
안전보건교육교재

- 사다리안전사고예방 -

2019. 4.



K I S I

고용노동부지정 안전관리전문기관

한국산업안전관리원

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2019 년 4 월 일

결
재

담 당

검 토

승 인

교육구분

1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육
4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ()

교육인원

구 분

계

남

여

비 고

교육대상 근로자수

교육구분

교 육 과 목

교육방법

교육시간

교육장소

교재준비

사다리 안전사고 예방

교육목적

사다리를 이용한 작업 시 추락 등의 사고 발생위험을 예방하기 위하여 위험요소 및 개정된 안전작업지침에 따른 사항 교육을 통하여 안전의식을 고취 시키는데 목적이 있다.

교
육
내
용

1. 사다리 위험성
2. 사다리 종류 및 구조
3. 주요 위험요인
4. 사다리 사용 시 안전수칙
5. 사다리 안전장치
6. 중대재해사례

※ 교육평가 및 의견

강 사 명

비 고

안전보건교육참석자명단

| 연번 | 소속 | 성명 | 날인 | 연번 | 소속 | 성명 | 날인 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | 26 | | | |
| 2 | | | | 27 | | | |
| 3 | | | | 28 | | | |
| 4 | | | | 29 | | | |
| 5 | | | | 30 | | | |
| 6 | | | | 31 | | | |
| 7 | | | | 32 | | | |
| 8 | | | | 33 | | | |
| 9 | | | | 34 | | | |
| 10 | | | | 35 | | | |
| 11 | | | | 36 | | | |
| 12 | | | | 37 | | | |
| 13 | | | | 38 | | | |
| 14 | | | | 39 | | | |
| 15 | | | | 40 | | | |
| 16 | | | | 41 | | | |
| 17 | | | | 42 | | | |
| 18 | | | | 43 | | | |
| 19 | | | | 44 | | | |
| 20 | | | | 45 | | | |
| 21 | | | | 46 | | | |
| 22 | | | | 47 | | | |
| 23 | | | | 48 | | | |
| 24 | | | | 49 | | | |
| 25 | | | | 50 | | | |

안전보건교육참석자명단

| 연번 | 소속 | 성명 | 날인 | 연번 | 소속 | 성명 | 날인 |
|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 51 | | | | 76 | | | |
| 52 | | | | 77 | | | |
| 53 | | | | 78 | | | |
| 54 | | | | 79 | | | |
| 55 | | | | 80 | | | |
| 56 | | | | 81 | | | |
| 57 | | | | 82 | | | |
| 58 | | | | 83 | | | |
| 59 | | | | 84 | | | |
| 60 | | | | 85 | | | |
| 61 | | | | 86 | | | |
| 62 | | | | 87 | | | |
| 63 | | | | 88 | | | |
| 64 | | | | 89 | | | |
| 65 | | | | 90 | | | |
| 66 | | | | 91 | | | |
| 67 | | | | 92 | | | |
| 68 | | | | 93 | | | |
| 69 | | | | 94 | | | |
| 70 | | | | 95 | | | |
| 71 | | | | 96 | | | |
| 72 | | | | 97 | | | |
| 73 | | | | 98 | | | |
| 74 | | | | 99 | | | |
| 75 | | | | 100 | | | |

1. 사다리의 위험성

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

※ 2015년도의 경우 조사대상의 사망재해 768명 중 사다리로 인한 사망자 수는 27명으로 전체 102가지 분류 중 8번째로 높은 사망자를 발생시켰다.

<사망재해 중 사다리에 의한 재해발생 현황>

(단위: 명,%)

| 기간 | 사망자수 | 사다리에 의한 사망자수(비율) |
|-------|------|------------------|
| 2015년 | 768 | 27(3.52) |
| 2014년 | 73 | 32(4.25) |
| 2013년 | 947 | 31(3.27) |

2. 사다리 종류 및 구조

◎ 사다리는 크게 이동식 사다리와 고정식 사다리로 나뉘며, 이동식 사다리의 경우에는 A형 사다리, 계단식 사다리, 신축형 사다리, 일자형 사다리 등이 있다. 이동식 사다리의 경우 전도될 위험이 있어 고정식 사다리에 비하여 더 많은 사고가 발생하고 있다.

사다리의 종류

| 이동식 사다리 | | | | 고정식 사다리 |
|---|---|---|---|---------|
|  |  |  |  | |
| 일자형, 신축형 사다리 | A형 사다리 | 계단식 사다리 | 일자형 사다리 | |

◎ 사다리의 구조



① **윗 모서리** : 최상단부에서 사람이 넘어지지 않게 하기 위한 부분으로 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm이상 올라가도록 한다.

② **멈춤쇠** : 사다리 연장 시 윗사다리 하강을 방지하기 위하여 설치한다.

③ **지주(버팀대)** : 사다리 몸체로 하중을 지지한다.

④ **디딤대(가로대)** : 사람이 사다리를 오르기 위한 발 받침으로 미끄러짐을 예방하기 위한 홈이 있다.

⑤ **미끄럼방지 장치** : 사다리의 전도를 예방하기 위하여 고무 등으로 제작한다.

⑥ **고정기구(벌어짐 방지 기구)** : A형 사다리 사용 중 벌어짐 또는 접힘을 방지하기 위해 체결하는 기구이다.

⑦ **전도방지장치(아웃트리거)** : 사다리의 전도를 방지하기 위하여 추가로 설치한다.

3. 주요 위험 요인

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

4. 사다리 사용 시 안전수칙

◎ 일반사항

- 작업하기 전에 사다리 기둥, 사다리 발판 등에 대한 사전점검을 실시하여 균열이 있거나 변형된 사다리는 사용을 금지하여야 한다.
- 사다리 또는 작업장 주변에 진흙, 기름 등 미끄러짐에 의한 전도, 추락재해를 유발할 수 있는 물질이 있는지 점검한 후 상기 물질을 제거하고 사용하여야 한다.
- 사다리에서 가재, 설비 등의 중량물을 취급하거나 운반해서는 아니 된다.
- 사다리 작업 시에는 전도를 예방하기 위하여 2인1조 작업 또는 전도방지장치를 설치한다.

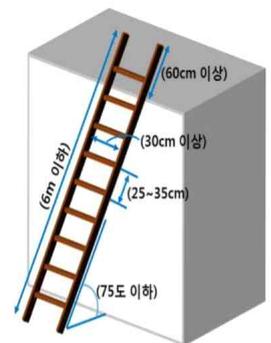
- 사다리는 일정한 제작 및 시험기준에 적합한 제품을 사용하고, 사용 시의 하중이 제작 시의 최대 설계하중을 초과하여서는 아니 된다.
- 보행자 통행로, 차량 도로 등 사다리와 충돌 가능성이 있는 장소에 설치하여서는 아니 된다. 부득이한 경우에는 사다리 주위에 방호울을 설치하거나 감시자를 배치하여야 한다.
- 사다리 작업장소 주위에 있는 전선, 전기설비 등의 유·무 및 상태를 점검하고 감전 위험이 있는 경우에는 부도체 재질의 사다리를 사용하여야 한다.
- 사다리에서 이동하거나 작업 할 경우에 사다리를 마주 본 상태에서 몸의 중심이 사다리 기둥을 벗어나지 말아야 한다.
- 모든 사다리에서 이동하거나 작업 할 경우에 안전모(턱끈 조임), 안전대 등 개인 보호구를 착용하여야 한다.

◎ 이동식사다리

○ 보통사다리(일자형 사다리), 신축형 사다리, 발붙임 사다리(A형)를 일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우 오르내리는 이동통로로만 사용하고 상부 작업을 금지하고 있습니다.

● 공통사항

- 사다리의 발판은 평행하고 일정한 간격이어야 한다.
- 사다리 발판의 수직간격은 25cm ~ 35cm 사이, 사다리 폭은 30cm 이상으로 제작된 사다리를 사용한다.
- 이동식 사다리의 길이가 6m를 초과하는 것을 사용하여서는 아니 된다.
- 이동식 사다리는 평탄하고 견고한 지반, 바닥에 설치하여 사다리의 기울어짐 또는 전도에 의한 추락- 사다리 기둥의 하부에 마찰력이 큰 재질의 미끄러짐 방지장치가 설치된 사다리를 사용하여야 한다.
- 사다리는 발판에 근로자의 미끄러짐, 전도 등에 의한 추락 위험을 방지하기 위하여 물결모양 등의 표면처리가 된 것을 사용하여야 한다.
- 작업장소의 높이에 적절한 사다리를 사용하고, 추가적인 높이를 확보하기 위한 벽돌, 박스 등의 사용을 금지하여야 한다.
- 이동식 사다리를 수평으로 눕혀서 사용하거나 계단식 사다리를 펼쳐서 사용하는 것을 금지하여야 한다.
- A형 사다리의 전도, 미끄러짐에 의한 근로자의 추락 위험이 있을 때에는 보조자로 하여금 사다리를 잡아 균형을 유지한 상태에서 작업하여야 한다.



(일자형 사다리, 신축형 사다리, 3.5m 이상의 이동식 사다리에서는 작업 금지)

● 일자형사다리

- 설치 각도는 수평면에 대하여 75도 이하를 유지한다.
- 기대는 사다리 하부에 설치하는 수평조절장치는 작업 중 상부의 하중을 충분히 지지할 수 있도록 철재, 목재 등으로 견고하게 설치하여야 한다.
- 사다리 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 내민 길이를 확보해야 한다.
- 사다리의 미끄러짐, 전도 등으로 추락 위험이 있는 경우에는 사다리의 상부 또는 하부를 고정시켜야 한다.

● A형사다리 및 계단식 사다리

○ 작업이 어려운 협소한 공간 등 부득이한 경우 경작업에 한하여 A형 사다리 작업 허용

- 사다리에서 이동하거나 작업 할 경우에는 손, 발, 무릎 등 신체의 일부를 사용하여 3점 접촉 상태를 유지하여야 한다.
- 사다리의 상부 3개 발판으로부터 최상부 발판에서는 작업을 금지하여야 한다.
- 사다리 기둥의 벌어짐에 의한 추락재해를 예방하기 위하여 고정기구를 설치한다.
- 작업장에서 지붕으로 이동할 경우 계단식 사다리는 사용을 금지하여야 한다.
- 사다리 측면 방향에서의 작업은 사다리 전도에 의한 추락 위험이 있으므로 사다리 정면 방향에서 작업하여야 한다.

※ 발붙임 사다리(A형, 조경용)

- ① 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치
- ② 경작업*, 고소작업대·비계등 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용
 - * 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기·통신 작업, 평탄한 곳의 조경작업 등
- ③ 사다리 작업높이가 1.2m 이상~2m 미만인 경우 - 2인 1조 작업, 최상부 발판에서는 작업금지
- ④ 사다리 작업높이가 2m 이상~3.5m 이하인 경우 - 2인 1조 작업 및 안전대 착용, 최상부 및 그 하단 디딤대 작업 금지
- ⑤ 사다리 최대길이가 3.5m 초과한 경우 : 작업발판으로 사용금지

| 발붙임 사다리(A형, 조경용) | | 작업 높이 (발을 딛는 디딤대의 높이) | 안전작업 지침 |
|---|--|--------------------------|---|
|  | | 1.2m미만 | <ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용 |
| | | 1.2m이상 ~ 2m미만 | <ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 최상부 발판에서 작업금지 |
| | | 2m이상 ~ 3.5m이하 | <ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 및 안전대 착용 최상부 발판 + 그 하단 디딤대 작업금지 |
| | | 3.5m초과 | <ul style="list-style-type: none"> 작업발판으로 사용금지 |

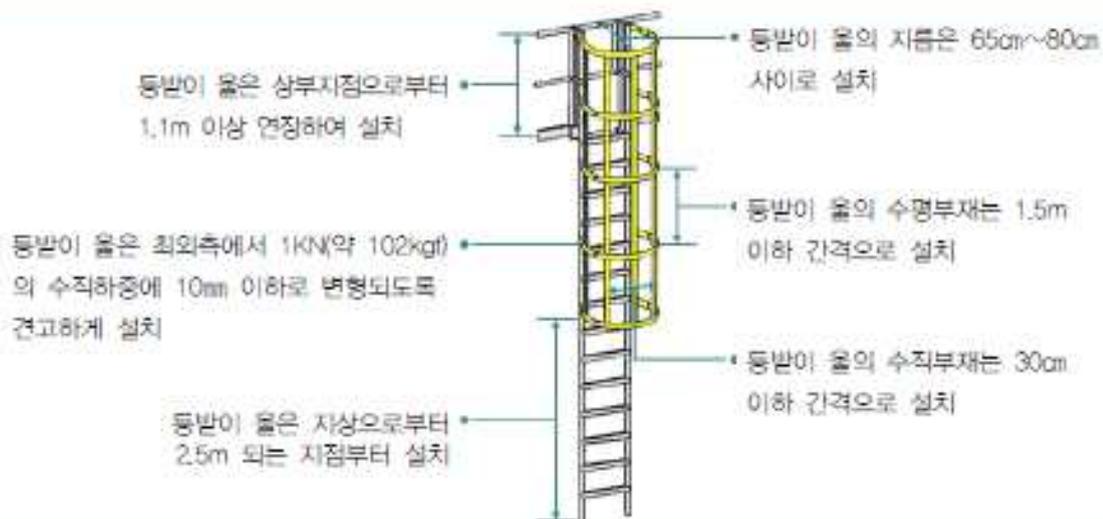
공통사항

- 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치
- 경작업*, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용
- * 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기·통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등
- ※ 사다리 구조 등 그 외 안전보건조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수

● 고정식사다리

- 고정식 사다리를 높이 10m 이상으로 설치 할 경우에는 5m 이내마다 계단참을 설치하여야 한다.
- 최소 4개의 고정점에 의하여지지 되도록 설치하고, 사다리 기둥 한 곳 당 3KN(약 306kgf)의 하중에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 사다리 발판은 평행하고 일정한 간격을 유지하여야 한다. 그리고 사다리 발판의 수직 간격은 25cm~35cm 사이로 설치하고, 사다리 폭은 30cm 이상으로 설치하여야 한다.
- 수평면에 대하여 90도 이하로 설치하고, 사다리 기둥은 상부 지점으로부터 60cm 이상 연장하여 설치 하여야 한다.
- 고정식 사다리와 구조물의 간격은 15cm 이상으로 설치하여야 한다.
- 고정식 사다리는 사다리 기둥의 높이가 7m 이상일 경우에 등받이 울을 설치하여야 한다.
- 철탑, 굴뚝, 타워크레인 등에 설치하는 고정식 사다리는 각각의 설계도서 및 안전기준에 적합하게 설치하여야 한다.
- 고정식 사다리 설치 후 사다리 기둥, 발판, 고정구, 고정점 등 사다리의 상태를 수시로 점검하여야 한다.

〈고정식 사다리의 등받이 울 설치기준〉



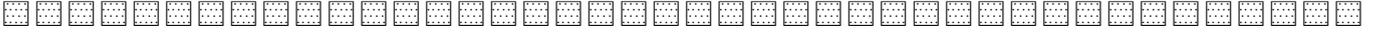
5. 사다리 안전장치

- 사다리는 산업현장 및 일상생활에서 자주 사용하는 기구로써 기본적으로 지주와 디딤대로 구성되어 있는 간단한 구조를 하고 있다. 제작하기 쉽고 협소한 공간에서의 작업 효율과 사용이 편리한 사다리는 전도, 추락 등 크고 작은 사고가 많이 발생하는데 이를 예방하기 위한 여러종류의 안전장치가 제작되고 있다. 따라서 작업장소 별 위험요인에 대한 적절한 안전장치 사용 및 점검으로 사고를 예방할 수 있도록 해야 하겠다.

| | | |
|--|--|--|
| <p>〈전도방지장치(아웃트리거)〉</p>  | <p>〈사다리 고정기구〉</p>  | <p>〈미끄럼방지 장치〉</p>  |
| <p>흔들음으로의 사다리 전도를 예방하기 위하여 추가로 설치</p> | <p>A형 사다리의 벌어짐 또는 집힘을 방지하기 위하여 설치</p> | <p>사다리의 미끄러짐으로 인한 작업자 추락을 예방하기 위하여 설치 (바닥상태에 따라 선택하여 사용)</p> |
| <p>〈동반이 울〉</p>  | <p>〈핸드레일(손잡이)〉</p>  | <p>〈수평조절 장치〉</p>  |
| <p>추락재해 발생 시, 재해자 바닥면과의 부딪힘 방지 및 사다리 오르던 중 휴식을 위해 설치</p> | <p>작업자가 사다리를 오르는데 있어 도움을 주기 위하여 설치</p> | <p>바닥면의 경사 및 계단 등에서 사다리의 평행을 맞추기 위하여 설치</p> |
| <p>〈작업발판〉</p>  | <p>〈멈춤쇠(바깥사다리 이탈방지장치)〉</p>  | <p>〈고정 클램프〉</p>  |
| <p>사다리를 사용하여 상부작업 시 작업자의 업무효율성 및 안전성 향상을 위하여 설치</p> | <p>연장 가능한 사다리 사용 중 연장된 사다리의 이탈 또는 하강을 방지하기 위하여 설치</p> | <p>이동식 사다리를 임시로 고정해 주는 장치로 사다리 전도의 위험이 높은 구간에서 사용</p> |

6. 대 재 해 사 례

사다리가 넘어지면서 깔림



< 재 해 개 요 >

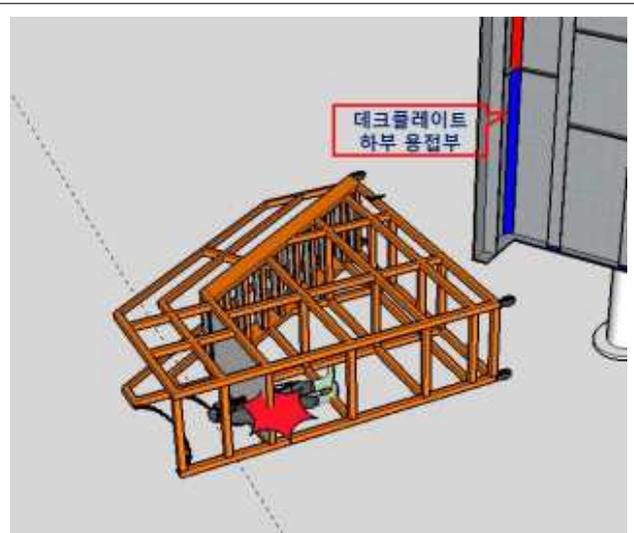
2019. 1.15(화) 13:37분경 울산광역시 울주군 소재 00000(주)의 선실조립검사장에서 재해자가 작업을 위해 계단식사다리*를 이동하는 과정에서 계단식 사다리의 측면구조물이 블록과 간섭되어 계단식 사다리가 넘어지면서 재해자가 깔려 사망한 사고임.

* 계단식 사다리 규격 : 4,400(높이)*3,983(넓이)*990mm(폭), 무게 450kg

사고형태 및 피해정도 : 깔림 / 사망 1명



【재해 상황도1】



【재해 상황도2】

[주요 사고발생 원인]

재해자가 송기마스크를 착용하고 시야가 제대로 확보되지 않은 상태에서 계단식 사다리의 수평재와 932블록의 데크 플레이트 돌출부와 간섭되는 것을 확인하지 못하고 계단식 사다리의 측면을 밀면서 간섭된 지점이 계단식 사다리에 지렛대 역할이 되어 재해자가 미는 힘에 의해 계단식 사다리가 넘어지면서 재해자가 깔려 사고가 발생함.

사고발생원인

○ 계단식 사다리의 중량물 취급 작업계획서 미작성

작업자가 계단식 사다리를 이동을 할 때 계단식 사다리의 수평재와 블록 등에 의한 간섭으로 계단식 사다리가 넘어짐 등의 위험이 있음에도 불구하고 작업계획서를 작성하지 않음.

(간접원인)

○ 계단식 사다리 이동시 주변 간섭물 미확인(권장)

작업자는 계단식 사다리를 이동할 때 송기마스크를 착용함으로써 좁은 유리를 통해 작업상황을 확인함으로써 시야가 제대로 확보가 되지 않아 계단식 사다리와 주변 데크 플레이트와 간섭을 확인하지 못함.

□ 재해예방 안전대책

○ 계단식 사다리 취급 작업계획서 작성

작업자가 계단식 사다리를 이동하는 작업을 할 때 발생할 수 있는 추락, 낙하, 위험, 전도, 협착, 붕괴위험을 방지하기 위한 내용을 포함한 작업계획서를 작성하고 이를 준수토록 관리하여야 함.

(간접대책)

○ 계단식 사다리 이동시 주변 간섭물 확인 철저

작업자는 계단식 사다리를 이동할 때 안전한 시야확보를 위해 송기마스크를 착용하지 않도록 하고 주변 구조물에 의한 간섭 여부를 반드시 확인하여 안전한 상태에서 이동하도록 하여야 함.

- 끝 -