

정리노트

주차	차시명	주요 훈련내용
1	안전보건활동을 위한 관리감독자의 역할	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산업안전보건의 기본 개념 2. 관리감독자의 지위 및 역할 3. 사업장 안전보건관리 필요성과 사업주/근로자의 의무 4. 산재발생시 조치할 사항과 재발방지대책 수립 5. 요양신청절차 및 근로자 안전보건교육
2	안전보건 제품 및 근로자 건강진단	<ol style="list-style-type: none"> 1. 유해위험 기계기구 방호조치 및 안전검사 2. 안전인증제품 사용 3. 안전보건 표지 부착과 개인용 보호구 지급/착용 4. 근로자 정기 건강진단 5. 사업장 작업환경측정
3	산업재해와 심폐소생술	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산업재해와 직업적 손상 2. 응급의료법 3. 생존사슬 4. 심폐소생술이란? 5. 심폐소생술 순서 및 방법 6. 자동제세동기(AED)의 사용 방법
4	MSDS 작성기법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 물질안전보건자료 작성 대상 2. 작성 및 제공 원칙 3. 작성방법
5	근로자 건강증진 및 건강관리실 운영 방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 근로자 건강증진 사업의 필요성 및 접근방법 2. 관련법규 3. 근로자 건강증진 사업의 추진방법 4. 건강관리실 운영 목적 및 설치 방법 5. 산업간호 업무
6	작업환경측정 및 평가 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업환경측정 정의 및 목적 2. 작업환경측정 대상 3. 작업환경측정자의 자격 4. 측정 원칙 및 측정계획서 작성 5. 측정 시기, 횟수, 주기, 시간
7	작업환경측정 및 평가 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시료 채취 2. 작업환경측정 결과의 평가 3. 화학물질 등의 노출기준 4. 작업환경측정결과의 처리

정리노트

주차	차시명	주요 훈련내용
8	밀폐공간의 이해 및 작업 시 조치	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용어의 정의 2. 물질의 산화작용, 미생물의 호흡작용, 기타 원인에 의한 산소결핍 3. 인체의 산소소비 및 산소 부족과 생체반응 4. 무산소 공기 호흡의 위험성 5. 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행 및 밀폐공간 작업 시 조치 6. 유해가스 발생 장소 등에 대한 조치
	진행단계평가(중간고사)	사지선다형 10문항 출제
9	밀폐공간에서의 사고 및 예방대책	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무절임 작업장 황화수소 중독사고 2. 바지선 탱크 양수작업 중 산소결핍 사고 3. 배관 용접작업 중 아르곤 가스에 의한 산소결핍 사고 4. 밀폐공간 작업 관리 및 보호구 등 관리
10	건설업의 위험성 평가 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 위험성평가의 정의와 중요성 2. 위험성평가관련 법령과 인정 3. 건설업에서의 위험성평가와 위험성 관리 4. 위험성평가와 산재 5. 위험성평가의 목적과 관리 3단계 6. 위험성평가 범위와 실시시기 및 주의사항
11	건설업의 위험성 평가 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 위험성평가 기법의 종류 2. 건설업의 위험성평가 접근 방법 3. 건설업의 위험성평가 수행
12	건설업의 위험성 평가 2 사업장에서 질병 및 손상 발생 시 응급처치 방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 질병 발생 시 응급처치 방법 2. 손상 발생 시 응급처치 방법
13	맞음 재해	<ol style="list-style-type: none"> 1. 맞음 재해의 정의와 원인 및 대책 2. 맞음 재해의 사례 별 대책
14	무너짐 재해 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무너짐 재해의 정의 및 특성 2. 무너짐 재해 발생 현황 3. 무너짐 재해의 기인물 별 주요 발생원인 및 안전대책 4. 무너짐 재해 예방을 위한 주요 시설물 설치 기준 5. 무너짐 재해 예방을 위한 주요 체크리스트

정리노트

주차	차시명	주요 훈련내용
15	무너짐 재해 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지장물 확인작업 중 굴착법면 토사 무너짐 2. 교대 철근 조립작업 중 인접 절취사면 무너짐 3. 토류관 설치작업 중 토사 무너짐 4. 슬래브 콘크리트 타설 중 거푸집동바리 무너짐 5. 교량 거푸집 해체 작업 중 해체가 무너짐 6. 철골 조립작업 중 철골기둥 무너짐
16	건설업에서의 운반기계 재해	<ol style="list-style-type: none"> 1. 넘어지는 지게차에 끼인 재해 사례와 예방 대책 2. 트럭크레인 붐대가 넘어지며 작업자에게 부딪힌 재해 사례와 예방 대책 3. 리프트 피니언 기어가 파단되어 운반구와 함께 떨어진 재해 사례와 예방 대책 2. 곤돌라로 유리를 운반하다가 벽면 사이로 떨어진 재해 사례와 예방 대책
	최종 평가(기말고사)	사지선다형/단답형 20문항, 서술형 1문항 출제

정리노트

1주차. 안전보건활동을 위한 관리감독자의 역할

1. 산업안전보건의 기본 개념

1) 용어의 정의

- 위험 : 인적·물적 손상이나 손실을 가져 올 수 있는 불안전 상태 또는 상황
- 사고 : 고의성이 없는 어떤 불안전한 행동이나 상태가 선행되어 작업능률을 저하시키며, 직접 또는 간접적으로 인명/재산상의 손실을 가져올 수 있는 사건
- 안전 : 사고가 없는 상태 또는 사고의 위험이 없는 상태
- 보건 : 육체적이나 정신적 또는 사회적으로 건강한 상태
- 산업재해 : 근로자가 업무나 작업에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환(罹患-병에 걸림) 되는 것
- 재해율(%) : 연간 근로자 100명당 발생하는 재해자수의 비율
- 사망만인율(‰) : 연간 근로자 10,000명당 발생하는 사망자수의 비율

2) 기본 이론

(1) 하인리히의 “1:29:300” 법칙

- 1920년대에 미국의 여행보험회사에 다니는 허버트 하인리히
- 실제 발생한 7만 5,000건의 사고를 분석
- 재해에 의한 피해 정도를 분석
- 중대 재해(major injury), 경미한 사고(minor injury), 앗차사고(incident)의 발생 비율이 어떠한지를 숫자상으로 밝혀냄
- 비율 = 1:29:300
 - 중대재해 : 1번
 - 작은 재해 : 29번
 - 앗차사고 : 300번

(2) 하인리히의 도미노 이론 : 산업재해 발생모형

- 산업재해는 사회적 환경, 개인적 결함, 불안 상태 등 5단계의 요소가 상관적·연쇄적으로 작용하여 발생하게 되며, 어느 한 가지만 제거해도 재해가 예방된다는 이론

(3) 사고예방 대책의 5단계(하인리히의 이론)

- 제1단계 : 안전보건조직
- 제2단계 : 사실의 발견
- 제3단계 : 분석
- 제4단계 : 대책의 수립
- 제4단계 : 대책의 수립
- 제5단계 : 대책의 적용

정리노트

2. 관리감독자의 지위 및 역할

1) 관리감독자의 지위

—기업 내에서 생산과 관련되는 당해 업무와 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장
이나 그 직위를 담당하는 자

2) 관리감독자의 역할

—해당 작업부서에는 업무(생산)지시

—안전보건 확보를 위한 필요한 조치

—필요 시 근로자의 안전의식 향상과 안전작업방법 등에 대한 안전교육 실시

—산업안전보건법 시행령 제10조 「관리감독자의 업무 내용」

- ① 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업(해당 작업) 과 관련되는 기계·기구 또는 설비의 안전보건 점검 및 이상유무의 확인
- ② 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복, 보호구 및 방호장치 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도
- ③ 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- ④ 해당 작업의 작업장 정리 정돈 및 통로 확보의 확인·감독
- ⑤ 해당 사업장의 산업보건의, 안전관리자 및 보건관리자의 지도·조언에 관한 협조
- ⑥ 그 밖에 해당 작업의 안전·보건에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항

3. 사업장 안전보건관리 필요성과 사업주/근로자의 의무

1) 사업장 안전보건관리 필요성

(1) 산업재해가 미치는 손실

—산업재해는 재해를 당한 본인은 물론 그 가정에 불행을 안겨줌

—기업과 국가는 인력손실로 인한 생산성 저하 등 막대한 경제적 손실 유발

—산업재해로 인한 손실액 : 17조원으로 교통사고의 1.6배, 자연재난의 16배 수준

(2) 산업안전보건관리란?

—산업재해로부터 인명과 재산을 보호하기 위해

① 유해·위험요인을 제거

② 재해 및 직업병을 예방

➔ 근로자가 안전하고 쾌적한 환경에서 일을 할 수 있도록 기업에서 관리하는 것

정리노트

2) 사업주/근로자의 의무

(1) 사업주의 의무

- ① 국가에서 시행하는 산업재해예방정책 등을 준수
- ② 산업재해발생 보고의 의무
- ③ 산업재해기록·보존의 의무
- ④ 산업안전보건법령요지 게시 등의 의무
- ⑤ 안전보건표지 부착 의무

(2) 근로자의 의무

- ① 근로자가 사업주가 행한 안전보건상의 조치사항을 지켜야 함
- ② 사업주가 실시하는 근로자 건강진단을 받아야 함
- ③ 사업주가 제공한 안전모, 안전대 등 보호구 착용의무

4. 산재발생시 조치할 사항과 재발방지대책 수립

1) 산재발생시 조치할 사항

(1) 재해자 발견시 조치사항

- 재해발생 기계의 정지
- 보고
- 재해자 구출
- 현장보존
- 병원 긴급후송

(2) 산업재해 발생보고

- 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 지방고용노동관서에 산업재해조사표 제출 또는 요양신청을 근로복지공단에 신청
- 중대재해는 지체 없이 지방고용노동관서에 전화, 팩스 등으로 보고

(3) 산업재해 기록·보존

- 산업재해 발생시 아래사항을 기록하고, 3년간 보존
 - ① 사업장의 개요 및 근로자의 인적사항
 - ② 재해발생 일시 및 장소
 - ③ 재해발생 원인 및 과정
 - ④ 재해 재발방지 계획

(4) 재발방지 계획에 따른 개선활동 실시

정리노트

2) 재발방지대책 수립

(1) 산업재해 발생 원인 분석/검토의 순서

제1단계	재해발생 과정확인	1. 재해발생까지의 과정 파악 2. 물적, 인적, 관리적 측면에서 사실 수집
제2단계	재해요인의 파악	3. 물적, 인적, 관리적 측면에서 재해요인 발굴
제3단계	재해요인의 결정	4. 재해요인의 상관관계와 중요도를 고려해 직접원인 및 간접원인을 결정
제4단계	계획(대책)의 수립	5. 근본적인 문제점/재해원인을 근거로 동종/유사재해방지계획을 구체적 수립

(2) 산업재해 발생 원인 분석/검토의 순서

—물적, 인적, 관리적

(3) 산업재해 재발방지계획 수립

—도출된 재해요인으로 파악된 문제점 및 재해원인을 근거 → 구체적이고, 실시 가능한 내용 → 물적, 인적, 관리적 측면에서 재발방지계획 수립

(4) 재발방지계획 수립을 위한 자료 활용 방법

—공단홈페이지 접속 > 안전보건정보 > 산업재해사례 > 재해사례 검색 > 재해원인 및 대책을 참조

5. 요양신청절차 및 근로자 안전보건교육

1) 요양신청절차

(1) 산재요양신청 절차

- ① 근로자 산업재해 발생(4일 이상 요양)
- ② 응급조치 후 산재지정병원에서 치료
- ③ 요양급여신청서 작성 후 복지공단, 병원, 회사에 제출
- ④ 업무상 재해 여부 확인 후 7일 이내 요양승인 여부 통지

정리노트

(2) 근로자 안전보건교육

교육종류	교육대상	교육시간
정기교육	생산직근로자 사무직근로자 관리감독자	매분기 6시간 이상 매분기 3시간 이상 연간 16시간 이상
채용시교육	생산직근로자 일용직근로자	8시간 이상 1시간 이상
작업내용변경교육	생산직근로자 일용직근로자	2시간 이상 1시간 이상
특별안전보건교육	생산직근로자 일용직근로자	16시간 이상 2시간 이상

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 산업재해예방을 위한 근로자의 의무가 아닌 것은?

- ① 산업안전보건법령요지 게시 등의 의무
- ② 사업주가 제공한 안전모, 안전대 등 보호구 착용의무
- ③ 사업주가 실시하는 근로자 건강진단을 받아야 함
- ④ 근로자는 사업주가 행한 안전보건상의 조치사항을 지켜야 함

2. 관리감독자의 역할을 잘못 설명한 것은?

- ① 관련작업의 경험이 부족한 신규작업자에 대해서는 안전작업 절차가 습관화 될 때까지 세밀한 관심과 교육
- ② 작업장의 정리정돈 및 안전통로 확보의 확인 감독
- ③ 보호구 착용상태를 작업 전 뿐만 아니라 작업 중에도 확인
- ④ 산업재해가 발생 시 관리감독자는 최우선적으로 산업재해조사표 작성

3. 산업재해는 사회적 환경, 개인적 결함, 불안 상태 등 5단계의 요소가 상관적·연쇄적으로 작용하여 발생하게 되며, 어느 한 가지만 제거해도 재해가 예방된다는 이론은?

- ① 아담스의 이론
- ② 버드의 도미노 이론
- ③ 하인리히의 도미노 이론
- ④ 하인리히의 “1:29:300” 법칙

4. 산업안전보건의 기본 용어 중 근로자가 업무나 작업에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환(罹患) 되는 것은?

- ① 사망만인율
- ② 사고
- ③ 위험
- ④ 산업재해

5. 사망자가 1인 이상 발생한 재해이거나 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해를 무엇이라고 하는가?

정리노트

6. 관리감독자의 역할을 6가지를 산업안전보건법 시행령 제10조 「관리감독자의 업무 내용」에 근거하여 서술하고, 사업장에서 안전보건관리를 위한 사업주의 의무와 근로자의 의무를 각각 2개씩 서술하시오.

정리노트

정답 및 해설

1. ①

- 사업주의 의무

- ① 국가에서 시행하는 산업재해예방시책 등을 준수
- ② 산업재해발생 보고의 의무
- ③ 산업재해기록·보존의 의무
- ④ 산업안전보건법령요지 게시 등의 의무
- ⑤ 안전보건표지 부착 의무

2. ④

- 관리감독자가 관리하고 있는 작업영역 내에서 산업재해가 발생 시에는 최우선적으로 재해를 일으킨 기계 설비를 정지시키거나 감전재해 발생 시 해당 전원을 차단하는 등 피해 확산을 방지하기 위한 조치를 실시한다.

3. ③

- 하인리히의 도미노 이론은 고전 이론에 해당하며, 버드의 도미노 이론은 최신 이론으로 제어의 부족 - 기본원인 - 직접원인 - 사고 - 재해로 구성된다.

4. ④

- 산업안전보건법상 산업재해의 정의(법 제2조제1호) : “산업재해”라 함은 근로자가 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나 작업 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환(罹患) 되는 것

5. 중대재해

- 중대재해란

- ① 사망자가 1인 이상 발생한 재해
- ② 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해
- ③ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해

정리노트

6.

- 1. 관리감독자의 산업안전보건법 시행령 제10조 「관리감독자의 업무 내용」

- ① 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업(해당 작업) 과 관련되는 기계·기구 또는 설비의 안전보건 점검 및 이상유무의 확인
- ② 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복, 보호구 및 방호장치 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도
- ③ 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- ④ 해당 작업의 작업장 정리 정돈 및 통로 확보의 확인·감독
- ⑤ 해당 사업장의 산업보건의, 안전관리자 및 보건관리자의 지도·조언에 관한 협조
- ⑥ 그 밖에 해당 작업의 안전·보건에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항

2. 사업장에서 안전보건을 위해 지켜야 할 사업주와 근로자의 의무

1) 사업주의 의무

- ① 국가에서 시행하는 산업재해예방시책 등을 준수
- ② 산업재해발생 보고의 의무
- ③ 산업재해기록·보존의 의무
- ④ 산업안전보건법령요지 게시 등의 의무
- ⑤ 안전보건표지 부착 의무

2) 근로자의 의무

- ① 근로자는 사업주가 행한 안전보건상의 조치사항을 지켜야 함
- ② 사업주가 실시하는 근로자 건강진단을 받아야 함
- ③ 사업주가 제공한 안전모, 안전대 등 보호구 착용의무

정리노트

2주차. 안전보건 제품 및 근로자 건강진단

1. 유해위험 기계기구 방호조치 및 안전검사

1) 유해위험 기계기구 방호조치

(1) 사업주 조치사항

- 상시 점검 및 정비 : 방호조치가 정상적인 기능을 발휘 할 수 있도록
- 방호조치의 기능이 상실된 때 : 즉시 수리, 보수 및 작업 중지 등 적절한 조치

(2) 근로자 준수사항

- 방호조치를 해체하고자 하는 경우 : 사업주 허가
- 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 때 : 지체 없이 원상회복

2) 유해위험 기계기구 안전검사

(1) 안전검사 처리절차

- 사업장이 소재한 행정구역내
 - ① 한국산업안전보건공단(지역본부/지도원)
 - ② 한국위험기계검사협회
 - ③ 대한산업안전협회
 - ④ 한국승강기안전기술원 중에서 선택하여 안전검사 신청서를 작성하여 신청 후 안전검사를 수검

(2) 안전검사 주기

- 최초 안전검사 : 설치 후 3년 이내
- 최초 이후 안전검사 : 2년마다(검사필증 유효기간내)

2. 안전인증제품 사용

- 의무안전인증(기계·기구 및 설비)
- 자율안전확인대상(기계, 기구 및 설비)
- 의무안전인증(방호장치)
- 자율안전확인대상(방호장치)
- 의무안전인증(보호구)
- 자율안전확인대상(보호구)

정리노트

3. 안전보건 표지 부착과 개인용 보호구 지급/착용

1) 안전보건 표지 부착

- 유해 또는 위험한 시설이나 장소에 설치
- 산업재해예방을 위한 금지나 경고, 비상시 조치를 위한 지시나 안내사항 또는 안전의식 고취

※ 표지의 설치기준

- 근로자가 쉽게 식별할 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치, 부착
- 흔들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치, 부착
- 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란할 경우 당해 물체에 직접 도장

2) 개인용 보호구 지급/착용

- 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업 : 안전모
- 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업 : 안전대
- 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업 : 안전화
- 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업 : 보안경
- 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업 : 보안면
- 감전의 위험이 있는 작업 : 절연용 보호구
- 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업: 방열복
- 선창작업 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업: 방진마스크
- 섭씨 영하 18도 이하인 급냉동 어창에서 하는 하역작업 : 방한모·방한복·방한화·방한장갑

4. 근로자 정기 건강진단

1) 근로자 건강진단 종류 및 실시대상

- 일반 건강진단 : 전체 근로자
- 특수 건강진단 : 특수건강진단 대상업무 종사 근로자
- 배치전 건강진단 : 특수건강진단 대상업무 종사 근로자
- 수시 건강진단 : 건강장해 호소자 또는 의학적 소견 근로자
- 임시 건강진단 : 지방고용노동관서 명령 근로자

정리노트

2) 건강진단 실시기관

—고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보험법」에 따른 검진기관

3) 건강진단 절차

- ① 대상 근로자 선정 : 일반검진(생산직, 사무직근로자), 특수검진(해당 유해인자에 노출되는 근로자)
- ② 건강진단기관에 진단의뢰 : 건강진단기관에 의뢰
- ③ 건강진단실시 및 결과통보 : 진단기관에서 검진을 실시 하고 결과를 사업주에게 통보
- ④ 사후관리 : 유소견자 작업전환 및 관리 등
- ⑤ 서류 보존 : 사업장에 5년간 보존

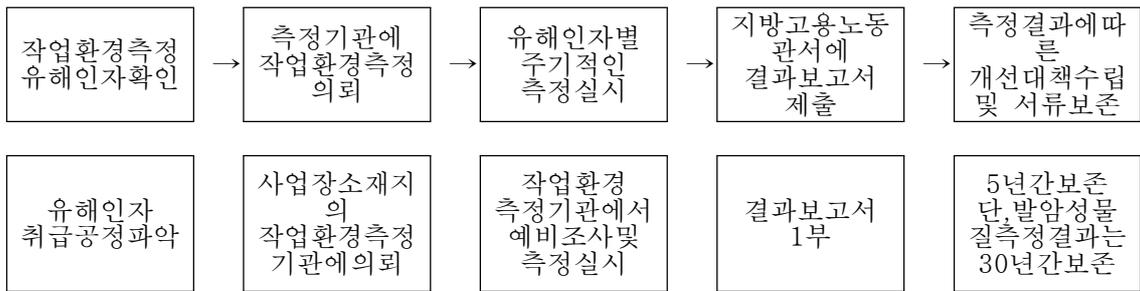
5. 사업장 작업환경측정

1) 작업환경측정 대상

—근로자 1명이상 고용하고 있는 사업장으로 화학물질, 중금속, 소음, 분진, 고열, 금속가공 유 등 측정대상 유해인자 190종에 노출되는 근로자가 있는 작업장

—다만, 임시작업(매월 24시간미만 작업), 단시간작업(1일 1시간미만 작업)은 제외

2) 작업환경측정 절차



정리노트

3) 작업환경측정의 실시주기

측정주기	대상
30일 이내	작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등의 측정대상 작업장
6개월 1회	정기적 측정주기
3개월 1회	1. 발암성 물질의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우 2. 발암성 물질을 제외한 화학적 인자의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우
년 1회 (다만 발암성 물질을 취급하는 작업공정 제외)	1. 작업공정 내 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우 2. 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 지시표지인 경우는?

- ① 낙하물 경고
- ② 출입금지
- ③ 세안장치
- ④ 보안경 착용

2. 안전보건 표지 부착과 관련한 설명이 잘못된 것은?

- ① 사업주는 산업재해예방을 위한 금지나 경고, 비상시 조치를 위한 지시나 안내사항 또는 안전의식 고취해야 한다.
- ② 조립해체작업장 입구에 적당한 안전보건표지는 차량통행금지 표지이다.
- ③ 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란할 경우 당해 물체에 직접 도장한다.
- ④ 임의로 산업안전보건표지를 보이지 않게 가리거나 제거가 금지된다.

3. 작업환경 측정 시 측정결과 서류를 보존하는 기간은?

- ① 30년
- ② 10년
- ③ 5년
- ④ 1년

4. 안전검사 처리 시 안전검사 기관이 하지 않는 경우는?

- ① 결과 통지
- ② 심사
- ③ 접수
- ④ 신청서 작성

5. 위험기계·기구 등 방호조치(법33조)에 따른 공기압축기의 방호장치는?

- ① 헤드가드
- ② 압력방출장치
- ③ 회전체 접촉예방장치
- ④ 날 접촉 예방장치

정리노트

6. 유해위험 기계 및 기구를 안전검사 할 때 최초 안전검사는 설치 후 몇 년 이내에 해야 하는가?

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 지시 표지는 보안경 착용, 방독마스크 착용, 방진마스크 착용, 보안면 착용, 안전모 착용, 귀마개 착용, 안전화 착용, 안전장갑 착용, 안전복 착용이 있다.

2. ②

- 조립해체작업장 입구에는 출입금지 표지가 적당하다.

3. ③

- 측정결과에 대한 서류 보존은 5년간이다. 단 발암성물질 측정결과는 30년간 보존한다.

4. ④

- 신청서 작성(신청인) -> 접수(안전검사 기관) -> 서류검토(안전검사 기관) -> 심사(안전검사 기관) -> 결과통지(안전검사 기관)

5. ②

- 공기압축기의 방호장치: 압력방출장치
- 지게차의 방호장치: 헤드가드, 백레스트
- 원심기의 방호장치: 회전체 접촉예방장치
- 금속절단기의 방호장치: 날 접촉 예방장치

6. 3(년)

- 최초 안전검사는 설치 후 3년 이내이며, 최초 이후 안전검사는 2년마다(검사필증 유효기간 내) 실시한다.

정리노트

3주차. 산업재해와 심폐소생술

1. 산업재해와 직업적 손상

—사업장에서의 질병과 손상의 위험요인을 확인해 위험요인으로부터 근로자를 보호해야 한다.

—질병 및 손상이 발생했을 때 주위의 위험요인으로부터 벗어나야 한다.

2. 응급의료법

—모든 국민은 차별을 받지 아니하고 응급의료를 받을 권리를 가진다.

3. 생존사슬

—동료가 무반응일 때, 신속한 연락과 목격자의 심폐소생술이 동료의 생존율을 높일 수 있다.

4. 심폐소생술

—여러 가지 원인에 의해 심장박동이 멎고 숨을 쉬지 않는 사람에게 인공적으로 호흡을 불어넣고 가슴을 압박하여, 산소가 포함된 혈액을 심장으로부터 짜내어 신체의 가장 필수적인 장기, 특히 뇌와 심장의 기능을 유지하게 하는 것이다.

—동료가 심근경색의 가족력이 있거나, 담배를 피우거나, 비만·고혈압·고지혈증·당뇨가 있다면 갑자기 쓰러질 가능성이 높다.

5. 심폐소생술의 순서 및 방법

—순서

- ① 심정지 확인
- ② 119신고 및 체세동기 요청
- ③ 가슴압박 실시 (30회)
- ④ 기도 열기 및 인공호흡 시행 (2회)
- ⑤ 가슴압박과 인공호흡의 반복
- ⑥ 회복자세

정리노트

—방법

- '의식이 있는지', '호흡을 하는지' 판단할 수 있어야 한다.
- 호흡이 없다면 신속히 119에 연락한다.
- '머리 젖히고 턱 들기'를 올바르게 숙지한다.
- 흉부압박을 올바르게 숙지한다.

6. 자동제세동기(AED)의 사용 방법

—자동제세동기는 정상적인 반응과 호흡이 없는 심정지 환자에게만 사용

—순서

- ① 전원 켜기
- ② 두 개의 패드 부착
- ③ 심장리듬 분석
- ④ 제세동 시행
- ⑤ 즉시 심폐소생술 다시 시행

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 사업장에서 업무 수행 중에 발생하는 사고는?

- ① 자해 행위
- ② 산업재해
- ③ 사적 행위
- ④ 취업규칙 위반 행위

2. 성인에게 심폐소생술을 위한 가슴압박을 실시할 때 속도는?

- ① 분당 10회
- ② 분당 30회
- ③ 분당 50회
- ④ 분당 100회

3. 산업재해 결과로 나타나는 골절·절단, 열상·자상·창상·화상, 중독, 내부장기 손상 등 신체적 부상을 말하는 것은?

- ① 중대재해
- ② 감전재해
- ③ 생존사슬
- ④ 직업적 손상

4. 급성 심장사의 생존율을 2~3배 높일 수 있는 생존 사슬 단계는?

- ① 신속한 전문처치
- ② 신속한 제해동
- ③ 목격자의 신속한 심폐소생술
- ④ 신속한 연락

정리노트

5. 자동제세동기(AED)의 사용방법이 잘못된 것은?

- ① 자동제세동기는 2분마다 심장리듬 분석을 시행한다.
- ② 제세동 버튼을 누르기 전에는 반드시 다른 사람이 환자에게서 떨어져 있는지 다시 한번 확인해야 한다.
- ③ “분석 중”이라는 음성 지시가 나오면 심폐소생술을 멈추고 환자에게서 손을 떼다.
- ④ 심폐소생술 중에 자동제세동기가 도착하면 기존에 시행하고 있던 가슴압박과 인공호흡이 종료된 후 심폐소생술을 시행한다.

6. 갑자기 쓰러지는 성인 심정지 환자에게서 가장 흔히 관찰되는 심실세동 (심장이 가늘게 떨면서 죽어 가는 형태의 부정맥) 시에 환자의 가슴에 전기패드를 부착해 일정량의 전기 충격을 가함으로써 심장의 리듬을 정상적으로 회복시키는 장비는?

정리노트

정답 및 해설

1. ②

- 산업재해는 사업장에서 업무 수행 중에 발생하는 사고로 산업안전보건법(제2조)은 근로자가 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나 작업 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환(罹患)되는 것으로 정의하고 있다.

2. ④

- 가슴압박은 성인의 경우 분당 100회 속도로 가슴이 5~6cm 깊이로 눌릴 정도로 강하고 빠르게 한다.

3. ④

- 직업적 손상은 산업재해 결과로 나타나는 골절·절단, 열상·자상·창상·화상, 중독, 내부장기 손상 등 신체적 부상을 직업적 손상이라고 한다. 이러한 작업장의 외적 요인에 의한 인체 손상은 노출량과 노출시간에 따라 직업성 손상이 발생 하기도 하고 직업병이 발생하기도 한다. 예를 들어 방사선에 짧은 시간 다량으로 노출되면 화상이라는 직업성 손상 형태로 나타나지만, 저농도에 만 성적으로 노출되면 백혈병 등 각종 암이 직업병 형태로 나타날 수도 있다. 또 다른 예로 기계적, 역학적 에너지가 인체에 급격히 노출되면 골절이나 열상과 같은 손상 형태로 나타나지만, 소량이나 만성적으로 노출될 경우 직업성 근골격계 질환과 같은 질병 형태로 나타날 수 있다.

4. ③

- 목격자의 신속한 심폐소생술 (Early Bystander CPR) : 119가 도착하기 전에 목격자에 의한 심폐소생술이 필요하다. 이것이 급성 심장사의 생존율을 2~3배 높일 수 있다.

5. ④

- 심폐소생술 중에 자동제세동기가 도착하면 지체 없이 이를 적용해야 한다.

6. 자동제세동기(AED)

- 자동제세동기는 정상적인 반응과 호흡이 없는 심정지 환자에게만 사용하고, 심폐소생술 중에 자동제세동기가 도착하면 지체 없이 이를 적용해야 한다.

정리노트

4주차. MSDS 작성기법

1. 물질안전보건자료 작성 대상

1) 적용 대상

—관련근거 : 산업안전보건법 제41조 제1항

—적용대상 : 산업안전보건법 시행규칙 [별표11의2] 제1호에 따른 화학물질의 분류기준*에 해당하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제

2) 적용 제외 대상

—관련근거 : 산업안전보건법 시행령 제32조의2 및 고용노동부고시 제2013-37호 「화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」 제3조 제2항

—적용 제외 대상

- ① 「원자력안전법」에 따른 방사성물질
- ② 「약사법」에 따른 의약품·의약 외품

2. 작성 및 제공 원칙

1) 작성·제공 의무주체 : 화학물질을 양도하거나 제공하는 자

2) 작성 원칙

(1) 언어

—한글로 작성하는 것이 원칙

—화학물질명, 외국기관명 등의 고유명사 : 영어 표기 가능

—시험·연구목적 시약의 물질안전보건자료가 외국어로 작성된 경우 : 한국어 번역 아니라도 가능

(2) 자료의 신뢰성

—시험결과 반영하고자 하는 경우 : 해당국가의 우수실험실기준 및 국제공인시험기관 인정에 따라 수행한 시험결과 우선적 고려

(3) 개정

—대상화학물질 양도·제공자

- 내용 변경시에 MSDS에 반영

정리노트

- 기존에 대상화학물질을 양도·제공받은 자에게 신속히 제공

—아래의 내용을 변경한 경우

- 대상화학물질을 양도·제공받은 자에 개정된 MSDS 제공
 - ▷ 화학제품과 회사에 관한 정보
 - ▷ 유해성·위험성

(4) 영업비밀

—적용 원칙

- 영업비밀로서 인정되는 화학물질 : “구성성분 및 함유량” MSDS에 적지 아니할 수 있음
- 대상화학물질 양도·제공하는 자 : 그 정보가 영업비밀임을 MSDS에 분명하게 밝혀둠

—영업비밀 적용제외 물질

- 산업안전보건법 제37조에 따른 제조 등 금지물질

(5) 정보 제공 방법

—게시 또는 비치

- 대상화학물질 취급작업 공정 내
- 안전사고 또는 직업병 발생우려가 있는 장소

—교육

- 근로자의 안전·보건을 위하여 교육 하고, 교육시간·내용 등 기록·보존

3. 작성방법

1) 작성항목 및 기재사항

- ① 화학제품과 회사에 관한 정보
- ② 유해성·위험성
- ③ 구성성분의 명칭 및 함유량
- ④ 응급조치 요령
- ⑤ 폭발·화재 시 대처방법

정리노트

2) 항목별 작성방법

- [제1항 - 화학제품과 회사에 관한 정보]
- [제2항 - 유해성·위험성]
- [제3항 - 구성성분의 명칭 및 함유량]
- [제4항 - 응급조치 요령]
- [제5항 - 폭발·화재 시 대처방법]

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 물질안전보건자료의 정보 제공 방법이 잘못된 것은?

- ① 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소에 게시 또는 비치한다.
- ② 대상화학물질의 건강유해성, MSDS 검색방법 포함하여 게시한다.
- ③ 근로자의 안전·보건을 위하여 교육하고, 교육시간·내용 등을 기록·보존한다.
- ④ 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질이라고 하더라도 각 항목마다 따로 교육한다.

2. 화학제품과 회사에 관한 정보를 작성할 때 공급자 정보에 들어갈 내용과 관계가 적은 것은?

- ① 책임자 이름
- ② 긴급전화번호
- ③ 주소
- ④ 회사명

3. 물질안전보건자료 작성·비치 제외 대상이 아닌 것은?

- ① 원자력안전법에 따른 방사성물질
- ② 유해화학물질 관리법에 따른 유독물
- ③ 마약류 관리에 관한 법률에 따른 마약 및 향정신성의약품
- ④ 비료관리법에 따른 비료

4. 물질안전보건자료를 작성할 때 “구성성분 및 함유량” 정보 제공에 대한 영업비밀 적용제외 물질은 무엇인가?

- ① 산업안전보건법 제37조에 따른 관리대상 유해물질
- ② 산업안전보건법 제37조에 따른 유독물
- ③ 산업안전보건법 제37조에 따른 제조 등 금지물질
- ④ 산업안전보건법 제37조에 따른 운송 위험물질

5. 다음 중 물질안전보건자료의 작성원칙에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 여러 형태의 자료를 활용하여 작성하는 경우에는 제공되는 자료의 출처를 기재한다.
- ② 부득이 어느 항목에 대해 관련 정보를 얻을 수 없는 경우 작성란에 “자료 없음”이라고 기재한다.

정리노트

- ③ 화학물질명, 외국기관명 등의 고유명사 또한 한글로 작성되어야 한다.
- ④ 한글로 작성하는 것이 원칙이다.

6. 보통 MSDS라고 불리며, 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제의 명칭으로 물리화학적 성질, 유해 위험성 등을 기록한 자료는?

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 함께 교육한다.

2. ①

- 공급자 정보에는 회사명과 주소, 긴급전화번호를 작성한다.

3. ②

- 유해화학물질 관리법에 따른 유독물은 산업안전보건법에 근거하여 물질안전보건자료 작성 대상에 해당한다.

4. ③

- 영업비밀 적용제외 물질은 산업안전보건법 제37조에 따른 제조 등 금지물질이다.

5. ③

- 화학물질명, 외국기관명 등의 고유명사는 영어로 표기할 수 있다.

6. 물질안전보건자료

- 물질안전보건자료를 말하는 MSDS는 Material Safety Data Sheet를 지칭하는 용어으로써 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제의 명칭으로 물리화학적 성질, 유해 위험성, 화재 폭발 시 방재요령, 환경에 미치는 영향 등을 기록한 자료를 말한다.

정리노트

5주차. 근로자 건강증진 및 건강관리실 운영 방법

1. 근로자 건강증진 사업의 필요성 및 접근방법

1) 근로자 건강증진 사업의 필요성

- 인구의 고령화와 생활양식의 변화로 생활습관병의 증가
- 운동 부족과 스트레스 증가에 따른 각종 질환과 약물중독의 증가
- 산업화·도시화에 따른 환경공해와 산업재해 및 각종 사고 발생 등 건강 위협요인 증가
- 국민소득 증가와 전국민 건강보험 시행에 따른 의료 이용 급증
- 난치성 만성질환 증가, 의료기술의 발달과 의료서비스의 다양화·고가화에 따른 국민 의료비 지출 증대

2) 근로자 건강증진의 접근방법

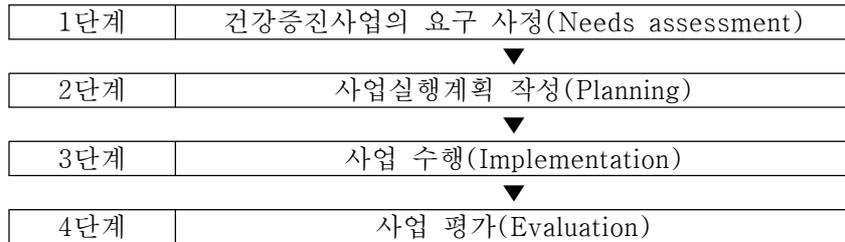
- 생활양식과 건강 행태의 개선
- 직업관련 위험요인 감소
- 직업이 건강에 미치는 영향
 - 직업과 밀접하게 관련되어 나타나는 질병
 - 직업이 기여요인으로 작용하는 질병
 - 직업 때문에 위험요인을 자주 접할 수밖에 없는 경우
- 포괄적 접근방법
 - 건강증진의 접근방법은 의학적 접근, 행동변화 접근, 교육적 접근, 대상자 중심 접근, 사회적 변화 접근 등으로 크게 나눌 수 있음
 - 이러한 방법은 상황에 따라 어느 하나만이 아니라 복합적으로 선택해 사용하게 된다

2. 관련법규

- 산업안전보건법
- 근로자 건강증진활동 지침(고용노동부 고시 제2013-6호)
- 국민건강증진법

정리노트

3. 근로자 건강증진 사업의 추진방법



4. 건강관리실 운영 목적 및 설치 방법

1) 건강관리실 운영 목적

- 신속한 처치와 전문가의 도움으로 근로자 건강 유지•증진
- 문제를 조기에 발견할 수 있도록 하는 것이 1차 보건관리자의 의무
- 직업병 조기 발견과 집단발생 예방

2) 건강관리실 설치 방법

- 보건관리자가 의사나 간호사인 경우: 직무 수행을 위해 건강관리실을 설치하고, 시설과 장비 지원
- 위치 및 면적: 사업장의 업종과 규모, 예산 조건에 따라 달리 운영
- 비품 및 설비: 기본 시설(시행규칙 제16조), 비품 및 장비, 구급용구(산업안전보건기준에 관한 규칙 제82조)
- 약품의 구비: 외상처치용 재료, 외용약, 내복약, 기타(건강증진을 위한 체제)

5. 산업간호 업무

1) 산업간호 업무 수행

- 건강 사정
- 외상 처치
- 투약
- 환자 의뢰
- 요양
- 건강진단 결과 요관찰자 및 유소견자의 사후관리

정리노트

2) 평가

- 투약 건수
- 상담 건수
- 의뢰 건수
- 약품 소모량
- 결근일수

3) 기록 및 보고

—기록의 중요성

- 사업장 내 산업간호 업무에 대한 이해, 타 부서와의 업무 협조 시 의사소통 자료로 활용
- 사업장 보건관리사업의 계획과 평가에 기초적인 자료를 제공

—기록방법

- 정확하고 간결하게
- 활동 직후 곧바로
- 서명(때로는 근로자의 서명도 필요)

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 근로자 건강증진 사업 계획 시 수집해야 할 자료에 해당되는 것은?

- 가. 근로자 건강진단 결과
 - 나. 사업장 점검 결과
 - 다. 건강관리실 이용현황
 - 라. 근로자 생활습관 조사 결과
- ① 가, 나, 다, 라
 - ② 가, 나, 다
 - ③ 나, 다, 라
 - ④ 가, 나

2. 건강관리실의 기본 시설에 해당되는 것은?

- 가. 상하수도 시설
 - 나. 외부 연락용 직통전화
 - 다. 구급용구
 - 라. 냉난방 시설
- ① 가, 나, 다, 라
 - ② 가, 나, 다
 - ③ 나, 다, 라
 - ④ 가, 나

3. 건강증진사업 평가 시 결과 영역의 평가 내용이 아닌 것은?

- ① 프로그램은 비용을 절감시켰는가?
- ② 프로그램이 근로자들의 행동을 변화시켰는가?
- ③ 건강에 대한 지식이 향상되었는가?
- ④ 프로그램에 무엇이 포함되어 있는가?

4. 건강증진에 관한 인지 향상을 위한 프로그램에 해당되지 않은 것은?

- ① 집단교육
- ② 사내방송
- ③ 금연구역 설치

정리노트

④ 포스터

5. 건강관리실과 관련한 설명이 잘못된 것은?

- ① 건강관리실을 설치할 때 보건관리자가 의사나 간호사인 경우에는 직무 수행을 위해 건강관리실을 설치하고 시설과 장비를 지원해야 한다.
- ② 참여하는 모든 근로자의 기록과 결과는 비밀이 보장되어야 한다.
- ③ 건강관리실은 사업장의 업종과 규모, 예산 조건에 따라 달리 운영할 수 있다.
- ④ 건강관리실의 위치는 건물 외곽에 위치하는 것이 좋다.

6. 전 근로자가 백만시간당 근무하는데 발생한 재해건수를 말하는 것은?

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 수집 자료 : 사업장의 정책 동향, 사업장 내 계층별 동향, 건강진단 결과, 근로자의 건강행위 관련 자료, 사업장 점검 결과, 건강상담 결과, 각종 통계자료, 건강증진사업에 활용 가능한 자원상황, 건강증진사업을 위한 소요인력, 안전보건위원회, 보건관리자, 건강증진사업지도자, 건강증진사업을 위한 예산 및 활용자원, 근로자 면담, 회의 개최, 설문조사

2. ①

- 기본 시설(시행규칙 제16조)은 상하수도 시설, 냉난방 시설, 침대, 외부연락용 직통전화, 침대, 구급용구 등과 법에 규정된 시설 외에 필수적인 시설로 눈 세척 시설, 화장실 및 샤워실 등이 해당된다.

3. ④

- '프로그램에 무엇이 포함되어 있는가?'는 구조 영역에 해당한다.

4. ③

- 인지 프로그램은 주제에 대한 관심을 고조시키는 과정으로서의 성격을 가지므로 대중적 정보, 건강진단, 보건교육, 홍보 등의 방법이 해당된다.

5. ④

- 건강관리실은 건물 중앙에 위치하여 근로자가 쉽게 찾을 수 있어야 좋다.

6. 도수율

- 도수율 = 재해건수 / 연 근로시간수×1,000,000

- 강도율 = 손실작업일수 / 연 근로시간수×1,000

- 건수율 = 재해건수 / 평균 실근로자수×1,000

- 평균 손실일수 = 손실 작업일수×재해건수

정리노트

6주차. 작업환경측정 및 평가 1

1. 작업환경측정 정의 및 목적

1) 정의

—작업환경 실태를 파악하기 위해 해당 근로자 또는 작업장에 대해 사업주가 측정계획을 수립한 후 시료를 채취하고 분석·평가하는 것

2) 목적

- 근로자가 호흡하는 공기 중의 유해물질 종류와 농도 파악
- 근로자가 해당 작업장에서 일하는 동안 건강장해가 유발될 가능성 정도 평가
- 작업장의 작업환경 개선 여부 판단
- 개선된 작업장의 작업환경을 측정하여 개선효율 파악

2. 작업환경측정 대상

1) 측정대상 작업장

- 산업안전보건법 시행규칙 제93조 제1항
- 산업안전보건법에 열거된 작업환경측정 대상 유해인자에 노출되는 근로자가 있는 작업장
 - ① 유기화합물(113종 / 벤젠, 톨루엔, 노말렉산, DMF, TCE, 포름알데히드 등)
 - ② 금속류(23종 / 납, 수은, 알루미늄, 카드뮴 등)
 - ③ 산·알칼리류(17종 / 황산, 염산, 불산, 초산 등)
 - ④ 가스류(15종 / 염소, 암모니아, 이산화탄소, 포스겐, 황화수소 등)
 - ⑤ 분진(6종/광물성분진,용접흡 등)
 - ⑥ 물리적인자(2종/소음, 고열)
 - ⑦ 허가대상유해물질(14종/디클로로벤지딘, 베틸륨 등)에 노출되는 근로자가 있는 작업장
 - ⑧ 그 외의 유해인자에 대해서는 자율적으로 측정 가능

2) 측정제외 사업장

- 임시작업 : 일시적으로 하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업 / 다만, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행해지는 작업은 제외
- 단시간작업 : 관리대상유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업 / 다만, 1일 1시간 미만 작업이 매일 수행되는 경우 제외
- 허용소비량을 초과하지 아니하는 작업장 : 작업장 공기의 부피를 15로 나눈 양으로, 작업 시간 1시간당 소비하는 관리대상 유해물질 양이 이 값을 초과하지 아니하는 작업장 제외

정리노트

—분진작업의 적용제외 작업장 : 살수설비 또는 주유설비를 갖추고 물을 뿌리거나 주유를 하면서 분진이 흩날리지 않는 작업을 수행하는 작업장

3. 작업환경측정자의 자격

1) 자체측정

—해당 사업장 소속의 산업위생관리 산업기사 이상의 자격 소지자
—해당사업장(계열사 사업장 포함), 그 사업장 내에서 사업의 일부가 도급계약에 의해 시행되는 경우 수급인의 사업장 자체 측정기관

2) 위탁측정

—인력, 시설 및 장비기준을 갖추고 지방고용노동관서장의 지정에 따라 측정대상 사업장의 위탁을 받아 측정 대행

※ 위탁측정기관으로 지정받을 수 있는 자(영 제32조의 4)

- ① 국가 또는 지방자치단체의 소속기관
- ② 의료법에 따른 종합병원 또는 병원
- ③ 고등교육법 제2조제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 대학 또는 그 부속기관
- ④ 작업환경측정업무를 하려는 법인

4. 측정 원칙 및 측정계획서 작성

1) 측정 원칙

—측정 전 예비조사 실시
—개인시료 채취를 원칙으로 하되 지역시료 채취도 가능
—작업이 정상적일 때 실시

2) 측정계획서 작성

—예비조사를 한 경우 측정계획서 작성 시 포함될 내용

- ① 원재료의 투입과정에서 최종 제품 생산 공정까지 주요 공정 도식
- ② 해당 공정별 작업내용, 측정 대상 공정 및 공정 화학물질 사용 실태
- ③ 측정 대상 유해인자, 유해인자 발생주기, 종사 근로자 현황
- ④ 유해인자별 측정방법과 측정 소요기간 등 필요한 사항

정리노트

5. 측정 시기, 횟수, 주기, 시간

1) 측정 시기

—측정



2) 측정 횟수 및 주기

—정기적인 실시 : 6개월에 1회 이상

—작업장 신규로 가동/변경되어 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우 그날로부터 30일 이내에 실시

—측정일로부터 3개월에 1회 이상 실시해야 하는 측정 결과가 나온 경우

—최근 1년간 그 작업 공정에서 작업환경측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우

3) 측정 시간

—6시간 이상 연속 측정하거나 등간격 6시간 이상 연속 분리 측정

—발생시간이 6시간 이하이거나 간헐적인 경우 발생시간 동안 측정,

—단시간 노출기준이 설정된 대상물질은 1회 15분간, 유해인자의 발생 특성을 고려하여 측정

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 작업환경측정 원칙이 아닌 것은?

- ① 작업환경측정을 하기 전에 예비조사는 실시하지 않는다.
- ② 지역시료 채취방법으로 실시한 경우 결과표에 사유를 명시한다.
- ③ 모든 측정은 개인시료 채취방법으로 하되, 개인시료 채취가 곤란한 경우 지역시료 채취방법으로 한다.
- ④ 작업이 정상적으로 이루어져 작업시간과 근로자의 유해인자 노출 정도를 정확히 평가할 수 있을 때 실시한다.

2. 작업환경 측정과 관련하여 잘못된 것은?

- ① 작업환경측정은 작업이 정상적으로 이루어져 작업시간과 근로자의 유해인자 노출 정도를 정확하게 평가할 수 있을 때 실시한다.
- ② 정기적으로 2년에 1회 이상 실시한다.
- ③ 작업장 신규로 가동/변경되어 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우 그 날로부터 30일 이내에 실시한다.
- ④ 측정할 때 1일 작업시간 동안 6시간 이상 연속 측정하거나 작업시간을 등간격으로 나누어 6시간 이상 연속 분리 측정한다.

3. 자체측정을 할 수 있는 작업환경측정자의 자격은?

- ① 작업환경측정 교육을 정기적으로 시행하는 사업장의 관리감독자
- ② 경력 15년 이상의 안전보건관리책임자
- ③ 경력 10년 이상의 관리감독자
- ④ 해당 사업장 소속의 산업위생관리산업기사 이상 자격 소지자

4. 작업환경측정 대상 제외 작업장이 아닌 경우는?

- ① 동력을 사용하여 암석 등 또는 탄소를 주성분으로 하는 원료를 체질 하는 장소에서 하는 작업 시 살수설비 또는 주유설비를 갖추고 물을 뿌리거나 주유를 하면서 분진이 흩날리지 않는 작업을 수행하는 분진 발생 작업장
- ② 유기화합물 취급특별장소, 특별관리물질 취급장소, 지하실 내부 그 밖에 환기가 불충분한 실내작업장
- ③ 관리대상 유해물질의 허용소비량을 초과하지 아니하는 작업장(허용소비량 : 작업시간 1시간당 소비하는 관리대상 유해물질 양(그램) 으로, 작업장의 공기체적(m^3)을 15로 나눈 양)
- ④ 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행해지는 경우

정리노트

5. 다음 중 작업환경측정 대상이 되는 물질의 구분에 해당되지 않는 것은?

- ① 특정화학물질
- ② 중금속
- ③ 유기화합물
- ④ 분진

6. 작업환경 실태를 파악하기 위해 해당 근로자 또는 작업장에 대해 사업주가 측정계획을 수립한 후 시료를 채취하고 분석·평가하는 것을 무엇이라고 하는가?

정리노트

정답 및 해설

1. ①

- 작업환경측정을 하기 전에 예비조사를 실시한다.

2. ②

- 작업환경측정은 정기적으로 6개월에 1회 이상 실시한다.

3. ④

- 해당 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람이어야 한다. 그리고 해당사업장(계열사 사업장 포함), 그 사업장 내에서 사업의 일부가 도급 계약에 의해 시행되는 경우에는 수급인의 사업장 자체 측정기관이 작업환경측정을 실시할 수 있다.

4. ④

- 임시작업은 일시적으로 행하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업을 말하며 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행해지는 경우는 작업환경측정 대상 제외 작업장에서 제외한다.

5. ①

- 특정화학물질이 모두 작업환경측정 대상은 아니다.

6. 작업환경측정

- 작업환경측정과 관련한 법은 산업안전보건법 제42조 작업환경측정 등에 있는데, 여기에는 사업주는 유해인자로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위하여 인체에 해로운 작업을 하는 작업장으로서 고용노동부령으로 정하는 작업장에 대하여 고용노동부령으로 정하는 자격을 가진 자로 하여금 작업환경측정을 하도록 한 후, 그 결과를 기록, 보존하고, 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관에게 보고하여야 한다고 명시하였으며, 이 경우 근로자대표가 요구하면 작업환경측정 시 근로자대표를 입회시켜야 함을 명시하고 있다.

정리노트

7주차. 작업환경측정 및 평가 2

1. 시료 채취

1) 시료 채취 위치

- 개인시료 채취의 경우: 측정기기의 공기 유입 부위가 작업 근로자의 호흡기 위치에 오도록 하여 통상 근로자의 어깨 부위에 시료채취기 부착
- 지역시료 채취의 경우: 유해물질 발생원에 근접한 위치 또는 작업근로자의 주 작업행동 범위 내의 작업근로자 호흡기 높이에 측정기기가 오도록 함
- 검지관 방식으로 측정하는 경우: 작업근로자의 호흡기 및 발생원에 근접한 위치 또는 근로자 작업행동 범위의 주 작업 위치에서 근로자의 호흡기 높이에서 측정

2) 시료 채취 방법

- 입자상 물질은 여과포집 후 중량분석(석면은 계수법)
- 가스상 물질은 흡착매체 사용 후 GC 등을 사용해 분석
- 중금속은 여과포집 등을 이용한 후 AA나 ICP 등을 사용해 분석
- 소음은 누적소음노출량 측정기 사용
- 고열은 습구흑구온도지수(WBGT) 이용

2. 작업환경측정 결과의 평가

1) 입자상 물질과 가스상 물질의 평가

- 시간가중평균농도는 8시간 작업 시의 평균농도로 환산한다.
- 1일 작업시간이 8시간을 초과하는 경우 보정노출기준을 산출하여 평가한다.
- 단시간 노출농도나 최고노출농도는 해당기준과 직접 비교·평가한다.

2) 소음수준 및 고열수준의 평가, 그리고 작업환경측정 평가결과에 따른 조치

(1) 소음수준의 평가

- 연속 측정하거나 1시간 간격으로 측정한 경우에 평균하여 8시간 작업 시의 평균 소음수준으로 한다.
- 소음 발생시간이 6시간 이내이거나 간헐적인 경우 등가소음레벨 방법으로 평가한다.
- 지시소음계로 측정하여 등가소음레벨 방법을 적용할 경우에는 산출 값을 기준으로 등가소음레벨 방법으로 평가한다.
- 누적소음노출량 측정기로 측정하여 노출량으로 산출되었을 경우 식에 따라 시간가중평균 소음수준으로 환산한다.

정리노트

(2) 고열수준의 평가

—기본적으로 고열의 측정방법에 따라 평가한다.

(3) 작업환경측정 평가결과에 따른 조치

—노출기준 미만 : 현재의 작업 상태 유지한다.

—노출기준 초과 : 측정결과보고서에 개선계획 또는 개선증명의 서류를 첨부하여 보고한다.

3. 화학물질 등의 노출기준

1) 사용목적 및 노출기준의 정의

(1) 사용목적

—인체에 유해한 가스·증기·미스트·흠이나 분진·소음·고온 등 화학 물질과 물리적 인자(유해요인)에 대한 작업환경평가와 근로자의 보건상 무해 기준을 정함으로써 유해요인으로 부터 근로자의 건강을 보호하는 데 기여함을 목적으로 한다.

(2) 노출기준의 정의

—근로자가 유해요인에 노출되는 경우 일정 수준에서는 거의 모든 근로자에게 건강상 나쁜 영향을 미치지 아니하는 기준을 말한다.

2) 화학물질 · 혼합물 · 소음 · 고온의 노출기준

(1) 화학물질 등의 노출기준

—고용노동부 고시 제2013-38호에 물질별로 규정

(2) 혼합물의 노출기준

—다음 식에 의한 계산 결과가 1을 초과하지 않아야 한다.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

(3) 소음의 노출기준

—소음수준별 노출기준은 8시간 기준 90dB(A)이다.

(4) 고온의 노출기준

—작업강도(경작업, 중등작업, 중작업)에 따른 고온의 노출기준을 분류한다.

정리노트

3) 표시단위

- 화학적 인자 농도는 ppm 또는 mg/m³으로 표시
- 소음수준 표시단위는 데시벨(dB(A))로 표시
- 고열은 습구·흑구온도지수(WBGT)를 구해 섭씨 온도(°C)로 표시

4. 작업환경측정결과의 처리

1) 측정결과표 작성 및 보고

- 사업장 위탁측정기관 : 측정결과표 2부를 작성하여 30일 내에 사업주에게 1부를 송부하고 1부는 자체적으로 보관한다.
- 지방고용노동관서에는 30일 내에 전산으로 보고한다(안전보건공단 보고로 갈음 가능).

2) 근로자 입회 및 설명회 개최

- 작업환경측정 시 근로자 대표가 요구하면 입회시킨다
- 산업안전보건위원회 또는 근로자 대표의 요구 시 측정 결과에 대한 설명회를 개최한다(측정 결과를 통보받은 날로부터 10일 이내)
- 측정 결과 알림
 - 사업장 게시판 부착
 - 사보 게재
 - 정례조회 시 집합교육 등의 방법으로 측정 결과를 근로자에게 알린다.
- 특수건강진단기관 등에서 측정 결과 요청 시 협조

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 시료 공기를 여과재를 통해 흡인함으로써 당해 여과재에 측정하고자하는 물질을 채취하는 방법은?

- ① 냉각응축 채취 방법
- ② 여과 채취 방법
- ③ 직접 채취 방법
- ④ 액체 채취 방법

2. 작업환경측정 결과를 알리는 방법이 잘못된 것은?

- ① 정례조회 시 집합교육
- ② 사업장 게시판 부착
- ③ 지역 뉴스
- ④ 사보 게재

3. 작업환경측정 시 시료채취근로자의 수에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 동일 작업근로자가 100인을 초과하는 경우 30인 이상을 측정
- ② 단위 장소에서 동일 작업 근로자가 1인인 경우 1인을 측정
- ③ 동일 작업근로자가 10인을 초과하는 경우 5인당 1인(1개 지점) 이상을 추가하여 측정
- ④ 단위 장소에서 최고 노출 근로자 2인 이상에 대해 동시에 측정

4. 작업환경측정과 관련하여 개인시료 채취기를 이용해 근로자의 대상 시료를 채취하는 경우 개인시료채취기는 위치는?

- ① 근로자 반경 1m 이내
- ② 가슴 위치에서 30cm
- ③ 얼굴 중심 반경 1m 이내
- ④ 호흡기 중심 반경 30cm인 반구

정리노트

5. 입자상 물질과 가스상 물질의 평가 시 시간가중평균농도는 몇 시간 작업 시의 평균농도로 환산하는가?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

6. 소음 측정 시 개인시료 채취방법이 불가능할 때 사용하고, 발생시간을 고려한 등가소음레벨 방법으로 측정하는 소음계는?

7. 작업환경측정 방법 5가지를 제시하고, 각각의 세부 내용을 서술하시오.

정리노트

정답 및 해설

1. ②

- 액체 채취 방법 : 시료 공기를 액체 속에 통과시키거나 액체 표면과 접촉시켜 용해, 반응, 흡수, 증돌 등을 일으키게 하여 당해 액체에 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법
- 고체 채취 방법 : 시료 공기를 고체 입자층을 통해 흡입, 흡착하여 당해 고체 입자에 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법
- 직접 채취 방법 : 시료 공기 흡수, 흡착 등의 과정을 거치지 아니하고 직접 채취대 또는 진공 채취병 등의 채취용기에 물질을 채취하는 방법
- 냉각응축 채취 방법 : 시료 공기를 냉각된 관 등에 접촉, 응축시켜 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법

2. ③

- 사업주는 작업환경측정 결과를 다음 중 하나의 방법으로 당해 작업장 근로자에게 알려야 한다.
 - 1) 사업장의 게시판에 부착하는 방법
 - 2) 사보에 게재하는 방법
 - 3) 자체 정례조회 시 집합교육에 의한 방법
 - 4) 기타 당해 근로자들이 작업환경측정 결과를 알 수 있는 방법

3. ①

- 동일 작업근로자가 100인을 초과하는 경우 최대 시료채취 근로자를 20인으로 조정할 수 있다.

4. ④

- 개인시료 채취 시 개인시료채취기를 이용해 근로자의 호흡기 위치(호흡기 중심 반경 30cm인 반구)에서 측정 대상 시료를 채취한다.

5. ④

- 시간가중평균농도는 8시간 작업 시의 평균농도로 환산하며, 1일 작업시간이 8시간을 초과하는 경우 보정노출기준을 산출하여 평가한다.

6. 지시(소음계)

- 지시 소음계는 소음계의 일종으로서, 마이크로폰으로 수용한 소음을 증폭(增幅)하여 계기에 직접 폰 또는 데시벨 눈금으로 지시하는 소음계를 말한다.

정리노트

7.

- 작업환경측정 방법

- ① 액체 채취 방법 : 시료 공기를 액체 속에 통과시키거나 액체 표면과 접촉시켜 용해, 반응, 흡수, 증돌 등을 일으키게 하여 당해 액체에 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법
- ② 고체 채취 방법 : 시료 공기를 고체 입자층을 통해 흡입, 흡착하여 당해 고체 입자에 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법
- ③ 직접 채취 방법 : 시료 공기 흡수, 흡착 등의 과정을 거치지 아니하고 직접 채취대 또는 진공 채취병 등의 채취용기에 물질을 채취하는 방법
- ④ 냉각응축 채취 방법 : 시료 공기를 냉각된 관 등에 접촉, 응축시켜 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법
- ⑤ 여과 채취 방법 : 시료 공기를 여과재를 통해 흡인함으로써 당해 여과재에 측정하고자 하는 물질을 채취하는 방법

정리노트

8주차. 밀폐공간의 이해 및 작업 시 조치

1. 용어의 정의

1) 적절한 공기

- 산소 농도 범위 : 18 ~ 23.5% 사이
- 탄산가스 농도 : 1.5% 미만
- 황화수소 농도 : 10ppm 미만 수준의 공기

2) 산소결핍

- 공기 중의 산소 농도가 18% 미만인 상태

2. 물질의 산화작용, 미생물의 호흡작용, 기타 원인에 의한 산소결핍

1) 물질의 산화작용에 의한 산소결핍

- 저장용 탱크 등 소재의 산화
- 저장 또는 운반 물질의 산화
- 건성유의 산패

2) 미생물의 호흡작용에 의한 산소결핍

- 미생물의 생체 1kg(수분 제외)이 섭씨 30도 부근에서 1시간에 소비하는 산소 소비량은 사람의 최고 6000배
- 미생물이 발효하는 탱크, 항온실 또는 양조조 내부
- 미생물 증식에 따른 산소 소비로 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 동반 발생

3) 기타 원인에 의한 산소결핍

- 냉장·냉동실, 탱크, 보일러, 압력용기, 반응탑과 같은 밀폐된 방의 내부
- 지하수의 산소 소모
- 일반 우물에서 복잡한 원인에 의한 산소결핍

정리노트

3. 인체의 산소소비 및 산소 부족과 생체반응

1) 인체의 산소소비

- 체내의 모든 세포 활동은 혈액으로 공급되는 포도당에서 만들어지는 ATP 형태의 에너지 발생원에 지배되며 그 생성에 산소 필요
- 생체 내 각 조직의 산소 소비량은 큰 차이가 있음
- 근육을 많이 사용할 때 산소결핍증이 증증화 함

2) 산소 부족과 생체반응

- 밀폐공간 작업 장소에는 산소결핍에 의한 사망, 각종 가스에 의한 질식, 그리고 화재·폭발 등 많은 위험이 상존한다
- 산소결핍에 의한 산소농도별 증상

4. 무산소 공기 호흡의 위험성

- 대뇌피질의 파괴가 시작된 단계에서는 구급처치로 생명유지가 가능하나 의식회복은 곤란하며, 상태가 가볍다 해도 후유증이 생김
- 호흡이 6분 이상 정지되면 소생하기 어렵고, 소생한계 내에서 구조된 경우에 언어•운동장애, 시야협착, 마취, 환각, 건망증, 성격이상 및 노이로제 등의 후유증이 생김
- 10~20%의 저산소 공기에 장기간 노출된 경우에도 후유증이 생길 수 있음

5. 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행 및 밀폐공간 작업 시 조치

1) 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행

- 작업 시작 전에 공기 상태의 적정성 여부를 확인하기 위한 측정·평가
- 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- 공기호흡기, 송기마스크 등의 지급 및 착용 관리
- 밀폐공간 작업 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

2) 밀폐공간 작업 시 조치

- 환기
- 당해 장소에 근로자를 입장·퇴장시킬 때에 각각 인원을 점검한다
- 작업 근로자 외에는 당해 장소 출입을 금지하고 그 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시한다
- 당해 작업장과 외부 감시인 사이에 상시 연락할 수 있는 설비를 설치한다.

정리노트

6. 유해가스 발생 장소 등에 대한 조치

- 터널, 갱 등의 굴착작업
- 지하실, 기관실, 선창 그밖에 통풍이 불충분한 장소에 비치한 소화기 또는 소화설비의 탄산가스 사용
- 탱크, 보일러, 반응탑 내부 등 통풍이 불충분한 장소에서의 용접작업
- 불활성 기체를 내보내는 배관이 있는 보일러, 탱크, 반응탑 또는 선창 등에서의 작업
- 냉장실, 냉동실 등의 내부 작업
- 냉장실, 냉동실 등 밀폐해 사용하는 시설 또는 설비
- 탱크 또는 반응탑 등의 용기 안전판으로부터 불활성기체가 배출될 우려가 있는 작업
- 탱크, 반응탑, 그 밖의 밀폐시설에서의 작업
- 지하실과 맨홀의 내부, 그밖에 통풍이 불충분한 장소에서 가스 공급 배관 해체 또는 부착 작업
- 지층이나 그와 인접한 장소에서 압기공법으로 하는 작업
- 유해가스가 노출 또는 공기 중 산소 부족

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 가스 자체는 독작용이 없지만 산소분압을 떨어뜨려 조직에 필요한 산소공급 부족을 초래하는 물질은?

- ① 불연성가스
- ② 가연성가스
- ③ 화학적 질식제
- ④ 단순질식제

2. 밀폐공간 작업 시작 전 산소 농도 등을 측정·평가할 수 있는 자격자가 아닌 것은?

- ① 협력업체 근로자
- ② 안전관리자 및 보건관리자
- ③ 관리감독자
- ④ 지정 측정기관 종사자

3. 인체의 산소소비에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 저체온하에서는 조직의 혈류가 감소해 산소 수요와 이산화탄소 산생이 저하해서 호흡비가 저하한다.
- ② 생체 내 각 조직의 산소 소비량은 큰 차이가 있다. 뇌는 산소 소비가 가장 큰 장기로서 중량은 1.4kg에 불과하나 소비량은 전신의 약 25%에 해당한다.
- ③ 산소결핍증을 해결하려면 근육을 많이 사용해야 한다.
- ④ 체내의 모든 세포 활동은 혈액으로 공급되는 포도당에서 만들어지는 ATP 형태의 에너지 발생원에 지배되며 그 생성에 산소가 필요하다.

4. 공기 중의 산소 농도가 몇 % 미만이어야 산소결핍의 상태인가?

- ① 18%
- ② 28%
- ③ 38%
- ④ 58%

정리노트

5. 유해가스 발생 장소 중 터널, 갯 등의 굴착작업 시 취해야 할 조치는?

- ① 작업하는 동안 당해 설비의 뚜껑 또는 출입문이 저절로 잠기지 않도록 한다.
- ② 밸브·코크를 잠그거나 차단판을 설치한다.
- ③ 소화기, 소화설비가 쉽게 뒤집히거나 손잡이가 작동해 탄산가스가 새지 않도록 한다.
- ④ 사전에 유해가스 농도를 조사한다.

6. 작업 시작 전에 공기 상태의 적정성 여부를 확인하기 위한 측정 및 평가를 해야 하고, 공기호흡기, 송기마스크 등의 지급 및 착용 관리를 해야 하며, 산소결핍이 우려되거나 유해가스 등의 농도가 높아 폭발 위험이 있을 경우 즉시 작업을 중단하고 근로자를 대피시켜야 하는 작업 공간은?

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 단순질식제

1. 가스 그 자체에는 독작용이 없지만 공기 중에 많으면 산소분을 떨어뜨려 조직에 필요한 산소 공급 부족을 초래하는 물질
2. 수소(H₂), 질소(N₂), 헬륨(He), 메탄(CH₄), 에탄(C₂H₆) 탄산가스(CO₂) 등 불활성가스

2. ①

- 산소농도 등의 측정 및 평가자는 관리감독자, 안전관리자 및 보건관리자, 안전관리대행기관, 지정측정기관이다.

3. ③

- 근육에는 헤모글로빈과 비슷한 마이오글로빈이 있어 혈액에서 산소를 빼앗아 저장하는 성질이 있어 근육을 많이 사용할 때 산소결핍증이 증증화한다.

4. ①

- 산소결핍은 공기중의 산소 농도가 18% 미만인 상태이다.

5. ④

- 터널, 갭 등의 굴착작업 시 사전에 유해가스 농도를 조사하고, 유해가스 처리방법과 굴착 시기 등을 정한 후 그에 따라 작업을 시행한다.

6. 밀폐공간

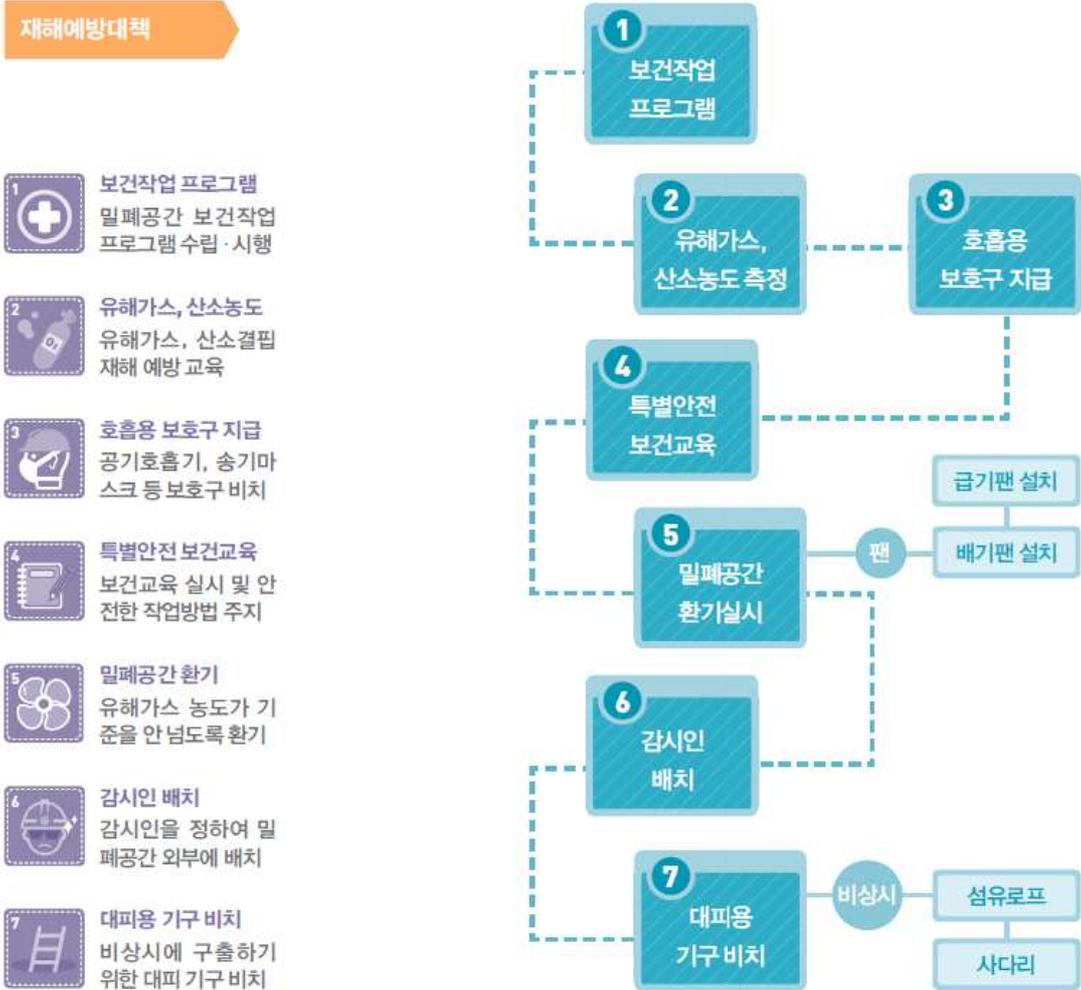
- 밀폐공간 작업 프로그램 수립 및 시행 시 조치 사항

1. 작업 시작 전에 공기 상태의 적정성 여부를 확인하기 위한 측정·평가
2. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
3. 공기호흡기, 송기마스크 등의 지급 및 착용 관리
4. 밀폐공간 작업 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

정리노트

9주차. 밀폐공간에서의 사고 및 예방대책

1. 무절임 작업장 황화수소 중독사고



정리노트

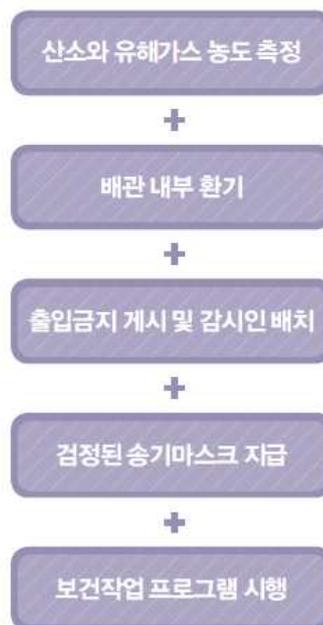
2. 바지선 탱크 양수작업 중 산소결핍 사고

1) 재해예방 대책



3. 배관 용접작업 중 아르곤 가스에 의한 산소결핍 사고

1) 재해예방 대책



정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 밀폐공간 작업관리방법으로 틀린 것은?

- ① 근로자 입·퇴장 때 인원 확인
- ② 방독마스크 또는 방진마스크 상시 착용
- ③ 상시 작업장 감시
- ④ 밀폐공간 안전담당자 지정

2. 밀폐공간에서의 환기 및 작업과 관련하여 잘못된 것은?

- ① 아르곤 가스로 충전된 배관 내부를 출입할 때에는 산소 농도가 18% 이상 될 때까지 배관 내부를 동력식 환기장치를 이용해 충분히 환기한다.
- ② 충분히 환기해 적절한 공기 상태임이 확인된 후 작업한다.
- ③ 고농도 유해가스에서는 방독마스크를 지급한다.
- ④ 산소와 유해가스 농도를 측정해 적절한 공기 상태가 유지되는지 평가한다.

3. 밀폐공간 재해예방대책과 관련이 적은 것은?

- ① 신호수를 배치하고 정해진 신호에 따라 작업 수행
- ② 비상시에 구출하기 위한 대피 기구 비치
- ③ 감시인을 정하여 밀폐공간 외부에 배치
- ④ 밀폐공간 보건작업 프로그램 수립 및 시행

4. 밀폐공간에서 질식재해 사례가 발생하는 경우가 있는데, 이와 관련하여 1시간 이내에 흥분, 두통, 현기증, 의식상실, 호흡부전 등 전신 증상이 나타나는 황화수소 농도는 몇 ppm인가?

정리노트

정답 및 해설

1. ②

- 방독마스크 또는 방진마스크는 상시 착용하는 것이 아니라 밀폐공간에서 위험에 처한 근로자나 이를 구출하는 작업 종사자에게 지급하여 위험한 상황에서 착용토록 해야 한다.

2. ③

- 고농도 유해가스에서는 공기호흡기와 검정된 송기마스크를 지급해야 한다.

3. ①

- 신호수를 배치하고 정해진 신호에 따라 작업을 수행하는 것은 자재 인양 중 떨어지거나 날아온 물체에 맞음 재해의 예방 대책이다.

4. 500

- 황화수소 농도에 따른 생리적 반응

0.008~0.03 : 냄새 감지의 역치

10 : 뚜렷하게 불쾌한 냄새

25~30 : 강한 냄새, 그러나 견딜 수 있을 정도

50 : 결막에 자극 증상을 느낌

100 : 3~15분 내에 후각 손실, 눈과 목에 찌르는 듯한 증상

150 : 후각신경 마비

250 : 장시간 노출되면 폐부종 발생

500 : 1시간 이내 흥분, 두통, 현기증, 의식상실, 호흡부전 등 전신 증상 나타남

700 : 곧 의식장애가 나타나고 응급구조 조치가 없으면 사망에 이름

정리노트

10주차. 건설업의 위험성 평가 1

1. 위험성평가의 정의와 중요성

1) 위험성평가에 관련된 용어의 정의

- 사고: 위험요인을 근원적으로 제거하지 못하여 위험에 노출되어 발생하는 결과
- 사건: 위험요인이 사고로 발전되었거나 사고로 이어질 뻔했던 원하지 않은 사상
- 위험요인: 인적 재해, 물적 손실 및 환경피해를 일으키는 요인

2) 위험성 평가의 정의

- 사업장 내에 잠재되어 있는 위험요인 파악
- 잠재된 위험요인들의 발생 가능성이나 손실의 중대성 평가
- 허용 범위를 벗어난 경우 위험 감소 대책 세움

3) 위험성평가의 중요성

- 현재 계획되거나 시행되고 있는 제어수단의 적절성 판단
- 사고 발생 전 위험성 제어

2. 위험성평가관련 법령과 인정

1) 위험성평가 관련 법령

- 산업안전보건법 제41조의2 (위험성평가)
- 고용노동부 고시 제2012-104호 「사업장 위험성평가에 관한 지침」

2) 위험성평가 인정

- 위험성평가 인정 신청서를 제출한 사업장
- 위험성평가 실태를 위험성평가 기준 및 인정절차에 따라 객관적으로 심사
- 적합한 사업장에 한국산업안전보건공단 이사장이 증명서 발급함

정리노트

3. 건설업에서의 위험성평가와 위험성 관리

1) 건설업에서의 위험성 평가

- 산업재해로 이어질 우려가 있는 잠재적인 유해·위험요인 제거·감소의 어려움
- 많은 유해·위험요인이 내재된 상태에서 공사 진행
- 안전보건활동 하는 공사에서 잠재적인 유해·위험요인이 전혀 없다고는 할 수 없음
- 건설재해를 보다 많이 감소시키기 위한 방법

2) 위험성 관리

- 사업장의 완전한 Risk Free의 환경은 있을 수 없다는 인식에서 출발
- Risk 크기 평가, 정책적 배려 고려하면서 Risk를 제거하거나 감소시키는 과정

4. 위험성평가와 산재

- 산재인정 기준 미달 시에도 산재승인 가능한 사례
- 산재예방 조치를 취하지 않을 시 형사조치 취해질 가능성에 관한 사례

5. 위험성평가의 목적과 관리 3단계

1) 위험성평가의 목적

- 모든 작업 활동에 잠재된 위험요인 확인, 위험성 평가
- 제한된 자원으로 효과적이고 사전 예방적인 안전보건활동 실시

2) 위험성관리의 3단계

- 1단계 : 위험요인의 발견 및 확인
- 2단계 : Risk의 정량화
- 3단계 : Risk의 대처

6. 위험성평가 범위와 실시시기 및 주의사항

1) 위험성평가 범위

- 조직의 활동, 공정과 관련된 모든 실제적 및 잠재적인 위험성
- 조직의 특성 및 규모를 고려하여 위험성평가의 범위 결정
 - 특별 관리 대상, 일상 관리 대상
- 일상적인 작업 및 비일상적인 작업

정리노트

2) 위험성평가 실시시기

- 안전보건경영시스템을 최초로 구축하는 단계
- 새로운 작업 공종 개시 전
- 기존 작업 공종에 대한 정기적인 위험성을 검토할 경우

3) 위험성평가 주의사항

- 위험성평가가 사업장 내 모든 위험요인에 대하여 이루어지기 위한 조건
 - 사전에 평가대상 목록 정함
 - 각 대상에 대한 불안정한 상태와 불안정한 행동 및 관리적 사항에 대한 평가
- 평가팀 구성 시 :
 - 해당 작업공종 관리자만에 의한 평가
 - 형식적인 평가
 - 소기의 목적을 달성할 수 없음
 - 현장에서 위험에 직접 노출된 작업자가 참여하는 것이 바람직

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 사업장 내에 잠재되어 있는 위험요인을 파악하고, 또한 이 위험요인들이 사고로 발생할 위험성 즉, 발생 가능성이나 손실의 중대성을 평가하여 허용할 수 있는 범위를 벗어난 경우 위험 감소 대책을 세우고, 위험수준을 허용할 수 있는 범위 내로 끌어내리는 과학적이고 체계적인 위험관리 방법은?

- ① 위험성 평가
- ② 위험성 추정
- ③ 위험성 결정
- ④ 위험요인 확인

2. 다음 중 위험성평가의 실시 시기에 해당하지 않는 것은 무엇인가?

- ① 안전보건경영시스템을 최초로 구축하는 단계
- ② 새로운 근로자가 채용된 경우
- ③ 새로운 작업 공중 개시전
- ④ 주요 공정의 변경 및 작업환경의 변화

3. 다음 중 위험성평가의 목적이 아닌 것은?

- ① 안전보건 성과 및 평가관리 기준 설정
- ② 위험작업의 투자 우선순위의 결정
- ③ 위험요인의 사전 제거 또는 경감
- ④ 사업장 특성에 적합한 체계적인 안전활동 구현

4. 위험요인의 근원적 제거에 대한 실천 의지를 갖고 위험성평가에 직접적인 참여와 지원을 하여야 하는 주체는?

정리노트

정답 및 해설

1. ①

- 위험성평가는 현장에서 사고나 재해로 발생할 수 있는 위험요인을 작업 전에 가능한 모두 찾아내어 제거하고, 현장에서의 제한적인 인적, 물적 자원을 효율적으로 투입하여 재해를 예방하기 위한 계획의 수립 및 활동의 기본이 되기도 한다.

2. ②

- 위험성평가 실시시기

- 안전보건경영시스템을 최초로 구축하는 단계
- 새로운 작업 공중 개시 전
- 기존 작업공중에 대한 정기적인 위험성을 검토할 경우
- 유사 공정에서 중대사고 및 재해가 발생하여 재평가가 필요한 경우
- 새로운 자재나 물질을 사용할 경우
- 주요 공정의 변경 및 작업환경의 변화 : 시설, 장비, 공정, 인원 및 기술 변화 대응
- 신규 법규의 제정, 기존 법규의 개정 등에 따른 위험성평가 기준의 변경

3. ②

- 위험성평가의 목적

- 안전보건경영시스템 규격 요구사항으로 시스템 구축 및 사고 발생 전에 위험요인을 찾아내어 제거하거나 위험성을 감소
- 사업장의 특성에 적합한 체계적인 안전보건활동을 통해 사고예방 및 건강장해 사전 예방에 기여
- 어느 부분에 집중적인 노력을 경주해야 할 것인가를 결정하여 효율적인 안전관리를 수행
- 체계적인 안전보건 활동을 통한 현장중심의 안전관리 시스템을 구축

4. 사업주 또는 현장소장

- 위험성평가에서의 사업주의 책임과 역할

- 위험성평가 계획의 승인
- 평가자에게 정보 제공, 훈련 및 재정적 지원
- 현장 관리감독자 및 근로자의 참가 권장
- 평가 결과에 의한 위험 감소 대책의 실행 확인
- 평가 결과 및 대책을 근로자에게 주지
- 위험성평가 효과 측정 및 지속적 개선

정리노트

11주차. 건설업의 위험성 평가 2

1. 위험성평가 기법의 종류

1) 수리적 방법의 분류기준

- 정성적 분석방법 : Checklist, PHA, What-if, HAZOP, FMEA, HEA, Relative Ranking
- 정량적 분석방법 : FTA, ETA, HRA

2) 공정특성/공정규모 대응 분류기준

- 큰 공정, 복잡한 공장에 내재한 위험을 주요 관점 중심으로 평가하는 경우 : Safety Review, Check list, Relative Ranking, PHA, What-if
- 공정의 설계단위나 일상의 조업 시에 다양한 종류의 위험을 상세히 분석하는 경우 : What-if / Check list, HAZOP, FMEA
- 특정한 위험상황에 대하여 매우 자세한 분석이 요구될 경우 : FTA, ETA, Cause-Consequence Analysis, Human Reliability Analysis

2. 위험성기법 설명

1) Safety Review 기법

- 가장 먼저 사용된 위험성평가 방법
- 운전자들에게 공정에 존재하는 위험에 대한 경각심 갖게 함

2) 체크리스트 분석

- 시스템을 평가하기 위하여 항목이나 절차서가 적힌 리스트 사용
- 간편하고 공정의 어느 단계에서나 사용 가능

3) Relative Ranking

- 분석정책의 성격
- 위험분석을 하는 사람으로 하여금 대상 공정이 더 이상의 연구가 필요한 정도의 위험성을 갖고 있는지 여부 판단

4) PHA

- 위험물질과 주요공정에 일반적인 방법으로 접근
- 공장설비 등과 같은 공정 특성을 고려함으로써 일반적인 위험 상태 도출

정리노트

5) what-if Analysis

- 분석대상 공정에 대해 지식과 경험이 있는 사람들이 모여 원치 않는 사건의 가능성에 대해 의문을 갖고 문제에 접근하는 방법
- HAZOP Study처럼 조직적이지는 못함

6) What-if/Checklist Analysis

- What-if 분석 기법과 Checklist 기법 합쳐 각 단점을 보완
- 공정의 어느 단계에서나 사용 가능

7) HAZOP

- 공정의 위험을 평가하고 운전상의 문제점을 발견하기 위해서 개발
- 공정에 존재하는 위험요소들이나 운전상의 문제점을 체계적으로 알아내려함

8) FMEA

- 장치의 고장 상황 및 그 결과가 시스템 및 공장에 미치는 영향을 도표화 하는 것
- 장치의 고장 상황 : 장비가 어떻게 고장이 나게 되었는가 설명

9) FTA

- 사고의 원인을 발견하기 위한 연역적인 기법
- 시스템의 고장이나 사고를 사고원인들의 관계를 논리 게이트 이용
- 도해적으로 분석 → 고장이나 사고의 기본적 원인 분석
- 이 원인으로 인한 사고의 가능성이 얼마나 큰가를 정량적으로 평가하는 방법

10) ETA

- 작업자 포함한 시스템의 각 구성 요소의 초기 사건을 시작으로 함
- 이로부터 발생하는 최종 결과를 귀납적인 접근방법으로 평가하는 정성, 정량적 위험성평가 기법

11) CCA

- FTA와 ETA의 혼합형
- 주요 장점
 - 의사소통의 도구로 사용될 수 있다는 점
 - 원인-결과 또는 사고결과와 그들의 기본원인 사이의 상호관계 보여줌

정리노트

12) HRA

- 작업자들의 작업에 영향을 줄 수 있는 요인들을 체계적으로 평가하는 기법
- 그 업무의 물리적 환경적 특성을 수행하는 사람들에게 요구되는 기술 등으로 설명
- 사람의 실수에 대하여만 분석하는 한계
- 보통 다른 위험성 평가 방법과 함께 사용

3. 건설업의 위험성평가 접근 방법

1) 특징

- 시공 단계 : 안전 확보 위해 공사 시공계획 단계에서 위험성평가 실시가 중요
- 종래에는 결과만 우선한 계획 검토하고, 근로자의 안전보전에 소홀히 다루는 경향
- 앞으로는 시공 계획 단계에서부터 공사 중의 안전대책을 검토하여야 함

2) BS8800에서 소개하고 있는 6단계 프로세스

- Step 1. 업무활동 분류
- Step 2. 위험요인 확인
- Step 3. 위험성 결정
- Step 4. 위험성 허용가능성 결정
- Step 5. 필요에 따라 위험성 관리의 행동계획 작성
- Step 6. 행동계획의 타당성 재확인

정리노트

4. 건설업의 위험성 평가 수행

1) 위험성평가 절차



정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 위험성 평가 기법 중 정량적 분석방법에 해당하는 것은?

- ① ETA
- ② PHA
- ③ FMEA
- ④ HAZOP

2. 상대위험평가 방법은 주어진 평가범위 내에서 가장 심각한 위험을 갖고 있는 공정지역 및 운전을 결정하는데 사용하는 방법은?

- ① 결함수 분석
- ② 체크리스트 분석
- ③ 상대위험평가
- ④ 사전위험분석

3. 다음 중 위험요인을 도출할 때 고려할 사항과 거리가 가장 먼 것은?

- ① 위험원의 소재
- ② 위해 발생 시기
- ③ 위해 대상
- ④ 발생원인

4. 위험등급에 따라 관리 범위를 결정할 때 작업을 즉시 중단하는 관리기준이 적용되는 위험수준 등급의 알파벳은?

정리노트

정답 및 해설

1. ①

- 정량적 분석방법
 - FTA
 - ETA
 - HRA

2. ③

상대위험평가는 분석정책의 성격으로 위험분석을 하는 사람으로 하여금 대상 공정이 더 이상의 연구가 필요한 정도의 위험성을 갖고 있는지 여부를 판단할 수 있게 한다. 상대위험 평가는 'Dow Fire & Explosion Index', 'ICI Mond Index', 'Chemical Exposure Index', 'Threshold Planning Quantity Index', 'Substance Hazard Index' 등의 방법을 많이 사용하고 있다.

3. ②

- 위험요인 도출방법으로는 위험원의 소재, 위해 대상, 발생원인의 3가지 질문에 기초하여 위험요인을 도출합니다.

4. A

- 사소한 위험성(E) : 조치 및 문서기록 불필요
- 수용 가능한 위험성(D) : 안전정보 및 주기적 교육, 위험표지 부착 등의 조치
- 중간 위험성(C) : 작업 절차서 및 위험감소 대책 수립
- 중대 위험성(B) : 안전대책 수립 후 작업
- 수용 불가능한 위험성(A) : 작업 즉시 중단

정리노트

12주차. 사업장에서 질병 및 손상 발생 시 응급처치 방법

1. 질병 발생 시 응급처치 방법

1) 실신

(1) 당신이 의식을 잃을 것 같을 때

—바닥에 눕거나 앉도록 한다.

—증상이 회복되면 천천히 일어나고, 절대 빨리 일어나지 않는다.

—앉아서 휴식을 취할 때는 머리를 무릎 사이에 두는 것이 도움이 될 수 있다.

(2) 옆 동료가 의식을 잃었을 때

—지속적 의식 소실과 함께 숨을 쉬고 있지 않다면 심폐소생술을 시행한다.

—숨을 쉬고 있다면 동료를 눕힌 후 다리를 30cm가량 들어 올린다.

—벨트를 풀고 옷을 벗겨 느슨하게 한다.

—동료가 의식을 회복하면 천천히 일으켜 앉힌다. 절대 빨리 일으켜 앉히지 않는다.

—1분 내에 의식이 회복되지 않는다면, 심폐소생술과 같은 회복자세를 취한 후 119에 연락한다.

2) 열실신

① 우선, 덥고 습한 근무환경에서 시원하고 그늘이 있는 곳으로 동료를 옮긴다.

② 위의 실신과 같은 응급처치를 시행한다.

③ 젖은 시트로 몸을 감싸거나, 찬물을 뿌리거나, 에어컨 공기를 쐬게 하여 체온을 낮추도록 노력한다.

④ 환자가 의식을 회복했다면 찬물을 마시게 한다. 의식이 회복되기 전에는 물이나 음식을 먹이지 않는다. 물이나 음식이 기도로 들어갈 수 있다.

3) 흉통

① 심근경색이나 협심증이 의심된다면 즉시 119에 연락한다. 119에 연락할 수 없다면, 이웃의 도움을 받아 빨리 가까운 병원으로 간다.

② 119 도착 전에 아스피린을 복용한다.

③ 흉통이 지속된다면 처방받은 니트로글리세린을 복용한다.

④ 동료가 가슴이 답답하다고 하면서 갑자기 의식을 잃고 반응이 없다면 즉시 심폐소생술을 시행한다.

정리노트

4) 뇌졸중

—뇌졸중이 의심되는 증상

- 갑자기 전에 없던 심한 두통이 발생한다.
- 갑자기 말이 어눌해지거나 의식이 혼탁하다.
- 갑자기 시야가 흐리고 혼탁해지거나 보이지 않는다.
- 갑자기 한쪽 안면, 팔다리에 힘이 빠지거나 감각이 없다.
- 갑자기 전에 없던 어지러움이 발생하여 균형을 잡지 못하고 잘 걸지를 못한다.

2. 손상 발생 시 응급처치 방법

1) 가벼운 베임, 찢림 손상 응급처치

- ① 지혈
- ② 상처를 깨끗하게 한다.
- ③ 항생제 연고를 바른다.
- ④ 상처를 덮는다.
- ⑤ 상처가 깊거나 쉽게 벌어지는 경우 봉합한다.

2) 심한 손상 및 골절이 의심되는 상황에서 응급처치

- ① 심한 손상이 발생했을 때는 먼저 119에 연락한다.
- ② 2차적인 손상이 의심되는 상황이 아니라면 움직이지 않고 응급처치를 시행하고 119를 부른다.

3) 척수손상이 의심되는 상황에서 응급처치

(1) 척수손상 시 초기 대응

—상·하지 영구마비가 생길 수 있으므로 손상을 당한 동료는 움직이지 않도록 해야 함

(2) 재해자가 척수손상이 의심되는 경우의 응급처치

—우선, 119에 연락

—재해자를 움직이지 않게 함. 이때 무거운 타월을 목의 양쪽에 놓아 목이 움직이지 않도록 함

—안전모는 벗기지 않음

정리노트

4) 머리 외상이 발생했을 때 응급처치

(1) 심한 머리 외상이 있을 때의 응급처치

- 119가 도착하기 전 재해자를 눕히고 가능하다면 어깨를 받쳐서 어깨와 머리가 위로 향하도록 한다.
- 머리에서 출혈이 있다면 압박하여 지혈하고, 머리뼈가 골절된 것 같다면 (머리가 주저앉았거나, 누르면 주저앉을 때) 상처 부위를 바로 압박하지 않는다.
- 재해자를 계속 감시해 심폐소생술이 필요한 상태인지 확인한다. 지속적으로 의식과 호흡을 확인한다.

5) 화상

(1) 화재나 폭발 등에 의한 심한 화상

- 불에 탄 옷을 제거하지 않는다. 옷이 불에 타고 있다면 옷을 제거하거나 불을 꺼야 한다.
- 화상을 입은 부위를 찬물에 담그지 않는다. 저체온증이나 쇼크가 발생할 수 있다.
- 호흡이 있는지, 움직이는지, 무반응인지 지속적으로 주시한다.
- 가능한 화상 입은 부위를 심장 위로 올린다.
- 화상 입은 부위를 보호한다. 시원하고 습하고 소독된 밴드로 덮거나, 깨끗한 옷이나 타월로 덮는다. 화상 부위의 장신구는 제거한다.

6) 감전

- 재해자를 관찰하고, 만지지 않는다.
- 가능하다면 전원을 꺼서 전기 위험을 제거한다.
- 무반응인지 살피고, 무반응이면 즉시 심폐소생술을 시행한다.
- 쇼크 자세를 취하여 쇼크를 방지한다.

7) 치아 탈구

- 빠진 치아 뿌리를 잡지 않고 치아 머리를 잡는다.
- 치아뿌리 부분의 잔해를 문지르거나 긁어내지 않는다.
- 그릇에 담긴 수돗물에 씻는다. 흐르는 물에 씻기지 않는다.
- 할 수 있다면 빠진 치아를 잇몸 구멍에 다시 넣는다.
- 치아를 다시 넣을 수 없고 환자가 의식이 없다면, 즉시 우유나 처치자의 침 (혀 아래)에 넣어둔다
- 즉시 치과의를 찾거나 응급실을 방문한다.

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 갑자기 전에 없던 심한 두통이 발생하고, 갑자기 말이 어눌해지거나 의식이 혼탁하고, 갑자기 한 쪽 안면 또는 팔다리에 힘이 빠지거나 감각이 없는 증상이 발생할 때 의심되는 질병은?

- ① 뇌졸중
- ② 흉통
- ③ 열실신
- ④ 실신

2. 재해자가 목을 움직이지 못할 때, 심한 충격이 목이나 허리에 가해졌을 때, 손상 후에 팔다리에 저림이나 마비 증상이 있거나 마음대로 움직이지 못할 때 의심할 수 있는 것은?

- ① 심한 손상 및 골절
- ② 감전
- ③ 머리 외상
- ④ 척수 손상

3. 가벼운 베임 및 찢림 손상 시 응급처치가 잘못된 것은?

- ① 상처가 깊거나 (6mm 이상) 쉽게 벌어지는 경우 (보통 길이 1cm 이상, 안면인 경우에는 다르다)에는 봉합이 필요하다.
- ② 상처가 깊은 경우엔 상처 안에 분말연고를 바른다.
- ③ 상처 부위의 이물질은 알코올로 소독된 깨끗한 핀셋으로 제거한다.
- ④ 출혈을 시작한 지 20분도 지나지 않아 출혈이 멈추었는지 확인하지 않아야 한다.

4. 상처가 났을 때 감염을 줄이고 치유 과정을 도와주는 연고는?

정리노트

정답 및 해설

1. ①

- 뇌졸중이 의심되는 증상은 다음과 같다.

- ① 갑자기 전에 없던 심한 두통이 발생한다.
- ② 갑자기 말이 어눌해지거나 의식이 혼탁하다.
- ③ 갑자기 시야가 흐리고 혼탁해지거나 보이지 않는다.
- ④ 갑자기 한쪽 안면, 팔다리에 힘이 빠지거나 감각이 없다.
- ⑤ 갑자기 전에 없던 어지러움이 발생하여 균형을 잡지 못하고 잘 걷지를 못한다.

2. ④

- 척수손상을 의심해야 하는 경우

- ① 재해자가 목을 움직이지 못할 때
- ② 목이나 허리가 이상한 형태로 꼬일 때
- ③ 심한 충격이 목이나 허리에 가해졌을 때
- ④ 재해자가 심한 목 통증이나 허리 통증을 호소할 때
- ⑤ 머리 손상을 받은 후에 지속적으로 의식 저하가 발생했을 때
- ⑥ 손상 후에 팔다리에 저림이나 마비 증상이 있거나 마음대로 움직이지 못할 때

3. ②

- 상처가 깊은 경우엔 상처 안에 분말연고를 바르지 않는다. 분말연고는 이물질로 작용하여 상처의 감염 가능성을 높일 수 있다.

4. 항생제(연고)

- 항생제 연고는 상처를 빨리 아물게 하는 것은 아니라 감염을 줄이고 치유 과정을 도와준다.

정리노트

13주차. 맞음 재해

1. 맞음 재해의 정의와 원인 및 대책

1) 떨어지거나 날아온 물체에 맞음 재해란?

—아래로 떨어지는 물체, 날아오는 물체 등이 주체가 되어 사람이 맞는 경우로 건설현장에서 발생빈도가 떨어짐 재해만큼은 높지 않지만 끊임없이 발생하는 반복형이며 발생 유형이 매우 다양하다는 특징을 지니고 있다.

2) 떨어지거나 날아온 물체에 맞음 재해 주요 원인

- 자재류에서 떨어지거나 날아온 물체에 맞음
- 크레인 등을 이용한 자재 인양 중 떨어지거나 날아온 물체에 맞음
- 터널 내부, 굴착사면 토사석에서 떨어지거나 날아온 물체에 맞음

3) 낙하물 방지망 설치 기준

- 방망의 설치간격은 매 10m 이내
- 방망이 수평면과 이루는 각도는 20~30도
- 방망의 내민 길이는 비계 외측으로부터 수평거리 2.0m 이상
- 방망의 겹침 폭은 30cm 이상으로 테두리로프로 결속해 방망과 방망 사이의 틈이 없도록 설치

2. 맞음 재해의 사례 별 대책

1) 외부마감용 작업발판 설치작업 중 발판에서 떨어진 물체에 맞음 재해 예방 대책

- 옥탑부의 돌붙임 마감작업으로 자재가 떨어질 위험 있는 때에는 낙하물 방지망 또는 방호 선반을 설치한 후 작업을 수행한다
- 상부작업에 따른 떨어지는 물체 재해를 예방하기 위해 상·하 동시작업을 금지하고, 작구 간 하부에 출입금지구역 설정하는 등 위험방지 조치를 해야 한다.

2) 보 하부 거푸집 해체작업 중 거푸집에서 떨어진 물체에 맞음 재해 예방 대책

- 작업방법 개선 : 보 하부 등 거푸집을 해체할 때에는 거푸집에서 떨어진 물체에 맞음, 강관지주의 넘어짐 등에 따른 위험이 없는 안전한 장소에서 해체도구(지렛대 등)를 이용해 강관지주와 보 하부 거푸집을 작업자의 반대 방향으로 넘어지도록 하는 등의 안전한 방법으로 작업토록 하고, 거푸집 동바리의 각 부재(거푸집동바리, 멩에, 장선)를 순차적으로 해

정리노트

체한다.

- 해체작업 계획서 철저히 작성 : 중량물을 취급하는 작업을 하는 때에는 중량물의 종류와 형상, 취급 방법과 순서, 작업장소의 넓이와 지형 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 작업계획 내용을 당해 근로자에게 주지시킨 후 작업을 수행한다.

3) 해체된 빔 적재 중 슬링벨트가 절단되며 떨어진 물체에 맞음 재해 예방 대책

- 슬링벨트를 사용할 경우 인양하중과 슬링벨트의 인양 허용하중(안전율 5)을 검토·적용하고 마모·과단·박음실 풀림상태·변질 등을 사전 점검해야 한다. 또 모서리 부분에는 마모·과단·절단 방지를 위한 패드를 설치하는 등의 안전조치가 요구된다.
- 슬링벨트의 취약점을 고려한다면 가급적 중량물로 인한 모서리 절단 위험, 변질, 열화 등에 대한 내구성이 좋은 와이어로프로 대체 사용함이 바람직하다.

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 낙하물 방지망 설치기준에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 방망의 설치간격은 매 10m 이내로 한다.
- ② 방망의 내민 길이는 비계 외측으로부터 수평거리 2.0m 이상을 유지해야 한다.
- ③ 방망은 안전인증 규격에 적합한 제품을 사용해야 한다.
- ④ 수직보호망을 설치하면 낙하물 방지망 설치의 생략해도 무관하다.

2. 보 하부 거푸집 해체작업 중에 거푸집에서 떨어진 물체에 맞는 경우를 예방하기 위한 안전포인트가 아닌 것은?

- ① 자재는 2줄걸이로 수평으로 인양하는가?
- ② 해체 시 무리한 힘을 가하지 않는가?
- ③ 해체한 자재는 정리정돈 하는가?
- ④ 거푸집 해체 시 안전한 작업 절차를 준수하는가?

3. 옥탑부의 돌붙임 마감작업으로 자재가 떨어질 위험이 있는 경우의 재해 예방 대책은?

- ① 기울어진 상태로 자재 인양
- ② 크레인 사용 시 변형된 혹 해지장치 사용
- ③ 폴리에스텔 재질로 봉제 가공한 슬링벨트 사용
- ④ 낙하물 방지망 또는 방호선반을 설치한 후 작업 수행

4. 아래로 떨어지는 물체나 날아오는 물체에 사람이 맞는 재해는?

5. 떨어지거나 날아온 물체에 맞음 재해의 대책 5가지와 낙하물방지망 설치 기준 중 5가지를 서술하시오.

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 수직보호망과는 관계없이 낙하물 방지는 설치해야 한다.

2. ①

- 자재는 2줄걸이로 수평으로 인양하는지에 대한 확인은 해체된 빔 적재 중 슬링벨트가 절단되며 떨어지는 물체에 맞는 재해를 예방하기 위한 안전포인트이다.

3. ④

- 옥탑부의 돌붙임 마감작업으로 자재가 떨어질 위험이 있는 경우에는 낙하물 방지망 또는 방호선반을 설치한 후 작업을 수행한다.

4. 맞음 재해

- 맞음 재해는 아래로 떨어지는 물체나 날아오는 물체에 사람이 맞는 재해로, 건설현장에서 발생 빈도가 떨어짐 재해만큼 높지는 않지만 끊임없이 발생하는 반복형 재해로, 발생 유형이 매우 다양하다.

5.

- 1. 떨어지거나 날아온 물체에 맞음 재해의 대책

- ① 중량물 취급 시 작업계획을 작성하고 내용을 당해 근로자에게 교육한다.
- ② 크레인 등을 이용한 자재 취급 작업 시 신호수를 배치하고 정해진 신호에 따라 작업을 수행한다.
- ③ 작업반경 내 철저한 근로자 출입통제를 실시한다.
- ④ 작업 전 인양용 로프의 이상 유무 철저히 점검한다.
- ⑤ 인양작업 시 줄걸이 작업 안전수칙을 철저히 준수한다.

- 2. 낙하물방지망의 설치 기준

- ① 방망의 소재는 안전인증 규격에 따른다.
- ② 그물코는 사각 또는 마름모로서 그 크기는 가로, 세로 각각 2cm 이하여야 한다.
- ③ 개구리매듭 방망, 무매듭 방망, 라셀(Raschel)방망 등 방망 유형에 적합한 안전인증 규격에 따라야 한다.
- ④ 방망사의 강도는 안전인증 규격에서 정하는 안전방망 인장강도에 따른다.
- ⑤ 방망의 설치간격은 매 10m 이내여야 한다, 다만, 첫 단의 설치 높이는 근로자를 떨어지는 물체의 위험으로부터 방호할 수 있도록 가능한 낮은 위치에 설치한다.
- ⑥ 방망이 수평면과 이루는 각도는 20~30도로 해야 한다.
- ⑦ 방망의 내민 길이는 비계 외측으로부터 수평거리 2.0m 이상이어야 한다.
- ⑧ 방망의 겹침 폭은 30cm 이상으로 테두리 로프로 결속해 방망과 방망 사이에 틈이

정리노트

없도록 한다.

⑨ 최하단의 방망은 크기가 작은 못·볼트·콘크리트 덩어리 등이 떨어지지 못하도록 방망 위에 그물코 크기가 0.3cm 이하인 망을 추가로 설치한다. 다만, 낙하물 방호선반을 설치했을 경우에는 그러지 아니한다.

⑩ 방망은 설치 후 3개월 이내마다 정기점검을 해야 한다. 다만, 물체가 떨어지거나 유해환경에 노출돼 방망이 손상된 경우에는 즉시 교체 또는 보수해야 한다.

정리노트

14주차. 무너짐 재해 1

1. 무너짐 재해의 정의 및 특성

1) 무너짐 재해의 정의

—건축물, 토목 구조물 등 건축물 또는 흙막이 가시설, 거푸 집동바리·작업발판 등 가설구조물이 작용하는 하중이나 바람, 지진 등 외기의 영향으로 본래 건축물의 형태를 잃어버리고 무너져 내리는 현상

2) 무너짐 재해의 특성

—건축물의 상·하부에서 작업하거나 건축물을 축조하는 중에 막대한 피해 수반
—다른 재해에 비해 중상 또는 사망 재해로 이어지는 경우가 많음
—구조적 결함으로 발생하는 경우가 대부분이므로, 사전 안전성 검토와 작업 중 안전관리로 사고를 미연에 방지할 수 있음

2. 무너짐 재해 발생 현황

1) 무너짐 재해로 인한 피해자

—건설업 전체 피해자의 2.2% 이상
—사망자 : 7.4%

2) 무너짐 재해의 문제

—발생빈도가 비교적 낮음
—사고 발생 시 다수의 인명피해와 경제적 손실 초래

3. 토사 무너짐 재해의 주요 원인

—굴착범면의 안전구배 미준수
—굴착 선단부의 중량물 등 자재 적치 금지
—굴착범면 및 주변 상태 사전 점검
—흙막이 가시설 설계 반영, 구조 검토 및 조립도 작성, 설계도면에 충실한 정밀시공

정리노트

4. 토사 무너짐 재해의 예방 대책

- 굴착작업 시 굴착작업의 안전구배 준수
- 굴착 선단부의 중량물 등 자재 적치 금지
- 굴착법면 및 주변 상태 사전 점검
- 흩막이 가시설 설계 반영, 구조 검토 및 조립도 작성, 설계도면에 충실한 정밀시공

5. 거푸집 동바리 무너짐 재해

- 거푸집동바리 설치 불량
- 콘크리트 타설 방법 불량

6. 거푸집 동바리 무너짐 재해 예방 대책

- 거푸집 동바리의 구조 검토
- 표준조립도 작성
- 비계용 강관의 거푸집동바리 부재 사용금지
- 층고 4m까지는 단일부재의 파이프 서포트 사용

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 다음 중 안전을 위한 굴착공사를 위한 사전 점검사항이 아닌 것은?

- ① 토질의 형상·지질 및 지층 상태
- ② 매설물 등의 유무 또는 상태
- ③ 인력 및 장비 동원 계획
- ④ 지반의 균열과 함수·용수 및 동결 유무

2. 지반의 종류에 따른 안전구배 기준이 옳지 않은 것은?

- ① 풍화암 - 1:0.8
- ② 연암 - 1:0.5
- ③ 보통 흙 습지 - 1:1~1:1.5
- ④ 경암 - 1:1

3. 흙막이 가시설 설치 시 안전작업 사항이 아닌 것은?

- ① 흙막이 상부에 근접해 자재 적치
- ② 조립도를 작성하고 조립도에 의해 작업
- ③ 흙막이판, 버팀대 등은 굴착 즉시 설치
- ④ 흙막이판과 버팀대 사이에 틈이 없고 흙막이판 사이에서 토사가 새어나오지 않도록 조치

4. 거푸집 동바리 무너짐 재해 예방을 위해 수평연결재는 높이 몇 미터 마다 설치해야 하는가?

정리노트

정답 및 해설

1. ㉓

- 굴착공사를 수행하기 전에 지하 매설물 현황 조사, 토질 점검, 안전교육 실시, 올바른 작업방법 수립 등 철저히 관리해야 하며, 인력 및 장비 동원 계획은 굴착공사 안전 점검과는 관련이 없다.

2. ㉔

- 경암의 안전구배 기준은 1:0.3이다.

3. ㉑

- 사용재료 등을 흙막이벽 위에 적치하지 않아야 한다.

4. 2(m)

- 수평연결재는 높이 2m마다 가로, 세로 방향으로 설치한다.

정리노트

15주차. 무너짐 재해 2

1. 지장물 확인작업 중 굴착법면 토사 무너짐

- 무너짐 재해 방지를 위해 지반의 종류에 따라 굴착면이 적절한 구배가 되도록 작업 진행
- 적정 구배 준수가 곤란할 경우 : 무너짐 재해 예방조치를 함

2. 교대 철근 조립작업 중 인접 절취사면 무너짐

- 지질 및 지층의 상태를 사전에 철저히 조사해 사면 절취 시 이를 반영
- 당초 설계 및 사전조사 결과를 토대로 함
- 사면 특성에 부합하는 흙막이 가시설 설치
- 적정 사면구배 유지
- 시공자 임의의 설계변경 금지
- 감리원 : 시공상태를 철저히 확인

3. 토류판 설치작업 중 토사 무너짐

- 굴착작업 시 : 지반의 무너짐 또는 토사석의 떨어짐에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위해 이상 유무를 점검한 후 작업에 착수
- 토류판 : 굴착이 설치가 지연되지 않도록 해야 함

4. 슬래브 콘크리트 타설 중 거푸집 동바리 무너짐

- 거푸집 동바리 구조 검토 및 조립도 작성 철저히 함
 - 발생하중에 대한 거푸집 동바리 구조 검토 철저히 함
 - 명기된 표준조립도 작성
 - 조립도에 의거해 시공
- 거푸집 동바리 설치 방법 개선
 - 층고가 6m 이상 높은 경우 : 시스템 서포트 사용
 - 수평연결재 설치 시에는 3.5m 이상 동바리의 경우
 - 높이 2m마다 2개 방향으로 수평 연결재 설치
 - 파이프 서포트와의 연결은 전용철물을 사용하여 긴결하게 설치

정리노트

5. 교량 거푸집 해체작업 중 해체카 무너짐

—유압리프트 작동자에 대해 지속적으로 교육

- 작업대를 작업위치로 수평 이동하거나 승·하강할 때의 안전성 확보를 위해 작업대가 적절한 위치에 놓일 수 있도록 작업자에 대해 지속적 교육

—작업대에 안전장치 부착

- 리프트 상승 중 간섭물에 접촉·부딪치기 전에 작동정지가 가능하도록
- 감지 센서를나 작업대의 4모서리 상부에 리밋스위치 등을 부착
- 작업대 상승 중 간섭물에 접촉·부딪치더라도 유압실린더에 과하중이 걸리지 않도록 하는 안전장치 등을 부착

—작업방법 개선

- 작업계획서 및 구조검토 결과에 따른 작업 방법 및 절차를 준수함
- 임의로 제작된 부재 사용을 금지

6. 첩골 조립작업 중 첩골기둥 무너짐

—구축물 건립 작업 시 : 사전에 안전성을 충분히 검토한 후 첩골 건립 계획서 작성

—작성된 계획서를 근로자들에게 숙지 시킨 후 계획서와 설계도서에 의거해 작업 수행

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 교량 거푸집 해체작업 중 해체가 무너짐의 예방대책과 관계가 적은 것은?

- ① 작업계획서 및 구조검토 결과에 따른 작업 방법 및 절차를 준수해야 하며, 슬링 로프와 같이 임의로 제작된 부재 사용을 금지한다.
- ② 작업대 상승 중 간섭물에 접촉·부딪치더라도 유압실린더에 과하중이 걸리지 않도록 하는 안전장치 등을 부착한다.
- ③ 리프트 상승 중 간섭물에 접촉·부딪히기 전에 작동정지가 가능하도록 감지 센서를 부착하거나 작업대의 4모서리 상부에 리밋 스위치 등을 부착한다.
- ④ 작업대를 작업위치로 수평이동하거나 승·하강할 때의 가용성 확보를 위해 작업대가 손 닿기 쉬운 위치에 놓일 수 있도록 운행 경로상의 장애물 여부 확인, 신호방법 및 작업방법 숙지 등 작업자에 대해 지속적으로 교육한다.

2. 슬래브 콘크리트 타설 중 거푸집 동바리 무너짐에 대한 예방 대책과 관계가 적은 것은?

- ① 가설재는 성능검정품을 사용해야 한다
- ② 수평 연결재 설치 시, 3.5m 이상 동바리는 높이 2m마다 2개 방향으로 수평 연결재를 설치한다.
- ③ 수평 연결재 설치 시 단관비계 파이프 및 각재, 철근 등 혼용하여 사용한다.
- ④ 거푸집 동바리 시스템 서포트 등의 설치방법과 설치간격 등이 명기된 표준 조립도를 작성하고, 조립도에 의거해 시공한다.

3. 지장물 확인작업 중 굴착법면 토사 무너짐에 대한 안전포인트와 관계가 적은 것은?

- ① 설계도면 및 시방기준에 적합하게 흙막이 가시설을 설치하는가?
- ② 굴착면에 근접해 중량물을 적재하지 않았는가?
- ③ 굴착면의 무너짐 위험은 없는가?
- ④ 굴착기 운전원의 자격유무를 확인하였는가?

4. 슬래브 콘크리트 타설 중 거푸집 동바리 무너짐예방을 위해 거푸집 동바리 설치 시 층고가 6미터 이상 높은 경우에 무엇을 사용해야 하는가?

정리노트

정답 및 해설

1. ④

- 작업대를 작업위치로 수평이동하거나 승·하강할 때의 안전성 확보를 위해 작업대가 적절한 위치에 놓일 수 있도록 운행 경로상의 장애물 여부 확인, 신호방법 및 작업방법 숙지 등 작업자에 대해 지속적으로 교육한다.

2. ③

- 파이프 서포트와의 연결은 전용철물을 사용하여 긴결하게 설치한다.

3. ①

- '설계도면 및 시방기준에 적합하게 흠막이 가시설을 설치하는가'는 토류관 설치작업 중 토사무너짐에 대한 안전포인트이다.

4. 시스템 서포트

- 거푸집 동바리 설치 시 층고가 6m 이상 높은 경우 시스템 서포트를 사용해야 한다.

정리노트

16주차. 건설업에서의 운반기계 재해

1. 건설업의 운반기계 재해 사례 별 대책

1) 지게차 안전장치

- 주행연동 안전벨트 : 안전벨트 착용 시에만 전·후진할 수 있도록 인터록 시스템 구축
- 후방접근 경고장치 : 접근 감지장치의 센서가 감지하여 울리도록 경음장치 설치
- 대형 후사경 : 지게차 후진 시 부딪힘 재해를 예방하기 위해 대형 후사경으로 교체 설치
- 룸 밀러 : 대형 후사경 외에도 지게차 뒷면의 사각지역 해소를 위하여 룸 밀러 설치

2) 지게차 운전자 준수사항

- 지정된 운전원 이외에는 운행금지
- 운전자 : 장비를 떠날 때 엔진을 끄고 제동한 후 엔진 키를 뽑아야 함
- 작업지휘자 지정
- 허용 적재하중을 초과하는 화물 적재 금지

3) 주행시 안전수칙

- 안전벨트 착용 후 주행
- 무리하게 핸들을 돌리거나 짐을 들어서는 안 되며, 짐을 들고 이동 할 때는 급정차나 급회전 피함
- 주행속도 : 10km 이하
- 운전자 : 지게차 운행시 사람이 타거나 매달리는 행위를 근절

2. 트럭크레인 붐대가 넘어지며 작업자에게 부딪힌 재해 사례와 예방 대책

1) 계획 수립 시 안전대책

- 이동식크레인 제작사가 제시한 정격 총 하중표와 하중등급도표를 이용해 작업 반경과 인양 높이, 붐 각도를 고려하여 충분하고 안전한 용량 정함
- 운행 경로에 가공전선이나 기타 장애물, 높이나 중량물 제한은 없는지 확인
- 작업방법이 적정한가, 계획대로 될 수 있는가, 조립공간은 충분한가 등을 확인

2) 작업 전 안전대책

- 제작자의 운전자 지침서와 안내표지를 읽고 이해해야 함
- 복장 단정히 착용
- 안전장구를 필요에 따라 항상 착용해야 함

정리노트

3) 수하물을 들어올리기 전 확인사항

- 작업장에 알맞은 정격용량 및 종류의 장비를 사용
- 수하물의 무게를 알아야 하며, 하중등급도표 범위를 초과하면 안 됨
- 수하물은 확실히 묶여 있고 균형 유지

3. 건설용 리프트의 안전대책

- 운전 시작 전 확인점검 사항
- 시운전 실시 시 확인점검 사항
- 탑승구 출입 및 화물적재 시 확인점검 사항
- 승강로 안전확인 점검사항
- 운전조작 시 확인점검 사항
- 적하 및 하차 시 확인점검 사항
- 작업 종료 시 확인점검 사항
- 비상시 처리대책

4. 곤돌라 작업 안전대책

- 곤돌라 작업 안전대책
- 곤돌라의 와이어로프 점검
- 곤돌라의 지지대 점검
- 곤돌라의 생명줄 점검
- 곤돌라의 본체 점검

정리노트

◆ 시험 대비 문제

1. 하물을 들어올리기 전 확인사항과 관계가 먼 것은?

- ① 후에는 올바르게 작동되는 안전장치가 포함되어야 한다.
- ② 와이어 로프는 붐이나 중량물을 완전히 내렸을 때 드럼에 1겹 이상 남아 있도록 충분히 설치해야 한다.
- ③ 수하물의 무게를 알아야 하며, 하중등급도표범위를 초과해서는 안 된다.
- ④ 작업장에는 알맞은 정격용량 및 종류의 장비를 사용한다.

2. 콘돌라의 지지대를 점검할 때 시브 인입 접촉각은 몇 도 이상 벗어나서는 안되는가?

- ① 10도
- ② 20도
- ③ 30도
- ④ 40도

3. 리프트로 인한 떨어짐 재해를 예방하기 위해 떨어짐 방지장치는 최초 설치 시와 몇 개월마다 자유낙하 시험을 하여야 하는가?

- ① 3
- ② 6
- ③ 12
- ④ 24

4. 고장력 볼트는 등급 기호가 볼트 머리에 새겨져 있다. 일례로 등급 기호가 'F15T'라고 하면, 이중에서 'T'는 무엇을 뜻하는 것인가?

정리노트

정답 및 해설

1. ㉔

- 와이어 로프는 붐이나 중량물을 완전히 내렸을 때 드럼에 2겹 이상 남아 있도록 충분히 설치해야 한다.

2. ㉑

- 시브 인입 접촉각은 로프 진행방향에서 10도 이상 벗어나서는 안 된다.

3. ㉑

- 리프트의 떨어짐 방지장치는 최초 설치 시와 3개월 마다 자유낙하 시험을 해야 한다.

4. Tensile strength 또는 인장강도

- F : Friction grip joint, 마찰접합용의 두음 표시

- 10 : 인장강도 최소치의 10분의 1

- T : Tensile strength 즉 인장강도의 머리글자