



눈으로 보는 건설안전



한국산업안전공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

목 차

● 심볼소개	.....	01
● 안전난간	.....	02
● 작업발판	.....	06
● 개구부	.....	09
● 이동식비계	.....	13
● 이동통로	.....	18
● 사다리	.....	22
● 안전대 부착설비	.....	31
● 지붕공사	.....	36
● 달비계 및 달대비계	.....	37
● 정리정돈 및 자재적재	.....	39
● 자재인양	.....	41
● 안전방망	.....	45

● 강관비계	48
● 거푸집동바리	53
● 갱폼	58
● 굴착단부	61
● 흙막이가시설	63
● 건설장비	68
● 건설용리프트	72
● 엘리베이터 개구부	74
● 고소작업대	75
● 가설전등	77
● 가설전선	78
● 가설분전함	83
● 방호덮개	85



심볼 가운데 부분은 숫자의 미니셜인 **"ZERO"**로서 무재해의 의미를 표출. 양끝의 라인 처리된 6개의 원형태는 일반, 기계, 전기, 화공, 건설, 보건 분야의 분야를 내포, 곡선과 직선의 현대적 감각처리로서 미적인 면과 무재해 심볼로서의 독보성 창출합니다.



안젤이를 소개합니다

한국산업안전공단의 마스코트는 보호의 이미지를 느낄 수 있는 거북이를 안전모 쓴 어린이의 얼굴로 의인화 하였으며 실제 거북이의 느린 동작과는 다르게 날쌔고 휴머니티를 느낄 수 있는 사랑스러운 이미지로 디자인하였다.

마스코트의 이름은 '안전제일'을 줄여서 친근감있고 부르기 쉬우며 영어의 엔젤 (Angel)의 이미지가 내포되어 있는 '안젤이'이다.



안전난간



X

#추락 위험이 있는
슬래브단부에 안전
난간 미설치

#외부비계는
추락 방지의
역할을 할 수
없으므로 별도의
안전난간을 설치하여야
하나 미설치

X



O

#안전난간 상부대와 낙하물을 방지할 수 있는 방망 설치

X

#안전난간은 중간대를 설치하여야 하고, 100kg 이상의
하중을 견딜 수 있는 구조로 설치
#중간대 대신 방망을 설치하는 현장이 있으나, 방망은
적정 하중을 견딜 수 없으므로 중간대 설치 필요

#슬래브 단부에 구조물 난간이 존재하지만 추락을
예방할 수 있는 높이를 충족시키지 못하므로 안전
난간 상부대 보강설치 필요

X



X

#강관비계 위 작업발판 단부에
안전난간 미설치로 근로자가
작업이나 이동 중 추락 위험



본보기



- 안전난간은 상부대(지면에서 90~120cm 높이)와 중간대(지면과 상부대 중간지점)로 이루어진 2단으로 조립
- 난간에 낙하물 방지를 위한 방망을 설치하고, 추락주의 등 표지(타포린)를 부착하여 보강
- 바닥면에는 발끝막이판(높이 10cm 이상)을 설치하여 낙하물 발생 방지



안전난간



O

#클램프 보호덮개로
충돌 등 방지

X

#하부 틈으로 낙하물
낙하 위험



X

#작업을 위해 임시 해체한 난간을 방치하여 추락 위험



X

#난간을 넘어서 이동하거나
위에 올라서서 작업 중
추락 위험



O

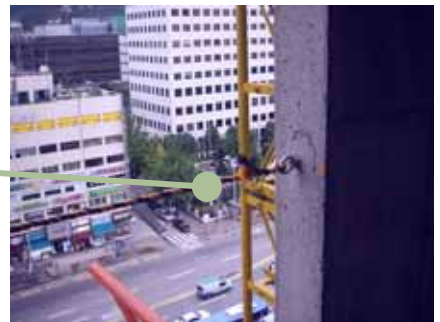
#안전난간 2단설치
및 표지 부착

X

#안전난간 길이 부족

X

#난간을 로프로
설치하고 케이블
타이로 고정하여 강도 부족
및 절단 시 추락 위험



O

#안전난간 3단으로
보강 설치

#난간에 방망을
설치하여 시각적
안전성 확보

O

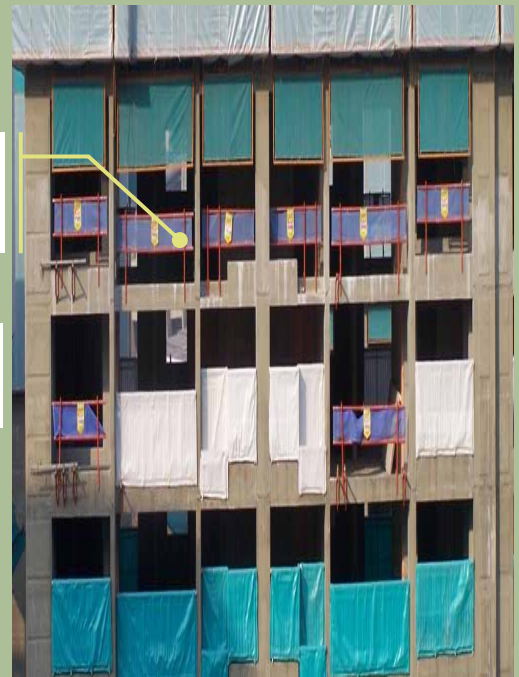


본보기



- 난간에 방망을 설치하여 시각적 안전성 확보

- 안전난간 3단으로 보강 설치



- 슬래브 거푸집 단부에 안전난간 설치

- 슬래브 단부 안전난간 설치 및 개구부 덮개 설치



제7조의2 (안전난간의 구조 및 설치요건)

사업주는 근로자의 추락 등에 의한 위험을 방지하기 위하여 안전난간을 설치하는 때에는 다음 각호의 기준에 적합한 구조로 설치하여야 한다.

1. 상부난간대·중간난간대·발끝막이판 및 난간기둥으로 구성할 것(중간난간대·발끝막이판 및 난간기둥은 이와 비슷한 구조 및 성능을 가진 것으로 대체할 수 있다)
2. 상부난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 "바닥면등"이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 120센티미터 이하에 설치하고, 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치할 것
3. 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것(물체가 떨어지거나 날아올 위험이 없거나 그 위험을 방지할 수 있는 망을 설치하는 등 필요한 예방조치를 한 장소를 제외한다)
4. 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정간격을 유지할 것
5. 상부난간대와 중간난간대는 난간같이 전체에 걸쳐 바닥면 등과 평행을 유지할 것
6. 난간대는 지름 2.7센티미터 이상의 금속제파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료일 것
7. 안전난간은 임의의 점에서 임의의 방향으로 움직이는 100킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것



제8조 (추락 등의 방지)

사업주는 작업장이나 기계·설비의 바닥·작업발판 및 통로 등의 끝이나 개구부로부터 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 제7조의2의 규정에 의한 안전난간(이하 "안전난간"이라 한다), 울, 손잡이 또는 충분한 강도를 가진 덮개 등을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.



tip

통로 표시



작업발판

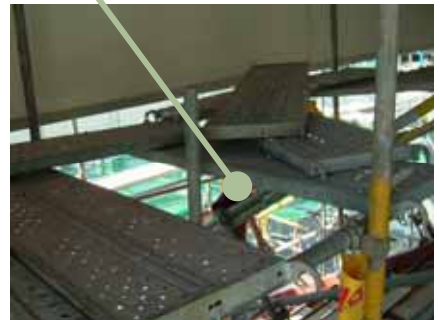


X

#각재 틈으로 추락 위험

#발판 단부를 밟을 경우 전도의 위험과 발판 사이 추락 위험 발판 미고정

X



O

#빈틈없이 발판설치 하여 추락 예방



X

#동바리를 플랫타이에 끼어 고정할 경우 동바리와 구조체의 마찰력이 약화되면, 플랫타이가 찢어지면서 붕괴사고 발생



X

#각재 부러짐 등으로 전도 재해 발생 위험



본보기



- 작업발판은 빈틈없이 조립

- 발판 단부에는 2단의 안전난간 설치



본보기



- 작업발판 및 안전난간 설치
- 외부비계 가새설치



- 작업발판 및 안전난간, 발끝막이판 설치



- 작업발판 및 추락 방지망 설치

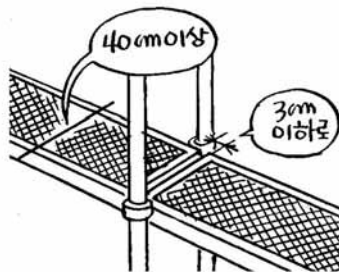
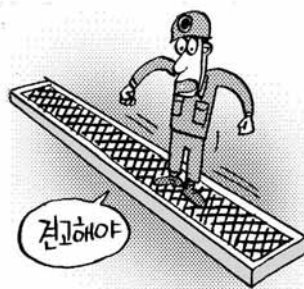
- 작업발판 및 안전난간 설치



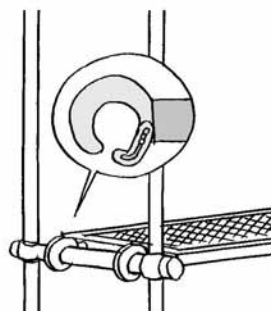
제371조 (작업발판의 구조)

사업주는 비계(달비계·달대비계 및 말비계를 제외)의 높이가 2미터 이상인 작업장소에는 다음 각호의 기준에 적합한 작업발판 설치하여야 한다.

1. 발판재료는 작업시 하중을 견딜 수 있
도록 견고한 것으로 할 것
2. 작업발판의 폭은 40센티미터 이상(외
줄비계의 경우 노동부장관이 별도로
정한 기준에 따름)으로 하고, 발판재료
간의 틈은 3센티미터 이하로 할 것
3. 추락 위험이 있는 장소는 안전난간을
설치할 것(작업의 성질상 안전난간을
설치하는 것이 곤란한 때 및 작업의
필요상 임시로 안전난간을 해체함에
있어서 안전방망을 치거나 근로자로
하여금 안전대를 사용하도록 하는 등
추락에 의한 위험방지조치를 한 때에
는 그러하지 아니하다)



4. 작업발판의 지지물은 하중에 의하여
파괴될 우려가 없는 것을 사용할 것
5. 작업발판재료는 뒤집히거나 떨어지지
않도록 2이상의 지지물에 연결하거나
고정시킬 것
6. 작업발판을 이동시킬 때 위험방지 조
치를 할 것



개구부



X

#개구부에 덮개 미설치 상태에서 안내테이프만 설치
주의를 환기시키는 역할은 하겠지만 추락이나
낙하를 예방하지 못하여 재해에 노출

X

#낙하물 발생의 위험이 있고
합판이 파손 시 추락 등 위험



X

#덮개가 고정되지 않고, 합판이 얇아 파손으로 인한 재해위험

O

#2단의 안전난간과
'추락주의' 표지 부착

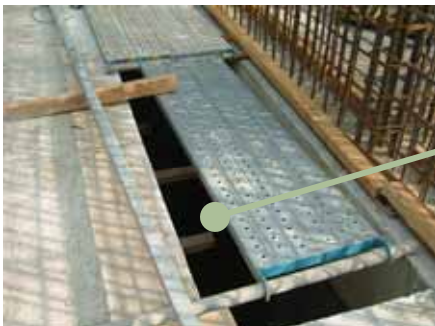


X

#하부 발끝막이판 미설치

#견고한 재질의 덮개를 고정설치하고 주의표지 부착

O



X

#D/A 개구부에 알루미늄 발판을 설치하였으나,
틈이 벌어져 낙하물과 추락 발생 위험



본보기



- 견고한 재질 덮개
설치 및 여닫이 가능

- 견고한 재질 덮개
설치 및 여닫이 가능



- 안전난간에 수직방망
설치

- 안전난간에 수직방망
설치



개구부 및 슬래브 단부

재해사례



- 개구부에서 추락 사망(로프는 사고 후 설치)

- 집수정(1.6M)으로 추락 사망



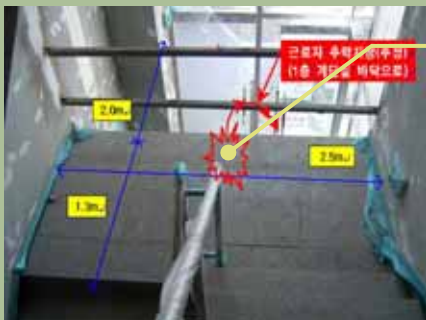
- 데크플레이트 위로 이동 중 추락 사망

- 전도되는 거푸집을 피하려다 슬래브 단부에서 추락 사망



- 데크플레이트 설치 작업 중 슬래브 단부에서 추락 사망

- 옥상 방수 작업 중 추락 사망



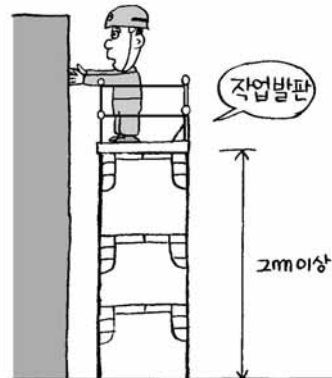
- 작업자가 자재를 지고 이동 중 계단 단부에서 추락 사망

- 계단 참 단부에서 작업 중 추락 사망

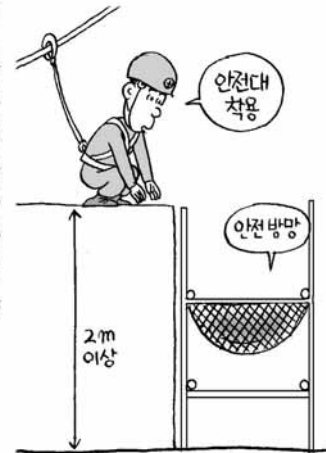


제439조 (추락의 방지)

① 사업주는 높이가 2m이상인 장소(작업발판의 끝·개구 부등을 제외한다)에서 작업을 함에 있어서 추락에 의해 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의해 작업발판을 설치해야 한다.

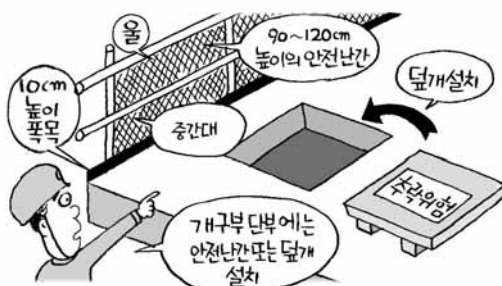


② 사업주는 제1항의 규정에 의한 작업발판을 설치하기 곤란한 때에는 안전방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다.

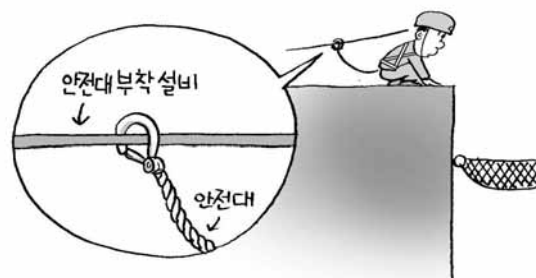


제440조 (개구부 등의 방호조치)

① 사업주는 높이 2미터 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 안전난간·울 및 손잡이 등(이하 "난간등"이라 한다)으로 방호조치를 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 뒤집히거나 떨어지지 아니하도록 설치하고, 어두운 장소에서도 식별이 가능하도록 개구부임을 표시하여야 한다.



② 사업주는 제1항의 규정에 의한 난간 등을 설치하는 것이 심히 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간등을 해체해야 하는 때에는 안전방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락에 의한 위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다.



이동식비계



X

#안전난간 미설치
#작업발판 미고정으로
전도 및 추락 위험



X

#안전난간에 작업발판을
지지하여 전도 위험
#난간 높이 부족으로 추락
위험



X

#유로폼 위에 각재를
올려 발판으로 사용하여
전도 및 추락 위험

#유로폼을 딛고
서서 작업하여
전도 및 추락 시 대형재해
위험

X



#난간 2단 설치
#발판 빈틈없이 설치

O

#중앙부위 난간
미설치
#발판 틈으로
추락 위험

X

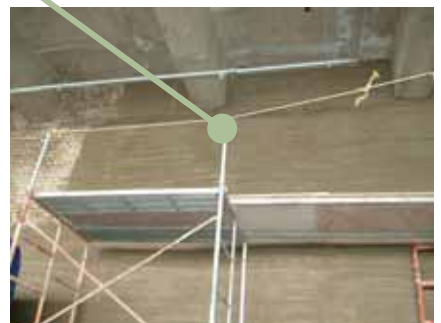


X

#안전난간 중간대
누락
#방망의 강도부족
추락방지 곤란

X

#발판 위에 말비계
설치로 전도 위험



이동식비계



X

#현장 조립된
말비계로 파손
및 전도 위험

#전도 위험없는
말비계 사용

O

#사다리 위에서
작업할 경우
추락 위험

X



X

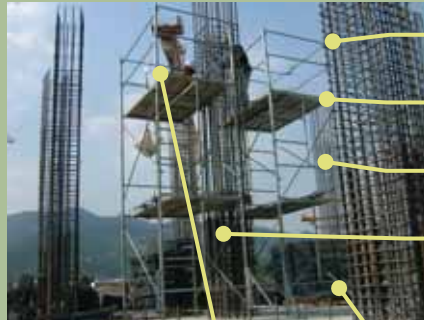
#말비계 조립상태
불량으로 파손 및
전도 위험

#안전난간 설치
상태 불량
#안전난간과 발판
틈으로 추락 위험

X



본보기



- 상부 2단 안전난간 설치

- 작업발판 빈틈없이 설치

- 가새 양측에 설치

- 안전한 이동을 위한
사다리 확보

- 작업자 안전대 고정

- 전도방지장치 부착



- 40cm 이상의 발판 폭이
확보된 견고한 재질의
말비계 사용

- 내부로 이동이 가능한 발판을 사용하여 외부이동 시 발생
할 수 있는 추락 재해 예방

본보기



- 승강설비 및 안전난간 설치
- 전도 방지용 설치

- 안전난간 개폐식 출입문으로 개선하여 승강중 추락예방



- 승강설비 및 안전난간 설치
- 전도 방지용 설치

- 안전난간 높이 조절용 (안전대 걸고 작업)



재해사례



- 이동식비계가 뒤로
밀리면서 추락

- 내화피복 작업 중
단부에서 추락 사망



- 이동식비계에서
내려오던 중 추락

- 난간 없는 이동식
비계 에서 도장작업
중 발판 단부에서
추락



- 천정작업을 위한
말비계가 파손되면서
추락 사망

- 창문 측 말비계 위
에서 작업중 추락



- 계단 미장작업 중
말비계에서 추락
사망

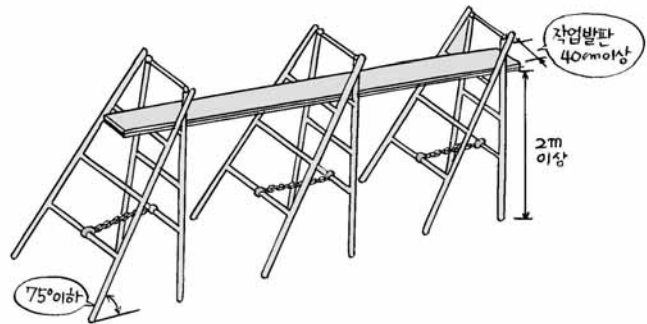
- 각재에서 철근배근
중 각재가 부러지면
서 추락 사망



제381조의2 (말비계)

사업주는 말비계를 조립하여 사용할 때에는 다음 각호의 사항을 준수해야 한다.

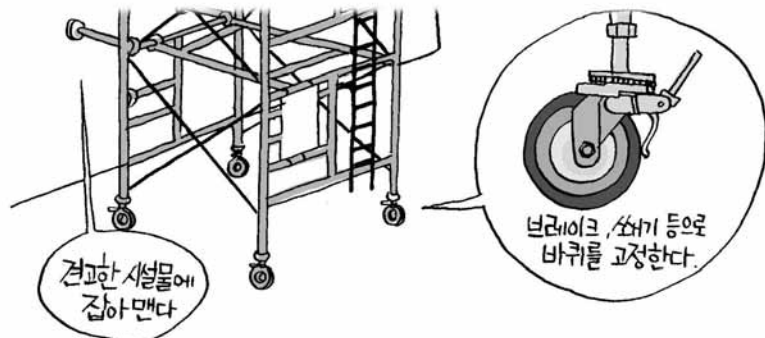
1. 지주부재의 하단에는 미끄럼 방지장치를 하고, 양측 끝부분에 올라서서 작업하지 아니하도록 할 것
2. 지주부재와 수평면과의 기울기를 75도 이하로 하고, 지주부재와 지주부재 사이를 고정시키는 보조부재를 설치할 것
3. 말비계의 높이가 2미터를 초과할 경우에는 작업발판의 폭을 40센티미터 이상으로 할 것



제381조의3 (이동식비계)

사업주는 이동식비계를 조립하여 작업 할 때에는 다음 각호의 사항을 준수해야 한다.

1. 이동식비계의 바퀴에는 뜻밖의 갑작스러운 이동을 방지하기 위하여 브레이크·쇄기 등으로 바퀴를 고정시킨 다음 비계의 일부를 견고한 시설물에 잡아 매는 등의 조치를 할 것



2. 승강용사다리는 견고하게 설치할 것



3. 비계의 최상부에서 작업을 할 때에는 안전난간을 설치할 것



이동통로



X

#파손의 위험이 있는 합판으로 설치
#고정되지 않아 전도위험

#안전난간 2단
미설치

X

#발판이 유로폼으로 설치되어
작업자 이동 시 발걸림으로
전도위험

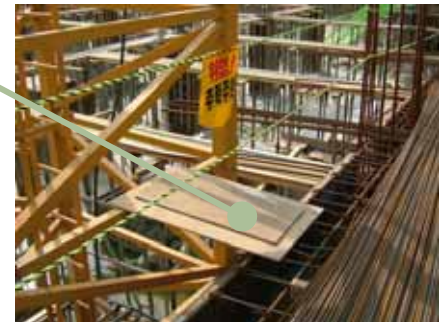


X

#비계 위 작업발판
까지 통로 미설치로
이동 시 추락위험

#T/C 운전원을 위한
통로 설치상태 불량
(미고정 및 안전난간
미설치)

X



X

#상부 장애물에 주의
표지 미부착으로
충돌위험

X

#계단 급경사로 이동
시 전도 및 안전난간
미설치로 추락위험

#안전난간 미설치로
추락위험
#가설경사로 지지대
미설치로 이동시
붕괴위험

X



X

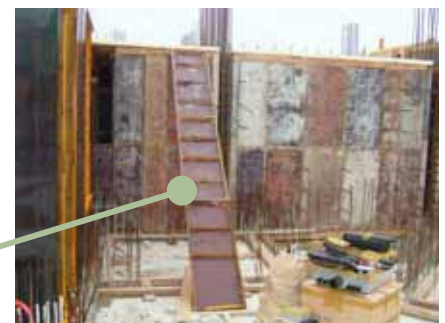
#통로상부 방호선반
미설치

X

#통로 상태 불량으로
전도위험

#난간 미설치로 추락 위험
#경사로 통로 재료불량 및
불안전한 설치로 발판
붕괴위험

X



이동통로



X

#통로 구조 및 난간
상태 불량



본보기



- 통로에 방호선반
설치로 낙하물 예방

- 이동로 단부에 2단
안전난간 설치
- 낙하물 예방을 위한
방망 설치
- 안정적 구조 확보



- 자재적재 장소와
이동통로 분리

- 가설경사로 단부
안전난간 설치
- 계단참 설치



이동통로

본보기



- 안전난간 설치
- 방향 밀실하게 설치

- 견고한 구조로 설치
- 단부 안전난간 설치



재해사례



- 통로에 설치한 목재 발판이 파손되어 이동 중 추락

- 난간 없는 파이프 랙 상부로 이동 중 추락



제14조 (통로의 설치)

- ① 사업주는 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에는 근로자가 사용하기 위한 안전한 통로를 설치하고 항상 사용가능한 상태로 유지하여야 한다.
- ② 제1항의 통로의 주요한 부분에는 통로표시를 하고, 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 하여야 한다.



제17조 (가설통로의 구조)

- ① 사업주는 가설통로를 설치하는 때에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
 1. 견고한 구조로 할 것
 2. 경사는 30도이하로 할 것(계단을 설치하거나 높이 2미터 미만의 가설통로로서 튼튼한 손잡이를 설치한 때에는 그러하지 아니하다)
 3. 경사가 15도를 초과하는 때에는 미끄러지지 아니하는 구조로 할 것



4. 추락의 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치할 것(작업상 부득이한 때에는 필요한 부분에 한하여 임시로 이를 해제할 수 있다)



5. 수직강에 가설된 통로의 길이가 15미터 이상인 때에는 10미터 이내마다 계단참을 설치할 것
6. 건설공사에 사용하는 높이 8미터 이상인 비계다라에는 7미터 이내마다 계단참을 설치할 것
- ② 삭제(2003. 8. 18)



사다리



X

#추락의 위험이 있는 슬래브 단부에 사다리를 고정하지 않은 채 사용하여 추락위험

#목재 사다리 사용으로 파손위험

X

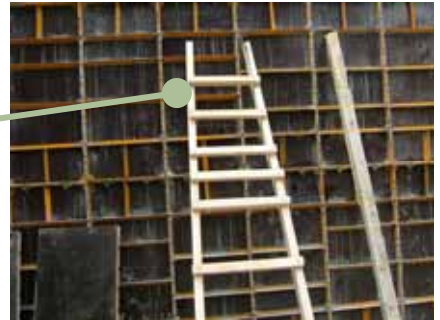


X

#A형사다리 위에서 작업 시 사다리 전도에 의한 추락 위험

X

#각재로 조립한 사다리를 고정하지 않고 사용하여 파손 및 전도위험



X

#슬래브 단부에 미고정된 사다리를 사용하여 전도 및 추락위험

X

#개구부에 사다리 설치 후 작업하여 전도 시 건물 외부로 추락위험



X

#A-형 사다리 위에서 단독으로 작업하여 추락 및 전도위험

X

#지하 정화조 이동용 사다리를 고정하지 않아 전도위험



사다리

본보기



- 작업에 사다리 사용을 금지하고 말비게 등 작업용 발판 사용

- 사다리 하부에 전도 방지 장치 부착하여 안전성 확보



본보기

〈 안전성이 확보된 사다리 〉



- 기존 사다리에 전도 방지용 버팀대 부착 사용

- 사다리에서 작업이 가능토록 개선된 이동식 사다리

〈 기존 사다리에 버팀대 설치 〉



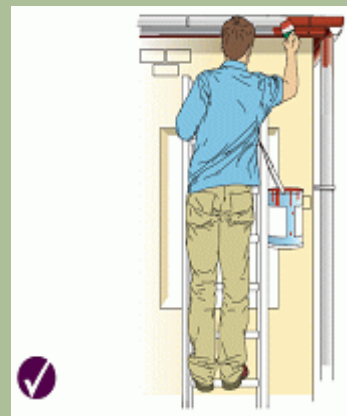
tip

사다리 관련 선진외국의 안전기준

□ 영국 HSE (Health & Safety Executive)

■ 모든 사다리 (All types of ladder)

- 문 또는 창문이 접촉하거나 차량이 충돌할 수 있는 장소에 설치금지
- 견고하고 평탄한 지반에 설치하고 오일(Oil) 또는 자재가 있는지 점검
- 사다리의 높이를 조절하기 위하여 박스, 벽돌 등 사용금지
- 사다리에서 가능한 10kg 이상의 중량물 운반금지
- 사다리 사용시 3가지 요소(두 다리와 한 손)는 항상 접촉해 있을 것

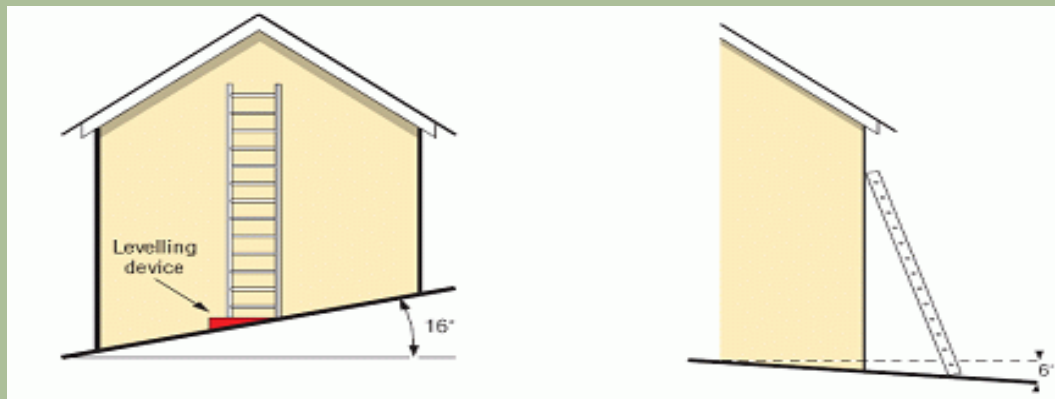


[그림 1] 2가지 요소 접촉 [그림 2] 2가지 요소 접촉 [그림 3] 3가지 요소 접촉

- 사다리 작업시간은 최대 30분으로 할 것
- 머리 위로 6m 이내에 전기선이 있는 장소에 설치금지
- 전기장치에 인접하여 작업할 경우에 부도체 재질의 사다리 사용
- 사다리에서 물건을 던지지 말 것

■ 기대는 사다리(Leaning ladders)

- 기대는 사다리의 측면 경사각은 16도 이하로 하여 수평조절장치를 설치하고 후면 경사각은 6도 이하로 설치



[그림 4] 기대는 사다리의 측면 및 후면 경사

- 다른 장소로 접근하기 위하여 사다리를 사용하는 경우 내리려는 장소 위로 적어도 1m 또는 답단 3개 이상이 되도록 설치
- 이동식 사다리의 설치각도는 75도를 유지하고 사다리 높이의 1/4 길이의 수평거리 유지



[그림 5] 기대는 사다리의 안전한 설치 각도

- 가능 하다면 사다리의 상부 또는 하부를 고정시킬 것



[그림 6] 상부 고정



[그림 7] 중간부 고정



[그림 8] 하부 고정

■ 계단식 사다리(Stepladders)

- 계단식 사다리의 측면에서 작업금지



[그림 9] 사다리 측면에서 작업



[그림 10] 사다리 정면에서 작업

- 계단식 사다리의 최상부 3개 답단에서 작업금지



[그림 11] 최상부 답단 작업



[그림 12] 상부 답단 3개 이상 유지

- 계단식 사다리 사용시 잠금장치(Locking Devices) 구비
- 계단식 사다리는 지붕으로 접근할 때에 사용금지

□ 미국 OSHA (Occupational Safety & Health Administration)

■ 모든 사다리(All Ladders)

- 오일(Oil) 등 미끄럼이 없는 상태에서 사용
- 목적에 적합하게 사용하고 제조사의 최대적재하중 이상으로 적재금지
- 사다리의 상부 또는 하부 주위에는 깨끗한 상태로 유지
- 사다리 사용시 사다리를 움직이거나 이동시키지 말 것
- 전기장치에 인접하여 작업시 부도체 재질의 사다리 사용
- 사다리 승강시 적어도 한 손은 사다리를 잡아야 함
- 균형상실, 추락 등의 원인이 되는 물체 운반금지
- 사다리의 답단은 평행하고 일정한 간격을 유지
- 사다리 답단의 수직 간격은 25cm ~ 36cm 사이로 설치

■ 계단식 사다리(Stepladders)

- 계단식 사다리의 최상부 또는 최상부 답단은 사용하지 말 것
- 계단식 사다리 사용시 잠금장치(Locking devices) 구비

■ 이동식 사다리(Portable Ladders)

- 이동식 사다리 높이와 벽면과의 벌림 간격은 4:1 비율 적용
- 이동식 사다리의 폭은 29cm 이상으로 설치
- 금속으로 제작된 이동식 사다리의 답단은 미끄럼을 방지하기 위하여 물결 모양 등의 표면처리를 할 것
- 이동식 사다리는 최대설계하중의 4배 이상의 하중에 견딜 수 있을 것
- 다른 장소로 접근하기 위하여 사다리를 사용하는 경우 내리려는 장소 위로 90cm 이상 연장 설치

■ 고정식 사다리(Fixed Ladders)

- 고정식 사다리는 114kg 이상의 하중에 견딜 수 있을 것
- 고정식 사다리의 폭은 41cm 이상으로 설치
- 고정식 사다리 답단 사이의 간격은 18cm ~ 30cm로 설치
- 고정식 사다리의 수직 기둥은 최상부 지점 또는 발판으로부터 1.1m 이상 연장 하여 설치
- 고정식 사다리는 수평면에 대하여 90도 이하로 설치할 것
- 고정식 사다리의 높이가 7.3m 이상일 경우 등받이 울, 신축형 구명줄(Self-retracting Lifelines) 등을 설치
- 등받이 울의 폭은 답단 중심으로부터 68cm ~ 76cm로 설치
- 등받이 울의 수평 지지대는 1.2m 이내마다 설치
- 등받이 울의 수직 난간대의 간격은 24cm 이하로 설치
- 등받이 울은 최상부 지점 또는 발판으로부터 1.1m 이상 연장하여 설치

사다리

재해사례



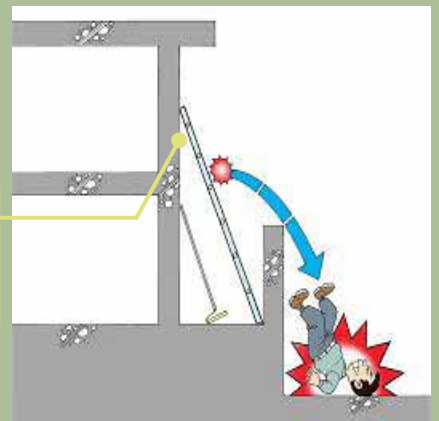
- 사다리에서 작업 중 추락 사망

- 사다리에서 칸막이 작업 중 ELEV. PIT 로 추락하여 사망



- 사다리에서 패널 설치작업 중 추락

- 사다리에서 도장 작업 중 추락 사망



- 사다리에서 천정 설치작업 중 추락

- 사다리에서 설비 작업 중 추락 사망



제20조 (사다리식 통로의 구조)

- ① 사업주는 사다리식 통로를 설치하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.
1. 견고한 구조로 할 것
 2. 발판의 간격은 동일하게 할 것



3. 발판과 벽과의 사이는 적당한 간격을 유지할 것



4. 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 할 것



5. 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60 센티미터 이상 올라가도록 할 것
 6. 사다리식 통로의 길이가 10미터 이상인 때에는 5미터 이내마다 계단참을 설치할 것
 7. 사다리식 통로의 기울기는 80도 이내로 할 것(높이 2미터를 초과하는 지점부터 등받이울을 설치한 경우에는 그러하지 아니하다)
- ② 제1항 제5호 내지 제7호의 규정은 잡합내 등의 사다리식 통로에 대하여는 이를 적용하지 아니한다.



안전대부착설비



X

#외부비계에 발판없이 안전대 고정하지 않은 상태에서 작업중 추락위험

#스트러트 상부에 안전대부착설비 미설치하여 작업 및 이동 시 추락위험

X



#작업발판 설치가 곤란한 부위의 작업은 안전대를 걸고 작업하여야 하나 미설시

X



X

#몸의 중심이 한곳으로 치우칠 수 있는 작업은 특히 안전대 고정 철저



O

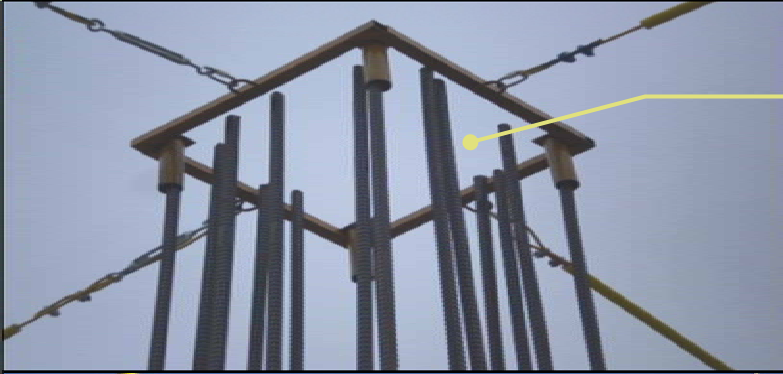
#이동과 작업이 예상되는 모든 구간에 안전대부착설비 설치

#하부 방망과 상부 부착설비를 모두 설치하여 추락예방

O



본보기



-기둥철근에 안전대 부착설비용 캡 설치



-기둥철근에 안전대 부착설비 설치하여 보 형틀 작업시 활용



-철근에 지지대 설치하여 안전대 부착설비 설치

재해사례



- 철골조립 작업 중 추락 사망

- 철골 상부 이동 중 추락 사망



- 아파트 발코니 천정
건출작업 중 추락

- 계단참 난간 용접
작업 중 추락



- 창호 교체작업 중 추락 사망

- 슬래브 단부에서 콘크리트 파쇄작업 중 추락



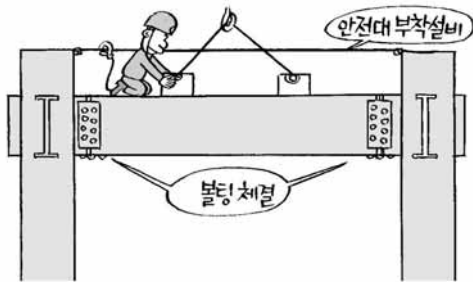
- 안전대 없이 철골
설치 작업 중 추락

- 흙막이 가시설 스트러트 상부에서 작업 중 추락



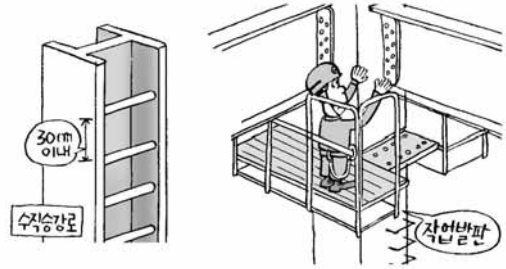
제456조의2 (철골조립시의 위험방지)

사업주는 철골을 조립할 때에는 철골의 접합부가 충분히 지지되도록 볼트를 체결하거나 이와 동등이상의 견고한 구조가 되기 전에는 들어올린 철골을 걸이로프 등으로부터 분리시켜서는 아니된다.



제456조의3 (승강로의 설치)

사업주는 근로자가 수직방향으로 이동하는 철골부재에는 답단간격이 30센티미터 이내인 고정된 승강로를 설치하여야 하며, 수평방향 철골과 수직방향 철골이 연결되는 부분에는 연결작업을 위하여 작업발판 등을 설치하여야 한다.



제441조 (안전대의 부착설비 등)

- ① 사업주는 높이 2미터 이상인 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 때에는 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치해야 한다. 이 경우 안전대 부착설비로서 지지로프 등을 설치할 때에는 처짐 또는 풀림을 방지하기 위하여 필요한 조치를 해야 한다.
- ② 사업주는 제1항의 규정에 의한 안전대 및 부착설비의 이상유무를 작업시작전에 점검해야 한다.



제456조의4 (가설통로의 설치)

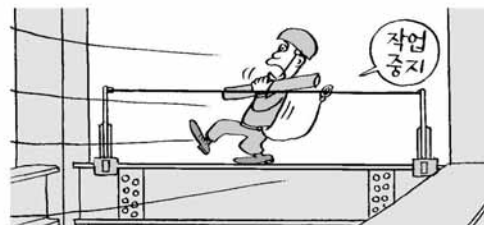
사업주는 철골작업중 근로자의 주요 이동통로에는 고정된 가설통로를 설치하여야 한다. 다만, 제441조의 규정에 의한 안전대의 부착설비등을 갖춘 경우에는 그러하지 아니하다.



제456조의5 (작업의 제한)

사업주는 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 철골작업을 중지하여야 한다.

1. 풍속이 초당 10미터 이상인 경우
2. 강우량이 시간당 1밀리미터 이상인 경우
3. 강설량이 시간당 1센티미터 이상인 경우



지붕공사



X

#단부 난간 미설치
#작업자 안전대 미고정

O

#안전대를 고정용 로프 설치



O

#지붕 단부에 안전난간 설치 및 안전표지 부착



X

#아파트 조형물 설치를 위한 발판 단부 난간 미설치 및 구조적 안전성 미흡

X

#단부 난간 해체로 추락위험

#철근 난간 지주 제거작업 시 추락 및 낙하물 낙하 위험



O

#브라켓을 이용해 지붕 단부에 안전 난간 설치

X

#지붕마감공사 완료 전 난간해체로 추락재해 위험



X

#단부에 로프를 설치하여 위험상황 시 추락방지 기능 불가능



재해사례



- 지붕에서 강판설치
작업 중 단부에서
추락

- 고정되지 않은 패널
밟고 추락



- 기와 설치작업 중
지붕에서 추락

- 지붕에서 이동 중
중심을 잃고 추락
사망



- 목재 지붕을 설치
작업 중 상부에서
이동하다 추락

- 지붕 해체작업 중
슬레이트 파손되면서
추락



- 안전대 없이 지붕
철골조립 중 추락

- 천정 이동 중
등기구와 같이 추락



달비계 및 달대비계



X

#구멍줄에 안전대 D-ring을 설치하여 추락방지 효과 없음

#근접작업으로 충돌에 의한 추가 재해위험



X

#유로폼에 철근 용접으로 달대비계 조립하여 파손 및 추락위험



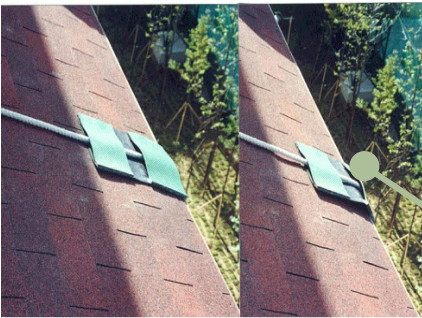
X

#안전모, 추락방지대 등 개인보호구 미착용



O

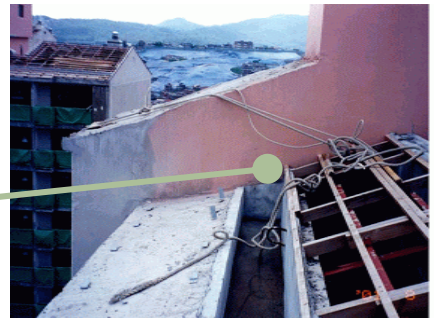
#작업줄과 별도로 구멍줄을 설치하여 안전대를 고정한 상태에서 작업하여 추락 예방



#작업대에 오르기 전 안전대를 우선 구멍줄에 고정한 후 작업대에 올라야 탑승 시 발생하는 추락재해 예방

O

#로프와 구조물간 마찰을 방지하는 고무받침대 사용



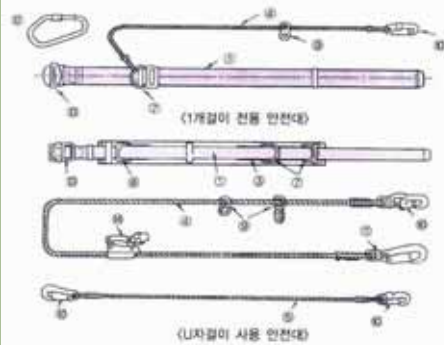
X

#로프 매듭 불량으로 풀림 등 위험

본보기

종류	등급	사용구분
벨트식(8자) 안전그네식(4자)	1종	1자걸이 전용
	2종	1개걸이 전용
	3종	1개걸이 1자걸이 공용
	4종	안전벨트
	5종	추락방지대

- ① 벨트 ② 안전그네 ③ 지평벨트 ④ 침줄 ⑤ 보조침줄
⑥ 수직구멍줄 ⑦ D링 ⑧ 각링 ⑨ 8자형링 ⑩ 축
⑪ 보조축 ⑫ 카리비나 ⑬ 박물 ⑭ 신축조절기 ⑮ 추락방지대



달비계 및 달대비계

본보기



추락방지대 (로립)

- 로프 결속부위
위험표지 부착



- 달비계 (예)

- 달대비계 (예)



재해사례



- 달비계 작업대에 올라
타다 중심을 잃고 추락

- 달비계에서 도장작업
중 로프가 풀리면서
추락



- 로프를 고정한
브라켓이 탈락하여
추락

- 케이블 포설용 달비계
위에서 작업 중 추락



정리정돈 및 자재적재



X

#자재의 무질서한 적재로 통로가 미확보되어
통행 시 전도위험

#자재를 너무
높이 쌓으면
불안전한 행동을 유발하여
추락 등 위험

X



X

#슬라브 단부에
자재를 적재하여 낙하물 낙하
위험 및 작업자 추락위험



X

#비계 상부 자재는
강풍에 의한 낙하 및
비계에 하중으로
작용하여 변형 등
위험



X

#전도방지를 위한 조치는 견고한 재질을 사용 및
고정을 철저히 하여야 하나 미흡

본보기



- 이동통로와 자재적재
장소 분리

- 자재적재를 위한 전용
거치대 사용

- 전도방지를 위한 쇠기
설치



정리정돈 및 자재적재

본보기



- 정리정돈 후 근로자 이동에 따른 동선 표시

- 자재별 구획 정리 및 안전한 통로 확보



- 안전통행로 설치

- 정리정돈 후 보행자 동선 확보



자재인양



X

#유로폼을 결속하지 않고 인양하여
낙하물 낙하위험

#체인블럭 혹 해지장치 탈락
되고 상부 고정상태 불량으로
자재인양 시 낙하위험

X



X

#인양작업자
불안전한 상태로
작업 중 추락위험



#결속되지 않은
자재를 1줄 걸이로
인양하여 낙하물
낙하위험

X

X

#인양을 위한
폐기물 박스
불량으로 낙하물 낙하위험

#안전대
고정없이
추락 위험 부위에서
자재인양 중 추락위험

X



본보기



- 철근 가공물 등 소형 자재를 위한 전용 인양박스 제작
- 견고한 인양고리를 용접으로 접합하여 안전성 확보
- 적재하중을 표시하여 과도한 하중적재 금지



본보기



- 와이어로프 보관함
(수시 점검 가능)

- 와이어로프 보관함
(수시 점검 가능)



- 버킷 걸이 해지 장치
부착 사용

- 전용인양박스
(견고한 인양고리
부착)



재해사례



- 굴삭기로 자재인양 중 버킷이 탈락하여 낙하

- 굴삭기로 H-beam 인양 중 낙하



- 우수관 적재 중 낙하 하여 작업자 사망

- 나무 인양 중 섬유 로프 파단으로 낙하



- 이동식 크레인으로 H-beam 인양 중 낙하

- 철근 인양 중 철선 파단으로 낙하



- 폐기물 포대를 크레인으로 인양 중 찢어지면서 낙하

- 크레인으로 각재 운반 중 1개가 낙하



제462조 (작업계획의 작성)

① 사업주는 중량물을 취급하는 작업을 하는 때에는 다음 각호의 사항이 포함된 작업계획서를 작성하고 이를 준수하여야 한다.

1. 중량물의 종류 및 형상



2. 취급방법 및 순서



3. 작업장소의 넓이 및 지형

② 사업주는 제1항의 작업계획서를 작성하는 때에는 작업계획의 내용을 담해 근로자에게 주지시켜야 한다.



제463조 (중량물 취급)

사업주는 중량물을 운반 또는 취급하는 때에는 하역운반기계·운반용구(이하 "하역운반기계등"이라 한다)를 사용하여야 한다. 다만, 작업의 성질상 하역운반기계등을 사용하기 곤란한 경우에는 그러하지 아니하다.



제464조 (경사면에서의 중량물 취급)

사업주는 경사면에서 드럼통 등의 중량물을 취급하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 구름(이동)장치, 쇄기 등을 이용하여 중량물의 통요나 이동을 조절할 것



2. 중량물의 구름방향인 경사면 아래에는 근로자의 출입을 제한시킬 것



안전방망



X

#설치된 방망이 망실 및 훼손되어
낙하물 낙하위험

X

#건물과 외부방망 사이에
쪽망 미설치



X

#굴착부위의 깊이가 10M가 넘는 구간에도 방망이
설치되지 않아 낙하물 발생 위험

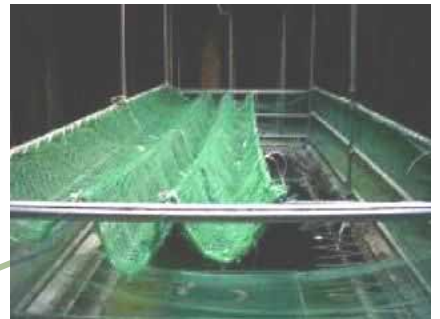
O

#낙하물 발생 가능구간에
빈틈없이 방망 설치



O

#검정품 방망
설치



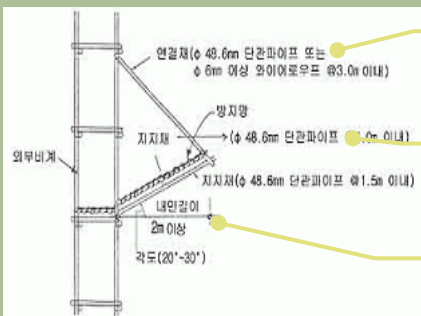
X

#방망을 철근
결속선으로 고정
하여 중량물 낙하
시 방망파손에
의한 재해 위험

#테두리로프로 방망을 결속하여 강도를
확보하고, 자재인양구에 개폐가 가능토록
설치하여 활용도 높임

O

본보기



- 수직보호망을 완벽하게 설치하여 낙하물이 떨어질
우려가 없는 경우에는 첫단을 제외한 방지망 미설치 가능

- 방지망의 가장자리는 테두리 로프를 그물코마다 엮어
긴결하며, 긴결재의 강도는 100kgf 이상

- 방지망과 방지망 사이의 틈이 없도록 방지망의 겹침폭은
30cm 이상



본보기



- 철골트러스 하부
밀실하게 추락
방지망 설치

- 아파트 외부 낙하물
방지망



- 시스템 동바리 하부
추락방지망 밀실
하게 설치

- 지하층 수평방망
(밀실하게 설치)



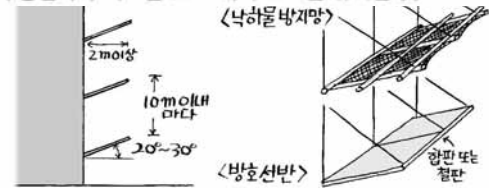
제9조 (낙하물에 의한 위험의 방지)

사업주는 작업장의 바닥·도로 및 통로등에서 근로자에게 낙하물에 의한 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 보호망을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.



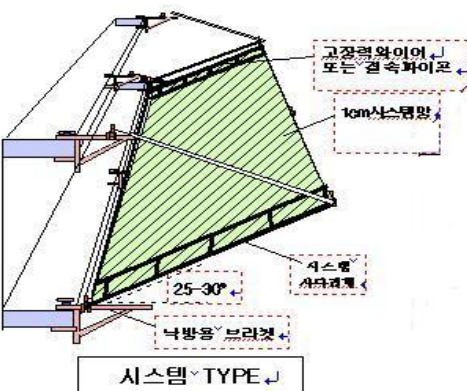
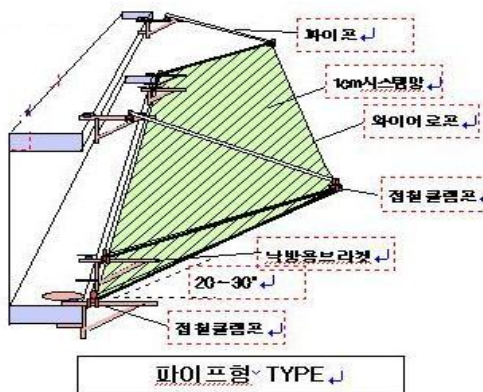
제456조 (낙하 등에 의한 위험방지)

- ① 사업주는 작업으로 인하여 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 때에는 낙하물방지망·수직보호망 또는 방호선반의 설치, 출입금지구역의 설정, 보호구의 착용 등 위험방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- ② 제1항의 규정에 의하여 낙하물방지망 또는 방호선반을 설치할 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.
 1. 설치높이는 10미터 이내마다 설치하고, 내민길이는 벽면으로부터 2미터 이상으로 할 것
 2. 수평면과의 각도는 20도 내지 30도를 유지할 것



tip

낙하물방지망 형태



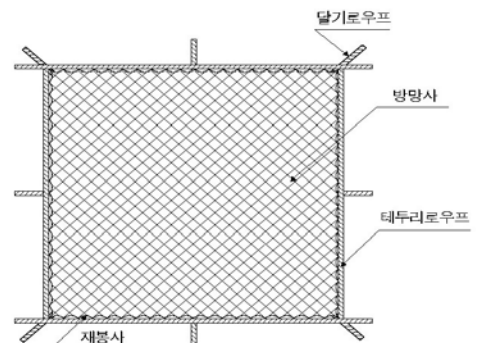
제444조 (지붕위에서의 위험방지)

사업주는 슬레이트 등의 재료로 덮은 지붕위에서 작업을 함에 있어서 발이 빠지는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 폭 30센티미터 이상의 발판을 설치하거나 안전방망을 치는 등 근로자의 위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다.



tip

방망용어



강관비계



X

#외줄비계가 철선으로
조립되어 붕괴 위험

X

#비계공이 안전대는 착용하고
있으나 미고정상태로 작업하여
추락 위험



O

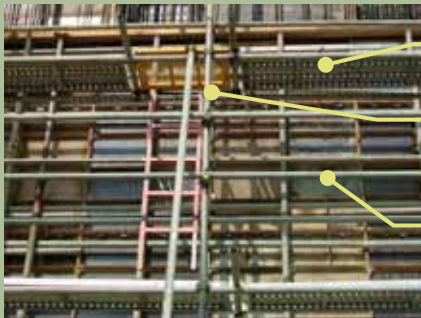
#작업발판에 빈틈이
없도록 밀실하게
조립



X

#비계 외부에 분진망을 설치하여 강도부족으로
낙하물이나 추락예방 불가능(안전관리비 사용불가)
#중간대 대신 방망을 설치하는 현장이 있으나
하중을 견딜 수 없으므로 중간대 설치 필요

본보기



- 작업발판을 틈이 없도록 밀실하게 설치

- 이동을 위한 승강용 사다리와 덮개를 설치하고 색깔로
구분하여 안전한 통로 확보

- 안전난간은 상부대와 중간대로 이루어진 2단으로 조립



- 비계공을 위한 안전대부착용 로프 설치

- 통행로와 추락방지를 위한 표지 부착

- 난간이 설치된 안전한 승강통로 확보

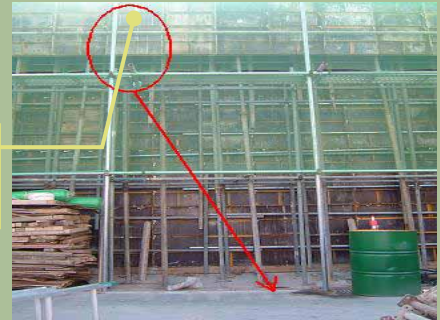


재해사례



- 비계 위 작업 중 추락 사망

- 띠장 위에서 작업 중 추락하여 사망



- 원치로 자재 인양 중 개구부로 추락 사망

- 비계해체 작업 중 안전대 미고정하여 추락 사망



- 낙하물방지망 해체 중 안전대 미고정으로 추락 사망

- 강관 파이프 위에서 작업 중 추락 사망



- 발판없이 강관비계 위에서 보양작업 중 추락 사망

- 비계에서 추락한 재해자로 인해 방망이 터지면서 사망



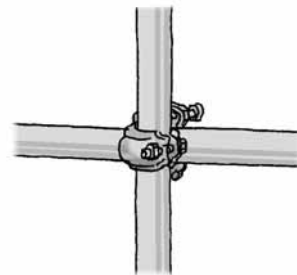
제377조 (강관비계 조립시의 준수사항)

① 작업주는 강관비계를 조립할 때는 다음 사항을 준수해야 한다.

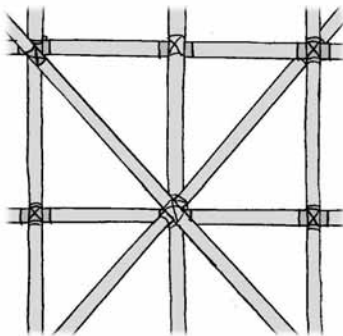
1. 비계기둥에는 미끄러지거나 침하하는 2. 삭제 <97. 1. 11>
것을 방지하기 위해 밀받침철물을 사
용하거나 깔판·깔목등을 사용하여 밀
동잡이를 설치하는 등의 조치를 할 것



3. 강관의 접속부 또는 교차부는 적합한
부속철물을 사용해 접속하거나 단단히
묶을 것



4. 교차가새로 보강할 것



5. 외출비계·쌍출비계 또는 둘출비계는
다음 각목의 벽이음 및 버팀을 설치할
것
가. 강관비계의 조립간격은 별표 5의 기
준에 적합하도록 할 것
나. 강관·통나무 등의 재료를 사용하여
견고한 것으로 할 것
다. 인장재와 압축재로 구성되어 있는 때
에는 인장재와 압축재의 간격을 1미
터 이내로 할 것

〈별표 5〉 강관비계의 조립간격
(제377조 제1항 제5호 관련)

강관비계의 종류	조립간격(단위:m)	
	수직방향	수평방향
단관비계	5	5
둘출비계(높이가 5m미만의 것을 제외한다)	6	8

6. 가공전로에 근접하여 비계를 설치할
때는 가공전로를 이설하거나 가공전로
에 절연용 방호구를 장착하는 등 가공
전로와의 접촉을 방지하기 위한 조치
를 할 것

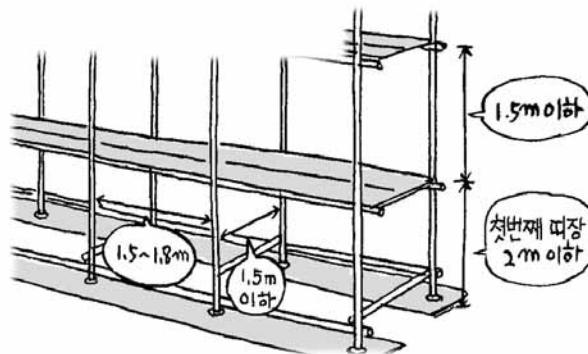


② 제376조제3항의 규정은 제1항제5호의 규정의 적용에 이를 준용한다.

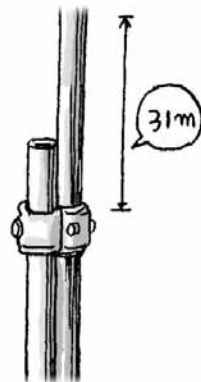
제378조 (강관비계의 구조)

① 사업주는 강관을 사용해 비계를 구성할 때에는 다음 사항을 준수해야 한다.

1. 비계기둥의 간격은 띠장방향에서는 1.5미터 내지 1.8미터, 2. 띠장간격은 1.5미터 이하로 설치하되, 첫번째 띠장은 지상 장선방향에서는 1.5미터 이하로 할 것
3. 띠장간격은 1.5미터 이하로 설치하되, 첫번째 띠장은 지상으로부터 2미터 이하의 위치에 설치할 것



3. 비계기둥의 최고부로부터 31미터 되는 지점 밑부분의 비계기둥은 2분의 강관으로 묶어 세울 것(브라켓 등으로 보강하여 그 이상의 강도가 유지되는 경우에는 그러하지 아니하다)



4. 비계기둥간의 적재하중은 400킬로그램을 초과하지 아니하도록 할 것

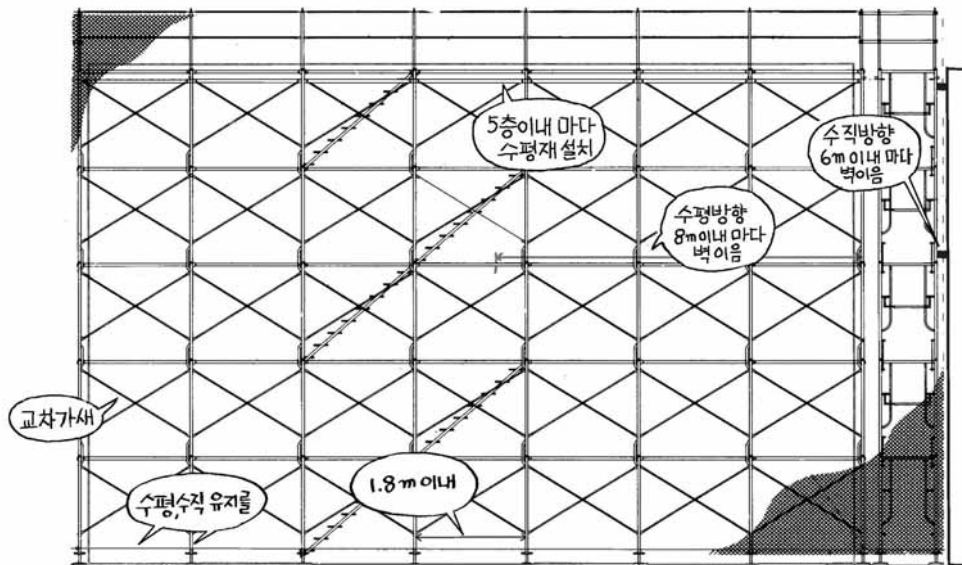


② 제1항제2호의 규정은 작업의 성질상 이를 준수하기가 곤란한 경우로서 쌓기등을 등에 의하여 당해 부분을 보강한 때에는 이를 적용하지 아니한다.

제379조의2 (강관틀비계)

사업주는 강관틀비계를 조립해 사용할 때는 다음의 사항을 준수해야 한다.

1. 비계기둥의 밑둥에는 밑받침철물을 사용해야 하며 밑받침에 고정치가 있는 경우에는 조절형 밑받침철물을 사용해 각각의 강관틀비계가 항상 수평 및 수직을 유지하도록 할 것
2. 높이가 20미터를 초과하거나 증량물의 적재를 수반하는 작업을 할 경우에는 주틀간의 간격이 1.8미터 이하로 할 것



3. 주틀간에 교차가새를 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 수평재를 설치할 것
4. 수직방향으로 6미터, 수평방향으로 8미터 이내마다 벽이음을 할 것
5. 길이가 피장방향으로 4미터 이하이고 높이가 10m를 초과하는 경우에는 10미터 이내마다 피장방향으로 버팀기둥을 설치할 것

tip

풍속경보시스템



거푸집동바리



X

#보 하부 거푸집동바리 수직도 불량
#층고 3.5M 이상 부위에 높이 2M 이내마다
수평연결재를 직교방향으로 설치하여야 하나 누락

X



#검정여부를 알 수 없는 거푸집동바리 사용
#수평연결재를 철선으로 고정
#일부 동바리를 거꾸로 설치하여 하부 취약



X

#미검정품 사용
#각재를 동바리
부재로 사용

#보 하부 동바리
수직도 불량

X



X

#강관동바리 2단 설치로 수평력에 취약

X

#상부 동바리에 수평연결재 미설치
#하부 동바리가 구조용이 아닌 작업용 틀비계가
조립되어 하중에 취약
#상하부 동바리 수직축이 어긋나 하중에 취약



X

#수평연결재를
각재와 철선으로
설치

#비계용 강관 및
전용 클램프를
이용 직교방향
수평연결재 설치 고정

O



거푸집동바리



X

#데크플레이트 사용으로 인한 수직하중증가를 고려하지 않아 보 하부를 지지하는 시스템동바리에 변형 발생

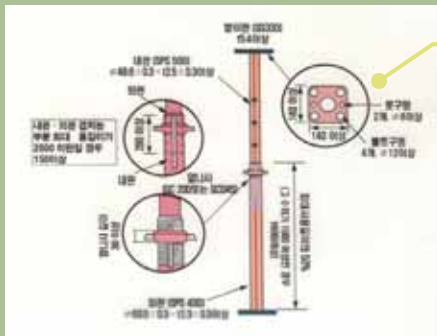
#수평력에 취약한 강관동바리 2단 설치로 붕괴 위험

X

#일부는 각재로 지지하여 파손 등에 의한 붕괴 위험

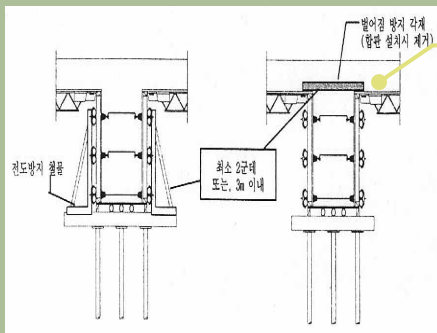


본보기



- 강관 동바리 일반 제원

- 전용 철물(클램프)로 수평연결재 체결



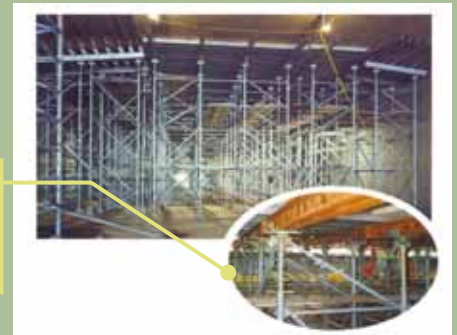
- 무지주 공법(데크 플레이트 또는 호리빔) 사용 시 보 거푸집 조립 예

- 시스템 동바리 연결핀 및 조립 상태



- 시스템 동바리 밀받침 가새 설치상태

- 시스템 동바리 상부 U-Head 연결부 및 조립 전경



재해사례



- 슬라브 형틀조립 작업 중 자재 과다적재로 동바리 붕괴

- 강관 파이프로 하부 구조를 조립하여 붕괴
- 수평연결재 철선 고정



- 강관 파이프로 동바리 하부 지지
- 수평연결재 설치 불량

- 동바리 2단 설치
- 수평연결재 설치 불량
- 동바리 고정핀 불량



- 램프 보 하부 거꾸집 동바리 설치 불량
- 콘크리트 타설순서 부적합(하중을 고려한 분리타설 적합)

- 동바리 하부 지반 붕괴



- 2단 설치된 동바리 하부에 강관용 파이프 설치

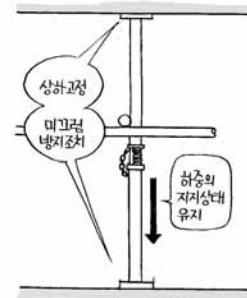
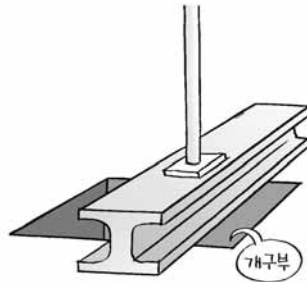
- 동바리 조립도 미준수
- 가새 조립상태 불량
- 수직재 연결핀 등 보강재 설치 누락



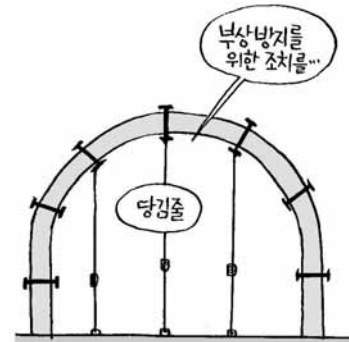
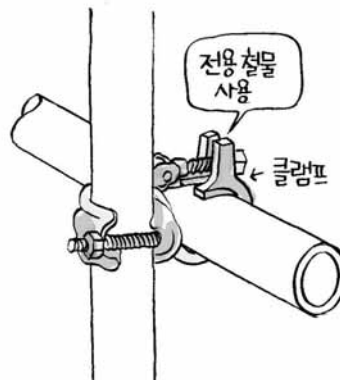
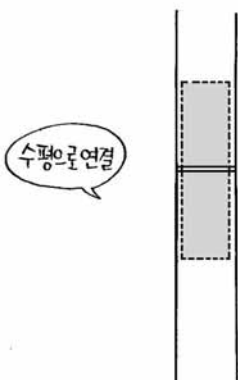
제363조 (거푸집동바리 등의 안전조치)

사업주는 거푸집동바리 등을 조립할 때는 다음 각호의 사항을 준수해야 한다.

1. 갈목의 사용, 콘크리트 타설(打設), 말 2. 개구부 상부에 동바리를 설치하는 때 3. 동바리의 상하고정 및 미끄러짐 방지 조치를 하고, 하중의 지지상태를 유지할 것



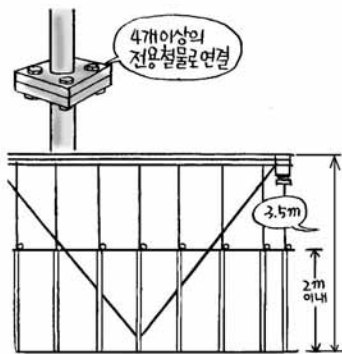
4. 동바리의 이음은 맞댄이음 또는 장부 이음으로 하고 같은 품질의 재료를 사용할 것
5. 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트·클램프 등 전용철물을 사용하여 단단히 연결할 것
6. 거푸집이 곡면인 때에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것



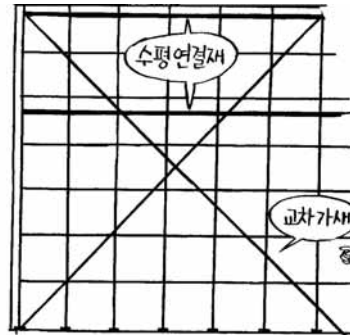
형틀지지



7. 동바리로 사용하는 감관(파이프서포트 를 제외한다)에 대하여는 다음 각목의 정하는 바에 의할 것
- 가. 높이 2미터이내마다 수평연결재를 2 개 방향으로 만들고 수평연결재의 변 위를 방지할 것
- 나. 멍에 등을 상단에 올릴 때에는 당해 상단에 감재의 단판을 붙여 멍에 등 을 고정시킬 것



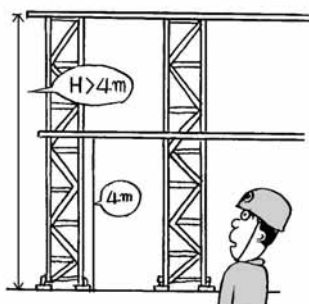
8. 동바리로 사용하는 파이프서포트에 대 하여는 다음 각목의 정하는 바에 의할 것
- 가. 파이프서포트를 3본이상 이어서 사용 하지 아니하도록 할 것
- 나. 파이프서포트를 이어서 사용할 때에 는 4개이상의 보울트 또는 전용철물 을 사용하여 이을 것
- 다. 높이가 3.5미터를 초과할 때에는 제7 호 가목의 조치를 할 것



9. 동바리로 사용하는 감관틀에 대하여는 다음 각목의 정하는 바에 의할 것
- 가. 감관틀과 감관틀과의 사이에 교차(交 叉)가새를 설치할 것
- 나. 최상층 및 5층이내마다 거푸집동바리 의 측면과 틀면의 방향 및 교차가새 의 방향에서 5개이내마다 수평연결재 를 설치하고 수평연결재의 변위를 방 지할 것
- 다. 최상층 및 5층이내마다 거푸집동바리 의 틀면의 방향에서 양단 및 5개틀이 내마다의 장소에 교차가새의 방향으 로 띠장틀을 설치할 것
- 라. 제7호 나목의 조치를 취할 것



10. 동바리로 사용하는 조립강주에 대하 여는 다음 각목의 정하는 바에 의할 것
- 가. 제7호 나목의 조치를 할 것
- 나. 높이가 4미터를 초과할 때에는 높이 4미터이내마다 수평연결재를 2개방향 으로 설치하고 수평연결재의 변위를 방지할 것



11. 동바리로 사용하는 목재에 대하여는 다음 각목의 정하는 바에 의할 것
- 가. 제7호 가목의 조치를 할 것
- 나. 목재를 이어서 사용할 때에는 2본이 상의 덧댐목을 대고 4개소이상 견고 하게 묶은후 상단을 보 또는 멍에에 고정시킬 것



12. 보로 구성된 것은 다음 각목의 정하 는 바에 의할 것
- 가. 보의 양단을 지지물로 고정시켜 보의 미끄러짐 및 탈락을 방지할 것
- 나. 보와 보와의 사이에 수평연결재를 설 치하여 보가 옆으로 넘어지지 아니하 도록 견고하게 할 것



13. 거푸집을 조립하는 때에는 거푸집이 넘어지지 아니하도록 버팀대를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것

갱푼



X

#최상부 작업발판(보통5단)이 설치되지 않아
슬라브 단부에서 작업 중 추락위험

O

#작업발판 단부 난간 2단으로 설치



O

#작업발판 단부 안전난간 2단으로 설치하고 방망
역시 검정품을 로프로 고정 처리

X

#일부 난간을 각재에 철선으로 고정하여 설치
#갱푼 자재를 현장에서 임의로 산소절단하여 강도저하
#발판 위에 자재를 적재하여 근로자 이동 시
전도재해 위험

#건물 요철부에 대한 고려없이 제작되어 연결부의
작업발판이 이어지지 않아 추락 위험

X



X

#자재인양용 개구부
덮개를 열린 상태로
방치하여 추락위험

X

#상하부 케이지 연결
볼트 풀림



X

#갱푼 발판 끝단부
발끝막이판 미설치

본보기



- 유사시 탈락한 갯품이
하부로 낙하하지 않도록
보강설비 설치

- 갯품 최하단 발판에
틈이 생기지 않도록
방망 보강 설치



- 발끝막이판 및 안전
난간 설치

- 갯품사이 틈이 최소화
되도록 설치, 외부수직
방망설치



- 갯품 인양작업 시
주변 인원통제 표지부착
및 감시단 배치

- 갯품 인양시 경보기
가 작동하여 출입통제



재해사례



- 갯폼 고정볼트가 파단되면서 벽체에서 이탈되어 탈락

- 갯폼 인양 중 옆 갯폼과 충돌하여 낙하



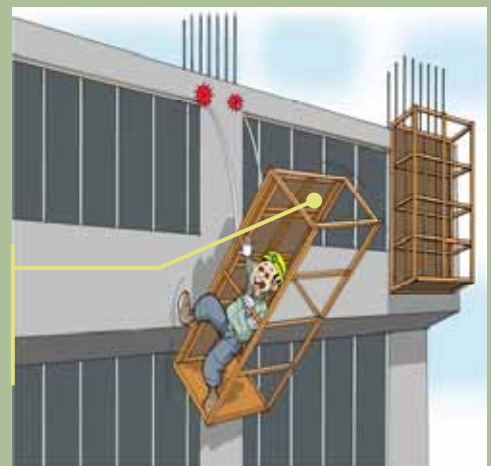
- 갯폼을 고정한 체인블럭이 탈락되어 갯폼 낙하

- 갯폼 사이 틈으로 추락



- 갯폼 고정용 볼트 해체중 갯폼 낙하

- 갯폼 이 벽체에서 탈락되면서 갯폼과 함께 추락



굴착단부



X

#굴착부 기울기 미준수로 붕괴 위험



X

#굴착단부 옆 차량주차로 하중에 의한 붕괴 위험

O

#굴착 기울기 준수

본보기



- 굴착면의
기울기
기준

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



X

#직각의 굴착하부에 작업자가 위치하여 작업 중 매몰 위험

#법면에 우수방지막 등이 미설치되어 붕괴 및 부석 발생 위험

X



O

#기울기 준수하면서 장비를 이용한 굴착 진행

#암반 굴착부 기울기 미준수 및 흙막이 가시설 미설치

X



재해사례



- 우수관로 작업 중
굴착면 붕괴 매몰

- 흙막이 띠장 연결
작업 중 토사붕괴
매몰



- 굴착작업 중 토사
붕괴로 매몰 사망

- 트렌치 굴착작업 중
토사 붕괴로 작업자
매몰 사망



- 우수관로 매설작업
중 옆집 담장이 붕괴
되어 작업자 사망

- 천공기 비트교체
작업 중 낙석에 의해
사망



- 부지정리 중 수직
굴착면 붕괴

- FRP 정화조 매립
작업 중 토사붕괴로
정화조에 협착 사망



흠막이가시설



X

#스트러트 연결부
하부 덧댐판 미설치



O

#스티프너 보강
설치상태 양호



#스티프너 보강
미설치

X



#펀칭 구멍과다로
단면결손, 덧판
등으로 보강조치 필요

X



#띠장 연결부가 일체화
되지 못해 변형 등 위험.
볼트 보강체결 등 보강 필요

X



본보기



- 앵글 브레이싱 등
가시설 도면에 준하여
보강재 누락없이 설치

- 건물 지하 구조체의
철골구조물을 흠막이로
사용하여 안전성 확보



재해사례



공사개요

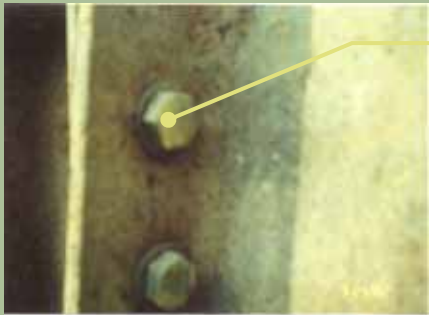
- GS-16.5~18.5M
- 스트러트공법
- CIP & SCW공법

- 버팀보 이음부 하부 덧댐판(cover plate) 미설치



- Main Strut에 X-bracing 미시공

- Main Strut 미설치 상태에서 과굴착



- 스트러트 연결 시 고강도 볼트가 아닌 일반 볼트 사용

- Corner Strut 연결 시 볼트 접합 누락



- CIP 주철근 개수가 도면보다 부족

- CIP와 띠장 홈메우기 미시공



제383조 (지반 등의 굴착시 위험방지)

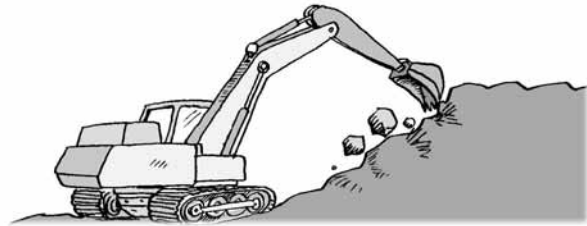
① 사업주는 지반 등을 굴착하는 때에는 굴착면의 기울기를 별표 6의 기준에 적합하도록 하여야 한다. 다만, 흙막이 등 기울기면의 붕괴방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

〈별표 6〉 굴착면의 기울기 기준

(제383조 제1항 관련)

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 제1항의 경우 굴착면의 경사가 상이하여 기울기의 산정이 곤란한 때에는 당해 굴착면에 대하여 별표 6의 기준에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 아니하도록 당해 각 부분의 경사를 유지해야 한다.



제386조 (지반의 붕괴 등에 의한 위험방지)

① 사업주는 굴착작업에 있어서 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 미리 흙막이지보공의 설치, 방호망의 설치 및 근로자의 출입금지 등 당해 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 해야 한다.

② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구를 설치하거나 굴착사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 해야 한다.



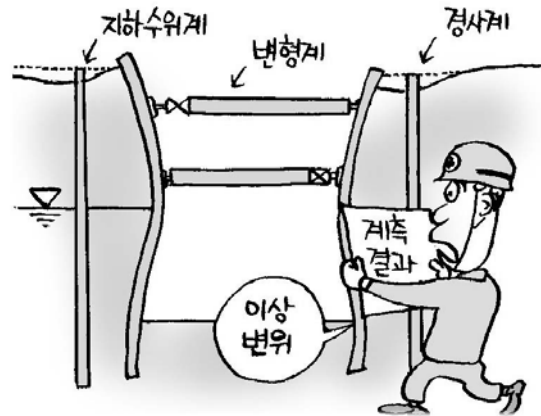
제395조 (붕괴 등의 위험방지)

① 사업주는 흙막이보강을 설치한 때는 정기적으로 다음 각호의 사항을 점검하고 이상을 발견한 때는 즉시 보수해야 한다.

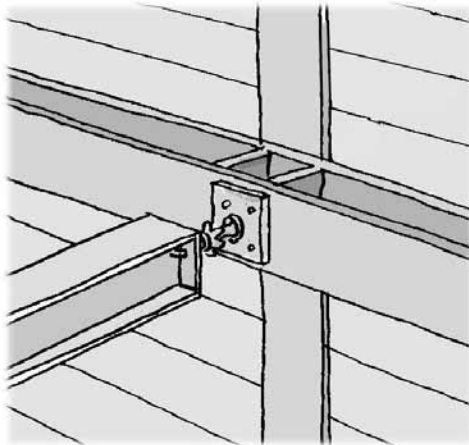
1. 부재의 손상·변형·부식·변위 및 탈락의 유무와 상태



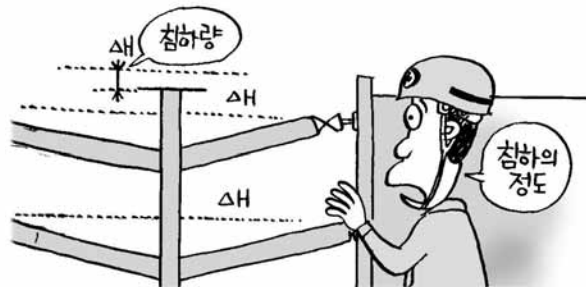
2. 버팀대의 간압의 정도



3. 부재의 접속부·부착부 및 교차부의 상태



4. 침하의 정도



② 사업주는 제1항의 점검외에 설계도서에 따른 계측을 실시하고 계측분석결과 토압의 증가 등 이상한 점을 발견한 때에는 즉시 보강조치를 해야 한다.

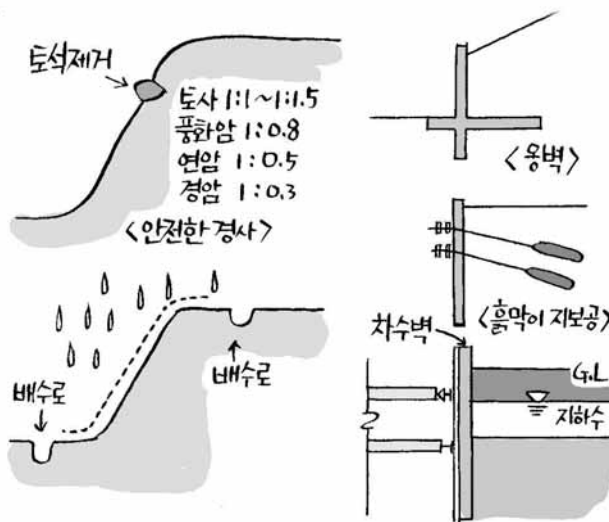
제396조 삭제(2003. 8. 18)



제452조 (붕괴 · 낙하에 의한 위험방지)

사업주는 지반의 붕괴, 구축물의 붕괴 또는 토석의 낙하 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 위험을 방지하기 위하여 다음 각호의 조치를 하여야 한다.

1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽 · 흙막이지보공 등을 설치할 것
2. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하원인이 되는 빗물이나 지하수등을 배제할 것



tip

가설계단



이동통로표시



발판내부 승강설비



이동통로



건설장비



X

신호수가 장비 운전원이 볼 수 없는 곳에 위치하여 의사소통 문제발생



X

건설장비 회전반경 내에서 작업을 진행하여 충돌 위험



지게차 운전석에 안전벨트 미부착

X



X

아우트리거를 굴착단부에 근접 설치하여 지반붕괴에 의한 건설장비 전도 위험

작업대 후면 안전난간 미설치
탑승자 안전대 착용 및 고정 불량

X



본보기



- 굴삭기에 음성 확성기 설치하여 운전원이 위험상황 전달

- 신호수 배치



재해사례



- 철골 양중작업 중
하중을 견디지 못하고
크레인 전도



- 제동장치가 풀리면서
근로자 협착 사망



- 파손된 후크로 작업
중 떨어진 자재 맞아
근로자 사망



- 작업중인 굴삭기 암(arm)에 끼어 사망



- 트럭크레인 붐대가
꺾이면서 근로자
강타 사망



- 덩프트럭이 전도되면서 적재함에 협착사망

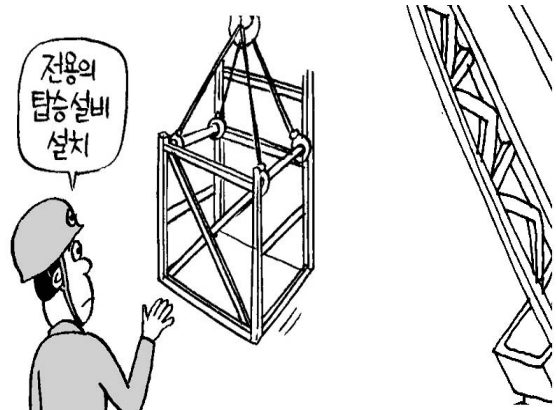
제129조 (탑승의 제한)

사업주는 이동식 크레인에 의하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 아니된다.



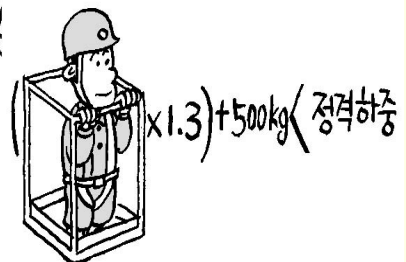
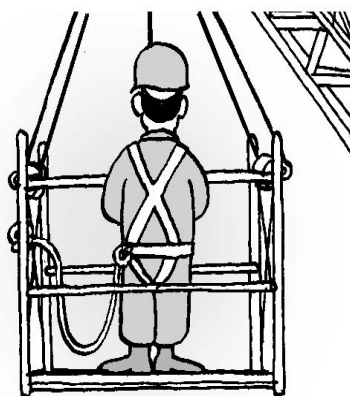
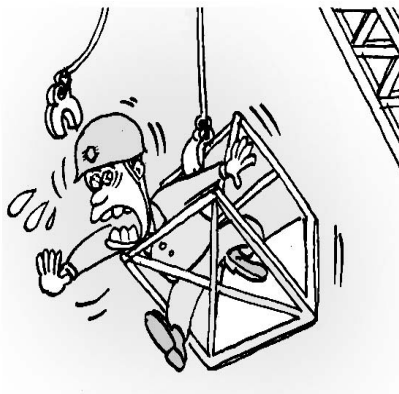
제130조 (탑승설비 등)

① 사업주는 작업의 성질상 부득이한 때 또는 안전한 작업 수행상 필요한 때에는 제129조의 규정에 불구하고 이동식 크레인의 달기구에 전용 탑승설비를 설치하여 그 탑승설비에 근로자를 탑승시킬 수 있다.



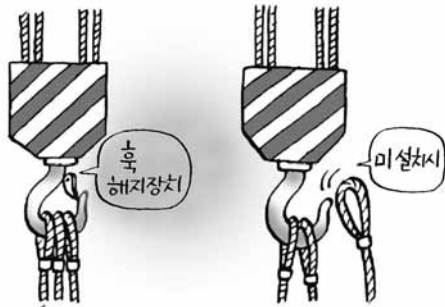
② 사업주는 제1항의 탑승설비에 대하여는 추락에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 다음 각호의 조치를 하여야 한다.

1. 탑승설비가 뒤집히거나 떨어지지 아니 하도록 필요한 조치를 할 것
2. 안전대 및 구명줄을 설치하고, 안전난간의 설치가 가능한 구조인 경우에는 안전난간을 설치할 것
3. 탑승설비와 탑승자의 총중량의 1.3배에 상당하는 중량에 5백킬로그램을 가산한 수치가 이동식 크레인의 정격하중을 초과하지 아니하도록 할 것



제108조 (해지장치의 사용)

사업주는 폭 걸이용 와이어로프 등이 폭으로부터 벗겨지는 것을 방지하기 위한 장치(이하 '해지장치'라 한다)를 구비한 크레인을 사용하여야 하며, 당해 크레인을 사용하여 짐을 운반하는 때에는 당해 해지장치를 사용하여야 한다.



제234조 (이음매가 있는 권상용 와이어로프 등의 사용금지)

사업주는 항타기 또는 항발기의 권상용 와이어로프로 다음 각호의 1에 해당하는 것을 사용해서는 안된다.

1. 이음매가 있는 것



2. 와이어로프의 한 꼬임에서 끊어진 소선(필러선을 제외한다)의 수가 10퍼센트 이상인 것



3. 지름의 감소가 호칭지름의 7퍼센트를 초과하는 것



4. 심하게 변형 또는 부식된 것



5. 꼬임·꺾임·비틀림 등이 있는 것



제233조 (도괴의 방지)

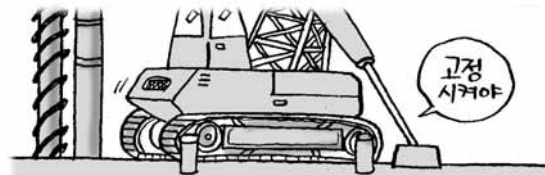
사업주는 동력을 사용하는 항타기 또는 항발기에 대하여는 도괴를 방지하기 위해 다음 각호의 사항을 준수해야 한다.

1. 연약한 지반에 설치할 때는 각부 또는 가대의 침하를 방지하기 위해 깔판·깔목 등을 사용할 것
2. 시설 또는 가설물 등에 설치할 때는 그 내력을 확인하고 내력이 부족한 때에는 그 내력을 보강할 것



3. 각부 또는 가대가 미끄러질 우려가 있을 때는 말뚝 또는 쇠기 등을 사용해 각부 또는 가대를 고정시킬 것

4. 궤도 또는 차로 이동하는 항타기 또는 항발기는 불시에 이동하는 것을 방지하기 위해 레일클램프 및 쇠기 등으로 고정시킬 것



5. 버팀대만으로 상단부분을 안정시킬 때는 버팀대는 3개 이상으로 하고 그 하단부분은 견고한 버팀·말뚝 또는 철골 등으로 고정시킬 것

6. 버팀줄만으로 상단부분을 안정시킬 때에는 버팀줄을 3개 이상으로 하고 같은 간격으로 배치할 것

7. 평형추를 사용해 안정시킬 때는 평형추의 이동을 방지하기 위해 가대에 견고하게 부착시킬 것



건설용리프트



X

#리프트 출입문이
열린 상태로 단부
추락위험

#리프트 전용승강로
설치하고, 단부에
난간으로 안전 확보

O



X

#상부 덮개를 열고 운행하여 낙하위험

#리프트 측면
안전난간 길이
부족으로 탑승
대기 시 추락 위험

X

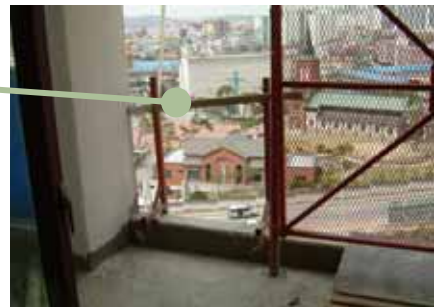


X

#탑승구 계폐문짝
관리소홀로 일부 층의
출입문이 열려있어
추락 위험

#리프트 측면
안전난간 상태
불량으로 추락
위험

X



본보기



- 리프트 출입문 및 주변
안전난간 설치 상태

- 리프트 지상 탑승장소
(안전난간 및 통로 설치
상태)

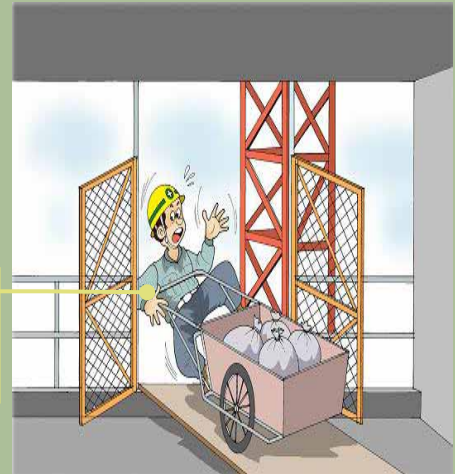


재해사례



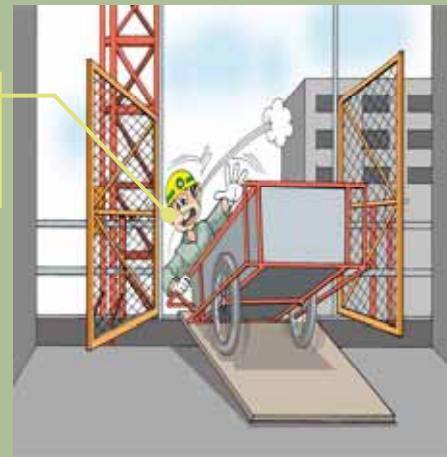
- 리프트 운반구 상부 난간이 낙하하여 하부 근로자 사망

- 출입문 열린 상태에서 리어카를 끌어당기다 추락 사망



- 출입문 열린 상태에서 리프트를 기다리던중 추락 사망

- 리프트 이동중 케이시 내부에서 뛰어내리다 추락 사망



- 손수레를 밀던중 추락 사망

- 리프트 안전문 주변에서 타일 검측도중 추락 사망



엘리베이터 개구부



X

#개구부 단부
안전난간 미설치

X

#방망 미설치
(10M 이내마다
설치해야 함)



X

#발판 설치상태
불량(빈틈없이
설치해야 함)



#내부비계 보강
(벽이음) 불량으로
변형

X



재해사례



- 내부비계 해체작업 중
추락 사망

- 조적공 이동 중 난간
해체된 단부에서 추락
사망



- 작업을 마치고 이동
중 난간이 해체된
부위로 추락 사망

- 엘리베이터 난간을
넘어 이동하던 중
미끄러져 추락



고소작업대



X

#과상승 방지봉
(리미트 스위치) 미부착

O

#작업대 단부에
2단의 안전난간
설치

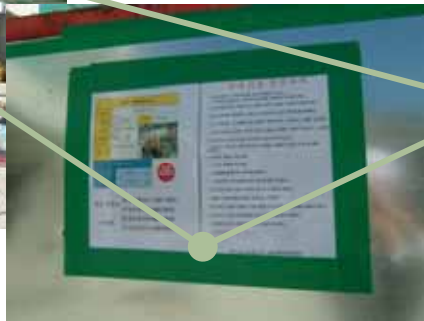
#조정스틱 마모로
예상 못한
상승 위험

X



O

#과상승 방지봉 양측에
설치
#운전원 실명제 및
사용 시 주의사항 표시



O

#작업대 하부에 스위치
설치하여 작업대가 내려
올 경우에만 주행 가능



O

#과상승 방지봉
부착하여 사용

재해사례



- 작업대가 상승하며
협착되어 사망

- 조작미숙으로 작업대
상승하여 협착 사망



제197조 (고소작업대의 구조 등)

① 사업주는 고소작업대를 설치하는 때에는 다음 각호에 해당하는 것을 설치하여야 한다.

1. 작업대를 와이어로프 또는 체인으로 상승 또는 하강시킬 때에는 와이어로프 또는 체인이 끊어져 작업대가 낙하하지 아니하는 구조이어야 하며, 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상일 것
2. 작업대를 유압에 의하여 상승 또는 하강시킬 때에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있는 구조일 것
3. 권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조일 것



② 사업주는 고소작업대를 설치하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

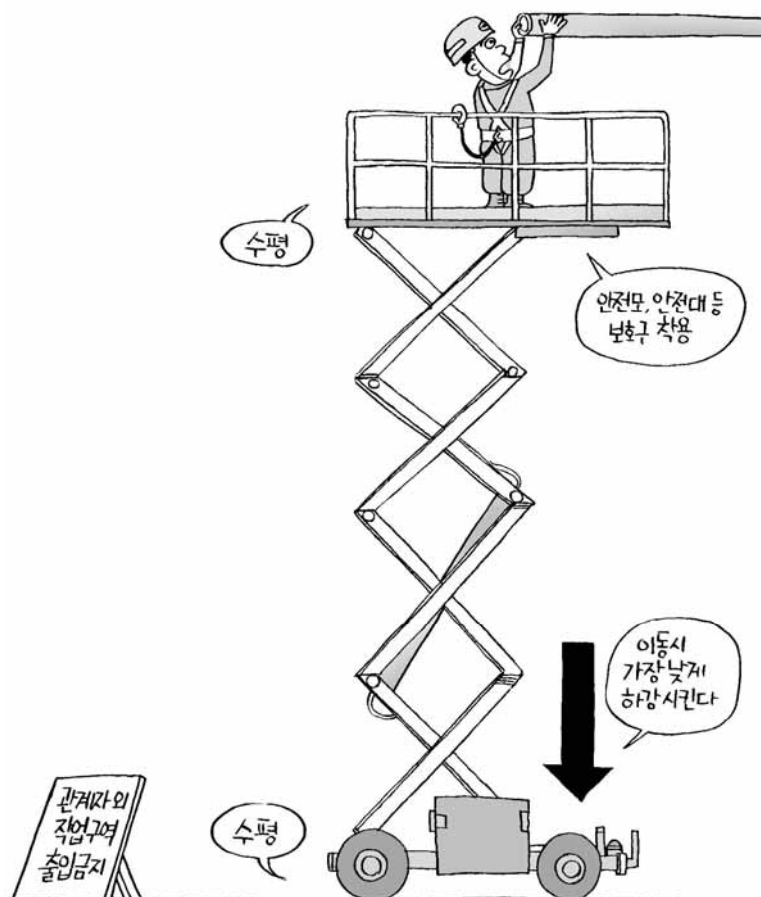
1. 바닥과 고소작업대는 가능한 한 수평을 유지하도록 할 것
2. 갑작스러운 이동을 방지하기 위하여 아웃트리거(outigger) 또는 브레이크 등을 확실하게 사용할 것

③ 사업주는 고소작업대를 이동하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업대를 가장 낮게 하강시킬 것
2. 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동하지 말 것(이동중 진동 등의 위험예방을 위하여 유도하는 자를 배치하고 짧은 구간을 이동하는 때에는 그러하지 아니하다)

④ 사업주는 고소작업대를 사용하는 때에는 다음 각호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업자가 안전모·안전대 등의 보호구를 착용하도록 할 것
2. 관계자외의 자가 작업구역내에 들어오는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 할 것
3. 안전한 작업을 위하여 적정수준의 조도를 유지할 것
4. 전로(電路)에 근접하여 작업을 하는 때에는 작업감시자를 배치하는 등 감전사고를 방지하기 위하여 필요한 조치를 할 것



가설전등



X

#가설등에 보호망이 없어
파손 시 감전 등 위험



X

#가설등이 보호유리가 파손된
상태로 바닥에 방치



X

#접지를 할 수 없는
2P선을 사용
#가설전선의 일부
피복 손상 및 충전부
노출은 접촉 시
감전위험

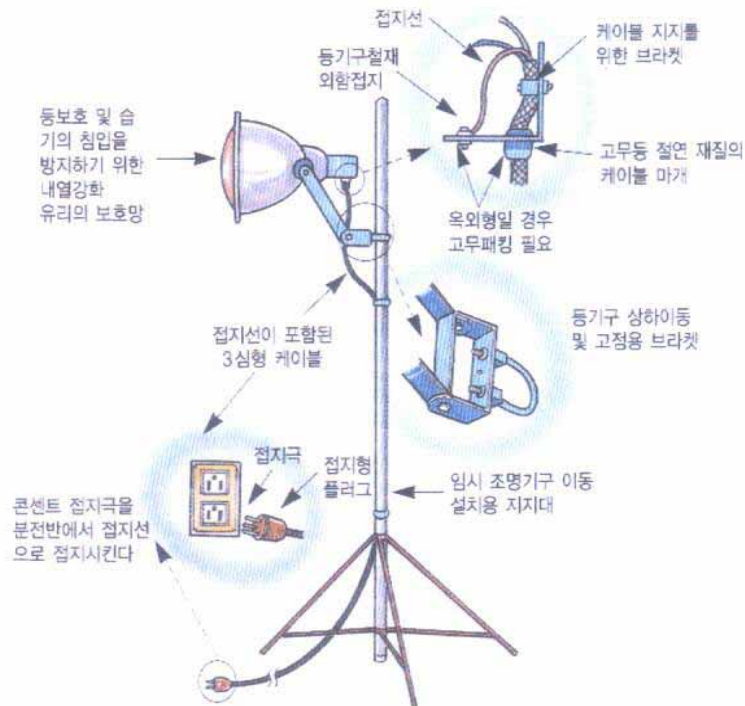


O

#전구의 접촉 및 파손을
방지하는 보호망 설치
#전용 거치대 사용으로
전도 등 예방



본보기



가설전선

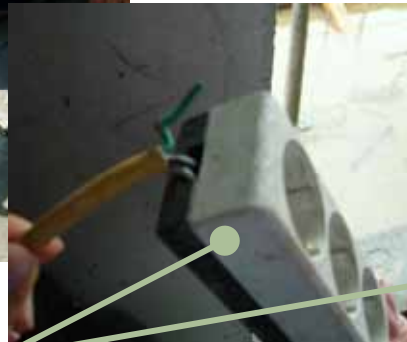


X

#차량통행로 바닥에 가설 전선이 방치되어 피복손상에 의한 누전 등 위험

X

#콘센트가 파손되고 접지선은 미연결



X

#다수의 현장에서 접지선을 연결하지 않고 사용하여 누전 시 감전위험



X

#물이 있는 바닥에 가설전선이 방치되어 피복 손상부위나 연결부에 물이 침투할 경우 누전에 의한 감전 위험



O

#분전반 시건장치, 접지 및 전선관리 상태 양호

O

#외부 통전상태 표시등



본보기



- 가설전선은 거치대 등을 활용하여 바닥과 이격토록 조치

373개 지급사용

정격전압	AC 110V, 220V
정격전류	15A
정격감도전류	15mA
정격동작전류	7.5mA
동작시간	0.03초 이내



- 누전 감지기

- 각 전선별 사용처
부착 관리



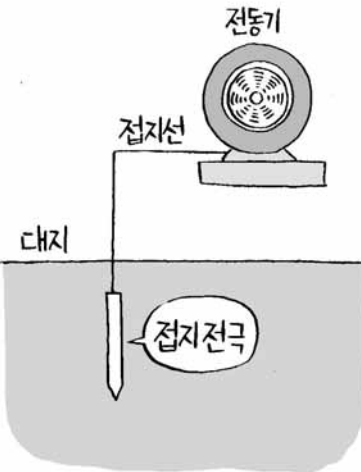
- 가설전선 연결용 전용 소켓 사용



제328조 (전기기계·기구의 접지)

① 사업주는 누전에 의한 감전의 위험을 방지하기 위하여 다음 각호에 해당하는 부분에 대하여는 확실하게 접지를 하여야 한다.

1. 전기기계·기구의 금속제외함·금속제 외피 및 철대
2. 고정 설치되거나 고정배선에 접속된 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체중 충전될 우려가 있는 다음 각목의 1에 해당하는 비충전 금속체
3. 전기를 사용하지 아니하는 설비중 다음 각목의 1에 해당하는 금속체



- 가. 지면이나 접지된 금속체로부터 수직거리 2.4미터, 수평거리 1.5미터 이내의 것
- 나. 물기 또는 습기가 있는 장소에 설치되어 있는 것
- 다. 금속으로 되어있는 기기접지용 전선의 피복·외장 또는 배선관 등
- 라. 사용전압이 대지전압 150볼트를 넘는 것
- 음 각목의 1에 해당하는 금속체
- 가. 전동식 양중기의 프레임과 궤도
- 나. 전선이 붙어있는 비전동식 양중기의 프레임
- 다. 고압(750볼트 초과 7천볼트 이하의 직류전압 또는 600볼트 초과 7천볼트 이하의 교류 전압을 말한다. 이하 같다)이상의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속제 칸막이·망 및 이와 유사한 장치

4. 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구중 다음 각목의 1에 해당하는 노출된 비충전 금속체
- 가. 사용전압이 대지전압 150볼트를 넘는 것
- 나. 냉장고·세탁기·컴퓨터 및 주변기기 등과 같은 고정형 전기기계·기구
- 다. 고정형·이동형 또는 휴대형 전동기계·기구
- 라. 물 또는 도전성이 높은 곳에서 사용하는 전기기계·기구
- 마. 휴대형 손전등

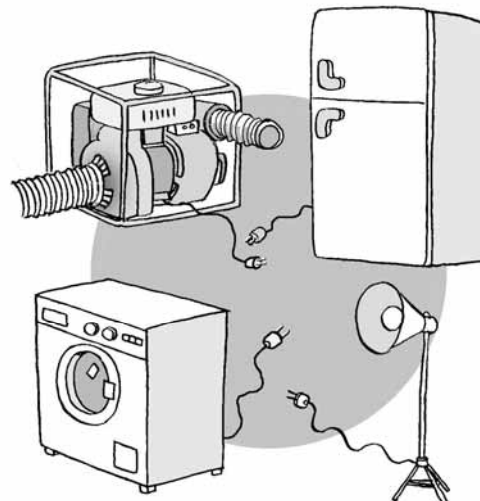
5. 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우에는, 그 탱크(이 경우 탱크를 수중펌프의 접지선과 접속하여야 한다)

② 사업주는 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 제1항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

1. 전기용품안전관리법에 의한 이중절연구조 또는 이와 동등이상으로 보호되는 전기기계·기구
2. 절연대 위 등과 같이 감전위험이 없는 장소에서 사용하는 전기기계·기구
3. 비접지방식의 전로(그 전기기계·기구의 전원측의 전로에 설치한 절연변압기의 2차전압이 300볼트 이하, 정격용량이 3킬로볼트암페어 이하이고 그 절연변압기의 부하측의 전로가 접지되어 있지 아니한 것에 한한다)에 접속하여 사용되는 전기기계·기구

③ 사업주는 특별고압(7천볼트를 초과하는 직교류전압을 말한다. 이하 같다)의 전기를 취급하는 변전실·개폐소 그 밖에 이와 유사한 장소에서는 지락(地落)사고가 발생할 경우 접지극의 전위상승에 의한 감전위험을 감소시키기 위한 조치를 하여야 한다.

④ 사업주는 제1항의 규정에 의하여 설치된 접지설비에 대하여는 상시 적정상태 유지여부를 점검하고 이상을 발견한 때에는 즉시 보수하거나 재설치하여야 한다.



제340조 (통로바닥에서의 전선 등 사용금지)

사업주는 통로바닥에 전선 또는 이동전선을 설치하여 사용 하여서는 아니된다. 다만, 차량 기타 물체의 통과 등으로 인 하여 당해 전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 아니하도록 적절한 조치를 하여 사용하는 때에는 그러하지 아니하다.



제341조 (꽃음접속기의 설치·사용시 주의사항)

사업주는 꽃음접속기를 설치 또는 사용하는 때에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 서로 다른 전압의 꽃음접속기는 상호 접속되지 아니한 구조의 것을 사용할 것



2. 습윤한 장소에 사용되는 꽃음접속기는 방수형 등 당해 장소에 적합한 것을 사용할 것

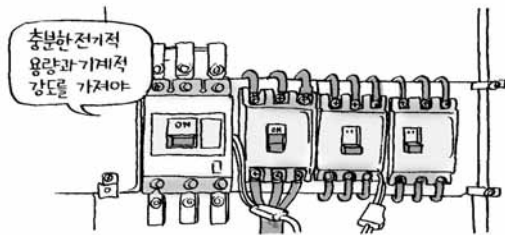
3. 근로자가 당해 꽃음접속기를 접속시킬 경우 락 등에 의하여 젖은 손으로 취급하지 아니하도록 할 것

4. 당해 꽃음접속기에 잠금장치가 있는 때에는 접속후 잠그고 사용할 것



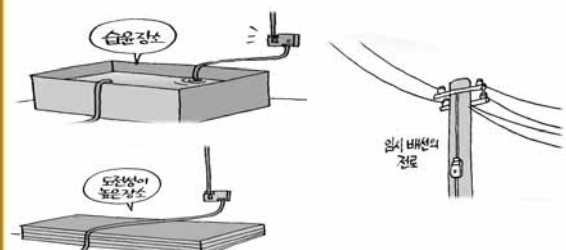
제328조의2 (전기기계·기구의 적정설치 등)

- ① 사업주는 전기기계·기구를 설치하고자 하는 경우에는 다음 각호의 사항을 고려하여 적절하게 설치하여야 한다.
 1. 전기기계·기구의 충분한 전기적 용량 및 기계적 강도
 2. 습기·분진 등 사용장소의 주위 환경
 3. 전기적·기계적 방호수단의 적정성
- ② 사업주는 전기기계·기구를 사용할 때에는 국·내외의 공인된 인증기관의 인증을 받은 제품을 사용하되, 제조자의 제품설명서 등에서 정하는 조건에 따라 설치 및 사용하여야 한다.



제329조 (누전차단기에 의한 감전방지)

- ① 사업주는 전기기계·기구중 대지전압이 150볼트를 초과하는 이동형 또는 휴대형의 것이나 다음 각호의 1에 해당하는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형의 것에 대하여는 누전에 의한 감전위험을 방지하기 위해 당해 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지를 누전차단기를 접속해야 한다.
 1. 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤장소
 2. 철판·철판위 등 도전성이 높은 장소
 3. 일시배선의 전로가 설치되는 장소



- ② 사업주는 제1항의 규정에 의한 조치가 곤란한 때에는 작업시작전에 접지시설의 접속부상태 등을 확실하게 점검하여야 한다.
- ③ 제1항 및 제2항의 규정은 제328조제2항 각호의 1에 해당하는 경우에는 이를 적용하지 아니한다.
- ④ 사업주는 제1항의 규정에 의한 전기기계·기구를 사용하기 전에 당해 누전차단기의 작동상태를 점검하고 이상을 발견한 때에는 즉시 보수하거나 교환해야 한다.
- ⑤ 사업주는 제1항의 규정에 의해 누전차단기를 접속할 때에는 다음 각호의 사항을 준수해야 한다.
 1. 전기기계·기구에 접속돼 있는 누전차단기는 정격감도전류가 30밀리암페어 이하이고 작동시간은 0.03초 이내일 것. 다만, 정격전부하전류가 50암페어 이상인 전기기계·기구에 접속되는 누전차단기는 오작동을 방지하기 위해 정격감도전류는 200밀리암페어 이하로, 작동시간은 0.1초 이내로 할 수 있다.
 2. 분기회로 또는 전기기계·기구마다 누전차단기를 접속할 것. 다만, 평상시 누설전류가 미소한 소용량부하의 전로에는 분기회로에 일괄해 접속할 수 있다.
 3. 누전차단기는 배전반 또는 분전반내에 접속하거나 콧음접속기형 누전차단기를 콘센트에 연결하는 등 파손 또는 감전사고를 방지할 수 있는 장소에 접속할 것
 4. 지락보호전용 누전차단기는 과전류를 차단하는 퓨즈 또는 차단기 등과 조합해 접속할 것



가설분전함



X

#충전부가 노출되고 작업자 임의로 전원인출

X

#고압배전반 울타리 안에 계측공이 설치되어 계측원 감전 위험



X

#외함 없이 노출되어 사용



#접지선 미연결 상태에서 사용

X

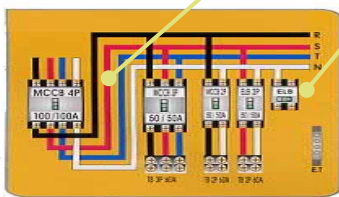


O

#충전부 방호판, 위험표지 및 접지 설치



본보기



- 외함에 회로도 및 회로명, 점검일지를 비치하고 주1회 이상 절연 및 접지상태 등 점검

- 철제 분전함의 외함은 반드시 접지 실시

- 충전부가 노출되지 않도록 내부 보호판을 설치하고, 콘센트에 220V, 380V 등의 전압을 표시

- 분기회로에는 감전보호용 지락과 과부하 겸용의 누전 차단기 설치

- 전기사용은 분전반을 설치하여 반드시 콘센트에서 플러그로 전원을 인출



재해사례



- 특고압선 제거작업 중 접촉 감전

- 배전반 내부 부스바 접촉 감전



- 비계파이프 운반 중 변대에 접촉 감전

- 카고크레인 와이어 충전전로에 접촉되어 후크를 잡은 작업자 감전



- 절단기로 철근절단 중 감전

- 컷터기로 C형찬넬 절단작업 중 감전



- 접지되지 않은 수중 펌프를 접촉하여 감전

- 작업등 설치 중 전구 충전부에 접촉 감전



방호덮개



X

#그라인더 방호덮개
탈락



#고압살수기 벨트
회전부 방호덮개
탈락

X



O

#방호덮개 부착



O

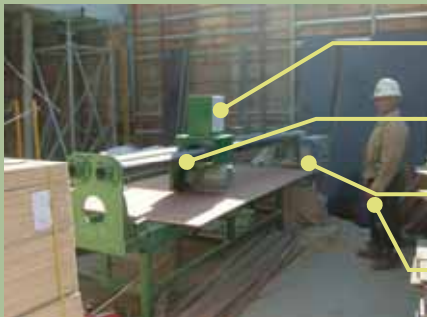
#불꽃비산방지장치
설치

#측면 방호덮개
탈락

X



본보기



- 사용 시 주의사항 표시

- 반발예방장치 및 톱날접촉예방장치 부착

- 자동식으로 작업자 이격거리 유지 가능

- 장갑 미착용하여 톱날에 걸리는 위험 방지



재해사례



- 컨베이어 벨트에 협착 사망



안전규칙

제59조 (등근톱기계의 반발예방장치)

사업주는 목재가공용 등근톱기계(가로절단용 등근톱기계 및 반발에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 것을 제외한다)에는 분할날 등 반발예방장치를 설치하여야 한다.



제60조 (등근톱기계의 톱날접촉예방장치)

사업주는 목재가공용 등근톱기계(휴대용 등근톱을 포함하되, 원목제재용 등근톱기계 및 자동이송장치를 부착한 등근톱기계를 제외한다)에는 톱날접촉예방장치를 설치하여야 한다.

