 검정을 통하여 형식 승인된 능력단위는 제원과 함께 표기됨

(2) 소화약제

- 소화약제는 현저한 독성이나 부식성이 없어야 하며 열과 접촉할 때 현저한 독성이나 부식성의 가스를 발생하지 않아야 함
- 수용액의 소화약제 및 액체상태의 소화약제는 결정의 석출, 용액의 분리, 부유물 또는 전물의 발생 등의 이상이 생기지 않아야 하며, 과불화옥탄술폰산을 함유하지 않아야 함
- 현재 형식승인을 받은 소화약제

소화약제 분류	종류
수계 소화약제	산알칼리, 강화액, 포말
가스계 소화약제	이산화탄소, 할로겐화합물
분말 소화약제	ABC분말, BC분말형

-소화약제에 따른 소화기의 종류

구 분		주성분
수계 소화약제	물 소화기	H ₂ O + 침윤제 (浸潤劑) 첨가
	산·알칼리 소화기	A 제 : NaHCO ₃ , B 제 : H ₂ SO ₄
	강화액 소화기	K ₂ CO ₃
	포 소화기	화학포 A 제 : NaHCO ₃ , B 제 : Al ₂ (SO ₄) ₃
		기계포 AFFF(수성막포), FFFP(막형성 불화단백포)
가스계 소화약제	CO ₂ 소화기	CO ₂
	할론 소화기	CF ₂ ClBr
		CF ₃ Br
분말 소화약제	ABC 소화기	NH ₄ ·H ₂ PO ₄ (제 1 인산암모늄)
	BC 소화기	NaHCO ₃ 또는 KHCO ₃

<2> 소화기 분류

[1] 소화기 개요

- 물이나 소화약제를 압력원에 의하여 방사하는 기구
- 소화약제의 양, 방출시간, 방출거리, 화재의 종류 등에 따라 소화능력에 한계가 있으므로 초기 소화에는 절대적인 효과가 있지만 플래시 오버(Flash Over) 시에는 효과가 없음
- 일반적으로 소화기는 소화약제 분출방법, 소화 능력단위, 소화약제의 종류에 따라 분류됨

[2] 가압방식에 따른 분류

(1) 가압식 소화기

- 소화약제의 방출원이 되는 가압가스를 소화기 본체 용기와는 별도의 가압용 가스용기에 충전하고 소화기 가압용 가스용기의 작동 봉판을 파괴하는 등의 조작에 의하여 방출되는 가스의 압력으로 소화약제를 방사하는 방식
- 대형 소화기는 가압용 가스용기를 소화기 몸통 외부에 부착시키는 형태

(2) 축압식 소화기

- 소화기 용기 내부에 소화약제와 압축공기 또는 불연성 가스(질소, 이산화탄소)를 압축해 두었다가 그 압력에 의하여 약제가 방출되며, 이산화탄소 소화기 외에는 지시압력계가 부착되어 내부 확인 가능
- 압력계의 지시침이 적색을 지시하면 이상과압 상태, 녹색을 지시하면 정상 상태의 압력을 의미하며, 주로 8.1~9.8kg/cm² 정도 압축

[3] 능력단위에 따른 분류

(1) 소형 소화기

- A급 화재용 소화기 또는 B급 화재용 소화기는 능력단위의 수치가 1단위 이상

(2) 대형 소화기

- A급 화재에 사용하는 소화기는 10단위 이상, B급 화재에 사용하는 소화기는 20단위 이상

[4] 소화약제에 의한 분류

(1) 물 소화기

- 소화약제로서 물은 불순물이 없는 깨끗한 물이 적당하며, 물이 소화약제로 적합한 이유는 탁월한 냉각작용 때문임
- 쉽게 첨가제를 사용하여 소화효과를 높일 수 있음

첨가제	첨가제의 효과
침윤제	물의 표면장력을 감소시켜 물의 침투성을 증가 시킴 원면 화재 등 심부화재에 이용
농축제	물의 점도를 증가시켜 산림화재에 이용
밀도 개질제	물의 밀도를 개질하는 첨가제
분말 소화약제	물과 분말을 혼합시키므로 소화약제의 소화 작용과 물의 소화 작용이 서로 상승효과를 낼 수 있도록 하며, 소화효과를 높이는 것으로는 인산염 등이 있음

- 물 소화기의 종류

종류	특징
수동 펌프식	수조에 공기실을 가진 수동 펌프를 설치해 물을 상·하로 움직여서 수조 내의 물이 공기실에서 가압되어 방출 호스의 끝에 설치된 방사노즐을 통하여 방사하는 방식
축압식	수조(본체용기)에 압축공기와 함께 충전되어 물과 공기를 축압시킨 것을 방사하는 방식
가압식	본체 용기와는 별도로 가압용 가스(탄산가스)를 이용하여 그 가스 압력으로 물을 방출하는 방식으로 대형 소화기에 사용

- 취급 시 주의사항

1. 기온이 0℃ 이하에서는 동결방지조치가 되어 있는지 확인
2. 적응 소방대상물에 설치되어 있는지 확인
3. 소화기 몸통에 표시된 규정선까지 소화수가 차 있는지 확인
4. 피스톤이 상하로 원활히 움직이는지 확인

(2) 산알칼리 소화기

- 물 소화기의 일종으로 산과 알칼리의 반응에 의해 생기는 이산화탄소의 가스압력을 이용하여 물을 방출

- 산알칼리 소화기의 종류

종류	특징
전도식	소화기 내부의 합성수지 용기에 황산을 넣고 용기본체에 탄산수소나트륨(중탄산나트륨) 수용액을 넣어 사용할 때 소화기를 거꾸로 하면 황산이 들어 있는 용기의 마개가 자동적으로 열려 두 가지 약제가 혼합돼 화학반응을 일으켜서 방출구로 약제가 방사되는 방식
파병식	용기 본체의 중앙부 상단에 황산이 든 앰플을 파열시켜 용기 본체 내부의 탄산수소나트륨(중탄산나트륨) 수용액과 화합하여 반응 시 생성되는

(3) 강화액 소화기

- 탄산칼리(K_2CO_3) 수용액을 주성분으로 하며 일반적으로 담황색의 알칼리성(pH 12 이상)으로 비중은 1.35(15 °C) 이상인 것
- 강화액은 무색 또는 황색으로 약간의 점성이 있는 액체로서 알칼리 금속염류의 수용액
- 특성은 촉매 효과에 의한 화재 제어작용이 크며 재연을 저지하는 작용(부촉매 소화)
- 적용화재는 입자형태에 따라 봉상일 때는 A급 화재, 무상일 때에는 ABC급 화재에 사용
- 소화작용은 부촉매 효과에 의한 화염 억제작용과 재연소방지 작용이 있으며, 어는점이 -20 °C 이하로 낮기 때문에 기온의 변화에 따른 소화효과 저하가 없는 것이 장점

(4) 포 소화기

- 화학반응에 의한 화학포 소화기와 기계포 소화기로 구분
- 소화기는 탄산수소나트륨(중탄산나트륨) 수용액과 황산알루미늄 수용액이 반응하여 포(泡)를 발생시키며, 기계포는 수성막포나 계면 활성제를 소화약제로 하여 소화기에서 방출될 때 노즐에서 공기를 혼합하여 포를 형성하도록 한 것
- 거품(포, Foam)이 연소면을 도포해 질식 및 냉각 소화

(5) 이산화탄소 소화기

- 고압가스 용기에 액화 이산화탄소를 충전한 것으로 용기에서 방사 된 후 가스 상태가 되므로 좁은 공간에도 침투가 잘되고, 전기에 대한 절연성을 가지며, 소화약제에 의한 오손이 없으나 다른 소화약제에 비해 소화 효과는 비교적 적음
- 유류 화재와 같은 표면 화재는 물론 소규모의 종이, 목재, 섬유, 고무류 및 석탄 등의 심부 화재에도 적합하고, 통신기기나 컴퓨터 설비 등 소화약제에 의한 오손을 피해야 하거나 사용 후 정비나 수리가 곤란한 소방 대상물에도 적합함
- 공기의 산소 함유량은 통상 21%이지만 이것이 15%가 되면 수소, 아세틸렌, 이산화황, 일산화탄소 등의 특수한 물질을 제외한 일반적인 가연물은 연소할 수 없게 됨
- 이산화탄소는 불활성 가스이므로 이것을 공기 중에 40% 혼합하면 산소 농도는 15%가 되고 질식작용에 의해 소화되고 부수적으로 냉각작용에 의한 소화 효과도 있음
- 축압식 소화기의 일종으로 안전핀을 뽑고 레버를 누르면 축압된 압력에 의해서 즉시 방사되며, 레버를 놓으면 방사가 멈춤
- 소화기 몸체 내에는 방출밸브와 연결된 사이폰관이 소화기 하부까지 연장되어 있는데 이것은 액화탄산가스를 방출하여 대기 중에서 기화시키기 위한 것임
- 축압식 분말 소화기와는 달리 압력계가 없음
- 단, 손잡이를 잡지 않고 호스를 잡고 방사할 시 급격한 온도 저하에 의해 호스를 잡은 손의 피부를 손상시킬 수 있으므로 사용할 때에는 반드시 손잡이를 잡고 방출

(6) 분말 소화기

- 소화약제로 건조된 미세 분말을 방습제 및 분산제로 처리하여 방습성과 유동성을 원활하게 한 것
- 탄산수소나트륨(중탄산나트륨)이나 탄산수소칼륨(중탄산칼륨)을 주성분으로 하는 것은 BC급 화재용 소화기로 사용, 인산암모늄을 주성분으로 하는 것은 ABC급 화재용 소화기로 사용

* 사용시 유의사항

- 화재가 완전히 진화되어 더 이상의 약제 방출이 필요 없다고 판단될 때, 소화기를 거꾸로 뒤집으면 가압용 가스만 방출되고 약제의 방출은 중지됨
- 대형 가스 가압식 소화기는 노즐을 화점에 향하도록 하고 외부에 설치된 가압용기를 개방하는 누름레버를 손바닥으로 가격하면 소화약제가 방출됨
- 가스 가압식은 소형 소화기의 경우 손잡이 부분의 안전핀에 손가락을 끼워서 잡아당기면 손쉽게 이탈

(7) 할로겐화합물 소화기

- 탄화수소의 할로겐 화합물을 소화약제로 사용하며, 할로겐 화합물은 어느 것이나 무색투명의 액체 또는 기체로서 특유의 강한 냄새를 풍김
- 수동 펌프식, 축압식 등이 있으며 축압식이 가장 많이 사용됨
- 소화약제는 다른 소화약제와 달리 화학적 작용이 주요 소화원리임
- 일반적으로 할로겐화합물 소화약제의 분자 안에 존재하는 브롬이 가열되면 원자 상태로 분리되고 연쇄반응을 확대하는 활성물질과 결합하여 그 활성을 막음으로써 소화작용을 하게 되는데 이 작용을 억제작용 또는 부촉매작용이라고 함
- 할로겐화합물 소화약제에는 냉각 효과와 질식 효과도 있으나 냉각 효과는 물에 비해 10% 이하이고 질식효과 또한 질식작용이 나타나는 농도에 도달하기 전에 이미 억제 효과에 의해 소화됨
- 일반적으로 축압식은 압축공기를 소화기 몸체에 축압시킨 것으로 다른 축압식 소화기의 구조와 같으나 할론 1101과 2402 소화기는 사용온도 범위가 -30 ~ -40°C이고 압력게이지상의 적정한 녹색 범위는 6.0 ~ 9.8 kg/cm²로 설정됨

<3> 소화기 사용방법 및 설치기준

[1] 소화기 설치 및 취급요령

- 소화기는 보기 쉽고 사용하기 편리한 곳에 설치
- 통행에 지장을 주지 않는 곳에 습기나 직사광선을 피하여 설치
- 소화기를 사용할 때는 바람을 등지고 방사
- 이산화탄소 소화기는 지하층이나 창이 없는 층(무창층)에는 설치하지 않아야 하며, 방사시 노즐 부분 취급에 주의하여 기화에 따른 동상을 입지 않도록 함
- 방사된 가스는 호흡하지 않아야 하며, 방사 후 즉시 환기하여야 함
- 할론 소화기는 할론 1301 소화기 이외에는 창이 없는 층(무창층), 지하층, 사무실 또는 거실로서 바닥 면적 20m² 미만의 장소에서는 사용할 수 없고, 방사된 가스는 호흡하지 않아야 하며, 방사 후 즉시 환기
- 소화기를 사용한 후에는 다시 사용할 수 있도록 허가업체에서 소화약제를 재충약하여 설치
- 분말 소화기의 사용온도 범위는 -20°C 이상 40°C 이하
- 소화기는 바닥으로부터 1.5m 이하의 곳에 비치하고 '소화기' 표식을 보기 쉬운 곳에 게시

[2] 소방대상물별 소화기 설치기준

- 각층마다 설치하되 특정 소방대상물의 각 부분으로부터 1개의 소화기까지 보행거리가 소형소화기의 경우에는 20m 이내, 대형 소화기의 경우에는 30m 이내가 되도록 배치
- 가연성 물질이 없는 작업장의 경우에는 작업장의 실정에 맞게 보행거리를 완화하여 배치할 수 있으며, 지하구의 경우에는 화재의 발생 우려가 있거나 사람의 접근이 쉬운 장소에 한하여 설치할 수 있음
- 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 곳에 비치하고 '소화기', '투척용 소화용구', '소화용 모래', '소화질석'이라고 표시한 표지를 보기 쉬운 곳에 게시
- 이산화탄소 또는 할로겐화합물(할론 1301은 제외)을 방사하는 소화기구는 지하층이나 무창층 또는 밀폐된 거실로서 그 바닥 면적이 20m² 미만의 장소에는 설치할 수 없음

산업안전보건교육

근로형태별 안전사고 재발방지

<1> 근로형태별 안전사고 발생 요인

[1] 사무직 근로자

(1) 실내 공기의 질

- 사무실에 존재하는 오염물질인 분진, 가스, 증기 등과 곰팡이, 세균, 바이러스 등은 공기 중에 떠다니면서 근로자에게 건강장해를 유발할 수 있는 물질임
- 사무실 공간에는 호흡기를 통하여 폐속에 축적될 수 있는 다양한 크기의 호흡성 분진이 존재함

(2) 불충분한 조명

- 컴퓨터 작업을 하는 사무실은 충분한 조도 확보 필요

(3) 장시간 좌식, 컴퓨터를 이용한 근로

- 의자에 장시간 앉아서 일하기 때문에 운동부족 및 다양한 건강문제 발생 가능
- 컴퓨터를 많이 사용하게 되면서 모니터에서 발생하는 누부심으로 눈 건강에 영향
- 법으로 정한 기준보다 장시간 일하는 경우가 많음

[2] 서비스업 근로자

(1) 음식 숙박업 주요 재해

- 베임, 절단
- 데임
- 전기충격 감전
- 미끄러짐, 넘어짐, 떨어짐
- 손목과 팔의 통증
- 요통
- 피부 가려움증, 부풀어오름 및 붉어짐

(2) 보건·의료 근로자 다발 재해

- 넘어짐
- 작업관련성 질환
- 부딪침(충돌)
- 사고성 무리한 동작
- 절단, 베임, 찔림
- 감김, 끼임
- 이상온도, 이상기압에 의한 화상
- 교통사고
- 폭력

[3] 제조업 근로자(제조업 5대 재해)

(1) 끼임

- 기계기구 사이에 끼임 등이 발생
- 기계설비의 위험한 부분에는 센서, 덮개 등 방호장치를 설치
- 정비·수리 등의 작업 시에는 반드시 기계를 정지한 후 작업 실시, 조작부에는 잠금장치 및 '수리 중' 표지판 설치

(2) 화재/폭발·파열

- 인화성, 발화성 물질 취급 시 폭발 등
- 인화성 물질 등을 취급하는 설비, 탱크 등의 누출이 없도록 조치
- 용접작업 시 불반이포 등 불티 비산을 방지하기 위한 덮개 등 조치 및 소화기 배치

(3) 물체에 맞음

- 위험 기계기구 작업시 비산물에 의한 맞음사고 등
- 지게차로 중량물을 운반할 때에는 전용 팔레트 등으로 포장하여 운반
- 크레인에는 손상된 와이어로프 사용을 금지하고, 인양물에 적합한 전용 줄걸이 용구를 사용

(4) 떨어짐

- 제품 적재 중 떨어짐 사고 등
- 트럭 하역은 적재함과 높이가 같은 전용 입·출하장에서 작업하고, 작업 시에는 안전모 착용
- 대형설비나 제품 위에서의 작업 시에는 고소작업대 등 전용 승강설비를 사용하고 작업발판을 설치

(5) 부딪힘

- 작업 시 위험기계기구에 부딪힘 등
- 지게차 운행 시에는 운전자 시야를 확보할 수 있도록 적재하고, 제한속도를 지정하여 과속하지 않도록 조치
- 크레인으로 중량물을 인양할 때에는 물건이 기울지 않도록 수직으로 인양하고, 작동하는 사람이나 인근 근로자 접근금지
- 부딪힘으로 인한 업무상 사고 사망재해는 제조업 전체의 약 9.2%에 해당됨
- 발생원인 - 지게차의 운반 작업, 크레인 중량물 운반, 산업용 로봇 범위 내 접근, 차량계 하역 운반기계의 운행

<2> 안전사고 재발방지

[1] 세단기 청소 중 손가락 끼임

(1) 사고 개요

세단기 내부 청소를 하기 위해 세단기 아래 파쇄된 종이를 꺼내던 중 세단기가 작동되면서 톱날에 손가락이 끼어서 난 사고

(2) 재해 예방 대책

- 세단기 전원 차단
- 사고사례교육 실시
- 세단기 등 전기제품 청소 시에는 안내 표지판 부착

[2] 무심코 닫다가 손 끼임

(1) 사고 개요

사무실에서 서랍장에 서류를 넣기 위해 서랍을 열고 서류를 넣으면서 무심코 서랍을 닫다가 서랍에 손이 끼어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 캐비닛이나 서랍장에 서류를 보관하기 위해 열고 닫을 때 주변 동료와 대화하지 말고 주의를 집중하여 작업을 실시
- 서랍장을 열고 닫을 때는 손으로 서랍 벽을 밀면서 닫는 것이 아니라 반듯이 손잡이를 잡고 열고 닫고 급하게 확 닫지 말고 천천히 조심해서 닫음
- 사무실에 대한 모든 유해위험요인을 사전에 찾아내서 필요 시 감소대책을 통해 안전을 정립하는 위험성평가를 실시

[3] 파쇄작업 중 머리카락 끼임

(1) 사고 개요

사무실에서 사무보조로 일을 하며 문서를 파쇄하는 일을 하다가 기계에 머리카락이 끼어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 파쇄기 등 전기제품에 문제가 있을 시에는 반드시 전원을 차단하고 전원이 차단되었는지 확인하고 점검 작업을 실시
- 파쇄기를 사용할 때는 장갑, 머리카락, 넥타이 등이 낄 수 있으므로 장갑을 벗고 넥타이 등은 잘 고정시키고 머리카락은 흘러내리지 않게 잘 정리하고 단정한 복장으로 작업을 실시
- 파쇄기에 문제가 발생하여 자체적으로 수리보수가 어려울 경우에는 지체없이 파쇄기 수리전문업체에 의뢰하여 수리

[4] 사무보조 중 칼로 베임

(1) 사고 개요

사무실에 배송된 택배 상자를 칼로 열다가 칼에 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 칼이나 가위처럼 날카로운 도구를 사용할 때는 산만해 질 경우 실수로 베이거나 찔릴 수 있으므로 주의를 집중하여 작업을 실시
- 날카로운 기구 및 도구 사용 시 불안정한 자세로 사용할 경우 다치기 쉬우므로 올바른 자세를 취하여 작업을 실시
- 사무실에서 칼로 작업할 때는 실내 조도를 확보하고 명암의 차이가 심하지 않도록 하여 어두운 곳이나 명암의 차이로 인해 베이지 않게 해야 함
- 서둘러서 작업하지 않도록 하며, 지정된 장소에 칼을 보관하여 사고를 예방하도록 함

[5] 급여대장에 손 베임

(1) 사고 개요

급여대장을 정리하다 급여대장 종이에 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 종이류 작업 시에는 단순히 안전한 작업으로 생각하다 종이에 베어서 다치는 경우가 많으므로 손가락 골무 등 보호 장비를 착용하고 작업을 실시
- 종이류 작업 시 종이를 손에 밀착시켜 작업하면 손바닥이나 손가락에 밀착된 종이에 의해 베일 수 있으므로 종지와 손 사이에 공간을 확보하고 작업을 실시
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 동일업종의 사고사례를 통해 교육을 꼭 실시하여 근로자의 안전의식을 고취

[6] 칼로 절단작업 중 손 베임

(1) 사고 개요

서류를 자르기 위해 자를 대고 칼로 서류 절단작업 중 칼이 자에 미끄러지면 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 자를 대고 서류를 절단 작업할 때는 급하게 서두르다가 실수를 할 수 있으므로 서두르지 말고 천천히 주의를 집중하여 작업을 실시
- 자를 이용하여 칼로 절단작업을 할 때는 자에 미끄러져서 다칠 위험이 높아 자의 방향을 반대로 하여 자의 경사면이 바닥으로 행하게 하여 작업을 실시
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 동일업종의 사고사례를 통해 교육을 꼭 실시하여 근로자의 안전의식을 고취

[7] 지하로 내려가다 계단에 미끄러져 넘어짐

(1) 사고 개요

배달통을 들고 지하로 음식을 배달하던 중 계단에 있는 물기 때문에 미끄러져 넘어져 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 아무리 급하더라도 계단에서는 한 손으로 난간을 꼭 잡고 내려가야 미끄러지더라도 난간을 잡아 넘어짐을 예방할 수 있음
- 급한 배달이더라도 계단에서는 절대 뛰지말고 천천히 계단을 보면서 걸어 내려가야 하고

엘리베이터가 있을 때에는 엘리베이터를 이용하여 이동

- 계단 등 미끄러지기 쉬운 장소에서 작업을 할 때에는 미끄럼방지 기능이 있는 신발인 미끄럼방지 신발을 착용

[8] 눈 속에 있던 금속막대를 밟고 넘어짐

(1) 사고 개요

도시락을 배달하기 위해 가던 중 전날 내린 눈에 덮여 있던 금속막대를 밟아 미끄러져 넘어져 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 전날 눈이 내린 경우에는 눈으로 인한 미끄러질 위험이 있으므로 항상 주의해서 걷고 미끄럼방지 신발을 착용
- 전날 온 눈으로 인해 길의 상태를 모르기 때문에 항상 길을 보면서 주의하여야 하고 이물질이 조금이라도 보일 때에는 밟지 말고 피하여 걸음
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육시 유사 업종의 사고사례를 통해 교육을 꼭 실시하여 안전의식을 고취

[9] 수도꼭지 연결 호스에 걸려 넘어짐

(1) 사고 개요

손님에게 내 줄 밥이 부족해 식당 주방 안으로 급하게 뛰어가던 중 바닥에 있던 수도꼭지 연결 호스에 걸려 넘어지면서 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 식당 특히 주방 안에는 걸려 넘어질 물건 등이 많이 있고, 미끄러운 바닥상태일 경우가 많아 절대 뛰지말고 걸어서 이동
- 식당 뿐아니라 주방은 작업 전후 그리고 작업 중에도 정리정돈과 바닥 물기 제거를 실시
- 식당과 주방은 항상 미끄러지거나 걸려 넘어질 위험이 있으므로 근로자 뿐 아니라 내방객 모두가 알 수 있게 넘어짐 주의 경고표지를 잘 보이는 곳에 부착

[10] 뚜껑이 없는 배수구에 발이 빠져 넘어짐

(1) 사고 개요

주방 바닥 트렌치 안의 이물질을 제거하고 일어서는 순간 뚜껑이 덮여 있지 않던 배수구로 발이 빠지면서 넘어져 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 식당과 주방은 항상 미끄러지거나 걸려 넘어질 위험이 있으므로 근로자 뿐 아니라 내방객 모두가 알 수 있게 넘어짐 주의 경고표지를 잘 보이는 곳에 부착
- 항상 작업 후에는 트렌치 덮개를 덮어두는 등 정리정돈을 실시하여 빠지거나 걸려 넘어질 위험을 예방
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 식당과 주방에서의 사고사례를 활용하여 교육

[11] 대걸레로 청소하다 넘어짐

(1) 사고 개요

호텔 화장실을 청소하던 중 미끄러져 몸의 균형을 잃고 넘어져 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 주방은 작업 전후 그리고 작업 중에도 바닥 물기는 바로 그리고 수시로 제거하여야하며 주변 정리정돈도 같이 실시
- 화장실 같이 미끄러운 바닥에서 작업을 할 때는 편한 신발이 아닌 미끄럼방지 기능이있는 미끄럼방지 장화를 착용
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 화장실에서의 사고사례를 활용하여 교육

[12] 도로에 난 구덩이에 걸려 넘어짐

(1) 사고 개요

밤에 오토바이에 배달 중 앞이 어두워 잘 보이지 않아 도로 공사로 인해 폭 파여있는 구덩이를 발견하지 못하고 구덩이에 걸려 넘어지면서 갈비뼈와 쇄골을 다치는 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 오토바이를 운전하여 배달을 할 때는 전방 도로상태 주시를 확실히 하며 도로상태를 파악하여 안전운행
- 밤처럼 어두운 곳에서 오토바이를 운전할 때는 항상 전조등을 켜서 앞이 잘 보이도록 하고 운행
- 오토바이를 운전할 때는 반드시 안전보호장비인 헬멧, 무릎보호대, 장갑 등을 착용

[13] 발을 잘못 디더 계단에서 넘어짐

(1) 사고 개요

요양병원에서 환자용 의료기기를 옮기기 위해 2층에서 1층 계단으로 내려가던 중 발을 잘못 디더 넘어지면서 부상을 당함

(2) 재해 예방 대책

- 짐을 들고 계단을 이용하여 내려갈 때는 시야를 확보해야 하며 한 손으로는 계단난간을 붙잡아 혹시 모를 넘어짐 위험에 대비
- 계단에는 근로자가 잘 보이는 곳에 넘어짐 주의 경고표지판을 부착하여 근로자가 항상 경고표지를 보고 안전하게 이동할 수 있도록 함
- 짐을 들고 이동할 때는 가급적이면 계단보다는 엘리베이터를 이용

[14] 미끄러운 바닥

(1) 안전대책

- 목욕탕 바닥에 미끄럼방지 타일 또는 미끄럼방지테이프 부착
- 치매환자 이동 시에는 2~3인 이상 공동작업을 실시
- 통로에 물건이 적재되어 있거나 장애물이 있는지 확인
- 정기적인 안전교육 실시

산업안전보건교육

황사 및 미세먼질로 인한 건강장해 및 관리대책

<1> 황사로 인한 건강장해 및 관리대책

[1] 황사 개요

- 중국 북부의 황토 지대에서 미세한 모래 먼지가 편서풍을 타고 이동하여 서서히 내려 앉는 분진
- 3~5월경 주로 발생하는 '아시아 먼지'
- 자연적으로 발생한 흙먼지로 자연 토양성분이 주를 이루는 황사는 주로 화석연료 연소, 공장·자동차 배출가스 등 사람의 활동으로 발생
- 발생 조건 : 강한 햇빛으로 대기 불안정, 상승 기류 발생, 강수량 적고 증발속도 빠를 것, 풍속이 빠르고 지표식물이 적을 것, 고온 건조한 기후 조건
- 긍정적 측면 : 알칼리 성분의 분진이 쌓여 토양의 산성화 방지, 먼지의 Aerosol 냉각 효과로 지구 온난화 방지, 해양의 플랑크톤 증가로 생물학적 생산적 증대

[2] 황사의 영향 및 대책

(1) 인체

- 1) 문제점 : 알레르기성 결막염 유발, 알레르기성 비염 유발, 호흡기 질환, 피부염, 피부 알러지

2) 대책

- 보안경 착용, 손과 발 자주 씻기
- 귀가 후 눈과 콧속을 물로 씻기
- 가급적 외출 자제
- 실내 공기 정화기/가습기 가동
- 긴 소매옷을 착용하여 외기 노출 억제
- 황사마스크 착용
- 수시로 기상 정보 확인
- 황사에 노출된 작업복은 충분히 세척
- 황사가 실내 유입되지 않도록 창문 등을 점검

(2) 의료사업장

- 1) 문제점 : 호흡기 및 안과 질환 발생, 먼지로 인한 빛의 산란으로 시계 차단, 먼지 누적과 미세먼지 결합으로 인한 유해 물질 형성, 계측기 등 정밀 기계 작동 오차 및 하자 발생, 환기 불량으로 호흡기 환자에 악영향, 실내 환기 불량으로 인한 공기 건조에 따른 내부 미세먼지 증가

2) 대책

- 보안경/분진마스크 착용
- 창문 등 환기구에 분진망 설치
- 작업 구간 및 이동 구간 수시로 청소
- 계측기 등 정밀 기계 수시 점검
- 고소작업 금지
- 황사가 심할 시 가급적 외부 작업 금지
- 호흡기 환자에 대해 별도의 관리 대책 수립
- 황사 대비 사전 안전보건교육 실시

<2> 미세먼지로 인한 건강장해 및 관리대책

[1] 먼지와 미세먼지의 차이

- 먼지는 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질을 말하는데, 석탄·석유 등의 화석연료를 태울 때나 공장·자동차 등의 배출가스에서 많이 발생함
- 먼지는 입자의 크기에 따라 $50\mu\text{m}$ 이하인 총먼지(TSP, Total Suspended Particles)와 입자크기가 매우 작은 미세먼지(PM, Particulate Matter)로 구분됨

[2] 미세먼지의 발생원

(1) 1차 발생원

- 자연적인 것 : 흙먼지, 바닷물에서 생기는 소금, 식물의 꽃가루 등
- 인위적인 것 : 매연, 자동차 배기가스, 날림먼지, 분말형태의 원자재, 가루성분, 소각장 연기 등

(2) 2차 발생원

- 1차적 발생 : 굴뚝 등 발생원으로부터 고체 상태의 미세먼지로 나오는 것
- 2차적 발생 : 발생원에서는 가스 상태로 나온 물질이 공기 중의 다른 물질과 화학반응을 일으켜 미세먼지가 되는 경우
- 수도권은 화학반응에 의한 2차 생성이 전체 미세먼지 발생량의 약 2/3을 차지하고 있음

(3) 대한민국의 미세먼지 농도가 높은 이유

- 인구밀도가 높고, 도시화·산업화의 고도 진행에도 지리적 위치, 기상여건 등이 유리하지 않음
- 편서풍으로 주변국의 영향을 받고, 강수가 여름철에 편중
- 대륙성 고기압으로 대기정체가 고농도 미세먼지 현상을 자주 발생시킴

[3] 미세먼지로 인한 피해

(1) 위해성

- 대부분의 먼지는 코털이나 기관지 점막에서 걸러져 배출되기 때문에 미세먼지의 농도와 성분이 동일하다면 입자크기가 더 작을수록 건강에 해로움
- 미세먼지가 몸 속으로 들어오면 면역을 담당하는 세포가 먼지를 제거하여 몸을 지키도록 작용하게 되는데, 이 때 부작용인 염증반응이 나타남
- 기도, 폐, 심혈관, 뇌 등 몸의 각 기관에서 염증반응이 발생하면 천식, 호흡기, 심혈관계 질환 등이 유발 될 수 있으며 노인, 유아, 임산부, 심장질환이나 순환기 질환자는 미세먼지로 인한 영향을 일반인보다 더 많이 받을 수 있어 주의가 필요함

(2) 호흡기 질환

- 가래, 기침, 기관지 점막이 건조해져 세균이 쉽게 침투, 폐렴 발병
- 미세먼지(PM10) 농도가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 만성 폐쇄성 폐질환(COPD)으로 인한 입원률은 2.7%, 사망률은 1.1% 증가
- 미세먼지(PM2.5) 농도가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 폐암 발생률이 9% 증가

(3) 심혈관 질환

- 폐포를 통한 혈관 염증은 협심증, 뇌졸중 유발
- 심혈관 질환을 앓는 노인은 병이 악화될 수 있음
- 미세먼지(PM2.5)에 장기간 노출될 경우 허혈성심질환의 사망률은 30~80% 증가

(4) 천식

- 기도에 염증을 일으켜 천식을 유발하거나 악화
- 폐 기능을 떨어뜨리고 천식 조절에 부정적 영향을 미치며, 심한 경우에는 천식 발작 유발

(5) 생태계에 미치는 영향

- 산성비로 토양과 물의 산성화, 토양 황폐화, 생태계 피해, 산림수목과 기타 식생의 손상
- 공기 중 카드뮴 등 중금속은 농작물, 토양, 수생 생물에 피해
- 미세먼지가 식물의 잎에 부착되면 잎의 기공을 막고 광합성 등을 저해해 작물의 생육을 지연

(6) 산업활동에 미치는 영향

- 반도체와 디스플레이 산업은 미세먼지에 노출될 경우 불량률이 증가
- 자동차 산업은 도장 공정에서 악영향, 자동화 설비의 오작동 등의 피해 발생
- 가시거리를 떨어뜨려 비행기나 여객선 운항에 지장

[4] 미세먼지를 줄이는 방법

(1) 자동차 배출가스 줄이기

- 친환경차는 대기오염물질을 기존 휘발유차·경유차에 비해 적게 배출하므로 친환경적
- 노후 대형버스·화물차의 입자상 물질(PM)과 질소산화 물(NOX)을 동시에 저감하는 장치 부착, 삼원촉매장치 교체
- 이륜자동차와 건설기계, 농기계, 선박 등 비(非)도로이동오염원에 대한 관리 강화
- 지하철·버스 등 대중 교통의 편리성 제고
- 직장별, 학교별 통근·통학버스 운영을 활성화
- 친환경 자동차를 공동으로 이용할 수 있는 카 셰어링(Car-Sharing) 문화 확산

(2) 사업장 미세먼지 줄이기

- 배출총량제도(배출허용총량을 정한 뒤, 연도별로 배출허용총량을 나누어 지켜나가게 하는 방식) 실시
- 배출시설의 배출허용기준 강화
- 중소기업, 상업용 건물 등에 설치된 버너를 저NOX 버너로 교체하는 비용 지원
- 자발적 협약을 72개 다량 배출 사업자와 체결

(3) 생활주변 미세먼지 줄이기

- 휘발성 유기화합물의 약 15%가 생활 주변의 주유소, 인쇄소, 세탁소 등에서 배출됨
- 유증기에는 벤젠 등 발암물질이 포함되어 있어 이를 회수하는 설비 설치 추진
- 유증기 회수설비 의무설치지역을 상대적으로 높은 대기오염이 우려되는 지역, 대도시 지역으로 확대
- 자동차가 지나갈 때 흩날리는 재(再)비산먼지를 모니터링하는 '도로이동측정시스템' 운영
- 도로 물청소 실시

[5] 미세먼지 예/경보 시 행동요령

(1) 대기질 예보절차

1) 관측

- 기상과 대기질을 감시하고 추세를 파악하는 단계
- 기상 관측망과 국내·외 실시간 대기질 측정자료를 활용

2) 모델

- 다양한 기상 조건에서 오염물질 배출량을 대기 중 농도로 변환 하는 과정
- 기상·배출처리·대기화학·수송 등의 요소로 구성

3) 예측

- 관측 자료와 모델 결과에 예보관의 지식·경험·노하우를 더하여 예보를 생산하는 과정

4) 전달

- 생산된 미세먼지 예보결과를 TV, 라디오, 홈페이지(에어 코리아), 문자, 모바일 앱(우리동네 대기질) 등을 통해 국민에게 알리는 것

(2) 미세먼지 주의보/경보 발령 행동수칙

1) 지자체

- 대기질 상황을 신속히 알리기
- 실외활동 자제, 외출시 마스크 착용 등 건강보호를 위한 조치
- 대형 사업장의 작업시간 단축, 사업장의 연료사용 감축, 야외 공사장의 작업시간 단축 등 오염물질 저감노력에 참여 유도
- 자동차 운행자제(공회전 금지, 차량부제 운행)와 대중교통 이용 권장

2) 외출 자제, 외부 미세먼지 유입 차단

- 실내청소는 물걸레 사용
- 부득이 외출 시 식품의약품안전처가 인증한 보건용 마스크 착용
- 교통량이 많은 지역으로 이동 자제
- 물 많이 마시기
- 외출하고 돌아오면 손, 얼굴, 귀 등을 깨끗이 씻기

3) 교육기관

- 실외활동 자제·중지
- 실내활동으로 대체하거나 마스크 착용
- 등·하교 시간 조정, 수업단축, 휴교 등의 대응조치

4) 축산/농가의 미세먼지 노출 최소화

- 방목장의 가축은 축사 안으로 대피
- 비닐하우스·온실·축사의 출입문과 창문 등 닫기
- 실외의 사료용 건조, 볶짚 등은 비닐, 천막 등으로 덮기

5) 산업부문의 반도체, 자동차 등 기계설비 작업장

- 실내 공기정화 필터 점검 및 교체
- 집진시설 및 에어커튼 설치
- 실외 작업자는 마스크, 모자와 보호안경 착용

6) 음식점, 단체급식소 등 식품취급 업소

- 식품제조·가공·조리 시 올바른 손씻기
- 기구류 세척 등 철저한 위생관리로 2차 오염을 방지

7) 항공기 및 선박 운행

- 가시거리 확인, 안전장치 등 점검
- 운항관계자 연락망 등 확인

산업안전보건교육

직업병의 종류와 예방

<1> 뇌심혈 및 근골격계 질환 관리

[1] 뇌심혈관계 질환

(1) 뇌심혈관계 질환의 개념과 종류

- 심장, 심혈관 및 뇌혈관 계통에서 발생한 질환으로서 심근경색증, 뇌졸중(뇌경색 · 지주막하출혈 · 뇌실질내출혈), 해리성 대동맥류 등
- 뇌경색 : 뇌혈관이 막혀서 생기는 질환으로 마비 등의 증상이 흔하며 주로 심장이나 목의 큰 혈관에서 혈전이 떨어져나가 뇌혈관을 막는 경우가 많음
- 뇌출혈 : 높은 혈압 때문에 뇌혈관이 터져서 생기는 질환으로 급사의 가능성이 높으며 뇌동맥 경색 등에 의한 지주막하출혈, 고혈압으로 생기는 뇌내출혈이 있음
- 협심증 : 관상동맥이 좁아져 심장으로 피(산소와 영양소)가 잘 통하지 않는 경우로 주 증상은 가슴이 죄는 듯한 느낌, 압박감 등. 2분에서 10분 정도로 짧은 시간 동안에 일어나며 안정을 취하거나 약물(니트로글리세린) 복용 시 증상이 호전됨. 이 때 하던 일을 멈추고 안정을 취한 후 병원을 방문함
- 심근경색증 : 관상동맥 중 어느 혈관이든 완전히 막히게 되어 심장의 일부에 혈액이 가지 못했을 때 일어나는 증상으로 가슴에 통증이 30분 이상 지속되며 니트로글리세린과 같은 혈관 확장 약물로 증상이 호전되지 않기 때문에 즉시 병원에 가서 처치를 받아야 함. 심장 발작에 따른 사망위험률은 2시간 내로 가장 높음

(2) 뇌심혈관계 질환의 요인

1) 직업적 요인

- 이황화탄소, 일산화탄소 등의 화학물질
- 소음, 고온작업, 한랭작업
- 업무량 및 업무의 자율성
- 급작스러운 정신적 스트레스
- 급작스러운 육체활동
- 교대작업 및 야간근무
- 운전작업

2) 비직업적 요인

- 유전, 성, 연령, 성격
- 식습관
- 흡연
- 운동습관
- 휴식습관

3) 교정 불가 요인

- 성별(남성에게 약 1.3배 더 자주 발생, 뇌졸중 위험인자가 있는 경우에는 여성이 상대적으로 위험)
- 유전적 요인
- 연령

4) 교정가능 요인

- 기초질환(고혈압, 당뇨)
- 비만
- 작업생활

- 혈중 지질변인
- 식이요법
- 흡연
- 긴장, 스트레스
- 작업 관련 요인

(3) 뇌심혈관계 질환의 예방과 관리

1) 고혈압 관리

- 합병증이 없는 한 증상이 거의 없는 침묵의 살인자인 고혈압
- 적절한 혈압 조절은 뇌심혈관 질환 발생의 위험을 크게 감소시킴

2) 고지혈증 관리

- 혈관 내에 쌓인 지방 침전물 때문에 주요 혈관이 막히게 되면 뇌경색, 협심증, 심근경색 등을 유발
- 혈관 벽에 쌓인 지방 성분을 적절하게 유지하는 등 조절을 잘하면 뇌심혈관 질환 예방 가능
- 중성지방은 식이와 연관성이 높음
- 동맥혈관의 탄력성을 떨어뜨려 발생하는 동맥류 등 치명적인 질환 발생

3) 금연 실천

- 흡연자는 심근경색, 뇌경색 걸릴 위험 2배 증가
- 간접흡연자는 심혈관질환 1.3배, 뇌혈관질환 2배 이상으로 위험도 증가

금연 후 경과시간	회복 내용
12시간	혈중 산소량, 일산화탄소량 정상화
72시간	체내 니코틴이 대부분 소실
1년	심근경색증 및 뇌졸중에 걸릴 위험이 절반으로 감소
15년	심근경색증의 위험이 비흡연자와 거의 동일

4) 절주 실천

- 과도한 음주는 부정맥과 심근경색증을 유발하며 뇌졸중의 위험을 증가시킴

5) 식습관 개선

- 짜게 먹는 습관은 혈압을 높여 뇌심혈관 질환의 발생과 악화를 가져올 수 있음
- 채소 섭취는 뇌심혈관 질환의 예방에 도움
- 혈중 콜레스테롤을 적정 수준으로 유지하기 위해 기름진 음식을 피하고, 채소류 및 해조류 등을 충분히 섭취
- 등푸른 생선은 뇌심혈관 질환의 위험을 줄이는 데 기여하므로 일주일에 2회 이상 섭취

6) 맞춤형으로 개별화된 신체활동

- 적절한 신체활동은 뇌심혈관 질환 관련 사망 위험을 줄여줌
- 주 5회 이상 30분 이상 빠르게 걷기, 조깅, 자전거 타기, 수영, 에어로빅, 체조 등의 유산소운동 꾸준히 하기
- 시간을 나누어 수회에 걸쳐 총 30분 이상 운동을 해도 한꺼번에 30분간 운동하는 것과 같은 효과
- 심근경색증 및 뇌졸중의 위험요인을 많이 가진 성인일수록 자신의 심장 기능에 무리가 되지 않는 수준에서 적절한 운동계획을 세워 꾸준히 실천

7) 적정 체중 유지

- 비만은 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 뇌심혈관 질환의 발생률을 높임
- 비만의 진단 기준은 체질량 25kg/m² 이상

8) 스트레스 관리

- 스트레스는 혈압 상승, 부정맥 유발, 동맥경화 촉진으로 뇌심혈관 질환의 위험요인
- 스트레스는 흡연, 음주, 폭식 등을 불러 뇌심혈관 질환 유발
- 경쟁적이고, 성취욕이 강하며, 남에게 지기 싫어하는 성격을 가진 사람들은 그렇지 않은 사람보다 뇌심혈관 질환에 걸릴 가능성이 높음
- 우울증은 흡연, 신체활동 감소, 비만 등과 관련이 있으며, 고혈압의 발생을 증가시킴. 따라서 긍정적인 마음가짐이 중요

(4) 뇌심혈관 질환의 응급조치 방법

- 3시간 이내의 뇌졸중, 심근경색증은 일찍 발견해서 치료할 경우 사망 혹은 질환 발생에 장애를 최소화할 수 있음
- 반응이 없는 환자를 발견하면 무호흡 또는 비정상 호흡인지 확인
- 119신고 및 도움 요청
- 심폐소생술을 할 수 있다면 가슴압박과 인공호흡을 30:2로 심폐소생술을 시작하고 할 수 없다면 가슴압박 소생술 실시

[2] 근골격계 질환

(1) 정의

- 목, 어깨, 허리, 팔다리의 신경, 근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환
- 작업관련성 근골격계 질환은 누적성 및 반복적 외상, 반복적 동작 상해 또는 반복긴장증후군이란 용어로 분류되기도 하며 작업요인에 중점을 둠

(2) 원인

1) 작업 요인

- 반복적 동작
- 무리한 힘의 사용
- 부자연스러운 자세
- 정적인 자세
- 날카로운 면과의 접촉
- 작업환경(진동, 추운 날씨)

2) 작업자 요인

- 과거병력
- 성별 (여성)
- 나이, 작업경력
- 작업 습관
- 흡연, 비만, 피로
- 운동 및 취미활동

3) 사회심리적 요인

- 직업만족도
- 근무조건 만족도
- 직장 내 인간관계
- 업무적 스트레스
- 기타 정신 심리상태

(3) 특징

- 다양하고 복합적인 요인에 의해 발생하는 질병
- 물리적, 정신적 스트레스는 근본적인 제거가 불가능한 것으로 지속적 관리에 의한 질환 발생 최소화가 목표

- 조기에 발견해 조기에 예방하는 것이 최선의 대안
- 근로자의 적극적 참여에 의한 자기관리 노력이 매우 중요하며 예방운동, 근력강화운동, 자기관리 능력의 강화가 동반되어야 함

(4) 발생단계

1) 1단계

- 작업시간 동안 아프거나 피로감을 경험하지만 하룻밤 또는 며칠간 휴식을 취하게 되면 증상이 사라지며 작업능력의 저하가 발생하지 않음
- 증상을 인지할 때 즉시 보고하는 것이 중요함
- 인간공학적 개선(작업환경의 공학적 개선, 행동 개선, 관리적 개선, 개인보호구 사용)에 중점을 두는 것이 좋음

2) 2단계

- 증상이 작업시간 초기부터 발생되는데 하룻밤이 지나도 통증이 계속 됨
- 통증 때문에 수면이 방해받으며, 작업 수행능력이 저하되고 이런 증상이 몇 달간 지속됨
- 인간공학적 개선이 필요하며 의학적 증상 관리 및 치료가 병행되어야 함

3) 3단계

- 휴식을 취할 때 통증을 느끼게 되며, 반복되는 움직임이 없을 때도 통증이 지속됨
- 수면방해가 더욱 커지며, 낮동안 가벼운 작업에도 통증이 유발됨
- 다른 일에도 어려움을 겪게 되며 이 상태가 수년간 지속될 수 있음
- 인간공학적 개선과 의학적 치료 및 재활이 반드시 필요

(5) 종류

신체부위	직업관련성 근골격계 질환의 종류
목	경부근막통증증후군, 경추부염좌, 경추부추간판탈출증, 긴장성목증후군, 거북목증후군, 목협착증
어깨	견부근막통증증후군, 회전근개건염, 극상근건염, 어깨충돌증후군, 관절와순손상, 유착성관절낭염, 이두근건염, 삼두근건염, 삼각근하점액낭염
팔꿈치	주관절근막통증증후군, 주관절외상과염, 주관절내상과염
손 및 손목	심수근관증후군, 주부관증후군, 드퀘르뱅 건초염, 방아쇠수지, 결절종, 수완·완관절부 검염 또는 건활막염
허리	요부근막통증증후군, 요추부 염좌, 척추분리증 또는 척추전방전위증, 요추부 추간판 탈출증
무릎	슬내장, 슬개건염 또는 슬개골연화증, 슬개대퇴관절압박증후군, 추벽증후군, 반월판연골손상, 슬관절인대손상
발 및 발목	발 · 발목관절 건염, 족저근막염

(6) 요인

- 접촉 스트레스, 불편한 자세(팔뻗침, 뒤틀림, 쪼그려 앉기, 머리젖히기 등), 진동 노출, 무리한 힘, 반복동작
- 목과 어깨는 작업자세에 영향
- 손목 질환 및 팔꿈치 질환은 반복동작, 힘, 진동 등의 복합적 요인에 의해 유발
- 허리는 들기 및 무리한 동작, 전신 진동 등의 영향이 큼

(7) 인간공학적 작업환경 개선

- 작업 시 정상작업 영역과 최대작업 영역 내의 설계 반영
- 손목 접촉스트레스, 손목의 꺾임 최소화, 부적절한 자세 교정, 중량물 운반작업 개선, 중량물 손잡이 권장 치수, 공구의 무게를 가볍게 함

<2> 스트레칭

[1] 스트레칭의 종류

(1) 동적 스트레칭

- 박자나 구령에 맞춰 쉽게 수행 가능
- 팀 스트레칭과 준비 운동 시에 적절함
- 동적 유연성 향상에 도움이 됨
- 조직의 상해와 통증 유발
- 통제할 수 없는 각 운동 유발
- 신장 반사의 유발

(2) 정적 스트레칭

- 에너지 소비가 동적 스트레칭에 비해 적음
- 조직 손상에 의한 통증이 거의 없음
- 근육통 경감 가능
- 운동 강도가 약함
- 매우 따분하고 지루함

[2] 스트레칭 방법

- 심장에서 먼 곳에서부터 실시
- 신체 컨디션을 고려하여 실시
- 5~10분 가벼운 조깅 후 실시
- 관절 회전운동 실시 후 스트레칭

산업안전보건교육

근로자의 건강진단 및 작업환경관리

<1> 근로자 건강진단

[1] 건강진단 대상

- 일반 건강진단은 모든 근로자를 대상으로 함
- 특수 건강진단은 개인적인 요인 이외에 소음, 분진, 화학물질, 세균 등 작업환경 중의 다양한 유해요인에 의해서도 질병에 근로자들이 받음

[2] 건강진단 종류

(1) 일반 건강진단

- 일반 근로자 대상, 사무직은 2년에 1회 이상, 기타 근로자는 1년에 1회 이상 실시
- 근로자의 고혈압, 당뇨 등 일반적인 질병의 조기 발견이 목적

(2) 특수 건강진단

- 유해한 작업환경에서 근무하는 근로자 대상
- 유해인자의 종류에 따라 6~24개월 주기로 실시
- 소음 등 유해인자로 인한 직업병 조기 발견이 목적

(3) 배치 전 건강진단

- 유해인자 노출업무 신규 근로자의 기초 건강자료를 확보해 해당 노출업무에 대한 배치적합성 평가를 하기 위해 실시
- 추후 업무상 질병 확인을 위한 기초자료로 활용

(4) 수시 건강진단

- 유해인자 노출업무에 종사하는 근로자가 호소하는 직업성 천식, 피부질환, 기타 건강장애의 신속한 예방 및 해당 노출업무와의 관련성을 평가하기 위하여 필요한 경우 실시

(5) 임시 건강진단

- 직업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 질병에 걸릴 우려가 있는 등의 경우 지방고용노동관서 명령에 따라 실시

(6) 건강관리 수첩 소지자 건강진단

- 석면 등 14종의 발암물질을 일정 기간 이상 제조하거나 취급했던 근로자가 이직 혹은 퇴직한 경우 특정 유해업무가 원인이 돼 건강장애가 발생하는지 여부를 확인하기 위하여 매년 1회 실시

[3] 건강진단 시기 및 대상

(1) 사무직

- 정기적으로 2년에 1회 일반 건강진단 실시
- 지방고용노동 관서장의 명령에 따라 임시 건강진단

(2) 비사무직 근로자 중 일반부서 근무

- 정기적으로 1년에 1회 일반 건강진단
- 지방고용노동 관서장의 명령에 따라 임시 건강진단

(3) 비사무직 근로자 중 유해부서 근무

- 작업 배치 전과 다른 업무로 배치 전환 시 배치 전 건강진단
- 정기적으로 1년에 1회 일반 건강진단, 6개월/1년/2년에 1회 특수 건강진단
- 직업병 증상, 소견 의심 시 수시 건강진단

[4] 특수건강진단

(1) 대상

- 산업안전보건법 시행규칙에서 정한 179종의 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자

(2) 검진시기

- 고용노동부장관이 지정한 특수건강진단기관에 의뢰하여 주기적으로 특검 실시
- 배치 전 건강진단을 실시한 날로부터 유해인자별로 정해져 있는 시기에 첫 번째 특수건강진단을 실시하고 이후 정해져 있는 주기에 따라 정기적으로 실시

(3) 대상 유해인자

- 벤젠, 톨루엔, 노말헥산 등 화학물질 108종
- 구리, 납, 수은 등 금속 19종
- 무수초산, 질산 등 산 및 알칼리류 8종
- 불소, 브롬, 산화에틸렌 등 가스상 물질 14종
- 허가대상물질 13종
- 곡물분진, 광물성분진 등 6종
- 소음 등 물리적 인자 8종
- 야간작업(2종)

[5] 작업환경측정

(1) 작업환경측정 대상 사업장

- 근로자를 1명 이상 고용하고 있는 사업장으로 화학물질, 중금속, 소음, 분진, 고열, 금속 가공유 등 측정대상 유해인자 190종에 노출되는 근로자가 있는 작업장
- 다만, 임시작업(매월 24시간 미만 작업), 단시간작업(1일 1시간 미만 작업)은 제외

(2) 작업환경측정 대상 유해인자

유해인자	세부 내용
화학적 인자	메탈알코올, 톨루엔, 트리클로로에틸렌, 아세톤 등 유기화합물 113종 구리, 니켈, 망간, 납, 카드뮴 등 금속류 23종 황산, 질산, 불화수소, 수산화나트륨 등 산 및 알칼리류 17종 염소, 암모니아, 황화수소 등 가스 상태 물질류 15종 염화비닐, 크롬광 등 허가대상 유해물질 12종 금속가공유 1종
물리적 인자	소음(8시간 시간가중평균 80dB 이상) 고열
분진	광물성 분진, 곡물 분진, 먼 분진, 나무 분진, 용접 흄, 유리 섬유 등 7종
기타	그 밖에 고용노동부장관이 정하는 유해인자

(3) 작업환경측정 절차

1) 작업환경측정 유해인자 확인

- 유해인자 취급 공정 파악

2) 작업환경 측정기관에 의뢰

- 사업장 소재지의 측정기관에 작업환경 측정 의뢰

3) 유해인자별 주기적인 측정 실시

- 작업환경측정기관에서 예비조사 및 측정 실시

4) 지방고용노동 관서에 결과 보고서 제출

- 결과 보고서 1부 제출

5) 측정결과에 따른 개선 대책 수립 및 서류 보존

- 5년간 보존(발암성 물질 측정 결과는 30년 보존)

(4) 작업환경측정 실시 주기

- 작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등의 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우 해당 날로부터 30일 이내
- 정기적으로 작업환경측정을 실시하는 경우 6개월에 1회 이상 실시
- 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 중 화학적 인자의 측정치가 노출기준을 초과하거나 고시하는 물질을 제외하고 화학적 인자의 측정치가 2배 이상인 경우에는 측정으로부터 3개월에 1회 이상 실시
- 작업공정 내 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85dB 미만이거나 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우 연 1회 실시

(5) 작업환경측정 결과 사후 관리

1) 측정결과 보고

- 사업주는 작업환경측정 시료채취를 마친 날부터 30일 이내에 관할 지방고용노동관서에 측정 결과 보고
- 지정(위탁)측정기관이 측정결과를 안전보건공단에 전산자료로 제출한 경우 사업주가 작업환경측정결과를 보고한 것으로 간주

2) 측정결과에 따른 작업환경개선 등 조치

- 작업환경측정 결과 노출기준을 초과한 경우, 시설·설비의 개선 등 적절한 조치
- 시료채취를 마친 날로부터 60일 이내에 개선을 증명할 수 있는 서류 또는 개선계획을 관할지방고용노동관서에 제출

3) 근로자의 알 권리 보장

- 근로자대표가 요구하면 작업환경측정 시 근로자대표를 입회
- 작업환경측정 결과를 해당 근로자들에게 사내 게시, 교육, 사내전산망 등으로 공지
- 산업안전보건위원회 또는 근로자대표의 요구가 있는 경우 직접 또는 측정을 실시한 기관으로 하여금 측정결과에 대한 설명회 개최

4) 서류의 보존

- 작업환경측정결과표를 5년간 보존
- 허가대상 유해물질 및 특별관리물질 기록은 30년간 보존

<2> 물질안전보건자료

[1] 물질안전보건자료(MSDS) 개요

- 화학물질의 유해·위험성, 명칭·성분 및 함유량, 응급조치요령, 안전·보건상의 취급주의 사항 등을 설명해 주는 자료
- 소비자가 의약품을 구입하면 그 성분 및 함량, 효능, 부작용 등을 알려주는 설명서가 있듯이 화학제품의 안전사용을 위한 정보자료
- 화학물질 사용·취급 시 작성·비치

[2] 물질안전보건자료 구성항목

- 화학제품과 회사에 관한 정보
- 유해성·위험성, 구성성분의 명칭 및 함유량
- 응급조치 요령
- 폭발, 화재 시 대처방법
- 누출 사고 시 대처방법
- 취급 및 저장방법
- 노출방지 및 개인보호구

- 물리· 화학적 특성
- 안정성 및 반응성
- 독성에 관한 정보
- 환경에 미치는 영향
- 폐기 시 주의사항
- 운송에 필요한 정보, 법적규제 현황, 그 밖의 참고사항

[3] 작업환경관리

1) 작업환경개선 대책 수립 기본 원칙

- 모든 유해인자는 다양한 개선방법을 통하여 작업환경을 관리 할 수 있음
- 개선을 위한 대책은 여러가지 대책이 있을 수 있음
- 한 가지 이상 대책이 필요하거나 적용하여야 효과를 볼 수 있는 경우가 있음
- 대책 간에는 좀 더 비용-효과적인 방법이 존재함
- 수립한 대책으로도 완벽하게 유해인자를 관리할 수 없는 경우가 있음

2) 유해인자의 발생과 노출을 최소화하기 위해 고려해야 할 사항

- 노출가능성이 있는 공정과 근로자에 대한 노출 정도
- 폐쇄형(밀폐) 시스템으로의 변환 가능성
- 자동화 가능성
- 유지보수가 필요 없는 공정으로의 변환 가능성
- 기계설비 개폐 시 유해물질 제거되거나 적게 발생하는 방법의 여부
- 유해물질을 지속적으로 감시하는 방법의 여부

3) 공학적 대책

대책의 종류	세 부 내 용	현장 적용 예
대치	물질의 대치	<ul style="list-style-type: none"> • 페인트 내 납 → 아연, 이산화티타늄 등으로 교체 • 블라스팅 재료로 모래 (유리규산) → 철구슬 사용 • 페인트 희석제로 벤젠 → 톨루엔 사용
	공정의 대치	<ul style="list-style-type: none"> • 고소음이 발생하는 리벳 (ribet) 작업 → 너트와 볼트작업 전환 • 유기용제 사용하는 세척작업 → 스팀 또는 비눗물 세척작업 • 스프레이 도장 → 함침 도장 → 정전기식 흡착도장
	시설의 대치	<ul style="list-style-type: none"> • 내연기관 → 알코올, 전기, 수소 등 친환경 엔진사용 • 고속 회전식 그라인더 → 저속 왕복운동식 연마기 • 고소음 임팩트렌치 → 저소음 유압식 렌치
격리	물질격리	<ul style="list-style-type: none"> • 인화물질 → 저장탱크와 탱크사이에 도랑, 제방 설치 • 맹독성물질 → 캐비넷이나 특수저장창고에 격리
	공정격리	<ul style="list-style-type: none"> • 석유화학공장은 중앙통제소에서 원격자동조정 • 고소음 발생장비 가동을 리모콘으로 원격 조정
	작업자 격리	<ul style="list-style-type: none"> • 고열, 고소음 작업 장소에는 근로자용 전용부스 설치 • 다른 근로자들의 노출을 줄이기 위해 별도장소를 격리하여 설치하거나 작업자가 적은 시간대에 작업
환기	전체환기 (희석환기)	<ul style="list-style-type: none"> • 유해인자의 농도를 깨끗한 공기를 사용하여 작업자에게 유해하지 않을 정도의 농도로 희석하는 환기방법 • 창문이나 문, 천장 환기구를 통하여 공기가 희석되도록 하는 방식과 송풍기를 설치하여 강제환기시키는 방법이 있음
	국소배기	<ul style="list-style-type: none"> • 오염원과 가까운 장소에서 오염물질을 외부로 배출하도록 하는 환기방법 • 오염물질 발생량이 많고, 발생원이 고정되어 있으며, 독성이

	강하여 희석하려는 공기가 다량 필요할 경우 사용
--	----------------------------

산업안전보건교육

입식작업자 건강장해 예방

<1> 입식작업의 개념과 건강영향

[1] 입식작업의 개념

- 하루 근무 중 장시간을 서 있거나 걸어 다니면서 하는 작업

[2] 입식작업의 분류

(1) 정적 입식작업

- 하루 근무 중 장시간을 제한된 영역 내에서 서기 자세로 이루어진 작업

(2) 동적 입식작업

- 하루 근무 중 장시간을 제한된 영역 없이 서 있거나 걸어 다니면서 하는 작업

[3] 입식작업 예시

- 판매직, 계산직, 음식조리직, 음식서비스 관련직, 도박 진행직(카지노딜러), 의료기관 종사직, 세탁업 종사직, 교육업무 종사직, 이·미용업 종사직, 우편관련 사무 종사직, 고객 서비스 종사직, 운송수행 종사직, 기타 보안서비스 종사직, 홍보 종사직, 제조업 생산직 일부 등

[4] 입식작업의 건강영향

- 장시간 서 있는 상태의 업무는 발 통증, 부종, 정맥류, 근육 피로, 허리통증, 목과 어깨의 뻣뻣함 등의 건강 문제, 불충분한 혈액 흐름으로 인한 피로 심화, 다리, 허리, 목의 근육 등에 통증, 몸을 곳곳이 서 있는 자세를 유지하는데 근육의 상당한 부하를 필요로 하므로 근육 혈액의 공급이 감소시킴

(1) 근골격계 질환

- 다리, 발의 통증 및 족저근막염
- 요통
- 무릎, 발목 등 관절의 통증
- 다리의 근육경련, 부종

(2) 순환기계 질환

- 하지정맥류
- 심근경색과 뇌졸중 등 순환기질환 발병위험 증가

(3) 임신에 대한 부정적 영향

- 자연유산
- 조산 및 저체중아 출산

<2> 입식작업에 대한 건강관리

[1] 입식작업자의 작업설계 시 전제조건

(1) 입좌식 의자 제공

- 입식작업을 합리적인 수준으로 줄이기
- 장시간 입식작업 시 입좌식 의자를 제공
- 입식작업시간은 하루 근무시간의 30%이내

(2) 임신부에 대한 조건

- 비입식 작업 배치에 우선
- 연속 2시간 이상 입식작업 금지

- 장시간의 입식작업은 조산 및 저체중아 출산과 관련

[2] 입식작업자의 작업설계 시 고려해야 할 권장사항

- 관리감독자는 작업순환을 통해 입식작업 근무시간을 줄이기
- 1회의 장시간 휴식보다는 잦은 휴식을 취하도록 함
- 점심시간 외에 공식적인 휴식시간과 적절한 휴게공간 제공

(1) 정적 입식작업 권장사항

- 장시간 고정된 자세를 피하고 걷기와 앉기 자세 변화 주기
- 15분 이상 다리의 움직임이 없을 때 10발자국 이상 걷기를 2~4분간 시행
- 한쪽 다리에서 다른 다리로 몸의 무게중심 이동

(2) 동적 입식작업 권장사항

- 딱딱한 바닥에서 지속적으로 걷는 작업 지양
- 한 걸음씩 뒤꿈치에 전해지는 힘은 몸의 무게에 1.5~2배에 해당
- 발의 미세한 손상은 부상을 야기

[3] 작업환경관리

(1) 정적 입식작업

1) 충분한 작업공간 확보

- 높낮이 조절이 가능한 작업대(정밀작업은 팔꿈치 높이 보다 5~20cm 높게, 경작업의 경우 5~10cm 낮게, 중작업의 경우 20~40cm 정도 낮게 설계)
- 발의 여유 공간은 깊이 15cm, 높이 15cm, 너비 50cm, 무릎의 여유공간은 작업대와 무릎 사이의 10cm 거리

(2) 정적 및 동적 입식작업 공통 사항

- 콘크리트 소재의 바닥보다는 나무, 코르크, 양탄자, 고무소재의 바닥재를 권장
- 피로 방지용 내충격성 재질의 신발 깔창을 착용하며 신발에 꼭 들어맞도록 설계. 신발 깔창은 매트를 사용하는 효과를 가지면서 자유롭게 이동할 수 있으나 신발에 맞지 않는 경우 발, 다리, 허리의 문제를 야기하므로 주의
- 오래되고 바닥이 닳은 신발은 충격 완화기능이 거의 없어서 발의 보호기능이 취약하므로 정기적으로 새 신발을 구입
- 장시간 서 있는 경우 발에 부종이 생길 수 있으므로 신발은 작업자의 발보다 약간 큰 것을 사용
- 신발의 경우 뒤꿈치를 고정시키고, 발가락이 자유롭게 움직일 수 있는 여유공간이 있는 크기가 적당함
- 높은 굽을 사용할 경우 낮은 굽을 사용하는 것에 비해 근육사용량이 많고 피로도가 높으므로 굽이 낮은 편안한 신발을 신음

[4] 사업주 고려 사항

- 입식작업자에 대하여 주기적으로 건강상태를 확인하고 그 내용을 문서로 기록 보관
- 입식작업에 배치하기 전에 입식작업에 대한 교육과 훈련을 실시하여 입식작업에 잘 적응할 수 있도록 함
- 필요시 입식작업자에게 적절한 보호장구를 제공
- 입식작업과 관련한 건강문제가 발생했을 경우 원인을 규명하고 적절한 작업관리 및 의학적 조치를 취함
- 하지 정맥류, 만성적인 요통, 통증 조절이 잘 되지 않는 무릎의 관절염, 만성화된 족저근막염, 하지길기 부동증, 척추 측만증, 임신한 여성 근로자에 해당하는 근로자의 경우 사업주는 의사인

보건관리자 또는 산업의학 전문의에게 의뢰하여 업무적합성 평가를 받은 후 배치할 것을 권장

[5] 비직업적 요인의 관리

- 과체중이나 비만인 경우 관절부위의 통증 및 족저근막염을 악화시키고 하지정맥류의 유해·위험을 증가 시키므로 체중감량이 필요
- 흡연은 관절염을 악화시킬 수 있고 순환기질환의 발병위험을 증가시키므로 금연을 권장
- 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등은 뇌·심혈관질환으로 발전할 수 있고, 다리의 근육경련을 악화시킬 수 있으므로 이러한 기초질환에 대해 관리를 철저히 함
- 하지정맥류의 가족력이 있거나 비만, 신체활동 부족시, 여성 호르몬제의 복용은 하지 정맥류의 발생을 촉진시키므로 피함
- 만성기침과 변비는 하지 정맥류를 악화시킬 수 있으므로 적절히 조절
- 빈혈, 갑상선질환, 간경화 등은 다리 근육경련의 위험요인이므로 치료가 필요함

[6] 건강증진 활동

- 일주일에 3회, 30분 이상 땀을 흘릴 정도의 유산소 운동은 뇌·심혈관질환의 예방 효과가 있으며 근골격계 증상의 완화에 도움이 됨
- 스트레칭은 일반적인 요통 예방체조, 다리의 스트레칭 운동은 근골격계의 증상 감소 및 다리의 근육경련 감소에 대해 도움이 됨

[7] 각종 건강문제 발생시 의학적 조치

- 의학적 진단이 확정되기 전 증상 발생초기에 자가 물리치료 및 적절한 휴식, 작업관리 등으로 증상을 완화하는 것을 우선적인 목표로 함
- 7일 이상의 지속되는 허리, 무릎, 발목, 발 등의 통증, 하지의 심한 말초혈관 상해, 임신과 관련된 건강문제의 경우 의사의 정확한 진단 및 의학적 조치를 취해야 함
- 증상 유발요인에 관한 원인 규명 및 충분한 작업관리 대책 수립 후 작업 복귀

[8] 보건교육

- 서서 일하는 작업에 처음 배치되기 전과 정기교육시 서서 일하는 작업의 건강영향과 예방법에 대해서 근로자에게 교육
- 교육 내용으로는 근골격계 증상, 순환기계 증상, 유산 등 입식작업이 건강에 미치는 영향, 작업순환 등 적절한 업무방식, 작업공간, 작업대, 입좌식 의자, 피로 예방매트 사용 및 효과 등 입식작업의 관리방법, 허리와 하지의 스트레칭 운동, 과체중 및 비만시 체중감량 효과 등이라든지 입식작업과 관련한 건강문제가 발생했을 때 보건관리자 상담, 적절한 작업관리와 치료를 받도록 하는 입식작업자의 건강관리 등이 있음

[9] 스트레칭

(1) 스트레칭의 종류

1) 동적 스트레칭

- 박자나 구령에 맞춰 쉽게 수행 가능
- 팀 스트레칭과 준비 운동 시에 적절함
- 동적 유연성 향상에 도움이 됨
- 근육을 빨리 신장시킬 수 있음
- 조직의 상해와 통증 유발
- 통제할 수 없는 각 운동 유발
- 신장 반사의 유발

- 신경계 적응의 시간적 여유를 제공하지 못함

2) 정적 스트레칭

- 에너지 소비가 동적 스트레칭에 비해 적음
- 조직 손상에 의한 통증이 거의 없음
- 근육통 경감 가능
- 운동 강도가 약함
- 매우 따분하고 지루함
- 정적인 유연성만 발달

(2) 스트레칭 대상과 장소, 시기

- 남, 여 노소 누구 에게나 관절의 가동 범위가 축소되고 근육, 인대, 건 등의 과사용으로 인한 근골격계질환의 증상이 있거나 예방하기 위해서는 반드시 규칙적이고 지속적인 스트레칭 운동이 필요
- 스트레칭은 장소에 구애 받지 않고 누구나 쉽게 할 수 있음
- 기상 후, 하루 시작 시점, 스트레스를 받을 때, 현장에서 오랜 시간 일할 때, 오랜 시간 컴퓨터 작업 후, 몸이 뻣뻣하거나 피곤할 때, 작업 시작 전 등에 실행

(3) 스트레칭 방법

- 심장에서 먼 곳부터 실시
- 신체 컨디션을 고려해 실시
- 5-10분 가벼운 조깅 후 실시
- 관절 회전운동 실시 후 스트레칭 실시

(4) 스트레칭 시 고려사항

1) 운동 종목의 수

- 대근육근 부위에 대해 최소 1종목 이상을 포함시켜 총 10-20가지가 되도록 하며 해당 부위별로 운동종목을 다양하게 구성

2) 운동강도

- 스트레칭시 근육 긴장을 통해 느낌이 약간 부드러운 수준에서 보통 수준에 이를 때까지 점진적인 과신전을 주면서 실시

3) 운동시간

- 초기 단계에서는 15초 정도로 시작하여 점진적으로 30초까지 연장시킴
- 스트레칭의 총 시간은 10~30분 정도

4) 운동빈도와 반복 횟수

- 반복 횟수는 2~3회까지 반복해서 실시, 주에 최소 3~4일은 실시

(5) 스트레칭 효과

- 긴장된 근육이완 및 관절의 가동범위 증가
- 근육, 건, 인대 등의 상해 예방
- 근 경련 및 근육통 예방
- 격렬한 동작에 대한 적응력 증가 및 운동능력 향상
- 혈액순환 향상, 노폐물 순환 촉진

(6) 스트레칭 시 주의사항

- 동적인 스트레칭 자세 지양
- 자연스럽고 지속적인 호흡 유지
- 가벼운 통증이 느껴질 때 까지 유지
- 과사용 부위를 더 많이 스트레칭
- 타인과의 경쟁 금지
- 정확한 자세와 주의 사항 숙지

산업안전보건교육

산업재해보상보험제도의 이해

<1> 산업재해보상보험의 의의와 특성

[1] 산업재해보상보험의 의의

- “산업재해보상보험”이란 근로자의 업무상 재해를 신속하고 공정하게 보상하며, 재해근로자의 재활 및 사회 복귀를 촉진하기 위한 보험시설을 설치·운영하고, 재해 예방과 그 밖에 근로자의 복지 증진을 위한 사업을 시행하기 위한 사회보험(이하 “산재보험”이라 함)을 말함

[2] 산재보험의 도입

(1) 산재보험 도입취지

1) 「민법」상 손해배상청구

- 다른 사람의 고의 또는 과실로 인한 위법행위
- 사업주 등의 고의 또는 과실로 업무상 재해를 당한 근로자

2) 「근로기준법」에 따른 재해보상

- 과실 입증에 비교적 장기간의 기간이 필요
- 사업주의 고의·과실 존재 여부와 상관없이 일정한 재해보상

[3] 산재보험의 특성

- 사용자가 근로자의 업무상 재해에 대해 고의 또는 과실이 있는지 여부에 대해 묻지 않고 산업재해보상 보험급여를 지급
- 근로자는 사업주의 고의 또는 과실로 업무상 재해를 입은 경우에만 민사상 손해배상을 청구할 수 있으며, 민사상 손해배상액은 근로자가 실제로 받은 손해액임
- 업무상 재해를 당한 근로자는 「산업재해보상보험법」에 따른 보험급여를 우선 청구하고, 민사상 손해배상액과 차액이 있으면 민사소송을 제기하는 것이 일반적으로 가장 유리한 방법
- 업무상 재해를 당한 근로자가 「산업재해보상보험법」에 따라 보험급여를 받았거나 받을 수 있으면 보험가입자는 동일한 사유에 대해 「근로기준법」에 따른 재해보상 책임이 면제됨
- 산재보험료는 원칙적으로 사업주가 전액 부담
- 보험급여는 업무상 재해에 대한 손해 전체를 보상하는 것이 아니라 평균임금을 기초로 하여 산정된 일정한 금액을 보상

[4] 산업재해보상보험의 목적 및 적용범위

(1) 산재보험 목적

- 「산업재해보상보험법」은 산업재해보상보험 사업을 시행하여 근로자의 업무상 재해를 신속하고 공정하게 보상하며, 재해근로자의 재활 및 사회 복귀를 촉진하기 위하여 이에 필요한 보험시설을 설치·운영하고, 재해 예방과 그 밖에 근로자의 복지 증진을 위한 사업을 시행하여 근로자 보호에 이바지하는 것을 목적으로 함

(2) 산재보험 적용범위

- 「산업재해보상보험법」 제6조에서는 근로자를 사용하는 모든 사업 또는 사업장에 원칙적으로 산업재해보상보험이 적용되도록 하여 업무상 재해를 당한 근로자를 폭넓게 보호하고 있음

[5] 산업재해보상보험 종류와 산정기준

(1) 산업재해보상보험 종류

1) 산업재해보상보험의 종류

1. 요양급여
2. 휴업급여
3. 장해급여
4. 간병급여
5. 유족급여
6. 상병보상연금
7. 장의비
8. 직업재활급여

2) 진폐에 의한 산업재해보상보험급여 종류

1. 요양급여
2. 장의비
3. 진폐보상연금
4. 간병급여
5. 직업재활급여
6. 진폐유족급여

(2) 업무상 재해의 인정 기준

- 업무상 사고 인정기준 또는 업무상 질병 인정기준에 해당해야 하고 또한 업무와 재해 사이에 상당인과관계(相當因果關係)가 인정되어야 한다.
- 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망이 업무상 재해 인정기준에 해당하더라도 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망이 근로자의 고의·자해행위나 범죄행위로 인한 것인 경우에는 업무상 재해로 보지 않는다.

[6] 산업재해보상 급여 신청

(1) 산업재해보상 급여 신청 등에 대한 구체적 내용

- 업무상의 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸린 경우에 그 근로자요양급여에 대해서 정함
- 업무상 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸린 근로자에게 요양으로 취업하지 못한 기간에 대해 지급되는 휴업급여에 대해서 정하고 있음
- 업무상 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸려 치유된 후 신체 등에 장해가 있는 근로자에게 지급되는 장해급여에 대해서 정하고 있음
- 요양급여를 받은 자 중 치유 후 의학적으로 상시 또는 수시로 간병이 필요한 자에게 지급되는 간병급여에 대해서 정하고 있음
- 업무상 사유로 사망한 근로자의 유족에게 지급되는 유족급여에 대해서 정하고 있음
- 요양을 받은 근로자가 요양을 시작한 지 2년이 지난날 이후에도 그 부상이나 질병이나 질병이 치유되지 않은 폐질등급이 1급에서 3급까지인 근로자에게 지급되는 상병보상연금에 대해서 정하고 있음
- 업무상 재해로 사망한 근로자의 유족 등에게 지급되는 장의비에 대하여 정하고 있음
- 직업훈련비용, 직업훈련수당, 직장복귀금, 직장적응지원금, 재활운동비 등 직업재활급여에 대해서 정하고 있음

[7] 산업재해보상보험의 적용 범위

(1) 산업재해보상보험법 적용 범위

- 근로자를 사용하는 모든 사업 또는 사업장에 적용

(2) 산업재해보상보험법 적용 제외

- 「공무원 재해보상법」, 「군인연금법」, 「선원법」, 「어선원 및 어선 재해보상보험법」또는

- 「사립학교교직원 연금법」에 따라 재해보상이 되는 사업은 적용되지 않음
- 가구 내 고용활동 농업, 임업(벌목업은 제외), 어업 및 수렵업 중 법인이 아닌 자의 사업으로서 상시근로자 수가 5명 미만인 사업도 「산업재해보상보험법」이 적용되지 않음

[8] 산업재해보상보험의 가입자

(1) 당연가입사업의 사업주

- 「산업재해보상보험법」의 적용을 받는 사업의 사업주는 당연히 산업재해보상보험(이하 “산재보험”이라 함)의 보험가입자가 됨
- 산재보험의 가입자가 된 사업주는 그 보험관계가 성립한 날부터 14일 이내에 사업의 폐지·종료 등으로 인해 보험관계가 소멸한 경우에는 그 보험관계가 소멸한 날부터 14일 이내에 근로복지공단에 보험관계의 성립 또는 소멸의 신고를 해야 함

(2) 임의가입사업의 사업주

- 「산업재해보상보험법」의 적용 제외 대상(「산업재해보상보험법」 제6조 단서) 사업의 사업주는 근로복지공단의 승인을 받아 산재보험에 가입할 수 있음

(3) 임의가입 산재보험 가입절차 필요 서류

- ① 도급계약서 및 건축 또는 용도변경 등에 관한 허가서 또는 신고확인증 사본
- ② 근로자 과반수의 동의를 받은 사실을 증명하는 서류
- ③ 통장 사본(보험료의 자동이체를 신청하는 경우에만 해당)

(4) 임의가입 산재보험의 해지

- 보험계약의 해지는 그 보험계약이 성립한 보험연도가 종료한 이후 가능
- 근로복지공단의 승인을 받아 산재보험에 임의 가입한 사업주가 보험계약을 해지하려는 경우에는 다음의 서류를 근로복지공단에 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - ① 보험관계 해지신청서
 - ② 근로자 과반수의 동의를 받은 사실을 증명하는 서류

<2> 산업재해보상 보험급여 종류

[1] 보험급여의 종류

(1) 요양급여

- 요양급여는 근로자가 업무상의 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸린 경우에 그 근로자에게 지급
- 산재보험 의료기관에서 요양
- 요양을 갈음하여 요양비를 지급할 수 있다

(2) 휴업급여

- 업무상 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸린 근로자에게 요양으로 취업하지 못한 기간에 대하여 지급
- 1일당 지급액은 평균임금의 100분의 70에 상당하는 금액

(3) 장해급여

- 장해급여는 근로자가 업무상의 사유로 부상을 당하거나 질병에 걸려 치유된 후 신체 등에 장해가 있는 경우에 그 근로자에게 지급
- 선택에 따라 장해보상연금 또는 장해보상일시금으로 지급

(4) 간병급여

- 간병급여는 요양급여를 받은 자 중 치유 후 의학적으로 상시 또는 수시로 간병이 필요하여 실제로 간병을 받는 자에게 지급

(5) 유족급여

- 근로자가 업무상의 사유로 사망한 경우에 유족에게 지급
- 유족보상연금이나 유족보상일시금으로 지급

(6) 상병보상연금

- 유족급여를 받는 근로자가 요양을 시작한지 2년이 지난 날 이후에 상태가 계속되면 상병보상연금을 근로자에게 지급

(7) 장의비

- 장의비는 근로자가 업무상의 사유로 사망한 경우에 지급하되, 평균임금의 120일분에 상당하는 금액을 그 장제(葬祭)를 지낸 유족에게 지급

(8) 직업재활급여

- 장애급여 또는 진폐보상연금을 받는 자나 장애급여를 받을 것이 명백한 자로서 취업을 위하여 직업훈련이 필요한 자에 대하여 실시하는 직업훈련비용 및 재활운동비

[2] 특수형태 근로종사자

(1) 특수형태 근로종사자에 대한 산업재해보상보험법 적용

- 특수형태 근로종사자의 노무(勞務)를 제공받는 사업은 「산업재해보상보험법」 제6조에도 불구하고 「산업재해보상보험법」의 적용을 받는 사업으로 본다.
- 특수형태 근로종사자는 「산업재해보상보험법」 제5조제2호에도 불구하고 「산업재해보상보험법」을 적용할 때에는 그 사업의 근로자로 본다.
- 다만, 특수형태 근로종사자가 「산업재해보상보험법」의 적용 제외를 신청한 경우에는 근로자로 보지 않습니다(「산업재해보상보험법」 제125조제2항 단서).

(2) 특수형태 근로종사자의 노무 제공 신고 및 적용 제외 신청

- 사업주는 특수형태 근로종사자로부터 최초로 노무를 제공받거나 제공받지 않게 된 경우에는 그 사유가 발생한 날이 속하는 달의 다음 달 15일까지 다음의 사항을 근로복지공단에 신고해야 한다.
 - ① 특수형태 근로종사자의 이름·주민등록번호 및 주소
 - ② 특수형태 근로종사자에게 최초로 노무를 제공받은 날 및 특수형태 근로종사자의 업무 내용
 - ③ 특수형태 근로종사자에게 노무를 제공받지 않게 된 날 및 그 사유

[3] 국민기초생활 보장법상의 수급자에 대한 특례

- 근로자가 아닌 사람으로서 다음의 자활근로사업에 종사하는 사람은 「산업재해보상보험법」 제5조제2호에도 불구하고 「산업재해보상보험법」의 적용을 받는 근로자로 본다.
 - ① 주택의 점검 또는 수선을 위한 집수리도우미 사업
 - ② 환경정비사업/ 재활용품 선별 등 시설물 정비사업
 - ③ 노인·장애인·아동의 간병·보육·보호 등 사회복지사업
 - ④ 숲 가꾸기 등 산림사업
 - ⑤ 그 밖에 보건복지부장관, 특별시장·광역시장·도지사 및 시장·군수·구청장이 정하는 사업

[4] 산재보험 적용의 특례대상

- ① 중소기업사업주
- ② 외국인 산업기술 연수생
- ③ 해외파견자
- ④ 현장실습생

산업안전보건교육

근로자의 직업건강관리

<1> 물질안전보건자료(MSDS)의 이해

[1] 물질안전보건자료의 개념

- 물질에 관한 여러 정보(이름, 성분, 유해성, 위험성, 보관방법, 다룰 때 주의사항, 필요한 보호구, 몸에 묻거나 먹었을 때 등의 응급조치 등)를 담은 자료

[2] 물질안전보건자료 게시, 비치

(1) 물질안전보건자료 게시

- 취급 근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에 각 화학물질별로 게시 및 비치
- 취급 근로자가 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비 구비
- 게시 내용 : 물리/화학적 특성, 독성에 관한 정보, 폭발/화재시의 대처방법, 응급조치 요령 등
- 게시 장소 : 대상화학물질 취급작업 공정 내, 안전사고 또는 직업병 발생 우려가 있는 장소, 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소

(2) 화학물질 관리요령 게시

- 물질안전보건자료에 적힌 내용을 참고, 취급 공정별로 화학물질 관리요령 게시
- 유해성, 위험성이 유사한 화학물질의 그룹별로 작업공정별 관리요령 작성, 게시 가능

[3] 대상화학물질의 경고표시

(1) 경고표시 방법

- 대상화학물질 단위로 유해, 위험정보를 명확히 알 수 있도록 작성
- 대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄

(2) 경고표시 의무자

- 대상화학물질을 양도하거나 제공하는 자
- 취급 사업장 사업주

(3) 경고표시 대상

- 대상화학물질을 담은 용기와 포장
- 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기
- 이외의 방법으로 양도하거나 제공 시 경고표시 기재 항목을 적은 자료 제공

(4) 경고표시에 들어갈 내용

- 명칭 : 해당 대상화학물질의 명칭
- 그림문자 : 화학물질의 분류에 따라 유해, 위험의 내용을 나타내는 그림
- 신호어 : 유해·위험의 심각성 정도에 따라 표시하는 "위험" 또는 "경고" 문구
- 유해 · 위험 문구 : 화학물질의 분류에 따라 유해·위험을 알리는 문구
- 예방조치 문구 : 화학물질에 노출되거나 부적절한 저장 · 취급 등으로 발생하는 유해 · 위험을 방지하기 위하여 알리는 주요 유의사항
- 공급자 정보 : 대상화학물질의 제조자 또는 공급자의 이름 및 전화번호 등

[4] 물질안전보건자료 교육

(1) 교육 시기

- 대상화학물질을 제조 · 사용 · 운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우
- 새로운 대상화학물질이 도입된 경우

- 유해성 · 위험성 정보가 변경된 경우

(2) 교육 내용

- 대상화학물질의 명칭(또는 제품명)
- 물리적 위험성 및 건강 유해성
- 취급 주의사항
- 적절한 보호구
- 응급조치 요령 및 사고시 대처방법
- 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

<2> 건강장해 예방

[1] 진동

- 어떤 물체가 외력에 의하여 평형상태에 있는 위치에서 전후, 좌우 또는 상하로 흔들리는 것으로 산업현장에서는 기계적 진동이 주로 근로자에게 영향을 미침
- 프레스 작업, 사상(그라인더)작업, 드릴작업, 지게차 운행, 건설현장 중장비 운전, 운전기 가동 등이 진동에 많이 노출되는 작업

(1) 진동에 의한 영향

- 작업장에서 노출되는 진동은 진동수와 가속도에 따라 느끼는 감각이 다름
- 산업현장에서 노출되는 진동은 인체에 미치는 영향이 더 크고 직업병을 유발할 수 있음
- 진동이 심하게 발생하는 공정의 경우 주변 공정의 근로자에게 진동이 전파됨
- 전신진동과 국소진동으로 구분

종류	특징
전신진동	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 3Hz 이하 : 신체도 함께 움직이고 동요감을 느낌 ◆ 4~12Hz : 압박감과 동통감을 받게 되며 심할 경우 공포감과 오한을 느낌, 신체 각 부분이 진동에 반응해 고관절, 견관절 및 복부장기가 공명하여 부하된 지동에 대한 반응이 증폭됨 ◆ 20~30Hz : 두개골이 공명하기 시작하여 시력 및 청력장애를 초래함 ◆ 60~90Hz : 안구가 공명함 ◆ 일상생활에서 노출되는 전신진동의 경우 어깨뭉침, 요통, 관절통증 등의 영향을 미침
국소진동	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 레이노씨 현상 <ul style="list-style-type: none"> - 압축공기를 이용한 진동공구를 사용하는 근로자의 손가락에 흔히 발생하는 증상 - 손가락에 있는 말초혈관운동의 장애로 인한 혈액순환 저해로 손가락이 창백해지고 동통을 느낌 - 한랭한 환경에서 악화됨 - 발생원인 : 공구의 사용법, 진동수, 진폭, 노출시간 등 ◆ 뼈 및 관절의 장애 <ul style="list-style-type: none"> - 심한 진동으로 연부조직에 병변 발생 - 심한 경우 관절연골의 괴저, 천공 등 기형성 관절염, 이단성 골연골염, 성관절염과 점액낭염, 건초염, 건의 비후, 근위축 등 발생 - 건강장해를 최소화하는 공학적인 방안은 진동의 댐핑과 격리

(2) 진동장해 예방방법

- 전동 수공구는 적절하게 유지보수 하고 진동이 많이 발생하는 기구 교체
- 작업시간은 매 1시간 연속 진동노출에 대하여 10분 휴식
- 작업자가 작업공구를 가능한 적게 접촉하게 함
- 작업자가 적절한 체온을 유지할 수 있게 관리
- 방진장갑 등 진동보호구 착용
- 손가락의 진통, 무감각, 창백화 현상 발생 시 즉시 전문의료진 상담
- 진동공구 조작 동안은 금연
- 관리자와 작업자는 국소진동에 대하여 건강상 위험성을 충분히 인지해야 함

[2] 소음

(1) 소음에 의한 건강장해

- 소음성 난청의 원인
- 작업능률 저하 및 재해발생 원인
- 스트레스와 정신장애 유발
- 수면방해, 대화방해 등 일상생활에 영향
- 청각장애 및 심혈관계 질환, 고혈압 발생에 영향

(2) 소음성 난청

1) 소음성 난청의 종류

종류	특징
일시적 난청	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 강한 소음에 노출되어 발생하는 것으로 소음폭로 2시간부터 발생 ◆ 4,000~6,000Hz에서 많이 발생하며 20~30dB의 청력 손실 ◆ 청신경 세포의 피로현상으로 12~24시간 후 회복 가능 ◆ 청신경이 회복 가능한 피로현상 ◆ 영구적 청력장애의 경고신호
영구적 난청	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 일시적으로 청력손실이 충분하게 회복되지 않은 상태에서 계속적으로 소음에 노출되어 생김 ◆ 회복과 치료 불가능
직업성 난청	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 직업으로 인한 소음에 폭로되어 발생 ◆ 소음 폭로(노출)작업장에서 종사하거나 종사 경력 근로자로서 한 귀의 청력손실이 40dB 이상이 되는 감각신경성 난청 ◆ 소음에 폭로되는 것을 중단하면 소음폭로의 결과로 인한 청력손실이 진행되지 않음 ◆ 과거 소음성 난청이 있더라도 소음노출에 더 민감하게 반응하지 않고 청력역치가 증가할수록 청력 손실을 감소 ◆ 소음에 폭로되는 초기에는 저음역보다 고음역에서 청력손실이 훨씬 더 심함 ◆ 연속 소음에 폭로되는 것이 더 큰 장애 초래
사회성 난청	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 생활소리, 노출에 의한 청력장애 ◆ 음악, 생활소리, 교통수단에 의한 소음 등 ◆ 사회성 난청 + 직업성 난청 → 소음성 난청 더 악화 ◆ 통증, 눈에 보이는 외상과 흉터가 없음 ◆ 초기 단계에서는 눈에 띄지 않음 ◆ 과폭로에 누적되어 발생 ◆ 진단에 수년이 걸림 ◆ 영구적이고 100% 예방 가능

2) 소음성 난청의 영향 요인

1. 소리의 강도와 크기

- 소리가 클수록 청력저하가 큼

2. 주파수

- 고주파가 더 큰 영향을 줌
- 나이가 들수록 청력역치가 증가하며 고주파역의 역치손실이 저주파역보다 더 크게 나타남

3. 매일 노출되는 시간

- 시간이 길수록 청력저하가 큼
- 영구적인 청력손실의 위험은 노출의 강도 및 기간과 큰 연관이 있음

4. 개인적 감수성

- 개인마다 난청 발생 정도가 다름
- 감수성 요인 : 심혈관계질환 위험요인, 흡연, 외이도의 형태, 혈액 백혈구수, 여성의 생리주기, 음주습관, 전해질 및 비타민의 부족, 정신적인 요인 등

3) 소음성 난청 예방

- 내가 소음에 노출될 수 있는 곳에서 소음이 발생하는 것을 최소로 만들기(소음이 덜 나는 작업방법 개발 및 개선)
- 나에게 소음이 전파되는 것을 줄이기(청력보호구 착용보다 좋은 방법으로 소음 전달 줄이기)

- 내가 소음에 노출되는 양을 최소로 하기(청력보호구의 착용)

[3] 전자파

- 전자기파의 줄임말로 주기적으로 그 세기가 변하는 전자기장이 진공이나 물속 등을 전파해 가는 현상으로 전기장과 자기장 두 성분으로 구성된 파동을 의미함

(1) 전자파 발생원

1) 자연발생 전자파

- 번개 등 대기 중에서 자연적으로 생성된 전자기장, 나침반을 움직이는 지구 자기장

2) 인공발생 전자파

- X-선 발생장치, 저주파 전자기장이 생성되는 전기 소켓, TV 안테나, 라디오 방송, 다양한 정보통신기기 등

(2) 전자파 종류

1) 전파

- 전자파 중에서 주파수가 $3 \times 10^{12} \text{Hz}$ 이하인 것
- 우리 주변에서 흔히 볼 수 있고 생활에서 쉽게 노출될 수 있음

2) 적외선

- 전자기 스펙트럼의 일종으로 초단파와 가시광선 사이에 존재
- 따뜻한 물체에서 복사됨

3) 가시광선

- 사람이 볼 수 있는 빛으로 파장은 대략 10만분의 5

4) 자외선

- 지상에 도달하는 태양광선 중 200~400nm 사이의 광선
- 태양광선에 5~6%에 불과하나 인간의 피부에 다양한 광생물학적 반응을 유발함

5) X선

- 인체를 통과하는 특성으로 의학적 목적으로 사용
- 투과력은 생체 특정 종류의 효과와 의료 및 공업기술 분야에 응용됨

6) Gamma선

- 핵반응과 원자폭탄에서 발생하는 위험한 광선으로서 전자기 스펙트럼의 한 부분

(3) 전자파가 일으킬 수 있는 증상과 질병

- 전자파가 일으킬 수 있는 증상 : 나른함, 불면, 신경예민, 두통, 어지러움, 피부노화, 생체리듬의 변화, 면역시스템의 변화 등
- 전자파가 유발할 수 있는 질병 : 어린이 백혈병, 남성의 생식기능 파괴, 임산부 유산 및 기형아 출산, 암세포 증식의 가속, 수정체 이상, 알츠하이머병, VDT 증후군 등

(4) 전자파에 의한 건강장해 예방법

- 전자파 차단제품 활용하기
- 제품 구입시 전자파 관련 사항 체크하기
- 가능한 한 전자파와 멀리 떨어지기
- 모니터와 사람 사이에 식물 놓기
- 휴대전화 통화 시 많이 듣고 적게 말하기

[4] 방사선

(1) 분류

1) 자연 방사선

- 땅속의 광물질, 우주, 음식물, 인간의 몸속에서 발생

- 우라늄의 매장량이 많고 적음과 해발 고도의 차이 등에 따라 지역별 차이 발생

2) 인공 방사선

- 인위적인 행위에 의해 발생하는 방사선
- 진단방사선, 치료방사선, 전자제품에서 발생하는 방사선, 원자력발전소에서 발생하는 방사선

(2) 투과력에 따른 분류

1) 알파선

- 에너지는 강하나 무거워 이동거리가 짧고 종이 한장으로 차폐 가능

2) 베타선

- 알파선보다 약 500배 정도 투과력이 크며 알루미늄으로 차단 가능

3) 감마선

- 파장이 짧은 전자파로서 방사선 중에서도 매우 높은 에너지를 가지며 투과력이 가장 좋음

4) X선

- 감마선과 성질이 거의 유사하나 감마선보다 파장이 길며 투과력이 약함

(3) 방사선에 인체에 미치는 영향

- 방사선에 대해 가장 감수성이 높은 것은 조혈기이며, 방사선 장애의 유무를 조사하려면 혈액검사를 하는 것이 좋음
- 급성 변화로서 뚜렷한 것은 백혈구의 변동으로 조사된 선량에 따라서 백혈구 감소
- 생식기도 방사선에 민감하여 X선이나 감마선에 닿으면 생식능력을 상실
- 피부는 국부적으로 대량 피폭 시 피부변화 발생
- 피폭의 정도와 기간에 따라서 탈모, 색소 침착, 피부염, 궤양 등 발생
- 장기간의 피폭을 받으면 암, 백혈병, 백내장 등이 발생할 위험이 있고 수명의 단축이나 유전적 영향으로 이어짐

(4) 방사선 취급 시 유의사항

- 방사선 업무를 하는 경우 방사성 물질의 밀폐, 차폐물의 설치, 국소배기장치 및 경보장치를 설치
- 방사선 업무 수행시 방사선 관리구역을 지정하여 해당 사항 게시, 관계자외 출입 금지
- 방사선 발생장치는 전용의 작업실에 설치(적절한 차단/밀폐된 구조의 장치를 수시로 이동하여 사용하는 경우 등은 예외)
- 기기 종류, 방사성 동위원소의 종류와 양, 해당 방사성물질을 내장한 연월일, 소유자의 성명 또는 명칭 등 게시
- 방사성 물질 취급근로자는 보호복, 보호장갑, 신발덮개, 보호모 등의 보호구 착용

산업안전보건교육

근골격계 질환의 종류와 예방대책

<1> 근골격계 질환의 종류 및 요인

[1] 근골격계 질환의 정의

- 목, 어깨, 허리, 팔다리의 신경, 근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환
- 작업관련성 근골격계 질환은 누적성 및 반복적 외상, 반복적 동작 상해 또는 반복긴장증후군이란 용어로 분류되기도 하며 작업요인에 중점을 둠
- 요통 : 전체 업무상 질병자의 대부분을 차지하고 있는 질병

[2] 근골격계 질환의 원인

(1) 작업 요인

- 반복적 동작
- 무리한 힘의 사용
- 부자연스러운 자세
- 정적인 자세
- 날카로운 면과의 접촉
- 작업환경(진동, 추운 날씨)

(2) 작업자 요인

- 과거병력
- 성별 (여성)
- 나이, 작업경력
- 작업 습관
- 흡연, 비만, 피로
- 운동 및 취미활동

(3) 사회심리적 요인

- 직업만족도
- 근무조건 만족도
- 직장 내 인간관계
- 업무적 스트레스
- 기타 정신 심리상태

[3] 근골격계 질환의 특징

- 다양하고 복합적인 요인에 의해 발생하는 질병
- 물리적, 정신적 스트레스는 근본적인 제거가 불가능한 것으로 지속적 관리에 의한 질환 발생 최소화가 목표
- 조기에 발견해 조기에 예방하는 것이 최선의 대안
- 근로자의 적극적 참여에 의한 자기관리 노력이 매우 중요하며 예방운동, 근력강화운동, 자기관리 능력의 강화가 동반되어야 함

[4] 근골격계 질환 발생단계

(1) 1단계

- 작업시간 동안 아프거나 피로감을 경험하지만 하룻밤 또는 며칠간 휴식을 취하게 되면 증상이

사라지며 작업능력의 저하가 발생하지 않음

- 증상을 인지할 때 즉시 보고하는 것이 중요함
- 인간공학적 개선(작업환경의 공학적 개선, 행동 개선, 관리적 개선, 개인보호구 사용)에 중점을 두는 것이 좋음

(2) 2단계

- 증상이 작업시간 초기부터 발생되는데 하룻밤이 지나도 통증이 계속 됨
- 통증 때문에 수면이 방해받으며, 작업 수행능력이 저하되고 이런 증상이 몇 달간 지속됨
- 인간공학적 개선이 필요하며 의학적 증상 관리 및 치료가 병행되어야 함

(3) 3단계

- 휴식을 취할 때 통증을 느끼게 되며, 반복되는 움직임이 없을 때도 통증이 지속됨
- 수면방해가 더욱 커지며, 낮동안 가벼운 작업에도 통증이 유발됨
- 다른 일에도 어려움을 겪게 되며 이 상태가 수년간 지속될 수 있음
- 인간공학적 개선과 의학적 치료 및 재활이 반드시 필요

[5] 근골격계 질환의 종류

신체부위	직업관련성 근골격계 질환의 종류
목	경부근막통증증후군, 경추부염좌, 경추부추간판탈출증, 긴장성목증후군, 거북목증후군, 목협착증
어깨	견부근막통증증후군, 회전근개건염, 극상근건염, 어깨충돌증후군, 관절와순손상, 유착성관절낭염, 이두근건염, 삼두근건염, 삼각근하점액낭염
팔꿈치	주관절근막통증증후군, 주관절외상과염, 주관절내상과염
손 및 손목	심수근관증후군, 주부관증후군, 드퀘르뱅 건초염, 방아쇠수지, 결절종, 수완·완관절부 감염 또는 건활막염
허리	요부근막통증증후군, 요추부 염좌, 척추분리증 또는 척추전방전위증, 요추부 추간판 탈출증
무릎	슬내장, 슬개건염 또는 슬개골연화증, 슬개대퇴관절압박증후군, 추벽증후군, 반월판연골손상, 슬관절인대손상
발 및 발목	발·발목관절 건염, 족저근막염

[6] 근골격계질환의 요인

- 접촉 스트레스, 불편한 자세(팔뻔침, 뒤틀림, 쪼그려 앉기, 머리젖히기 등), 진동 노출, 무리한 힘, 반복동작
- 목과 어깨는 작업자세에 영향
- 손목 질환 및 팔꿈치 질환은 반복동작, 힘, 진동 등의 복합적 요인에 의해 유발
- 허리는 들기 및 무리한 동작, 전신 진동 등의 영향이 큼

[7] 근골격계부담작업

- 근골격계 부담작업은 과도한 힘의 사용 및 불안정한 작업자세 등에 의해 목, 어깨, 허리, 손목 등의 근골격계 질환 위험이 있음
- 재해예방대책 공통사항
 - 1) 5kg 이상의 중량물의 중량과 무게중심 안내표지 게시
 - 2) 근골격계 부담 작업에 종사하는 근로자에게 근골격계 부담 작업의 유해요인, 증상, 대처요령, 올바른 작업방법 등에 대해 교육 실시
 - 3) 근골격계 부담 작업을 하는 경우 3년 마다 다음 사항에 대해 유해요인 조사를 실시

- 4) 승·하차시 발 디딤대를 이용하여 팔과 손목에 과도한 힘과 허리를 비트는 부자연스러운 자세가 발생하지 않도록 함
- 5) 발은 어깨너비를 유지하고 팔과 운반물은 몸통에 가능한 가깝게 하여 무릎을 구부리고 다리와 엉덩이의 힘으로 들

[8] 근골격계 질환 초기 대처 방안

- 1) 냉찜질
- 2) 압박
- 3) 고정

<2> 근골격계 질환의 예방

[1] 인간공학적 작업환경 개선

- 작업 시 정상작업 영역과 최대작업 영역 내의 설계 반영
- 손목 접촉스트레스, 손목의 꺾임 최소화, 부적절한 자세 교정, 중량물 운반작업 개선, 중량물 손잡이 권장 치수, 공구의 무게를 가볍게 함

[2] 신체부위별 영향력 있는 작업 요인 줄이기

(1) 목과 어깨 부위는 작업자세에 의한 영향이 가장 큼

- 목을 앞으로, 뒤로, 옆으로 젖히거나 비트는 등 한 방향으로 취한 자세에서 오랫동안 작업하지 않음
- 동일한 방향으로 취하는 목의 반복적 동작을 줄임
- 목에 무리한 힘이 작용되지 않도록 함
- 진동이 발생하는 설비 위나 안에서 오랫동안 지속적으로 작업하지 않음

(2) 어깨는 반복적 동작이나 작업자세에 의한 영향을 최소화 함

- 어깨와 팔을 옆으로, 앞으로 또는 뒤로 하는 반복적 동작을 줄임
- 어깨와 팔을 옆으로, 앞으로, 뒤로 취하는 자세에서 오랫동안 작업하지 않음
- 팔을 몸에 가까이 취하는 작업자세일수록 예방효과가 큼
- 어깨와 팔에 무리한 힘이 작용되지 않도록 함
- 진동공구의 진동 수준이 낮을수록, 사용시간이 적을수록 어깨에 미치는 영향이 적으므로 적정도구를 선택하고 진동요인에 노출되는 시간을 최대한 줄임

(3) 팔꿈치의 위험요인들은 복합적으로 작용할 때 영향이 강함

- 팔을 사용하는 작업 중 무리한 힘, 반복적 동작, 나쁜 작업자세와 같은 위험요인들이 복합적으로 요구되는 작업은 가능한 한 줄임
- 팔꿈치에 무리한 힘이 작용하지 않도록 함
- 반복적인 팔 동작을 줄임
- 팔의 각도가 완전히 펼쳐지거나 굽어지는 작업자세로 오랫동안 작업하지 않음

(4) 손과 손목은 위험요인들이 복합적으로 작용할 때 영향이 강함

- 손과 손목을 주로 사용하는 작업 중 반복적인 동작, 무리한 힘, 진동, 나쁜 작업자세와 같은 위험요인들이 복합적으로 요구되는 작업은 가능한 한 줄임
- 손가락과 손, 손목을 이용한 반복적인 동작을 줄임
- 손과 손목을 이용하여 무리한 힘을 사용하지 않음
- 손을 해머처럼 사용하지 말고 적절한 공구를 이용
- 손과 손목의 진동 노출을 최소화 함
- 손가락으로 쥐거나 잡는 손 자세를 오랫동안 지속적으로 취하지 않음
- 손목을 오랫동안 지속적으로 굽히지 않도록 하고 오른쪽이나 왼쪽으로 젖혀 사용하지 않도록

함

- 차가운 온도에서 진동공구를 오랫동안 사용할 경우 영향이 증가하므로 진동을 줄일 수 있는 적절한 장갑을 이용함
- 부적합한 손과 손목 자세가 감소되는 수공구를 선택하여 사용함

(5) 허리는 들기나 무리한 동작, 전신 진동에 의한 영향이 강함

- 작업 중 들기나 무리한 동작을 자제하여 허리에 미치는 영향을 최소화 함
- 손잡이가 없는 물건을 취급할 때는 더 주의를 기울이고, 되도록 혼자 하는 것보다 동료와 함께 작업
- 전신 진동이 발생하는 작업조건에서 실시하는 작업 또는 작업시간을 줄임
- 물건을 들고 내릴 때에는 팔을 완전히 펼친 자세로 하지 않으며 가능한 한 몸 가까이로 팔을 당긴 후 취급
- 허리를 굽히거나 비틀는 자세를 최소화
- 적절한 높이의 작업대를 이용
- 밀고 당기며 운반하는 중량물 취급시 손수레 등 적절한 도구를 이용
- 적재 물건은 너무 높게 쌓지 않으며 손잡이 높이나 두께가 적절한 도구를 사용
- 허리에 무리한 영향을 주는 정적인 작업자세를 줄임

[3] 보호구 착용

- 보호구는 장갑, 무릎·팔꿈치보호대, 안전화 등을 포함
- 장갑은 추위 또는 상해로부터 손을 보호할 수 있으나 손의 기능성을 저하시키며, 적절히 맞지 않을 경우 물건을 쥐기가 곤란해짐
- 적절한 안전화와 피로 예방 구두창을 사용할 경우 미끄러움을 방지할 수 있고 장시간 딱딱한 바닥에서 일할 때 피로를 줄여줌
- 무릎·팔꿈치보호대는 신체가 딱딱하거나 날카로운 표면에 접촉 또는 압박될 때 해당 신체부위를 보호해줌

[4] 스트레칭

(1) 스트레칭의 종류

1) 동적 스트레칭

- 박자나 구령에 맞춰 쉽게 수행 가능
- 팀 스트레칭과 준비 운동 시에 적합함
- 동적 유연성 향상에 도움이 됨
- 조직의 상해와 통증 유발
- 통제할 수 없는 각 운동 유발
- 신장 반사의 유발

2) 정적 스트레칭

- 에너지 소비가 동적 스트레칭에 비해 적음
- 조직 손상에 의한 통증이 거의 없음
- 근육통 경감 가능
- 운동 강도가 약함
- 매우 따분하고 지루함

(2) 스트레칭 대상과 장소, 시기

- 남, 여 노소 누구 에게나 관절의 가동 범위가 축소되고 근육, 인대, 건 등의 과사용으로 인한 근골격계질환의 증상이 있거나 예방하기 위해서는 반드시 규칙적이고 지속적인 스트레칭 운동이 필요

- 스트레칭은 장소에 구애 받지 않고 누구나 쉽게 할 수 있음
- 기상 후, 하루 시작 시점, 스트레스를 받을 때, 현장에서 오랜 시간 일할 때, 오랜 시간 컴퓨터 작업 후, 몸이 뻣뻣하거나 피곤할 때, 작업 시작 전 등에 실행

(3) 스트레칭 방법

- 심장에서 먼 곳부터 실시
- 신체 컨디션을 고려해 실시
- 5-10분 가벼운 조깅 후 실시
- 관절 회전운동 실시 후 스트레칭 실시

(4) 스트레칭 시 고려사항

1) 운동 종목의 수

- 대근육근 부위에 대해 최소 1종목 이상을 포함시켜 총 10-20가지가 되도록 하며 해당 부위별로 운동종목을 다양하게 구성

2) 운동강도

- 스트레칭시 근육 긴장을 통해 느낌이 약간 부드러운 수준에서 보통 수준에 이를 때까지 점진적인 과신전을 주면서 실시

3) 운동시간

- 초기 단계에서는 15초 정도로 시작하여 점진적으로 30초까지 연장시킴
- 스트레칭의 총 시간은 10~30분 정도

4) 운동빈도와 반복 횟수

- 반복 횟수는 2~3회까지 반복해서 실시, 주에 최소 3~4일은 실시

(5) 스트레칭 효과

- 긴장된 근육이완 및 관절의 가동범위 증가
- 근육, 건, 인대 등의 상해 예방
- 근 경련 및 근육통 예방
- 격렬한 동작에 대한 적응력 증가 및 운동능력 향상
- 혈액순환 향상, 노폐물 순환 촉진

(6) 스트레칭 시 주의사항

- 동적인 스트레칭 자세 지양
- 자연스럽고 지속적인 호흡 유지
- 가벼운 통증이 느껴질 때 까지 유지
- 과사용 부위를 더 많이 스트레칭
- 타인과의 경쟁 금지
- 정확한 자세와 주의 사항 숙지

산업안전보건교육

직무스트레스 진단과 예방관리

<1> 직무스트레스의 이해

[1] 스트레스의 개념

- 직무스트레스란 일하는 사업장의 환경, 동료와의 관계, 중요업무, 위험요소 등으로 생기는 우리의 정신과 신체의 복합적인 반응을 의미함
- 일반적인 스트레스의 원인 중 생활사건으로는 배우자 사망, 이혼, 별거, 가족의 사망, 결혼, 해고, 퇴직 등이 있으며 일상적인 문제로는 체중의 변화, 가족 건강, 물가 상승, 과다한 일, 재산 관리, 범죄 등이 있음
- 스트레스는 활력을 주기도 하고 어려움을 극복하여 계획을 성취하도록 힘을 주기도 함. 적당한 스트레스는 집중력, 능력, 창의력, 생산성 향상에 도움이 되기도 함
- 스트레스는 자기의지로 피할 수 없는 경우가 많기 때문에 이에 대처하고 조절해가는 능력을 갖추는 것이 중요함

[2] 직무스트레스의 요인

(1) 일반적 원인

- 업무의 불균형으로 직무와 직접 혹은 간접적으로 연관된 스트레스
- 높은 업무량
- 노력에 비해 적절하지 않은 보상
- 동료나 상사, 후임과의 관계
- 회사 환경

(2) 환경적 요인

- 물리적 환경 : 소음, 진동, 조명, 온열, 환기 등과 작업 시 위험한 상황
- 사회심리적 환경 : 과다한 책임, 낮은 수준의 권위, 보상 결여, 미약한 의사결정권, 직무와 직위 불안정, 통제력과 자긍심 결여, 불명확한 작업, 불만 호소 기회의 결여, 직장내 지원 결여, 편파적 대우, 승진기회 결여, 역할 갈등, 타인에 대한 책임 등

(3) 기타

요인	내용
시간적압박,업무시간	◆ 자신이 업무속도의 조절가능여부 ◆ 과중한업무 , 장시간근무 , 교대근무 등
조직구조	◆ 의사결정에서 참가수준의 낮음 ◆ 의사소통이 자유롭지 못한구조
조직에서의 역할	◆ 업무요구사항의 불명확, 직위불안, 역할모호, 역할충돌, 실적경쟁 등
대인관계갈등	◆ 상사 , 동료 , 부하직원 등의 관계
조직외적인 스트레스요인	◆ 업무와 관련이있지만 조직차원을 뛰어넘는 고용불안 , 경기변동 등

[3] 직무스트레스가 주는 영향

(1) 직무스트레스로 인한 영향

- 건강상의 많은 문제로 사고를 발생시킬 수 있는 위험인자
- 신체에 구조적, 기능적 손상 발생

- 심혈관계, 위장관계, 호흡기계, 생식기계, 내분비계, 신경계, 근육계, 피부계, 육체적, 심리적 변화
- 흡연, 알코올, 카페인 음용 증가, 신경안정제, 수면제 등 약물 남용
- 대인관계 기피, 자기학대 및 비하
- 수면장애 등의 행동의 변화
- 일에 대한 책임감 상실
- 결근 및 퇴직
- 사고를 일으킬 위험이 높아짐
- 자살 등 병리적인 행동으로 발전

(2) 직무스트레스로 인한 주요질병

- 뇌졸중
- 두통
- 불면증
- 탈모
- 목의 통증
- 어깨 통증
- 각종 암
- 심장질환
- 관절염
- 위장 질환
- 요통
- 성기능 장애

<2> 직무스트레스 유형진단과 관리방법

[1] 직무스트레스 유형진단

(1) 스트레스의 인지

- 인간관계에서의 스트레스 요인 : 상사나 부하와의 대립, 직장 내 괴롭힘 등
- 업무 관련 스트레스 요인 : 업무내용, 처우 등에 대한 부분으로 장시간 노동이나 인사이동, 문제발생 등에 따른 업무의 질과 양의 변화, 업무상의 사고나 실패에 따른 무거운 책임 발생 등
- 금전적 문제 스트레스 요인 : 거액의 빚, 대출, 수입감소, 지출 증가 등
- 주거환경이나 생활의 변화 스트레스 요인 : 단신부임, 이사, 소음 등
- 기타 스트레스 요인 : 가족, 친척, 친구의 죽음이나 병, 위법 행위 등

(2) 한국형 직무스트레스 측정

- 근로자 개인적으로 또는 직장에서 부서 및 회사 전체의 집단적 스트레스 요인 수준의 평가하는 것으로 설문 내용을 읽고 가장 유사하다고 생각하는 곳에 체크하여 확인
- 영역별 직무스트레스 요인 점수는 계산 후 100점 만점으로 환산 후 평가

(3) 직무스트레스 유형

유형	내용
물리적 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 근로자가 노출되고 있는 직무스트레스를 야기할 수 있는 환경요인 중 사회 심리적 요인이 아닌 환경 요인을 측정 • 공기오염 · 작업방식의 위험성 · 신체부담 등이 이 영역에 포함됨
직무 요구	<ul style="list-style-type: none"> • 직무에 대한 부담 정도를 측정 • 시간적 압박 · 중단상황 · 업무량 증가 · 책임감 · 과도한 직무부담 · 일-가정 양립 · 업무 다기능이 영역에 포함됨
직무 자율	<ul style="list-style-type: none"> • 직무에 대한 의사결정의 권한과 자신의 직무에 대한 재량과 활용성의 수준을 측정

	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 재량 · 업무예측 불가능성 · 기술적 자율성 · 직무수행 권한이 이 영역에 포함됨
관계 갈등	<ul style="list-style-type: none"> 회사 내에서의 상사 및 동료 간의 도움 또는 지지 부족 등의 대인관계를 측정 동료의 지지 · 상사의 지지 · 전반적 지지가 이 영역에 포함됨
직무 불안정	<ul style="list-style-type: none"> 자신의 직업 또는 직무에 대한 안정성을 측정 구직기회 · 전반적 고용 불안정성이 이 영역에 포함
조직 체계	<ul style="list-style-type: none"> 조직의 전략 및 운영체계 · 조직의 자원 · 조직 내 갈등 · 합리적 의사소통 결여 · 승진 가능성 · 직위 부적합을 측정
보상 부적절	<ul style="list-style-type: none"> 업무에 대하여 기대하고 있는 보상의 정도가 적절한지를 측정 기대 부적합 · 금전적 보상 · 존중 · 내적 동기 · 기대 보상 · 기술개발 기회가 이 영역에 포함됨
직장 문화	<ul style="list-style-type: none"> 서양의 형식적 합리주의 직장문화와는 다른 한국적 집단주의 문화(회식, 음주문화) · 직무갈등 · 합리적 의사소통체계 결여 · 성적 차별 등을 측정

(4) 직무스트레스 관리방법

1) 회사·조직적 관리 방안

- 근로자의 일상관리
- 조기 발견, 조기 대응
- 직장 복귀 지원

2) 개인적 관리 방안

- 스트레스 인지
- 스트레스 대처방법을 찾아 실천

(5) 개인적 차원의 스트레스 관리 방안 예시

1) 긴장이완 방법을 익히고 활용

- 스트레스가 강하면 자율신경계의 교감신경이 흥분, 긴장하게 되는데 이 때 이완시켜 스트레스에 잘 대응하도록 함
- 이완은 근육의 긴장을 풀어주고 피의 흐름을 촉진시켜 심신의 긴장을 푸는데 효과적임
- 개인적인 차이는 있지만 명상, 독서, 음악 청취 등으로 부교감 신경이 활성화되도록 함(교감 신경은 에너지를 소비할 때 작용하는 신경이며 부교감 신경은 휴식을 취하거나 잠을 잘 때 작용하는 신경임)

2) 규칙적인 생활습관 가지기

3) 충분한 수면

- 규칙적인 수면
- 낮잠은 자지 않고 부득이한 경우라면 2~30분 정도만 취함
- 수면장애가 있다면 전문가와 상담

4) 친한 사람들과 교류하며 긴장풀기

5) 가능한 한 편안한 환경의 직장 분위기 만들기

6) 좋아하는 취미 가지기

7) 주기적으로 적당한 운동

8) 술이나 담배에 의존하지 않기

(6) 판매직 근로자의 직무스트레스 관리 방안 예시

1) 순환빈도가 안정적이고 예측가능한 교대근무 관리 실시

2) 자신의 직무 및 업무수행과 관련하여 의견을 제기할 수 있는 기회 제공

3) 성별, 연령, 기혼여부, 외모, 고용형태에 따른 차별 금지

산업안전보건교육

사례연구(교육서비스)

<1> 빈발 재해 원인 및 예방법

[1] 사무종사자의 정의

- '사무종사자'는 관리자, 전문가 및 관련 종사자를 보조하여 경영방침에 의해 사업계획을 입안하고, 계획에 따라 업무를 추진하며, 당해 작업에 관련된 정보의 기록, 보관, 계산 및 검색 등의 업무와 금전취급 활동, 법률 및 감사, 상담, 안내 및 접수와 관련하여 사무적인 업무를 주로 수행함
- 경영지원 및 행정 관련, 생산 관련, 무역 및 운송 관련, 회계 및 경리 관련, 안내.접수.고객응대 및 통계조사 관련, 비서 및 사무 보조원 등의 여러 분야에서 사무업무에 종사하는 근로자

[2] 사무직근로자 업무특성

- 피로하거나 통증을 주는 자세로 근무하는 경우가 있음
- 무거운 물건을 끌거나 밀거나 이동시킴
- 계속 서있는 자세로 근무하는 경우가 있음
- 앉아 있는 자세로 근무로 근무하는 경우가 많음
- 반복적인 손동작이나 팔 동작이 많음
- 고객, 승객, 학생, 환자와 같은 직장 동료가 아닌 사람들을 직접 상대
- 화가 난 고객이나 환자를 다룸
- PC, 네트워크, 대형 컴퓨터 등 컴퓨터로 일함
- 업무를 위한 인터넷, 이메일 사용이 많음

[3] 사무직 근로자 유해·위험요인 작업환경 요인

(1) 실내 공기의 질

- 분진, 가스, 증기, 곰팡이, 세균, 바이러스 등
- 사무실 공간에는 호흡기를 통하여 폐속에 축적될 수 있는 다양한 크기의 호흡성 분진이 존재함

(2) 불충분한 조명

- 컴퓨터 작업을 하는 사무실은 충분한 조도 확보가 중요한데 그렇지 못할 경우 눈 건강에 영향을 미칠 수 있음

(3) 장시간 앉아서 일하는 직업

- 의자에 장시간 앉아서 일하기 때문에 운동부족 및 다양한 건강문제 발생

(4) 컴퓨터 작업

- 컴퓨터를 많이 사용하게 되면 모니터에서 발생하는 눈부심으로 눈 건강에 영향을 미칠 수 있음

(5) 장시간 근로

- 법으로 정한 기준보다 장시간 일하는 경우가 많음

[4] 사무직 근로자 유해·위험요인 건강문제 요인

(1) 작업관련 근골격계 질환

(2) VDT 증후군

(3) 만성피로

(4) 직무스트레스

[5] 사무직 근로자 위험요인 접촉 특성

- (1) 수공구, 기계에 의해 발생하는 진동
- (2) 다른 사람에게 말할 때 목청을 높여야 하는 정도의 심한 소음
- (3) 일하지 않을 때조차 땀을 흘릴 정도로 높은 온도
- (4) 실내/실외에 관계없이 낮은 온도
- (5) 연기, 흙, 가루나 먼지 등의 흡입
- (6) 신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입
- (7) 화학제품/물질을 취급하거나 피부의 접촉
- (8) 다른 사람이 피는 담배 연기
- (9) 폐기물, 체액, 실험물질과 같이 오염을 일으키는 물질을 취급하거나 직접적으로 접촉

[6] 사무직 근로자 사고관련 요인

- (1) 바닥 : 미끄러져 넘어지거나 이물질을 밟아 넘어짐
- (2) 복도, 계단 : 앞이 안보여 넘어지거나 미끄러져 넘어짐
- (3) 문 주변 : 문을 열 때 부딪혀 넘어질 수 있음
- (4) 파일박스 : 박스가 앞으로 기울어지거나 박스에 손이 끼임
- (5) 회전의자 : 한쪽으로 쏠려 넘어감, 의자가 미끄러져 넘어감, 전기줄 등에 걸려 넘어짐
- (6) 서랍 내 비품 : 칼, 가위 등에 찔리거나 종이에 손이 베임
- (7) 전기 기구 : 과열로 인한 화재
- (8) 사무기구 : 말려들거나 찢림
- (9) 물건 운반 : 무거운 물건 운반 중 허리를 다침
- (10) 화재 : 담배꽂초나 전기 과열로 인한 화재 발생 가능성 존재

[7] 끼임, 베임, 찢림 재해 발생원인과 예방대책

- (1) 끼임, 베임, 찢림 재해 발생원인
 - 끼임, 베임, 찢림 재해는 사무직 재해 전체의 약 8.3%에 해당
 - 사무실 내에서는 파일박스, 서랍 내 비품, 캐비닛, 서랍장 등 사무기구, 파쇄기, 복사기 등 사무기기, 가위, 칼, 송곳 등 사무용품, 부적절한 실내 밝기에 의해 주로 발생
- (2) 끼임, 찢림, 베임 재해 예방 대책
 - 전기기계.설비를 점검할 때는 전원을 차단하여 점검 중 설비가동으로 인한 사고를 방지
 - 전기기계.설비 점검 시에는 잘 보이는 곳에 점검 중 안내 표지판을 설치하여 다른 근로자가 알 수 있게 함
 - 상자를 들고 옮기다가 문에 끼여 다치는 위험이 크므로 상자를 옮길 때는 문을 고정
 - 날카로운 도구 사용시 손이 다칠 위험이 크므로 주의를 집중하여 안전하고 조심하게 작업
 - 가위나 칼, 송곳 등 날카로운 물건은 외부에 노출되지 않은 서랍이나 상자 안에 안전하게 보관
 - 캐비닛이나 서랍장을 여닫을 때 바쁘다고 서랍을 열고 그냥 두면 끼임사고는 물론 넘어짐, 찢어짐 사고 등이 발생할 수 있으므로 물건을 꺼낸 후 반드시 닫음
 - 사고 발생을 대비하여 구급상자를 구급상자를 구비하고 어디에 있는지 전 직원이 인지

[8] 위험성평가 추진절차

- (1) 평가대상 선정 등 사전에 준비
- (2) 근로자의 작업과 관계되는 유해, 위험요인 파악
- (3) 실시 내용 및 결과에 대한 기록은 위험성평가를 실시한 각종 자료 및 정보와 결과를 문서로 기록하여 3년 이상 보존
- (4) 위험성 감소대책 수립 및 실행

<2> 빈발 재해의 사례와 예방법

[1] 세단기 청소 중 손가락 끼임

- (1) 사고 개요

세단기 내부 청소를 하기 위해 세단기 아래 파쇄된 종이를 꺼내던 중 세단기가 작동되면서 톱날에

손가락이 끼어서 난 사고

(2) 재해 예방 대책

- 세단기 전원 차단
- 사고사례교육 실시
- 세단기 등 전기제품 청소 시에는 안내 표지판 부착

[2] 인쇄작업 중 손 끼임

(1) 사고 개요

사무실에서 인쇄작업 중 용지가 걸려 근로자가 용지 걸림 확인 중 인쇄기 롤에 손이 끼어 다침

(2) 재해 예방 대책

- 인쇄기 전원 차단
- 무리한 작업 금지
- 수리전문업체에 의뢰

[3] 무심코 닫다가 손 끼임

(1) 사고 개요

사무실에서 서랍장에 서류를 넣기 위해 서랍을 열고 서류를 넣으면서 무심코 서랍을 닫다가 서랍에 손이 끼어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 캐비닛이나 서랍장에 서류를 보관하기 위해 열고 닫을 때 주변 동료와 대화하지 말고 주의를 집중하여 작업을 실시
- 서랍장을 열고 닫을 때는 손으로 서랍 벽을 밀면서 닫는 것이 아니라 반듯이 손잡이를 잡고 열고 닫고 급하게 확 닫지 말고 천천히 조심해서 닫음
- 사무실에 대한 모든 유해위험요인을 사전에 찾아내서 필요 시 감소대책을 통해 안전을 정립하는 위험성평가를 실시

[4] 파쇄작업 중 머리카락 끼임

(1) 사고 개요

사무실에서 사무보조로 일을 하며 문서를 파쇄하는 일을 하다가 기계에 머리카락이 끼어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 파쇄기 등 전기제품에 문제가 있을 시에는 반듯이 전원을 차단하고 전원이 차단 되었는지 확인하고 점검작업을 실시
- 파쇄기를 사용할 때는 장갑, 머리카락, 넥타이 등이 낄 수 있으므로 장갑을 벗고 넥타이 등은 잘 고정시키고 머리카락은 흘러내리지 않게 잘 정리하고 작업을 실시
- 파쇄기에 문제가 발생하여 자체적으로 수리보수가 어려울 경우에는 지체없이 파쇄기 수리전문업체에 의뢰하여 수리

[5] 사무보조 중 칼로 베임

(1) 사고 개요

사무실에 배송된 택배 상자를 칼로 열다가 칼에 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 칼이나 가위처럼 날카로운 도구를 사용할 때는 산만해 질 경우 실수로 베이거나 찔릴 수 있으므로 주의를 집중하여 작업을 실시
- 날카로운 기구 및 도구 사용시 불안정한 자세로 사용할 경우 다치기 쉬우므로 올바른 자세를 취하여 작업을 실시

- 무실에서 칼로 작업할 때는 실내 조도를 확보하고 명암의 차이가 심하지 않도록 하여 어두운 곳이나 명암의 차이로 인해 베이지 않게 해야 함

[6] 급여대장에 손 베임

(1) 사고 개요

급여대장을 정리하다 급여대장 종이에 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 종이류 작업 시에는 단순히 안전한 작업으로 생각하다 종이에 베어서 다치는 경우가 많으므로 손가락 골무 등 보호장비를 착용하고 작업을 실시
- 종이류 작업 시 종이를 손에 밀착시켜 작업하면 손바닥이나 손가락에 밀착된 종이에 의해 베일 수 있으므로 종지와 손 사이에 공간을 확보하고 작업을 실시
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 동일업종의 사고사례를 통해 교육을 꼭 실시하여 근로자의 안전의식을 고취

[7] 칼로 절단작업 중 손 베임

(1) 사고 개요

서류를 자르기 위해 자를 대고 칼로 서류 절단작업 중 칼이 자에 미끄러지면 손이 베어서 다침

(2) 재해 예방 대책

- 자를 대고 서류를 절단 작업할 때는 급하게 서두르다가 실수를 할 수 있으므로 서두르지 말고 천천히 주의를 집중하여 작업을 실시
- 자를 이용하여 칼로 절단작업을 할 때는 자에 미끄러져서 다칠 위험이 높아 자의 방향을 반대로 하여 자의 경사면이 바닥으로 행하게 하여 작업을 실시
- 모든 근로자에게는 안전교육을 꼭 실시하여야 하며 교육 시 동일업종의 사고사례를 통해 교육을 꼭 실시하여 근로자의 안전의식을 고취

(3) 잘못된 응급처치

- 상처를 입에 넣고 빨기
- 지혈제 뿌리기
- 빨간약 바르기

(4) 올바른 응급처치

- 거즈로 압박해 지혈
- 흐르는 물로 세척
- 과산화 수소로 소독
- 연고 바른 후 반창고 부착

[8] 조도관리

- 실내는 명암의 차이가 심하지 않도록 하고 직사광선이 들어오지 않도록 커튼 등을 설치
- 빛의 반사가 적은 조명기구를 사용하고 창과 벽면 등은 반사되지 않는 재질을 사용
- 컴퓨터 작업을 많이 하는 사무실은 300~700 Lux 수준을 유지하는 것이 바람직함

[9] 사무실 작업에서 조명의 문제점과 해결책

(1) 작업공간이 어두운 경우

1) 문제점

- 어두운 작업공간은 조명의 부적절한 설계, 설치, 관리상의 문제로 인해 발생
- 조도기준을 참조해 작업공간의 밝고 어두운 정도를 판단

2) 해결책

- 전등과 조명기기를 청소
- 수명이 다 된 조명기구를 교체
- 실내마감재의 색상을 밝게 해 반사율을 높인다
- 광원을 가리는 장애물을 제거
- 조명간의 거리를 가깝게 하거나 추가로 설치
- 보다 밝은 광원으로 교체
- 국부조명을 이용
- 작업장소를 옮김
- 조명의 확산각도를 넓게 하기 위한 루버와 같은 장치를 사용

(2) 눈부심이 발생하는 경우

1) 문제점

- 눈부심은 주변보다 매우 밝은 광원이 직접 시야에 들어올 때 발생
- 밝기의 차가 극심할 경우에는 시각에 손상을 줄 수도 있으며 심하지 않을 경우에도 불편함, 예민함, 주의 산만 등을 유발하며 눈의 피로를 가중시킴

2) 해결책

1. 밝은 광원에 의한 경우

- 광원이 직접 보이는 경우에는 빛을 분산시키는 조명기기로 교체하거나 광원이 직접 보이지 않는 곳으로 이동
- 일자형 형광등과 같은 선형 광원이 사용된 경우에는 광원의 양 끝 방향으로 이동
- 조도가 어느 정도 감소되어도 상관없으면 광원의 위치를 높임

2. 밝은 자연채광에 의한 경우

- 창문의 채광장치를 창문크기에 잘 맞도록 조정하고 천창은 백색도료를 칠해 빛을 차단
- 창문이나 천창 주변의 벽이나 천장 표면이 높은 반사율을 갖도록 함
- 창문이나 천창을 바라보지 않도록 가구배치를 바꿈

(3) 작업면에 반사광이 생기는 경우

1) 문제점

- 작업면에서 반사되는 강한 반사광은 작업 대상을 주시하는데 불편함을 초래

2) 해결책

- 작업대의 표면을 반사율이 낮은 재료로 교체
- 작업장소를 이동
- 광원의 위치를 조정

(4) 색 효과가 발생하는 경우

1) 문제점

- 광원이 다른 인공조명이나 일기조건이 변하는 자연광 아래에서 사물의 표면은 다른 색으로 보임

2) 해결책

- 자연광에 가까운 광원을 사용하며 적절한 조도를 유지

(5) 깜빡거림이 발생하는 경우

1) 문제점

- 60Hz 이하의 낮은 주파수에서 발생하는 형광등의 깜빡거림은 대부분의 사람에게 감지됨
- 깜빡거림은 시야의 주변부를 통해 민감하게 감지되어 불편감과 피로감의 원인이 됨

2) 해결책

- 수명이 다 된 광원을 교체
- 전원공급에 문제점이 있는지 점검
- 고주파 조절장치를 사용
- 전원공급방식이 다른 광원을 추가로 설치

산업안전보건교육
만성피로와 감염병 예방관리

<1> 피로와 만성피로

[1] 피로의 이해

- 피로란 각종 검사 수치 결과로 진단할 수 있는 질병이 아니면서 개인마다 정신적, 사회적 영향을 받을 수 있는 극히 주관적인 증상을 말함
- 피로의 종류는 크게 두뇌피로, 수면피로, 마음피로로 분류 가능

종류	특징
두뇌피로	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 뇌는 여러 일을 동시에 수행하는 능력이 약한데, 만약 뇌가 혹사당하면 면역기능이 감소함 ◆ 전신을 피로하게 하여 의욕을 떨어뜨리고 사람을 멍하게 만들
수면피로	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 몰아서 자는 습관은 쉬어도 피로감이 쌓일 수 있음 ◆ 할당된 수면시간(7~8시간) 부족으로 발생 ◆ 불균형한 생체리듬으로 피로 증가
마음피로	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 스트레스로 인한 피로 ◆ 활성산소 증가로 인한 혈액순환 방해 ◆ 신체적 기능저하

[2] 피로 예방관리

(1) 두뇌피로

- 두뇌를 쉬게 해줌
- 혈액순환 개선을 위해 산책이나 가벼운 스트레칭, 사탕이나 과일주스 등의 당분을 조금씩 자주 섭취해줌
- 창문을 열어 심호흡
- 호흡을 통한 명상

(2) 수면피로

- 수면 시간을 늘림
- 한번에 몰아 자는 것은 도움이 되지 않음
- 신체리듬을 일정하게 유지하는 것이 중요

(3) 마음피로

- 스트레스 대상을 인정(스트레스 대상의 인정은 마음적인 피로를 낮춤)
- 부정적인 생각은 스트레스와 동일하게 반응함

[3] 만성피로

- 피로가 1개월 이상 계속되는 경우는 지속성 피로, 6개월 이상 지속되는 경우를 만성피로라고 함
- 피로 증상으로 1차 진료를 받은 환자들 중 만성피로는 10~20%를 차지
- 휴식을 취해도 호전되지 않으면서 환자를 점차 악화게 만드는 피로

[4] 만성피로의 원인

(1) 감염성질환

- 엡스타인-바 바이러스, 라임병, 거대 세포 바이러스, 칸디다(효모) 감염으로 인한 만성피로 증후군 발생

(2) 면역적 이상

- 면역 체계조절 이상으로 만성피로가 나타남

(3) 유전적 요소

- 가족병력이 있는 사람들에게 많이 발생하는 것으로 보이는데 이는 같은 가족 내 구성원은 신체 및 사회심리적 스트레스에 유사하게 반응 할 수 있기 때문임

(4) 환경적 요소

- 가정이나 직장생활에 있어서 환경이 신체적으로 이상을 주는 부분이 있기 때문에 발생한다고 보고됨

[5] 만성피로와 질병

- 직장인은 만성피로, 안구건조증, 어깨통증, 거북목 증후군 등의 질병을 가지고 있는 것으로 답했는데 이 중 만성피로가 가장 비율이 높았음
- 질병의 원인으로는 운동부족, 심한 업무 스트레스, 불충분한 휴식, 직업적 특성, 불량한 자세 등으로 나타나며, 그 중 가장 높은 비율은 운동부족임

[6] 피로와 만성피로의 차이

피로		만성피로
과로로 정신이나 몸이 지쳐 힘든 상태(일상적 활동 후 비정상적으로 지치거나 전반적인 활동능력이 감소되는 상태)	정의	특별한 이유 없이 6개월 이상 심한 피로감이 지속되고, 충분한 휴식에도 피로가 회복되지 않는 상태를 말함
- 육체적 과로 - 강한 스트레스로 일시적인 원인	병적원인	과로와 스트레스로 인한 체력저하 바이러스 감염 뇌나 중추신경계 이상
일시적으로 몸이 처지거나 기운이 없음 육체적인 피로로 인해 단순 졸림감이 있음	증상	기억력과 집중력 감소 평소에 자주 두통이 및 근육통이 나타남 잠을 자도 개운하지 않음 관절 부위가 붓는 등의 관절통 발생

<2> 만성피로증후군의 이해와 예방

[1] 만성피로증후군의 정의

- 만성피로증후군은 만성적인 피로에 의해 집중력 장애, 주의력 장애, 기억력 장애, 감각 이상 같은 증상들이 발생하는 것을 말함
- 기존에는 50~60대에서 주로 발병했으나 최근에는 20~40대 직장인에게도 발병해 범위가 넓어짐
- 만성피로증후군 환자들 중 5~15%의 환자들은 발병 후 첫 6개월 이내에 일시적인 마비, 시각장애, 운동부조화 혹은 혼란 같은 증상이 나타남

[2] 만성피로증후군의 주요 원인

(1) 질환

- 신체질환 : 심한 빈혈, 당뇨, 갑상선질환, 신부전, 만성 신장염, 결핵, 고혈압, 심장질환, 악성종양, 류마티스성 질환, 발열성 질환 등
- 정신질환 : 우울증, 불안증, 수면장애

(2) 생활습관

- 영양결핍, 중증비만, 지나친 흡연, 음주 등

(3) 약물 부작용

- 항고혈압약 일부(베타차단제, 이뇨제 포함), 신경안정제, 항우울제, 소염진통제(마약성 진통제 포함), 항경련제, 감기약(특히 항히스타민제 포함), 경구피임약 등 약물남용

(4) 기타

- 위식도 역류, 심한 체력 저하, 섬유근통 증후군 등

[3] 만성피로증후군의 증상

- (1) 집중력 저하
- (2) 인지장애 발생
- (3) 운동 후 심한 피로
- (4) 기억력 장애
- (5) 수면장애
- (6) 두통, 근육통, 관절통, 전신통증
- (7) 위장장애, 식욕부진
- (8) 무력감
- (9) 수족냉증
- (10) 어지럼증, 식은 땀
- (11) 호흡곤란
- (12) 우울, 불안

[4] 만성피로증후군 확인

- 만성피로증후군은 검사에만 의존하는 것이 아니라 문진과 진찰을 통하여 환자의 병력이나 증상을 파악하는 것이 중요하고 개인의 정신 상태에 대한 평가도 함께 이루어져야 함
- 만성피로증후군은 1994년 미국의 질병 통제 예방센터에서 정한 기준이 가장 널리 사용되고 있음
- 만성피로증후군 확인 방법

내용	설명
1차적인 핵심증상	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 새로운 피로가 6개월 이상 지속적 혹은 반복적으로 나타난다. ◆ 병원에서 진료를 받고 검사를 해도 원인이 밝혀지지 않는다. ◆ 충분한 휴식으로 증상이 호전되지 않는다. ◆ 교육, 사회, 직업, 개인 활동이 만성 피로 증상이 나타나기 전보다 현저하게 감소되었다.
다음 증상 중 4가지 이상이 동시에 6개월 이상 지속	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 기억력 혹은 집중력 장애 ◆ 인후통 ◆ 목이나 겨드랑이 림프선 압통 ◆ 근육통 ◆ 관절통(부종과 발적 동반) ◆ 새로운 두통 ◆ 잠을 자도 상쾌하지 않음 ◆ 운동 후 지속되는 권태감이 동시에 발생하고 지속됨(24시간)

[5] 만성피로증후군 예방

- (1) 일반적인 만성피로증후군 예방 방법
 - 규칙적인 운동(1주일에 2~3회, 적어도 30분씩)
 - 금연 및 금주, 카페인 줄이기
 - 균형 잡힌 식사와 과식을 피해 적절한 체중을 유지
 - 필요 시 식사 외로 비타민, 미네랄 제품 섭취
 - 매일 적당한 휴식 취하기
 - 스트레스에 긍정적인 대처법을 익히기
 - 지속적으로 복용하고 있는 약물이 피로를 유발하는 것은 아닌지 체크
- (2) 피로를 줄여주는 운동법
 - 유산소 운동(걷기, 자전거 타기, 수영 등)
 - 주기적인 신체 스트레칭
- (3) 스트레스 해소법

- 자신만의 스트레스 해소법 찾기
- 스스로 느끼는 슬픔, 분노, 좌절 등의 감정은 숨기지 않고 가능한 솔직히 표현할 방법 찾기
- 그림 그리기, 게임 등 자신만의 취미 갖기

(4) 좋은 식생활 습관 유지

- 밀가루 음식, 단 음식, 조미료, 감미료 등 피하기
- 유기농 자연식의 섭취 늘리기
- 술, 담배, 커피 등은 가능한 줄임
- 되도록 자신의 신체와 나이에 맞는 정상 체중 유지
- 충분한 휴식과 수면 취하기

(5) 연령별 만성피로증후군 예방

- 20~30대 : 균형 잡힌 식사와 운동 필요
- 30~40대 : 식단 조절 및 생활 속 운동 필요
- 50대 이상 : 필요 영양소 섭취 및 정기검진 필요

[6] 만성피로증후군 치료

(1) 병원적 치료

- 부신피질 호르몬제: 피로감과 무력감 호전
- 삼환계 항우울제 및 선택적 세로토닌 재흡수 억제제 : 환자들의 전체적인 증상을 완화시키는 목적으로 사용
- 병원에서 만성피로 진단을 받은 환자들은 처방된 약물만 복용

(2) 일반적 치료

1) 인지행동요법

- 잘못된 인식과, 회복에 대한 비관적 태도 등을 교정
- 질환에 대한 사고, 신념, 증상이나 반응(휴식, 수면, 활동 등)을 변화시키는 정신적 접근

2) 운동요법

- 유산소 운동(걷기, 자전거 타기, 수영 등)이 스트레칭이나 이완 요법만을 시행한 경우보다 더 효과적임
- 주5일간 최소 12주, 매번 5~15분 정도 운동을 지속하되 상태에 따라서 매주 1~2분씩 운동 시간을 점진적으로 늘려 최대 30분이 될 때까지 운동량을 늘리는 것을 목표로 하는 것이 일반적임

3) 수면요법

- 수면장애가 있을 경우 만성피로와 기억력 저하, 두통을 호소
- 수면 무호흡이나 수면주기장애가 있는지 확인 필요
- 질 좋은 수면을 유도하기 위해 같은 시간 취침과 기상
- 폰의 조명(블루 라이트)이나 과식 등을 피함

4) 식사요법

- 환자에게 맞는 음식을 선택하는 것이 중요
- 특정식품이 좋다고 과량으로 섭취하는 일은 피함
- 정제되지 않은 비타민, 미네랄이 풍부한 비정제 식품과 첨가물이 없는 자연식품을 섭취
- 커피나 홍차 등 카페인이 함유된 음료나 고지방 음식을 피함
- 해조류나 유기산이 많은 과일을 매일 적당량 섭취

<3> 공기매개 감염병

[1] 공기매개 감염병의 정의

- (1) 비말핵은 환자의 기침, 재채기, 타액을 통해 공기중으로 나와 날아다니기 쉬운 형태
- (2) 결핵, 수도, 홍역 등 공기 또는 비말핵 등을 매개로 호흡기를 통하여 전염되는 감염병
- (3) 인플루엔자는 병원체가 인플루엔자 바이러스에 의한 급성호흡기 질환이며, 전파방법은 일반 감기와 같음
- (4) 유행성 수막염은 유행성 뇌척수막염이라고도 하며, 수막구균의 감염으로 전파됨

산업안전보건교육

건강검진과 안전

<1> 근로자 건강검진 종류

[1] 건강검진의 정의

- 건강 : 신체적으로 아픈 곳이 없고 정신적으로 건전하며 사회적으로도 평안한 상태. 일반적인 인식은 육체적인 건강이며 의학적 정의는 육체적 건강에 정신적, 사회적으로도 평안한 상태 유지
- 건강검진 : 자기 스스로 아무런 이상을 느끼지 못할 때 의사의 진찰, 의학적 검사를 통해 신체적인 이상 소견을 발견하고 적절한 조치를 취해주는 건강관리 방법
- 건강검진의 법적 근거 : 산업안전보건법에서 근로자의 안전과 건강의 유지 및 증진을 사업주의무로서 부여하고 있으며 그 일환의 하나로서 근로자 건강검진에 대하여 규정하고 있음
- 건강검진 대상
 - 1) 모든 근로자는 건강진단을 받을 권리와 의무가 존재함
 - 2) 일반 건강검진은 모든 근로자가 받는 건강검진
 - 3) 특수 건강검진은 일부 근로자들은 개인적인 요인 이외에 소음, 분진, 화학물질, 세균 등 작업환경 중의 다양한 유해요인에 의해서도 질병에 걸리며 이러한 근로자들이 별도로 받는 건강검진

[2] 근로자 건강검진의 종류

(1) 일반건강검진

- 일반 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 주기적으로 실시하는 건강검진
- 근로자의 고혈압, 당뇨 등 일반적인 질병을 조기 발견하기 위하여 실시

(2) 특수건강검진

- 유해인자 노출업무 근로자나 일반건강검진 결과 직업병 유소견자 판정받은 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 실시하는 건강검진
- 유해인자의 종류에 따라 6~24개월 주기로 실시
- 소음 등 유해인자에 노출되면 발생하는 직업병을 조기에 발견하기 위해 실시

(3) 배치 전 건강검진

- 유해인자 노출업무에 신규로 배치되는 근로자의 기초 건강자료 확보와 건강관리를 위하여 사업주가 실시하는 건강검진
- 추후 업무상 질병 확인을 위한 기초자료로 활용

(4) 수시건강검진

- 특수건강검진 대상업무로 인하여 해당 유해인자에 의한 직업성 천식, 직업성 피부염, 그 밖에 건강장해를 의심하게 하는 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자에 대하여 신속한 예방 및 해당 노출업무와의 관련성을 평가하기 위하여 필요한 경우 사업주가 실시하는 건강검진

(5) 임시건강검진

- 같은 부서에 근무하는 근로자 또는 같은 유해인자에 노출되는 근로자에게 유사한 질병의 자각·타각 증상이 발생했거나 직업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우 특수건강검진 대상 유해인자 또는 그 밖의 유해인자에 의한 중독이나 질병 여부 또는 질병의 발생원인 등을 확인하기 위하여 지방고용노동관서장의 명령에 의해 사업주가 실시하는 건강검진

(6) 건강관리수첩 소지자 건강검진

- 석면 등 발암물질을 일정기간 이상 제조하거나 취급했던 근로자가 이직 혹은 퇴직한 경우 특정 유해업무가 원인이 돼 건강장해가 발생하는지 여부를 확인하기 위하여 실시하는 건강검진
- 매년 1회 실시

[3] 근로자 건강검진 절차

(1) 대상근로자 선정

- 일반검진 : 생산직, 사무직 근로자
- 특수검진 : 해당 유해인자에 노출되는 근로자

(2) 건강진단기관 진단의뢰

(3) 건강진단 실시 및 결과 통보

- 진단기관에서 검진을 실시하고 결과를 사업주와 근로자에게 통보

(4) 사후관리

- 유소견자 작업전환 및 관리

(5) 서류보존

- 5년간 보존
- 발암물질 취급 근로자 검진결과는 30년간 보존

<2> 근로자 건강검진 실시 방법

[1] 일반건강검진

(1) 목적

- 고혈압, 당뇨 등 일반질환을 조기 발견하기 위해서 정기적으로 실시

(2) 대상 및 실시주기

- 대상 : 상시근로자
- 실시시기 : 건강관리를 위하여 사업주가 주기적으로 실시(사무직은 2년에 1회 이상, 그 외는 1년에 1회 이상)

(3) 일반건강검진으로 인정하는 기준

- 국민건강보험법에 의한 건강검진
- 항공법에 의한 신체검사
- 학교보건법에 의한 신체검사
- 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률에 의한 건강검진
- 선원법에 의한 건강검진
- 그 밖의 산업안전보건법 시행규칙에서 정한 일반건강검진 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강검진

(4) 건강관리 구분

- A : 건강관리상 사후관리가 필요없는 자(건강자)
- C1 : 직업성 질병으로 진전될 우려가 있어 추적조사 등 관찰이 필요한 자(직업병 요관찰자)
- C2 : 일반질환으로 진전될 우려가 있어 추적 관찰이 필요한 자(일반질환 요관찰자)
- D1 : 직업성 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 자(직업병 유소견자)
- D2 : 일반 질환의 소견을 보여 사후관리가 필요한 자(일반질환 유소견자)
- R : 일반건강검진에서의 질환의심자(제2차 건강검진 대상자)
- U : 특수건강검진 실시도중 퇴직 등의 사유로 건강관리구분을 판정하지 못한 근로자

[2] 특수건강검진

(1) 목적

- 유해인자로 인한 직업병을 조기 발견하기 위해서 실시하는 건강검진

(2) 대상

- 산업안전보건법 시행규칙에서 정한 특수건강검진 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자

- 근로자 건강검진결과 직업병 유소견자(D1)로 판정 받은 후 작업전환을 하거나 작업장소를 변경하고 직업병 유소견 판정의 원인이 된 유해인자에 대한 건강검진이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자

(3) 실시시기

- 배치 전 건강검진을 실시한 날로부터 유해인자별로 정해져 있는 시기에 첫번째 특수건강검진을 실시하고 이후 정해져 있는 주기에 따라 정기적으로 실시
- 특수건강검진 실시주기를 정해진 주기의 1/2로 단축 가능한 경우
- 1) 작업환경 측정결과 노출기준 초과 공정의 유해인자 노출근로자
- 2) 직업병 유소견자가 신규로 발생한 유해부서의 동일 작업근로자
- 3) 특수건강검진 또는 임시건강검진을 실시한 결과 당해 유해인자에 대하여 특수건강검진 실시 주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 근로자

(4) 특수건강검진으로 인정하는 기준

- 원자력법에 의한 건강검진(방사선)
- 진폐의 예방과 진폐 근로자의 보호 등에 관한 법률에 의한 정기건강검진(광물성 분진)
- 진단용 방사선 발생장치의 안전관리 규칙에 의한 건강검진(방사선)
- 그 밖의 산업안전보건법에서 정한 특수건강검진 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강검진(해당 유해인자에 한함)
- 특수건강검진으로 인정하는 대상유해인자는 벤젠, 석면, 분진 등이 있음

[3] 건강검진 후 조치사항

(1) 조치사항

- 근로자 건강검진 실시 이후 건강한 자, 관찰이 필요한 자, 유소견자 건강 상태 구분
- 업무 적합 여부 평가 및 권고(의사), 사후관리 토대로 근로자 건강관리 업무 수행 지원(사업주)
- 건강검진 개인표 및 결과표 송부(건강검진기관, 건강검진 실시한 날부터 30일 이내)
- 질병 유소견자 발견된 경우 해당 근로자에게 의학적 소견 및 사후관리 업무 적합성 여부 설명(건강검진기관, 건강검진을 실시한 날부터 30일 이내)

(2) 건강검진 결과 처리

- 건강검진기관은 건강검진 개인표를 근로자에게, 건강검진 결과표를 사업주에게 송부(건강검진을 실시한 날부터 30일 이내)
- 건강검진기관은 건강검진을 실시한 결과 질병 유소견자가 발견된 경우 해당 근로자에게 의학적 소견 및 사후관리에 필요한 업무 적합성 여부 설명(건강검진을 실시한 날부터 30일 이내)
- 질병이나 유소견자에게는 근로자 개인에게 직접 통보
- 2차 검사가 필요한 경우에는 의료기관을 직접 방문해 건강검진 받음(10일 이내)

(3) 건강검진 평가 기준

구분	업무수행 적합여부 평가기준
가	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 건강관리상 현재의 조건하에서 작업 가능 ◆ 별도의 근로자 건강관리 필요 없음
나	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 일정한 조건하에서 작업 가능 ◆ 일정한 조건 : 건강상담, 보호구 착용, 추적검사, 치료, 작업장소 변경, 근무시간 단축근무, 야간근무 제한 등
다	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 건강장해가 우려되어 일정기간동안 현재 업무 불가 ◆ 병가, 휴직치료 등 문제 해결 후 복귀 가능
라	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 건강장해의 악화 또는 영구적인 장해의 발생 우려로 현재 작업을 해서는 안되는 경우 ◆ 타 업무로 변환조치

- 질병 요관찰자 또는 유소견자 판정을 받은 근로자는 사업주가 특수건강검진을 실시한 의사가 판정한 사후관리조치 또는 그에 준하는 건강보호조치 시행

(4) 업무적합성 평가

- 일반 질병 또는 직업병 유소견자에 대해서는 반드시 업무 수행 여부를 평가

(5) 건강검진 수검 예시

- 유소견자는 정확한 질병 상태를 의미하는 것이 아니지만 환자가 될 가능성이 높음을 의미
- 건강상의 위험징후가 나타난 상태이므로 적극적인 관리조치가 필요
- 직업성은 작업환경적 요인이 악화 혹은 유발원인이 됨을 의미하므로 업무를 지속할 것인지에 대한 의사의 판단 필요
- 직업성 여부에 관련없이 질병 유소견자에 대해서는 반드시 실시
- 근로자의 건강 상태로 현재의 유해물질 노출 작업환경에서 업무를 지속할 수 있는지에 대해 의사가 전문적으로 판단하는 과정

(6) 건강검진 관련 서류 보존

- 건강검진 결과 서류 : 5년간 보존
- 발암성 확인물질(허가대상유해물질, 관리대상유해물질 중 특별관리물질) 관련 서류는 30년간 보존

(7) 건강검진 위반 시 벌칙

- 특수건강검진 미 실시 : 1,000만원 이하의 과태료 미 실시 근로자 1명당 1차 5만원, 2차 10만원, 3차 15만원
- 특수건강검진 결과 근로자에게 적절 조치 불이행 : 1,000만원 이하의 벌금
- 근로자가 정당한 사유없이 건강검진을 받지 않은 경우 : 근로자에게 과태료 부과 1차 5만원, 2차 10만원, 3차 15만원
- 위반행위의 횟수에 따른 과태료 부과기준 : 최근 2년간 같은 위반행위로 과태료를 부과 받은 경우

(8) 기타 유의사항

- 사업주는 근로자의 건강검진 결과를 타인이 볼 수 없도록 개인정보보호를 해야 하고, 건강검진 결과로 근로자에게 퇴사 등의 불이익을 주어서는 안됨

(9) 유해부서에 종사하는 근로자가 받아야 하는 건강검진

- 작업에 배치하기 전 배치 전 건강검진 실시
- 다른 업무로 배치를 전환하기 전 배치 전 건강검진을 실시
- 직업병에 의심 증상이나 소견이 있는 경우 수시 건강검진을 실시
- 이직 혹은 퇴직 후에는 건강관리수첩 소지자는 1년 주기로 건강검진을 받을 수 있음

(10) 작업환경측정결과 사후 관리 방안

- 측정결과의 보고
- 측정결과에 따른 작업환경개선 등 조치

- 근로자의 알권리 보장
- 작업환경측정결과표는 5년간 보존
- 허가대상 유해물질 및 특별관리물질에 대한 기록은 30년간 보존

산업안전보건교육

안전보호구 사용 및 관리

<1> 안전보호구와 안전의 관계

[1] 안전보호구 정의와 사용

- 근로자의 신체 일부 또는 전체에 착용해 외부의 유해·위험요인을 차단하거나 그 영향을 감소시켜 산업재해를 예방하거나 피해의 정도와 크기를 줄여주는 기구
- 보호구의 사용 시 보호구가 아무리 좋아도 유해원인을 완전히 제거하지 못한다는 것을 유의해야 함
- 보호구는 유해물질의 농도가 매우 높을 때 등 필요에 따라 사용
- 보호구를 사용해도 모든 신체적 장애를 막을 수 있는 것은 아님

[2] 안전보호구 구비조건

- 간편한 착용
- 뛰어난 방호성능
- 작업에 방해가 되지 않음
- 재료의 품질 우수(특히 피부접촉에 무해해야 함)
- 구조와 끝마무리가 양호함
- 양호한 외양과 외관

[3] 안전보호구의 종류

- 머리보호구 : 안전모
- 발 보호구 : 안전화
- 눈 및 안면보호구 : 보안경, 보안면
- 추락 보호구 : 안전대
- 호흡용 보호구 : 방진마스크, 송기마스크, 방독마스크, 전동식호흡보호구
- 방음 보호구 : 귀마개, 귀덮개
- 손 보호구 : 유기화학용 보호복, 방열복
- 손 보호구 : 안전장갑
- 전신 보호구 : 보호복

[4] 신체와 위험요소

- 눈 : 날아오는 물체, 빛
- 머리, 허리 : 떨어지거나 날아오는 물체, 높은 곳에서 떨어짐
- 호흡기 : 분진, 화학물질
- 귀 : 소음
- 손 : 화학물질, 뜨거운 물체, 진동
- 안면 : 날아오는 물체, 화학물질
- 발 : 떨어지는 물체(중량물), 화학물질, 뜨거운 물질, 날카로운 물체
- 전신 : 화학물질, 뜨거운 물질, 방사선, 분진

<2> 안전보호구 착용 및 관리

[1] 머리보호구(안전모)

(1) 안전모의 사용 용도

- 중량물의 비레, 충돌 또는 근로자 자신의 추락 시 충격 완화 및 흡수로 머리를 보호
- 전기작업 시 감전을 예방하는 역할0

(2) 종류별 사용 구분

- 1) 낙하방지용(A)
- 2) 낙하·추락방지용(AB)
- 3) 낙하·감전방지용(AE)
- 4) 다목적용(ABE)

(3) 사용방법

- 작업내용에 적합한 종류 지급
- 안전모 착용 시 턱 끈을 바르게 사용
- 자신의 머리 크기에 맞도록 착용

(4) 관리

- 충격을 받거나 변형되면 폐기
- 오염된 경우 유기용제로 세척
- 플라스틱 안전모의 경우 1~2년 주기로 교체
- 자동차 뒷창문에 보관 금지(노화 방지)

(5) 올바른 착용법

- 1) 안전모의 이상유무(모체, 장착제, 충격흡수제, 턱 끈 등) 확인
- 2) 자신의 머리 크기에 맞도록 착용체의 머리 고정대 조절
- 3) 귀의 양쪽에 턱 끈이 위치하도록 착용
- 4) 턱 끈을 견고히 조여 고정

[2] 눈 및 안면보호구

(1) 보안경

- 분진, 칩, 약품 등 비래하는 위험과 유해광선을 차단시켜 눈을 보호하기 위하여 착용
- 날아오는 물체에 의한 위험 또는 위험물질의 비산에 의한 위험으로부터 눈을 보호하기 위하여 사용하는 일반 보안경과 눈에 해로운 자외선, 적외선 또는 강렬한 가시광선으로부터 근로자의 눈을 보호하기 위하여 사용하는 차광 보안경으로 나뉨
- 사용목적에 따라 다양한 종류의 보안경을 사용 가능

(2) 보안면

- 용접·용단 작업 시 발생하는 강렬한 유해광선으로부터 눈을 보호하고 용접 시 불꽃 등에 의한 화상으로부터 얼굴을 보호하기 위하여 착용
- 용접 보안면 : 용접시에 발생하는 유해한 자외선, 강렬한 가시광선 또는 적외선으로부터 눈을 보호하고, 열에 의한 화상 또는 용접 파편에 의한 위험으로부터 용접자의 안면, 머리부 및 목 부분 등을 보호
- 일반 보안면 : 날아오는 물체에 의한 위험 또는 위험물질 비산에 의한 위험으로부터 안면부를 보호

(3) 눈 및 안면보호구의 선정 및 사용방법

- 유해광선의 강도와 성격에 맞는 보호구 선정
- 가볍고 시야가 넓은 보안경 선정
- 견고하게 안면에 고정되는 것 선정
- 측사광이 있는 경우 측판 부착형 또는 고글형 선정
- 시력에 맞는 도수렌즈 보안경 지급
- 사용 중 렌즈에 흙, 더러움, 깨짐이 발견 시 교체
- 착용 시 거리감이 불량하거나 이물감이 느껴지면 교체

(4) 눈 및 안면보호구의 관리

- 렌즈에 흙, 더러움, 깨짐이 없는지 항상 점검
- 깨끗하게 세척 후 완전 건조
- 지정된 장소에 보관

[3] 방음보호구(귀마개, 귀뿔개)

(1) 종류

종류	특징
귀마개	◆ 1종(EP-1) : 저음부터 고음까지 차음 ◆ 2종(EP-2) : 주로 고음 차단, 저음(회화음영역)은 차음하지 않음
귀뿔개	◆ 소음이 110dB 이상 발생하는 장소에서의 작업 시 사용

(2) 사용방법

1) 귀마개

1. 귀마개를 돌려가며 크기 압축
2. 귀를 잡고 당긴 상태에서 귀마개를 완전히 밀어 넣음
3. 착용 후 약 15초 정도 눌러 튀어나오지 않도록 함

2) 귀뿔개

1. 귀뿔개 파손, 이상 유무 확인
2. 머리카기에 맞도록 귀뿔개의 좌우측 조절대 조절
3. 귀 전체를 완전히 덮도록 착용

(3) 귀마개 착용 시 고려사항

- 개인의 신체적 조건에 맞는 모양과 크기의 것
- 깨끗한 손으로 외이도 형태에 맞춰 삽입
- 일회용으로 자주 교체하고 청결하게 유지
- 귀마개 제거 시 끝을 잡고 완만히 제거
- 귀마개 착용 시 정면에서 보이지 않도록 함(밀착성 확인)
- 올바른 착용 시 본인 목소리 감소나 울림현상 확인
- 올바르게 착용되지 않으면 다시 재시도

(4) 방음보호구의 사용과 관리

종류	사용, 관리
일회용 귀마개	◆ 오염된 손으로 만지지 않기 ◆ 착용 후 잘 싸서 보관 ◆ 물세척 금지 ◆ 오염 시 교체 ◆ 삽입 후 30~40초 기다림 ◆ 편안한 착용감이 느껴지도록 착용
재사용 귀마개	◆ 오염된 손으로 만지지 않기 ◆ 착용 후 잘 싸서 보관 ◆ 물과 비누로 정기적 세척 ◆ 작업 중 항상 착용 ◆ 귀마개 끝을 잡고 뺌
귀뿔개	◆ 작업 중 항상 착용

	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 사용 후 잘 싸서 보관 ♦ 물과 비누로 정기적 세척 ♦ 매일 3% 과산화수소로 세척 ♦ 머리밴드의 압박이 느껴지지 않거나 부품이 뺏뺏해지거나 부러지면 교체
--	---

[4] 안전화

(1) 용도

- 중량물 취급 시 협착으로부터 발을 보호
- 뽀족한 물질로부터 발바닥을 보호

(2) 종류

종류	특징
가죽제 안전화	• 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 찰림 위험으로부터 발을 보호
고무제 안전화	• 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 찰림 위험으로부터 발을 보호하고 내수성 또는 내화학성을 겸함
정전기 안전화	• 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 찰림 위험으로부터 발을 보호하고 정전기의 인체 대전을 방지
발등 안전화	• 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 찰림 위험으로부터 발 및 발등을 보호
절연화	• 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 찰림 위험으로부터 발을 보호하고 전기에 의한 감전을 방지
절연장화	• 고압에 의한 감전을 방지 및 방수를 겸함

(3) 사용방법 및 관리

- 정전화를 신고 감전 위험장소 접촉 금지
- 훼손, 변형, 꺾어 신기 금지
- 내부는 항상 건조하게 관리
- 오염되면 물에 씻어 보관

[5] 안전장갑

(1) 종류

- 내전압용 안전장갑 : 화상과 열중증 예방, 00~04등급으로 구분
- 유기화학물용 안전장갑 : 유기화학물의 피부를 통한 인체 흡수 방지

(2) 안전장갑의 선정 및 관리

- 사용목적에 적합한 것
- 사용하기 쉬운 것
- 끈이 좋은 품질의 것
- 손에 잘 맞는 것
- 내전압용 절연장갑은 사용전압 범위 내 사용
- 유류, 휘발용제, 산 · 알카리 등에 접촉 금지

[6] 방진마스크

(1) 용도 및 사용

- 채광, 분쇄, 광물의 재단 또는 조각작업, 연마작업, 석면, 고체 화학물질이나 면취급작업 등에서 발생하는 석탄, 돌, 먼, 기타 일반 분진 및 미스트와 용접작업, 주물작업, 금속용융작업 시 발생하는 흠이 호흡기를 통하여 체내에 유입되는 것을 방지
- 산소농도 18% 이상의 장소에서만 사용

(2) 종류

1) 분리식

- 격리식 : 전면형, 반면형
- 직결식 : 전면형, 반면형

2) 안면부여과식(전면형)

(3) 등급 및 사용장소

등급	사용장소
특급	◆ 베릴륨 등 독성이 강한 물질들을 함유한 분진 등 발생장소 ◆ 석면 취급장소
1급	◆ 특급을 제외한 분진 등 발생장소 ◆ 금속흠 등이 생기는 분진 등 발생장소 ◆ 기계적으로 생기는 분진 등 발생장소
2급	◆ 특급 및 1급을 제외한 분진 등 발생장소

(4) 방진마스크 선정 및 사용방법

- 마스크 사용 전 점검방법, 장착방법, 사용방법 등에 대한 교육·훈련 실시
- 배기밸브, 흡기밸브의 기능과 공기누설 여부 등을 점검하고 항상 청결히 유지
- 필터는 수시로 분진 제거 및 필요 시 교체
- 중성세제로 안면부 손질
- 알레르기성 습진 발생 시 세수 후 붕산수 도포
- 고무 등의 부분은 기름, 유기용제, 직서광선을 피함
- 수건 위로 방진마스크 착용 금지
- 면체 접안부에 '접안용 형겅' 사용 금지

[7] 특수보호구

(1) 특수보호구의 종류

- 방열복
- 전기용 안전장갑
- 화학용 보호복

산업안전보건교육

동절기 질병예방 및 안전

<1> 동절기 질병과 재해

[1] 동절기의 정의

- 일반적으로 12~2월 사이의 기간
- 난방기구 사용에 따른 화재발생 위험 증가
- 눈길 및 결빙구간에서의 미끄럼으로 인한 넘어짐 사고가 다수 발생
- 혹한으로 인한 근로자의 저체온증, 동상, 뇌심혈관계 질환 등이 발생하기 쉬움

[2] 동절기 주요 질병과 재해

(1) 종창

- 보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복해서 노출되어 손가락, 팔, 다리 부분에 가려움이 부분적으로 생기는 현상
- 증상 : 피부가 빨갛게 부어오르고 염증 발생, 매우 심한 가려움
- 예방법 : 휴식, 압박하거나 종창 부위를 몸보다 높게 올림, 노출된 부위 덮히기, 미지근한 물에 담그기, 물집 발생 시 바셀린 거즈로 손상 부위 보호

(2) 동상

- 피부가 영하 2도~10도의 심한 저온에 노출되거나 젖은 옷을 계속 입고 있으면 모세 혈관이 수축되고, 피의 순환이 원활하지 못해서 손가락, 발가락, 귀, 코 등 피부조직에 피가 통하지 않아 얼어버린 상태

1) 동상의 분류

분류	특징
제1도	• 손상부위가 붉게 발적하고 부음
제2도	• 피부뿐만 아니라 피하조직까지 열게되며 감각이 둔해지고 물집이 생김 • 국소의 피부가 탱탱하게 부어서 감각이 둔해지고 피부는 청람색을 띰
제3도	• 피부의 모든 층에 침범하여 피부 괴사 발생
제4도	• 뼈까지 침범된 조직손상으로 회복 불가능한 상태면 절단해야 함

2) 동상 주요 위험군 : 피로누적, 영양상태가 나쁜 상태, 과다한 음주

3) 동상 예방방법

- 추위에 장시간 신체 노출을 금함
- 손발을 자주 씻고 항상 건조한 상태 유지
- 가볍고 느슨한 옷을 여러 벌 끼입는 것이 좋으며 방한모자, 방한장갑, 귀마개 등을 착용
- 신발은 굽이 낮고 앞쪽이 넓은 모양
- 추위에 노출되어 있을 때는 자주 몸을 움직이고, 수시로 더운 물과 더운 음식섭취
- 당뇨병 환자는 혈액순환 장애로 감각이 둔해 동상을 잘 못 느껴 합병증 위험이 높으므로 조이는 신발을 피하고 하루 두 번 이상 양말을 갈아 신음

4) 동상 환자 치료 방법

- 가능한 한 빨리 따뜻한 곳으로 옮기고 따뜻한 물을 마시게 함
- 환부를 따뜻한 물속에 30분정도 담금
- 부드럽게 마사지를 하여 혈액순환을 도움
- 의식이 불명하고 호흡이 정지되었으면 인공호흡을 함
- 동상 부위를 더운물 등에 직접 대지 않도록 함
- 눈·얼음 등으로 비벼서 조직 손상을 악화시키지 않도록 함

(3) 저체온증

- 평상시 체온을 36.5~37℃ 유지해야 하지만 몸에서 생기는 열보다 몸 밖으로 빠져나가는 열이 더 많아 체온이 35℃ 이하로 떨어진 상태
- 첫 증상과 증후가 나타난 후 2시간 내에 사망할 수도 있기때문에 치료보다 예방이 중요
- 고령 근로자, 만성질환자와 특히 심장질환자, 영양결핍, 탈진, 음주상태, 실외 작업 시 저체온증의 발생 위험 증가

1) 증상

- 증상은 서서히 오며 그로 인해 본인이 자각하지 못하는 경우가 대부분이기 때문에 환자는 다른 근로자의 말을 듣지 않게 되고 도움을 주려해도 거부하기 때문에 증상과 징후가 있는 환자를 발견할 경우 강제로라도 응급처치에 들어가야 함
- 1단계(31~33℃) : 체온이 내려가는 초기엔 몸이 스스로 체온을 높이기 위한 방어 메커니즘으로 몸을 심하게 떨며 발음장애, 걸을 때 비틀거림, 판단력저하, 건망증이 나타남
- 2단계(31~26℃) : 심장 박동이 일정하지 못하며 의식 불명이 됨
- 3단계(26℃ 이하) : 심장 박동이 느려지고 호흡이 조절되지 못하며 부종, 폐 출혈 등이 발생하며 지속될 경우 생존 확률이 거의 없어짐

2) 예방방법

- 찬바람을 막아 줄 수 있는 방수, 방풍, 보온 기능을 제대로 갖춘 의류를 착용
- 눈이 올 때에는 머리카락에 쌓인 눈을 자주 털어내 옷이 젖지 않도록 해야 하며 눈, 비로 인해 옷 등 이 젖을 경우에는 즉시 마른 것으로 갈아입어야 함
- 따뜻하고 열량이 높은 고칼로리 식품을 섭취하여 몸의 체온을 높임
- 작업 중 수시로 스트레칭을 실시하여 근육의 긴장을 풀어줌

3) 치료방법

- 저체온증 환자를 따뜻한 곳으로 옮기고 젖은 옷은 반드시 갈아 입힘
- 따뜻하게 데워놓은 이불로 감싸주며 난로 등을 켜서 체온이 올라가도록 도와줌
- 자율신경 장애로 일어나는 기립성저혈압이 일어날 수 있으므로 수평으로 눕혀놓은 상태를 유지(무리한 움직임이나 심한 마사지는 증상을 악화시킴)
- 의식이 있는 경우에는 따뜻한 물이나 차 등의 음료를 마시게 해 체온을 어느 정도 정상으로 되찾은 다음에는 주위를 걷게 하거나 가벼운 운동을 시키면 혈액순환을 돕고 체온을 더 높일 수 있음
- 의식이 없으면 숨통을 열어 준 상태로 호흡과 맥박을 살피면서 이상이 있을 경우 심폐소생술을 실시

[3] 백랍병

- 동절기 압축공기 해머·전동 톱 등 손에 쥐고 조작하는 진동유발 기계공구 사용시 진동공구의 진동으로 손의 동맥이 장애를 받아 갑자기 손가락이 창백해지고 통증과 함께 저림현상이 생기는 현상으로 추위에 의해 악화됨
- 손이나 손가락이 백랍과 같이 희어지며 저리거나 감각이 마비되거나 손뺑에 기형 증상이 일어나는

증상을 보임

- 백랍병의 예방방법 : 안전장갑(진동 방지 장갑) 사용, 방진장치 사용, 적당한 휴식과 스트레칭, 혈액순환에 신경 쓰고 보온에 주의하는 등으로 예방

[4] 뇌심혈관질환

- 심장질환을 앓고 있는 사람이나 난방이 잘된 장소에서 갑자기 추운장소로 나오면 그 증상이 악화되고 기온의 낮아져 고혈압, 뇌졸중, 심근경색증 등의 질병이 발생

(1) 예방법

- 작업시 충분한 휴식
- 체온 유지를 위한 방한복 구비
- 개인건강상태 확인
- 체조 등으로 신체의 긴장을 완화 후 작업 실시
- 과다한 음주 및 흡연금지
- 충분한 영양섭취

[5] 화재, 폭발 및 질식 재해

(1) 위험요인

- 난방기구 및 전열기구 과열로 인한 화재위험
- 문어발식 콘센트 사용 등 전기 과부하로 인한 화재위험
- 현장 내에서 피우던 불의 비산으로 인한 화재위험
- 콘크리트 양생을 위한 연료(기름, 칼탄 등) 사용 시 일산화탄소 중독 및 질식위험

(2) 안전대책

- 누전 또는 과전류에 의한 화재를 예방하기 위하여 누전차단기 및 과전류차단기를 설치
- 한 개의 콘센트에 많은 전열기기를 연결하여 사용하지 않음
- 가설숙소, 현장사무실, 창고 등의 난방기구 및 전열기구 상태를 확인
- 난방기구 관리자를 지정하여 점심시간이나 퇴근 시 소화상태 또는 전원차단상태를 확인
- 유류를 사용하는 난방기구는 반드시 소화 후 주유
- 난방기구 1m 주변 내에는 유류 및 가연성 물질이 방치되지 않도록 하고, 소화기를 주위에 비치

(3) 예방대책

- 난방기구 주변에 가연성물질 방치 금지 및 난방기구가 켜진 상태에서 주유 금지
- 승인된 제품의 난방용 전열기 사용 및 문어발식 코드사용 금지
- 화기주변·출입구 주위에 소화기 및 방화사·방화수 비치
- 밀폐공간 내 환기시설 설치 및 정상 작동 여부(가설숙소, 지화 정화조, 저수조, 맨홀, 지하주차장 등)
- 밀폐공간 내 작업 시 안전기준 준수여부(산소농도 측정 및 환기실시 여부, 유기용제 사용작업장 주변 담배 모닥불 등 화기 사용금지 여부)
- 작업장소 출입 시 호흡용 보호구 착용 여부

[6] 한파, 폭설 재해

(1) 위험요인

- 눈길 및 결빙구간에서의 미끄러짐으로 인한 전도 또는 추락위험
- 폭설 및 혹한으로 인한 가설구조물의 붕괴 또는 변형위험
- 혹한으로 인한 설비 등의 동파위험
- 강풍으로 인한 자재의 낙하

(2) 안전대책

- 보행 시에는 주머니에 손을 넣지 말고 보온장갑을 착용
- 보폭을 좁게하고 발을 끄는 식으로 걸으며, 무게중심을 지면과 일직선이 되게 함
- 가설계단, 작업발판, 개구부 주위 및 근로자 통로에는 눈과 결빙으로 인한 전도, 추락의 우려가 있으므로 작업 전 점검 실시
- 높이가 2m 이상인 장소에서 작업하는 경우 안전대를 착용
- 작업 및 통행 구간에는 적정 조명을 확보(75럭스 이상)
- 물이 고일 우려가 있는 부분은 결빙에 대비하여 되메우기 작업을 하거나 모래 등을 살포하고 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락재해를 예방
- 가설도로의 요철부분(오목하게 파이거나 볼록하게 튀어나온 부분)은 평탄하게 정비하고 급경사 지역에는 모래함 또는염화칼슘함을 설치

(3) 예방대책

- 폭설 및 결빙 시 미끄럼 방지 조치
- 눈길 도로 주행 시 서행
- 작업장의 바닥 이물질 제거

(4) 동결, 동파 및 설해 방지

- 각종 설비의 보온상태 및 동파여부를 일상적으로 점검
- 각 계단의 옥상문, 창문, 자동문 등은 반드시 닫아둠
- 소화전 배관을 보온하고 열선 등을 설치
- 기상정보를 취합하여 특보에 따른 대책을 즉시 강구
- 빗자루, 낙가래, 염화칼슘, 기타 제설장비를 적재적소에 준비
- 계단 및 현관출입구가 결빙되지 않도록 물걸레 청소를 금지하고 물기를 철저히 제거

[7] 붕괴, 넘어짐, 미끄러짐 재해와 예방대책

- 겨울철에는 콘크리트 등이 쉽게 부서지기 때문에 담의 붕괴나 현장에서는 흙들이 얼었다 녹았다 반복하면서 붕괴사고가 발생하며 빙판길을 빠르게 건너나 뛰면서 미끄러지는 사고도 많이 발생함

(1) 안전대책

- 적설 및 결빙유무 확인 및 결빙부위 모래·부직포로 미끄럼방지 조치
- 폭설로 인한 시설물 붕괴재해예방을 위한 안전시공여부를 확인
- 적설량이 많을 경우 하중에 취약한 가설구조물의 눈을 제거
- 작업장 바닥에는 물기, 식자재, 기계기구 등이 방치되지 않도록 수시로 청소 및 정리정돈 실시
- 중량물은 나눠서 운반하고 어두운 장소는 손전등을 휴대해 이동

[8] 동절기 자동차 관리 및 운행방법

- 동절기에는 외부기온이 낮아지면서 화학적으로 배터리가 방전되기 쉽고 차량 내 전기 사용량이 많아지면서 배터리, 알터네이터에 걸리는 부하가 상대적으로 증가함. 따라서 배터리 상태를 점검하고 필요하다면 교체함
- 디젤 차량의 경우 배터리는 정상인데 시동이 걸리지 않거나 시동을 걸 때 시커먼 매연이 많이 나온다면 예열플러그를 점검
- 겨울철 부동액 관리는 부동액과 냉각수의 비율을 5:5로 맞춰 결빙 온도는 낮추고 점도는 높지 않게 하는 것이 중요
- 추위에 와이퍼 블레이드와 전면 유리가 함께 얼어붙었다면 무리하게 와이퍼를 작동시키지 말고 반드시 해동 시킨 후 작동, 눈이 올 때 실내주차가 어렵다면 와이퍼에 신문지를 덮어 놓음
- 추운 지역을 운행해야 하는 경우 4계절용 타이어 대신 스노우타이어로 교체하는 것이 바람직하며 눈이 많이올 경우를 대비해 스노우체인이나 뿌리는 스프레이형 체인 등을 미리 준비
- 차량은 가급적 환기가 잘 되는 건물 내 또는 지하주차장에 주차하고 외부 주차 시는 엔진 위치가

건물 벽을 향해 주차하거나 차량 앞쪽이 해가 뜨는 방향으로 주차

- 추운 날씨에 갑자기 출발하면 엔진에 무리가 가기 때문에 시동을 걸어놓고 5분 뒤에 출발
- 눈길에서 수동은 2단으로 자동은 Hold 상태로 엑셀을 서서히 밟으면서 출발
- 눈길 및 빙판길에는 제동거리가 2~3배 길어지므로 평소보다 앞차와의 안전거리를 확보
- 눈길에서 급브레이크를 밟을 경우 브레이크를 여러 번 나눠서 밟음
- 저속운전 시 차량이 미끄러질 경우 미끄러지는 방향과 같은 방향으로 핸들을 조작해야 스키닝을 막을 수 있음
- 눈길 운행 후 주차 시 가급적 사이드 브레이크를 채우지 않는 것이 좋으며 또한 눈길 운행 후 세차를 하면 차량에 묻은 염화칼슘을 제거시켜 차량부식을 방지

<2> 동절기 질병과 재해 사례

[1] 직업별 동상 예방방법

(1) 환경미화원

- 옷과 신발 등이 젖지 않도록 하고, 손·발 보온유지
- 바람을 등지고 청소하고 외부에서의 청소시간을 최소화
- 청소 중 손발을 자주 마사지하여 혈액순환이 원활히 되도록 함
- 겨울철에는 청소 차량을 이용한 청소 비율을 높임
- 신체 말단부위의 감각이 없거나 창백해지는 경우에는 동상을 의심하고 즉시 병원 진료
- 옷을 겹쳐 입되 활동하기 불편할 정도로 많이 입지 말아야 함
- 수시로 스트레칭 등을 실시해 체온 유지

(2) 경비원

- 경비실 등 실내 근무 장소에 난방을 실시
- 순찰 등의 업무 시 신발을 새지 않는 것을 신고 손, 발 및 얼굴 등의 보온을 철저히 함
- 추위에 노출된 부위를 따뜻하게 해주고 손이 얼었을 때는 비비거나 입김을 불지 말아야 함
- 수시로 스트레칭 등을 실시하여 체온 유지
- 업무 중 손·발을 자주 마사지하여 혈액순환이 원활히 되도록 함
- 동절기 기온이 가장 낮은 동틀 무렵 외부 작업은 가급적 금함

[2] 직업별 저체온증 예방방법

(1) 물류창고, 냉동창고 등 근로자

- 두꺼운 옷을 착용하는 것보다 얇은 옷을 여러 벌 겹쳐 입음
- 냉동창고 출입문은 안에서도 열리도록 조치
- 냉동창고 내부에서의 작업 시간을 최소화
- 창고 내 중량물 취급작업 시 인력작업보다는 보조 운반설비를 활용
- 업무 중 따뜻한 물을 준비하여 자주 마심
- 수시로 스트레칭 실시
- 1시간에 10분 정도 적절한 휴식 부여

(2) 제조공장 근로자

- 작업현장 내 추위를 피할 수 있는 난방시설을 갖추
- 업무 중 손·발을 자주 마사지하여 혈액순환이 원활히 되도록 함
- 자재 등은 중량물 운반 보조 설비를 이용
- 신발과 장갑은 약간 큰 것을 착용
- 가능한 물이나 눈 속에 있지 않음
- 외부에서의 작업 시간 최소화
- 동절기 기온이 가장 낮은 동틀 무렵 외부 작업은 가급적 금함

산업안전보건교육

위험성평가와 안전

<1> 위험성평가의 이해

[1] 위험성평가의 정의

- 사업장의 잠재적 위험성 또는 유해성, 즉 위험을 체계적인 방법론을 통해 찾아내고, 해당 위험별로 현재의 안전조치를 확인하여, 안전조치가 없는 경우 예상되는 재해에 대한 발생빈도와 발생 시 재해강도로 계산되는 위험도 산출을 통해 개선조치 등 저감대책을 수립·시행하는 일련의 절차
- 사업주 자발적 자율안전관리활동
- 규제에서 자율로 전환하는 사고의 전환
- 사업장의 여건과 특성을 반영한 실질적 예방활동으로 자신의 사업장의 안전보건을 스스로 챙겨나가는 것

[2] 위험성평가의 구성요소

- 위험관리 : 위험요인 파악, 위험성 평가, 위험의 개선, 위험에 대한 고지
- 근로자 관여 : 근로자 협의/자문, 근로자 참가, 근로자 교육/훈련, 근로자대표/안전보건담당자

[3] 위험성평가 기법의 종류 - 정성적 평가

- PHA (예비위험분석기법 - Preliminary Hazard Analysis)
- What-if (사고예상질문기법)
- Check-list

[4] 유해 위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하고 있는 근로자를 참여하게 해야함

- 위험파악 및 감소대책 : 보건관리자

[5] 위험성평가 수행 절차

- (1) 사업장 차원의 절차규정 마련(위험성평가 기법 선정, 추진 절차, 지원 방안 등 포함)
- (2) 위험성평가 수행(공정분류, 근로자 면담, 위험도출, 위험도산출의 과정)
- (3) 안전, 보건조치 강구 및 개선대책 수립/이행
- (4) 결과 공지, 관련자료 제공, 교육 및 훈련 등
 - 작업설비 신규 설치 및 변경 시에는 위험성평가 규정에 의거하여 신속한 위험성평가 재 실시 및 개선 등의 평가사이클을 반복 시행

[6] 위험성평가 제도 도입배경

(1) 사업대상 확대

- 산업안전보건법 적용 확대 이후 사업장수 급증
- 사업장수가 급증하는 반면 산재 예방인력, 예산 한계
- 공단 및 민간단체 인력, 예산 투입구조의 한계

(2) 위험요인의 변화

- 산업, 고용구조의 변화로 위험의 질적, 양적변화
- 서비스산업 비중 증가 및 재해발생 급증
- 여성, 외국인, 고령근로자 등 산재취약계층 증가

- 산업의 고도화, 정밀화 및 위험물질 종류 및 사용량 증가

(3) 노사이슈 변화

- 안전보건의 노·사의 새로운 이슈로 등장
- 근로자는 안전보건을 인원 및 근로복지 차원으로 접근
- 사업주는 손실(Loss) 최소화로 경영 전략화 가속

[7] 위험성평가 구축 시 기대효과

- 경제적 이익 : 산업재해 감소로 인한 산재보험료 및 손실비용 절감, 산재예방 투자총액 감소, 벌칙성 소모경비 최소화
- 산업안전보건 자율관리체제 구축 및 선진화
- 노동인력 보호 및 기업이미지 제고

[8] 위험성평가 관련 용어

- 유해위험 요인 : 유해 · 위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성
- 유해위험 요인 파악 : 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정
- 위험성 : 유해 · 위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 조합
- 위험성 추정 : 유해요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기를 산출하는 것으로 행렬법, 곱셈법, 덧셈법, 분기법 등으로 추정 가능
- 위험성 결정 : 유해 · 위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것
- 수용 가능한 위험성 : 누가 생각하더라도 이정도 크기의 위험성만 존재한다면 문제가 되지 않는 수준에 다다른 상태, 위험성이 매우 적거나 적게 되었기 때문에 문제가 되지 않는 위험성 영역
- 허용 가능한 위험성 : 위험성 평가에 의한 위험도가 허용 위험 수준의 이하인 위험
- 위험성 감소대책 수립 및 실행 : 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것
- 기록 : 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것

<2> 근로자를 위한 위험성평가

[1] 위험성평가 실시 시기

- 최초평가, 수시평가, 정기평가로 구분하여 실시
- 최초평가 : 처음 위험성평가를 실시하는 것을 말하며, 전체 작업과 모든 유해 · 위험요인이 대상
- 정기평가 : 최초평가 후 매년 정기적으로 실시
- 수시평가 : 건설물 설치, 이전, 변경 또는 해체, 기계 · 기구, 설비 원재료 등의 도입 또는 변경, 건설물, 기계 · 기구, 설비 등의 정비 또는 보수, 작업방법 또는 작업절차 신규 도입 또는 변경, 중대산업사고 또는 산업재해, 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우 등의 사유 발생 시 주기와 시기에 상관없이 실시

[2] 위험성평가 절차

- 위험성평가 실시 절차는 사업주 또는 안전보건관리책임자가 중심이 되어 수행하되 현장작업자는 작업절차에 참여하여 수행
- 사전준비→유해위험요인 파악→위험성 추정→위험성 결정→감소대책 수립

(1) 사전준비

1) 실시규정 수립

- 자체적인 계획인 담긴 규정 수립
- 실시규정을 수립

- 위험성 평가 실시

2) 실시규정 내용

- 평가의 목적 및 방법
- 평가시기 및 절차
- 평가담당자 및 책임자의 역할
- 주지방법 및 유의사항
- 결과의 기록/보존

(2) 유해/위험요인 파악

- 위험성 평가에서 가장 중요
- 유해·위험요인을 잘 파악해야 올바른 대책 수립 가능

1) 유해위험요인 점검 목록

1. 기계적인 위험성

- 기계적 동작에 의한 위험 (예 : 압착, 절단, 충격 등)
- 이동식 작업도구에 의한 위험 (예 : 전기톱 etc.)
- 운반수단 및 운반로에 의한 위험 (예 : 적하 시 안전, 표시)
- 표면에 의한 위험 (예 : 돌출, 뾰족한 부분, 미끄러운 부분)
- 통제되지 않고 작동되는 부분에 의한 위험
- 미끄러짐, 헛디딤, 추락 등에 의한 위험

2. 위험물질에 의한 위험성

- 가연, 발화성물질, 유독물질 등에 의한 위험
- 위험성 속성을 가진 물질에 의한 위험(예: 폭발, 발암 등)

3. 생물학적 작업물질에 의한 위험

- 유기물질에 의한 위험
- 유전자 조작물질에 의한 위험
- 알레르기, 유독성 물질에 의한 위험

4. 화재 및 폭발의 위험성

- 가연성 있는 물질에 의한 화재위험
- 폭발성 물질에 의한 위험
- 폭발력 있는 대기에 의한 위험

5. 방사선에 의한 위험

- 원트겐선, 원자로 등에 의한 위험
- 자외선, 적외선 등에 의한 위험
- 전기자기장에 의한 위험

6. 작업환경에 의한 위험

- 실내온도, 습도에 의한 위험
- 조명에 의한 위험
- 작업면적, 통로, 비상구 등에 의한 위험

7. 신체적 부담에 의한 위험

- 인력에 의한 중량물 이동으로 인한 위험
- 강제적인 신체 자세에 의한 위험
- 불리한 장소적 조건에 의한 동작상의 위험

8. 불충분한 정보, 취급부주의에 의한 위험

- 신호·표시 등의 불충분으로 인한 위험
- 정보부족으로 인한 위험
- 취급상의 결함 등으로 인한 위험

9. 그 밖의 위험

- 개인용 보호장구의 사용에 관한 위험
- 동물/식물의 취급상 위험 etc.

2) 유해위험요인 파악 방법

1. 사업장 순회점검에 의한 방법

- 수행자가 정기적으로 사업장을 순회 점검

2. 청취조사에 의한 방법

- 근로자와의 면담을 통해 직접 유해 · 위험요인 파악

3. 안전보건자료에 의한 방법

- 재해발생보고서, 이차사고 등 정보를 참고하여 유해 · 위험요인 파악

4. 안전보건 체크리스트에 의한 방법

- 안전보건 체크리스트 작성을 통하여 유해 · 위험요인 파악(단계별 기재)

(3) 위험성 추정

1) 위험성이란?

- 위험성이란 위험한 정도를 말한다.
- 가능성확률과 중대성의 조합을 의미한다.

2) 가능성의 추정

- 사업장의 특성에 따라 그 단계를 정한다.
- 보통 3단계, 5단계를 가장 많이 사용하고 있다.

3) 중대성의 추정

- 실시규정에 정한 기준에 따라 추정
- 과거의 사고발생과 예상되는 위험의 중대성을 고려하여 결정
- 사업장 특성에 따라 중대성 수준의 단계를 조정

4) 위험성 추정방법

- 일반적으로 곱셈법을 사용하는데 유해위험요인에 대한 위험성 추정은 가능성과 중대성의 수준을 곱하여 계산

5) 위험성 추정 시 주의사항

- 예상되는 부상 또는 질병의 대상자 및 내용을 명확하게 예측
- 최악의 상황에서 가장 큰 부상 또는 질병의 중대성을 추정
- 부상이나 질병 등의 종류에 관계없이 공통의 척도 사용
- 입증이 안된 유해성의 경우도 근거가 있는 경우 유해성 추정
- 기계 · 도구, 설비, 작업 등의 특성과 부상 또는 질병 유형 고려

(4) 위험성 결정

- 추정된 위험성의 크기가 사업장에서 허용가능한지 여부
- 객관성을 유지하는 것이 중요
- 안전한 수준이라고 판단되면 잔류 위험성의 수준을 명기 후 종료절차
- 안전한 수준이라고 인정되지 않으면 위험성 감소 조치를 수립하는 절차반복

(5) 위험성 감소대책 수립 및 실행

1) 위험성 감소대책 수립·실행 고려사항

- 위험성 크기가 큰 것부터 위험성 감소대책의 대상으로 선정
- 법령에 규정된 사항이 있는 경우 반드시 실행
- 모든 조치를 개인보호구 사용으로 대체 불가
- 상위 감소대책을 먼저 실시
- 사전에 자체 설정한 허용가능한 범위인지 확인
- 허용가능한 수준이 될 때 까지 추가 감소대책 수립 · 실행

2) 위험성 감소대책 수립실행 우선순위

- 먼저 위험한 작업의 폐지·변경, 유해·위험물질 대체 등의 조치, 설계나 계획단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치가 가장 우선순위이며, 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책, 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책, 개인용 보호구의 사용 순으로 우선순위를 정해야 함

3) 사업주 조치사항

- 해당 공정 또는 작업의 위험성이 허용가능 위험성 기준 범위 내인지 재확인
- 허용가능 위험성 기준범위를 초과한 경우 허용가능 위험성 수준이 될 때까지 추가 감소대책 수립·실행
- 중대재해, 중대산업사고 또는 심각한 질병발생 우려가 있는 경우 즉시 잠정적인 조치 강구

산업안전보건교육

휴먼에러와 안전

<1> 휴먼에러의 이해

[1] 안전사고의 정의

- 작업활동에 따른 결함에 의해 발생되며 간접 및 직접적인 원인과 가해물질의 원인으로 분류됨

(1) 불안정한 상태

- 설비 자체의 결함
- 방호 조치의 결함
- 설비 배치 및 작업장소 불량
- 보호구의 결함
- 작업환경의 결함
- 작업 방법의 결함

(2) 불안정한 행동

- 안전 장치의 무효화
- 안전 조치의 불이행
- 위험한 상태로 장치 동작
- 기계, 공구 등의 목적 외 사용
- 운전 중 주유 또는 점검 실시
- 보호구의 선택 및 사용방법 불량
- 위험 장소에의 접근

[2] 휴먼에러의 정의

- 인적오류. 즉, 사람의 실수를 의미함
- 허용범위를 벗어난 일련의 불안정한 행동
- 오인, 착각, 부주의, 태만, 지레짐작 등이 해당됨
- 시스템의 성능, 안전 또는 효율을 저하시키거나 감소시킬 잠재력을 갖고 있는 부적절하거나 원치 않는 인간의 결정이나 행동으로 어떤 허용범위를 벗어난 일련의 인간동작 중의 하나로 정의할 수 있음

[3] 휴먼에러 발생 원인

- 인간 실수, 착오의 메커니즘, 위치와 순서, 패턴의 착오 그리고 잘못된 기억 등으로 발생
- 인간의정보처리 단계에서의 휴먼에러 발생은 3가지 착오(감각 혹은 지각입력의 착오, 중재 혹은 정보처리 착오, 신체적 반응 및 인간제어 착오)에서 발생하기도 함

[4] 휴먼에러에 대한 오해

- 발생원인은 작업자 부주의만 해당됨 → 작업자의 부주의도 있지만 공정안전과 관련된 대부분의 에러는 관리부실에서 발생됨
- 우연히 발생하여 예견이 불가능 → 모든 에러는 예방 가능한 원인들로 구성되어 있고 예견이 가능함
- 모두 나쁘고 막을 수 없음 → 결과는 나쁘지만 발생 사례를 통해 사전에 사고 예방 가능

[5] 휴먼에러 관련 용어

(1) 실패

- 부적당한 계획결과로 인해 원래의 목적 수행을 실패한 것

- 작업자의 작업진단 실패 및 잘못된 절차 선택 등

(2) 경실수(부주의)

- 익숙한 환경에서 숙련된 작업자에게 나타나는 특징
- 행위의 실행에 오류가 발생(비슷한 여러 공구에서 하나를 잘못 선택 등)

(3) 위반

- 작업자가 지시 및 절차 무시, 고의로 다른 방법 선택
- 통상 위반 : 통상 규칙이나 절차를 따르지 않음
- 예외적 위반 : 예상치 못한 돌발적 행동
- 위반은 우연의 결과가 아님
- 고의적이고 잘못 디자인된 장비나 부적당한 절차서, 공정에 의해 발생한다는 점을 보아 모든 위반 자체에는 이유가 내재되어 있으므로 해결책이 더 중요하다는 것을 인지해야 함

[6] 휴먼에러의 분류

(1) 기본적인 휴먼에러 분류

- 에러의 발생 원인
- 에러의 발생 결과
- 개발단계로부터의 분류

(2) Swain&Guttman 휴먼에러 분류(개별적인 행동결과를 통한 휴먼에러 분류)

- 생략에러 : 개별적인 행동결과에 따른 분류로 필요한 작업이나 작업단계를 수행하지 않은 에러
- 실행에러 : 작업이나 작업 단계는 수행했으나 잘못된 에러
- 과잉행동에러 : 해서는 안될 불필요한 작업 행동을 한 에러
- 순서에러 : 작업수행에 있어 순서를 잘못된 에러
- 시간에러 : 주어진 시간 내에 동작을 수행하지 못하거나 너무 빠르게 혹은 너무 느리게 수행하였을 때 생긴 에러

(3) A chapansi 휴먼에러

- 연락에러
- 작업공간에러
- 지시에러
- 시간에러
- 예측에러
- 연속응답에러

(4) 정보처리 단계에서의 휴먼에러의 분류

1) 인지 확인 에러

- 외계정보를 받아 대뇌 감각 중추에서 인지되는 과정에서의 에러
- 눈앞에 제시된 정보와 신호를 인식하여 작업을 순서대로 진행하는 단계에서 작업결과나 다음 기기 상태에 대한 정보 또는 신호를 탐색하여 확인하는 과정에서 에러

2) 판단기억 에러

- 인지한 상황을 판단하여 적응상태로 의사 결정하여서 운동 중추로부터 처리되는 행동으로 「이것을 잊어서 인지하지 못했다」, 「기억이 틀려서 조작을 잘못했다」등의 에러

3) 조작(동작) 에러

- 운동중추로부터 의사결정상태의 동작이 지령되었으나 도중에 조작을 잘못하거나 절차를 생략하는 에러

<2> 휴먼에러의 예방법

[1] 휴먼에러 유형

- 사고를 통해 볼 수 있는 휴먼에러의 유형으로는 실행에러, 숙련기반에러, 과잉행동에러, 지식기반에러, 판단착오에러, 피로, 순서에러, 시간에러, 생략에러 등이 있음
- 잠재적 요인들은 산업재해 발생에 큰 영향을 미침

[2] 발생하기 쉬운 휴먼에러

(1) 신입자가 범하기 쉬운 에러

- 실행에러, 생략에러, 판단에러, 조작(동작)에러, 순서에러 등
- 발생 원인
 1. 지각정보의 취사선택이 계획대로 되지 않음
 2. 무엇이 중요한 것인지 선택하지 못함
 3. 단기기억을 사용할 여유가 없음
 4. 기억량이 적고 확실치 않음
 5. 기억하고 있는 것이 곧 생각나지 않음
 6. 결심이 뒤따르지 않아 실행을 못함
 7. 자신이 없음
 8. 중요한 것에서 생각이 흐려짐
 9. 여유가 없고 긴장 상태임
 10. 사고가 발생했을 때 눈치를 참

(2) 숙련자가 범하기 쉬운 에러

- 생략에러, 시간에러, 예측에러, 판단에러, 실행에러, 순서에러, 인지(확인)에러 등
- 발생 원인
 1. 같은 업무를 오랫동안 반복
 2. 같은 업무의 습관화
 3. 업무내용에 대해 잘 알고 있음
 4. 판단을 마음대로 함
 5. 많은 일을 할 수 있음
 6. 주의하지 않음
 7. 잘못이 적음
 8. 빠른 조작 가능
 9. 장시간 업무 가능
 10. 새로운 업무에 흥미가 없음

(3) 기타

- 생략에러, 조작(동작)에러, 시간에러 등
- 복잡한 조작 생략, 작업시 안전장치의 의도적인 제거, 간단하고 쉬운 것만 실행, 운전 중 수리 작업을 할 때 발생

[3] 휴먼에러의 예방

(1) 작업에서 휴먼에러 방지

- 모든 작업은 순서를 정하고 순서에 따라 실시(사전에 지도 교육 및 이행)
- 지시, 명령, 보고 및 연락 등 정확히 이행(인계 시나 작업 전 미팅을 통한 재확인)
- 각 공정의 확인 및 체크(다른 작업자나 협력사 등과 관계를 가진 작업 포함)

(2) 시설환경에 의한 휴먼에러 방지

- 기기, 밸브 등의 배치나 표시·표식으로 오인이나 오조작이 생기지 않도록 확인
- 통신설비, 조명설비 등은 정전 시 작업에도 지장을 주지 않도록 확인

(3) 작업자의 휴먼에러 예방

- 모든 작업 표준화, 표준화된 작업순서에 따라 작업 실시
- 작업표준에 모든 작업순서 기재, 작업자 활용성 초점 제작

(4) 응급조치시 휴먼에러 방지

- 지휘와 명령의 명확성 확보 (대응 원활)
- 긴급조치 순서나 조작밸브 등의 식별, 인터록 등 고안 (확실한 대응)

(5) 교육훈련을 통한 휴먼에러 방지

- 교육훈련을 통한 작업자의 능력 향상 (계획적 훈련 시스템 구축)
- 상황별 대처방법 등 반복 훈련 시행 (위험에 대한 감수성, 위험 예지 능력 등)

(6) 의식 캠페인을 통한 휴먼에러 방지

- 안전방침의 명확화 (회사 전체 통일성 전재)
- 안전방침 숙선수범 준수 (사업주나 관리자 등)
- 전 직원의 안전담당자 의식 고취
- 다양한 의식 계몽활동

<h1 style="margin: 0;">산업안전보건교육</h1>
<h2 style="margin: 0;">기계설비 위험성 및 방호대책</h2>

<1> 기계설비의 위험성

[1] 위험점의 종류

- 동력 이용 작동 기계는 구동부분과 작업점에 위험이 존재함
- 위험점은 기계의 운동방식에 따라 6가지로 분류

분류	설명
눌림점	<ul style="list-style-type: none"> • 왕복운동을 하는 동작 부분과 움직임이 없는 고정부분 사이에 형성되는 위험점 • 프레스, 전단기, 성형기, 조형기, 절곡기 등 사업장의 기계설비에서 많이 볼 수 있음
끼임점	<ul style="list-style-type: none"> • 고정부분과 회전하는 동작부분이 함께 만드는 위험점 • 연삭숫돌과 덮개, 교반기의 날개와 하우징, 프레임에서 암의 요동 운동을 하는 기계부분 등
절단점	<ul style="list-style-type: none"> • 회전하는 운동부분 자체의 위험이나 기계부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점 • 목공용 띠톱 부분, 밀링 커터 부분 등
물림점	<ul style="list-style-type: none"> • 서로 반대방향으로 맞물려 회전하는 두 개의 회전체에 물려 들어가는 위험점 • 롤러와 롤러의 물림, 기어와 기어의 물림
접선 물림점	<ul style="list-style-type: none"> • 회전하는 부분의 접선 방향으로 물려 들어갈 위험이 존재하는 점 • 벨트와 풀리, 체인과 스프로켓, 렉과 피니언 등 맞물리는 부분
회전 물림점	<ul style="list-style-type: none"> • 회전하는 물체에 작업복, 머리카락 등이 말려드는 위험이 존재하는 점 • 회전하는 축, 커플링, 돌출된 키, 고정나사, 회전하는 공구 등

<2> 기계설비의 방호와 안전

[1] 방호의 개요

(1) 방호

- 인간을 사고로부터 방호하기 위하여 설계된 가드 또는 장치

(2) 방호조치의 범위

- 위험기계/기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로 접근하지 못하도록 하는 제한조치
- 방호장치의 설치, 보호구의 착용, 위험지역 출입통제, 보호망 설치, 작업 중지, 대피 및 안전교육 등의 모든 행위를 포함함

(3) 방호장치

- 작업자를 보호하기 위해 일시적 또는 영구적으로 설치하는 기계적인 안전장치
- 일감, 공구 등의 낙하 비래에 의한 위험 방지, 위험부위에 인체의 접촉 또는 접근 방지, 방음/집진 등의 목적을 위한 방호장치 용도에 따라 구분
- 방호장치의 사용 용도별 방호장치 일반원칙 의해 사용 가능 여부가 결정됨

(4) 방호의 원리

- 위험 제거 : 위험원을 제거하여 위험요인을 원칙적으로 없애는 것
- 차단 : 위험성은 존재하나 기계와 사람이 격리되어 있어 재해 발생이 불가능
- 덮어씌움 : 사람과 기계가 격리될 수 없어 공유하는 영역이 있는 경우 방호덮개나 보호구처럼 한쪽을 덮어 씌움

- 위험에 적응 : 사람이 위험에 적응하도록 위험에 대한 정보를 제공, 안전행동 동기부여, 안전교육훈련 등이 해당됨

[2] 방호장치 일반 원칙

- (1) 작업점의 방호 : 위험한 작업부분에 대한 완전하고 정확한 방호
- (2) 작업방해 제거 : 방호장치로 인하여 작업방해가 되어서는 안됨
- (3) 외관상의 안전화 : 외관상 불안정한 설치나 불안정한 모습은 불안전행동의 원인 제공
- (4) 기계특성에 적합 : 당해 기계의 특성에 적합한 방호장치 설치 및 성능 보장

[3] 방호장치 선정 시 고려사항

- (1) 방호의 정도 : 위험 예지와 방지 중 어느 쪽인지 고려
- (2) 적용의 범위 : 기계 성능에 따라 적합한 것을 선정
- (3) 보수 및 정비의 난이도 : 점검, 분해, 조립하기 쉬운 구조
- (4) 신뢰성 : 가능한 구조가 간단하며 방호능력의 신뢰도가 높을 것
- (5) 작업성 : 작업성을 저해하지 않을 것
- (6) 경비 : 가능한 저렴한 가격일 것

[4] 방호장치 구비조건

- 오작동 없이 정확한 작동
- 자기진단 기능 및 경보기능을 갖춰 이상시 확인 가능 및 기계 정지
- 날카로움, 소음, 끼임 등 방호장치 자체의 위험이 없어야 함
- 전자석 이용 등으로 쉽게 무효화되지 않음
- 쉽게 해체되지 않음
- 재질, 고정방법이 견고함

[5] 방호장치의 종류

(1) 위험장소에 따른 분류

1) 격리형 방호장치

- 위험점에 작업자가 접근하여 일어날 수 있는 재해 방지를 위해 차단벽이나 망 설치

1. 완전차단형

- 어떠한 방향에서도 위험장소까지 접근하지 못하도록 완전히 차단하는 장치로 체인이나 벨트 등 동력전달 장치에 많이 이용

2. 덮개형

- 작업점 외에 직접 사람이 접촉하여 말려들거나 다칠 위험이 있는 위험장소를 덮어씌우는 방법
- 동력전달 장치, 기계 및 기구의 동작 부분이나 위험점 등에 사용

3. 안전방책

- 위험한 기계, 기구의 근처에 접근하지 못하도록 방호울타리를 설치하는 방법
- 큰 마력의 원동기, 발전소의 터민, 로봇 작업장, 전기설비 등에 사용

2) 위치제한형 방호장치

- 위험점에 접근하지 못하도록 안전거리를 확보하여 작업자를 보호
- 프레스의 양수 조작식 방호장치

3) 접근거부형 방호장치

- 위험점에 접근하면 위험부위로부터 강제로 밀어냄
- 프레스의 수인식, 손쳐내개식 방호장치

4) 접근반응형 방호장치

- 위험물에 접 근하면 감지하여 동작하던 기계를 정지 또는 스위치가 꺼짐
- 프레스의 광전자식 방호장치

(2) 위험원에 따른 분류

1) 포집형 방호장치

- 위험장소의 방호가 아닌 위험원에 대한 방호

2) 감지형 방호장치

- 이상온도, 이상압력, 과부하 등 기계 설비의 부하가 한계치를 초과하는 경우 이를 감지하여 설비작동을 중지함

[6] 기계설비의 일반 안전

- 기계설비 운전 중에 기계에서 이상한 소리, 진동, 냄새 등이 날 때는 즉시 전원을 차단한다.
- 기계설비를 청소한 기름 걸레는 불연재 용기 속에 넣고 자연발화 등의 위험을 예방한다.
- 기계설비가 고장이 났을 때는 정지, 고장표시를 반드시 기계에 부착한다.
- 작업이 끝나면 손질 점검을 실시하고 기계설비의 각 부위를 정지위치에 놓는다.

(1) 기계의 정지 및 운전 시 점검사항

1) 정지 시 점검사항

- 급유상태
- 전동기 개폐기의 이상 유무
- 방호장치, 동력전달장치의 점검
- 슬라이드 부분 상태
- 힘이 걸린 부분의 흠집, 손상의 이상 유무
- 볼트, 너트의 헐거움이나 풀림 상태 확인
- 스위치 위치와 구조 상태, 어스 상태 점검

2) 운전 시 점검사항

- 클러치
- 기어의 맞물림 상태
- 베어링 온도상승 여부
- 슬라이드면의 온도상승 여부
- 이상음, 진동상태
- 시동 정지 상태

3) 기본 안전수칙

- 방호장치는 적절히 사용하며 허가 없이 무단으로 떼어놓지 않음
- 작업범위 이외의 기계는 허가 없이 사용하지 않도록 함
- 공동작업을 할 경우 시동할 경우에는 남에게 위험이 없도록 확실한 신호를 보내고 스위치를 작동시킴
- 기계설비 운전 중에는 기계에서 이탈하지 않도록 함

[7] 기계보유에 의한 방호조치

(1) 위험기계·기구의 방호장치

1) 프레스 및 전단기

- 광전자식
- 양수조작식
- 가드식
- 손 쳐내기식
- 수인식 방호장치

- 안전블록
- 페달의 U자형 덮개
- 자동 송습장치
- 금형의 안전울
- 2) 로울러기
 - 손 조작식
 - 복부 조작식
 - 무릎 조작식 급정지장치
 - 울(가드)
 - 안내 롤러
- 3) 연삭기
 - 덮개
 - 칩 비산방지장치
- 4) 보일러
 - 압력방출장치
 - 압력제한스위치
 - 온도제한스위치
 - 고저수위 조절장치
- 5) 목재가공용 둥근톱
 - 반발 예방장치
 - 날 접촉 예방장치
- 6) 크레인
 - 과부하방지장치
 - 권과방지장치
 - 비상정지장치
- 7) 승강기
 - 과부하방지장치
 - 조속기
 - 리미트 스위치
 - 완충기
 - 비상정지장치
 - 출입문 인터록 장치
- 8) 동력시 수동용대패기
 - 날 접촉 예방장치
- 9) 방폭용 전기기계기구
 - 방폭구조 전기기계기구(내압.압력.유입 등)
- 10) 교류아크용접기
 - 자동전격방지기

[8] 방호장치에서의 준수사항

(1) 근로자 준수사항

- 방호조치를 해체하고자 할 경우에는 사업주의 허가를 받아 해체할 것
- 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 때에는 지체없이 원상으로 회복시킬 것
- 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견할 때에는 지체없이 사업주에게 신고할 것

(2) 사업주 준수사항

- 근로자가 방호조치에 대한 기능이 상실된 것을 사업주에게 신고할 때에는 즉시 수리·보수 및 작업중지 등의 조치를 해야 함

[9] 작업장 통로 안전에서 기계와 기계 사이의 유지 간격은 80cm 이상의 간격을 유지해야 함

산업안전보건교육

사례연구(보건의료)

<1> 빈발 재해 원인 및 예방법

[1] 업무별 유해요인

(1) 응급실, 중환자실

- 혈행성 병원체, 결핵
- 라텍스알레르기
- 인간공학적 요인
 - ① 들기 작업
 - ② 컴퓨터 작업
 - ③ 부적절한 자세
- 미끄럼, 떨어짐 등
- 직무스트레스
- 작업장 내 폭력
- 위험장비

(2) 수술실

- 혈행성 병원체
- 라텍스알레르기
- 인간공학적 요인
 - ① 들기 작업, 부적절한 자세
 - ② 고정 자세
 - ③ 장시간 입식작업
- 유해가스
- 직무스트레스
- 위험장비

(3) 원무/사무실

- 감염질환
- 미끄러짐, 넘어짐
- 인간공학적 요인
 - ① 컴퓨터 작업
 - ② 장시간 좌식작업
 - ③ 협소한 작업공간
- 직무스트레스
- 실내공기

[2] 넘어짐 사망재해 예방 대책

- 작업자 스스로 바닥상태 확인
- 바닥은 청결하게 유지 및 미끄럼방지 신발 착용
- 미끄럼방지용 신발을 꺾어 신지 않음
- 계단 청소는 아래에서 위쪽으로 실시
- 계단 청소 시 슬리퍼 착용 금지 등 작업안전수칙 준수
- 계단, 복도에는 걸려 넘어질 수 있는 물건들을 정리정돈

- 중량물은 여러 번 나눠서 운반
- 전방 시야 확보를 위해 적당량의 물품만을 운반
- 수시로 청소하여 바닥의 물기, 기름기 등을 즉시 제거
- 어두운 장소는 손전등 등 휴대용 조명기기 지참
- 계단을 오르내릴 때 손잡이를 잡고 뛰지 않음
- 계단에 미끄러짐 방지용 테이프 부착
- 전신을 사용할 수 없는 환자를 부축할 때는 가급적 2인이 부축해야 함

<2> 빈발 재해의 사례와 예방법

[1] 휠체어 재해 예방

(1) 유해·위험요인

- 이송 중 시설물 부딪힘
- 바닥의 물기, 장애물등에 넘어짐
- 환자를 옮기다가 근골격계 질환 발생

(2) 재해 예방 대책 공통사항

- 근골격계 질환 발생 위험을 예방하기 위해 환자를 옮길 때는 2인 1조로 작업
- 미 사용 시 환자 등의 통행에 방해되므로 별도의 지정된 장소로 이동 후 보관, 관리
- 장애인 전용 통로 등 경사로에서는 브레이크 장치를 이용하는 등 서행
- 이동 시 문, 벽 등 이동통로를 확인하여 부딪히지 않도록 조심

(3) 전동 휠체어 재해 예방 대책

- 사전에 타이어 공기압, 브레이크 및 조향장치, 전방 라이트, 후방 안전등, 프레임 등의 이상 유무를 확인한 후 사용
- 급제동이나 급가속하지 않음
- 안전한 회전 속도 및 회전 반경을 준수
- 운행 중 전화통화 등 불필요한 행동을 하지 않음
- 차도에서는 위험하므로 사용하지 않음
- 지하철 등 휠체어 승강기나 리프트 이용 시 규격에 적합한지 확인 후 이용
- 개폐식 출입문 이동 시 타인의 도움을 받아 통과
- 구동부나 조절기가 눈 또는 비에 젖지 않도록 주의

[2] 세탁작업 재해 예방

(1) 산업용 세탁기 유해·위험요인

- 세탁기 외함 누전에 의한 감전
- 세탁물 운반 시 과적재로 인한 시야 미확보로 부딪힐 수 있으니 항상 주의
- 세탁기에 세탁물 투입 시 손 끼임
- 운반 시 바닥에 넘어짐
- 화학물질 취급, 세탁물 등 이물질 접촉에 의한 건강장해

(2) 산업용 세탁기 재해 예방 대책

- 세탁기 주변에 물기, 세탁물 등 장애물에 의한 넘어짐위험이 없도록 청소 및 정리정돈
- 세탁조 문을 열기 전 세탁조 정지 후 온수가 완전히 배수되었는지 확인 후 문 열기
- 작업에 적합한 작업모, 작업복, 작업화, 장갑 등 보호장구류 착용
- 세탁조에 세탁물을 집어넣거나 빼낼 때 허리를 굽히는 등 불안정한 작업자세가 유발되지 않도록 세탁기를 적절한 높이로 설치
- 세탁물 운반 시 무리한 인력운반 보다는 이동대차 등 보조운반도구를 사용하여 운반

- 작업 전·후 스트레칭 실시
- 유기용제 등 화학물질을 사용하여 세탁을 할 경우 환기를 충분히 시키고 방독마스크, 고무장갑 등 보호구를 착용
- 취급하는 화학물질에 대한 물질안전보건자료 관련 내용을 교육 및 게시·비치하고 근로자에게 주지시킴
- 세탁기는 반드시 접지를 실시하고 메인 스위치는 누전차단 기능이 있는 제품으로 설치하며 젖은 손으로 플러그를 뽑거나 스위치 조작을 하지 않음

(3) 세탁물 운반카트 유해·위험요인

- 세탁물 과적재 등으로 이동 시 넘어짐
- 운반과정에서 인접한 시설물과 부딪힘
- 세탁물 운반카트를 밀거나 당길 때 무리한 동작에 의한 근골격계 질환

(4) 세탁물 운반카트 재해 예방 대책

- 이동 작업 전 바퀴의 잠금장치를 포함하여 이상 유무 확인 후 교체하거나 보수
- 세탁물 운반 시 적정량 운반 준수에 관한 표시를 하고 교육
- 작업장 바닥 물기는 수시로 제거할 수 있도록 청소
- 무거운 운반카트는 공동으로 운반
- 세탁물을 운반카트에 담을 경우에는 여러 번 나누어서 수행
- 세탁물을 운반카트에 많이 담기 위해 카트 위에 올라가서 밟는 것을 금지
- 운반카트와의 부딪힘 예방을 위해 쿠션기능을 할 수 있는 보호덮개를 설치
- 세탁물이 많을 경우, 마스크, 보호장갑 등을 착용

[3] 4륜 원동기 재해 예방

(1) 4륜 원동기 사고 원인

- 정식으로 운전 면허가 없거나 운전 경험이 부족한 경우
- 개인 보호구를 착용하지 않았거나 잘못 착용한 경우
- 과속을 하는 경우
- 스포츠 형태의 4륜 원동기에 승객을 태우는 경우
- 화물을 한쪽으로 치우쳐 싣거나 과적한 경우
- 독, 배수로, 바퀴자국 등에 걸려 넘어지는 경우
- 노면 또는 적재 화물의 상태 등과 같은 요인들과 결합되어 가파른 경사로에서 제어력을 상실한 경우
- 제동 장치가 없는 무거운 장비를 무리하게 견인하는 경우
- 제동 장치 고장, 타이어 공기압 이상 등과 같이 유지 관리를 제대로 하지 않은 경우

(2) 4륜 원동기 안전운전방법

- 대부분의 4륜 원동기는 차동장치가 없으며 일반 차량처럼 다루면 안됨
- 차동 장치가 없거나 잠겨있을 때, 운전하면서 코너를 돌 때, 또는 코너를 급격하게 돌 때는 주행 속도에 따라서 자세를 바꿔서 체중을 이동해야 할 경우가 있음
- 자세를 바르게 해서 코너의 바깥쪽으로 체중이 쏠릴 때는 안쪽 발판으로 체중을 이동시켜서 차체와 균형을 유지
- 경사지를 가로질러서 주행할 때, 체중을 4륜 원동기의 경사로 위쪽으로 쏠리도록 함
- 내리막길을 주행할 때, 체중을 뒤쪽으로 싣고, 저속 기어와 엔진 브레이크를 사용하면 제동 장치를 사용할 필요가 줄어듦
- 오르막길을 주행할 때, 출발하기 전에 경로를 다시 한번 확인하는 것이 중요함
- 체중이 가능한 앞쪽으로 쏠리도록 하는 것이 중요함
- 뒤로 전복되는 사고의 공통된 원인이 급가속이며, 평지에서 안전하게 출발하더라도 일어난

- 자세로 출발하면 전복 사고가 발생할 수 있어 속도를 갑자기 높이지 않음
- 주행 중에 ATV 자세를 바로 잡기 위해서 절대로 발을 땅에 대지 말고 체중을 옮겨서 ATV의 균형을 잡도록 함

[4] 주요 기구별 위험요인 및 안전대책

(1) 멸균건조기

1) 주요 위험요인

- 멸균기 내부 고열에 신체접촉 시 화상
- 내부절연 파괴 시 감전
- 멸균기 문 개방 시 증기에 의한 화상

2) 안전대책

1. 수분제거

- 멸균건조기 조작 시 수분제거 후 사용

2. 보호구 착용

- 화상사고 예방을 위해 작업자는 보호장갑 착용 및 철재외함에 "화상주의" 경고표지판 부착

3. 정리정돈

- 작업장 주변 정리정돈 실시

4. 감전재해 예방

- 멸균기 사용 시 누전차단기 설치 및 접지 실시

(2) 의료용 침대

1) 주요 위험요인

- 환자 이송 과정에서 인접한 시설물에 충돌
- 환자 이송 과정에서 보행자 또는 다른 환자와 부딪힘
- 환자 이송 시 환자가 침대에서 떨어짐
- 침대에 환자를 눕히다가 근골격계질환 발생, 환자를 부축할 때 허리 힘보다는 다리 힘을 사용, 환자를 인력으로 이동시킬 때는 2인 이상 공동 작업 실시, 환자와 의사소통을 통해 함께 움직임

2) 안전대책

1. 2인 1조 작업 실시

- 근골격계질환 발생 위험을 예방하기 위해 환자를 옮길 때는 2인 1조 작업실시

2. 별도의 장소에 보관

- 의료용 침대의 미사용 시 별도의 지정된 장소로 이동 후 보관, 관리

3. 바퀴 고정장치 확인

- 바퀴 고정되지 않은 상태에서 침대가 움직일 경우 환자 등이 떨어질 위험이 있으므로 바퀴 고정장치 고정여부 확인 철저

4. 이동통로 확인

- 침대 이동 시 문, 벽 등 이동통로를 확인하여 충돌재해 예방

5. 환자 추락방지기구 확인

- 환자 이동 시 침대에서의 추락 예방을 위해 추락방지기구가 고정되어 있는지 확인

(3) 중환자용 리프트

1) 주요 위험요인

- 리프트 상승 시 와이어가 끊어져 환자가 떨어짐
- 리프트 상승 후 환자 이동과정에서 넘어짐
- 전기누전에 의한 감전

2) 안전대책

- ###### 1. 본체 외함 접지 및 누전차단기에 접속하여 사용

- 본체 절연파괴 등으로 누전발생 시 작업자 신체 접촉에 의한 감전사고 예방을 위하여 접지 및 누전 차단기에 접속하여 사용
- 2. 리프트의 실린더 및 유압계통 이상유무 점검 및 보수
 - 사용 전 유압계통의 이상유무 점검 철저
- 3. 리프트 와이어 손상여부 점검
 - 리프트 와이어 손상 시 환자를 옮기는 과정에서 와이어 파단에 의한 안전사고 위험이 있으므로 와이어 손상여부 점검 철저
- 4. 근골격계질환 예방
 - 환자를 이동할 때 공동작업을 수행

(4) 핫팩 저장고

1) 주요 위험요인

- 핫팩을 맨손으로 꺼내다가 화상
- 핫팩 도어 개방 시 작업자 스팀 접촉에 의한 화상
- 핫팩 저장고 전기누전에 의한 감전

2) 안전대책

1. 저장고 내부 물 보충상태 여부 점검
 - 내부에 온수가 없는 상태로 장기간 가열작업 시 과열로 인한 화재사고의 위험이 있으므로 저수위 경보 장치 등을 설치하여 물 보충상태 점검
2. 보호장갑 착용
 - 뜨거운 온수에 담겨져 있는 핫팩을 작업자가 맨손으로 만질 경우 화상위험이 있으므로 안전장갑 착용 철저
3. 접지 및 누전차단기에 접속하여 사용
 - 저장고 본체 절연 파괴 등으로 누전발생 시 작업자의 신체가 외함에 접촉 시 감전사고의 위험이 있으므로 접지 및 누전차단기 접속·설치 여부 확인

산업안전보건교육

근로자의 생활습관과 건강 및 자살 예방

<1> 생활습관의 개념

[1] 건강의 이해

(1) 건강이란?

- 세계보건기구는 '건강이란 단지 허약하지 않은 상태나 병에 걸리지 않는 상태뿐만 아니라 정신적, 신체적, 사회적으로 완전한 안녕상태'라고 정의함

(2) 건강의 결정요인

- 1) O'Donell(1998)의 4가지 건강결정요인이 10대 사망원인에 미치는 상대적 기여도 - 생활습관 52%



(3) 건강관리의 영역

1) 건강증진

- 일상생활에서 신체적으로 매일 살아가는 과정에서 일어나는 행동을 건강하게 조치
- 정신적으로 건강한 생활 영위
- 사회적으로 직업, 일을 통해 건강한 사회생활 유지

2) 질병의 예방

- 개인, 집단 건강을 증진·개선할 수 있는 새로운 건강행위 추구를 위해 변화하는 것이 궁극적 목적임
- 대상자가 수용·유지하게 하며 스스로 건강문제에 책임감을 갖고 참여하기 위함

3) 질병의 발견과 치료

- 건강상태가 질병상태를 거쳐 죽음에 이르는 순간까지 건강을 회복하도록 조치

4) 재활

- 재활사업 : 불구자, 장애자가 최상의 건강을 회복하도록 하는 것
- 재활계획 : 건강관리를 받는 대상자의 첫 대면에서 시작, 최적의 건강 수준을 얻을 때까지 간호, 치료 필요

[2] 생활습관의 의미

(1) 좁은 의미

- 건강에 나쁜 영향을 주는 흡연, 음주 등을 피하는 것

(2) 넓은 의미

- 건강에 영향을 미치는 지식, 태도, 행동과 신념을 모두 포함
- 건강 향상·유지·증진시키기 위한 지속적인 과정과 노력

(3) Pender(1986)의 정의

- 건강증진생활양식이란 건강한 생활양식을 향상시키기 위한 개인적·지역사회 차원의 안녕수준 향상, 자아실현 및 개인적 만족감 향상 활동

(4) O'Donell(1989)의 정의

- 인간이 건강을 유지하기 위해 스스로 행하는 활동이며 자기 책임, 영양에 대한 인식, 운동,

스트레스 관리, 최적의 건강상태를 유지하기 위한 것

(5) 건강수준과 관련 있는 건강행위 - Alameda 7

- 담배를 피우지 않는 것
- 음주를 하지 않는 것
- 규칙적으로 운동하는 것
- 적절한 체중을 유지하는 것
- 하루 7-8시간의 수면을 취하는 것
- 아침식사를 거르지 않는 것
- 간식을 먹지 않는 것

<2> 생활습관병

[1] 생활습관병의 특징

- 직접적인 원인이 존재하지 않으며 원인이 여러 가지임
- 발생요인이 질병의 발생과 진행 과정에 다르게 영향을 미침
- 질병의 발생시점이 불분명
- 잠복기간이 김

[2] 대표적인 생활습관병

(1) 고혈압

- 심장혈관계 질환의 원인
- 치료하지 않으면 심각한 심혈관계질환 야기

(2) 당뇨병

- 췌장에서 인슐린 분비가 잘 되지 않음
- 탄수화물, 지방, 단백질의 처리과정에 이상이 생기는 흔한 병
- 주로 40세 이후에 나타나며 대개 환자가 비만
- 피로, 잦은 소변, 심한 갈증, 체중감소, 시력감퇴, 잦은 감염과 상처가 잘 아물지 않음
- 눈, 콩팥, 신경, 심혈관계 및 발에 합병증 발생
- 발병 시 정기적인 의사진료 필요

(3) 고지혈증

- 혈중 콜레스테롤, 중성지방이 정상 이상으로 증가되어 관상동맥질환 위험 증가 상태
- 협심증이나 심근경색 등 심장질환이 발생하여 돌연사 위험이 높음
- 45세 이상 남성, 55세 이상 여성, 조기 폐경된 여성, 가족력, 흡연, 고혈압의 경우 발병 가능성 증가

(4) 비만

- 고혈압, 당뇨병, 심장질환, 뇌졸중, 고지혈증 및 각종 암 질환의 위험요인
- 통풍, 관절염 악화 원인
- 임신, 수술 시 부작용 증가, 더위를 잘 견디지 못함
- 비만을 예방하고 체중을 줄이는 것이 건강을 유지하기 위한 기본
- 삶의 질에도 영향을 미침

[3] 생활습관병의 원인

(1) 흡연

- 생활습관 관련 요인 중 가장 분명하고 강력한 원인
- 담배 연기에는 2,600여 종의 발암물질 포함 및 폐질환과 심장질환, 태아에 악영향을 미침

- 흡연자의 뇌혈관질환 발생 위험은 최고 2.2배, 만성폐쇄성폐질환 발생 위험 6배, 심이지관염 발생 위험 1.5~2.5배 높음

(2) 음주

- 뇌 기능 둔화, 혈관 확장, 이노작용, 저혈당 및 성기능 감소 유발
- 칼로리는 높으나 영양적 가치가 거의 없어 비만, 영양결핍 초래
- 습관적 음주자는 뇌기능장애, 간경변증 포함 간질환, 심장질환, 위장질환 발생률 높음

(3) 식습관

- 고지방 · 저섬유성 식사는 대장암의 원인
- 고지방 식사는 유방암, 전립선암의 발생위험 증가
- 나트륨의 과잉섭취는 고혈압 발생을 높임
- 소금에 절인 음식은 위암발생의 주요 요인
- 과일과 야채의 충분한 섭취는 소화기나 호흡기 암을 감소시킴

(4) 운동부족

- 운동부족은 관상동맥질환을 유발할 위험 2배 증가
- 운동부족인 사람의 관상동맥질환 발생위험이 중등도 흡연자나 고지혈증인 사람과 비슷
- 무리하지 않는 범위에서 에어로빅 운동을 하루에 20~30분씩, 약간 힘들다고 느낄 정도로 일주일에 3-5회 꾸준히 하는 것이 적당함

(5) 스트레스

- 스스로 조절할 수 있는 스트레스는 업무 능력 향상의 원동력
- 장기간 스트레스 노출 시 신체질환 및 정신질환의 요인이 되므로 그때 그때 해소해야 함
- 스트레스 관련 질환 : 관상동맥질환, 고혈압, 위 심이지장궤양, 부인과 질환, 정신질환 등

(6) 피로

- 일상활동, 작업 시 평소보다 곤란을 느끼고 노력해도 좋은 성과를 올리지 못하는 상태
- 과도한 피로는 항상성을 깨뜨리고 질병 유발
- 피로 예방을 위해 충분한 수면과 휴식 필요

[4] 대사증후군

- 대사증후군이라 불리는 심장대사증후군은 만성적 대사장애로 내당능장애, 고혈압, 고지혈증, 심혈관계 죽상동맥경화증 등 여러 질환이 한꺼번에 나타나는 것임
- 당뇨병이 없는 대사증후군환자의 경우 정상인보다 심혈관계 질환 발병률이 평균 1.5~3배 정도 높고 당뇨병 발병 확률은 3~5배 가까이 증가함
- 대사증후군의 정확한 발병원인은 인슐린 저항성으로 알려져 있는데, 이는 혈당을 낮추는 인슐린에 대한 몸의 반응이 감소해 근육지방세포가 포도당을 잘 섭취하지 못하게 되자 더 많은 인슐린이 나와 문제를 일으키는 것으로 대표적으로 비만을 꼽을 수 있음
- 대사증후군은 꾸준히 혈당을 조절하며 체중관리를 해야 하며 초기에 관리하지 않으면 생명을 위협할 수 있으므로 적극적으로 대처해야 함

<3> 생활습관의 개선과 관리

[1] 생활습관 평가

(1) 목적

- 자신의 위험요인을 알게 함
- 위험요인의 변화가 조기 사망 위험을 변화시킬 수 있다는 것을 알게 함
- 사망위험이 부분적으로는 각 개인의 조절에 달려 있다는 자세를 갖게 함
- 위험요인을 감소시킬 수 있는 방향으로 행동을 변화하도록 함
- 조기사망의 위험 감소

- 행동변화의 촉진에 의해 건강을 증진하고 수명을 연장하여 건강상태를 향상

[2] 생활습관의 개선과 관리방법

(1) 규칙적인 생활습관을 위한 행동변화단계

- 1) 계획이전단계
 - 규칙적인 생활습관을 시작할 준비가 되어 있지 않다.
- 2) 계획단계
 - 6개월 이내에 규칙적인 생활습관을 시작할 생각이 있다.
- 3) 준비단계
 - 1개월 이내에 규칙적인 생활습관을 시작할 생각이 있다.
- 4) 행동단계
 - 규칙적인 생활습관을 시작하였으나 아직 6개월이 되지 않았다.
- 5) 유지단계
 - 규칙적인 생활습관을 시작한지 6개월 이상 되었다.

(2) 좋은 식습관

- 가공식품, 염장식품, 탄 음식의 섭취를 줄이기
- 다양한 과일과 야채를 하루 5번 이상 먹고, 곡물 섭취 늘리기
- 저지방 우유, 콩과 생선 섭취 증가, 기름기 적은 고기 선택하기
- 포화지방, 콜레스테롤, 알코올 섭취를 줄이고 적당한 견과류 섭취
- 튀긴 음식 섭취 줄이기

(3) 규칙적인 운동의 효과

- 체지방과 체중 감소로 고혈압 저하
- 체중감소 및 인슐린의 효과증진으로 당뇨병에 긍정적 영향
- 체지방 감소, 근육 증가로 체중 감소
- 뼈와 뼈의 구성성분 퇴화 감소, 달리기 등은 골다공증 예방에 효과적임
- 복근, 요추부위 근육을 강화로 요통 발생위험 감소
- 불안, 우울증 감소, 자신감 향상 및 스트레스에 대처하며 정신적 안정감 제공

(4) 직무 스트레스 관리 방법

- 스트레스의 원인 찾기
- 짧은 산보 등 가벼운 마음으로 운동하기
- 건전한 식사는 스트레스 대처 에너지를 공급함
- 자신이 할 수 있는 일의 한계 정하기
- 웃음으로 긴장 풀기
- 여유시간 활용하기
- 휴식으로 평온한 마음 갖기
- 마음을 가라 앉히는 취미 활동 가지기
- 긍정적으로 생각하기
- 필요 시 주변에 도움 청하기
- 정신건강 전문가의 도움 받기

산업안전보건교육

비상사태 발생시 대처방법

<1> 화재·폭발시 대처방법

[1] 일반사항

(1) 화재·폭발 발생 시 비상조치계획에 포함되어야 하는 내용

- 대피 전 주요 공정설비에 대한 안전조치를 취해야 할 대상과 절차
- 비상 대피 후 전 직원이 취해야 할 임무와 절차
- 피해자에 대한 구조·응급조치 절차
- 비상사태 발생시 내·외부와의 연락 및 통신체계
- 비상사태 발생시 통제 조직 및 업무 분장
- 사고 발생 시 및 비상대피 시의 보호구 착용 지침
- 비상사태 종료 후 오염물질 제거 등 수습 절차
- 주민 홍보 계획
- 외부기관과의 협력체계
- 비상시 대피 절차와 비상대피로의 지정

(2) 화재 등 비상사태 발생신고

- 화재·폭발 등 비상사태 발생을 확인한 임·직원은 비상경보 발신기의 작동 등 비상사태에 따른 응급조치를 취해야 함
- 조정실 또는 방재센터(당직실)로 신고
- 신고 요령 : 화재·폭발 등 비상사태 발생지역(중요 건물 또는 설비명), 비상사태의 종류와 상태, 신고자의 소속과 성명을 말해야 함

[2] 화재 등 비상사태의 발신

(1) 화재 통보요령

- ① 복도 및 소화전함에 있는 발신기의 누름버튼을 눌러 경보벨이 울리도록 한다.
- ② 비상전화로 연락한다.
- ③ 비상 사이렌을 울린다.
- ④ 자체 안내방송을 이용하여 방송을 실시한다.
- ⑤ 자위소방대원에게 육성으로 불이 난 사실을 알린다.
- ⑥ 호루라기 등 모든 수단을 활용하여 많은 사람에게 신속히 알릴 수 있도록 조치한다.

[3] 초기 화재 진압

(1) 소화기를 이용한 초기 화재 진압

- 전기기계·기구 또는 전선에서 화재가 발생한 경우, 먼저 차단기를 내린 후 소화
- 가스 화재인 경우, 가스 공급원을 차단한 후 소화
- 유류 화재 시 주위의 유류를 제거한 후 소화
- 금속 화재 시 모래 또는 팽창질석 등으로 덮어서 진압
- 커튼에 불이 붙었을 때에는 커튼을 떨어뜨린 후 진압
- 밀폐된 공간에서 불이 났을 경우 불을 끄기 위해 출입문을 갑자기 열지 말 것
- 초기 소화에 실패하였다면 지체 없이 대피

(2) 옥내·외 소화전을 이용한 초기 화재 진압

- 소화기로 화재를 진압하지 못한 경우 소화전을 사용

- 전기가 차단되지 않았을 경우 전기설비 및 전선에 방수하지 말 것
- 과다한 물 사용으로 인한 설비 파손 피해 방지
- 소화전의 방출 압력이 강하면 위험하므로 밸브로 압력을 조정
- 소방대원이 도착하기 전까지 인명 대피를 병행하여 화재 진압

[4] 비상대피

(1) 대피·화재경보 시 조치

- 비상지휘자는 비상방송을 통해 비상 출동반을 비롯한 비상통제조직을 동원하고 설비의 비상가동정지를 알리며 소방 활동을 지시
- 모든 안전작업허가서는 무효
- 모든 방문자와 불필요한 인원은 조정실의 확인을 거쳐, 지정된 장소로 대피
- 비상통제조직의 구성원 외에는 비상 발생장소에 접근하는 등 진화작업에 지장을 주어서는 안됨

(2) 비상대피요령

- ① 침착하고 신속한 태도로 안전한 곳(지정도니 대피장소)에 대피한다.
- ② 연기 속을 피난할 때에는 수건 등에 물을 적서 입에 대고 낮은 자세로 피난한다.
- ③ 빨리 대피하기 위하여 승강기를 사용하는 것은 절대 금지(정전 시를 대비)한다.
- ④ 불에서 일단 대피한 후 귀중품을 가지러 다시 들어가지 않는다.
- ⑤ 불이 난 곳으로부터 아래층 또는 옥상으로 대피한다.
- ⑥ 피난이 불가능하다고 판단되면 현 위치에서 구조를 요청(수건 등을 흔들어 알림)한다.
- ⑦ 연기가 들어오지 않도록 젖은 수건 등으로 문틈을 막는다.

(3) 비상사태 종결

- 비상사태는 해제경보 발령으로 종결되며, 사업장의 제반 기능을 정상 체제로 운영함
- 비상사태의 종결은 비상지휘자가 결정
- 비상사태 종결 시 모든 직원의 복귀가 지시되며, 비상동원 조직은 해체됨
- 각 부서의 부서장은 각 부서별로 정상체제에서 인원과 장비를 파악하고 인원을 비상통제단에 보고
- 비상통제단은 소방지원단의 인원과 장비에 대한 상황을 파악하고 복귀

[5] 사고 조사

- 비상사태가 발생한 부서의 장은 관계부서와 협의한 후 사고 발생 즉시, 보고서를 안전보건책임자에게 제출
- 비상시 활동사항을 비롯한 예방대책과 복구계획이 포함된 종합보고서를 신속히 제출

<2> 지진발생시 대처방법

[1] 지진 개요

(1) 지진이란?

- 지구 내부, 특히 지각에서 장시간 축적된 에너지가 순간적으로 방출되면서 그 에너지의 일부가 지진파의 형태로 지표면까지 도달하여 지반이 흔들리는 자연현상

1) 진원

- 땅 속에서 지진이 발생한 장소, 즉 지진을 일으키는 에너지가 발생한 지점

2) 진앙

- 진원에서 지표면으로 수직으로 연결된 지점
- 일반적으로 진앙은 진원에서 가장 가까운 지표이기 때문에, 지진이 발생했을 때 가장 큰 피해를 입는 곳임

(2) 지진의 크기

1) 규모

- 지진의 크기와 강도를 나타내는 '절대적' 단위
- 지진 발생 시 방출되는 에너지의 양을 나타내는 척도
- 리히터 스케일(Richter scale)
- 규모 1이 증가할 때 에너지 32배 증가

2) 진도

- 지진의 크기를 나타내는 '상대적' 단위
- 사람이 느끼는 지진의 정도와 건물의 피해 정도
- 진원으로부터 멀어질수록 진도는 감소
- 12단계의 수정 메르칼리 진도(MMI, Modified Mercalli Intensity)가 주로 사용

[2] 지진의 규모와 진도에 따른 피해 정도

리히터 규모	한국		일본
	수정 메르칼리 진도(MMI)	설명(피해 정도 등)	일본기상청 진도(JMA)
1.0~2.9	메르칼리 진도 I (1)	- 사람들은 느낄 수 없지만 지진계에 기록된다.	0 무감
3.0~3.9	메르칼리 진도 II (2)	- 소수의 사람들, 특히 건물의 위층에 있는 소수의 사람들에게 의해서만 느낀다.	I 미진 옥내 일부 사람 약한 흔들림 감지
	메르칼리 진도 III (3)	- 매달린 물체가 약하게 흔들린다. - 실내에서 현저하게 느끼게 되는데, 특히 건물의 위층에 있는 사람에게 더욱 그렇다. 그러나 많은 사람들이 지진이라고 인식하지 못한다. - 정지하고 있는 차는 약간 흔들린다. - 트럭이 지나가는 것과 같은 진동이 있고, 지속시간이 산출된다.	
4.0~4.9	메르칼리 진도 IV	- 낮에는 실내에 서 있는 많은 사람들이 느낄 수 있으나, 실외에서는 거의 느낄 수 없다. - 밤에는 일부 사람들이 잠을 깬다. - 그릇, 창문, 문 등이 소리를 내며, 벽이 갈라지는 소리를 낸다. - 대형 트럭이 벽을 받는 느낌을 준다. - 정지하고 있는 자동차가 뚜렷하게 움직인다.	II 경진 옥내 대부분 사람 느낌, 자는 사람 일부 깨
	메르칼리 진도 V	- 거의 모든 사람들이 지진동을 느낀다. - 많은 사람들이 잠을 깬다. - 그릇, 창문 등이 깨지기도 하며, 어떤 곳에서는 회반죽에 금이 간다. - 불안정한 물체는 넘어진다. - 나무, 전신주 등 높은 물체가 심하게 흔들린다. - 추시계가 멈추기도 한다.	III 약진 옥내 대부분 느낌, 공포감
5.0~5.9	메르칼리 진도 VI	- 모든 사람들이 느낀다. - 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나간다. - 무거운 가구가 움직이기도 한다. - 벽의 석회가 떨어지기도 하며, 피해를 입는 굴뚝도 일부 있다.	IV 중진 상당한 공포감, 가옥이 심하게 흔들림
	메르칼리 진도 VII	- 모든 사람들이 밖으로 뛰어나온다. - 설계 및 건축이 잘 된 건물에서는 피해가 무시할 수 있는 정도이지만, 보통 건축물에서는 약간의 피해가 발생한다. - 설계 및 건축이 잘못된 부실건축물에서는 상당한 피해가 발생한다. - 굴뚝이 무너지며 운전 중인 사람들도 지진동을 느낄 수 있다.	V 약 강진 사람 일부는 행동에 지장 느낌, 가옥 흔들림 심함
6.0~6.9	메르칼리 진도 VIII	- 특별히 설계된 구조물에는 약간의 피해가 있고, 일반 건축물에서는 부분적인 붕괴와 더불어 상당한 피해를 일으키며, 부실 건축물에서는 아주 심하게 피해를 준다. - 창틀로부터 창문이 떨어져 나간다. - 굴뚝, 공장 물품더미, 기둥, 기념비, 벽들이 무너진다. - 무거운 가구가 넘어진다. - 모래와 진흙이 약간 분출된다. - 우물물의 변화가 있다. - 차량운행 하기가 어렵다.	V 강 강진 대단한 공포감, 많은 사람들이 행동에 지장
	메르칼리 진도 IX	- 특별히 잘 설계된 구조물에도 상당한 피해를 준다. - 잘 설계된 구조물의 굴조가 기울어진다.	VI 약 열진 서 있는 것이

		<ul style="list-style-type: none"> - 구조물에 부분적 붕괴와 함께 큰 피해를 준다. - 건축물이 기초에서 벗어난다. - 지표면에 선명한 금자국이 생긴다. - 지하 송수관도 파괴된다. 	곤란, 건물파괴 심함
7.0 이상	X	<ul style="list-style-type: none"> - 잘 지어진 목조 구조물이 부서지기도 하며, 대부분의 석조건물과 그 구조물이 기초와 함께 무너진다. - 지표면이 심하게 갈라진다. - 기차 선로가 휘어진다. - 강둑이나 경사면에서 산사태가 발생하며, 모래와 진흙이 이동한다. - 물이 튀며, 독을 넘어 흘러내린다. 	VI 강 열진 서 있을 수가 없고 붙잡지 않으면 못움직임
	X I	<ul style="list-style-type: none"> - 남아 있는 석조 구조물은 거의 없다. - 다리가 부서지고 지표면에 심한 균열이 생긴다. - 지하 송수관이 완전히 파괴된다. - 지표면이 침하하며, 연약 지반에서는 땅이 꺼지고 지면이 어긋난다. - 기차선로가 심하게 휘어진다. 	VII 격진 지표에 단층이 생기며 산사태 등 대규모 파괴, 흔들림으로 의지대로 행동못함
	X II	<ul style="list-style-type: none"> - 전면적인 피해 발생 - 지표면에 파동이 보인다. - 시야와 수평면이 뒤틀린다. - 물체가 공중으로 튀어 나간다. 	

[3] 지진 재난대비 계획수립

(1) 지진재난 대비계획 구성 항목

- 1) 지진이 오기 전 대비(조치) 계획
 - 비상대응조직 구성 및 임무 부여
 - 지진 크기별, 사업장 특성별 대응 기준
 - 지진 대비 시설물 등 점검 계획
 - 대피로 점검 및 피난장소 확보 계획
 - 소화용구 준비 및 관리
 - 기자재 및 비상물품 확보
- 2) 지진 발생 후 대응(행동) 요령
 - 대응여부 판단 및 비상대응 조직 가동
 - 공장 가동 정지 및 대피
 - 화재방지 및 초기 소화 활동
 - 구조·구호 활동
 - 정보수집 및 전파 등
- 3) 복구 및 재가동 대책
 - 피해상황 파악 및 점검
 - 복구 작업 시 안전대책
 - 재가동 전 점검 등

[4] 지진 발생 시 대응

(1) 비상대응 조직 가동

- 1) 비상대응 여부 판단 및 가동
 - 안전보건총괄책임자 등을 중심으로 상황판단회의를 통해 비상대응여부 판단
 - 재난문자, 재난방송, 인터넷, 국민안전처, 기상청 등을 통해 지진 상황 파악
 - 비상대응이 필요한 경우 즉시 비상대응조직을 가동하고, 비상대응 활동에 참여하는 임직원은 책임자의 지시와 각자의 임무분담에 따라 행동 시작
- 2) 비상대응 기본 수칙
 - 여진은 본진보다 진동은 작지만 지진에 취약해진 건물에 치명적인 손상을 줄 수 있으므로 모든 활동시 철저히 대비

- 반드시 개인보호장구 및 개인 통신장비를 착용
- 독성가스 누출, 건물 붕괴, 화재·폭발 위험이 있는 경우 안전 공간으로 긴급 대피
- 책임자는 비상대응 초기, 활동 중, 종료 시 조원에 대한 인원 점검을 실시하고, 비상연락망을 통해 이상 유무를 수시로 파악

3) 가동정지

- 공정·설비별로 비상시 정지순서 등 가동정지 절차를 작성·비치
- 외관점검 결과 지진으로 인한 손상이 발생하였거나, 2차 피해가 예상되는 설비는 즉시 가동을 정지
- 피해가 없더라도 가동을 지속할 경우 해당 설비 또는 주변 지역에 피해가 예상되는 설비도 가동을 정지 (가동 정지로 인하여 오히려 위험한 상황을 초래하거나 다른 설비에도 영향을 미칠 수 있으므로 신중하게 결정)

4) 안전하고 신속한 대피

- 관공서·소방서로부터 대피지시가 있거나, 사업장 자체적으로 대피의 필요가 있다고 판단한 경우에는 경보 발령과 피난안내 방송을 하고, SMS나 비상연락망 등을 활용하여 공장 내 근로자들에게 경보내용을 통지
- 전기단전, 방송시설 파손 등으로 방송이 불가능한 경우에는 확성기, 메가폰 등으로 방송하고, 피난유도 담당자는 근로자들에게 피난을 지시
- 피난유도 담당자는 피난 경로의 위험상황을 살피고, 임시 피난장소 또는 피난장소까지 가장 안전한 경로로 근로자들을 신속하게 유도
- 피난장소에서는 모여있는 근로자들의 혼란을 방지하기 위하여 피난 유도 담당자가 현재의 지진상황, 행동요령 등을 근로자들에게 안내하고, 근로자들은 피난 유도 담당자의 지시에 따라 침착하게 행동
- 건물 외벽 몰탈이나 타일의 박리, 유리창이나 간판 등의 낙하, 블록담이나 문·기둥 등의 무너짐 위험이 있으므로 당황한 채로 급하게 밖으로 나가지 않음
- 가능한 경우 안전모를 착용하거나, 쿠션·가방 등으로 낙하물로부터 머리를 보호하여 대피
- 엘리베이터를 이용하지 않고, 계단을 통해 대피
- 차량 등을 이용하지 않고 도보로 이동

5) 엘리베이터에 갇혔을 때의 대책

- 화재나 지진이 발생하여 대피할 경우에는 반드시 엘리베이터를 사용하지 않음
- 엘리베이터에 탑승하여 이동 중 지진이 발생한 경우, 모든 버튼을 눌러 가장 가까운 층에 정지시켜 내린 후 상황을 살펴 계단을 통해 이동
- 사업장 방재센터 내의 보기 쉬운 위치에는 엘리베이터 관리 회사의 연락처를 게시
- 엘리베이터에는 지진관제운전장치의 설치가 권장

[5] 기타 대응 내용

- 1) 사업장의 지진재난 대응이 필요하다면 다음과 같이 세부적으로 분류할 수 있는데 가동정지, 경보발령 대피, 화재방지 초기소화, 구조구호, 위험물 비상조치, 재난정보 수집, 지역합동 대응이 있습니다.
- 2) 지진 대응 여부 판단시 고려할 요소의 예시를 들면 지진의 크기(진도), 국민안전처, 기상청 등 정부기관의 대응 수준(예. 중앙재난안전대책본부 가동 시 등, 취급·저장하는 유해위험물질의 종류 및 수량, 사업장 공정 및 설비 특성, 사업장 건물·시설물 등의 내진 정도, 지진으로 인해 발생 가능한 사고 또는 피해의 정도 등을 알아두어야 합니다.
- 3) 비상용 물품은 지진시 사업장에 대기하는 인원과 비상대응 인원수에 적합하게 준비 (1인당 3일분을 권장)해야 합니다.

산업안전보건교육

VDT 증후군 및 전자파의 건강장해 예방

<1> VDT 증후군의 이해

[1] VDT 증후군의 정의

- VDT(Visual Display Terminal Syndrome)의 약자로 현대인의 필수품이라 할 수 있는, 휴대폰, 컴퓨터, 계기판 등 각종 영상표시단말기를 취급하는 작업이나 활동으로 인하여 어깨,목, 허리부위에서 발생되 근막동통증후군, 경건완증후군 및 기타 근골격계증상, 눈의 피로, 피부증상, 정신신경계 증상, 질병 등을 말함

[2] VDT 증후군의 발생원인

(1) VDT 증후군의 일반적 발생원인

- 잘못된 사무공간 디자인
- 건조한 환기시설
- 품질 낮은 컴퓨터
- 컴퓨터 사용자의 잘못된 시력교정
- 나쁜 자세
- 반복적인 입력작업
- 고정된 자세에서의 지속된 동작
- 무리한 작업(휴식부족)

(2) VDT 증후군의 요인별 발생원인

1) 사업장 요인

- 작업장 설계
- 의자
- 모니터
- 키보드
- 책상

2) 근로자 요인

- 나이
- 신체조건
- 작업습관
- 과거병력

3) 작업환경 요인

- 진동
- 조명
- 소음
- 온도/습도
- 환기

4) 작업요인 요인

- 작업자세
- 작업강도
- 작업시간
- 휴식시간

[3] VDT 증후군 특성

(1) VDT 증후군 특성

- 처음에는 뚜렷한 증상이 없거나, 금방 사라짐
- 시간이 지나면서 여러 가지 통증 동반

1) 근골격계질환

- 목 근육 통증
- 어깨 결림
- 팔과 손목의 통증
- 경건완증후군, 작업관련 근골격계질환, 반복성 긴장장애, 누적외상성 질환, 반복동작장애, 과사용증후군

2) 시각장애

- 시력저하
- 눈의 피로와 통증
- 불명확한 초점

(2) VDT 증후군의 유해·위험 요인

구분	내용
작업 환경	조명, 소음, 온도, 사무실 설계 등
개인작업 공간	가구, 작업자, 의자, 고유특성, 부속장치, 하드웨어, 소프트웨어 등
작업 조건	휴식시간, 작업부하 등
작업 자세	머리와 목의 각도, 손목의 구부러짐과 신전, 정적인 작업자세, 혈관과 신경조직의 압박 등

<2> VDT 증후군 발생과 예방법

[1] VDT 증후군 증상 및 예방법

(1) 거북목 증후군(일자목 증후군)

1) 거북목 증후군이란?

- 거북목증후군 혹은 일자목은 영어로 Front Head Posture라고 하며 과다하고 잘못된 VDT작업으로 인하여 목이 거북이 목처럼 앞으로 구부러진 자세로 변형되는 증상을 말함

2) 발생원인

- 잘못된 작업자세
- 모니터와 거리가 너무 멀다.
- 같은 책상에 모니터와 키보드를 함께 사용
- 장시간 컴퓨터 사용

3) 거북목증후군 증상

- 목 주위와 승모근(어깨 쪽)쪽으로 빠근한 통증
- 팔 저림 현상
- 목을 돌릴 때 소리/목을 빼는 현상
- 후두부 쪽으로 긴장성 두통현상
- 만성두통으로 머리 올림 현상
- 수면부족으로 인한 피로 유발

4) 예방방법

- 의자 등받이 각도는 자료 입력 시에는 90~105도를 유지하며 기타 작업 시에는 100~120도를 유지하는 것이 좋음
- 팔꿈치의 높이는 의자 높이를 조절하여 키보드의 높이와 같도록 하여 사용하는 것이 좋음
- 팔의 각도는 윗팔과 아래팔이 이루는 각이 90도 이상을 유지하는 것이 좋음
- 의자가 지나치게 높아 발꿈치가 들린 상태에서 작업을 해서는 절대 안되며, 가장 이상적인 의자의 높이는 작업자 오금의 높이보다 크지 않는 상태인 35-45cm 정도가 좋음

- 의자의 등받이 조건은 각도가 90도 이상으로 조절될 수 있는 탄력성이 있는 것이 좋음
- 가시거리의 경우 눈과 화면의 중심사이의 거리가 40cm 약 두뼘 이상 확보하는 것이 좋음

(2) 두통

1) 증상

- 주기적으로 머리 한쪽이나 머리 전체적으로 아파오면서 어지럼증 등이 생김

2) 예방법

- 뇌의 압박감을 줄인다.
- 1시간 정도에 10분씩 휴식을 취한다.
- 휴식 시에 좋아하는 그림이나 사진 등을 본다.
- 계단 걷기 등을 하면서 뇌의 활동에 휴식을 준다.

(3) 안구건조증

1) 증상

- 우리 눈의 표면을 보호하고 있는 눈물층이 부실하여 눈이 시고 뻑뻑하고 따갑고 충혈되고, 심하면 시력도 일시적으로 저하됨

2) 원인

- 장시간 모니터를 보면서 작업
- 잘못된 환경에서 모니터를 보면서 작업

3) 예방법

- 오랜 시간 작업 시 10분 정도 눈에 휴식을 준다.
- 휴식 시간에 하늘이나 먼 곳을 보는 것이 좋다.
- 과도하게 사용된 눈의 근육을 이완시킨다.

(4) 근막통증증후군

1) 증상

- 어깨나 목의 통증을 주로 유발하며, 목이 빠근하며 뒤통수가 당기는 것처럼 느껴지고 남성보다 근력이 약한 여성에게 더 많이 발병하며 어깨 결림이나 목결림으로 시작해 근육통으로 손에 전혀 힘을 줄 수 없는 증상으로까지 진전됨

2) 원인

- 장시간 잘못된 자세에서 작업
- 과도한 힘을 주거나 무리한 자세로 작업

3) 예방법

- 업무 중 증상 발생 시 스트레칭을 한다.
- 퇴근 후 어깨와 목 부위를 찜질을 해준다. (단, 30분 이내)

(5) 수근관증후군 (손목터널 증후군)

수근관 증후군은 손목 앞쪽의 피부조직 내에 손목을 이루고 있는 뼈와 인대들에 의해 형성되어 있는 작은 통로, 즉 손목 주위의 인대가 붓거나 주위 관절의 골절, 탈구 등에 의해 정중신경이 눌려서 발생하는 질환을 말하며, 손목터널증후군이라고도 합니다.

[2] VDT 증후군 예방을 위한 개인적 관리

(1) VDT 증후군 예방을 위한 안전수칙

- 적절한 휴식시간을 가짐
- 가급적 인간공학적 기능이 있는 제품사용
- 작업실내의 온도는 18~24℃, 습도는 40~70% 유지
- 작업자는 작업개시 전 또는 휴식시간에 필요사항 점검

산업안전보건교육
표준작업 안전수칙

<1> 근로자 4대 필수 안전수칙

[1] 안전보건교육 실시

- 작업 전 안전교육 실시
- 재해예방의 첫걸음
- 선택이 아닌 필수
- 사업주 교육참여
- 내용 숙지
- 내용에 따라 작업

[2] 안전보호구 지급과 착용

- 작업조건에 맞는 보호구 지급 · 착용
- 보호구 착용지시에 따라 보호구 착용
- 보호구 관리 · 유지

[3] 안전작업절차 지키기

- 안전작업절차 제정 및 시행을 통한 안전 작업유도
- 안전작업절차 누락방지
- 작업 시 반드시 준수

[4] 안전보건표지 부착

- 안전보건표지를 부착
- 금지표시는 반드시 준수
- 인화성물질 등 취급주의
- 지시표시에 따라 이행
- 비상구 등 안내표지 숙지

<2> 근로자의 작업안전수칙과 안전

[1] 안전수칙 이크(IECR)

(1) 이크의 4대 추진과제

1) 위험요인 발굴

- ① 작업장 위험요인 찾아내기
- ② 위험요인 목록 작성하기
- ③ 작업장 위험요인 알려주기
- ④ 확인된 위험요인 표시(걸으로 드러냄)및 표지(다른 것과 구별)하기

2) 사고위험 제거

- ⑤ 작업자가 위험요인 개선 요청하기
- ⑥ 위험요인에 대해 근원적으로 안전조치하기
- ⑦ 안전조치 이상유무 감시(담당자 지정)하기

3) 잠재위험 통제

- ⑧ 사고 위험성(발생 가능성 및 예상피해) 최소화 하기

- ⑨ 작업별 위험요인 관리책임자 지정하기
- ⑩ 작업 전(前) 안전교육 및 개인별 위험요인 숙지하기
- ⑪ 개인보호구 지급 및 착용하기
- ⑫ 안전작업절차 표시 준수하기
- ⑬ 작업 전(前) · 중(中), 후(後) 안전점검하기
- ⑭ 하청업체 안전작업 책임자 지정 및 작업관리하기
- 4) 사고발생 시 신속 대응
 - ⑮ 개인별 대피요령 및 역할 숙지하기
 - ⑯ 중대사고 발생 시 긴급대피 및 관계기관에 신고하기
 - ⑰ 사고원인 · 비상대응 적절성 조사 및 재발방지 조치하기

[2] 표준작업 안전수칙 개요

(1) 정의

- 근로자가 원 · 부재료의 취급이나 기계조작 등 기타 여러가지 작업에 대해 안전하게 수행하기 위해 반드시 지켜야 할 사항을 수칙으로 만든 것

(2) 표준작업 안전수칙 목차

- 일반안전수칙 : 26종
- 기계 안전수칙 : 22종
- 전기 안전수칙 : 10종
- 화학설비 안전수칙 : 19종
- 유해·위험물질 안전수칙 : 13종
- 고압가스 안전수칙 : 6종
- 차량 안전수칙 : 12종
- 기타 안전수칙 : 4종

[3] 일반안전수칙

(1) 일반안전수칙(1)

1. 작업을 할 때는 규정된 복장 및 보호구를 착용한다.
2. 시설 및 작업기구는 점검 후 사용한다.
3. 작업장 주위환경을 항상 정리한다.
4. 인화물질 또는 폭발물이 있는 장소에는 화기취급을 엄금한다.
5. 위험표시 구역은 담당자 외 무단출입을 금한다.
6. 담배는 흡연장소에서만 피워야 한다.
7. 모든 기계는 담당자 이외의 취급을 금한다.
8. 음주 후 작업을 금한다.
9. 현장 내에서는 장난을 하거나 뛰어다녀서는 안된다.
10. 모든 전선은 전기가 통한다고 생각하고 주의한다.
11. 기계가동 중 기계에 대한 청소, 정비 및 칩 등을 제거하지 않는다.
12. 사전 승인이 없는 화기취급은 절대 엄금한다.
13. 책상, 캐비넷 등은 사용 후 서랍을 꼭 닫도록 한다.

(2) 일반안전수칙(2)

1. 기계의 가동시는 자리를 비우지 말 것
2. 기계의 가동 중에는 정비, 청소를 하지 말 것
3. 기계의 조정이나 정비 시 막대기를 사용하지 말 것
4. 밸브는 서서히 열고, 잠그도록 할 것

5. 작업내용을 모르는 기계에 함부로 손대지 말 것
6. 모든 기계는 담당자 이외에 손대지 말 것
7. 작업장 내에서는 뛰어다니지 말 것
8. 통제구역은 허가없이 출입하지 말 것
9. 안전 방호장치는 이상이 없는지 확인할 것
10. 기계운전시 사전 안전점검을 할 것
11. 기계고장 시 적합한 수리보수 등의 조치를 취하고 작업에 임할 것

(3) 복장보호구 안전수칙

1. 그라인더작업, 용접작업, 유독물질 취급작업 등에는 눈을 해칠 위험성이 있으므로 적절한 보안경을 착용할 것
2. 건설업, 광업 등 물체의 낙하 또는 비래의 위험이 있는 작업에는 안전모를 착용할 것
3. 고소작업자는 안전대를 착용할 것
4. 중량물을 취급하는 자는 안전화를 착용할 것
5. 유독물질이나 분진이 발생하는 작업에는 방독마스크나 방진마스크를 착용할 것
6. 뜨거운 물질, 철판, 주조물을 취급하는 근로자는 안전장갑을 착용할 것
7. 소음이 많이 발생하는 곳에서는 귀마개를 착용할 것
8. 기계주위에서 작업할 때는 넥타이를 착용하지 말 것
9. 너풀거리거나 찢어진 바지를 입지 말 것

(4) 사다리작업 안전수칙

1. 기계나 적재물, 나무상자 등을 사다리 대신 사용하지 말 것
2. 사다리는 사용 전에 결함여부를 꼭 점검할 것
3. 직선사다리(외줄사다리)를 사용할 때는 벽으로부터 1m 이상 띄울 것
4. 손을 잡을 때와 디딜 때는 특히 조심할 것
5. 작업이 진행됨에 따라 사다리를 자주 옮길 것
6. 사다리로부터 자기 팔길이 이상 떨어진 곳에 대한 작업을 하지 말 것
7. 사다리를 오르기 전에 밑을 잘 고정시키고 올라갈 때는 두 손을 사용 할 것
8. 출입문이나 통로 가까이에서 사다리를 세울 필요가 있을 때에는 주의 표지를 붙이거나 바리케이트를 쳐 둘 것
9. 사다리를 세울 때에는 윗부분이 자기 위치에서부터 1m 이상 여유가 있도록 세울 것

(5) 창고관리 안전수칙

1. 환경관리를 깨끗이 하는 것은 올바른 저장법의 요소가 된다.
2. 물건을 쌓을 때는 떨어지거나 건드려서 넘어지게 하지 말고 모든 저장품은 안전하게 보관해야 한다.
3. 끝이 뾰족하거나 날카로운 물건은 이를 취급하는 사람이 다치지 않도록 보관해야 한다.
4. 가연성 액체를 저장하거나 취급할 때는 증발하지 않도록 주의할 것이며 증발할 시 공기와 혼합될 기회를 주지 말아야 한다.
5. 물품을 야외에 저장할 때는 밀받침을 하여 부식을 방지하고 덮개를 덮어야 한다.
6. 드럼통류의 저장시는 굴러 떨어지지 않게 단단히 고여 놓아야 하며 세워서 쌓을 때는 밀통과 위의 통을 정확히 맞추어야 한다.
7. 높이 올려쌓은 물건은 쌓아서 무너질 염려가 없도록 할 것이며 쌓아놓은 물건 위에 다른 물건을 던져 쌓아 물건이 무너지는 것을 방지하여야 한다.
8. 공중에 매달린 물건 밑에 다른 물건을 놓지 말고 작은 물건 위에다 큰 물건을 놓지 말아야 한다.
9. 가늘고 긴 물체는 세우거나 기대놓지 말고 눕혀 놓아야 한다.
10. 물건을 한 줄로 높이 쌓지 말아야 한다.

11. 물품 운반 시에는 운반작업 수칙을 필히 준수하여야 한다.
12. 산소 및 아세틸렌 저장은 가연성 물질과 멀리 떨어진 곳(별도 창고)에 보관하여야 하고 유류가 닿지 않도록 할 것이며, 직사광선에 노출저장을 피해야 한다.

[4] 위험물 취급 안전수칙

1. 부서장은 안전수칙을 제정하고 취급방법, 대피요령 등을 교육시켜야 한다.
2. 위험물은 반드시 명확한 표시가 있어야 하고 취급방법을 확인한다.
3. MSDS를 작업장에 비치하여 위험물품을 처리, 운송, 사용할 때 활용 가능토록 한다.
4. 위험물에 적합한 안전보호구를 준비한다.
5. 가연성 물품은 지정된 장소에 저장하고 고온이나 화기에 접촉되지 않도록 한다.
6. 폐기처분은 정해진 규정에 따라 적절한 절차에 따라 시행한다.
7. 누출 시 처리절차는 다음과 같다.
 - 국부지역에 누출 시 접근 경고표지와 지역내 출입금지 조치
 - 광역지역에 누출 시 비상벨을 누르고 신속히 대피
 - 부서장, 비상대책위원회 또는 안전실에 연락
 - 위험정도가 경미하면 안전보호구 착용 후 비상조치
 - 원인 조사하여 환경피해 최소화

[5] 작업장 안전수칙

- 작업은 질서 있게 하는 습관을 가질 것
- 장난하지 말고 남을 조롱하지 말 것
- 바닥에 유독물질을 방치하지 말 것
- 공구 기타 물품을 자기 무릎높이 이상의 위에서 던지지 말 것
- 상부에서 작업시는 그 밑의 통행을 금지시키고 공구 기타 물건을 떨어뜨리지 말 것
- 자기 작업부서를 함부로 이탈하지 말 것
- 작업중에는 자기의 숙련을 믿고 방심하지 말 것
- 모든 안전수칙과 표지를 준수할 것
- 요행을 바라지 말 것
- 작업중에는 작업에만 전념하고 경거망동 하지 말 것
- 공동작업은 서로 긴밀한 협조를 할 것
- 무리한 작업은 선임자에게 보고하고 적절한 조치를 취할 것
- 교대 시에는 작업에 대한 내용을 확실하게 인수·인계할 것

[6] 작업자 준수사항

- 작업시간 중 허가없이 작업부서를 이탈하여서는 안된다.
- 작업장 내에서 작업 외의 목적으로 집합할 때, 유인물 게시, 시설물을 이용하고자 할 때는 사전에 소속장의 승인을 받아야 한다.
- 작업장 내에서는 도박, 싸움, 유언비어, 낙서, 풍기문란 행위를 하여서는 안된다.
- 타인의 물품 및 관유물을 절취하거나 파괴하는 행위를 하여서는 안된다.
- 식사는 원칙적으로 중식시간에 지정된 장소에서 하여야 한다.
- 작업기간 중 면회를 할 경우에는 지정된 장소에서 하여야 한다.
- 작업시간 종료 후에는 전원 퇴장하여야 한다.
- 작업 시 각종 안전수칙을 철저히 이행하여야 한다.
- 작업장 내에서 개인 행동은 일체 불허한다.

[7] 기타 내용

1) 안전작업 단계 1단계

- 준비단계로 작업자는 일시, 장소, 내용, 작업의 순서방법, 준비사항을 충분히 고려해야 하며, 안전한 작업복장을 착용해야 합니다. 또한 공구재료의 점검정비를 해야 하며 특히 안전장구, 연락사항 등을 확인해야 합니다. 그리고 안전사항과 과거의 재해사례를 참고하여 작업을 준비합니다.

2) 위험물질 취급 중 누출 시 처리절차

- 위험정도가 경미하더라도 안전보호구를 꼭 착용하고 비상조치
- 국부지역에 누출 시 접근 경고표지와 지역내 출입금지 조치
- 광역지역에 누출 시 비상벨을 누르고 신속히 대피
- 원인 조사하여 환경피해 최소화

산업안전보건교육

사례연구(제조업)

<1> 빈발 재해 원인 및 예방법

[1] 제조업 5대 재해 유형

(1) 끼임

- 기계 기구 사이에 끼임 등이 있음
- 기계설비의 위험한 부분에는 센서, 덮개 등 방호장치를 설치해야 함
- 정비·수리 등의 작업 시에는 반드시 기계를 정지한 후 작업을 실시하고, 조작부에는 잠금장치 및 '수리 중' 표지판을 설치해야 함

(2) 화재/폭발·파열

- 인화성, 발화성 물질 취급 시 폭발 등
- 인화성 물질 등을 취급하는 설비, 탱크 등은 누출이 없도록 조치
- 용접작업 시 불반이포 등 불티 비산을 방지하기 위한 덮개 등 조치

(3) 물체에 맞음

- 위험 기계기구 작업시 비산물에 의한 맞음사고 등
- 지게차로 중량물을 운반할 때에는 전용 팔레트 등으로 포장하여 운반
- 크레인에는 손상된 와이어로프 사용을 금지하고, 인양물에 적합한 전용 줄걸이 용구를 사용

(4) 떨어짐

- 제품 적재 중 떨어짐사고 등
- 트럭 하역은 적재함과 높이가 같은 전용 입·출하장에서 작업하고, 작업 시에는 안전모 착용
- 대형설비나 제품 위에서의 작업 시에는 고소작업대 등 전용 승강설비를 사용하고 작업발판을 설치

(5) 부딪힘

- 작업 시 위험기계기구에 부딪힘 등
- 지게차 운행 시에는 운전자 시야를 확보할 수 있도록 적재하고, 제한속도를 지정하여 과속하지 않도록 조치
- 크레인으로 중량물을 인양할 때에는 물건이 기울지 않도록 수직으로 인양하고, 작동하는 사람이나 인근 근로자 접근금지

1) 부딪힘 사망재해 발생원인

- 지게차의 운반작업
- 차량계 하역운반기계의 운행
- 산업용 로봇 범위 내 접근
- 크레인 중량물 운반 시

<2> 빈발 재해의 사례와 예방법

[1] 지게차 작업 점검사항

(1) 엔진 시동 전

항목	점검 내용
이상 유무	장비 이상 및 정비 유무
외관	각 부의 물·기름의 누설, 얼거움, 균열, 급유 등
타이어	타이어의 공기압, 타이어의 손상, 림의 변형, 휠너트의 얼거움
방향지시기 및 각 램프	렌즈의 오염, 손상
미러(후사경)	오염, 손상

차량등록 번호판	오염, 손상
유압 작동유	유량
라디에이터	수량, 부동액(동절기)
엔진	오일링, 오염
클러치	페달의 여유, 클러치의 꺾임
브레이크	오일량
배터리	액량
헤드가드	변형, 균열
하역장치	마스트체인의 장력, 포크·백레스트의 변형 및 균열, 실린더로크의 헐거움
LPG 공급장치	봄베 장착부의 헐거움 및 손상, 도관 이음새의 헐거움, 가스의 누설

(2) 엔진 시동 후, 차 위에서

항목	점검 내용
방향지시기 및 각 램프	각 램프의 작동
미러(후사경)	뒤쪽의 사영
경보장치(경적 등)	울리는지의 여부
각 기계류	각 계기의 작동
연료	유량
엔진	이상한 소리, 배기가스 색깔
브레이크	브레이크 페달의 여유
주차 브레이크	레버의 당김, 작동
스티어링(핸들링)	핸들의 여유, 덜컥거림
배터리	배터리 용량계의 용량(배터리 차)
하역장치	마스트 작동, 상승, 하강 상태

(3) 운전자 주요 점검사항

- 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부
- 임의로 운행하지 못하게 되어 있는지 여부 (Key 관리)
- 포크는 하물의 운반에 적당한지 여부
- 포크 부분에 손상된 곳은 없는지 (휨, 균열, 마모 정도) 여부
- 체인이 균형 있게 당겨져 충분히 걸려 있는지 여부
- 경보장치의 작동 여부
- 전조등 (램프), 후미등 (램프) 및 브레이크 (램프)가 정상인지 여부
- 타이어가 손상된 곳은 없는지, 공기압이 적당한지의 여부
- 페달이 잘 밟아지는지 여부
- 핸들 유격이 너무 크지 않은지 여부
- 헤드가드는 손상이 없는지 여부
- 연결장비가 풀리지 않게 잘 고정되어 있는지 여부
- 조종기구의 작동 (들어올림, 내림, 기울임, 연결기구) 이 정상인지 여부
- 높이 들어 올려진 포크 하부에서 유지보수작업을 할 때에는 포크가 내려 오지 않도록 안전블록 등으로 안전조치를 하였는지 여부

[2] 산업용 로봇작업 점검사항

(1) 로봇의 교시 작업 시작 전 점검사항

- 외부 전선의 피복 또는 외장의 손상 유무
- 매니퓰레이터 작동의 이상 유무
- 제동장치 및 비상정지장치의 기능
- 배관으로부터 공기 또는 기름 누설 유무 등을 점검

(2) 로봇을 이용한 작업 개시 전 점검사항

- 제동장치의 기능
- 비상정지장치의 기능
- 접촉방지를 위한 안전장치(울, 덮개, 안전매트, 광전자식 안전장치 등)와 로봇과의 인터록 기능
- 관련 기기와 로봇과의 인터록 기능
- 외부 전선, 배관 등의 손상 유무
- 공급 전압, 공급 유압, 공급 공압 등의 이상 유무
- 작동의 이상 유무
- 이상음 및 이상 진동 유무

[3] 크레인 운반작업 점검 사항

(1) 운전 시작 전 점검사항

- 작업시작 전 운전자는 작업내용과 작업순서에 대하여 관계자와 충분히 협의
- 크레인 주행 중에, 혹은 크레인이 이동하는 영역 안에 장애물은 없는지 확인
- 크레인 정지기구 및 레일 클램프와 같은 고정장치의 해제 유무
- 기계실 또는 운전실 내의 각종 레버와 스위치의 이상 유무
- 화물을 매달지 않은 무부하 상태에서 시운전을 3회 이상 실시
- 방호장치의 이상 유무

(2) 운전 중 점검사항

- 정지를 위한 역상제동 금지
- 신호수(작동방향을 알려주는 역할)의 사소한 신호에도 주의를 기울임
- 정격하중 이상의 중량물 들어 올리기 금지
- 주행 · 횡행스위치를 작동하기 전에 장애물에 주의
- 부품 마모 예방 및 수명 연장을 위해 빈번한 시동, 정지 자제
- 중량물은 움직이므로 중량물의 크기, 이동장소의 장애물을 고려하여 충분한 여유를 두고 운전
- 운전자는 운전 중 항상 기계 각부의 이상음, 이상진동, 발열 등을 수시로 확인

(3) 운전 후의 점검사항

- 각 브레이크의 제동 상태 확인
- 각 스위치를 정지 위치에 두고 배전반의 스위치를 차단 • 각 동작 부위의 이완 및 풀림을 주의 깊게 확인
- 각 베어링부 기어 등을 점검하여 필요 부위에 급유
- 전원스위치 차단 여부를 확인하고 운전실 잠금조치 • 오염된 오일, 먼지 등을 제거
- 운전일지를 기록해 보관
- 정위치로 이동

[4] 줄걸이 작업 점검사항

(1) 작업 전 점검사항

- 작업내용을 숙지
- 줄걸이 용구, 보조용구, 후크 해지장치 점검
- 안전모, 안전화, 안전대, 보안경을 착용
- 관계 근로자와 출입 통제
- 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후엔 작업 금지

(2) 작업 중 점검사항

- 신호수의 신호 준수
- 물건의 중량 및 무게중심 확인 후 작업
- 약간 들어올려 줄걸이 상태와 수평상태 확인

- 매달린 물건 이동경로 하부의 작업자 대피
- 인양하물에 올라타거나 공구를 올려놓지 말 것
- 물건을 내리기 전에 고임목, 전도방지용 버팀대 준비

[4] 기타 내용

(1) 중량물 취급 작업

- 중량물 취급 작업에는 협착·붕괴·전도 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책이 포함된 작업계획서를 작성하고, 그 계획에 따라 작업

(2) 차량계 하역운반기계 작업 유의사항

- 근로자를 출입시켜서는 안됨
- 출입할 경우 작업지위자 배치
- 접촉방지조치 실시
- 보행자 통로를 따로 설치

산업안전보건교육

사례연구(음식숙박업)

<1> 빈발 재해 원인 및 예방법

[1] 작업 공정별 위험요인

(1) 음식업

1) 식재료 입고/보관 작업 위험

- 쌀, 양념 등 인력, 이동대차를 이용, 냉동고에 보관 후 조리실로 운반

2) 식재료 전처리 작업 위험

- 조리 전 식자재의 세척, 부산물 다듬기, 썰기 등 사용 용도에 적합하도록 인력, 기계로 가공

3) 조리 작업 위험

- 밥짓기, 볶기, 삶기, 데치기, 굽기, 부침, 조림 등 요리에 맞게 조리하는 작업

4) 운반/배식 작업 위험

- 조리 음식물을 배식대 및 교실까지 운반 및 배식하는 작업

5) 후처리(설거지, 청소) 작업 위험

- 설거지, 조리기구 청소, 조리실 청소 및 보수를 하는 작업

(2) 숙박업

1) 일반 청소작업 위험

- 건물 바닥, 통로, 계단 등 일반 청소 작업

2) 유리/외벽 청소작업 위험

- 외벽 또는 유리창 바깥 면, 시설 관리 및 청소 작업

3) 쓰레기 수거 및 분리작업 위험

- 쓰레기통 및 봉투를 들거나 손수레를 이용 쓰레기 운반 후 분리작업

4) 경비/주차관리 작업 위험

- 주차설비 조작 및 학교시설 점검 작업

5) 예초·전지작업 위험

- 주변 화단 예초 작업 및 조경수 전지 작업

6) 시설물 관리작업 위험

- 조명, 선풍기 등 제반 설비 점검 및 유지보수 작업

[2] 넘어짐 사망재해 예방 대책

- 작업자 스스로 바닥상태 확인
- 바닥은 청결하게 유지 및 미끄럼방지 신발 착용
- 미끄럼방지용 신발을 꺾어 신지 않음
- 계단 청소는 아래에서 위쪽으로 실시
- 계단 청소 시 슬리퍼 착용 금지 등 작업안전수칙 준수
- 계단, 복도에는 걸려 넘어질 수 있는 물건들을 정리정돈
- 중량물은 여러 번 나눠서 운반
- 전방 시야 확보를 위해 적당량의 물품만을 운반
- 수시로 청소하여 바닥의 물기, 기름기 등을 즉시 제거
- 어두운 장소는 손전등 등 휴대용 조명기기 지참
- 계단을 오르내릴 때 손잡이를 잡고 뛰지 않음
- 계단에 미끄러짐 방지용 테이프 부착

<2> 빈발 재해의 사례와 예방법

[1] 음식 서빙 중 미끄러운 바닥에서 넘어진 사례

(1) 재해 발생 원인

- 슬리퍼 등 미끄러지기 쉬운 신발을 착용함
- 바닥의 이물질 또는 물기를 방치함
- 뜨겁고 무거운 그릇을 무리하게 옮김
- 이동경로의 상태를 미리 파악하지 않고 서두름

(2) 재해 예방 대책

- 미끄러운 바닥에서 일을 할 때는 미끄러지지 않는 재질의 미끄럼방지 신발을 착용하여야 함
- 항상 바닥의 이물질이나 물기는 발견 즉시 바로 닦아 제거하여야 함
- 뜨겁고 무거운 그릇은 직접 들고 운반하는 것이 아니라 이동대차 등을 사용하여 운반하도록 하여야 함
- 이동경로의 상태는 이동하기 가장 좋은 경로로 미리 파악하고 급하더라도 서두르거나 뛰지 말고 차분히 이동하여야 함

[2] 절단·베임·찔림

(1) 주요 유해·위험 요인

- 전처리 작업 중 칼에 손 베임
- 통조림 캔을 따다 손 베임
- 육절기 청소 중 손가락 절단
- 채소 절단기 사용 중 손가락 베임 (고무장갑 착용, 보조기구 미사용, 비상정지장치 미설치 등)
- 제면기에 반죽을 밀어 넣다 손가락 절단
- 설거지 중 깨진 유리컵 등에 손가락 베임

(2) 재해예방 대책

- 바닥 물기, 기름기 및 떨어진 음식물은 바로 제거
- 넘어짐 주의 경고 표시 부착
- 미끄럼방지 장화 착용 및 동료와 위험요인 공유
- 제면기 : 면장갑 착용 금지, 적정도구 사용
- 육절기 : 보호장갑 착용
- 청소 시 주전원을 내린 후 작업
- 청소 점검 등 작업 시 분전반에 조작금지 경고 표지판 부착
- 절단기 : 고무장갑 착용 금지, 투입봉 등 보조기구 사용, 비상정지장치 설치 등

[3] 화상

(1) 주요 유해·위험 요인

- 뜨거운 국그릇을 한번에 여러 개 들고 가다 국물이 넘쳐 손에 화상을 입음
- 끓인 물을 담은 냄비 운반 중 미끄러져 화상을 입음
- 취반기에서 밥솥을 꺼내려다 스팀에 손 데임
- 작동이 완료된 오븐기 문에 팔 데임
- 부침개를 뒤집다가 기름이 튀어 화상을 입음
- 튀김기에 물기가 있는 음식을 넣다 기름이 튀어 화상을 입음

(2) 재해예방 대책

- 이동대차 등의 운반보조도구 사용

- 바닥 물기, 기름기, 장애물 등은 바로 제거
- 뜨거운 물체를 들고 이동할 때에 '위험 말하기' 실시
- 팔토시, 장갑 등 안전보호구 착용
- 뜨거운 스팀, 증기 등이 충분히 빠진 후 작업
- 사고사례 교육 실시
- 프라이팬, 기름 솥 등에 물기가 들어가지 않도록 주의

[4] 끼임/물체에 맞음

(1) 주요 유해·위험 요인

- 배식카 바퀴에 발가락 끼임, 배식카 등 운반 중 문 사이에 손 끼임
- 이동대차로 음식 운반 중 물체가 떨어지면서 근로자가 다침
- 선반 위 그릇을 내리다 한꺼번에 머리 위로 떨어짐

(2) 재해예방 대책

- 작업장 정리정돈을 통해 안전통로 확보
- 운반작업 시 주변 확인 철저
- 동료와 위험요인 공유
- 무리하게 높이 쌓아 적재 또는 운반하지 않음
- 문턱에 경사판, 경사로 등 설치
- 되도록 가벼운 물체를 선반 상단부에 적재

[5] 근골격계질환

(1) 주요 유해·위험 요인

- 작업대 높이가 낮아 목과 허리 부위의 구부림 발생
- 접시를 닦을 때 손과 손목을 비트는 반복 작업 발생
- 찜통을 올리고 내릴 때 팔과 손목에 과도한 힘 발생
- 취급하는 조리도구를 주로 한 손만을 이용하여 반복적으로 작업
- 조리대와 작업자의 거리가 멀어 손의 뻘침 발생
- 반복적인 칼의 사용으로 손가락 및 손목의 부자연스러운 자세와 접촉 부하 발생
- 중량물을 인력으로 운반하여 허리, 무릎에 무리가 감

(2) 재해예방 대책

- 작업자의 신체를 고려해 작업대를 설치
- 작업자와 작업대가 밀착할 수 있도록 작업대에 홈을 파서 조리 작업 시 허리의 굽힘과 팔의 뻘침 방지
- 이동용 카트를 사용해 작업
- 도구 및 재료 보관장소의 정리정돈 철저

[6] 배달작업 안전관리를 위한 필요조치 사항

(1) 배달 작업 전

- 교통법규, 이륜차 안전운행 등 안전수칙 확인
- 제동력, 타이어, 주유, 작동 불량, 안전장치 작동 여부 등 일일점검표, 점검 체크리스트 등 활용하여 이륜차 일상점검
- 안전모 등 안전장구의 철저한 착용 및 관리
- 대기장소 또는 휴게장소에서의 충분한 휴식 및 스트레칭 등 가벼운 운동
- 다량의 배달 콜(call) 수신기 부착금지 및 거치대 안전 확인

(2) 배달 작업 후

- 이륜차 상태점검 및 공사 중, 사고발생 등 위험지역에 대한 정보를 사업주 및 동료에게 공유
- 피로, 스트레스 해소 및 근골격계질환 예방 을 위해 휴식 및 스트레칭

(3) 배달 작업 시

- 목적지의 안전한 이륜차 운행동선 확인, 특히 사고다발 및 공사구간 확인
- 바른자세 운전 및 넘어짐·미끄러짐 등 주의
- 이륜차 운행 시 배달 콜(call) 수신기, 단말기 거치대 조작금지 ⇨ 배달완료 후 콜(call) 수신
- 야간, 계절 등 환경적 요인에 의해 배달곤란 시 사업주와 상의 후 배달제한 또는 금지
- 교통법규 준수
 - ① 교통신호 준수, 안전거리 확보, 주행 시 시야 확보, 횡단보도 및 인도주행 금지 등
 - ② 야간운행 시 반드시 전조등을 켜고, 도로 제한속도보다 낮은 속도로 운행(골목 등에서는 보행자에 유의)
 - ③ 운행 중 배달 콜(call) 수신 및 휴대전화·단말기 조작금지
 - ④ 사업주의 안내에 따른 날씨 확인, 운행 시 주의사항·위험요인 등을 주지·준수

[7] 배달작업 안전작업방법

(1) 주요 유해·위험 요인

- 골목길 모퉁이에서 사람이 갑자기 나타나서 부딪힘
- 눈, 비, 바람 등 기상 조건이 나빠 넘어짐
- 교통신호를 안 지켜 발생하는 교통재해
- 오토바이 점검을 하지 않아 생기는 재해

(2) 재해 예방 대책

- 주기적으로 오토바이 정비
- 배달경로를 가능한 한 안전한 길로 선정하여 운행
- 기상 관계나 도로 바닥 상태를 확인하여 안전하게 운행
- 운전 중에는 반드시 전조등, 후미등, 방향지시등을 사용
- 운전 중 흡연, 잡담, 휴대폰 통화 등 위험한 행동금지
- 운전 중 반드시 복장을 단정히 하고 헬멧 등 보호장비를 착용
- 과속, 난폭운전, 신호 위반 금지
- 교차로 통행 시 좌우 확인을 철저히
- 교통신호가 바뀐 것을 확인한 후 출발
- 사고 사례를 공유하여 동종 및 유사한 사고를 예방
- 사업주 및 고객은 안전한 배달이 될 수 있도록 지나치게 빠른 배달을 요구금지
- 작업 전후에 수시로 스트레칭을 실시하고 적절한 휴식시간을 가짐

[8] 식자재운반 작업 시 넘어짐

(1) 주요 재해 예방 대책

- 무거운 식자재를 운반할 때는 2인 1조로 작업을 실시
- 식자재 운반카트에 식자재를 실을 때는 편하중이 발생하지 않도록 안전하게 적재해야 함
- 단독작업 시 중량물의 무게가 최대 25kg을 넘지 않도록 해야 함

[9] 주방기구 회전날개에 의한 골절상

(1) 주요 재해 예방 대책

- 주방기기 관리책임제 시행
- “잔반처리기” 등 주방기기 청소 시 전원차단 후 청소
- 회전체 청소 시 청소도구 사용
- 기계의 취급요령을 숙지한 상태에서 조작

산업안전보건교육

사례연구(도소매업)

<1> 빈발 재해 원인 및 예방법

[1] 도소매 유통업종 업무특징

- 장시간 일을 하는 경우가 많음
- 협력사원 비중이 높음
- 장시간 서서 작업
- 반복성과 과도한 힘을 쓰고, 부자연스러운 자세 등으로 일을 하는 경우
- 빈번한 물건을 운반, 취급 등의 작업
- 불규칙한 교대작업

[2] 넘어짐 사망재해 예방 대책

- 작업자 스스로 바닥상태 확인
- 바닥은 청결하게 유지 및 미끄럼방지 신발 착용
- 미끄럼방지용 신발을 꺾어 신지 않음
- 계단 청소는 아래에서 위쪽으로 실시
- 계단 청소 시 슬리퍼 착용 금지 등 작업안전수칙 준수
- 계단, 복도에는 걸려 넘어질 수 있는 물건들을 정리정돈
- 중량물은 여러 번 나눠서 운반
- 전방 시야 확보를 위해 적당량의 물품만을 운반
- 수시로 청소하여 바닥의 물기, 기름기 등을 즉시 제거
- 어두운 장소는 손전등 등 휴대용 조명기기 지참
- 계단을 오르내릴 때 손잡이를 잡고 뛰지 않음
- 계단에 미끄러짐 방지용 테이프 부착

<2> 빈발 재해의 사례와 예방법

[1] 상하차 작업의 재해예방

(1) 주요 위험요인

- 차량에서 뛰어내리다 발목 접질림
- 물품을 들어 올리다 허리, 어깨 등에 근골격계 질환 발생
- 지게차 운행에 따른 작업자 접촉 등

(2) 안전대책

- 상·하차 작업장 주변 바닥은 정리 정돈을 실시하여 걸려 넘어지지 않도록 함
- 화물차의 적재함 문짝을 밟고 올라서서 작업하지 않도록 함
- 지게차 위험구역 내 출입을 통제하고 유도자 등을 지정하여 작업을 실시
- 작업 전 후 스트레칭

[2] 화단 턱을 올라타며 지게차가 넘어진 사례

(1) 재해 발생 원인

- 지게차 운행 시 전방 주시 소홀
- 사전조사 및 작업계획서 미작성
- 넘어짐 등의 방지조치 결여
- 좌석 안전띠 미착용

(2) 재해 예방 대책

- 지게차 운행 시 전방 주시 철저
- 사전조사 및 작업계획서 작성
- 넘어짐 등의 방지조치 실시
- 좌석 안전띠의 착용

[3] 과자 박스를 운반하다 판매대에 걸려 넘어진 사례

(1) 재해 예방 대책

- 시야를 확보한 상태에서 짐을 운반하여야 함
- 혼자서 무리한 양의 짐을 운반하지 말아야 함
- 많은 양의 짐은 이동대차를 사용하여야 함

[4] 사다리 취급 작업 시 사다리가 넘어지면서 떨어짐

(1) 발생원인

- 자체 제작 사다리 사용(견고하지 않음)
- 사다리 중심에서 몸을 과도하게 내밀(Over-Reaching)
- 사다리 상부에서 불안정한 상태로 작업

(2) 예방대책

- 사다리 상단은 걸쳐 놓은 지점으로부터 60cm 이상 설치
- 견고한 구조의 사다리 사용(미끄럼방지 조치 등)
- 추락위험장소에서 작업 시 이동식비계나 말비계 같은 안전한 작업발판을 사용

[5] 칼 또는 회전체가 있는 육절기 등에 베임

(1) 발생원인

- 육가공 기계 청소·수리 시 전원을 미차단
- 칼, 육절기 작업 시 보호구를 착용하지 않음
- 냉동재료를 충분히 해동하지 않고 무리하게 작업

(2) 예방대책

- 야채, 생선, 육류 등 취급 시 베임 방지용 장갑 착용
- 칼 및 전처리 작업 시 집중 및 잡담 금지
- 절단, 다듬기, 발육작업 시 몸 바깥방향으로 칼작업
- 냉동재료 등은 충분히 해동 후 작업

[6] 지게차 앞바퀴에 발이 끼임

(1) 발생원인

- 근로자와 지게차 구분 없이 동시 작업
- 지게차 안전장치 미설치 및 전방시야 미확보
- 미숙련자 지게차 운전예방 대책

(2) 예방대책

- 지게차 작업 시 근로자 접근 금지
- 지게차 경고음, 경광등 및 대형 후사경 설치
- 유자격자 운전 및 안전운전 실시

[7] 계단에서의 재해예방

(1) 발생원인

- 시야 미 확보
- 청소시 헛디딤
- 조명시설 미비
- 뛰거나 불안정한 행동

(2) 안전대책

- 안전기준에 적합한 계단 및 안전난간 설치
- 미끄럼방지 조치 실시
- 계단을 마른 상태로 유지

[8] 차량 이용 적재 및 하역 작업

(1) 안전대책

- 차량이 움직이는 상태에서 작업하지 않고, 화물을 과적하지 않음
- 적재 하역 구역은 전선, 파이프 및 기타 위험한 장애물이 없어야 함
- 트레일러는 단단하고 평탄한 바닥에 주차되어야 함
- 떨어질 위험이 있는 곳에 펜스를 치거나 기타 보호 장치가 되어 있어야 함

[9] 지게차 운행 중 넘어짐 재해

(1) 안전대책

- 지게차 운행 시 전방 주시 철저
- 좌석 안전띠의 착용
- 넘어짐 등의 방지조치 실시

<3> 도소매업 산업재해 예방 기술자료

[1] 도소매업 산업재해

(1) 근로자 확인 및 준수사항

- 작업 전 반드시 전신 스트레칭 등 간단한 체조실시
- 작업시작 전 안전통로 확보 및 정리정돈, 작업복장의 점검
- 보행 중 장애물 확인 및 사다리 작업 시 2인 1조 작업
- 중량물 운반 시 안전한 작업방법 준용 및 2인 1조 작업 실시
- 대형화물차 입고 등 창고 작업 시 주변확인 철저

(2) 사업주 확인 및 준수사항

- 작업여건 등에 대한 위험성 및 점검요령 등에 대한 안전보건교육의 주기적 실시
- 안전통로 및 작업바닥 확보 및 유지, 점검 등 지속 관리
- 통행로 주변 기계, 기구의 위험부분에 덮개 등의 안전조치
- 대형화물차 입고 시 외부인에 대해 출입을 금지시키는 등 안전한 방법으로 할 것
- 지속 반복되는 운반작업 등에 대한 교육 실시

(3) 사고 사망재해 예방을 위해 근로자가 지켜야 할 사항

- 보호구의 성능유지, 관리 및 해당 개인보호구 반드시 착용
- 방호장치 해체금지 및 방호장치의 기능이 상실된 경우 보고
- 작업 전 현장점검 및 정리정돈, 작업복장의 점검
- 기계, 설비류 및 작업의 안전수칙 준수
- 경고표지 내용 숙지 및 이행
- 기타 안전 및 보건 확보를 위하여 사업주가 행한 조치 사항 준수

(4) 사고 사망재해 예방을 위해 사업주가 지켜야 할 사항

- 유해·위험한 시설 및 장소에 안전보건표지 설치 또는 부착
- 적재물, 차량 상부작업 금지
- 통로(75렉스), 보통 작업장소(150렉스)에 적정 조도 확보

- 벨트, 체인 등 회전체에 덮개 설치
- 사용설비, 차량 등은 정기 점검 및 유지·보수 실시
- 사다리 대신 이동식비계나 말비계 같은 안전한 작업발판을 사용하도록 지시
- 작업에 적합한 보호구 선정, 지급 및 착용여부 수시 관리
- 사고사례, 안전수칙 등을 중심으로 안전보건 교육 실시

산업안전보건교육

무너짐재해예방 및 안전관리

<1> 외부비계 무너짐 재해원인 및 대책

[1] 비계의 요건

(1) 안전성

- 파괴·도괴에 대한 안전성
- 동요에 대한 안전성
- 추락에 대한 안전성
- 낙하물에 대한 안전성

(2) 작업성

- 넓은 작업상면
- 넓은 작업공간
- 적절한 작업자세

(3) 경제성

- 가설·철거비
- 가공비
- 상각비

[2] 비계의 설치 및 해체 작업 시 안전수칙

(1) 설치

- 작업발판을 전면에 설치
- 작업발판 주위에 안전난간 설치
- 안전난간 설치가 곤란한경우 안전대 착용
- 경사로나 계단 등 승강설비를 설치
- 운반시 취급주의

(2) 해체

- 연결부분을 풀 때는 1개소씩 제거
- 해체 후 반드시 재료의 점검 및 보수 실시

(3) 보관

- 적재시 그위로 중량물을 쌓지 않도록 주의
- 보호울타리 사용
- 적재 높이는 1.5m 이하

<2> 굴착공사 무너짐 재해원인 및 대책

[1] 붕괴의 형태

- Sliding
- 절토면붕괴
- 얇은 표층붕괴
- 성토 법면붕괴

[2] 붕괴의 원인

(1) 외적 요인

- 사면 법면의 경사 및 구배의 증가
- 절토, 성토의 높이 증가
- 전동, 반복 하중
- 지진, 차량, 중량물

(2) 내적 요인

- 절토면의 토질, 암질 및 절리 상태
- 성토면의 다짐 불량
- 토석의 강도 저하

[3] 안정의 검토

(1) 안정 계산의 검토가 가능한 경우

- 지반의 성상이 명확하고 토질이 단순
- 토질 시험 단위가 가능한 경우

(2) 안정 계산이 곤란한 경우

- 절리의 방향과 비탈면 방향과의 연관성
- 단층, 파괴대의 넓이
- 과거 붕괴 이력
- 풍화 용수 상황

[4] 붕괴 방지대책

(1) 적정 기울기 확보

구분	지반의 종류	기울기
보통흙	습지	1:1 ~ 1:1.5
	건지	1:0.5 ~ 1:1
암반	풍화암	1:0.8
	연암	1:0.5
	경암	1:0.3

(2) 법면 구배 확보

(3) 붕괴방지공법

- 배토공
- 압성토공
- 배수공
- 공작물 설치

[5] 붕괴재해의 예방

- 붕괴범위 내에서의 콘크리트 타설, 배수관 매설 등은 금지
- 2개 이상 공종의 동시작업을 금지
- 붕괴를 대비하여 작업장 내 대피 장소 및 공간을 확보
- 안전 확보 및 복구 작업이 이루어질 수 있도록 하고 2차 재해를 예방할 수 있도록 안전조치

<3> 흙막이 가시설 무너짐 재해원인 및 대책

[1] 사전조사 및 공법 선정 유의사항

(1) 지반조사 방법

- 지하 탐사 방법
- 토질 시험

- 보링 테스트

(2) 흙막이 공법 사전 유의사항

- 지반의 굴착 심도 및 지반의 성상과 토질 상태
- 주변 구조물의 지하 매설물 상태
- 지하수의 배수 및 차수 공법 검토
- 흙막이 굴착 공법의 적용성 검토
- 공사기간과 경제성의 검토
- 기초공사와 관련성 검토
- 인근 주변의 소음, 진동 및 폐수의 처리 문제 등의 환경공해 문제
- 주변 지반의 침하에 따른 안전대책

[2] 흙막이 작업 시 일반적인 안전조치 사항

(1) 엄지말뚝 타입 시 점검사항

- 사용 기자재는 적절한지 확인
- 장비의 Trafficability
- 말뚝이 계획된 위치에 설치되었는지 확인
- 소정의 근입장 확인
- 흙막이의 이음위치, 방법 등

(2) 굴착 작업 시 점검사항

- 굴착 규모, 공정, 지반조건, 환경조건
- 굴착장비의 적절성
- 굴착의 폭, 깊이, 사면구배
- 과다 굴착여부 (Sturt 설치단수 고려)
- 장비의 흙막이벽과 동바리공에 충격, 훼손 여부
- 굴착 도중에 지반조건, 수위변화 관찰
- 물막이, 배수처리의 적합성
- 흙막이 벽체로부터 지하수, 토사의 유출
- 계획된 굴착선보다 더 파거나 굴착면의 교란여부
- 굴착부지내의 매설물 방호대책
- 구조물 주변의 굴착방법의 적절성

(3) 되메우기 시 점검사항

- 토사의 종류는 적절한지
- 다짐도는 준수한지
- 주변 구조물, 장애물의 원상복구 상태는 양호한지
- 뒤채움을 확실히 하는지(벽면과의 틈여부)

<4> 거푸집 동바리 무너짐 재해원인 및 대책

[1] 거푸집의 종류 및 특성

(1) 거푸집이란?

- 콘크리트가 응결·경화하는 동안 콘크리트를 일정한 형상과 치수로 유지 시키는 역할을 할 뿐 아니라 콘크리트가 경화되는데 필요한 수분의 누출도 방지하여 외기의 영향으로부터 방호하는 가설물
- 기능적인 요구는 물론 의장 및 내구성이 필요한 재료

(2) 거푸집의 종류

1) 목재 거푸집

- 일반적으로 목재는 가공이 쉽고 콘크리트에 대하여 적당한 보온성 등을 지니고 있어 거푸집 재료로 가장 널리 사용
- 2) 강재 거푸집
 - 강재제 거푸집은 전용성이 우수하며 사용후 관리를 잘하면 50회 이상 전용이 가능하고 콘크리트의 노출부분이 매끄러우며 마무리가 양호하여 대체적으로 토목공사에서 널리 이용
- 3) 알미늄제 거푸집
 - 내식성 알미늄 합금제로서 콘크리트의 알칼리 성분에 침투되지 않음
 - 강도가 균일하며 파손이 적고 내구성이 높으므로 반복 사용이 가능
 - 경량재이므로 작업이 용이
 - 박리성이 좋고 깨끗한 콘크리트 면을 얻을 수 있음
- 4) 플라스틱제 거푸집
 - 플라스틱의 가소성을 이용한 것으로 가볍고, 콘크리트 마감면이 깨끗하며, 내식성이 우수한 장점이 있으나 아직 널리 보급되지는 않고 있음
- 5) 특수 거푸집
 1. 워플 거푸집
 2. 슬라이딩 폼

[2] 거푸집동바리 붕괴재해 예방수칙

(1) 거푸집 조립 시 안전수칙

- 거푸집은 운반, 설치작업에 필요한 작업장내 통로 및 비계가 확보되었는지 확인
- 거푸집이 곡면일 경우 거푸집의 부상을 방지하기 위한 조치 실시
- 보밀, 슬래브 등의 거푸집은 근로자가 쉽게 작업할 수 있는 위치에서부터 차례로 조립
- 거푸집 조립작업장 주위에는 작업원 이외의 통행을 제한하고 슬래브 거푸집 조립 시 인원이 집중되지 않도록 고루 분산시켜 작업
- 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후 시에는 작업을 중지
- 거푸집은 다른 장소에서 제작한 후 조립
- 콘크리트 타설 시 턴버클 가세 등을 적절하게 설치
- 조립작업은 조립, 검사, 수정, 고정 작업을 반복하여 수행

(2) 거푸집 조립 순서

- 기둥 → 보받이 내력벽 → 큰 보 → 작은 보 → 바닥 → 내벽 → 외벽

(3) 거푸집 해체 시 안전작업 수칙

- 거푸집의 해체는 원칙적으로 설치의 역순으로 순차적으로 실시
- 거푸집 해체작업장 주위에는 관계자를 제외하고는 출입을 금지
- 강풍, 폭우, 폭설 등 악천후로 인한 위험이 예상될 때에는 해체 작업을 중지
- 해체된 거푸집 기타 각목 등을 올리거나 내릴 때에는 달줄 또는 달포대 등을 사용
- 해체된 거푸집 또는 각목 등에 박혀 있는 못 또는 날카로운 돌출물은 즉시 제거
- 해체된 거푸집 또는 각목은 재사용 가능한 것과 보수하여야 할 것을 선별, 분리하여 적치하고 정리정돈 실시
- 해체 시 작업원은 안전모와 안전화를 착용토록 하고, 고소에서 해체할 때에는 반드시 안전대를 사용
- 보밀 또는 슬래브 거푸집을 제거할 때에는 한쪽 먼저 해체한 다음 밧줄 등을 이용하여 묶어 두고, 다른 한쪽을 서서히 해체한 다음 천천히 달아내려 거푸집 보호는 물론, 거푸집의 낙하 충격으로 인한 작업원의 돌발적 재해를 방지
- 거푸집 해체가 용이하지 않다고 구조체에 무리한 충격 금지
- 상·하에서 동시 작업할 때에는 상·하가 긴밀히 연락

산업안전보건교육

추락재해 발생원인 및 방지대책

<1> 추락재해의 특징

[1] 추락재해의 정의

(1) 추락이란?

- 사람이 중력에 의하여 높은 곳에서 떨어지면서 다른 물체의 방해를 받지 않고 자유낙하하는 것

(2) 상해정도에 영향을 미치는 요인

- 충격장소
- 충격부위
- 추락높이
- 연령
- 직업특성

(3) 추락의 범주

1) 미끄러짐 & 걸려 넘어짐

- 상해의 정도가 일반적으로 작으나 작업조건에 따라 다름
- 고소 작업장소에서 발생시 고소에서의 추락으로 인해 중대재해 발생

2) 계단에서의 추락 & 고소에서의 추락

- 상해의 정도가 일반적으로 큼
- 계단에서의 추락은 일상적인 걷기에서 바닥면의 높이 차이가 1~2인치(2.54~5cm) 정도만 생겨도 발생

(4) 추락재해의 특징

- 1) 충격부위가 다리인 경우보다 머리인 경우 상해정도 심각
- 2) 추락장소가 부드러운 경우보다 딱딱한 경우 상해정도 심각
- 3) 추락높이가 높을수록 상해정도 심각
 - 예외적으로 2m 이하에서도 사망하는 경우, 3m 이상에서도 생존하는 경우 존재
- 4) 연령이 낮은 경우보다 많은 경우 상해정도 심각
 - 유연성이 큰 10세 이하, 특히 3세 이하의 경우에는 상해정도 미미

<2> 추락재해 발생원인

[1] 추락재해 기인물 및 발생원인

(1) 개구부 주위에서의 추락원인

- 바닥 개구부의 덮개를 설치하지 않거나 고정하지 않고 작업
- 방호울이나 안전난간 미설치
- 방호울이나 안전난간을 해체하고 작업
- 개구부 주위에서 안전대를 착용하지 않고 작업
- 구조물 단부에서 불안정한 자세로 작업 또는 잘못된 작업방법

(2) 철골공사에서의 추락원인

- 추락방지용 방망 미설치
- 안전대 미착용
- 잘못된 안전대의 착용방법
- 불안정한 자세로 철골부재를 취급
- 불안정한 방법으로 작업

- 수직 및 수평으로 이동할 수 있는 안전 통로의 미확보
- (3) 이동식 비계에서의 추락원인
 - 발판 주위에 안전난간 미설치
 - 불안정한 장소에 설치하고 작업
 - 승강설비 없이 오르내림
 - 이동용 틀비계의 제동장치 미설치
 - 이동용 틀비계에 작업자가 탄 채 이동
 - 안전대 미착용
- (4) 작업발판 위에서의 추락원인
 - 작업발판을 고정하지 않고 작업
 - 작업발판을 부분적으로만 설치하고불안정한 상태에서 발판 이동
 - 작업발판의 좁은 폭
 - 발판 주위에 안전난간 미설치
 - 안전대 미착용
 - 작업발판 위에 자재를 과적
 - 엘리베이터 등의 내부에 설치된 작업발판의 지지물이 하중을 못 견딤

<3> 추락재해 안전시설

[1] 작업발판

- 안전한 작업을 위해서는 2미터 이상의 비계 작업 시 폭 40cm 이상의 작업발판을 설치해야 함

(1) 목재 작업발판 설치규정

- 2개의 바닥재를 평행으로 사용할 경우 바닥재 사이의 틈은 3cm 이하
- 작업발판의 장방향 이음은 맞댄이음
- 건물벽체와 작업발판과의 간격은 30cm 이내
- 작업발판에 설치하는 발끝막이판은 높이 10cm 이상
- 작업발판 1개당 최소 3개소 이상 장선에 지지하여 전위하거나 탈락하지 않도록 철선 등으로 고정
- 발판 끝부분의 돌출길이는 10cm 이상, 20cm 이하
- 작업발판은 재료가 놓여있더라도 통행을 위하여 최소 20cm 이상의 공간이 확보
- 작업발판을 사용할 때 하중과 장선의 지지간격에 따라서 응력의 상태가 변하므로 허용응력을 초과하지 않도록 함

(2) 쌍줄 및 틀비계용 작업발판 설치규정

- 작업발판은 바닥재를 수평재와 보재에 용접하거나, 절곡가공 등에 의하여 일체화된 바닥재 및 수평재에 보재를 용접한 것
- 조임철물 중심간 긴 쪽 방향의 길이는 185cm 이하
- 바닥재의 폭은 24cm 이상, 50cm 이하
- 2개 이상의 바닥재를 평행으로 설치할 경우에 바닥재간의 간격은 3cm 이하
- 바닥재의 강판두께는 1.1mm 이상
- 조임철물은 수평재 또는 보재에 용접 또는 리벳 등으로 접합
- 바닥재의 바닥판(디딤판)에는 미끄럼방지조치
- 작업발판은 재료가 놓여 있더라도 통행을 위하여 최소 20cm 이상의 공간을 확보
- 작업발판에 설치하는 발끝막이판은 높이 10cm 이상

(3) 말비계형 발판의 설치규정

- 작업발판은 충분한 넓이를 확보하고 3점 이상 고정, 작업발판의 설치높이는 수직고 2m 미만
- 작업발판의 돌출길이는 10~20cm 정도로 하며, 각각의 각주 사다리는 벌어짐을 방지하기 위한

활동방지조치

- 지주 부재와 수평면과의 기울기를 75° 이하, 지주 부재와 지주 부재 사이를 고정시키는 보조 부재를 설치
- 높이가 2m를 초과할 경우 작업발판의 폭은 40cm 이상

(4) 달대비계용 발판의 설치규정

- 작업발판은 폭을 40cm 이상으로 하고 틈새가 없어야 함
- 작업발판의 재료는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 비계의 보 등에 연결하거나 고정하여야 하고, 난간의 설치가 가능한 구조의 경우에는 안전난간을 설치
- 달기와이어로프, 달기체인, 달기강선 또는 달기섬유로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에 다른 쪽 끝을 내민보, 앵커볼트 또는 건축물의 보 등에 각각 풀리지 않도록 설치

[2] 안전난간

(1) 산업안전규칙에 의하여 다음과 같은 장소에는 안전난간을 설치하도록 하고 있음

- 작업장이나 기계·설비의 바닥, 작업발판 및 통로 등의 끝이나 개구부로부터 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소
- 계단이 4단 이상인 경우 계단의 개방된 측면
- 높이 2미터 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소

(2) 설치기준

- 상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성
- 상부난간대는 발판 또는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 120cm 이하에 설치하고, 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치
- 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10cm 이상의 높이를 유지
- 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정 간격을 유지
- 상부난간대와 중간난간대는 난간길이 전체에 걸쳐 바닥면 등과 평행을 유지
- 난간대는 지름 2.7cm 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료 사용
- 안전난간은 임의의 점에서 임의의 방향으로 움직이는 100kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것

[3] 개구부 덮개

- 개구부 중 주로 바닥에 발생한 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 뒤집히거나 떨어지지 아니하도록 설치하고, 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 개구부임을 표시하고 야광 페인트나 발광물체를 부착해야 함

(1) 설치기준

- 덮개의 재료는 손상, 변형 및 부식이 없는 것으로 해야 한다.
- 덮개의 크기는 개구부보다 10cm 정도 크게 설치해야 한다.
- "추락주위", "개구부 주의" 등의 안전표지를 한다.
- 덮개는 바닥면에 밀착시키고 움직이지 않게 고정한다.
- 덮개는 임의 제거를 금지해야하며, 작업상 부득이 해체하였을 경우 작업종료 후 즉시 원상복구 하도록 한다.

[4] 추락방지망

- 추락재해를 예방하기 위한 조치로 비계를 조립하는 등의 방법에 의한 작업발판을 설치가 곤란한 경우, 작업발판의 끝, 안전난간 또는 개구부 덮개를 설치하는 것이 곤란하거나 작업상 임시로 난간 등을 해체하여야 하는 경우, 강도가 약한 재료로 덮은 지붕 위에서 작업 시 발판설치가 곤란한 경우

- 안전방망을 치는 등 근로자의 추락위험을 방지하기 위한 조치를 하도록 하고 있음
- 재료의 성질 및 강도가 위험기계·기구 방호장치 중 가설기자재 안전인증 기준의 안전방망에 적합하거나 그와 동등이상의 성질을 가지고 있어야 함

(1) 설치기준

- 추락방지망의 설치 및 해체작업에 투입되는 근로자는 작업발판의 확보는 물론 안전대를 착용하는 등의 안전조치를 선행한 다음 작업
- 추락방지망 테두리 로프와 지지점의 간격은 방망주변을 통해 추락할 위험이 없도록 설정
- 방망과 방망을 연결하여 설치하는 경우 겹침 폭은 75cm 이상으로 하며, 로프로 겹침 폭의 중앙 위치에 방망의 각 그물코를 관통시키는 방법으로 설치

<4> 추락재해방지 개인보호구

[1] 안전대

(1) 안전대의 착용대상 작업

- 작업발판(폭 40cm)이 없는 장소의 작업
- 작업발판이 있어도 안전난간이 없는 장소의 작업
- 안전난간으로부터 상체를 내밀어 작업하는 경우
- 작업발판과 구조체 사이의 거리가 30cm 이상으로 수평방호시설이 없는 장소의 작업

(2) 안전대의 착용시 유의사항

- 벨트는 추락 시 작업자에게 충격을 최소한으로 하고 추락저지 시 발쪽으로 빠지지 않도록 요골 근처에 확실하게 착용
- 버클을 바르게 사용하고, 벨트 끝이 벨트 통로를 확실하게 통과 하도록 착용
- 신축조절기를 사용시 각 링에 바르게 걸어야 하며, 벨트 끝이나 작업복이 말려 들어가지 않도록 주의
- U자걸이 사용 시 혹을 각 링이나 D링 이외의 것에 잘못 거는 일이 없도록 주의
- 착용 후 지상에서 각각의 상태에서 체중을 걸고 각 부품의 이상 유무를 확인한 후 사용
- 안전대를 지지하는 대상물은 로프의 이동에 의해 로프가 벗겨지거나 빠질 우려가 없는 구조로서 충격에 충분히 견딜 수 있어야 함
- 안전대를 지지하는 대상물에 추락 시 로프를 절단할 위험이 있는경우 위험요소에 로프가 접촉하지 않도록 충분한 조치를 해야 함

(3) 추락방지대 부착 안전대의 사용 시

- 추락방지대를 부착한 안전대는 로프 끝단의 추락방지대를 수직 지지로프에 설치해서 사용
- 지지로프는 추락방지대에 표시된 굵기로써 2,340kg 이상의 인장강도를 갖는 것을 사용
- 추락방지대를 지지로프에 설치할 경우 클립에 표시된 상·하 방향이 틀리지 않도록 하고 이탈방지장치를 확실하게 조작

(4) 안전대의 폐기

1) 로프

- 소선에 손상이 있는 것
- 페인트, 기름, 약품, 오물 등에 의해 변질된 것
- 비틀림이 있는 것
- 횡마로 된 부분이 헐거워진 것

2) 벨트

- 끝 또는 폭에 1mm 이상의 손상 또는 변형이 있는 것
- 끝의 헤집이 심한 것
- 재봉 부분의 이완이 있는 것

- 재봉실이 1개소 이상 절단되어 있는 것
- 재봉실의 마모가 심한 것

3) 혹, 버클

- 혹과 갈고리 부분의 안쪽에 손상이 있는 것
- 혹 외측에 깊이 1mm 이상의 손상이 있는 것
- 이탈 방지장치의 작동이 나쁜 것
- 전체적으로 녹이 슬어 있는 것
- 변형되어 있거나 버클의 체결상태가 나쁜 것

산업안전보건교육

관리감독자가 알아야 할 직무와 역할

<1> 관리감독자의 지위

[1] 관리감독자 지위

- 관리감독자는 경영조직에서 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 자이며, 생산과 관련되는 업무를 수행하는 부서에서 생산을 담당하는 근로자를 직접 지휘·감독 또는 관리하는 업무를 수행하는 자를 말한다.

(1) 생산과 관련되는 부서

- 제품을 직접 생산하는 부서
- 제품 생산을 위한 원재료를 운반하는 부서
- 생산기기 등을 유지·보수하는 공무부서까지 포함

(2) 부서의 장

- 부장, 팀장, 과장, 직장, 반장 등의 직함 명칭을 불문하고 사업장 내에서 일정하게 분류된 부서의 직함자

(3) 그 직위를 담당하는 자

- 부서명칭을 갖고 있지 않지만 어떠한 형태로든 단위작업을 행하는 부분이 있다면 그 작업을 지휘·감독하는 자

[2] 관리감독자가 안전보건의 key man인 이유

- 항상 현장에 위치하기 때문에 작업의 실재를 가장 잘 알고 있다.
- 부하의 능력이나 성격을 가장 잘 알고 있다.
- 불안전이나 비위생적인 상태를 제거할 수 있는 기회를 가장 많이 가지고 있다.
- 부하의 불안정한 행동을 시정할 수 있는 기회를 가장 많이 가지고 있다.
- 그 직장에서도 이제까지 일어난 사고나 재해에 대해 가장 많이 알고 있다.
- 안전보건을 확보할 수 있는 작업방법을 더욱 잘 알고 있다.
- 부하의 안전보건을 확보할 책임이 있다.

[3] 적용범위

(1) 관리감독자를 적용해야 하는 사업

- 모든 사업 또는 사업장
- 국가·지방자치단체 및 공기업에

*유해·위험의 정도, 사업의 종류·규모 및 사업의 소재지 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 사업에는 이 법의 전부 또는 일부를 적용하지 않을 수 있음

<2> 관리감독자의 업무

[1] 관리감독자 업무 구분

(1) 관리감독자

- 관리감독자는 1차적 책임자로서, 소속 부서 및 직원에 대한 안전보건점검, 보호구 착용, 안전통로확보, 특별교육실시 등 안전보건업무를 직접 수행

(2) 안전(보건관리자)

- 계획을 수립하고 점검하며, 보좌 및 지도, 조언 업무를 수행

[2] 방호장치의 점검과 착용에 관한 교육·지도

(1) 유해위험기계 · 기구 안전조치

기계 · 기구	방호장치	기계 · 기구	방호장치
공기압축기	압력방출장치	랩핑기	구동부 방호 연동장치, 고정식 방호가드 (연동회로의 구성이 곤란한 부위)
예초기	날접촉 예방장치	지게차	헤드가드, 백레스트
원심기	회전체 접촉예방장치	진공포장기	구동부 방호 연동장치, 고정식 방호가드 (연동회로의 구성이 곤란한 부위)
금속절단기	날 접촉 예방장치		

[3] 산업재해에 관한 보고 및 응급조치

(1) 산업재해에 관한 발생 보고

- 산업재해가 발생하였을 때에는 재발방지를 위해 재해발생 원인과 재발방지 계획 등을 사업주가 기록하고 3년간 보존하도록 의무화
- 재발방지계획에 의한 개선활동 실시
- 재해자에 대한 조치 : 기계정지 및 구출 → 후송 → 보고 및 현장보존

1) 산업재해 조사표 제출

- 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 지방고용노동관서에 산업재해조사표 제출
- 대상 : 3일 휴업재해(사망자 포함)
- 제출 서류 : 산업재해조사표
- 방법 : 전자적 방법 보고 가능
- 중대재해가 발생한 경우 지체없이 전화 팩스 등으로 관할 지방고용노동관서에 아래 사항 보고 : 재해발생개요 / 피해상황 / 조치 및 전망/ 그 밖의 중요한 사항 등
- ※ 중대재해란?
 - 사망자 1인 이상
 - 3개월 이상 요상 부상자가 동시에 2인 이상
 - 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10인 이상

2) 산업재해에 관한 발생 보고 관련 Q&A

1. 휴업일수에 재해발생일 포함되나?

-> 재해발생일은 포함되지 않음

2. 휴업일수에 법정 휴무일 및 공휴일 포함되나?

-> 포함됨

3. 불연속으로 휴업한 경우에도 합산하여 3일 이상 휴업이면 보고대상이 되는가?

-> 연속적으로 3일 이상 휴업한 재해가 보고 대상임.

다만, 산재발생 보고를 회피할 목적으로 의사의 진단 소견과 달리 사업주가 임의로 휴업을 불연속으로 부여하였다면 산재 미보고의 책임(1,000만 원 이하의 과태료)을 면하기 어려울 것임

(2) 응급조치

- 관리감독자가 산업재해 발생 시 응급조치와 관련하여 필요한 응급조치를 하도록 함

[4] 유해·위험기계 등이 안전에 대한 안전검사

(1) 안전검사 대상 유해·위험기계 등

1) 대상

- 프레스/전단기
- 크레인(정격하중이 2톤 미만인 것은 제외)
- 리프트

- 압력용기
 - 곤돌라
 - 사출성형기
 - 국소배기장치
 - 원심기
 - 로울러기
 - 고소작업대
 - 컨베이어
 - 산업용로봇
- 2) 검사 신청
- 만료 30일 전
- 3) 검사 주기
- 설치 끝난 후 3년 이내에 최초 검사를 실시하며, 그 후 매 2년
 - 공정안전보고서를 제출하여 확인 받은 압력용기(4년)

<3> 관리감독자가 알아야 할 주요 내용

[1] 산업재해 발생 시 조치사항

(1) 재해자 조치사항(응급조치)

- 1) 재해발생 기계 정지 및 재해자 구출
- 2) 병원 긴급 후송
 - 환자에 대한 응급처치와 동시에 119 구급대, 병원 등에 연락하여 긴급 후송
- 3) 보고 및 현장보존
 - 관리감독자 등 책임자에게 알리고, 사고원인 등 조사가 끝날 때 까지 현장 보존

(2) 산업재해 발생보고

- 산업재해(3일 이상 휴업)가 발생한 날부터 1개월 이내 관할 지방고용노동관서에 산업재해조사표 제출
- 중대재해는 지체없이 관할 지방고용노동관서에 전화, 팩스 등으로 보고

(3) 산업재해 기록·보존

- 1) 산업재해가 발생한 경우 다음 각 호의 사항을 기록하고, 3년간 보존
 - 사업장의 개요 및 근로자의 인적사항
 - 재해발생의 일시 및 장소
 - 재해발생의 원인 및 과정
 - 재해 재발방지 계획

(4) 재발 방지 계획에 따른 개선활동 실시

[2] 근로자에게 개인용 보호구 지급·착용

(1) 보호구를 지급해야 하는 작업

- 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 떨어질 위험이 있는 작업 : 안전모
- 높이 또는 깊이 2미터 이상에서 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에서 하는 작업 : 안전대
- 물체의 낙하·충격, 물체에 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업 : 안전화
- 감전의 위험이 있는 작업 : 절연용 보호구
- 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업 : 방열복
- 선창 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업 : 방진마스크
- 섭씨 영하 18도 이하인 급냉동어창에서 하는 하역작업 : 방한모·방한복·방한화·방한장갑

[3] 사업장 작업환경측정 주기적 실시

(1) 작업환경 측정대상

- 사업장 규모에 상관없이 근로자 1명 이상을 고용한 사업장으로 화학물질,중금속, 소음, 분진, 고열, 금속가공유 등 측정대상 유해인자(192종)에 노출되는 근로자가 있는 작업장
※ 다만, 임시 작업, 단시간 작업 등은 유해인자에 따라 측정대상에서 제외될 수 있음

(2) 작업환경 측정 절차

- 1) 작업환경측정 유해인자 확인
 - 유해인자 취급공정 파악
- 2) 작업환경 측정기관에 의뢰
 - 사업장 소재지의 측정기관에 작업환경 측정의뢰
- 3) 유해인자별 주기적인 측정 실시
 - 작업환경측정기관에서 예비조사 및 측정 실시
- 4) 지방고용노동관서에 결과보고서 제출
 - 결과보고서 1부
- 5) 측정결과에 따른 개선 대책 수립 및 서류 보존
 - 5년간 보존 단, 발암성 물질 측정 결과는 30년간 보존

[4] 산업안전보건 관련 서류 보존

(1) 서류 보존 기간 및 대상

보존 기간	보존 서류의 유형
30년	작업환경측정결과를 기록한 서류 중 고용노동부장관이 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류
	고용노동부장관이 고시하는 물질을 취급하는 근로자에 대한 건강진단결과서류 또는 전산입력자료
	석면해체·제거업자의 업무에 관한 서류
5년	작업환경측정 결과를 기록한 서류
	건강진단에 관한 서류 중 건강진단 개인표, 건강진단 결과표 및 근로자가 제출한 건강진단 결과를 증명하는 서류
	산업안전·보건지도사가 시행규칙에서 정하는 업무에 관한 사항을 기재한 서류
3년	산업재해의 발생 원인 등 기록
	안전보건관리책임자, 안전·보건관리자, 안전보건관리담당자 및 산업보건의 선임에 관한 서류
	안전·보건상의 조치사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항
	위험성평가 실시 내용 및 결과
	화학물질의 유해·위험성 조사에 관한 서류
	안전인증·안전검사 관련 서류
	기관석면조사 결과에 관한 서류
	작업환경측정에 관한 서류(5년 보존서류 제외)
	건강진단에 관한 서류(5년 보존서류 제외)
	작업환경측정기관이 작업환경측정에 관한 사항으로서 고용노동부령이 정하는 사항
2년	산업안전보건위원회 및 안전보건에 관한 노사협의체 회의록
	자율안전기준에 맞는 것임을 증명하는 서류
	자율검사프로그램에 따라 실시한 검사결과 기록 서류

산업안전보건교육

하절기 재해예방과 안전

<1> 하절기의 위험상과 재해

[1] 하절기의 위험

- 장마철 지속적인 강우로 지반과 관련된 구조물 붕괴
- 잦은 강우와 높은 습기로 인하여 감전사고
- 탱크, 맨홀 작업 등에서 질식사고
- 고온다습한 작업 환경으로 건강장해 발생
- 사고사망자수는 평균 사고사망자수보다 낮으나 질병재해자수와 질병사망자수는 평균보다 높음

[2] 집중호우에 대한 안전조치

(1) 집중호우 위험요인

- 집중호우에 의한 토사유실 또는 무너짐(붕괴)
- 주변지반 약화로 인한 인접건물, 시설물의 손상 또는 지하 매설물의 파손
- 현장의 침수로 인한 공사중단 및 물적 손실
- 강 등의 수위 상승으로 인해 공사구간에 순간적으로 다량의 물 유입
- 복개구조물 개·보수 및 지하구조물 시공 중 집중호우로 인한 우수 유입으로 현장 침수

(2) 집중호우 안전대책

- 수변 지역, 지대가 낮은 지역 등에 위치한 현장은 호우 시 상황 수시 파악
- 비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치
- 비상사태에 대비한 비상대기반을 편성하여 운영
- 지하 매설물 현황파악 및 관련기관과 공조체계 유지
- 현장주변 우기 취약시설에 대한 사전 안전점검 및 조치
- 공사용 가설도로에 대한 안전확보
- 침수된 작업장 복구 후 재투입시 전기기기 점검 후 작업재개(감전예방)

[3] 강풍에 따른 무너짐·넘어짐 재해예방을 위한 안전조치

(1) 위험요인

- 기계 기구들의 무너짐(붕괴)·넘어짐
- 이동식 크레인 및 항타기·항발기 등의 넘어짐
- 강풍으로 날리는 자재·공구 등에 맞음

(2) 안전대책

- 강풍 시 작업 제한
 - 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·수리·점검 또는 해체작업 중지 및 철골작업 중지
 - 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지
 - 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시전 각 부위 이상유무 점검
- 강풍에 대비하여 각종 가설물, 안전표지판, 적재물 등의 결속 및 보강상태 점검 실시
- 옥상 가설재 및 재료 등을 견고하게 결속하거나, 낙하 위험이 없는 곳으로 이동
- 낙하물의 위험이 있는 장소에 망의 설치 여부 확인
- 강풍예보가 있는 경우에는無理하게 작업하지 않고 기상상태가 호전될 때까지 대피 또는 작업 연기

[4] 감전재해 예방을 위한 안전조치

(1) 위험요인

- 장마철 전기 기계·기구 취급도중 감전재해
- 전기시설 침수로 인한 감전재해 위험
- 전기 충전부에 근로자 신체접촉으로 인한 감전

(2) 안전대책

- 모든 전기기계·기구는 누전차단기 연결 사용 및 외함 접지
- 임시 수전설비 설치장소는 침수되지 않는 안전한 장소에 설치
- 임시 분전반은 비에 맞지 않는 장소에 설치
- 전기기계·기구는 젖은 손으로 취급 금지
- 이동형 전기·기계 기구는 사용전 절연상태 점검
- 배선 및 이동전선 등 가설배선 상태에 대한 안전점검 실시
- 활선 근접 작업시에는 가공전선 접촉예방조치 및 작업자 주위의 충전 전로 절연용 방호구 설치
- 낙뢰 발생시 금속물체 및 자재 취급을 지양

[5] 밀폐공간 작업의 질식재해 예방을 위한 안전조치

(1) 밀폐공간 정의

- 환기가 불충분한 상태에서 ①산소결핍이나 유해가스로 인한 건강장해 또는 ②인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소
- 근로자가 상시 거주하지 않는 공간이면서 환기가 불충분하여 유해가스, 불활성기체가 존재하거나 유입될 가능성이 있는 공간도 밀폐 공간으로 분류하고 관리함

(2) 위험요인

- 하절기 탱크, 맨홀, 피트(pit)의 내부에 빗물, 하천의 유수 또는 용수 등이 체류하여 미생물의 증식 또는 유기물의 부패로 인한 산소결핍으로 질식
- 밀폐공간에서 유기용제를 함유한 방수, 도장 등의 작업 시 유기증기 흡입으로 인한 질식

(3) 밀폐공간 작업 시 조치

1) 산소 및 유해가스 농도 측정

- 공기측정 장비의 조작과 그 결과에 대한 올바른 해석을 할 수 있는 자가 수행
- 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 산소농도측정은 관리감독자, 안전관리자 또는 보건 관리자, 안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관, 지정측정기관이 측정하도록 규정

2) 환기

- 밀폐공간내 공기상태를 적정공기 상태로 만들기 위한 수단으로 밀폐공간작업에서 중요한 안전작업 수단
- 밀폐공간 내 공기상태가 정상범위 내에 있어도 작업 중에 산소가 소모되거나 유해가스가 발생하여 질식을 일으킬 수 있기 때문에 밀폐공간 내에서 이루어질 작업의 특성을 사전에 검토하여 환기방법을 결정하는 것이 중요

3) 밀폐공간 작업 시 필요한 보호장구

- 호흡용 보호구(호흡기 보호)
- 안전대, 보호가드, 구명밧줄 등(추락사고 예방)
- 구조용 삼각대, 무전기, 경보기 등 환기를 할 수 없거나 환기만으로 불충분한 경우 반드시 호흡용보호구를 착용하고 출입해야 함
- 보호장구는 작업이나 긴급상황에서 언제든지 즉각적으로 사용 가능한 상태로 유지하고 근로자들에게는 사용방법 등에 관한 충분한 교육 실시

<2> 하절기 질병재해

[1] 일사병(열피로)

(1) 원인

- 고온 환경에 오랫동안 노출되었을 때 극심한 탈수로 인해 혈장량이 감소해 말초혈관 확장에 따른 요구 증대만큼의 혈관운동 조절이나 심박출력의 증대가 없을 때 발생
- 고열에 순화되지 않은 초보 근로자, 고령 근로자에게 많이 발생

(2) 증상

- 경증 : 머리가 좀 아프거나 한 두 차례 어지러운 느낌
- 실신환자 : 무력감, 불안 및 초조감, 구역 등
- 의식을 잃고 쓰러짐 : 2~3분 이내에 회복, 정상으로 회복되는데는 1~2시간 소요

(3) 예방법

- 장시간 일하지 않고 충분한 휴식을 취함
- 고열 환경에서 근무 시 수분, 식염 보충 섭취

(4) 발생 시

- 경증환자 : 눕히거나 머리를 낮게 눕힘
- 실신환자 : 시원한 곳에 옮겨 1~2시간 쉬게 하며 수분 보충, 강심제, 포도당 주사, 0.1% 식염수 등을 공급

[2] 열경련

(1) 원인

- 고온 환경에서 심한 육체적 노동을 할 경우에 자주 발생
- 지나친 발한에 의한 탈수와 염분 소실이 원인

(2) 증상

- 작업 시 많이 사용한 근육의 유통성 경련이 오는 것이 특징
- 현기증, 이명, 두통, 구역, 구토 등의 증상이 나타남

(3) 예방법

- 태양이 뜨거운 시간에는 외부 작업 피하기
- 작업 중 정기적인 휴식시간을 가지고 수분 및 염분 보충

(4) 발생 시

- 통풍이 잘되는 곳에 환자를 눕히고 작업복을 벗겨 체온 방출
- 수분 및 0.1% 식염수 보충

[3] 열사병

(1) 원인

- 고온 다습한 작업 환경에서 격심한 육체적 노동
- 태양의 복사열을 두부에 직접적으로 받는 경우

(2) 증상

- 체온조절 중추의 기능, 특히 발한기전 장애
- 체온이 급격하게 상승
- 정신착란, 의식 결여, 경련, 혼수상태, 피부 건조
- 치료 조치가 없을 시 100% 사망, 치료 시에는 체온에 따라 43℃ 이상이라면 약 80%, 이하라면 약 40%의 높은 사망률

(3) 예방법

- 장시간 햇빛 노출 피함
- 충분한 휴식과 수분 섭취 필요

(4) 발생 시

1) 체온을 낮춤

- 얼음물 사용
- 찬물로 닦으면서 선풍기를 사용(증발 냉각)

[4] 냉방병

(1) 원인

- 과도한 실내외 온도차
- 실내 습도저하
- 레지오넬라균
- 밀폐건물 증후군

(2) 증상

- 가벼운 감기, 두통, 신경통, 근육통, 권태감, 소화불량 등

(3) 예방법

- 실내외 온도차를 5~6℃로 유지
- 하루 3번, 30분씩 환기
- 냉방기는 1~2주마다 청소

[5] 탈수증

- 수분 배설량이 흡수량보다 많을 때 발생
- 발생 시 무기력해지며 심하면 발열과 경련 발생
- 충분한 수분(보통 하루 8잔~16잔의 물, 커피나 탄산보다는 물이나 스포츠 음료가 좋음)을 공급해 예방

[6] 식중독 -살모넬라균 중독

- 오염된 우유, 달걀, 닭, 육류를 먹은 뒤 12~72시간 후에 설사, 발열, 복통 발생
- 증상은 4~7일간 지속되며 치료하지 않아도 대부분 회복됨
- 열에 약하기 때문에 잘 조리된 음식을 먹고 식품을 취급하기 전에는 반드시 손을 닦음

<3> 폭염으로 인한 온열질환 예방

[1] 폭염대비 사업장 행동요령

- 언론을 통해 무더위 관련 기상상황 매일 체크
- 정전 대비 손전등과 비상 식음료, 부채, 휴대용 라디오 준비
- 가까운 병원 연락처 확인
- 체온계 비치 및 근로자 열사병 등 증상 자주 체크
- 실내·외 온도차 5도 내외 유지

[2] 온열질환 예방을 위한 3대 기본 수칙

(1) 건설현장 등 실외 작업장

1) 그늘

- 작업자가 일하는 장소와 가까운 곳에 그늘진 장소(휴식공간)를 마련
- 그늘막은 시원한 바람이 통할 수 있는 장소에 설치

2) 물

- 시원하고 깨끗한 물 제공 / 작업 중 규칙적으로 물 섭취

3) 휴식

- 폭염특보(주의보, 경보) 발령시 10~15분 이상 규칙적으로 휴식 부여
- 무더운 시간대(14~17시) 휴식을 부여하여 옥외작업 최소화

(2) 실내 작업장

1) 바람

- 상시 작업이 있는 장소에 관리온도 범위를 정하여 일정수준 이내로 유지되도록 아래조치 이행

2) 물

- 시원하고 깨끗한 물 제공 / 작업 중 규칙적으로 물 섭취

3) 휴식

- 폭염특보(주의보, 경보) 발령 시 10~15분 이상 규칙적으로 휴식 부여
- 무더운 시간대(14~17시) 휴식을 부여하여 옥외작업 최소화

[3] 온열질환 발생 시 조치 방법

- 근로자의 체온이 38도 이상이거나 두통 및 불편감을 호소할 경우 그리고 피로감과 근육경련으로 쓰러지는 증상 등을 보일 때는 이름을 부르거나 두드리는 등 의식유무를 확인해야 함
- 의식이 없다면 119에 바로 구조요청을 하고 병원으로 후송하고 의식이 있는 경우에는 시원한 장소로 이동하고 옷을 헐렁하게 하여 시원하게 하며, 수분섭취 및 휴식 등의 조치를 취하여 경과를 관찰함
이때 증상이 개선된다면 건강상태를 수시로 확인하고 귀가조치를 권고하며, 의식이 없거나 증상개선이 없을 경우에는 119에 구조요청을 하도록 하여 병원으로 후송

산업안전보건교육

고객응대 근로자의 건강장해예방

<1> 고객응대 근로자를 위한 대책

[1] 고객응대 업무란?

- 주로 고객, 환자, 승객 등을 직접 대면하거나 정보통신망 등을 통하여 상대하면서 상품을 판매하거나 서비스를 제공하는 업무
- 근로자의 감정보다 고객의 기분을 중요시 하게 여겨 문제가 발생하기도 함

[2] 고객응대업무 스트레스로 인해 발생하는 현상

(1) 불건강한 생활습관 형성

- 흡연, 과음 등 건강과 거리가 있는 생활습관을 갖게 될 수 있음
- 스트레스로 인해 숙면을 취하지 못하고, 불규칙적인 식생활을 갖게 됨

(2) 정신적 건강문제 발생

- 우울증이나 공황장애가 발생할 수 있음
- 고객으로부터 받은 마음의 상처로부터 자살 충동이 일어날 수 있음
- 자기 비하를 하거나 자아 존중감이 떨어질 수 있음
- 자신의 억눌린 감정을 해소하지 못하면 화병에 시달릴 수 있음

(3) 신체적 건강문제 발생

- 계속된 긴장으로 인해 탈진 상태가 나타날 수 있음
- 스트레스가 지속되면서 심장이 빨리 뛰고, 혈압이 높아짐
- 실제 감정과 다른 감정을 반복적으로 표현하면서 피로감이 증가
- 고객응대를 위해 지속적으로 서 있는 등 경직된 자세를 유지하므로 요통 등 근골격계 질환이 발생할 수 있음

(4) 이직률 증가 및 생산성 저하

- 직업에 대한 만족도가 떨어지면서 이직률이 증가
- 이직률 증가로 인해 업무숙련도가 낮은 직원이 많아져 생산성이 감소할 수 있음
- 일에 대한 스트레스가 높아지면서 업무 몰입도가 낮아짐
- 근로자 스스로 자아존중감이 낮아져 직무만족도가 떨어짐
- 결근율이 높아지고, 질병 발생자가 증가하여 업무효율성이 낮아짐

(5) 산업재해 발생

- 업무와 관련하여 감정노동과 관련된 스트레스 또는 정신적 충격을 유발할 수 있는 사건으로 인하여 발생한 적응장애, 우울병 에피소드, 외상 후 스트레스 장애는 산업재해로 인정 받을 수 있음

(6) 기업 이미지 하락

- 적절한 건강보호 조치를 이행하지 않을 경우 기업의 이미지가 손상될 수 있음
- 사회적 문제로 대두될 경우 제품과 서비스에 대한 불매운동으로 이어져 경제적인 타격을 받을 수 있음

<2> 고객응대 근로자 건강관리

[1] 휴게시간 제공 및 휴게시설 설치

(1) 휴식시간 제공의 필요성

- 노동자들의 정신적 스트레스를 해소하고 신체적 피로를 감소시킬 수 있도록 휴식시간을

제공하고, 적절한 휴게시설을 마련하는 것이 필요함

- 문제가 되는 상황에 처해있거나 고객과 심한 다툼이 있었을 때 잠시 휴식을 취할 수 있도록 해주는 것이 필요함

(2) 수행 방법

1) 휴식시간 제공

- 노동자들은 매출에 대한 압박감이나 일이 바빠서 휴식시간을 내기 어려운 경우가 있으므로 업무 중간에 휴식시간을 배치해야 함
- 노동자들이 자신의 휴식시간을 선택할 수 있게 하고, 화장실에 가거나 물을 마시고 싶을 때는 자유롭게 이용할 수 있도록 해야 함
- 고객으로부터 심한 욕설이나 폭행, 성적 피해를 당했을 때 또는 고객과 심한 언쟁을 했을 때 잠시 휴식시간을 가질 수 있도록 해야 함

2) 휴게시설 설치

- 감정노동 종사자가 휴식을 취할 수 있는 독립적이고, 적절한 공간을 마련
- 휴게시설은 노동자가 이용하기 편리한 곳에 위치하게 함
- 간단한 음료수 등을 섭취하거나, 피로를 풀 수 있는 설비를 갖추는 것도 필요

[2] 사업장 특성에 맞는 고객응대 업무 매뉴얼 마련

(1) 고객응대 업무 매뉴얼의 필요성

- 매뉴얼을 만들어 감정노동 종사자를 보호하기 위한 조치를 자체적으로 시행하는 것이 필요함
- 매뉴얼은 문제고객에게 어떻게 대응할 것인지 그 원칙과 기준을 미리 정해 놓음으로써 노동자를 보호하기 위한 것임

(2) 수행방법

1) 고객응대 업무 매뉴얼 마련

- 고객응대 업무 매뉴얼을 마련하여 즉각적인 대처를 할 수 있게 함
- 작성된 매뉴얼을 노동자에게 주시켜 문제 발생 시 신속하게 대처할 수 있도록 교육·훈련 함

※ 매뉴얼에 포함되어야 할 내용

- ① 상황 별 보호조치 (예 : 방문 A/S시 2인 1조 수행)와 응대 멘트
- ② 감정노동으로 인한 문제 상황 발생 시 구체적인 대응지침
- ③ 구체적인 사례를 바탕으로 한 처리 절차
- ④ 노동자 불이익 금지 및 보호 원칙

2) 매뉴얼의 주요내용 교육 및 사후관리

- 문제 발생 시 필요한 대응지침 및 사후처리 절차를 교육해야 함
- 사후처리 절차에 대한 개선 의견을 모집해야 함
- 사후처리 현황 점검 및 개선안을 마련해야 함
- 형사 처벌 등 법적 조치 현황을 검토해야 함
- 노동자 보호체계에 대한 검토 및 보완대책을 마련해야 함

[3] 폭력 등 발생 시 업무 중단권 부여 및 상담·치료 지원

(1) 폭력, 폭언 발생 시 대응방법

- 폭력, 폭언 등 문제 상황 발생 시 피해 노동자의 신체적 안전과 심리적 안정을 도모하기 위해 신속하고 적절한 대응이 필요

(2) 수행 방법

1) 업무의 일시적 중단(긴급상황 발생 시 대피)

- 폭력, 폭언 등 문제 상황 발생 시 피해 노동자의 신체적 안전과 심리적 안정을 도모하기 위해 해당 고객으로부터 분리하고, 업무를 일시적으로 중단 시킴

- 피해 노동자에게 적절한 휴식 또는 근무장소 변경, 휴가 등에 준하는 조치를 함
 - 2) 2차 처리부서나 전담 대응팀 이관 및 업무 매뉴얼 실행
 - 신속하게 2차 처리부서나 전담 대응팀으로 이관하고, 직장 내에 마련된 업무 매뉴얼을 실행
 - 3) 문제 유발 고객에 대한 무조건적인 사과 금지
 - 부당한 요구를 하는 고객에게 무조건적으로 사과하는 것보다는 사실 관계를 파악하여 처리하는 것이 바람직함
 - 4) 법적·행정적 조치 지원
 - 노동자가 직접 폭언 등의 행위를 한 고객에 대해 고소, 고발, 손해배상 청구 등 민·형사상 조치를 하는 경우 필요한 행정적, 절차적 지원을 함
 - 5) 심리상담 및 치료기회 제공
 - 고객응대 과정에서 발생한 스트레스를 해소하거나 완화하기 위한 기회를 제공
 - 자신의 감정을 표현하거나 위로 받을 수 있는 심리상담실이나 건강 관리실을 마련
 - 6) 증거자료 확보
 - 과격한 언행이나 폭력을 행사하는 고객의 증거자료를 확보
 - 증거자료는 피해 노동자가 요청할 경우 반드시 제공
- ※ 문제 고객 대응을 위하여 파악해야 할 내용과 증거 내용

구분	구체적인 내용
파악해야 할 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 고객 불만의 대상 및 심각성의 정도 • 고객의 주장에 근거가 되는 사실이나 정황 • 고객의 요구사항 파악(보상, 교체, 환불, 사과, 수리, 회수, 판정, 교환 등)
매체 별 증거 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 콜센터의 경우 녹취 내용 및 대응 이력 • 오프라인에서 작성된 문서의 경우 관련 내용 누락에 주의하고 원본 확보 • 오프라인의 경우 녹화(CCTV) 및 녹취자료 확보

[4] 고객응대 업무 매뉴얼 및 직무스트레스 예방교육 실시

- (1) 예방교육 실시 방법
 - 고객의 의식을 왜곡시키는 친절 위주의 서비스 교육을 지양하고, 상품이나 서비스에 대한 정확한 지식이나 정보 또는 고객 응대 기술 등 직무교육을 확대하는 것이 필요
- (2) 수행방법
 - 1) 교육 계획 수립 및 실시
 - 연간 교육계획을 수립하고 안전보건교육시간을 활용하여 교육
 - 노동자 교육 시 친절교육보다 감정노동으로 인한 직무스트레스 관리방법에 초점을 맞춘 교육 계획을 수립
 - 온라인 교육 및 오프라인 교육 등의 다양한 방법으로 교육을 실시
 - 인쇄물이나 스티커 등을 이용하여 지속적인 재교육을 시행
 - 2) 교육 내용
 - 고객응대 매뉴얼의 내용과 활용 방법
 - 감정노동으로 인한 직무스트레스 관리와 정신건강증진
 - ※ 일과 자신을 구분하고 감정적으로 격리하기, '그만'하고 생각을 멈추거나 긍정적으로 생각하기, 자기 스스로 격려하기 등 자신의 감정을 다스리는 방법을 교육
 - 직무스트레스 예방 계획 수립 내용
 - 폭력 및 성희롱의 특성, 사후보고 체계 및 대응방안 등

[5] 고충처리 위원 배치 및 건의제도 운영

- (1) 고충처리 위원 배치 및 건의제도 운영의 필요성
 - 감정노동 종사자의 애로 및 고충의 해소와 의사소통을 위한 창구를 마련하는 것이 필요
- (2) 수행방법

1) 고충처리위원 배치

- 가능하면 고충처리위원을 두고, 전담 고충처리위원을 둘 수 없다면 관리자 중 1인이 고충 상담 업무를 수행하도록 함
- ※ 「근로자참여 및 협력증진에 관한 법률」에 따라 상시 30명 이상의 근로자를 사용하는 사업장은 고충처리위원을 두어야 함

2) 건의제도 마련

- 온라인 또는 오프라인으로 의견을 제시할 수 있는 건의제도를 마련
- ※ 자기신고제도, 커뮤니티 운영, 온라인 게시판 등
- 노동자에게 의사소통(상담) 창구가 있음을 알리고, 이를 통한 상담이 피해나 불이익을 초래하지 않음을 충분히 홍보함

3) 필요시 “노동자 건강보호위원회” 구성

- 필요시 감정노동 종사자가 참여하는 “노동자 건강보호위원회”를 구성 하여 노동자의 요구를 반영할 수 있도록 함

[6] 문제 고객에 대한 법률적 처벌 내용

유형	내용	처벌기준
성희롱	성적 수치심이나 혐오감을 유발하는 발언을 하는 경우 (문자상담 포함) ① 성적인 말과 수치심을 유발하는 질문 (성적 단어 검색 요구 등)을 하는 경우 ② 친근감을 표시하며 사적인 만남을 유도 하거나 연락처를 요구하는 경우	성폭력범죄의 처벌 등에 관한 특례법 (통신매체를 이용한 음란행위): 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금
폭행, 폭언 (욕설 · 협박모욕)	폭행, 상해 또는 욕설, 협박, 모욕적인 발언을 하는 경우 ① 폭행/상해를 가하는 행위 ② 폭언(욕설, 협박, 모욕)을 하는 경우	- 형법 (폭행): 2년 이하의 징역, 500만원 이하의 벌금 - 형법 (상해): 7년 이하의 징역, 10년 이하의 자격정지 또는 1천만원 이하의 벌금
공포심 · 불안감 유발	공포심이나 불안감을 유발하는 음향·화상 또는 영상을 반복적으로 상대방에게 도달하게 하는 경우	정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률: 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
허위 불만제기 등 업무방해	허위의 사실을 유포하거나 기타 위계 또는 위력으로써 업무를 방해하는 경우	형법 (업무방해): 5년 이하의 징역 또는 1천500만원 이하의 벌금
장난전화 등	업무와 무관한 장난전화를 하는 경우 (문자 상담 포함) 또는 못된 장난 등으로 업무를 방해한 경우	경범죄처벌법 시행령(범칙금의 납부 통고 등) ① 장난전화: 8만원 ② 업무방해: 16만원

[7] 그 외 고객응대 근로자를 위한 대책

(1) 고객응대 근로자를 보호할 수 있는 직장문화 조성

- 1) 근로자에게 불이익 처분 금지
- 2) 고객응대 업무별 감정노동 경험 정도 파악
- 3) 의사소통이 원활한 직장 분위기 조성
- 4) 근로자에 대한 부적절한 모니터링 자제

(2) 고객과의 갈등 시 대처할 수 있는 재량권 부여

1) 필요성

- 문제행동 고객의 비이성적인 행위를 권한이 없는 담당자가 개인적인 차원에서 방어하는 것은 한계가 있음
- 현장에서 발생하는 문제에 대해 즉각적으로 대응하거나 처리할 수 있도록 업무 담당자에게

공식적인 권한을 부여해주는 것이 필요함

2) 수행방법

1. 근로자의 업무 중단권

- 지나친 요구나 부적절한 언어를 사용 또는 성희롱 등을 하는 고객과 통화하는 경우 사전 경고를

한 후 전화를 끊을 수 있도록 하는 등 업무를 중단할 수 있는 권한을 부여함

- 고객의 부당한 요구와 폭행 등에 대해 고객응대 근로자를
피해 장소에서 벗어나 자기를 보호할 수 있는 권한을 부여함

2. 근로자의 자율성 부여

- 고객의 요구를 해결해 줄 수 있는 권한이나 자율성을 고객응대 근로자에게 부여함

- 고객의 부당한 요구와 폭행 등에 대해 고객응대 근로자 스스로 대처하고 본인을 보호할 수
있는

권한을 부여함

(3) 부당한 요구 시 서비스가 중단될 수 있음을 안내

1) 서비스 중단 안내의 필요성

- 정상적이지 않고, 비합리적인 방법으로 무리한 요구를 하는 고객의 행동을 통제하고, 이로 인해
직원들이 피해를 보지 않도록 하는 것이 필요

- 부당한 요구를 하는 고객을 통제할 수 있음을 사전에 고객에게 알려 무리한 요구를 하지 않도록
예방하는 것이 필요

산업안전보건교육

급식시설근로자의 안전보건

<1> 급식시설 근로자의 이해와 안전보건관리

[1] 급식시설 근로자 안전보건관리 필요성

- 학교급식 종사자는 한정된 공간에서 운반, 세척, 조리, 배식, 후처리 등의 다양한 과정을 거쳐 정해진 시간에 음식을 제공해야 하므로 작업환경과 업무 특성상 여러 위험요인으로 산업재해 발생 위험성이 높음

(1) 위험요인

- 미끄러운 급식실 바닥으로 인한 넘어짐
- 작업통로가 협소하여 생기는 부딪힘
- 열원을 이용한 조리 작업 시 화상 위험
- 식자재 운반·조리 등 무겁고 힘든 작업으로 인한 근골격계 질환
- 시간에 쫓기는 작업으로 생기는 직무스트레스

(2) 재해의 발생형태

- 급식시설 근로자의 재해의 발생형태는 넘어짐 사고가 가장 많음
- 그 외에도 뜨겁거나 차가운 이상온도 접촉에 의한 재해, 작업관련 질병, 끼임, 부딪힘 등의 사고가 많음

[2] 급식실 관련 관리감독자 의무

- 급식실에서 사용하고 있는 조리기구와 조리대 설비, 가스 누설 등 안전·보건 점검 및 이상 유무의 확인
- 학교급식종사자들의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도와 급식실에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- 급식실의 정리·정돈 및 통로 확보에 관한 확인·감독
- 교육청의 어느 하나에 해당하는 사람의 지도·조언에 대한 협조
→ 안전관리자, 보건관리자, 산업보건의 등
- 법에 따라 실시되는 위험성평가에 관한 다음 각 목의 업무
→ 유해·위험요인의 파악에 대한 참여, 개선 조치의 시행에 대한 참여
- 그 밖에 해당 작업의 안전 및 보건에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항

[3] 급식종사자의 의무

- 학교 급식실 관련 관리감독자가 제공하는 안전보건관리 지침 준수
- 급식실 입실 전 안전, 위생 보호구 착용
- 급식실의 안전보건표지를 살펴보고 위험한 행동을 하지 않아야 함
- 정기적인 안전보건교육에 반드시 참여

[4] 급식실에서 지켜야 할 산업안전보건법

- 근로자 안전보건교육 실시
- 산업안전보건법령의 요지 게시
- 근로자 참여 위험성평가의 실시
- 유해·위험장소에 안전보건표지 부착
- 산업재해 예방을 위한 안전보건조치

- 근골격계 질환 예방 조치
- 산업재해 발생 보고
- 유해·위험물질(물질안전보건자료)의 관리
- 작업환경측정의 실시
- 건강진단 및 건강관리
- 안전보건관련 서류의 보존
- 보호구 지급 및 관리

<2> 급식시설 근로자의 재해예방

[1] 사고 상황별 초기 대응요령

- (1) 감전
 - 즉시 전원을 차단하고 부도체(나무, 플라스틱 등)로 사고자를 떼어냄
- (2) 질식
 - 작업을 중지하고, 신선한 공기가 있는 곳으로 대피
- (3) 화재
 - 소화기를 이용한 초기 진화를 실시하며, 진압이 힘들 경우 신속히 대피
- (4) 기계 재해
 - 재해 발생 시 기계를 정지하여 2차 피해 발생을 방지
- (5) 유해물질누출
 - 신속히 흐르는 물로 씻어냄
- (6) 인화성·산화성 물질 누출
 - 점화 원인 발생을 억제하는 조치를 한 후 접촉하지 않도록 함

[2] 재해 상황별 응급처치

- (1) 화상
 - 즉시 화상 부위를 찬물로 식힘
 - 옷이나 양말은 벗기지 말고 그 위에 물을 끼얹어 냉각시킴
 - 수포가 생긴 경우 터뜨리지 말고 환부를 충분히 냉각시키기만 하면서 아무것도 바르지 않은 채로 의사에게 의뢰하는 것이 가장 좋음
- (2) 골절(넘어짐, 떨어짐, 부딪힘)
 - 다친 부위를 움직이지 않게 고정하고, 환자가 있는 곳이 위험한 위치가 아닌 한 완전히 고정하기 전에는 움직이지 않음
 - 다친 부위의 위와 아래 관절을 모두 포함하여 부목(식판, 주걱 등 굳은 재료)을 활용하여 고정
 - 목뼈의 손상이 있는 경우에는 119구조대가 도착하기 직전까지 환자의 머리를 고정해 주며 코와 배꼽이 일직선이 되도록 함
 - 환자가 있는 곳이 위험한 위치가 아닌 한 완전히 고정하기 전에는 움직이지 않아야 함
- (3) 출혈(끼임, 베임)
 - 가능하면 혈압, 맥박, 호흡, 체온을 측정하고 쇼크 증상 관찰 및 쇼크 예방 조치를 취함
 - 출혈 발생 시 상처 부위를 눌러 압박하고 출혈 부위를 심장보다 높게 들어올림
 - 유리나 철 조각 등이 박혀 있는 경우無理하게 빼서는 안됨
 - 절단물이 있을 경우 생리식염수로 씻어 거즈로 싸고, 또 비닐로 두 겹 싸 후 얼음이 담긴 물통에 넣어 접합 전문병원으로 보내고 8시간 이내면 접합이 가능함
 - 칼이나 날카로운 도구에 베인 경우에는 소독 후에 정도에 따라서 병원에 가서 추가 치료를 받음

[3] 식자재 운반 중 걸림, 미끄러짐, 헛디딤, 넘어짐 재해

(1) 재해발생 개요

- 검수 후 식자재 창고로 운반 중 통로에 있던 일부 식자재에 걸려 넘어지면서 손과 팔을 다침

(2) 재해 발생 원인

- 시야 미확보
- 정리정돈 미흡
- 작업통로에 물건 적재

(3) 재해 예방 대책

- 작업통로를 확보하고 통로에는 물건 적재 금지
- 인력운반보다는 이동 대차 등 보조 설비 사용
- 자재 운반 시 시야를 가릴 정도의 크기, 높이의 물건 제한
- 바닥을 평평하게 하거나, 걸릴 수 있는 요인들을 제거
- 이물질 또는 물기 등을 제거하여 항상 미끄럽지 않게 유지
- 미끄러짐을 방지하는 안전한 신발 착용

[4] 적재 물품이 떨어지면서 신체와 충돌하는 재해

(1) 재해발생 개요

- 높은 곳에 물품을 적재하거나, 대차에 물품을 높게 적재하고 운반하다가 물품이 떨어지면서 발등을 찍어 손상을 일으킴

(2) 재해 발생 원인

- 대차에 무리한 높이로 과적재 함
- 적재된 물품이 떨어지지 않도록 고정하지 않음
- 무거운 물품을 높은 곳에 적재함

(3) 재해 예방 대책

- 무리한 높이로 과적재 금지
- 대차 이동 시 물품이 떨어지지 않도록 고정장치 사용
- 무거운 물품은 아래 부분에 적재하고 떨어지지 않도록 조치
- 발을 보호할 수 있는 안전 장화 착용

[5] 식자재 전처리과정에서 지속적 반복작업으로 인한 근골격계 질환 발생

(1) 재해발생 개요

- 다듬기, 세척, 칼질 작업 등 지속적으로 빠른 반복작업을 수행하면서 피로가 누적되어 손, 팔, 어깨 등의 통증 발생으로 작업 수행이 어려움

(2) 재해 발생 원인

- 동일 신체부위를 사용, 지속적으로 빠른 반복작업 수행
- 작업 수행 시간에 쫓겨 적절한 휴식 등이 이루어지지 않는 경우
- 작업대, 작업도구가 적절치 않아 불편한 작업 자세가 되는 경우

(3) 재해 예방 대책

- 지속적인 반복작업은 그렇지 않은 다른 작업과 순환할 수 있도록 함
- 적절한 휴식시간을 짧게 여러 번 갖도록 함
- 작업 전·중·후 스트레칭 실시로 근육의 이완 및 피로 예방
- 작업자에 맞는 작업대 높이 및 인간공학적 작업도구 사용
- 초기 근골격계 질환 징후 발생 시 통지 및 사후관리

[6] 칼 등 날카로운 도구 사용으로 인한 베임, 절단 재해 발생

(1) 재해발생 개요

- 칼로 자르기 힘든 재료를 취급하던 중 잘 잘리지 않아 힘을 주다가 순간적으로 칼에 베임

(2) 재해 발생 원인

- 불안정한 행동(다루기 힘든 재료를無理하게 힘을 주어 자르는 행동)
- 부적절한 도구 사용
- 작업 시 주의(집중) 부족

(3) 재해 예방 대책

- 무리한 힘을 주어 작업하지 않기
- 칼을 사용할 때에는 베임 방지용 장갑을 착용한 후 작업
- 다루기 힘든 재료는 대체 가능한 자동(반자동)화 작업 방법 개발
- 작업에 맞는 적절한 도구 사용 및 유지 보수

[7] 작업대, 작업 방법 등 불편한 작업 자세로 인한 근골격계 질환

(1) 재해발생 개요

- 배식을 하기위해 오랜 시간 서있거나, 허리를 구부려 음식을 뜨고, 팔을 뻗어 건네 주는 불편한 작업 자세를 지속적으로 취하면서 해당 신체 부위에 피로가 누적되어 통증이 발생함

(2) 재해 발생 원인

- 지속적으로 서있는 작업으로 인한 피로 누적
- 배식 시 작업 형태에 따라 허리를 많이 구부리게 됨
- 적정 작업 영역에서 벗어나는 작업 형태
- 작업대, 작업도구가 적절치 않아 불편한 작업 자세가 됨

(3) 재해 예방 대책

- 앉아서 휴식을 취할 수 있도록 의자를 비치함
- 적절한 휴식시간을 짧게 여러 번 갖도록 함
- 작업 전·중·후 스트레칭 실시로 근육의 이완 및 피로 예방
- 초기 징후 발생 시 통지 및 사후관리

[8] 청소 세척작업 중 미끄러짐 재해

(1) 재해발생 개요

- 조리실 물청소 중 이물질, 바닥 물기, 배수로 등으로 인해 미끄러져 넘어짐 발생

(2) 재해 발생 원인

- 바닥의 이물질 또는 물기 방치
- 보호장화가 닳아서 미끄러짐 방지 역할을 못함
- 이동 경로의 상태를 미리 파악하지 않고 서두름

(3) 재해 예방 대책

- 바닥은 미끄러짐 방지 재질로 시공
- 물기, 결빙구간, 물호스, 배수로, 구멍(홀), 장애물(턱) 등 관리
- 미끄러짐 방지 장화 착용 및 유지관리

[9] 조리작업 시 뜨거운 재료 및 용기에 의한 화상재해

(1) 재해발생 개요

- 식재료를 튀기는 과정 중 물기가 있는 재료가 들어가면서 기름이 튀어 손과 팔에 화상을 입음

(2) 재해 발생 원인

- 불안정한 행동(튀김재료 준비 시 물기가 있는 상태 미확인)
- 화상 등을 대비한 적절한 보호구 미착용
- 위험작업에 대한 안전 작업 수칙 주지 미흡

(3) 재해 예방 대책

- 뜨거운 물체가 직접 닿지 않도록 보호장갑, 앞치마, 보호장화 착용
- 튀김 재료 손질 시 물기 제거 등 위험요소 확인
- 작업 시 재료를 솥의 가장자리에서 천천히 투입하고 뚜껑 등으로 가리며 넣음
- 열원을 이용한 조리작업 시 주의를 집중하여 한가지 작업만 수행

[10] 열원을 사용하는 고열작업으로 인한 온열질환(열사병)

(1) 재해 개요

- 여름철 다량의 음식을 준비하면서 체력적으로 힘든 노동과 환기가 부족한 조리실의 뜨거운 열기로 인해 작업 중 갑자기 체온이 상승 하면서 열사병 발생

(2) 재해 발생 원인

- 환기가 잘 되지 않고 냉방시설이 노후한 작업장 환경
- 고열작업을 휴식없이 오랜 시간 집중적으로 실시
- 한여름 조리작업 시 조리장 내부가 습하고 온도가 매우 높아짐

(3) 재해 예방 대책

- 열원 및 증기를 제어할 수 있는 적절한 환기 시설 설치
- 지속적으로 고온증기가 발생하는 작업에 대한 간격 조정
- 고열작업 시 적절한 컨디션조절을 위해 휴식시간을 충분히 배분하고 수분 섭취를 자주 하도록 함
- 이동식 에어컨을 설치하여 작업 환경을 개선

산업안전보건교육

서비스업 안전보건관리와 재해 예방

<1> 서비스업 안전보건관리

[1] 서비스업 사업주가 지켜야 할 안전보건관리

(1) 넘어짐 재해 예방조치

- 바닥에 미끄러짐 방지용 타일 · 매트 · 테이프 시공 등 안전하게 유지
- 계단·바닥 등에 걸려 넘어지지 않도록 장애물 제거 등 정리정돈 실시
- 계단측면에 안전난간 설치, 미끄러짐 방지 테이프 시공
- 바닥의 물기·기름기 등을 즉시 제거하여 청결한 상태 유지
- 미끄러짐 방지용 안전화 · 장화 지급 및 착용 지도

(2) 떨어짐 재해 예방조치

- 떨어짐 등의 위험장소에 안전난간 설치
- 안전한 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태 유지
- 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위해 고정 및 사용
- 통로의 끝이나 개구부 등 떨어짐 위험장소에 안전난간 · 덮개 등 설치
- 안전난간, 덮개가 충분한 강도를 유지토록 관리

(3) 끼임 예방 조치

- 소형화물용 엘리베이터·리프트에 탑승금지 및 탑승구에 운행과 연동되는 문 설치
- 기계 설비를 정비·수리·청소 등의 작업 시 전원차단, “조작금지” 표지 게시
- 벨트·체인 등 회전체에 덮개 설치

(4) 부딪힘·교통 재해 예방조치

- 출입구에 문을 설치할 때 문을 쉽게 여닫는 구조로 설치하여 부딪힘 방지
- 통로는 바닥면으로부터 2미터 이내에 장애물 제거
- 전조등, 제동등, 후미등, 후사경 또는 제동장치가 정상적으로 작동되지 않은 이륜자동차에 근로자 탑승금지
- 자동차 및 이륜차 운전 시 교통법규 준수 및 전방주시 의무 철저히 이행
- 출입구에서 접촉 등에 의한 사고위험이 우려되는 경우에 비상등, 비상벨 등 경보장치 또는 반사경 설치

(5) 교통사고 재해 예방조치

- 과속, 난폭운전, 신호위반 등 불법 운전을 하지 않고 교통법규 준수
- 운행 중 전방의 도로 교통상황과 도로상태 확인에 집중
- 운전 중 흡연, 잡담, 휴대폰 통화 등 불필요한 행동은 절대 금지
- 운전 시 복장을 단정히 하고 반드시 안전모 등 개인보호구를 지급·착용하고 전조등 항상 켜기

[2] 사업주의 확인 및 준수사항

- 재해발생원인 및 그에 따른 재발방지대책 수립 · 시행
- 사업장의 유해 · 위험한 시설 및 장소에 안전 · 보건표지 게시
- 상시 근로자 5인 이상 사업장은 근로자에게 정기안전 · 보건교육 실시
- 안전모, 안전화 등의 보호구는 안전인증 제품을 지급

[3] 근로자가 지켜야 할 사항

- 사업주가 실시하는 안전 · 보건조치 사항을 준수

- 떨어짐 위험 있는 장소에 출입 · 작업 시 안전모 · 안전대(벨트) 등 착용
- 이륜차 운전 시 승차용 안전모 착용, 교통법규 준수 및 전조등 켜기
- 기계 · 설비에 설치한 방호장치 해체 또는 사용정지 금지
- 물건은 무겁지 않고 눈보다 낮은 상태를 유지하면서 계단 · 통로 통행

[4] 재해예방을 위한 기본 사항

- 근로자 안전보건교육 실시
- 유해 · 위험한 시설 및 장소에 안전보건표지 설치 또는 부착
- 통로의 끝, 개구부, 계단 등에 안전난간, 울타리 및 덮개 설치
- 기계실, 집수정, 계단 등의 통로는 75렉스 이상 조도 확보
- 벨트, 체인 등 회전체에 덮개 설치
- 바닥은 넘어지거나 미끄러지는 위험이 없도록 청결하게 유지
- 사다리 대신 이동식 틀비계나 말비계 같은 안전한 작업 발판을 사용하도록 지시 및 사용
- 작업에 적합한 보호구 선정, 지급 및 착용여부 수시 관리
- 사고사례, 안전수칙 등을 중심으로 안전보건교육 실시
- 보호구의 성능유지, 관리 및 해당 개인보호구 반드시 착용
- 방호장치 해체금지 및 방호장치의 기능이 상실된 경우 보고
- 작업 전 현장점검 및 정리정돈, 작업복장의 점검
- 기계, 설비류 및 작업의 안전수칙 준수
- 경고표지 내용 숙지 및 이행
- 기타 안전 및 보건 확보를 위하여 사업주가 행한 조치 사항 준수

<2> 재해사례 및 예방법

[1] 넘어짐 사고-제품 이송 중 바닥 턱에 걸려 넘어짐

(1) 재해발생 원인

- 제품 이송 시 시야확보를 하지 않고 과도한 짐 운반
- 통로, 바닥에 돌출부 및 적재물 방치
- 바닥, 통로 등 물기로 인한 미끄러짐

(2) 재해 예방 대책

- 제품 이송작업 시 전방 주시 철저 및 보조
- 바닥, 통로, 계단은 깨끗하고 건조한 상태 유지
- 바닥 등의 턱은 없애거나 주변과 구별되게 구분

[2] 떨어짐 사고-주차장 청소 중 개구부로 떨어짐

(1) 재해발생 원인

- 떨어짐 방지조치 및 개구부 등의 방호조치 미흡
- 출입금지 조치 및 떨어짐 위험 안내표지 미흡
- 보호구 미지급 및 착용 미흡

(2) 재해 예방 대책

- 개구부에 견고한 덮개 또는 안전난간 설치
- 떨어짐 위험이 있는 장소에 출입금지 표지 설치
- 높은 곳에서 작업할 때 안전모 등 개인보호구 지급 및 착용

[3] 끼임 사고-중량물 운반 중 손가락 끼임

(1) 재해발생 원인

- 적절한 운반보조설비를 사용하지 않음
- 인력으로 중량물을無理하게 운반
- 중량물에 대한 올바른 취급방법 미숙지

(2) 재해 예방 대책

- 이동대차 등 운반보조설비 사용
- 크기, 무게, 형태 등을 고려하여 공동화(2인 1조) 작업
- 올바른 중량물 취급방법에 대한 지속적인 교육 실시

[4] 떨어짐 사고-높은 곳의 물건을 꺼내다 넘어짐

(1) 재해발생 원인

- 의자를 용도 외로 사용
- 중심을 잃을 수 있는 무리한 동작 또는 자세를 취함
- 의자 상부에서 단독으로 작업 실시

(2) 재해 예방 대책

- 자주 사용하거나 무겁고 부피가 큰 물건은 하부에 보관
- 안전한 작업 발판(말비계 등)
- 중심을 잃을 수 있는 무리한 동작 또는 자세를 취하지 않도록 함

[5] 근골격계 질환-환자를 침대에 올리려다 허리를 다침

(1) 재해발생 원인

- 환자의 체중, 상태 등을 확인하지 않고 작업
- 단독 업무수행으로 인한 무리한 힘 사용
- 부적절한 자세로 인한 허리 부담

(2) 재해 예방 대책

- 2인 이상 공동으로 작업 실시 및 의사소통을 통해 함께 움직임
- 환자를 부축할 때 허리의 힘 보다는 다리의 힘 사용
- 가능한 경우 높낮이 조절 침대, 슬라이딩 보드 등의 편의기구 사용

[6] 근골격계 질환-폐기물 상차 중 어깨나 허리 다침

(1) 재해발생 원인

- 급격하고 무리한 힘의 사용
- 단독으로 중량물 취급
- 중량물에 대한 올바른 취급방법 미숙지

(2) 재해 예방 대책

- 충분한 휴식과 작업 전 · 후 스트레칭 실시
- 중량물은 2인 이상 공동작업
- 다리 힘을 사용한 중량물 취급방법 교육 실시

산업안전보건교육
연구실 안전보건관리

<1> 연구실 안전

[1] 연구실안전법 제정 배경

(1) 연구실과 일반 사업현장의 차이

일반 산업현장(사업장/작업장)	연구실
소품종 다량의 유해물질 취급	다품종 소량 유해물질 취급
정형화된 공정작업으로 위험의 범위 및 크기 예측 가능	새로운 장치와 공정을 연구/개발하여 위험의 범위와 크기 예측 곤란
상대적으로 대규모 장소에서 다수의 근로자가 대형 제조시설, 장비, 물질 등을 취급	소규모 공간에서 다수의 미숙련 연구활동종사자가 유해물질, 연구장비, 연구재료 등 취급
상대적으로 도심 외곽에 위치	학교나 연구기관에 설치된 연구시설은 도시에 위치하고 있어 사고발생 시 주변 생활공간까지 피해확산 우려

[2] 연구실안전법 대상기관

(1) 대학

- 연구분야 : 학제별 전 연구분야(화공/생물/기계 등)
- 주요 적용 법령 : 연구실안전법
- 안전관리 인력 : 59개 연구실/1,142명 연구자(안전관리자 1인 기준)
- 노후화 및 공간 분리의 어려움
- 기관 간 안전 조직과 예산의 편차가 큼

(2) 연구기관

- 연구분야 : 전문 분야별로 특정·특화(전문 R&D 수행)
- 주요 적용 법령 : 연구실안전법, 산업안전보건법
- 안전관리 인력 : 44개 연구실/154명 연구자(안전관리자 1인 기준)
- 노후화 및 일부기관 구조적 개선 필요(지하 연구실 등)

(3) 기업부설연구소

- 연구분야 : 전문 분야별로 특정·특화(제품 개발 및 상용화 중심)
- 주요 적용 법령 : 연구실안전법, 산업안전보건법
- 안전관리 인력 : 23개 연구실/294명 연구자(안전관리자 1인 기준)
- 기관 간 안전 조직과 예산 및 연구환경 편차가 큼

<2> 연구실안전법 개요

[1] 연구실안전법 목적

- 과학기술분야 연구실의 안전 확보
- 연구실사고로 인한 피해를 적절히 보상하여 연구활동종사자의 건강과 생명 보호
- 안전한 연구환경 조성으로 연구활동 활성화에 기여

[2] 연구실안전법 용어

(1) 연구실

- 대학·연구기관 등이 연구활동을 위하여 시설·장비·연구재료 등을 갖추어 설치한 실험실, 실습실, 실험준비실

(2) 연구활동

- 과학기술분야의 지식을 축적하거나 새로운 적용방법을 찾아내기 위하여 축적된 지식을 활용하는 체계적이고 창조적인 활동

(3) 연구주체의 장

- 대학·연구기관 등의 대표자 또는 해당 연구실의 소유자

(4) 안전점검

- 연구실 안전관리에 관한 경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검기구 등을 활용하여 연구실에 내재된 유해인자를 조사하는 행위

(5) 정밀진단

- 연구실사고를 예방하기 위하여 잠재적 위험성의 발견과 그 개선대책의 수립을 목적으로 실시하는 조사·평가

(6) 연구실사고

- 연구실에서 연구활동과 관련하여 연구활동종사자가 부상·질병·신체장해·사망 등 생명 및 신체상의 손해를 입거나 연구실의 시설·장비 등이 훼손되는 것

(7) 중대 연구실 사고

- 1) 연구실 사고 중 손해 또는 훼손의 정도가 심한 사고로서 사망사고 등 과학기술정보통신부령으로 정하는 사고
- 2) 과학기술정보통신부령으로 정하는 사고
 - 사망 또는 후유장애 부상자가 1명 이상 발생한 사고
 - 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 사고
 - 3일 이상의 입원이 필요한 부상을 입거나 질병에 걸린 사람이 동시에 5명 이상 발생한 사고
 - 연구실의 중대한 결함으로 인한 사고

[3] 책임과 권한

(1) 연구주체의 장의 책임과 권한

- 연구실의 안전에 관한 유지·관리 및 연구실사고 예방을 철저히 함으로써 연구실의 안전환경을 확보할 책임을 지며, 연구실사고 예방시책에 적극 협조
- 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 연구실 설치·운영 기준에 따라 연구실을 설치·운영
- 연구실사고 예방 및 연구활동종사자의 안전을 위하여 각 연구실에 연구실책임자를 지정
- 연구실의 안전관리를 위하여 안전관리규정을 작성하여 각 연구실에 게시 또는 비치 및 연구활동종사자에게 알림
- 연구실안전환경관리자를 지정

(2) 연구실책임자의 책임과 권한

- 해당 연구실의 안전관리 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 연구실안전관리담당자를 지정(연구실안전관리담당자는 해당 연구실의 연구활동종사자)
- 연구활동종사자를 대상으로 해당 연구실의 유해인자에 관한 교육 실시
- 연구실에 연구활동에 적합한 보호구를 비치하고 착용하도록 함
- 연구실 사전유해인자위험분석 실시

(3) 연구활동종사자의 책임과 권한

- 연구실 안전관리 및 연구실사고 예방을 위한 각종 기준과 규범 등을 준수하고 연구실 안전환경 증진활동에 적극 참여
- 연구실관련 안전교육을 참여하여 수료하고 개인보호구를 착용한 후 실험
- 일상(일일)점검을 실시하고, 연구실 내 정리정돈을 실시
- 사고 시 동료에게 사고를 전파하고 대피, 사고보고 체계에 의하여 즉시 보고하고 부상자에게는 응급처치 실시

<3> 연구실 유해인자

[1] 연구실 유해인자 종류

(1) 화학물질

제1류	제2류	제3류	제4류	제5류	제6류
산화성고체	가연성고체	자연발화성 및 금수성물질	인화성액체	자기반응성물질	산화성액체
아염소산염류, 염소산염류, 브롬산염류, 질산염류 등	황화린, 적린, 유황, 철분, 금속분, 마그네슘 등	칼륨, 나트륨, 알킬알루미늄, 유기금속화합물, 금속의인화물 등	특수인화물, 제1석유류, 알코올류, 동식물유류 등	유기과산화물, 질산에스테르류, 니트로화합물, 디아조화합물 등	과염소산, 과산화수소, 질산 등

(2) 가스

- 특정고압가스, 독성가스, 가연성가스, 고압가스, 액화가스, 압축가스 등으로 구분
- 각각의 종류는 고압가스안전관리법 시행규칙, 도시가스사업법, 액화석유가스의 안전관리 및 사업법으로 구분하여 제시

(3) 생물체

위험군 분류	분류 기준
제1위험군	건강한 성인에게는 질병을 일으키지 않는 것으로 알려진 생물체
제2위험군	사람에게 감염되었을 경우 증세가 심각하지 않고 예방 또는 치료가 비교적 용이한 질병을 일으킬 수 있는 생물체
제3위험군	사람에게 감염되었을 경우 증세가 심각하거나 치명적일 수도 있으나 예방 또는 치료가 가능한 질병을 일으킬 수 있는 생물체
제4위험군	사람에게 감염되었을 경우 증세가 매우 심각하거나 치명적이며 예방 또는 치료가 어려운 질병을 일으킬 수 있는 생물체

(4) 물리적 유해인자

위험군 분류	분류 기준
소음	소음성 난청을 유발할 수 있는 85dB 이상의 시끄러운 소리
진동	국소진동(공구를 사용하여 발생), 전신진동(차량 등을 이용하여 발생)
방사선	직접, 간접적으로 공기 또는 세포를 전리하는 능력을 가진 알파선, 베타선, 감마선, 엑스선, 중성자선 등의 전자선
이상기압	게이지 압력이 1kg/cm ² 초과 또는 미만인 기압
이상기온	고열, 한랭, 다습으로 인하여 열사병, 동상, 피부질환 등을 일으킬 수 있는 기온

[2] 사전유해인자위험분석

(1) 사전유해인자위험분석 대상

- 연구활동에 「화학물질관리법」에 따른 유해화학물질을 취급하는 연구실
- 연구활동에 「산업안전보건법」에 따른 유해인자를 취급하는 연구실
- 연구활동에 과학기술정보통신부령으로 정하는 독성가스를 취급하는 연구실
- 연구활동과 관련하여 주요 변경사항이 발생하는 경우(유해인자의 추가/변경, 유해인자 관련 실험장비의 신규 도입, 유해인자 관련 주요 실험절차 및 방법의 변경)
- 연구실책임자가 필요하다고 인정

(2) 사전유해인자위험분석 수행절차

- 연구실 안전현황분석 → 유해인자별 위험분석 → 안전계획 수립 → 비상조치계획 수립

(3) 유해인자에 대한 안전관리 방안 우선순위

1) 연구실 유해인자의 제거

- 가장 근원적으로 해결 가능한 안전관리 방법
- 유해인자를 사용하지 않는 방법으로 실험, 다른 안전한 물질 혹은 실험방법 등으로 대체하는 기법

2) 유해인자 회피를 위한 설비개선

- 유해인자의 제거가 불가능할 경우 시간적, 공간적으로 피해갈 수 있는 방법
- 연구실 설치·운영 기준을 참조 가능

→ 위험의 기준에 따라 고위험연구실, 중위험연구실, 저위험연구실별로 주요구조부, 안전설비, 안전장비, 그 밖의 연구실 설치·운영 기준에 대해 준수사항을 정의

① 저위험연구실

- 연구활동 중 유해인자를 취급하지 않아 사고발생 위험성이 현저하게 낮은 연구실
- 화학물질, 가스, 생물체, 생물체의 조직 등 적출물, 세포 또는 혈액을 취급하거나 보관하지 않는 연구실
- 위험기계·기구 및 설비를 취급하거나 보관하지 않는 연구실

② 고위험연구실

- 연구활동 중 연구활동종사자의 건강에 위험을 초래할 수 있는 유해인자를 취급하는 연구실
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률에 따른 정밀안전진단 대상 연구실

③ 중위험연구실

- 고위험연구실 및 저위험연구실이 아닌 연구실

3) 자기방호를 위한 개인보호 조치

- 위험회피가 불가능할 경우, 자기 자신을 위험으로부터 보호할 수 있는 보호구 등으로 방호하는 방법
- 사고에 대비하여 중첩된 대안을 마련할 때 안전도는 더 높아질 수 있으므로 연구실 설치·운영 기준에 따른 설비의 개선을 실시하더라도 개인보호구의 구비 및 착용을 함께 실시해야 함을 명시

4) 사고확대방지 조치

- 사고발생 이후 피해가 확대되지 않도록 초동 대처하는 단계
- 사고유형별 비상대응절차와 국가연구안전정보시스템 홈페이지의 비상대응 매뉴얼 및 사고 유형별 행동절차를 참고 가능
- 각 상황별로 연구실책임자, 연구활동 종사자 뿐만 아니라 연구실 안전환경관리자의 사고대응 방안 및 행동절차에 대해 숙지하여 사고 시 적절한 대응이 가능하도록 교육, 훈련

산업안전보건교육

연구실 안전과 법규 이해

<1> 연구실 안전환경 기반 조성

[1] 연구실 안전환경 조성 기본 계획

(1) 기본 계획 내용

- 연구실 안전환경 조성을 위한 발전목표 및 정책의 기본방향
- 연구실 안전관리 기술 고도화 및 연구실사고 예방을 위한 연구개발
- 연구실 유형별 안전관리 표준화 모델 개발
- 연구실 안전교육 교재의 개발·보급 및 안전교육 실시
- 연구실 안전관리의 정보화 추진
- 안전관리 우수연구실 인증제 운영
- 연구실의 안전환경 조성 및 개선을 위한 사업 추진
- 연구안전 지원체계 구축·개선
- 연구활동종사자의 안전 및 건강 증진
- 그 밖에 연구실사고 예방 및 안전환경 조성에 관한 중요사항

[2] 연구실 안전 심의위원회

(1) 심의위원회 구성

- 심의위원회는 위원장 1명을 포함한 15명 이내의 위원으로 구성하며 과학기술정보통신부 차관이 심의위원회의 위원장을, 연구실 안전 분야에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람 중 과학기술정보통신부장관이 위촉하는 사람이 위원이 됨. 그 밖에 심의위원회의 구성 및 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정함

[3] 연구실안전환경관리자의 지정

(1) 연구실안전환경관리자 인원

- 연구활동종사자 1천명 미만 : 1명 이상
- 연구활동종사자 1천명 이상 3천명 미만 : 2명 이상
- 연구활동종사자 3천명 이상 : 3명 이상

(2) 연구실안전환경관리자 자격

- 연구실안전법에 따라 연구실안전관리사 자격 취득
- 안전관리기술에 관하여 「국가기술자격법」에 따른 국가기술자격을 취득한 사람으로서 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 사람
- 대통령령으로 정하는 안전관리기술 관련 학력이나 경력을 갖춘 사람

[4] 보호구의 종류와 용도

보호구 종류	용도
화학물질용 안전장갑	화학물질이 피부를 통하여 인체에 흡수되는 것을 방지
방진마스크	분진, 미스트 또는 흙이 호흡기를 통하여 체내에 유입되는 것을 방지
방독마스크	유해물질 등에 노출되는 것을 막음
차광 및 비산물 위험방지용 보안경	눈에 해로운 자외선, 적외선 및 강렬한 가시광선 또는 비산물로부터 작업근로자의 눈을 보호
보안경	날아오는 물체에 의한 위험 또는 위험물질의 비산에 의한 위험으로부터 눈을 보호

보안면	날아오는 물체에 의한 위험 또는 위험물질의 비산에 의한 위험으로부터 안면부 보호
안전모	물체의 낙하, 비래 및 추락에 따른 위험 방지 또는 경감, 감전에 의한 위험 방지
안전화	물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체에 의한 위험으로부터 발 또는 발등을 보호, 전기로 인한 감전 또는 정전기의 인체대전 방지

<2> 연구실 안전조치

[1] 안전관리규정의 작성 및 준수 등

- (1) 연구실 안전관리를 위하여 연구주체의 장은 안전관리규정을 작성하여 각 연구실에 게시 또는 비치하고 이를 연구활동종사자에게 알려야 함
- (2) 안전관리규정 내용
 - 안전관리 조직체계 및 그 직무에 관한 사항
 - 연구실안전환경관리자 및 연구실책임자의 권한과 책임에 관한 사항
 - 연구실안전관리담당자의 지정에 관한 사항
 - 안전교육의 주기적 실시에 관한 사항
 - 연구실 안전표식의 설치 또는 부착
 - 중대연구실사고 및 그 밖의 연구실사고의 발생을 대비한 긴급대처 방안과 행동요령
 - 연구실사고 조사 및 후속대책 수립에 관한 사항
 - 연구실 안전 관련 예산 계상 및 사용에 관한 사항
 - 연구실 유형별 안전관리에 관한 사항
 - 그 밖의 안전관리에 관한 사항 등

[2] 안전점검 및 정밀안전진단 지침

- (1) 정밀안전진단지침 내용
 - 유해인자별 노출도 평가에 관한 사항
 - 유해인자별 취급 및 관리에 관한 사항
 - 유해인자별 사전 영향 평가·분석에 관한 사항
- (2) 안전점검의 실시
 - 연구주체의 장은 연구실의 안전관리를 위하여 안전점검지침에 따라 소관 연구실에 대하여 안전점검을 실시해야 함
 - 연구실안전법에 따라 안전관리 우수연구실 인증을 받았거나 위험도가 낮은 연구실로서 대통령령으로 정하는 경우에는 안전점검의 일부를 면제할 수 있음
 - 저위험연구실의 일상점검은 주 1회, 정기점검은 면제됨
- (3) 정밀안전진단의 실시
 - 안전점검을 실시한 결과 연구실사고 예방을 위해 정밀안전진단이 필요하다고 인정되는 경우나 연구실에서 중대연구실사고가 발생한 경우 정밀안전진단지침에 따라 정밀안전진단을 실시해야 함
- (4) 안전점검 및 정밀안전진단 실시 결과의 보고 및 공표
 - 안전점검 또는 정밀안전진단은 실시한 후 그 결과를 지체 없이 공표해야 함

[3] 교육·훈련

(1) 교육 구분

구분	교육대상		교육시간(교육시기)
신규 교육·훈련	근로자	가. 연구실에 신규로 채용된 연구활동종사자	8시간 이상 (채용 후 6개월 이내)
		나. 연구실이 아닌 연구실에 신규로 채용된 연구활동종사자	4시간 이상 (채용 후 6개월 이내)

	근로자가 아닌 사람	다. 대학생, 대학원생 등 연구활동에 참여하는 연구활동종사자	2시간 이상 (연구활동 참여 후 3개월 이내)
정규 교육·훈련	가. 저위험 연구실의 연구활동종사자		연간 3시간 이상
	나. 연구실 안전환경 조성 관련 법률 시행령에 따라 정기적으로 정밀안전진단을 실시해야 하는 연구실의 연구활동종사자		반기별 6시간 이상
	다. 가목 및 나목에서 규정한 연구실이 아닌 연구실의 연구활동종사자		반기별 3시간 이상
특별안전 교육·훈련	연구실사고가 발생했거나 발생할 우려가 있다고 연구주체의 장이 인정하는 연구실의 연구활동종사자		2시간 이상

(2) 교육·훈련의 진행

- 집합교육으로 교재, 시청각 자료, 실험기자재 등을 활용하여 진행
- 정기 교육·훈련은 사이버교육 형태로 실시 가능
- 연구주체의 장은 신규 교육·훈련을 받은 사람에 대해 해당 반기 또는 연도 정기 교육·훈련 면제 가능

(3) 교육내용

구 분	교육내용	
신규 교육·훈련	<ul style="list-style-type: none"> •연구실 안전환경 조성 관련 법령에 관한 사항 •연구실 유해인자에 관한 사항 •보호장비 및 안전장치 취급과 사용에 관한 사항 •연구실사고 사례, 사고 예방 및 대처에 관한 사항 	<ul style="list-style-type: none"> •안전표지에 관한 사항 •물질안전보건자료에 관한 사항 •사전유해인자위험분석에 관한 사항 •그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
정규 교육·훈련	<ul style="list-style-type: none"> •연구실 안전환경 조성 관련 법령에 관한 사항 •연구실 유해인자에 관한 사항 •안전한 연구활동에 관한 사항 	<ul style="list-style-type: none"> •물질안전보건자료에 관한 사항 •사전유해인자위험분석에 관한 사항 •그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
특별안전 교육·훈련	<ul style="list-style-type: none"> •연구실 유해인자에 관한 사항 •안전한 연구활동에 관한 사항 	<ul style="list-style-type: none"> •물질안전보건자료에 관한 사항 •그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항

<3> 연구실 사고에 대한 대응 및 보상

[1] 연구실 사고 보고 및 조사

(1) 연구실 사고 보고 대상과 연구실책임자의 책임 여부

- 연구실안전법에 따라 '연구실 사고'는 연구실에서 연구활동과 관련하여 연구활동종사자가 생명 및 신체상의 손해를 입거나 연구실의 시설·장비 등이 훼손되는 것으로 규정하고 있는데 연구실은 연구활동을 수행하는 공간을 의미하며, 연구활동 중에 이루어지는 시약 운반 등도 연구활동 범위에 포함됨
- 연구활동종사자의 실수로 발생한 사고여부를 떠나 연구활동종사자의 안전사고 예방을 위한 어떠한 노력들이 있었는지가 중요
- 안전점검이나 정밀안전진단을 실시하지 않거나 성실하게 실시하지 않아 연구실에 중대한 손괴를 일으켜 연구실 사고 등 공중의 위험이 발생한 경우 행위자를 벌하는 외에 법인 또는 개인에게도 벌금을 가할 수 있음

(2) 연구실 안전보험

- 과학기술 분야 연구활동에 종사하는 연구원, 대학원생 및 연구보조원 등 상시 연구활동종사자는 물론 연구실(실습실)에서 실험, 실습 교육을 수강하는 학부생이 연구활동 중 사고를 당하는 경우 피해 보상을 받을 수 있는 보험에 가입해야 함
- 산업안전보건법 등 타 법과의 중복 규제 최소화를 위해 연구실안전법 시행령에 따라 산업재해보상보험법, 공무원재해보상법, 사립학교교직원 연금법, 군인 재해보상법에 의해 보상이 되는 연구활동종사자의 경우에는 연구실안전법에서 정하는 보험가입 대상에서 제외됨

- 학교건물, 국유건물, 공유건물 등 '화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률'에서 정하고 있는 특수건물은 신체손해 배상 특약부화재보험에 의무적으로 가입해야 하며, 학교에서 가스 사용량이 일정규모 이상인 경우에는 가스배상책임보험에 의무적으로 가입해야 함

1) 사고보상 기준

- 보험금 청구권, 보험료(공제료), 환급금 반환청구기간은 가입한 보험 또는 공제 약관에 따라 달라질 수 있으나 상법 제662조에 따라 통상 3년간 행사하지 않으면 소멸시효가 완성됨
- 연구실안전법 시행규칙 제15조제2항에 따라 긴급하거나 그 밖의 부득이한 사유가 있을 때는 연구활동종사자의 청구를 받아 요양급여를 미리 지급하는 것이 가능
- 보상이 되지 않는 비용의 종류 : 한약재 등의 보신용 투약비용, 병실료 차액, 진료와 무관한 제비용 등

<4> 연구실 안전환경 조성을 위한 지원

[1] 대학·연구기관 등에 대한 지원

- 연구실의 안전환경 조성을 위하여 국가는 대학이나 연구기관 또는 연구실 안전관리와 관련 있는 연구 또는 사업을 추진하는 비영리 법인 또는 단체에 대하여 연구실의 안전환경 조성에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있음

[2] 권역별연구안전지원센터의 지정·운영

- 과학기술정보통신부장관은 효율적인 연구실 안전관리 및 연구실사고에 신속한 대응을 위하여 권역별연구안전지원센터를 지정할 수 있음
- 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받았거나 지정요건을 충족하지 못하게 된 경우에는 그 지정을 취소할 수 있음

<5> 연구실안전관리사

[1] 연구실안전관리사 자격 및 시험

- 연구실안전관리사가 되려는 사람은 과학기술정보통신부장관이 실시하는 연구실안전관리사 자격시험에 합격해야 하며, 합격한 사람은 과학기술정보통신부장관에게서 자격증을 발급받음
- 자격을 취득한 연구실안전관리사는 직무를 수행하려면 과학기술정보통신부장관이 실시하는 교육·훈련을 이수해야 함
- 안전관리사시험의 응시자격, 시험과목, 평가위원, 선발 기준 및 방법, 제2항에 따른 교육·훈련 대상자, 교육·훈련의 방법 및 절차는 대통령령을 따름
- 연구실안전관리사는 발급받은 자격증을 다른 사람에게 빌려주거나 다른 사람에게 자기의 이름으로 연구실안전관리사의 직무를 하게 해서는 안됨
- 자격을 취득한 연구실안전관리사가 아닌 사람은 연구실안전관리사 또는 이와 유사한 명칭을 사용할 수 없음

[2] 연구실안전관리사의 직무

- 연구시설·장비·재료 등에 대한 안전점검·정밀안전진단 및 관리
- 연구실 내 유해인자에 관한 취급 관리 및 기술적 지도·조언
- 연구실 안전관리 및 연구실 환경 개선 지도
- 연구실사고 대응 및 사후 관리 지도
- 그 밖에 연구실 안전에 관한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항

[3] 연구실안전관리사 결격사유

- 미성년자, 피성년후견인 또는 피한정후견인
- 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람
- 금고 이상의 실형을 선고받고 그 집행이 끝나거나(집행이 끝난 것으로 보는 경우를 포함한다) 집행을 받지 아니하기로 확정된 날부터 2년이 지나지 아니한 사람
- 금고 이상의 형의 집행유예를 선고받고 그 유예기간 중에 있는 사람
- 연구실안전관리사 자격이 취소된 후 3년이 지나지 아니한 사람

산업안전보건교육

화학물질 등록 및 관리법규의 이해

<1> 화학물질등록평가법 개요

[1] 화학물질등록평가법 용어

(1) 화학물질

- 원소·화합물 및 그에 인위적인 반응을 일으켜 얻어진 물질과 자연 상태에서 존재하는 물질을 화학적으로 변형시키거나 추출 또는 정제한 것

(2) 혼합물

- 두 가지 이상의 물질로 구성된 물질 또는 용액

(3) 기존 화학물질

- 1991년 2월 2일 전에 국내에서 상업용으로 유통된 화학물질로서 환경부장관이 고용노동부장관과 협의하여 고시한 화학물질
- 1991년 2월 2일 이후 종전의 「유해화학물질 관리법」에 따라 유해성심사를 받은 화학물질로서 환경부장관이 고시한 화학물질

(4) 신규화학물질

- 기존화학물질을 제외한 모든 화학물질

(5) 유독물질

- 유해성이 있는 화학물질로서 대통령령으로 정하는 기준에 따라 환경부장관이 지정하여 고시한 것

(6) 허가물질

- 위해성이 있다고 우려되는 화학물질로서 환경부장관의 허가를 받아 제조·수입·사용하도록 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과의 협의와 화학물질평가위원회의 심의를 거쳐 고시한 것

(7) 제한물질

- 특정 용도로 사용되는 경우 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 그 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지하기 위하여 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과의 협의와 화학물질평가위원회의 심의를 거쳐 고시한 것

(8) 금지물질

- 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 모든 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지하기 위하여 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과의 협의와 화학물질평가위원회의 심의를 거쳐 고시한 것

[2] 국가와 사업자의 책무

(1) 국가의 책무

- 화학물질의 유해성과 위해성을 파악하고 그로 인한 피해를 예방하기 위하여 필요한 시책 수립·시행
- 화학물질의 유해성과 위해성 등에 관한 정보가 생산·확보되어 체계적으로 관리되고 화학물질을 양도·양수하는 과정에서 해당 정보가 전달되도록 하기 위한 기술적·행정적·재정적 지원
- 제품 내에 들어있는 화학물질로부터 국민의 건강 및 환경을 보호하기 위하여 제품의 안전관리에 관한 시책 수립·시행
- 중소기업의 화학물질 등록·평가 등과 관련하여 조사·연구·교육·홍보 등 지원
- 화학물질의 유해성, 위해성 등에 관한 정보를 생산하는 과정에서 척추동물의 사용이 최소화될 수 있도록 척추동물대체시험의 개발·이용에 관한 정책 수립·시행

(2) 사업자의 책무

- 화학물질로 인한 국민건강상 또는 환경상의 위해를 예방하거나 최소화하기 위하여 유해성 또는 위해성이 있는 화학물질의 사용을 줄이거나 그러한 화학물질을 대체할 수 있는 물질 또는 신기술의 개발 등 필요한 조치
- 제조·수입하는 화학물질의 유해성과 위해성에 관한 정보를 적극적으로 생산·교환·활용하고, 화학물질의 등록·신고 및 유해성심사·위해성평가와 관련한 국가의 시책에 참여하고 협력
- 화학물질의 용도·안정성 및 화학물질 노출 시 대응 방법 등에 관한 정보를 적극적으로 생산하는 등 국민의 건강 및 환경을 보호하기 위한 노력
- 제품을 생산·수입하는 사업자는 제품에 들어있는 화학물질로 인하여 국민의 생명·신체 또는 재산에 피해가 발생하지 않도록 해야 함
- 화학물질의 유해성, 위해성 등에 관한 정보를 생산하는 경우에는 척추동물대체시험을 우선적으로 고려

<2> 화학물질의 등록

[1] 화학물질의 등록 등

(1) 제조 또는 수입 전에 환경부장관에게 등록해야 하는 경우

- 연간 100킬로그램 이상 신규화학물질 또는 연간 1톤 이상 기존화학물질을 제조·수입하려는 자

(2) 신규 화학물질 제조 또는 수입 전 환경부장관에 신고해야 하는 경우

- 연간 100킬로그램 미만의 신규화학물질을 제조·수입하려는 자
- 연간 100킬로그램 이하로 제조되거나 수입되는 신규화학물질 또는 신규화학물질이 아닌 화학물질로만 구성된 고분자화학물질로서 환경부장관이 정하여 고시하는 신규화학물질에 대해 유해성심사 면제확인을 받은 자로서 그 면제확인을 받은 바에 따라 해당 신규화학물질을 제조·수입하려는 자

(3) 등록 또는 신고를 하지 않고 화학물질의 제조/수입이 가능한 경우

- 기계에 내장되어 수입되는 화학물질, 시험운전용으로 사용되는 기계 또는 장치류와 함께 수입되는 화학물질, 특정한 고체 형태로 일정한 기능을 발휘하는 제품에 들어있어 그 사용과정이 유출되지 않는 화학물질 중 어느 하나에 해당하는 화학물질을 제조·수입하려는 자
- 위해성이 매우 낮은 화학물질로서 평가위원회의 심의를 거쳐 환경부장관이 지정·고시하는 화학물질을 제조·수입하려는 자
- 국외로 전량 수출하기 위하여 제조하거나 수입하는 화학물질 등 대통령령으로 정하는 화학물질로서 환경부장관으로부터 등록 또는 신고의 면제 확인을 받은 화학물질을 제조·수입하려는 자

[2] 화학물질 등록 등 면제

- 등록등면제확인을 받으려는 자는 환경부장관에게 등록등면제확인을 신청
- 등록등면제확인을 받은 화학물질의 제조·수입량 등 환경부령으로 정하는 사항이 변경된 경우에는 환경부장관에게 변경신청

[3] 변경등록·변경신고 등

- 등록한 화학물질의 연간 제조량/수입량이 환경부령으로 정하는 범위 이상 변경된 경우 또는 등록된 화학물질의 용도, 유해성 및 위해성 등에 관하여 환경부령으로 정하는 사항이 변경된 경우 중 어느 하나에 해당하는 변경사항이 발생한 경우 환경부령으로 정하는 바에 따라 변경등록을 해야 함

[4] 등록 의무 등 불이행에 대한 조치

- 누구든지 화학물질을 등록 또는 신고하지 않거나 등록면제확인을 받지 않은 화학물

제조/수입/사용/판매할 수 없다.

- 환경부장관은 미등록화학물질의 하위사용자 또는 이를 제조//판매하는 자에게 그 화학물질의 제조/수입/사용/판매의 중지, 회수 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 필요한 조치를 명할 수 있다.

[5] 화학물질 등록 시 제출 자료

- 제조·수입하려는 자의 명칭, 소재지 및 대표자
- 화학물질의 명칭, 분자식·구조식 등 화학물질의 식별 정보
- 화학물질의 용도
- 화학물질의 분류 및 표시
- 화학물질의 물리적·화학적 특성
- 화학물질의 유해성
- 화학물질의 전과정에서 취급방법과 노출통제·관리방법을 기술한 노출시나리오를 포함한 위해성(제조·수입하려는 화학물질의 양이 연간 10톤 이상인 경우만 해당한다)
- 안전사용을 위한 지침 관련 자료(보호구, 폭발·화재·누출 시 응급조치사항 등)
- 그 밖에 환경부령으로 정하는 자료

[6] 과징금 부과 시 고려사항

- 위반행위의 내용 및 정도
- 위반행위의 기간 및 횟수
- 위반행위로 인하여 취득한 이익의 규모

<3> 연구실 화학물질 관리

[1] 화학 관련 연구실 안전 표준

(1) 주요 구조부

1) 연구실의 위치 및 구조

- 화학실험의 일반취급소나 화학물 건축물 내부에 설치할 경우 건축물의 지하층에 설치해서는 안됨
- 화학물질을 취급하는 건축물은 바닥에 물이 고이지 않아야 하며 지붕·벽·창 등은 빗물이 새어들지 않는 구조여야 함
- 인화성, 자연발화성, 산화성 화학물질을 취급하는 시설은 다음에 해당하는 부분을 내화구조로 해야 함
 - ① 건축물의 기둥 및 보 : 지상 1층(지상 1층의 높이가 8m를 초과하는 경우에는 8m 까지)
 - ② 유해화학물질 저장·취급용기의 지지대(높이가 30cm 이하인 것은 제외) : 지상으로부터 지지대의 끝부분까지
 - ③ 배관·전선관 등의 지지대 : 지상으로부터 1단(1단의 높이가 8m를 초과하는 경우에는 8m) 까지

2) 벽, 바닥, 출입구, 유리창

벽	· 화학물질을 취급하는 연구실의 경계벽(복도 등 피난로 제외)에는 창 또는 출입구를 설치하지 않음 · 인화성, 자연발화성, 산화성 유해화학물질 취급시설의 벽·기둥·바닥·천장 등은 불연재료로 함
바닥	· 화학설비, 유해물질 취급 연구실의 바닥은 불연성, 불침투성의 재료를 사용하고 청소하기 쉬운 구조여야 함 (비닐 코팅, 에폭시 코팅, 콘크리트 슬래브 등을 이용)
출입구	· 화학물질을 취급하는 연구실에서는 화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표시를 해야 함
유리창	· 화학물질을 취급하는 연구실의 경우 복도 또는 외부와 구획하는 벽에 설치하는 창은 망입유리 또는 방화유리로 함

(2) 안전 장비 및 설비

1) 세안장치

- 화학물질이 인체에 접촉할 경우를 대비하여 비상샤워장치 및 세안장치를 설치하여야 하며, 항상 사용 가능하게 준비함
- 세안장치는 강산이나 강염기를 취급하는 곳에는 바로 옆에, 그 외의 경우에는 10초 이내에 도달할 수 있는 위치에 설치
- 세안장치의 재료는 스테인리스 계열로 함
- 세안장치의 분사 노즐은 바닥으로부터 85cm~115cm 사이의 높이에 위치하여야 하며, 세안장치의 가장자리로부터 15cm 이내에는 벽이나 방해물이 없어야 함
- 세안장치의 안내표지판은 연구활동종사자에게 잘 보이는 곳에 설치

2) 환기시설

- 화학연구실의 환기시스템은 일반 덕트와 구분되어야 하며, 환기시스템을 통하지 않고 연구실 내부 공기가 외부로 배출되어서는 안됨
- 급기구는 당해 급기구가 설치된 실의 바닥면적 150m² 마다 1개 이상으로 하고, 급기구의 크기는 800cm² 이상으로 함
- 환기구는 지붕 위 또는 지상 2m 이상의 높이에 회전식 고정벤티레이터 또는 루프팬 방식으로 설치
- 화학연구실의 후드나 기타 국소배기 설비의 배출공기는 건물로 재유입되지 않도록 충분한 속도로 방출

(3) 기타

1) 화학물질용기 라벨 부착

- 경고표지 부착 대상 화학물질을 취급할 경우 물질에 적합한 경고표지를 부착
- 시험·연구 목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있는 경우에는 경고표지를 부착하지 않아도 됨
- 내용량이 100g 이하 또는 100ml 이하인 경우에는 물질명, 신호어, 그림문자만을 표시할 수 있음

[2] 연구실 화학물질 취급방법

(1) 화학물질의 안전한 취급방법

1) 적절한 방법으로 저장(화학물질의 저장 방법)

- 화학물질은 화학물질 분류체계에 따라 별도의 시약장에 저장
- 양립할 수 없는 화학약품을 같이 보관하지 않아야 함
- 일반약품은 일반 시약장에 보관 가능
- 인화성 등 주의가 요구되는 약품은 내화 캐비닛, 냉장저장장치 등에 저장하고 독성 등 통제가 필요한 경우 시건조치 실시
- 유리용기는 가능한 캐비닛 제일 아래에 보관
- 화학약품 캐비닛 통풍구 뚜껑은 캐비닛이 통풍시스템에 부착되기 전까지 제거하지 않음
- 물질의 특성에 적합한 저장용기 사용
- 흡후드에 화학물질 저장 및 방치 금지

2) 취급물질 용기 라벨링

- 증류수와 같은 무해한 것도 포함해 모든 용기에 화학물질 명칭 기재
- 표시 사항 : 명칭, 위험성, 예방조치, 구입날짜, 합성물질, 사용자 이름
- 명칭이 없는 용기의 화학물질 사용금지
- 명칭 등 불분명한 화학물질에 대해 냄새를 맡는 등의 행위 금지

3) 유해물질의 적절한 방법으로 사용

- 위험성을 가진 시약을 다룰 때는 반드시 개인용 보호장비 착용

- 유독성 및 인화성물질, 분진이 발생하는 실험은 후드장치 및 환기시설이 갖추어진 장소에서 수행
- 시약 사용 후 뚜껑을 닫아야 하며, 열어놓은 상태에서 실험 수행 금지
- 사용 후 남은 시약은 다시 병에 넣지 않아야 함(오염방지)
- 시약 사용 전 물질안전보건자료(MSDS) 및 유의사항 반드시 숙지

(2) 화학물질 폐기물 수집, 운반, 처리

1) 화학물질 폐기물 수집과 운반

- 화학물질 폐기물은 성질 및 특성을 확인하여 구분 및 수집
- 불가피하게 혼합해야 하는 경우, 혼합가능 여부를 확인 후 보관 및 배출
- 하수구나 싱크대에 버리지 않음
- 화학물질 폐기물 혼합 금지 유형

2) 화학물질 폐기물 처리 일반원칙

- 폐액에 의하여 처리 중 유독가스의 발생, 발열, 폭발 등의 위험을 충분히 조사하고, 첨가하는 약재를 소량씩 넣는 등 주의하면서 처리
- 약취가 나는 폐액, 유독가스가 발생하는 폐액 및 인화성이 강한 폐액은 누설되지 않도록 적절한 처리를 강구하고 조기 처리함
- 폭발성 물질을 함유하는 폐액은 보다 신중하게 취급하고 조기 처리
- 간단한 제거제로 처리가 어려운 폐액은 적절한 처리를 강구하고, 처리되지 않은 상태로 방출되는 일이 없도록 주의
- 처리 후에도 폐수가 유해한 경우에는 추가로 후처리 필요
- 유해위험물질이 부착된 거름종이, 약봉지, 폐 활성탄 등은 적절한 처리를 한 후 보관

[3] 실험실 화학사고 대응절차

(1) 실험실 화학사고 특성

- 독성, 부식성 등 유해위험물질 누출 접촉
- 인화성물질 누출로 인한 화재 및 폭발 사고 발생
- 사고 빈도는 작지만 강도가 매우 크고, 연구종사자 및 인근지역 등 연쇄적인 피해 확산
- 다종, 다량의 화학물질 사용, 신규 화학물질 사용으로 인한 사고 위험성 증대

(2) 실험실 화학사고 대응 방법

1) 초기대응

- 화학물질과 접촉된 부상자는 즉각적인 세정 실시(비상샤워장치, 세안장치 등)
- 개인보호구 착용 후 적절한 조치 실시, 불가피할 경우 신속히 대피
- 화재구역 비치 소화기로 초기 화재진화 수행
- 전기 및 설비에 원료 등 공급 차단
- 응급조치반 : 부상자 발생 시 응급조치 및 인근병원으로 후송

2) 사고 처리 및 진압

- 초기대응이 미흡한 경우 전문처리반 사고처리
- 누출 화학물질에 대한 MSDS 및 대응 장비 확보
- 가스누출, 화재 시 대응 이전 가스농도 측정 등 시행
- 연구책임자, 안전담당부서와 협력하여 적절한 사고 진압
- 119 신고 및 현장 진입로 확보, 중대사고 상황 지휘계통 유관기관에 통보

3) 복구 등 사고 진압 후 조치

- 부상자 가족에게 사고 전달 및 대응 & 사고복구 방안 논의 및 이행
- 사고원인 정밀조사 및 재발방지 대책 수립 & 사고현장 안전점검 실시 및 이상 유·무 확인
- 전기 및 설비 시설 재가동
- 보험사에 피해비용 보험 청구

산업안전보건교육

연구실 기계의 위험요인 및 방호장치

<1> 연구실 기계공구의 종류와 안전수칙

[1] 연구실에서 사용하는 기계/기구

(1) 공구

- 수공구(해머, 정, 펜치, 렌치 등 외부 동력 없이 사용)
- 동력공구(드릴, 동력, 톱 등 동력을 이용)

(2) 공작/가공 기계

- 프레스, 절삭기, 연삭기 등 재료를 가공, 성형하기 위한 기계
- 산업현장에서 많이 이용되며 사고 발생 시 피해가 큼

(3) 시험, 분석 장비

- 시험품의 성능 측정을 위해 이용하는 장비
- 회전기계(펌프, 압축기 등), 고정기계(압력용기, 열교환기, 밸브 등)

(4) 기타

- 광학기계, 운반용 기계(리프트, 천장크레인 등)

[2] 연구실 기계 사고의 주 원인과 연구실 기계 안전 일반 수칙

(1) 연구실 기계 사고의 주 원인

- 기계 자체가 실험용, 개발용으로 제작되어 안전성이 떨어지며 기계의 사용 방식이 자주 바뀌거나 사용하는 시간이 짧음
- 기계의 사용자가 경험, 기술이 부족한 학생이며 담당자가 자주 바뀜
- 연구실 환경이 복잡하며 여러 기계가 한 곳에 보관됨
- 방호장치의 고장, 미설치
- 보호구 미착용 후 설비 사용

(2) 연구실 기계 안전 일반 수칙

- 혼자 실험하지 않으며, 기계를 작동시킨 채 자리를 비우지 않음
- 안전한 사용법 및 안전관리 매뉴얼 숙지 후 사용하며 올바른 보호구를 착용함
- 적합한 방호장치 설치 및 작동이 유효한지 확인하고 기계에 이상이 없는지 수시로 확인
- 기계, 공구 등을 제조 당시의 목적 외의 용도로 사용하지 않음
- 피곤할 때는 휴식을 취하고 바른 작업자세로 주기적인 스트레칭 실시
- 실험 전 안전 점검, 실험 후 정리정돈을 해야 하며, 안전 통로를 확보해야 함

<2> 연구실 기계공구 종류별 안전대책

[1] 시험/분석장비

(1) 고압멸균기

1) 주요 유해·위험 요인

- 고압멸균기의 고온 스팀이나 가열된 재료에 피부가 노출 되어 입는 화상, 덮개에서 발생하는 고온의 열기에 의한 화상, 밀폐 기능 오작동이나 작동 중 폭발, 무거운 시험물 사용시 낙하/ 상해, 설비 접지 미 실시로 누전에 의한 감전 등

2) 안전대책

- 덮개나 문을 열기 전 오토 클레이브가 OFF 상태이며 압력이 낮은지 확인
- 시험물을 넣기 전 이전 시험물이 남아 있는지 내부 확인

- 위험물/폐기물은 열과 압력을 견디는 bag 이나 용기에 담아 사용
- 발화성, 반응성, 부식성, 독성, 방사성 물질은 사용 금지
- 작동 전 문을 단단히 잠금, 문이 완전히 닫히지 않으면 작동하지 않는 연동 장치 구비
- 고압멸균기 주변 연소성 물질 두지 않기
- 문을 열고 30초 이상 기다린 후 시험물 천천히 제거
- 열차폐장치를 하거나 "고온표면 주의", "접근 금지" 등 위험을 알리는 표지 설치

(2) 압력용기

1) 주요 유해·위험 요인

- 급작스런 압력 상승이나 하강으로 인한 용기의 파손, 공기저장탱크 내부 압력 상승에 의한 파열, 전기배선 및 전원부의 충전부 노출, 미접지로 인한 신체 접촉 및 누전 시 감전 사고 발생 등

2) 안전대책

- 안전밸브 또는 파열판, 내부의 압력을 알 수 있는 압력계 설치
- 안전밸브의 작동 설정압력은 압력용기의 설계압력보다 낮도록 함
- 성능검사를 합격한 압력용기 및 안전밸브 사용

[2] 수공구/동력공구

(1) 해머

- 해머 사용 시 보안경 및 안면보호구 착용
- 맞는 공구의 표면보다 약 2.54cm 더 큰 직경의 내리치는 표면을 한 것을 선택
- 칠 때는 망치의 내리치는 표면이 맞는 표면에 평행하도록 망치를 수직으로 내리침
- 손잡이가 헐겁거나 파손된 경우, 금이 가고 부러지고 쪼개지는 등의 경우 사용 하지 않음
- 망치 머리는 파인 곳, 이가 빠진 자리, 버섯 모양으로 퍼진 형태 등은 사용하지 않음
- 사용 전 썰기가 잘 박혀 있는지와 자루가 튼튼한지 등을 점검
- 망치의 손잡이 끝부분을 맨손으로 잡고 사용

(2) 렌치

- 사용 시 보안경 및 안면 보호구 착용
- 조를 정확히 조이며 렌치의 조정 조는 앞을 향하게 하여 사용
- 렌치를 돌려서 압력이 영구턱과 반대가 되게 사용하고, 적당한 자세를 잡고 충분한 힘을 가해 당겨 작업 실시, 렌치를 머리 위로 올릴 때는 옆에 서서 작업을 실시
- 공구와 렌치는 사용 후 깨끗이 청소한 후 제자리에 보관
- 제규격의 것을 정확하게 사용
- 사용 전 조, 핀 등이 마모되지 않았는지 점검하고 마모된 경우 사용하지 않음
- 많은 힘을 얻기 위해 망치 등으로 렌치를 두드려 사용하거나 파이프 등을 끼워 사용하는 것은 금지

[3] 기타 장비

(1) 레이저 장비

1) 레이저장비란?

- 유도 방출에 의해 광을 발진 또는 증폭시키는 장치

2) 주요 유해·위험 요인

- 레이저에 직접 노출 시 눈과 피부에 위험
- 레이저시스템 및 광학물질 사용으로 인한 전기적 충격, 화학적 공기 오염, 방사선 오염, 화재 등의 위험

3) 안전대책

- 레이저광 직접 응시 금지

- 레이저 사용 표시 부착, 장비 가동 시 안전 교육을 받은 자만 출입
- 작업 범위에서 불필요한 반사면 제거
- 보안경을 착용하여 산란된 레이저의 노출 최소화
- 장비 종료 전 빔 차단 및 시스템 셔터 폐쇄

(2) UV장비

1) UV장비란?

- 박테리아 제거나 형광 생성에 널리 이용되는 장비

2) 주요 유해·위험 요인

- 200nm 이상의 광원의 인체에 심각한 손상 초래, 낮은 파장의 경우 장시간, 반복 노출 시 눈을 상하게 하거나 피부 화상 위험

3) 안전대책

- 연구실 문에 UV 사용 표지 부착 및 장비 가동 시 안전교육을 받은 자만 출입
- 작업 시 반드시 보호안경을 쓰고 장갑 착용
- UV램프 가동 중 오존 발생 가능성이 있으므로 배기장치 가동
- UV전구 청소 시 전구 전원 차단

<3> 기계 안전 개요

[1] 연구실에서 사용되는 기계, 기구, 공구의 위험점

(1) 협착점

- 왕복운동을 하는 동작부분과 움직임이 없는 고정부분 사이에 형성되는 위험점
- 프레스, 절단기, 성형기, 조형기, 절곡기 등에서 발생

(2) 끼임점

- 기계의 고정 부분과 회전 또는 직선운동 부분 사이에 형성되는 위험점
- 연삭숫돌과 작업받침대, 교반기의 날개와 하우스, 반복왕복운동을 하는 기계부분에서 발생

(3) 물림점

- 서로 반대방향으로 맞물려 회전하는 두 개의 회전체에 물려 들어갈 위험성

(4) 접선 물림점

- 회전하는 부분의 접선방향으로 물려 들어가는 위험점
- V벨트, 체인벨트, 평벨트, 기어와 랙의 물림점 등에서 발생

(5) 절단점

- 회전운동 또는 왕복운동을 하는 절삭날 등 돌출 부위에 형성되는 위험점
- 둥근 톱의 톱날, 띠톱, 밀리의 커터, 벨트의 이음새 부분 등

[2] 방호장치

(1) 방호장치 선정 시 고려사항

- 방호의 정도와 적용 범위
- 보수 난이도와 신뢰성
- 작업성과 경제성

(2) 방호장치 사용 중 주의사항

- 임의로 제거하거나 마음대로 위치를 변경, 개조하지 않음
- 방호장치가 부착되어 있는 이유와 그 성능을 충분히 이해한 상태에서 사용
- 수리 또는 작업의 필요상 연구실책임자의 허가를 받고 안전장치를 제거한 경우, 수리 또는 작업이 종료된 즉시 원상복구하여 부착
- 연구개발활동에 필요한 연구장비에 방호장치가 설치되어 있지 않거나, 고장 난 경우 즉시, 연구개발활동을 중단하고 연구실책임자에게 보고하여 설치 또는 수리 등의 조치를 취함

(3) 유해위험 기계·기구별 방호장치

- 프레스 및 전단기 : 안전블록, 페달의 U자형 덮개, 자동 송급장치, 금형의 안전울
- 아세틸렌용접장치 : 역화방지장치
- 압력용기(공기압축기 포함) : 압력방출장치, 언로드 밸브
- 롤러기 : 급정지장치(손 조작식, 복부 조작식 등), 울, 안내 롤러
- 연삭기 : 덮개, 칩, 비산방지장치
- 동력식 수동대패기 : 날 접촉 예방장치
- 교류아크용접기 : 자동전격방지기
- 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구 : 절연용 방호구, 활선 작업용 기구

[3] 주요 위험 기계·기구별 안전수칙

(1) 선반 안전수칙

- 작동 전 기계의 모든 상태 점검
- 바이트는 가급적 짧고 단단히 조임
- 가공물이나 척에 휘말리지 않도록 옷소매를 단정히 함
- 작업 도중 칩이 많아 처리할 때는 기계를 멈춘 다음 실행
- 긴 물체를 가공할 시 방진구 사용
- 칩 제거 시에는 압축공기가 아닌 브러쉬 사용

(2) 밀링 안전수칙

- 재료는 테이블 또는 바이스에 안전하게 고정
- 커터의 제거, 설치 시에는 반드시 스위치를 내리고 진행
- 테이블 위에 측정구, 공구를 놓지 않음
- 칩을 제거할 때는 기계를 정지시킨 후 브러쉬 사용
- 가공 중 얼굴을 기계에 접근시키지 않고, 손으로 가공면을 점검하지 않음
- 황동이나 주강 등 철가루가 날리기 쉬운 작업에는 보안경 착용

(3) 연삭기 안전수칙

- 탁상용 연삭기의 노출각도는 90° 이내
- 연삭숫돌 교체 시 시운전은 3분 이상 실행
- 연삭숫돌의 상부를 사용하는 것이 목적인 연삭기의 노출각도는 60° 이내
- 휴대용 연삭기의 노출각도는 180° 이내
- 가공물의 급격한 충격을 피하고 점진적으로 접촉 시킴
- 소음, 진동이 심하면 즉시 점검
- 작업 시 연삭숫돌의 측면을 사용한 작업 금지

(4) 드릴 안전수칙

- 시동 전 드릴의 고정 확인
- 장갑 사용 금지
- 드릴 회전 중에는 칩을 입으로 불거나 손으로 털지 않음
- 큰 구멍을 뚫어야 하면 먼저 작은 구멍을 뚫은 후에 작업
- 얇은 판에 구멍을 내야 한다면 나무판을 밑에 받치고 작업함
- 이송레버를 파이프에 걸고 무리하게 돌리지 않음
- 전기드릴 사용 시 반드시 접지

(5) 크레인 안전수칙

- 조종석이 있는 천장크레인 운전은 면허를 소지한 지정된 운전자만 가능
- 급격한 감아 올리거나 내리기 금지
- 체인이나 로프가 비뚤어진 상태로 매달아 올리지 않음

- 크레인 운전자에 대해 신호는 단 한 사람만 실행
- 크레인 신호수는 규정된 복장을 착용하고 규정된 신호방법으로 명확하고 확실히 표현
- 제한하중을 초과한 인양을 피하고 로프의 상태 확인
- 운전 중 청소, 주유, 정비 금지

(6) 전단기 안전수칙

- 작업 시작 전 반드시 기계의 이상 유무 및 안전장치 상태 확인
- 작업 중에는 안전화, 귀마개 등 지정된 보호구 착용
- 취급 기계 이외의 기계는 움직이거나 스위치 작동 금지
- 기계 청소 시, 기계를 정지한 후 청소용구 사용
- 힘에 겨운 재료나 부품을無理하게 다루지 않음, 무거운 물건은 운반구/기계 사용
- 금형 설치 및 해체 시 반드시 안전블록을 사용
- 작업 공간 내 금연
- 작업 공간 주변의 재료 및 부품은 안전한 상태로 보관하며 작업 후에는 정리정돈 및 청소 실시