

안전은 권리입니다

[ 2019년도 충남본부 ]

# 건설업 중대재해 사례 및 예방대책



고용노동부  
천안고용노동지청

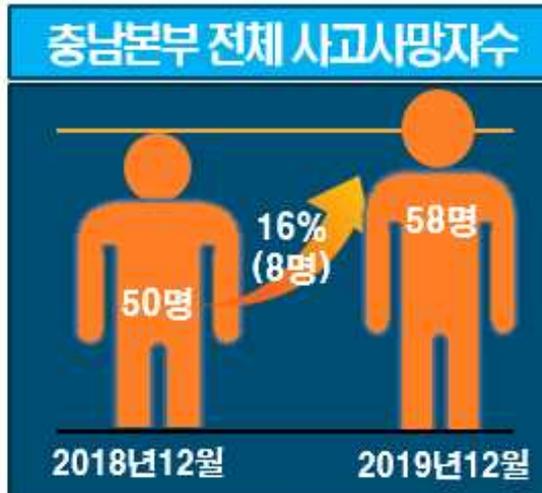
산업재해예방  
안전보건공단  
충남지역본부



청렴한 KOSHA가  
안전한 일터를 만듭니다.

# 2019년도 충남지역 관내 사고 사망자 현황

(2019.12 공식통계기준)



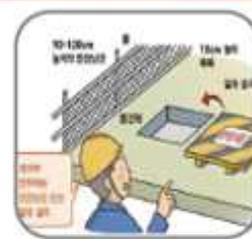
**떨어짐 재해 이것만은 확인하자!**



작업발판 설치



안전방망 설치,  
안전모 착용



개구부 덮개,  
안전난간 설치



안전대  
부착설비설치

## 2019년도 충남본부 건설업 사망사고 발생 현황

[사망 27명 발생(공단 조사기준)]

연번	발생일	재해개요	재해현황
건설 2019-01	2019.02.26.(화)	지붕 패널 설치 중 철골 보에서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-02	2019.03.28.(목)	피트 내부로 내려가다 떨어지면서 돌출된 철근에 찔림	사망 1명
건설 2019-03	2019.04.08.(월)	덤프트럭 후진 신호 중 차량사이에 끼임	사망 1명
건설 2019-04	2019.04.22.(월)	이동식 크레인 보조뿔 조립 중 붐대에서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-05	2019.05.09.(목)	낙하한 이동식 크레인 권과방지장치 추에 맞음	사망 1명
건설 2019-06	2019.05.16.(목)	토압에 의해 무너진 식생블럭옹벽에 매몰	사망 1명
건설 2019-07	2019.05.22.(수)	철골 보에 앉아 외벽 마감재 지지철물 설치 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-08	2019.06.08.(토)	건물외부로 이동 중 비계와 벽면 사이로 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-09	2019.06.13.(목)	아파트 옥상 방수 보수작업 중 지붕 단부에서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-10	2019.06.14.(금)	지붕에서 내려오던 중 사다리가 넘어지면서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-11	2019.06.17.(월)	조립 중인 보 거푸집 동바리가 붕괴되면서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-12	2019.08.02.(금)	굴착기에 매단 줄걸이로부터 이탈된 조경석에 깔림	사망 1명
건설 2019-13	2019.08.17.(토)	주택 발코니 난간이 탈락되면서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-14	2019.08.20.(화)	흙막이 가시설 해체 중 탈락한 띠장에 맞음	사망 1명
건설 2019-15	2019.08.24.(토)	현장 내에서 이동 중 바닥 개구부로 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-16	2019.09.16.(월)	흙막이 가시설 코너 버팀대에서 작업 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-17	2019.09.16.(월)	지붕 위에서 유리패널 설치작업 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-18	2019.09.27.(금)	자동창고 지붕 패널 보수작업 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-19	2019.09.30.(월)	인입선 연결 작업 중 감전(220V)된 후 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-20	2019.10.02.(수)	지붕 단부에서 강판 고정부 실리콘 작업 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-21	2019.10.10.(목)	비계 작업발판에서 자재 운반 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-22	2019.10.12.(토)	구조물을 양중하던 굴삭기가 넘어져 붐대에 깔림	사망 1명
건설 2019-23	2019.10.13.(일)	창고 지붕 위에서 샌드위치 패널 철거 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-24	2019.10.30.(수)	지붕 패널 설치 중 섀라이트가 파손되면서 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-25	2019.11.18.(월)	통신케이블 조정을 위해 전주 승주 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
건설 2019-26	2019.11.30.(토)	외부 강관비계 조립 중 <b>떨어짐</b>	사망 1명
보건 2019-01	2019.04.18.(목)	지하 탱크 이송펌프 분리 중 황화수소에 중독	사망 1명

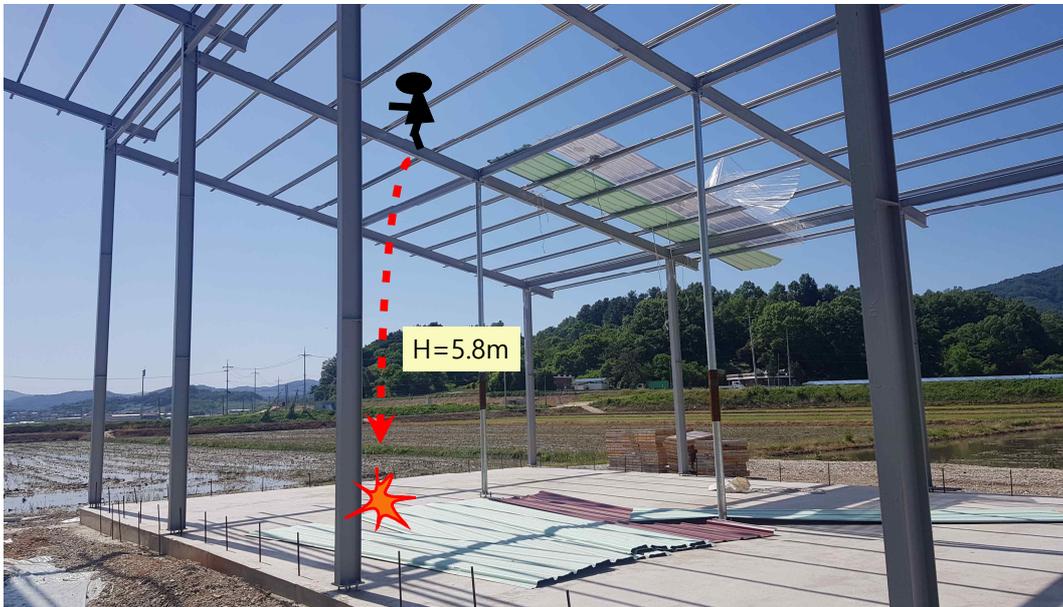
## 지붕 패널 설치 중 철골 보에서 떨어짐

재해일자	2019년 2월 26일(화)	재해현황	사망 1명
공사명	○○축사 신축공사 (청양군 소재)	공사규모	지상 1층 철골조

### 재해발생 개요

- 작업자가 축사 철골 구조물 위로 운반한 지붕 패널 묶음을 풀고 판개하는 작업을 위해 이동 중 몸의 중심을 잃고 패널(8장, 0.192톤)과 함께 지상 콘크리트 바닥(H=5.8m)으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해예방 대책

- **작업계획서 작성 및 준수 철저**
  - 지붕 패널 설치 등 중량물 취급 시 추락 등의 위험방지를 위한 작업순서 지정, 안전시설 설치 및 개인보호구 착용 등이 포함된 작업계획서 작성 및 준수 철저
- **추락방지조치 철저**
  - 추락위험이 높은 고소에서의 작업 시 견고한 구조의 작업발판 설치, 고소작업대 사용, 추락방호망 또는 안전대 부착설비 설치 등의 추락방지조치 철저
- **개인보호구 착용 관리감독 철저**
  - 철골 구조물 등 추락위험장소에서의 작업 시 개인보호구(안전모, 안전대)를 착용하고 작업 또는 이동하도록 관리감독 철저

# 피트 내부로 내려가다 떨어지면서 돌출된 철근에 찰림

재해일자	2019년 3월 28일(목)	재해현황	사망 1명
공사명	패널 칸막이 설치 및 기계 기초공사 (당진시 소재)	공사규모	공장 1개동 리모델링

## 재해 발생개요

- 작업자가 공장 내 기계 기초 피트 벽체철근 조립을 위해 피트 바닥(깊이=2.4m)으로 내려가려고 굴착면 단차 부위를 밟는 순간, 몸의 중심을 잃고 약 1.5m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어지면서 바닥 슬래브에 돌출된 수직철근(벽체 수직철근 이음용, 돌출길이=21cm)에 머리가 찰려 사망함

## 재해 상황도



## 재해 예방 대책

- 추락방지조치 철저
  - 굴착 선단부에 안전난간 설치(당 현장의 경우 굴착면 단차부로의 이동 방지) 등 추락방지조치 철저
- 사다리식 통로 설치기준 준수 철저
  - 사다리식 통로 설치 시 걸쳐놓은 지점 상부로 60cm 이상 여장길이 확보 후 넘어지거나 미끄러지지 않도록 고정하는 등 안전기준에 적합한 구조로 설치 철저
- 개인보호구(안전모) 착용 철저
  - 현장 내에서는 안전모를 올바르게 착용(턱끈 체결)하고 작업 또는 이동하도록 개인 보호구 지급 및 착용에 대한 관리감독 철저

## 덤프트럭 후진 신호 중 차량사이에 끼임

재해일자	2019년 4월 8일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	우수 집수조 파쇄공사 (아산시 소재)	공사규모	구조물 파쇄 및 반출

### 재해 발생개요

- 우수 집수조 콘크리트 파쇄물을 적재하기 위해 작업자가 덤프트럭 후방에서 집게차 측으로 트럭 후진 신호 중 정차된 집게차 측면부와 트럭 후미 사이에 끼여 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 차량계 하역운반기계 접촉위험 방지조치 철저
  - 덤프트럭 작업 시에는 작업자 접촉위험 방지를 위해 위험장소 출입을 금지하거나 유도자 또는 작업지휘자를 배치하여 유도하도록 하는 등의 안전조치 철저
- 차량계 하역운반기계 작업계획서 작성 철저
  - 차량계 하역운반기계 작업 시 운행경로, 작업방법 및 추락·협착·낙하 등의 위험 예방대책이 포함된 작업계획서 작성 후 준수하도록 작업자 교육 등 관리감독 철저

#### 【참고】 차량계 하역운반기계 작업안전기준

- ① 유도자 배치, 지반 부동침하방지 및 갓길 붕괴방지조치 등 전도 등의 방지
- ② 위험장소 출입금지, 유도자 또는 작업지휘자 배치 등 접촉방지
- ③ 주용도 외 사용 제한
- ④ 수리 등의 작업 시 작업지휘자 지정, 작업순서 결정, 안전지주 또는 안전블록 사용 감시 등 조치
- ⑤ 최대 적재량 등 허용하중 초과 제한 등

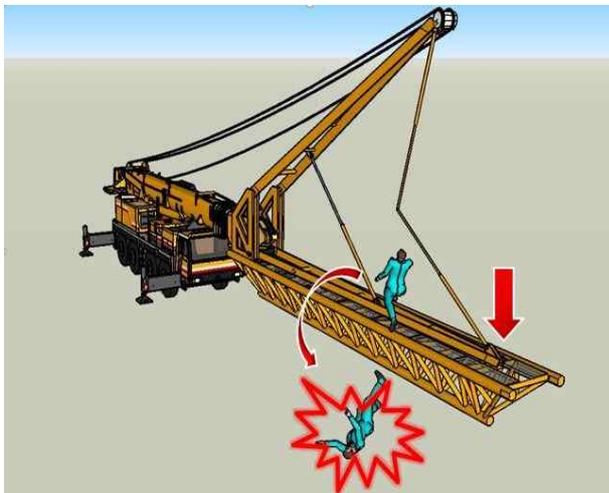
## 이동식 크레인 보조뿔 조립 중 붐대에서 떨어짐

재해일자	2019년 4월 22일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	- (천안시 소재)	공사규모	건설장비 임대 운영

### 재해 발생개요

- 이동식 크레인(700톤) 출고 전 검사를 위해 보조뿔 조립 중 지브 부재를 들어올리기 전에 해체해야 할 고정핀을 분리하지 않고 지브 상승 조작을 진행하다 하중(약 1.5톤)을 견디지 못한 핀이 체결된 러그가 파단되면서 발생한 지브 낙하 충격으로 크레인 부재 위에서 작업하던 작업자가 약 2.25m 아래 지상바닥으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 추락위험장소에서 작업 시 작업발판, 안전대 부착설비 등 안전시설을 설치하고 개인보호구(안전대, 안전모)를 착용하도록 하는 등 추락방지조치 철저
- 작업계획서 작성 및 작업지휘자 배치 철저
  - 중량물 취급 작업 시 추락, 낙하 등의 위험방지를 위한 작업계획서를 작성하고 작업지휘자를 지정하여 그 계획에 따라 작업을 지휘하도록 관리감독 철저
- 이동식 크레인 조립작업 절차서 작성 및 교육 철저
  - 크레인 조립작업 절차서는 이해가 용이하도록 한글로 작성(당 사업장 영문 책자 비치) 하여 비치요하며, 크레인 조립 시 작업절차·방법 등을 숙지한 상태에서 작업할 수 있도록 사전교육 철저

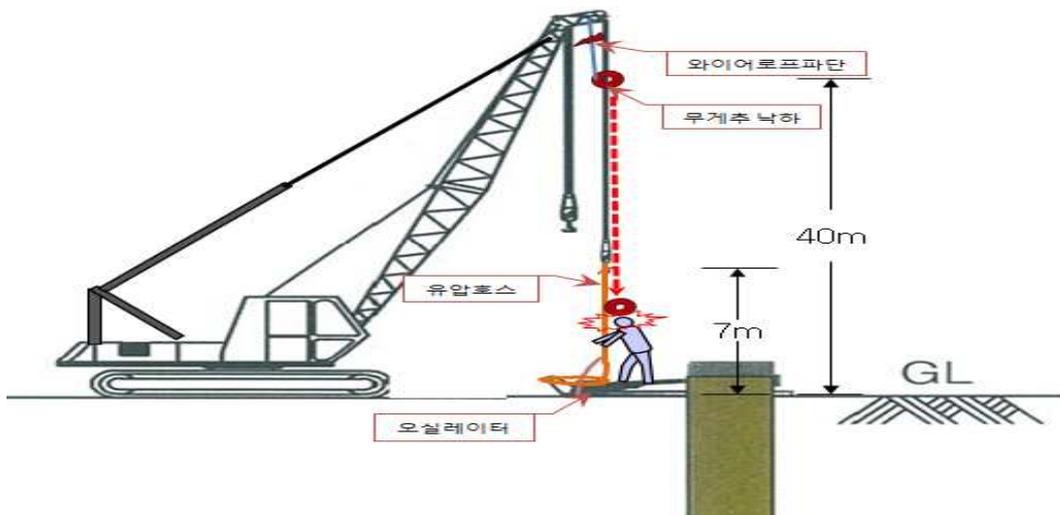
## 낙하한 이동식 크레인 권과방지장치 추에 맞음

재해일자	2019년 5월 9일(목)	재해현황	사망 1명
공사명	○○화력발전소 토건공사 (서천군 소재)	공사규모	석탄화력발전 (발전용량 1,000MW)

### 재해 발생개요

- 이동식 크레인으로 오실레이터 구동용 유압호스 정리 중 크레인 붐대 끝단의 권과방지장치 "추(7.2킬로그램)"를 매단 와이어로프가 파단되면서 "추"가 지상으로 낙하(약 40m)하여 피재자 두부(안전모) 강타

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 볼트·너트 풀림방지조치 및 방호장치 임의 개조·변경 금지
  - 기계에 부착된 볼트·너트 풀림방지조치(록너트, 스프링와셔, 멈춤나사 또는 멈춤쇠 사용 등) 실시 및 방호장치 기능 무효화 또는 제조 당시의 성능이하로 개조·변경 금지 철저
- 이동식 크레인 작업 관리감독 철저
  - 이동식 크레인 작업 시 사전에 권과방지장치 추의 볼트·너트 조임상태 등 결함 유무 및 기능을 점검하고 불량품을 제거하는 등 관리감독 철저

#### 【참고】 관리감독자 크레인 사용 작업 유해위험방지업무

- ① 작업방법과 근로자 배치 결정 및 지휘
- ② 재료 결함 또는 기구·공구 기능점검과 불량품 제거
- ③ 작업 중 안전대 또는 안전모 착용 상황 감시

#### 【참고】 이동식 크레인 사용 작업시작 전 점검사항

- ① 권과방지장치나 그 밖의 경보장치 기능
- ② 브레이크, 클러치 및 조정장치의 기능
- ③ 와이어로프가 통하고 있는 곳 및 작업장소의 지반상태

## 토압에 의해 무너진 식생블럭옹벽에 매몰

재해일자	2019년 5월 16일(목)	재해현황	사망 1명
공사명	공장증축 식생블럭 쌓기 및 포장공사 (천안시 소재)	공사규모	식생블럭옹벽 44m

### 재해 발생개요

- 재해발생 이틀 전에 축조된 식생블럭옹벽(H=4.4m)의 수평거리 44m 구간 중 좌측 약 25m 구간이 배면 토압을 견디지 못하고 무너져 옹벽 전면에서 바닥 정리 작업 중이던 작업자가 매몰(옹벽 블록 약 38톤, 토사 약 112m³) 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 옹벽 축조 시 설계도서 준수 철저
  - 식생블럭옹벽 축조 시 기초 지지력, 기울기 등의 설계도서 준수 철저
  - 당초 설계도서와 상이한 식생블럭 제품 적용 등 계획 변경 시에는 변경 제품에 대한 기초 및 기울기 상세도 등 설계도서 재작성 후 준수 철저
- 작업계획서 작성 및 준수 철저
  - 차량계 건설기계를 사용하여 집수정 등 배수공 작업 시 주변 지형, 지반 등에 대한 사전조사 후 붕괴 등의 위험방지를 위한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업하도록 관리감독 철저

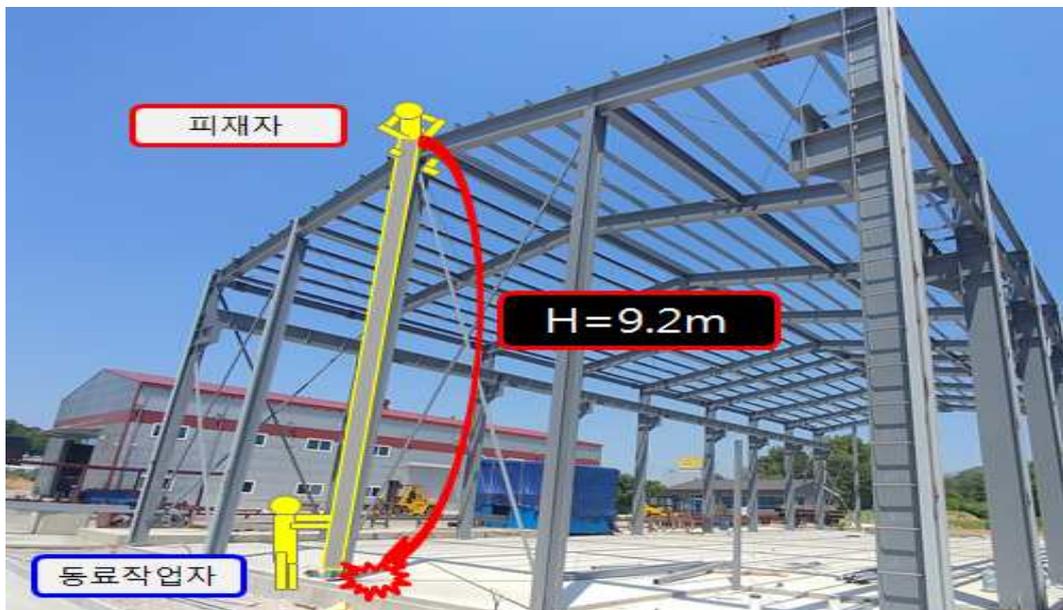
# 철골 보에 앉아 외벽 마감재 지지철물 설치 중 떨어짐

재해일자	2019년 5월 22일(수)	재해현황	사망 1명
공사명	○○공장 신축공사 (천안시 소재)	공사규모	철골조 2개동 (지상 1층, 2층)

## 재해 발생개요

○ 공장동(지상 1층) 지붕 철골 보 끝단에 걸터앉아 외벽 마감재(패널) 지지철물(C형강)을 기둥 부재에 용접 고정하기 위한 준비(위치조정 등) 중 몸의 중심을 잃고 약 9.2m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망함

## 재해 상황도



## 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 추락위험이 높은 고소에서의 작업 시 작업발판 설치, 고소작업대 사용, 추락방호망 또는 안전대 부착설비 설치 등의 추락방지조치 철저
- 개인보호구 착용 관리감독 철저
  - 철골 보 등 추락위험장소에서의 작업 시 개인보호구(안전모, 안전대)를 착용하고 작업하도록 관리감독 철저
- 작업방법 개선
  - 고소작업이 필요한 외벽 마감재 지지철물 설치시 공장내에서 철골 제작 시 사전에 부착될 수 있도록 조치 등 근원적으로 위험요인을 제거할 수 있도록 작업방법 개선

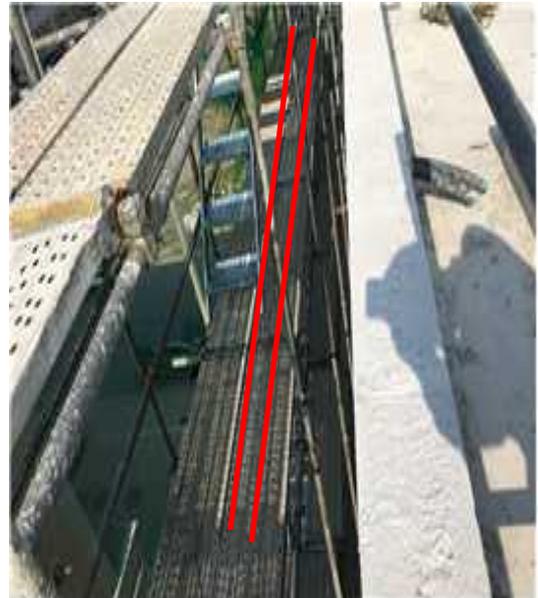
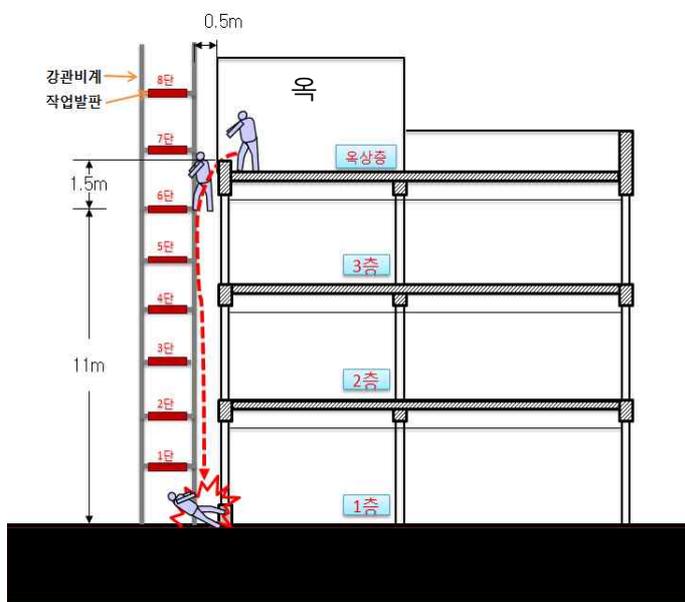
# 건물외부로 이동 중 비계와 벽면 사이로 떨어짐

재해일자	2019년 6월 8일(토)	재해현황	사망 1명
공사명	○○새마을회관 건립공사 (서천군 소재)	공사규모	지상 3층

## 재해 발생개요

○ 옥상층 파라펫 외벽 거푸집 보강을 위해 파라펫(높이 35cm)을 넘어 약 1.5m 아래 외부 비계 작업발판으로 비계를 붙잡고 내려가다 실족하여 벽면과 비계 틈새(폭 약 50cm)를 통해 약 11m 아래 지상바닥으로 떨어짐

## 재해 상황도



## 재해 예방대책

- **작업통로 설치 철저**
  - 건물에서 외부비계로 이동, 비계 작업발판 상하로 승강 또는 작업장으로 통하는 장소 등에는 작업자가 안전하게 사용할 수 있는 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있도록 유지 철저
- **개구부 추락방호조치 철저**
  - 외부비계 작업발판 단부에는 작업자 추락방지를 위하여 안전난간을 설치하거나 비계와 벽면 사이 틈(개구부)에 추락방호망을 설치하는 등 방호조치 철저
  - ※ 안전난간 또는 추락방호망 설치 등이 곤란한 경우 안전대 착용조치 등 추락방지조치

# 아파트 옥상 방수 보수작업 중 지붕 단부에서 떨어짐

재해일자	2019년 6월 13일(목)	재해현황	사망 1명
공사명	○○아파트 옥상 방수공사 (천안시 소재)	공사규모	아파트 6개동 옥상 방수

## 재해 발생개요

○ 아파트 옥상 경사지붕 방수 보수작업(부직포 설치) 중 몸의 중심을 잃고 지붕 단부에서 약 32m 아래 지상바닥으로 떨어져 사망함

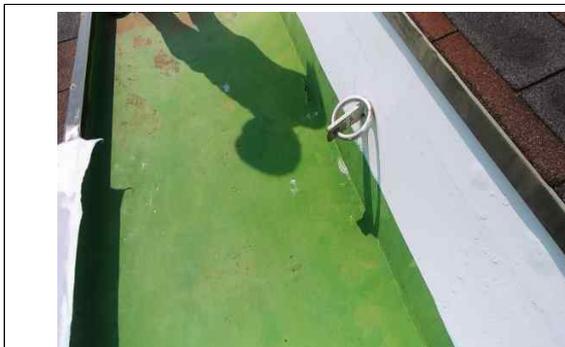
## 재해 상황도



## 재해 예방대책

### ○ 추락방지조치 철저

- 추락위험이 높은 기존 아파트 경사지붕 보수작업 시 청소용 고리 등에 안전대 부착설비(수평로프) 설치 또는 안전블럭 지급 후 안전대를 걸고 작업하도록 하는 등 추락방지조치 철저



작업구간 청소용 고리 설치상태



안전블럭 예시

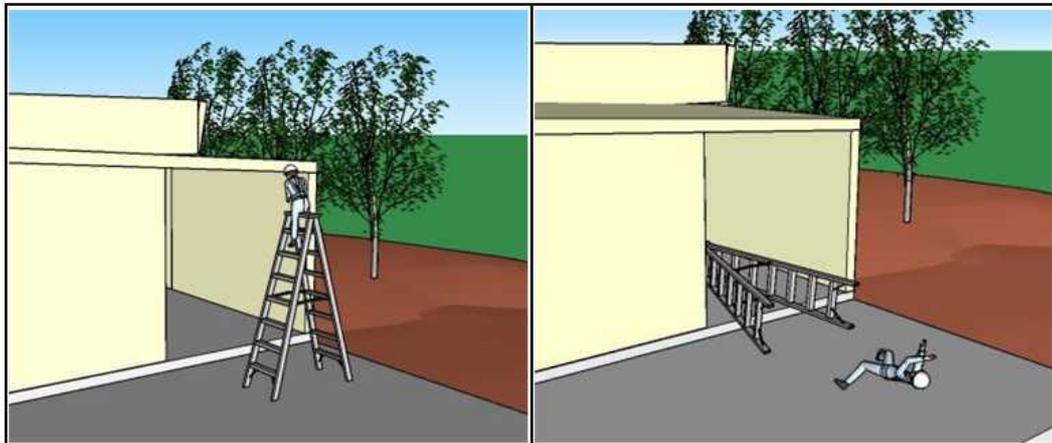
# 지붕에서 내려오던 중 사다리가 넘어지면서 떨어짐

재해일자	2019년 6월 14일(금)	재해현황	사망 1명
공사명	○○단독주택 신축공사 (태안군 소재)	공사규모	지상 1층

## 재해 발생개요

- 작업자가 주택 건물 지붕 위(지상 높이 3.1m)에서 작업 진행상황을 확인하고 A형 사다리(설치높이 약 2.5m)를 통해 지상으로 내려오던 중 사다리가 넘어지면서 콘크리트 바닥(H≒2.5m)으로 떨어져 사망함

## 재해 상황도



## 재해 예방대책

- 사다리식 통로 설치기준 준수 철저
  - 지붕 위로 올라가는 사다리식 통로 설치 시에는 지붕 보다 60cm 이상 올라가게 설치하고, 넘어지지 않도록 고정하는 등 기준에 적합한 구조로 설치 철저
- 개인보호구 착용 관리감독 철저
  - 추락위험이 있는 장소에서는 개인보호구를 지급한 후 올바르게 착용하고 작업 또는 이동하도록 관리감독 철저

### 【참고】 사다리식 통로 등의 구조 기준

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| ① 견고한 구조   | ② 심한 손상·부식 등이 없는 재료 사용     |
| ③ 발판 간격은 일정하게 할 것  | ④ 발판과 벽면 사이는 15cm 이상 간격 유지 |
| ⑤ 폭은 30cm 이상   | ⑥ 사다리 넘어짐 또는 미끄러짐 방지조치     |
| ⑦ 사다리 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라갈 것  |                            |
| ⑧ 사다리식 통로 길이가 10m 이상인 경우 5m 이내마다 계단참 설치  |                            |
| ⑨ 사다리식 통로 기울기는 75도 이하 (다만, 고정식 사다리식 통로 기울기는 90도 이하로 하고 높이 7m 이상인 경우 바닥에서 높이 2.5m 지점부터 등받이용 설치) |                            |
| ⑩ 접이식 사다리 기둥은 사용 시 접혀지거나 펼쳐지지 않도록 철물 등으로 견고하게 조치   |                            |

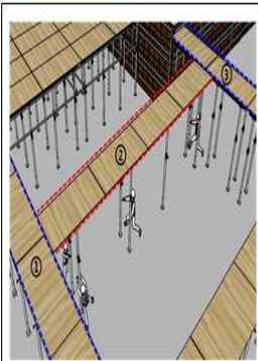
# 조립 중인 보 거푸집 동바리가 붕괴되면서 떨어짐

재해일자	2019년 6월 17일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	○○근린생활시설 신축공사 (천안시 소재)	공사규모	지하 2층, 지상 7층

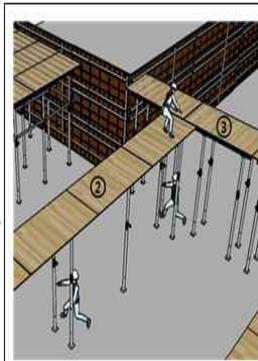
## 재해 발생개요

○ 지하 1층 상부 슬래브의 보 거푸집 수정(15cm 하향 설치)을 위해 거푸집 연결부 못 제거 등의 해체작업 중 동바리(Pipe Support)가 넘어지면서 거푸집 동바리가 붕괴되는 충격에 의해 인접 보 거푸집 위에 있던 작업자가 지하 1층 바닥 슬래브(H=3.1m)로 떨어져 사망함

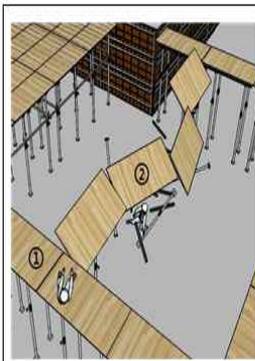
## 재해 상황도



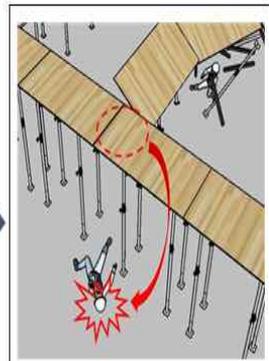
보 거푸집 수정작업 전에 동바리 19본 제거 (7본만 지지된 상태)



②-③번 보 밑면 거푸집 연결부 고정 못 제거



①-②번 보 거푸집 연결부 못 제거 중 동바리가 넘어지면서 ②번 보 거푸집 붕괴



②번 보 거푸집 붕괴 충격으로 ①번 보 거푸집 위에 있던 피해자 추락

## 재해 예방대책

- 거푸집 동바리 작업 안전기준 준수 철저
  - 거푸집 동바리를 조립할 때에는 불시 탈락, 붕괴 등의 위험이 없도록 보 거푸집을 인양장비에 매달아 하중을 지지한 상태에서 작업하거나 버팀대를 설치하는 등 작업안전기준 준수 철저
- 추락방지조치 철저
  - 추락위험이 높은 장소에서의 보 거푸집 위치 수정작업 시 비계 등으로 작업발판을 설치하거나 고소작업대를 투입하는 등 안전하게 작업할 수 있도록 조치
  - 작업발판 설치 등이 곤란할 때에는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 걸고 작업하도록 하는 등 추락방지조치 철저

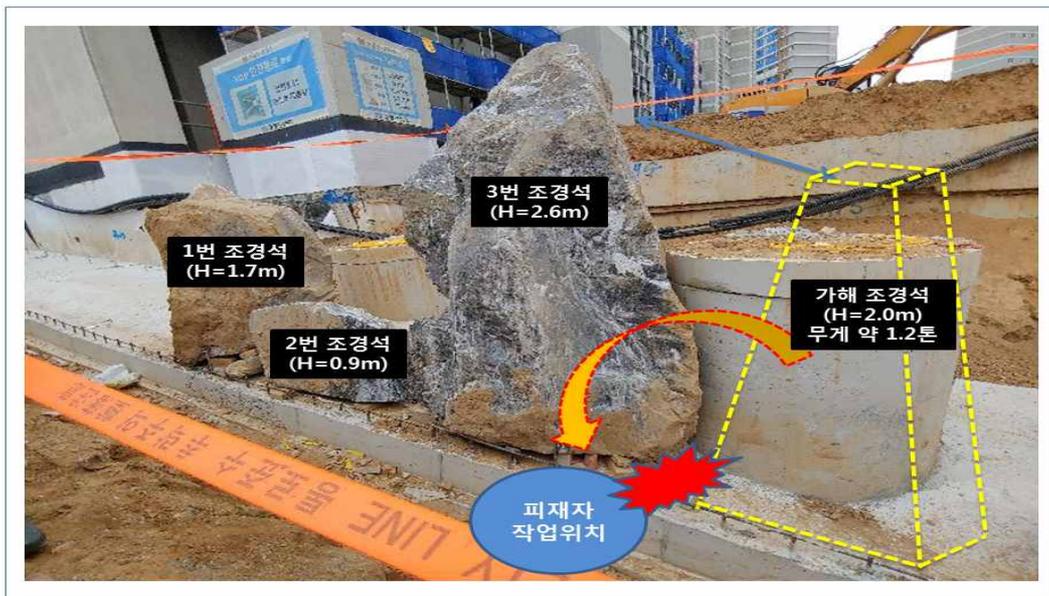
## 굴착기에 매단 줄걸이에서 이탈된 조경석에 깔림

재해일자	2019년 8월 2일(금)	재해현황	사망 1명
공사명	○○아파트 신축공사 (당진시 소재)	공사규모	지하 2층, 지상 20층 10개동

### 재해 발생개요

○ 부지 경계면에 산벽용 조경석 쌓기 작업 중 굴착기에 매단 체인(지름 10mm) 줄걸이에서 조경석(약 1.2톤)이 이탈되면서 넘어져 작업자 흉부가 조경석에 깔려 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- **작업계획서 작성 철저**
  - 조경석 등 중량물 취급 시 중량물의 종류, 형태, 취급방법 등을 검토한 후 낙하, 전도, 협착 등의 위험 예방대책이 포함된 작업계획서를 작성하고, 작업자가 그 계획에 따라 작업하도록 주지시키는 등 관리감독 철저
- **작업지휘자 지정 및 배치 철저**
  - 중량물 취급 시에는 작업지휘자를 지정한 후 작업지휘자가 작업계획서에 따라 작업하도록 작업지휘 철저
- **전도위험 예방조치 철저**
  - 비정형으로 인해 넘어질 위험이 높은 조경석 취급 시 임시 버팀을 설치하거나 위험구역 출입을 통제하는 등 전도위험 예방조치 철저

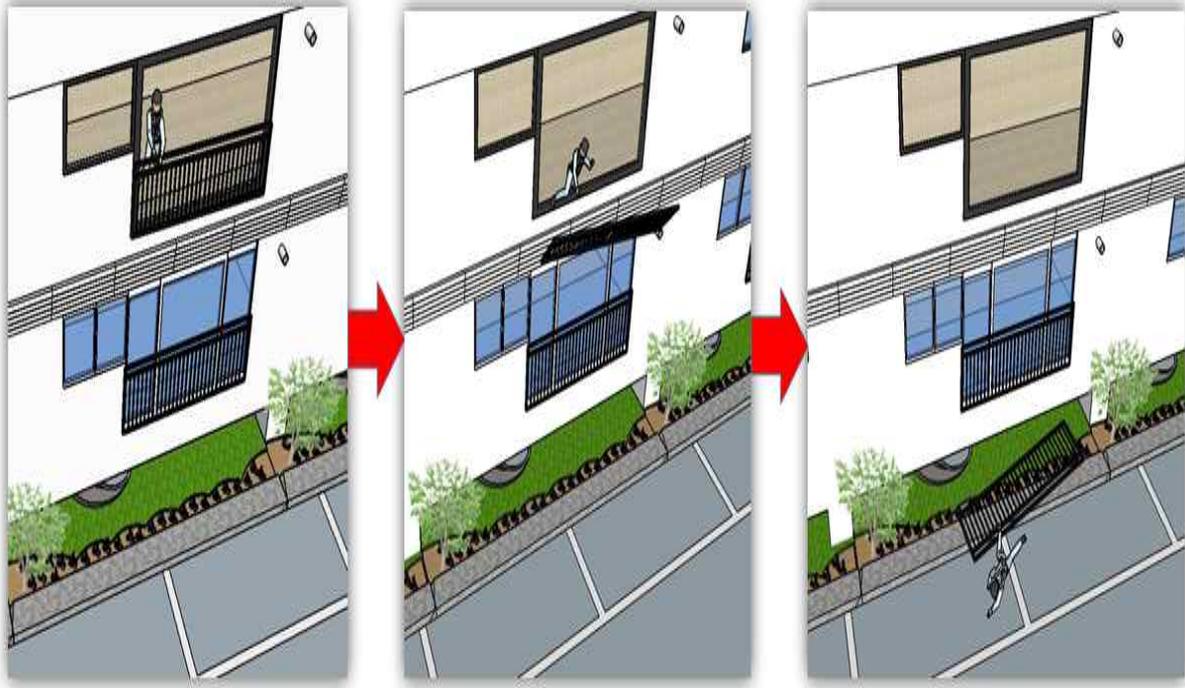
## 주택 발코니 난간이 탈락되면서 떨어짐

재해일자	2019년 8월 17일(토)	재해현황	사망 1명
공사명	○○주택 리모델링 공사 (예산군 소재)	공사규모	빌라(1세대) 내부 리모델링

### 재해 발생개요

○ 빌라 2층 세대 발코니에서 작업자가 철제 난간(3.1m × 1.05m)을 손으로 잡고 몸을 내밀어 밖에 있던 동료 작업자를 부르던 중 벽체에 나사못으로 고정되어 있던 난간이 탈락되면서 난간과 함께 아스팔트 바닥(H≒3.0m)으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 개인보호구 지급 및 착용 철저
  - 발코니 등 추락위험이 있는 장소에서 작업 또는 이동 시 작업자에게 개인보호구(안전모, 안전대)를 지급하고 착용하도록 관리감독 철저
- 작업 전 점검 등 관리감독 철저
  - 기존 건물 리모델링 공사 시 현장 내 추락, 붕괴, 전도 등의 위험요인에 대한 작업 전 점검 및 위험요인 발견 시 대책 수립·시행 후 작업하도록 관리감독 철저

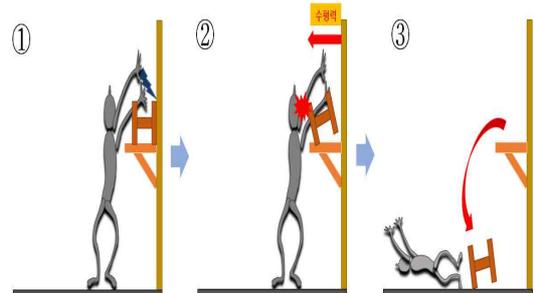
## 흙막이 가시설 해체 중 탈락한 띠장에 맞음

재해일자	2019년 8월 20일(화)	재해현황	사망 1명
공사명	○○전철 노반시설 공사 (당진시 소재)	공사규모	L ≒ 7.6km

### 재해 발생개요

- 교각 굴착부 흙막이 가시설 해체를 위해 엄지말뚝(H-Pile)과 띠장 용접 접합부를 산소절단기로 절단 중 마지막 용접 접합부(8개소 중 7개소 절단 완료 상태)가 하중을 견디지 못하고 파단되면서 띠장(H-300x300)이 굴러 떨어져 작업자를 강타하여 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 작업계획서 작성 및 준수 철저
  - 흙막이 가시설 해체 중 부재 탈락 등의 위험 우려 시 크레인에 매달거나 버팀을 설치하는 등 현장조건을 고려하여 낙하, 전도 등의 위험방지를 위한 구체적인 작업방법이 포함된 계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업하도록 관리감독 철저
- 작업방법 개선
  - 흙막이 가시설 해체를 위한 절단작업 시 작업높이 등의 현장조건을 고려하여 작업발판을 설치하는 등 안전한 자세로 작업할 수 있도록 작업방법 개선

## 현장 내에서 이동 중 바닥 개구부로 떨어짐

재해일자	2019년 8월 24일(토)	재해현황	사망 1명
공사명	○○교회 신축공사 (당진시 소재)	공사규모	지상 1~2층 3개동

### 재해 발생개요

○ 작업자가 예배당 지붕 철골 도장작업 후 휴식을 위해 복층 슬래브에서 이동 중 바닥 개구부(0.9m × 2.4m)를 통해 1층 콘크리트 바닥(H≒3.3m)으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 개구부 방호조치 철저
  - 작업자가 추락할 위험이 있는 개구부에는 안전난간, 덮개 등을 충분한 강도를 가진 구조로 견고하게 설치하고 개구부 표시 등 방호조치 철저
- 안전모 착용 관리감독 철저
  - 현장 내에서는 안전모를 올바르게 착용하고 작업 또는 이동하도록 관리감독 철저

#### 【참고】 안전난간 구조 기준

- ① 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성
- ② 상부 난간대는 바닥면 등으로부터 90~120cm, 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면 등의 중간에 설치 (120cm 이상 설치 시 중간 난간대는 상하 간격 60cm 이하로 2단 이상 균등하게 설치)
- ③ 발끝막이판은 10cm 이상 높이 유지 또는 망을 설치하는 등 물체 낙하 등의 위험방지조치
- ④ 난간기둥은 난간대가 견고하게 지지될 수 있도록 적절한 간격 유지
- ⑤ 난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면 등과 평행 유지
- ⑥ 난간대는 지름 2.7cm 이상 금속제 파이프나 그 이상 강도의 재료 사용
- ⑦ 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100킬로그램 이상 하중에 견딜 것

# 흙막이 가시설 코너 버팀대에서 작업 중 떨어짐

재해일자	2019년 9월 16일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	○○배수지 송수시설공사 (천안시 소재)	공사규모	송수관로 L=2.5km

## 재해 발생개요

○ 작업자가 송수관로 강관 추진기지 수직구로 내려가 흙막이 가시설 1단 버팀대 사보강재(H 형강, 폭 30cm)에서 띠장에 실(추진레일 수평 확인용)을 결속하기 위한 철물 용접위치 확인(또는 확인하기 위해 이동) 중 몸의 중심을 잃고 약 3m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어져 사망함

## 재해 상황도



## 재해 예방대책

### ○ 추락방지조치 철저

- 추락위험이 높은 흙막이 가시설 부재 상에는 안전대 부착설비를 설치한 후 안전대를 걸고 작업 또는 이동하도록 하는 등 추락방지조치 철저

#### 【참고】 안전대 부착설비 등 안전기준

- ① 높이 2m 이상 추락위험이 있는 장소에서 작업자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등 설치
- ② 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위한 조치 실시
- ③ 안전대 및 부속설비의 이상 유무 작업 시작 전 점검



## 지붕 위에서 유리패널 설치작업 중 떨어짐

재해일자	2019년 9월 16일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	○○중학교 신축공사 (청양군 소재)	공사규모	지하 1층, 지상 2층 3개동

### 재해 발생개요

- 교사동 지붕재(유리패널, 135킬로그램/장) 설치 작업 중 유리가 시공되지 않은 개구부 (1.3m x 1.7m)에 발을 헛디디면서 콘크리트 바닥(H≒9.5m)으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 추락위험이 높은 지붕에서 유리설치 작업 시에는 안전대 부착설비(수평 구멍줄)에 안전대를 걸고 작업 또는 이동하도록 하거나 추락방호망을 설치하는 등 추락방지 조치 철저
- 작업계획서 작성 및 준수 철저
  - 중량물 취급 작업 시 해당 작업에 대한 사전조사 후 그 결과를 고려하여 추락, 낙하 등의 위험방지를 위한 작업계획서를 작성하고, 그 계획에 따라 작업하도록 작업자에게 주지시키는 등 작업계획서 작성 및 준수 철저

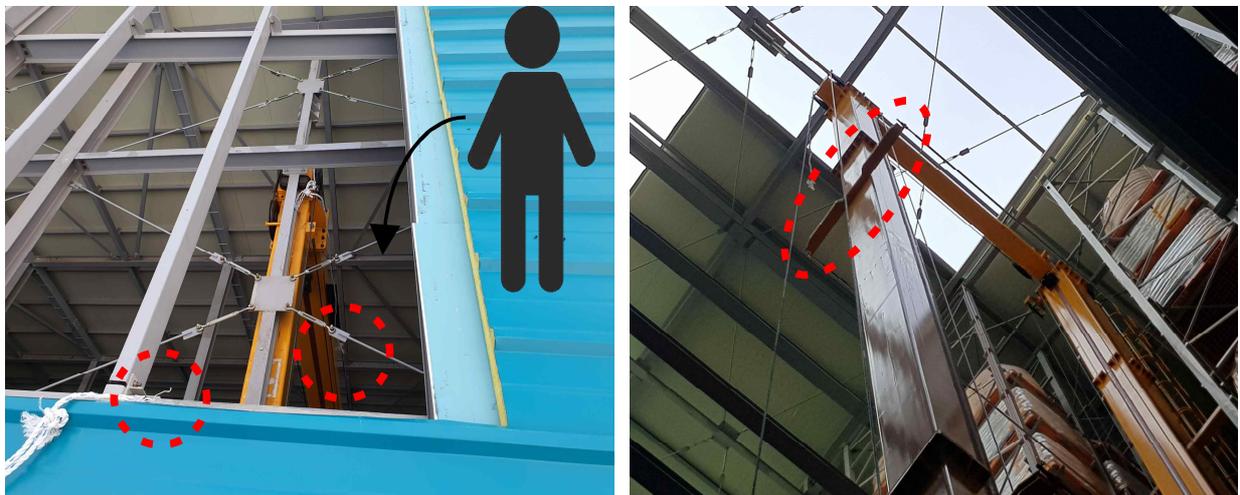
## 자동창고 지붕 패널 보수작업 중 떨어짐

재해일자	2019년 9월 27일(금)	재해현황	사망 1명
공사명	자동창고 지붕 및 외부 패널 보수공사 (서산시 소재)	공사규모	창고 1개동 (지붕 및 벽면 패널 보수)

### 재해 발생개요

○ 창고 지붕에서 패널(1,200cm x 100cm x 7.5cm) 고정 중 패널이 시공되지 않은 개구부에서 공장 내부로 떨어져(약 12.0m) 안전대 부착설비(PP로프, Ø16mm)에 매달렸으나, 안전모가 벗겨지면서 머리가 공장 내 크레인 마스트 돌출부 등에 부딪혀 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 작업에 적합한 안전대 부착설비 설치 철저
  - 안전대 부착설비로 로프를 설치할 때에는 사고발생 시 과도하게 떨어지거나 로프가 처지는 등의 위험이 없도록 작업반경 고려, 작업자 불편 최소화 등 작업에 적합한 구조로 설치하거나, 안전블록 지급 등 필요한 조치 철저



※ 안전블록 : 안전대와 연결하여 추락발생 시 추락을 억제할 수 있는 자동잠김장치가 갖추어져 있고 짐줄이 자동적으로 수축되는 장치

- 개인보호구 착용 관리감독 철저
  - 추락위험이 높은 지붕 위에서 작업 시 개인보호구 착용 및 사용방법 등에 대한 교육 실시 후 올바르게 착용(안전모 턱끈 체결 등)하고 작업하도록 관리감독 철저

## 인입선 연결 작업 중 감전(220V)된 후 떨어짐

재해일자	2019년 9월 30일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	○○저압(10kW) 신설공사 (천안시 소재)	공사규모	계량기 부설 및 인입선 연결

### 재해 발생개요

○ A형 사다리를 건물 벽면에 펼친 상태로 걸쳐놓고 올라가 건물 측 인입구 배선에 활선상태인 인입선(3상 4선식 220/380V)을 연결하기 위해 면장갑을 착용한 상태로 전선 피복을 벗기던 중 신체가 접촉되어 감전(220V, 통전경로 : 손→몸통→알루미늄 사다리→대지)된 후 떨어져(H≒3.0m) 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 저압 충전전로 연결 작업 시 절연용 보호구 착용 철저
  - 활선상태인 전선 피복을 벗기는 인입선 연결 작업 시 신체 접촉에 의한 감전위험 방지를 위해 절연장갑 등 절연용 보호구를 착용하고 작업하도록 관리감독 철저
- 안전한 작업발판 설치 철저
  - 공중의 활선상태인 인입선 연결 작업 시 활선작업용 장치인 고소작업대를 사용하거나 절연성능이 확보된 작업발판을 설치하는 등 안전한 작업발판 설치 철저
    - ※ 노출 충전부가 있는 장소에서 이동통로 설치 시 금속제 등 도전성 재질의 사다리 사용 금지
- 전기안전작업계획서 작성 및 준수 철저
  - 해당 전압이 50V를 넘는 전기작업 시 절연용 보호구 관련 사항 등을 포함한 작업 계획서를 작성한 후 그 내용을 근로자에게 주지시키고 준수하도록 관리감독 철저

## 지붕 단부에서 강판 고정부 실리콘 작업 중 떨어짐

재해일자	2019년 10월 2일(수)	재해현황	사망 1명
공사명	○○상가건물 지붕 교체공사 (아산시 소재)	공사규모	지상 3층 지붕교체

### 재해 발생개요

- 태풍으로 파손된 3층 상가 지붕 교체(슬레이트 → 강판) 작업 중 지붕재(강판) 설치를 완료하고 지붕 단부에서 접합부 고정 볼트 부식방지를 위한 실리콘 주입작업을 진행하다 실족하여 2층 옥상 콘크리트 바닥으로 떨어져(H≒2.5m) 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 추락위험이 높은 경사 지붕에 올라가 작업할 때에는 외부비계 설치, 추락방호망 설치 또는 안전대 부착설비를 설치하는 등 추락방지조치 철저
- 개인보호구(안전모, 안전대) 착용 관리감독 철저
  - 추락위험이 높은 경사 지붕에서 작업 시에는 개인보호구(안전모, 안전대)를 지급한 후 올바르게 착용(안전모 턱끈 체결, 안전대를 걸고 작업 또는 이동 등)하고 작업하도록 관리감독 철저

# 비계 작업발판에서 상부 발판으로 자재 운반 중 떨어짐

재해일자	2019년 10월 10일(목)	재해현황	사망 1명
공사명	○○다가구주택 신축공사 (천안시 소재)	공사규모	지상 4층 1개동

## 재해 발생개요

○ 외부 치장벽돌 작업 중 비계 4단 작업발판(지상 3층)에서 각재(8cm x 8cm x 350cm, 벽돌 등 조적자재 받침용)를 비계 외측을 통해 5단 발판으로 올리는 작업 중 중간 난간대가 해체된 발판 단부에서 실족하여 지상 바닥(H≒7.2m)으로 떨어져 사망함

## 재해 상황도



## 재해 예방대책

- **작업방법 개선**
  - 외부마감을 위한 조적작업 시 작업발판 상에 모르타르 반죽 통, 벽돌 등의 자재가 반입되는 점을 감안하여 충분한 폭의 발판이나 별도의 자재반입대를 설치하는 등 추락, 붕괴 등의 위험이 없도록 작업 전 사전계획 수립 철저
- **추락방지조치 철저**
  - 비계 작업발판에는 안전난간 등의 안전시설이 항상 유지될 수 있도록 조치하여야 하며, 난간 등을 임시로 해체할 경우에는 안전대 착용조치 등 추락방지조치 철저
- **개인보호구 지급 및 착용 관리감독 철저**
  - 추락위험이 높은 장소에서의 작업 시에는 안전모, 안전대 등 개인보호구를 지급하고 착용하도록 관리감독 철저

## 구조물을 양중하던 굴삭기가 넘어져 붐대에 깔림

재해일자	2019년 10월 12일(토)	재해현황	사망 1명
공사명	○○단지 조성사업 전기공사 (천안시 소재)	공사규모	가로등/신호등 설비 설치

### 재해 발생개요

○ 단지 조성사업 부지 내 교차로 신호등의 PC 기초(700x1200x1800, 3.91톤) 매설작업 중 PC 기초를 운반하던 굴착기(0.6W)가 넘어지면서 작업자가 굴착기 붐에 깔려 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 차량계 건설기계 안전도 검토 및 준수 철저
  - 차량계 건설기계 작업 시에는 해당 기계 전도 등의 위험방지를 위해 최대사용하중과 안전도 검토 후 인양용량이 적절한 건설기계 사용 등 안전도 검토 및 준수 철저
  - ※ 작업 충격하중 등을 고려하여 정격 인양능력이 화물 중량의 1.3배인 건설기계 선정 및 사용 권고
- 차량계 건설기계 전도방지조치 철저
  - 차량계 건설기계 작업 시 유도자 배치 및 지반 다짐 등 철저
- 작업지휘자 지정 후 작업지휘 철저
  - 중량물 취급 작업 시 작업지휘자를 지정하고 그 계획에 따른 작업지휘 철저
- 차량계 건설기계 및 중량물취급 작업계획서 작성·준수 철저
  - 차량계 건설기계 및 중량물취급 작업 시 작업장소의 지형·지반 등에 대한 사전 조사 후 그 조사결과를 고려한 작업계획서 작성·준수 관리감독 철저

## 창고 지붕 위에서 샌드위치 패널 철거 중 떨어짐

재해일자	2019년 10월 13일(일)	재해현황	사망 1명
공사명	○○건축물 철거공사 (천안시 소재)	공사규모	지상 1층 1개동

### 재해 발생개요

- 창고 철거현장에서 지붕 위에 올라가 해체한 지붕 샌드위치 패널(폭 1.0m, 길이 9.3m, 약 45킬로그램)을 고소작업대에 신기 위해 들어서 밀던 중 몸의 중심을 잃고 패널이 해체된 지붕 단부 개구부로 떨어져(H≒5.7m) 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 지붕 위에서 패널 해체작업 시 하부에 추락방호망을 설치하거나, 방망 설치가 곤란한 경우 안전대 부착설비 설치 후 안전대를 걸도록 하는 등 추락방지조치 철저
- 안전모 착용 관리감독 철저
  - 현장에서는 안전모를 올바르게 착용(턱끈 체결)하고 작업하도록 착용 및 사용방법에 대한 교육 등 관리감독 철저
- 작업방법 개선
  - 지상 1층 창고건물 해체 시 고소작업 최소화 등을 위해 해체 건설기계 사용 등 추락위험요인이 근원적으로 제거될 수 있도록 작업방법 개선

## 지붕 패널 설치 중 섀라이트가 파손되면서 떨어짐

재해일자	2019년 10월 30일(수)	재해현황	사망 1명
공사명	○○우사 지붕 개량공사 (홍성군 소재)	공사규모	우사 1동 패널 설치

### 재해 발생개요

- 우사 지붕에 올라가 칼라강판 설치 작업 중 기존 지붕재인 섀라이트(설치 후 약 10년 경과)가 파손되면서 지상 콘크리트 바닥으로 떨어져(H≒4.0m) 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 추락방지조치 철저
  - 섀라이트 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕 위에서 작업할 때에는 폭 30cm 이상의 발판을 설치하거나 지붕 하부에 추락방호망 설치 또는 안전대 부착설비 설치 등 추락방지조치 철저
- 개인보호구 착용 관리감독 철저
  - 추락위험이 높은 지붕 위에서 작업 시 안전모, 안전대 등 개인보호구를 지급한 후 올바르게 착용하고 작업 또는 이동하도록 교육 실시 등 관리감독 철저

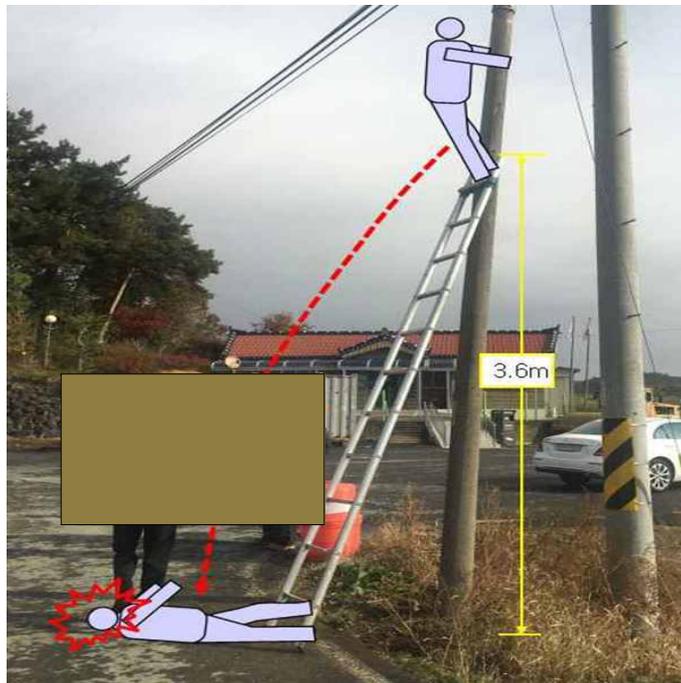
## 통신케이블 조정을 위해 전주 승주 중 떨어짐

재해일자	2019년 11월 18일(월)	재해현황	사망 1명
공사명	취약선로 광전화 품질개선 (서천군 소재)	공사규모	전주건설 등 선로공사

### 재해 발생개요

- 통신케이블 이도조정 작업을 위해 통신 전주(높이 6.4m)를 타고 올라가던 중 몸의 중심을 잃고 약 3.6m 아래 지상 아스팔트 포장 면으로 떨어져 사망함
- ※ 이도조정(Sagging) : 수평으로 설치된 케이블의 처짐을 조정하기 위해 케이블을 긴장하거나 느슨하게 하는 것

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

- 안전대 착용 관리감독 철저
  - 통신전주 승주 시 추락위험 방지를 위해 작업자가 반드시 안전대를 사용하도록 착용 및 사용방법에 대한 교육을 실시하는 등 관리감독 철저
- 작업방법 개선
  - 통신전주 케이블 가설 등 추락위험이 높은 고소작업 시 고소작업대(차량탑재형)를 사용하는 등 안전한 방법으로 작업하도록 작업방법 개선

## 외부 강관비계 조립 중 떨어짐

재해일자	2019년 11월 30일(토)	재해현황	사망 1명
공사명	○○축사 신축공사 (홍성군 소재)	공사규모	지상 2층 축사 2개동

### 재해 발생개요

○ 외부 쌍줄비계 조립 중 작업발판 1열 설치, 안전난간 미설치 등 안전시설 설치가 불량한 장소에서 작업하다 실족하여 약 7.6m 아래 지상바닥으로 떨어져 사망함

### 재해 상황도



### 재해 예방대책

#### ○ 추락방지조치 철저

- 추락위험이 높은 비계 작업발판 설치 시에는 틈이 없는 구조로 설치하고 발판 단부에는 안전난간을 설치하는 등 안전기준에 적합한 구조로 설치하여야 하며,
- 발판, 난간 등의 설치가 곤란한 때에는 추락방호망을 설치하거나 안전대를 걸고 작업 또는 이동하도록 하는 등 추락방지조치 철저

#### ○ 작업 전 특별교육 철저

- 비계 조립 등 유해·위험작업 시에는 추락방지 등을 위해 작업방법, 보호구 착용 사항 등에 대한 교육을 실시하고 작업하도록 관리감독 철저

#### 【참고】 특별교육 내용 (비계의 조립·해체 또는 변경작업)

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ① 비계의 조립순서 및 방법에 관한 사항     | ② 비계작업의 재료 취급 및 설치에 관한 사항 |
| ③ 추락재해 방지에 관한 사항           | ④ 보호구 착용에 관한 사항           |
| ⑤ 비계상부 작업 시 최대 적재하중에 관한 사항 | ⑥ 그 밖에 안전·보건 관리에 필요한 사항   |

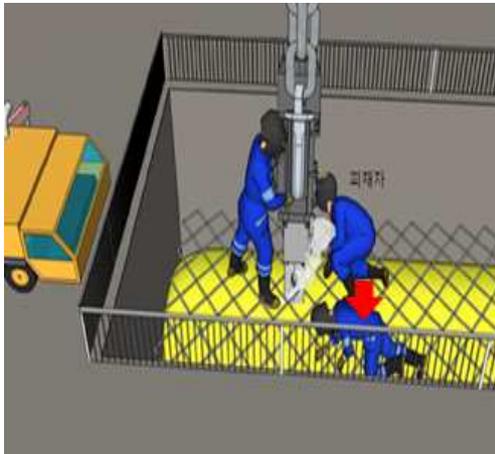
## 지하 탱크 이송펌프 분리 중 황화수소에 중독

재해일자	2019년 4월 18일(목)	재해현황	사망 1명
작업명	탱크 이송펌프 분리작업	재해장소	Process Sewer Sump 내 지하 탱크

### 재해발생 개요

- 경유탈황 공정에서 작업자가 Process Sewer Sump 내 지하 탱크의 이송펌프 해체 후 이동식 크레인으로 들어 올리던 중 이송펌프와 탱크 연결부위에서 발생한 유해가스에 중독되어 사망함

### 재해 상황도 및 유해가스 측정결과



#### 산소 및 유해가스 농도 측정결과

구분	산소 (%)	황화수소 (ppm)	일산화탄소 (ppm)
조사 시 측정결과	20.6	측정한계 초과	측정한계 초과

- ※ 재해발생 약 2:40분이 경과한 13:00경
  - Process Sewer Sump의 안전난간대 하부에서 유해가스를 측정된 결과,
  - 황화수소와 일산화탄소의 측정값이 측정한계치를 초과함
- ※ 황화수소 노출기준(TWA) : 10ppm [ 단시간노출기준(STEL) : 15ppm ]
- ※ 일산화탄소 노출기준(TWA) : 30ppm [ 단시간노출기준(STEL) : 200ppm ]

### 재해예방 대책

- 밀폐공간 작업 프로그램 수립 및 시행
- 밀폐공간 작업 전과 작업 중 지속적인 환기 실시
- 밀폐공간에서의 안전한 작업방법 주지
  - 작업자에게 보호구 착용과 사용방법에 관한 사항 및 환기설비 가동 등의 안전한 작업방법 주지
- 탱크 내 유해가스 제거방법 개선
  - 탱크 내 이송펌프 해체 작업 시 유해가스를 제거하기 위해 탱크 Vent에 Gas 측정용 노즐을 설치하여 탱크 내 유해가스 농도를 확인하고 적정공기 상태가 될 때까지 질소 퍼지를 실시 후 Water Washing 반복 실시
- 작업자 구출 시 공기호흡기 또는 송기마스트 착용

## 건설현장 추락사고 예방 점검표

구분	번호	점검내용	점검결과
안전통로 확보여부	1	안전통로 확보 및 사용상태 유지 여부	
	2	통로 주변 안전표지 등 통로표시 상태	
비계상의 추락방지	3	작업발판 구조 및 설치 상태	
	4	작업발판 단부 안전난간 설치상태	
	5	추락방호망 설치상태	
철골작업 시의 추락방지	6	승강로 설치상태	
	7	추락방호망 및 안전대 부착설비 설치상태	
	8	안전대 및 부속설비 이상유무 확인	
지붕작업 시의 추락방지	9	폭 30cm 이상 작업발판 설치상태	
	10	하부 추락방호망 설치상태	
	11	지붕단부 안전난간 설치유무	
개구부상의 추락방지	12	안전난간, 울타리, 덮개 등 방호조치 설치상태	
	13	임시로 난간 등 해체 시 추락방호망 및 안전대 부착설비 설치상태	
추락예방 개인보호구 (안전모, 안전대)	14	개인보호구 적정 착용 여부	
기타 추락 재해예방	15	기타 추락재해예방을 위한 안전시설의 설치상태	

# 노후 하수관로 개·보수작업, 이것만은 반드시 확인!



## 재해발생 현황(2011년~2017년까지 총 23명 질식사망)

구 분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년
사망자 수	2	6	4	1	1	5	4
사고정소	맨홀, 오폐수장 정화조, 배관내부, 건설현장 콘크리트 양생(갈판 등 연료 가열)						

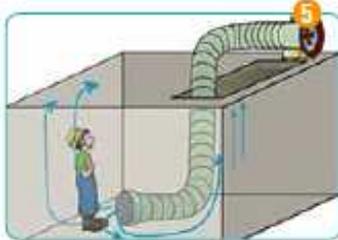
## 주요 질식 사고사망 장소 및 적절한 환기방법



하수처리장 저류조/농어촌 하수로/상수도 배관 내부 등



관로 내 산소·가스농도 측정



작업자 근처 올바른 급기



하수관로 급·배기 예시

## 이것만은 반드시 확인!

연번	중점 확인 사항	자체점검내용	
		실시	마 실시
1	노후 하수관로 개·보수작업 시 환기장치 가동, 보호구 착용 ※ 환기장치, 보호구는 작업 전 정상 여부 확인 → 밀폐공간작업 프로그램 수립·시행		
2	관로 등 밀폐공간에 대한 질식 위험정보 공유 및 전달 교육		
3	[ 밀폐공간작업 필수 3대 안전수칙 준수 ] ① 작업 전 밀폐공간 내부 산소 및 유해가스농도 측정 ② 작업 중 고농도의 유해가스가 발생할 우려가 있으므로 지속적인 환기 실시 ③ 구조작업 시 송기마스크 등 보호장비 필히 착용 및 긴급구조훈련 주기적 실시		

**KEY 메세지** 밀폐공간 출입 전 환기장치 설치, 산소·가스농도측정



### 밀폐공간작업 보호 장비

분 야	장비명	사용용도	사진(예)	비 고
환기	공기치환용 환기팬	밀폐공간 내를 신선한 외부공기로 치환		
산소 및 유해가스 농도 측정	산소농도 측정기	산소농도 측정 (적정공기 : 산소농도 18% 이상, 23.5% 미만)		농도 측정기에 구비된 센서의 수명주기가 끝난 경우에는 반드시 교체 해주어야 합니다.
	혼합가스농도 측정기	산소·황화수소·일산화탄소·가연성 가스(메탄) 농도 측정		
호흡용 보호구	공기호흡기	밀폐공간 내 재해자 구조 시 사용하거나, 환기가 어려운 장소 또는 작업 중에 유해가스 발생으로 질식위험이 있을 경우에 사용		
	송기마스크 (에어라인 마스크)			
출입통제	관계자와 출입금지 표지판	밀폐공간작업 장소에서의 작업자 외 출입 통제		
기타 안전장비	무전기	감시자와 밀폐공간 내 작업자와의 상호연락		
	휴대용 랜턴	조명확보		
	안전대·구명밧줄	재해자 구조용		
	구조용삼각대·원치	재해자 구조용		

위에 있는 보호장비들은 공단에서 **대여**가 가능합니다

안전보건공단

44429 울산광역시 중구 중기로 400(북정동) / 고객민족센터 T: 052-7030-500, 1644-4544  
자료다운로드 : 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 안전보건자료실



고용노동부

안전보건공단