

산업안전보건교육

(부서명 : 궤도처)

결	담 당	처 장
재	지종환	이성재

교육구분	정기교육	교육일시	2018.02.26.(09:00~10:00, 1시간)		
교육인원	구 분	계	남	여	교육 미참석 사유
	교육대상 인원	11	11	-	
	교육실시 인원	11	11	-	
교육내용 (자료첨부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업안전보건교육(사다리 안전사고 예방) <ul style="list-style-type: none"> - 사다리 위험성 - 주요 위험요인 ○ 금연 <ul style="list-style-type: none"> - 일터에서의 흡연? - 간접흡연의 건강영향 ○ 광물성 분진 <ul style="list-style-type: none"> - 광물성 분진이란? - 광물성 분진의 유해성 				
교육실시자 및 장소	성 명	직 명	교육장소	비고	
	주봉규	궤도처장	회의실		

참석자 명단

직명	성명	서명	직명	성명	서명	직명	성명	서명
부장	김상진	김상진	부장	신황성	신황성	부장	이성재	이성재
과장	이성덕	이성덕	과장	김창훈	김창훈	차장	한경성	한경성
대리	장태경	장태경	과장	박석민	박석민	대리	김기윤	김기윤
주임	지종환	지종환						

산 업 안 전 보 건 자 료

2018. 2.



Seoul Metro

안 전 관 리 본 부









[보건환경계]

1. 사다리 위험성

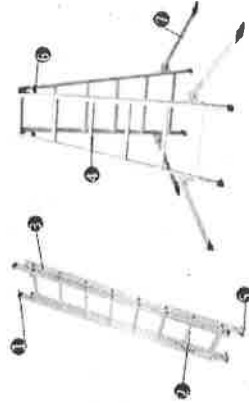
- 사다리는 일반적으로 근로자가 작업장소의 상·하부로 이동을 하거나 전등, 너사 설치 등의 간단한 작업에 사용한다. 이렇듯 사다리는 산업현장에서 사용하기 편리하고 사용빈도가 높은 기구이지만, 사용상의 안전조치 및 안전수칙을 준수하지 않을 경우 크고 작은 사고가 발생하기 쉽다.

2. 사다리 종류 및 구조

○ 사다리 종류

			
일자형 사다리	A형 사다리	계단식 사다리	고정식 사다리
			
일자형 사다리	A형 사다리	계단식 사다리	일자형 사다리

○ 사다리의 구조



- ① 윗 모서리 : 최상단부에서 사람이 넘어지지 않게하기 위한 부분으로 상단은 결착높은 지점으로부 터 60cm이상 올라가도록 한다.
- ② 멈춤쇠 : 사다리 연장 시 윗 사다리 하강을 방지하기 위하여 설치한다.
- ③ 지주 (버팀대) : 사다리 몸체로 하중을 지지한다.
- ④ 디딤대 (가로대) : 사람이 사다리를 오르기 위한 발받침으로 미끄러짐을 예방하기 위한 홈이 있다.
- ⑤ 미끄럼방지 장치 : 사다리의 전도를 예방하기 위하여 고무 등으로 제작한다.
- ⑥ 고정기구 (붙어짐 방지 기구) : A형 사다리 사용 중 벌어짐 또는 접힘을 방지하기 위해 체결하는 기구이다
- ⑦ 전도방지장치 (아웃트리거) : 사다리의 전도를 방지하기 위하여 추가로 설치한다.

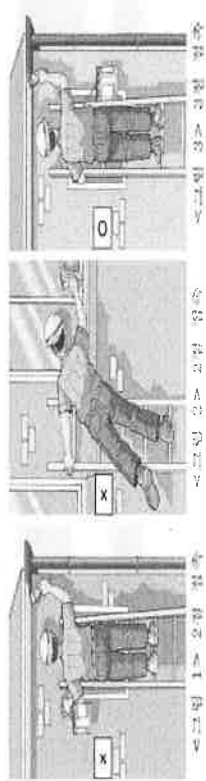
3. 주요 위험요인

- 사다리 중심에서 사다리 폭 밖으로 몸을 과도하게 내미는 자세로 작업하여 사다리 전도로 인한 추락
- 사다리 사용 시 부적절한 설치각도 또는 미끄러운 지면에 설치로 인한 사다리 전도
- 강도가 부족한 자재로 사다리를 제작하거나, 손상된 사다리 사용으로 인한 사다리 파손
- 두 개의 사다리를 체결하여 허용하중 초과로 사다리 파손
- 추가적인 높이를 확보하기 위하여 벽돌, 박스 등의 사용으로 사다리 전도
- 사다리를 올라가면 중 미끄러짐

4. 사다리 작업 안전기준

○ 일반사항

- (1) 사다리는 작업장소의 상·하부 간 이동을 하거나 전동, 나사 등을 설치 또는 교체하는 등의 간단한 작업에 사용하여야 한다.
- (2) 작업하기 전에 사다리 기둥, 사다리 발판 등에 대한 사전점검을 실시하여 균열이 있거나 변형된 사다리는 사용을 금지하여야 한다.
- (3) 사다리 또는 작업장 주변에 진흙, 기름 등 미끄러짐에 의한 전도, 추락재해를 유발할 수 있는 물질이 있는지 점검한 후 상기 물질을 제거하고 사용하여야 한다.
- (4) 사다리에서 자재, 설비 등 10 kg 이상의 중량물을 취급하거나 운반해서는 아니 된다.
- (5) 사다리는 일정한 제작 및 시험기준에 적합한 제품을 사용하고, 사용시의 하중이 제작시의 최대 설계하중을 초과하여서는 아니 된다.
- (6) 사다리는 보행자, 통행로, 차량 도로, 문이 열리는 곳 등 사다리와 충돌 가능성이 있는 장소에 설치하여서는 아니 된다. 부득이한 경우에는 사다리 주위에 방호울을 설치하거나 감시자를 배치하여야 한다.
- (7) 사다리에서 이동하거나 작업할 경우에는 <그림3>과 같이 3점 집착(두 다리와 한 손 또는 두 손과 한 다리 등)상태를 유지하여야 한다.



- (8) 사다리에서의 작업시간은 30분 이하로 하여야 한다. 30분 이상의 작업시간이 소요될 경우에는 충분한 휴식 후에 작업하여야 한다.
- (9) 사다리 작업장소 주위에 있는 전선, 전기설비 등의 유무 및 상태를 점검하고 감전위험이 있는 경우에는 부도체 재질의 사다리를 사용하여야 한다.
- (10) 음주 및 약물복용으로 몸의 중심을 잃기 쉬운 상태에서는 사다리 작업을 금지하여야 한다.
- (11) 사다리에서 이동하거나 작업할 경우에 사다리를 마주 본 상태에서 몸의 중심이 사다리 기둥을 벗어나지 말아야 한다.
- (12) 사다리에서 이동하거나 작업할 경우에 안전모(투근 조임) 등 개인보호구를 착용 하여야 한다.

5. 이동식 사다리

○ 공통사항

- (1) 알루미늄 이동식 사다리의 제작 및 시험기준은 이 지침에서 특별히 규정하고 있는 경우를 제외하고는 한국산업규격 KS G 3701(알루미늄 합금제 사다리)의 기준을 적용한다.
- (2) 이동식 사다리의 발판은 평행하고 일정한 간격으로 설치된 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 이동식 사다리 발판의 수직간격은 25 cm ~ 35 cm 사이, 사다리 폭은 30 cm 이상으로 제작된 사다리를 사용하여야 한다.
- (4) 이동식 사다리의 길이가 6 m 초과하는 것을 사용해서는 아니 된다.
- (5) 이동식 사다리는 평탄하고 견고한 지반, 바닥에 설치하여 사다리의 기울어짐 또는 전도에 의한 추락재해를 방지하여야 한다.
- (6) 사다리 기둥의 하부에 마찰력이 큰 재질의 미끄러짐 방지장치가 설치된 사다리를 사용하여야 한다.
- (7) 사다리는 발판에 근로자의 미끄러짐, 전도 등에 의한 추락위험을 방지하기 위하여 물결모양 등의 표면처리가 된 것을 사용하여야 한다.
- (8) 작업장소의 높이에 적합한 사다리를 사용하고, 추가적인 높이를 확보하기 위한 벽돌, 박스 등의 사용을 금지하여야 한다.
- (9) 이동식 사다리를 수평으로 놓아서 사용하거나 계단식 사다리를 펼쳐서 사용하는 것을 금지하여야 한다.
- (10) 이동식 사다리의 전도, 미끄러짐에 의한 근로자의 추락위험이 있을 때에는 보조자로 하여금 사다리를 잡아 균형을 유지한 상태에서 작업하여야 한다.

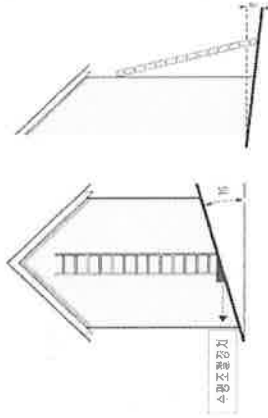
○ 기대는 사다리(일자형 사다리)

- (1) 기대는 사다리의 설치각도는 <그림4>와 같이 수평면에 대하여 75 도 이하를 유지하고, 사다리 높이의 1/4 길이의 수평거리를 유지하도록 설치하여야 한다.



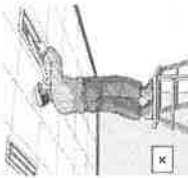
<그림 4> 기대는 사다리의 양면의 설치 기준

- (2) 경사지에서 기대는 사다리를 사용할 경우에는 <그림 5>와 같이 측면 경사각은 16도 이하로 하여 견고한 수평조절장치를 설치하고, 후면 경사각은 6도 이하로 설치하되 상기 경사각을 초과하는 경우 기대는 사다리 사용을 금지하여야 한다.

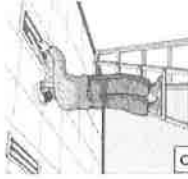


<그림 5> 기대는 사다리의 측면 및 후면 경사각

- (3) 기대는 사다리 하부에 설치하는 수평조절장치는 작업 중 상부의 하중을 충분히 지지할 수 있도록 철재, 목재 등으로 견고하게 설치하여야 한다.
- (4) 작업장소의 상하부간 이동을 위하여 기대는 사다리를 사용할 경우 사다리의 상단은 길쭉놓은 지점으로부터 60 cm 이상 또는 사다리 발판 3개 이상을 연장하여 설치하여야 한다.
- (5) 기대는 사다리의 미끄러짐 정도 등으로 추락위험이 있는 경우에는 사다리의 상부 또는 하부를 고정시켜야 한다.
- 계단식 사다리
- (1) 계단식 사다리에서 이동하거나 작업 할 경우에는 손, 발, 무릎 등 신체의 일부를 사용하여 3점 접촉 상태를 유지하여야 한다.
- (2) 계단식 사다리는 <그림 7>과 같이 상부 3개 발판으로부터 최상부 발판에서는 작업을 금지하여야 한다.



<그림 6> 사다리 정면 작업



<그림 7> 상부발판 3개 이상 유지

- (3) 계단식 사다리를 사용할 경우 사다리 기둥의 벌어짐에 의한 추락재해를 예방하기 위하여 짐받장치를 설치한 상태에서 작업하여야 한다.
- (4) 작업장에서 지붕으로 이동할 경우 계단식 사다리는 사용을 금지하여야 한다.
- (5) 계단식 사다리 측면에서의 작업은 사다리 전도에 의한 추락위험이 있으므로 <그림 9>와 같이 사다리 정면에서 작업하여야 한다.



<그림 9> 사다리의 측면에서 작업

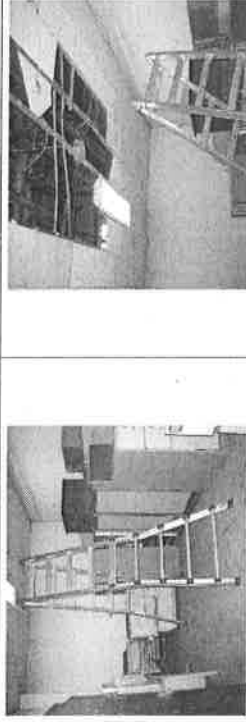


<그림 8> 사다리의 양면에서 작업

6. 고정식 사다리

- (1) 고정식 사다리를 높이 10m 이상으로 설치할 경우에는 5m 이내마다 계단짐을 설치하여야 한다.
- (2) 최소 4개의 고정점에 의하여 지지되도록 설치하고, 사다리 기둥 한 곳 당 3KN(약 306kgf)의 하중에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (3) 사다리발판은 평행하고 일정한 간격을 유지하여야 한다. 그리고 사다리 발판의 수직간격은 25cm~35cm 사이로 설치하고, 사다리 폭은 30cm 이상으로 설치하여야 한다. 수평면에 대하여 90도 이하로 설치하고, 사다리 기둥은 상부지점으로부터 60cm 이상 연장하여 설치하여야 한다.
- (4) 고정식사다리의 구조물의 간격은 15cm 이상으로 설치하여야 한다.
- (5) 고정식사다리는 사다리 기둥의 높이가 7m 이상일 경우에 등받이 울을 설치하여야 한다.
- (6) 철탄, 굴뚝, 타워크레인 등에 설치하는 고정식 사다리는 각각의 설계도서 및 안전기준에 적합하게 설치하여야 한다.
- (7) 고정식사다리 설치 후 사다리 기둥, 발판, 고정구, 고정점 등 사다리의 상태를 수시로 점검하여야 한다.

7. 중대재해사례



1. 재해발생

○ 작업현장 상황

- 지하 1층 비품 창고 내 천장에 위치한 온수배관의 누수를 확인하고 2시경 온수배관 보수작업을 위해 아세틸렌 용접기, 후레쉬, 사포, 사다리(기인탈)를 들고 작업장소인 복지관 지하 1층 비품 창고로 이동함

○ 재해자의 행동상황

- 재해자는 보수작업을 시작하면서 사다리를 A형으로 설치하고 사다리를 타고 천장 내부로 이동하여 보수작업을 시작함
- 사다리는 창고 내 캐비닛 방향으로 쓰러지면서 재해자가 지상으로 추락함

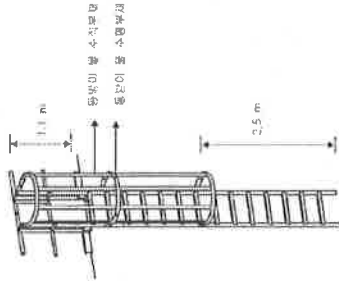
2. 재해발생원인

- 사다리를 사용하여 작업을 할 때에는 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 하나, 사다리를 잡아주던 재해자가 사다리에 올라갔을 때 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 실시하지 않아서 사다리가 넘어지면서 추락함

3. 동종재해 예방대책

○ 사다리 전도방지조치 실시

- 사다리를 사용하여 작업을 할 때에는 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위해 사다리 하부에 전도방지장치(아우트리거)가 설치된 사다리를 사용하거나, 사다리를 확실하게 잡아주는 등의 전도방지조치를 하여야 함



<등받이 올 입체도>

- 등받이 올은 지상으로부터 2.5 m 되는 지점부터 설치
- 등받이 올의 지름은 65 cm ~ 80 cm 사이로 설치
- 등받이 올은 상부지점으로부터 1.1 m 이상 연장하여 설치
- 등받이 올의 수평부재는 1.5 m 이하 간격으로 설치
- 등받이 올의 수직부재는 30 cm 이하 간격으로 설치
- 등받이 올은 최외측에서 1 KN 의 수직하중에 10 mm 이하로 변형되도록 견고하게 설치

[금 연]

■ 일터에서의 흡연?

일터에서의 질병 및 사망은, 작업현장의 화학물질에 의한 것과 뇌·심혈관질환에 의한 것으로 크게 구분할 수 있다. 흡연과 함께 노출되었을 때 심각한 건강상의 문제를 일으키는 요인에는 석면, 용접흄, 석유화학물질, 살충제, 면분진, 이온방사선 등이 포함된다. 화학물질을 취급하는 사업장에서는 취급물질 본연의 유해성과 흡연으로 인한 건강장해가 더해져 건강상의 피해를 더욱 증가시킨다. 예를 들어, 석면에 노출된 작업자가 담배를 피울 경우 유해정도가 더해져 건강에 훨씬 안좋은 영향을 미친다.



■ 간접흡연의 건강영향

흡연자의 담배연기를 비흡연자가 들며 마심으로써 담배를 피우는 것과 같은 피해를 입는 것이 간접흡연이다. 담배연기는 주류연(담배 피우는 사람이 내뿜는 연기)과 부류연(생담배연기, 흡연자가 있는 실내의 연기)로 나뉜다. 부류연은 독성 화학물질의 농도가 주류연보다 높고 담배연기 입자가 더 작아 폐의 깊은 부분에 영향을 미칠 수 있다. 실제 주류연과 부류연을 분석해 보면 모든 연기 내 독성성분이 주류연보다 부류연에 2~3배정도 더 많았다. 미국 환경보호청은 비흡연자의 폐암 사망중 25%가 간접흡연에 기인한다고 추정하고 있다.



■ 직장 내 금연 실천으로 인한 효과

담배연기 없는 일터의 가장 좋은 점은 담배연기로부터 모든 근로자를 보호하는 것에 있다. 2008년 한 조사에 따르면 일터내의 흡연을 제한하는 금연 방침을 환영한다고 답한 응답자(흡연자 포함) 비율이 91.3%로 2005년 75.5%에 비해 크게 증가한 것으로 조사되었다. (서홍관, 2008).

관점	주요이득
근로자	-회사가 근로자의 건강에 세심하게 배려하고 있음을 확인할 수 있다. -간접흡연으로 고통 받는 근로자가 보호 받는다.
사업주	-담배연기 없는 환경은 안전하고, 건강한 작업환경 조성에 도움이 된다. -화재와 폭발사고 등의 재해위험이 감소된다. -사무실 장비, 카펫 등의 바닥재, 가구 등의 내구성이 좋아진다. -독립된 흡연구역 설치, 유지에 소요되는 비용이 감소한다.

■ 금연실천의 단계별 운영 절차

조직 차원의 관리는 크게 금연방침 선포, 금연 활동 준비, 실행, 평가 및 유지 등의 4단계로 구분할 수 있다.

-금연방침 선포

금연방침이 선포되기 전까지 일정기간동안 근로자 건강증진을 위한 금연활동의 필요성과 이를 통해 기업이 얻을 수 있는 장점을 홍보한다. 또한, 금연 방침에 대한 사업주의 지지와 예산 및 금연 성공자에게 주어질 수 있는 보상 범위인 휴가, 보너스, 인사고과 반영 등을 지속적으로 홍보한다.

-금연 활동 준비단계

실행조직을 구성하고, 흡연현황 조사하여 직장내 흡연율과 금연의지의 단계를 확인하여 목표설정 및 세부추진계획을 설정한다. 이와 같은 활동을 게시하고 홍보하여 많은 근로자가 실행에 옮길 수 있도록 준비한다.

-금연 활동 실행단계

보건소와 연계한 금연클리닉 운영, 금연보조제 활용, 인센티브 제도 도입 등이 포함된다.

미 참여 근로자	흡연유형 자가진단→니코틴 의존도 파악→유형별 금연법→금연참여 격려편지 발송
참여 근로자	금연서약서작성→금연실천문 발송→금연보조제 지급→금연 성공 시 게시판에 사진부착→재흡연 방지 안내문→금연축하 기념품 제공→흡연활동 극복요령등

-금연 활동 평가 및 유지단계

단기·장기 평가항목 제시 및 금연 활동 유지 등의 방법을 소개한다.

출처 :

한국산업안전보건공단 일터에서의 금연, 함께 실천하기

보건교육자료 - 작업관련

(2018년 2월호)

[광물성분진① - 종류와 유해성]

■ 광물성분진이란?

광물(규산, 규산염 등이 함유된 물질)을 다양한 작업과 공정에서 취급 시 공기 등의 매체 중에 존재하는 경우 이를 광물성 분진이라고 함

■ 광물성분진의 종류

산업안전보건법에서 크게 3가지로 구분함

- ① 규산(silica) : 석영, 크리스토팔라이트, 트리디마이트
- ② 규산염 : 운모, 포틀랜드시멘트, 숯 스톤, 활석 흑연
- ③ 그 밖의 광물성 분진

■ 광물성분진의 유해성

광물성분진의 체내침입은 주로 호흡기를 통하여 이루어짐. 호흡기 내로 들어와 밖으로 배출되지 못하면 폐포에 침착되어 폐에 조직반응을 일으키게 되며 이로 인하여 진폐증이 발생됨

진폐증의 특징은 조기 증상이나 징후가 없으며, 흡입된 광물성분진의 농도의 크기, 종류, 노출기간, 작업의 강도, 면역 등 개인차에 따라 인체에 영향을 달리함
고농도에 오랜 기간 폭로될수록 질병발생의 위험이 증가하며, 분진 폭로가 중단되더라도 괴사성 섬유화 까지 진행하여 폐의 기능적 장애가 나타나고 사망하기도 함

■ 광물성분진에 의한 진폐증

- 규폐증, 탄광부 진폐증, 석면폐증, 활석폐증, 흑연폐증, 탄소폐증, 규조토폐증 등이 있으며, 우리나라에서 주로 많이 발생하는 진폐증은 탄광부진폐증, 규폐증, 석면폐증 순으로 발생됨
- 진폐증의 대표적인 병리소견으로 섬유증이 알려져 있으며 이로 인하여 폐의 탄력성이 떨어져 폐가 전반적으로 딱딱해지는데 호흡곤란, 지속적인 기침 등으로 점차 폐기능 저하를 가져오게 됨

① 규폐증

암석의 폭발, 분쇄, 연마, 천공 시에 공기 중에 비산되는 유리 규산분진을 흡입함으로써 발생하는 진폐증
급성인 경우 작업환경이 매우 불량하면 2~3주내에 호흡곤란과 마른기침을 유발하고 수개월내에 흉통과 직업능력에 제한을 받을 수 있음

② 탄광부진폐증

대부분 탄광에서 비산되는 분진에 의해서 발생하는 진폐증
탄광에서 암석으로부터 분리된 석탄을 운반하거나 사용할 때 보다 탄층의 상하부에 흔히 존재하는 혈암, 정관암 등을 채석하는 작업에서 발생하는 분진이 더 문제가 됨

③ 석면폐증

석면폐증은 석면을 흡입하여 폐의 섬유화가 발생하는 진폐증
최초 병변은 호흡기계의 미세기관지 안에서 시작되어 점차 주위의 폐포로 확산되어 진행하면서 호흡기관 세부조직에 영향을 미침

<결정형 유리규산의 유해성>

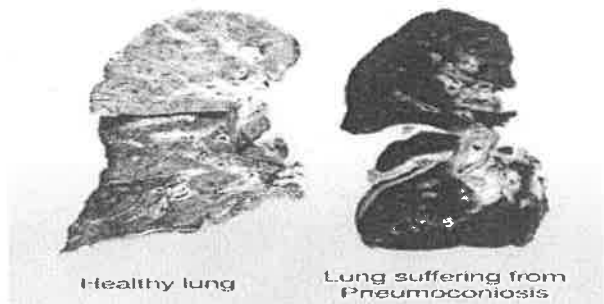
* 단기노출 시

- 폐조직에 반흔조직을 형성하여 기침이 나고 숨이 차며 숨소리가 거칠어짐

- 고농도에 단시간 폭로되었을 때 규폐증이 단시일 내에 발생하기도 함

* 장기노출 시

- 호흡성분진 크기의 유리규산을 흡입하면 폐에 전형적인 결절을 형성하는 진행성인 폐섬유화를 일으켜 기능 장애를 초래하고 때로는 사망함



건강한 폐

진폐증에 걸린 폐

참고 : 산업안전보건공단