

14. 建設 重大災害 事例와 對策

(플랜트공사)

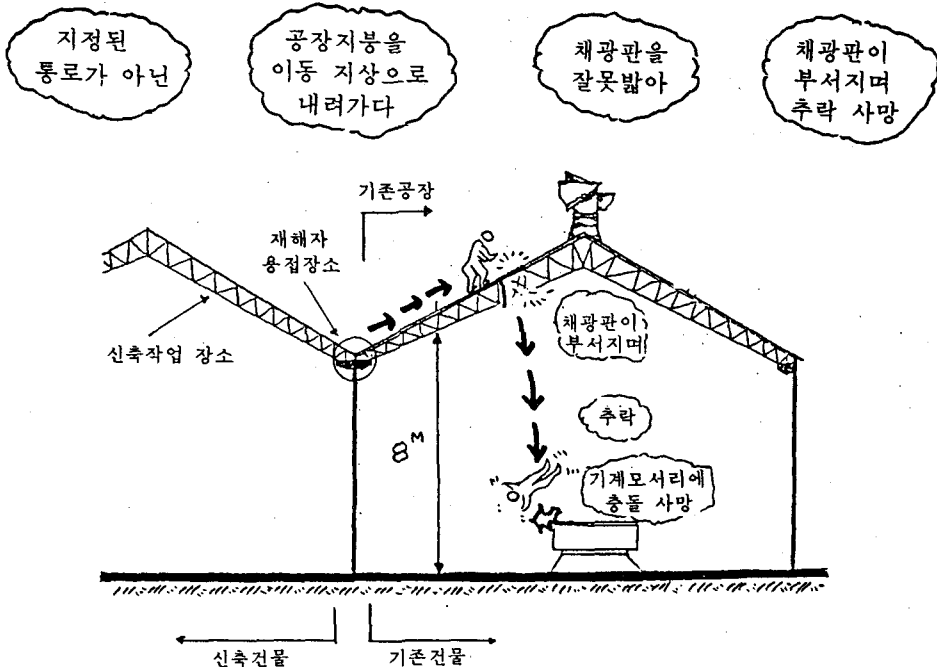
資料提供：韓國産業安全公團

1. 추락 재해

1-1 용접공이 공장지붕을 이동중 채광판이 부서지며 추락 사망

1. 재해개요

'93. 10. 23 12:30분경, 포항시 장흥동 소재, ○○산업(주)가 시공하는 공장제품창고 증축현장 지붕에서, 재해자 ○○○(용접공, 30세)이 공장지붕을 이동하다 채광판(지지력 없음)이 부서지며 바닥으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해원인

○ 작업자의 불안정한 행동

- 재해자가 오전 지붕트러스 용접작업을 마치고 지상으로 내려오는 과정에서, 지정된 통로가 아닌 기존 공장지붕을 불안전하게 이동중, 부주의로 지지력이 없는 채광판을 밟는 순간 채광판이 부서지며 사고발생.

○ 작업통로 미확보

- 사고현장의 경우 승강설비가 작업장소로 부터 약 40M떨어져 있어, 재해자의 불안정한 행동을 유발

3. 재해예방대책

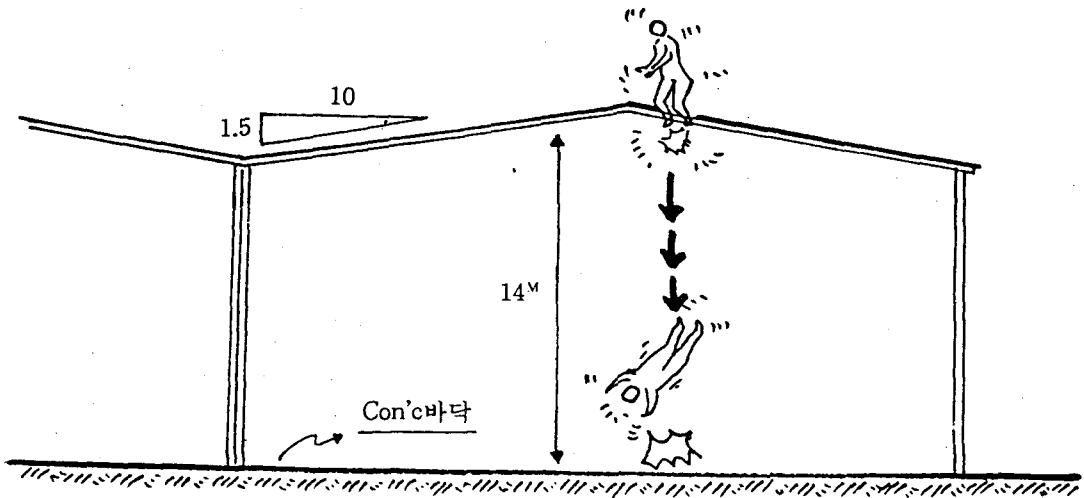
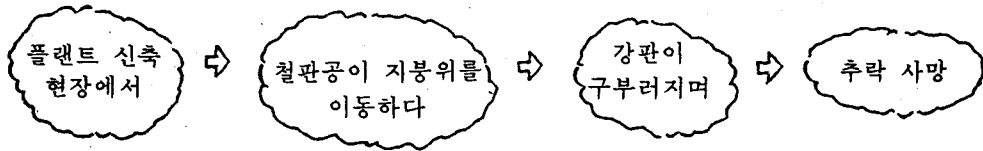
○ 작업장의 근접장소에 안전한 구조의 작업통로를 확보함으로써 근로자의 불안정한 행동유발 방지

○ 근로자의 안전교육 철저로 안전의식 고취

1-2 철골 지붕 마감작업중 14M 아래 지상 CON'C 바닥으로 추락 사망

1. 재해개요

'93. 10. 14 17:00경, 충북 청원군 소재, ○○엔지니어링(주) ○○○맥주생산 플랜트신축현장에서 재해자 ○○○(철판공, 19세)이 지붕마감 작업중, 미고정된 지붕강판이 구부러지며 14M아래 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 기인물인 지붕강판은 가설치상태로, 사고위치(지붕 용마루 부분)에 강판을 절단하여 철판 (PORLIN톱)부분에 고정되지 않은 상태로 지지구조가 불안정한 상태였고, 또한 사고위치가 아닌 바로 옆의 철판 조립부분과 강판 설치부분에는 추락방지용 방망이 일부 설치되어 있었으나 사고 위치에는 방망이 미설치된 상태에서 작업중 사고발생

3. 재해원인

- 추락방지조치 미실시
 - 추락장소구간 추락방지망 미설치 (안전규칙 제439조)
 - 작업통로 미확보 (안전규칙 제444조)
 - 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 (안전규칙 제441조)
- 관리감독 소홀
 - 경험이 부족한 미숙런공이 지붕에서 작업

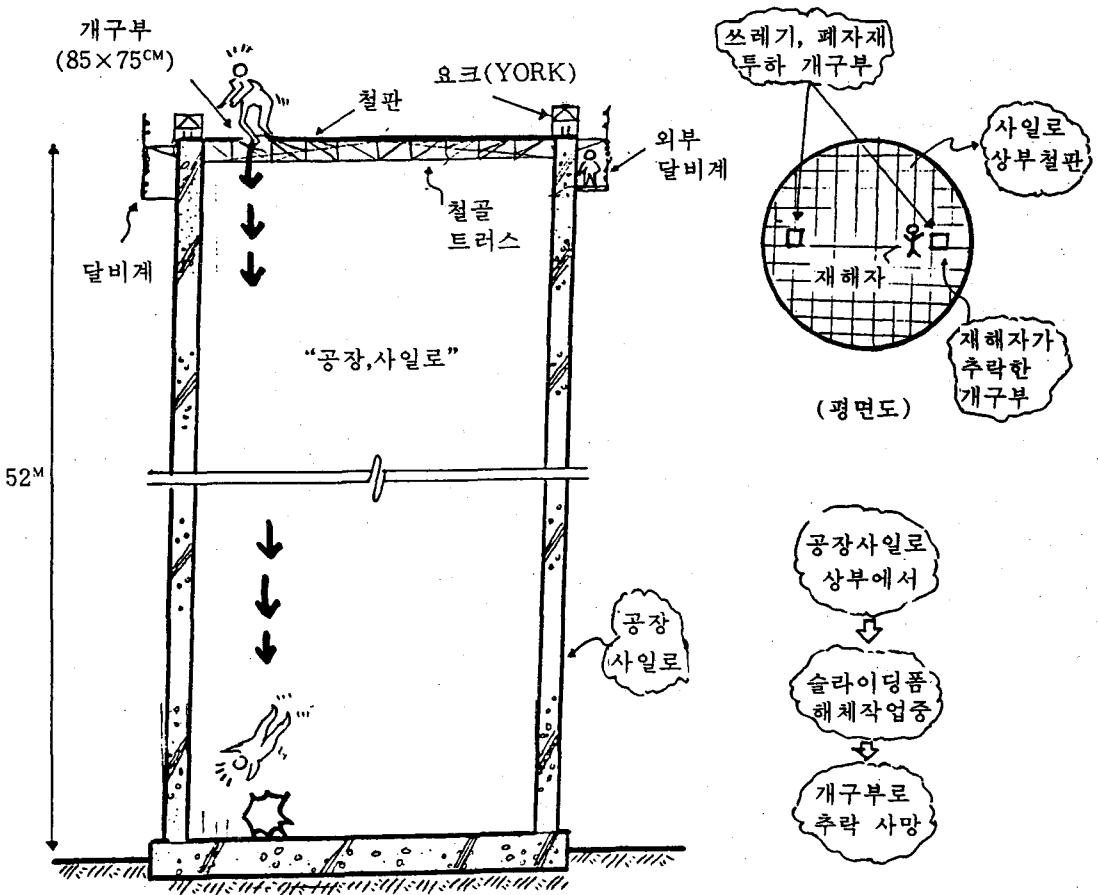
4. 재해예방대책

- 추락방호조치 실시 철저
 - 추락방지망은 추락위험 작업장소에 빠짐없이 설치토록 하며 근로자 추락시 방호 가능한 충분한 강도 및 구조를 확보토록 할것
(약 80kg정도의 물체를 10m높이에서 떨어뜨려 보아 이상이 없는 구조로 설치)
 - 지붕위에서 작업을 함에 있어서 발이 빠지는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 폭 30cm이상의 발판을 설치하여 작업통로 확보
 - 지붕작업시에는 지붕상부에 안전대 부착설비 설치 (안전대 걸이용 구멍로우프)
- 관리감독 철저
 - 지붕에서의 작업과 같이 추락위험 작업에는 숙련공 투입 및 작업상황 관리감독 철저

1-3 슬라이딩폼 해체 작업중 개구부로 추락 사망

1. 재해개요

'93. 10. 13. 09:00분경, 전남 동광양시 소재, (주)○○건설 ○○시멘트 광양공장 SILO가설공장 현장의 SILO 2호기 상판에서, 비계공인 피재자 ○○○(남.26세)이 SILO슬라이딩폼 해체 작업중, 52M이래 CON'C바닥으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고당시 기자재 및 중량물은 데릭을 이용하여 내리고, 소자재 및 쓰레기는 바닥 개구부를 통해 자유 낙하시키는 방법으로 작업을 함.
- 사고당시 피재자는 데릭주위로 합판을 이동하는 작업중, 미고정 상태의 개구부 덮개를 잘못 밟아 추락사고 발생

3. 재해원인

- 개구부 추락 방지조치 미흡
 - 덮개 미고정
 - 안전표지판 미설치
- 개구부 주변 고소작업자에 대한 관리감독 소홀

4. 재해예방대책

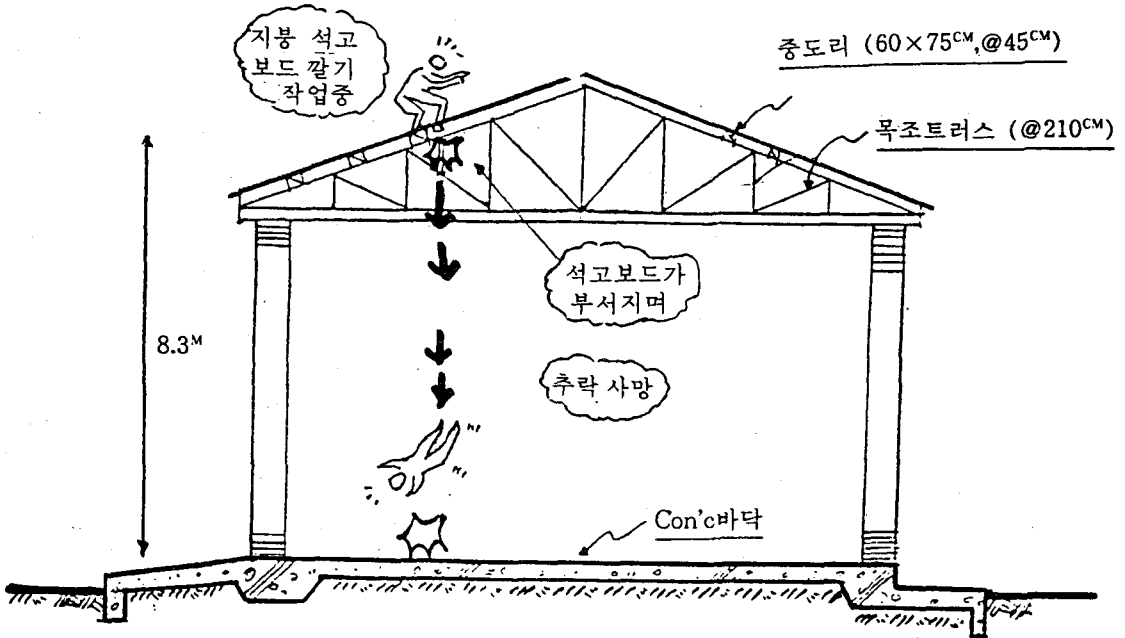
- 바닥 개구부에 대한 덮개는 반드시 고정 및 이동하지 않는 구조로 하고 안전표지판을 설치하여 근로자 주의 환기를 유도토록 함.
- 각종 개구부 주변 작업이나, 안전시설 해체시는 근로자의 불안정한 행동이 없도록 교육 실시
- 관리감독자로 하여금 안전시설, 환경 등을 점검 조치하고 안전한 작업방법의 결정 및 지휘, 감독하여야 함.

1-4

경사지붕위 석고보드 깔기작업중 석고보드가 파손되면서 추락 사망

1. 재해개요

'93. 10. 24. 17:30경, 전남 영광군 홍농읍 소재, ○○종합건설(주) 농협 비료창고 신축현장에
서, 목공인 재해자(52세)가 목조 지붕 트러스 석고보드 깔기 작업중, 중도리가 없는 석고보드를
밟아 파손되면서 약 8M아래 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 지붕위에서 재해자 ○○○외 1명은 석고보드 고정작업을 하고, 1명은 석고보드 재단작업을 하였으며 1명은 지상에서 자재운반을 함.
- 석고보드 깔기작업은 약 70%가 진행중이었으며 현장상황 및 동료근로자 진술에 의하면 지붕위에서 이동시나 작업중에는 트러스 위에 45cm 간격으로 설치된 중도리(60mm×75mm)를 밟고 이동.
- 재해자의 추락지점은 고정할 석고보드 옆의 기 고정 부분이며 트러스와 중도리로 형성된 개구부(45cm×210cm)임.

3. 재해원인

- 작업발판 및 추락방지망 미설치
 - 발이 빠질 위험이 있는 지붕위에서 석고보드 깔기작업 또는 이동시에는 작업발판 및 추락방지망을 설치하고 작업토록 함.

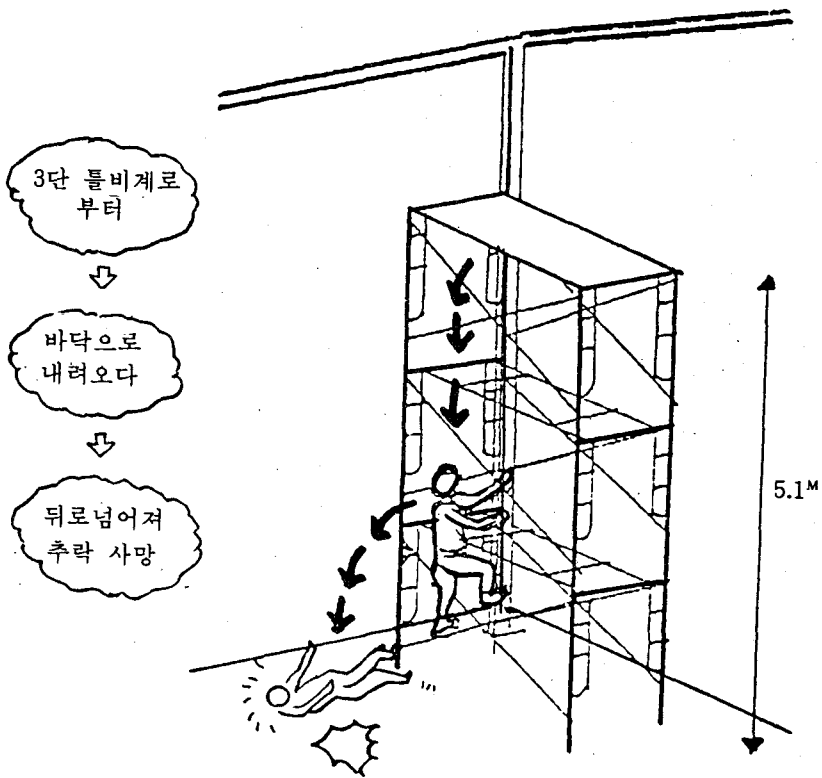
4. 재해예방대책

- 슬레이트등(석고보드 포함)지붕위에서 작업할때는 폭 30cm이상의 작업발판을 설치토록하고 하부에는 추락방지망을 설치하고 작업하여야 함.
- 당해 작업의 위험 요인에 대한 추락방지조치 상태등을 확인하고 이에 대한 감독을 철저히 하여야 함.

1-5 철골공이 틀비계에서 내려오다 CON'C 바닥으로 추락 사망

1. 재해개요

'93. 11. 3. 17:40경, 전남 장흥군 장동면 소재, (주)○○개발이 시공하는 저온창고 신축공장 현장에서, 철골 TRUSS조립 마무리 작업중, 철골작업 반장인 피재자(49세)가 3단 틀비계에서 내려오다 콘크리트 바닥으로 추락, 병원에서 치료중, 약 20일후 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 본 현장은 철골 구조물에 SANDWICH PANNEL ($l=20\text{CM}$)을 부착하는 공법으로 시공되는 농협 저온창고 신축현장임.
- 사고당일 피재자를 포함한 철골공 5명이 투입되어 3단으로 조립된 틀비계(H:5.1M)를 이용하여 기전립된 철골기둥(H-300×150×9, H=6M)상부에서 철골 TRUSS(7개)를 조립하는 작업을 실시하였음.
- 사고당시 7개의 철골 TRUSS조립작업을 거의 마무리하는 단계에서 작업반장인 피재자가 작업지시차 틀비계 상부에 올라갔다 내려오는 중에 최하부의 틀비계 측면의 X형가새(지상에서 높이 50cm 정도)를 밟는 과정에서 미끄러지면서 뒤로 넘어짐.
- 사고당시 3단으로 조립된 틀비계는 작업대 상부에 안전난간 미설치 등 승강용 사다리가 미설치 상태였으며, 피재자는 안전모를 착용치 않은 상태였음.

3. 재해원인

- 개인보호구(안전모) 미착용
- 틀비계 이용 작업시 안전조치 미흡
 - 작업대 상부 안전난간 미설치
 - 승강용 사다리 미설치
- 근로자 안전의식 부재

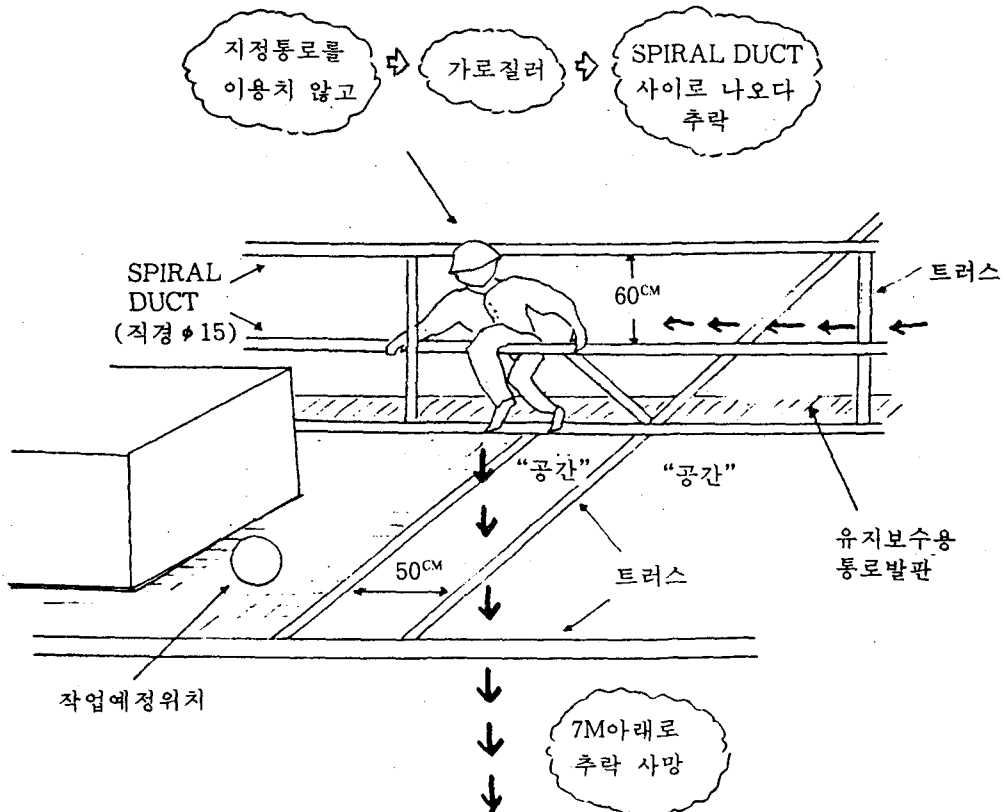
4. 재해예방대책

- 옥내 작업이라 하더라도 안전모등 개인보호구 착용 상태에서 작업 실시
- 틀비계 작업시 근로자 추락방지조치 철저
 - 작업대 상부 안전난간 설치
 - 승강용 사다리 설치
- 작업전 안전교육 실시로 안전의식 고취

1-6 덕트공이 환기 DUCT 작업중 추락 사망

1. 재해개요

'93. 11. 9. 16:20경, ○○건설(주)가 시공하는 화성군 우정면 이화리 소재, ○○자동차 아산만 UTO TRANS, 공장에서 설비공사 협력업체 ○○산업(주) 소속 DUCT공 ○○○(남,25세)이 천장부위 DIRIVENT FAN환기 DUCT 설치에 따른 DUCT부분 길이 측정을 위하여 통로를 이용치 않고 가로질러 SPIRAL DUCT사이로 나오다 높이 7M에서 추락, 치료를 받던중 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고당시 재해자는 DIRIVENT FAN환기 DUCT 설치작업을 위하여 바닥으로부터 7M 높이에서 작업실시.
- 주작업 내용은 DIRIVENT FAN과 SPIRAL DUCT의 미연결된 DUCT부분 길이 측정 및 FAN위치를 조정하는 작업임.
- 일부 작업완료후 유지보수용 통로(B=60CM)을 이용 DIRIVENT FAN부근에 이르자 통로를 이용치 않고 SPIRAL DUCT사이로 나오다 실족 추락.
- 추락당시 하부에는 추락방지망이 미설치 상태였음.

3. 재해원인

- 개구부 추락방지시설 미설치
 - SPIRAL DUCT가 추락위험이 있는 장소로서 추락방지 시설이 필요한 상황이었으나 미설치상태에서 작업중 사고발생
- 안전담당자 지정 및 직무이행 미흡

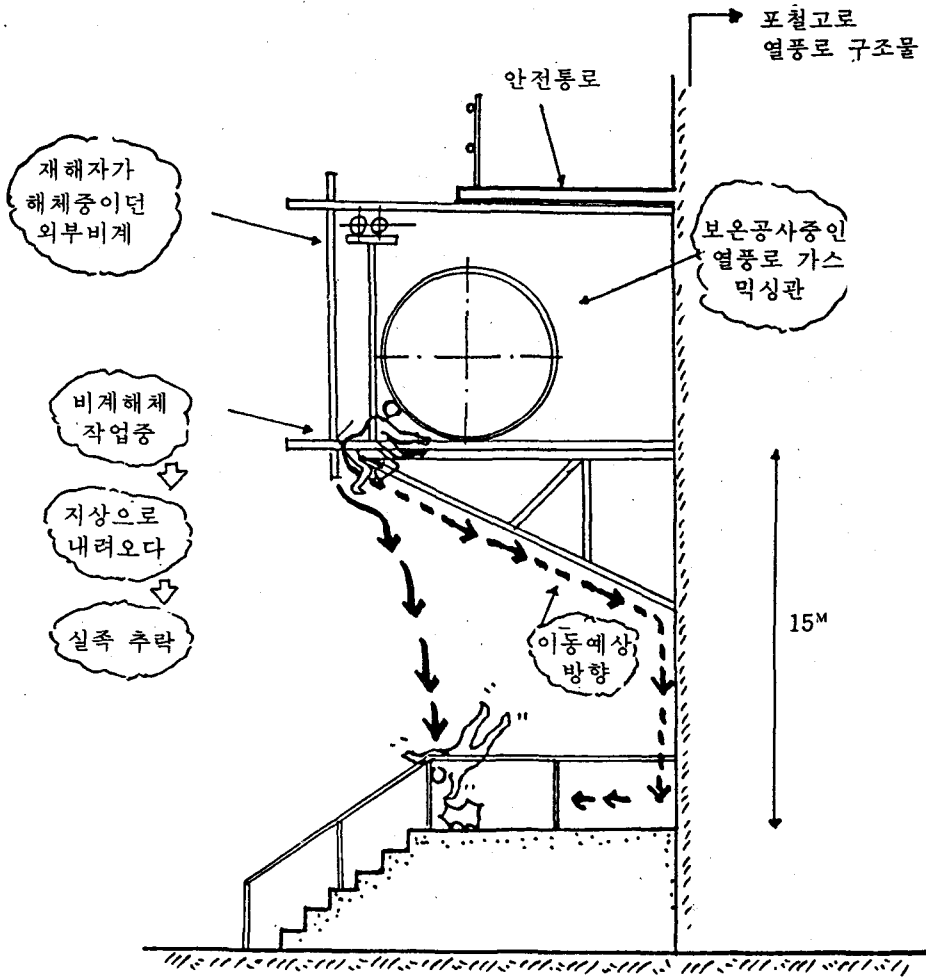
4. 재해예방대책

- 방망의 설치 또는 안전대 착용 철저
 - 작업발편(통로설치)을 설치하기 곤란한 장소에서는 추락방지망을 설치하거나 안전대 착용 작업토록 함.
- 안전담당자의 지정 및 직무이행 철저
 - 추락의 위험이 있는 장소에서의 작업시에는 안전담당자를 지정하여 안전한 작업방법을 결정하고 작업을 지휘, 감독토록하고 작업중 안전장구의 착용을 감시토록 함.
 - 작업통로 이외의 장소로 절대 이동하지 않도록 수시 안전교육 철저

1-7 비계 해체작업중 추락 사망

1. 재해개요

'93. 12. 7. 16:30경. 경북 포항시 동촌동 소재, (주)○○○에서 시공하는 ○○2고로 열풍로 가스 믹싱관 보온공사 현장에서, 하청업체인 ○○공업사 소속 비계공인 재해자 ○○○(51세)가 비계 해체작업을 하던중 작업종료 시간이 되어 내려오다가, 실족, 약 15M아래 안전통로로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고당시 재해자의 1명이 비계상에서 비계를 해체하여 하부 안전통로에서 대기중인 동료작업자 2명에게 내려주고, 하부 동료작업자 2명은 이를 받아 정리작업을 하던중, 작업종료 시간이 되어 재해자가 비계상에서 이동, 하부 안전통로로 내려오다 실족, 추락 사망.

3. 재해원인

- 승강 설비 미설치
- 안전대 부착설비의 미설치
- 안전대 미착용

4. 재해예방대책

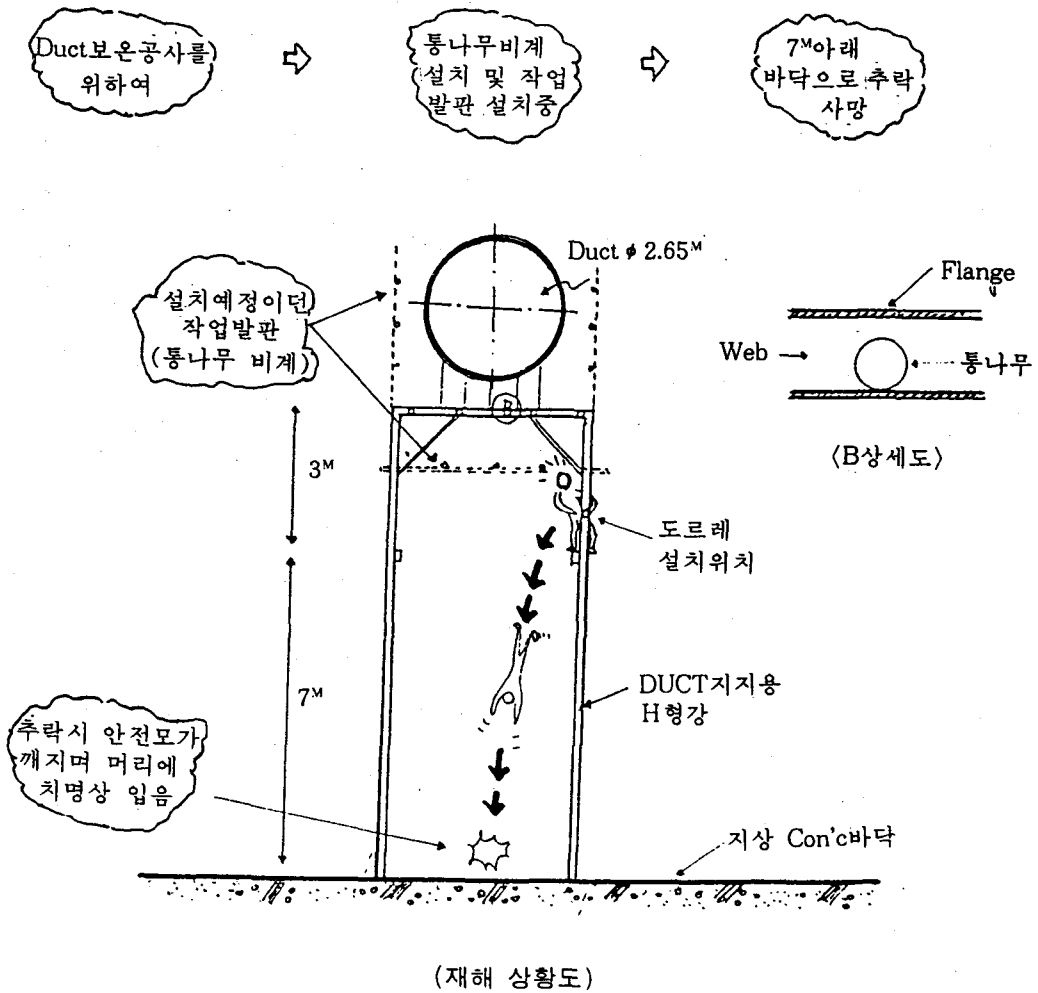
- 고소작업장 승강설비 설치 철저
- 안전대 부착설비 설치 철저
- 안전대 착용 철저

1-8

비계공이 보온공사용 작업발판 설치중 추락 사망

1. 재해개요

'93. 1. 2. 14:55경, 강원도 영월군 소재, ○○시멘트(주) ○○시멘트 영월공장 증설공사 현장에 서, 비계공인 재해자 ○○○(43세)이 보온공사용 작업발판 설치작업중 7M아래 지상 CON'C바닥 으로 추락하여 병원으로 후송 치료중 사망한 재해임.



2. 재해상황

- 재해자 ○○○은 보온공사용 비계작업발판 설치작업 반장으로 본인 포함 5명(기능공 3명, 조공 2명)이 작업중이었음.
- 사고당시 재해자는 지상에서 약 11M높이의 길이방향으로 길게 연결되어 있는 지름 2.65M의 원형 DUCT외부 보온공사를 하기 위한 작업발판 설치 작업실시 중이었음.

3. 재해원인

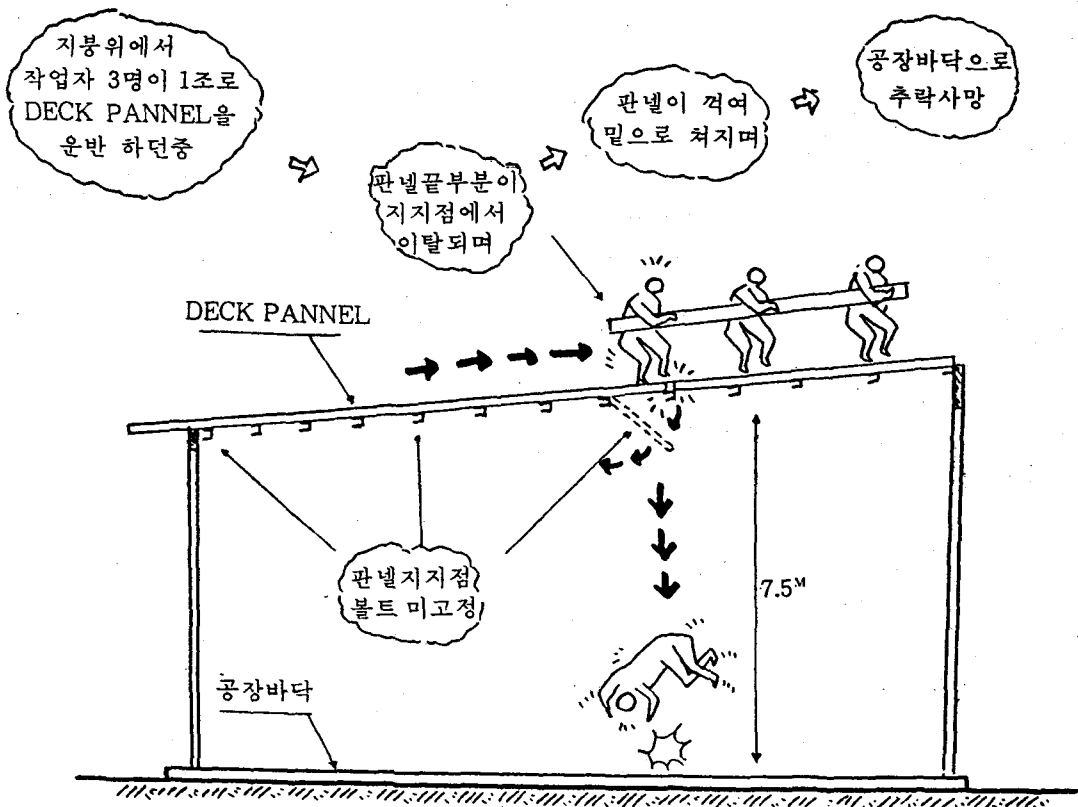
- 추락방지조치 미흡
 - 작업발판 미설치
 - 지상에서 높이 10M 높이의 보온공사용 작업발판 설치작업으로서 추락위험이 높음에도 불구하고, 비계공의 기능에만 의존하여 작업발판 설치작업중 추락 사망
 - 안전대 미착용
 - 작업장 주위의 복합적인 작업공정상 작업발판 설치가 곤란할 경우에는 안전대를 착용하여야 하나, 안전대를 착용치 않고 작업중 사고발생

4. 재해예방대책

- 작업발판 설치 철저
 - 높이 2M이상인 장소에서의 작업시에는 다음과 같은 작업발판을 설치하여 작업실시
 - 비계조립방법
 - 이동식 틀조립 비계 작업발판(B/T)사용
 - 기타 견고한 작업발판
- 방망 설치
 - 작업발판 설치가 곤란할 때에는 하부에 추락방지용 방망을 치거나
 - 근로자에게 안전대를 지급, 착용후 작업실시

1. 재해개요

'94. 1. 3. 16:50분경, 경기도 안성군 소재, (주)○○인슈건설이 시공하는 한국○○포장공업(주) 안성공장 신축공사 현장에서, 보통인부 ○○○(남, 41세)이 동료인부 2명과 함께 공장 지붕위에서 DECK PANEL을 운반하던중, 미고정 상태로 깔려있던 DECK PANEL 끝부분을 밟는 순간, 판넬이 꺾이면서 약 7.5M아래 바닥으로 추락, 병원으로 후송하였으나 뇌출혈로 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고작업은 DECK PANEL을 미리 설치된 철골조 지지대 위에 스크류볼트로 조립, 완만한 경사(1/24)의 지붕을 형성하는 공정임.
- 사고당일 작업반장 ○○(남,30세)포함 9명이 지붕 판넬설치 작업중,
- 판넬 8장을 가 정치후 나머지 판넬을 재해자 포함 3명 1조로 운반중, 미고정상태의 판넬 끝부분을 재해자가 밟는 순간, 판넬의 끝부분이 꺾이면서 공장 바닥으로 추락

3. 재해원인

- 불안정한 작업방법
 - 스크류볼트가 모두 소모되었을 경우 작업을 정리하고 잔여부분은 추후 작업하여야 하나 판넬을 고정하지 않고 미리 깔아놓음으로서 지점에 불안전하게 정치되어 근로자 추락할 유발시킴
- 추락방지망 미설치
 - 지붕높이가 7-8M로서 지붕작업시 직하부에 추락방지망을 설치하여 근로자가 추락하더라도 방호할 수 있는 조치가 없었음.

4. 재해예방대책

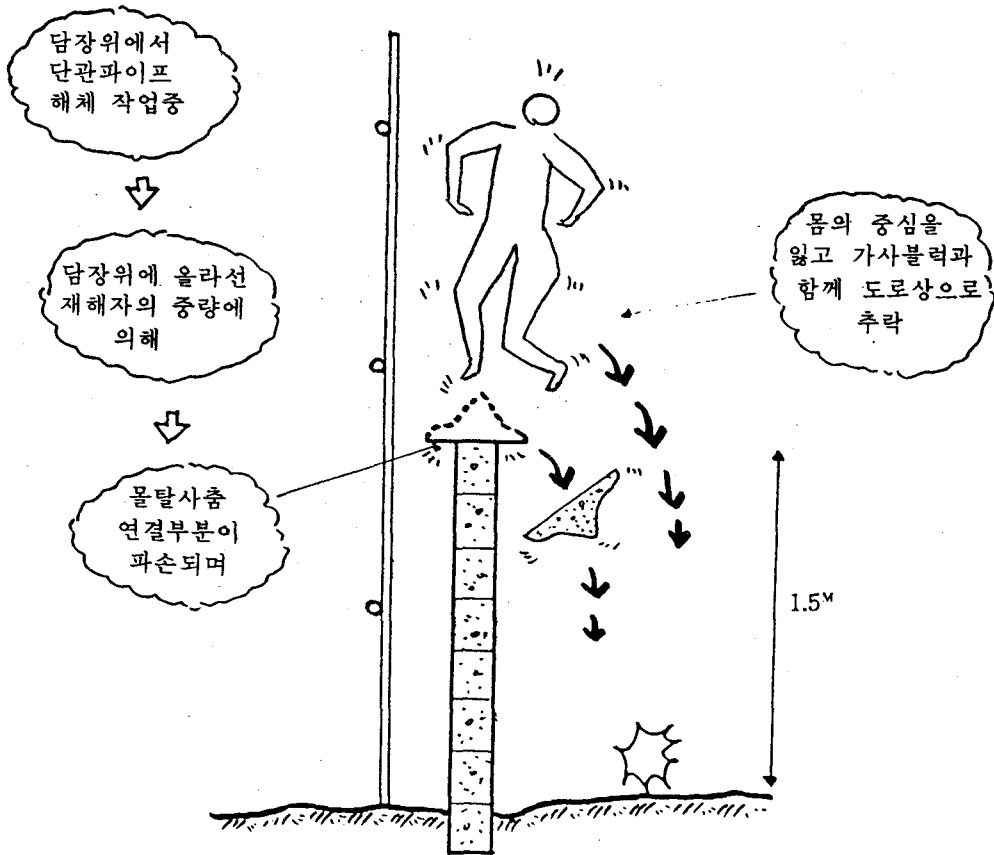
- 안전한 작업방법 실시
 - 지붕판넬 설치작업시 판넬자재가 지지점이 불안전할 경우 근로자 자중에 의해 적일 우려가 크므로 판넬 운반시 주의하여야 하며 설치시는 즉시 볼트로 조립하여야 한다. 특히 경사 지붕상에서 DECK PANEL의 미고정 가정치는 매우 위험하므로 엄금하여야 한다.
- 추락방지망 설치
 - 공장 등의 철골 및 지붕작업시는 추락방지를 위한 방망을 하부에 설치하여 근로자 추락시 피해를 최소화시켜야 한다. 공장과 같이 지붕면적이 매우 넓은 경우에는 근로자 통로 및 작업위치를 보호할 수 있도록 틀비계등을 이용한 이동식 방망을 제작사용함으로써 일정 면적을 효과적으로 방호할 수 있다.

1-10

블럭담장위에서 휘장막 단관 파이프 해체중 추락 사망

1. 재해개요

'93. 1. 17. 15:15경, ○○토건(주)가 시공하는 경기도 평택시 유천동소재, ○○물산(주) 평택공장 신축현장에서, 협력업체 ○○건설(주) 소속 직영반장 ○○○(남,58세)이 담장위에서 파이프를 해체하던중, 가사블럭과 함께 담장외측 아스팔트 도로상으로 추락, 17:00경 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고당시 재해자가 단관파이프 해체작업시 올라서 있던(작업발판으로 사용한)블럭담장 가사블럭은 중앙부분이 돌출된 폭 30CM의 불규칙 형상으로서 그 위에서 작업하기는 부적합한 상황이었음.

3. 재해원인

- 작업발판 미설치
 - － 작업발판을 설치하지 않고, 불안정한 상태의 가사블럭위에 올라가 작업중 사고발생
 - － 사고 기인물인 가사블럭은 블럭위에 몰탈사춤후 올려놓은 상태로서, 그위에 올라가 작업할 경우 쉽게 이탈 전도될 수 있는 상황이었음.

4. 재해예방대책

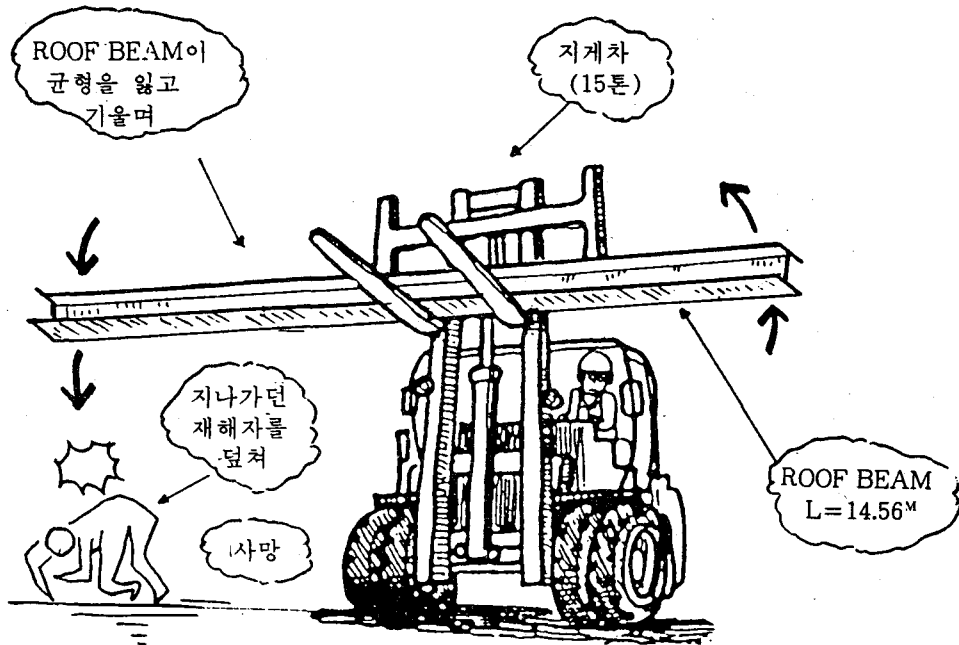
- 추락위험이 있는 작업장소에서는 필히 안전한 구조의 작업발판을 설치, 작업토록 함.

2. 건설기계장비 재해

2-1 철골부재 소운반중 철골부재에 깔림

1. 재해개요

'93. 12. 25. 09:05분경, 경남 거제군 고현읍 ○○중공업 ○○조선내, (주)○○기공에서 시공중인 L.B.A조립공장 신축현장에서, ROOF-BEAM을 야적장에서 트레일러로 운반, 지게차로 하역 소운반중, 지게차에 실린 ROOF BEAM(H-BEAM L=14,56M)이 균형을 잃으면서 철골공인 재해자 ○○○(29세)를 덮쳐 사망한 재해임.



(재해 상황도)

2. 재해상황

- 사고현장은 ○○중공업(주)가 발주한 거제 ○○조선내 공장증축건물중 L.B.A신축공장이며, 사고발생 업체인 (주)○○기공은 철골제작 및 설치공장 업체임.
- 사고당시 현장에는 트레일러 기사 1명, 소운반작업자 1명, 지게차 운전기사 1명, 소운반작업자 1명과 재해자 1명등 총 5명이었으며 재해자 ○○○는 GIRDER TURSS하부 조립작업자로서 사고현장을 지나가는 중이었음.
- 사고당시 철골 부재 야적장에서 트레일러 ROOF-BEAM 3개를 적재, 운반하여 15TON 지게차로 하차하여 소운반중, 철골부재가 중심을 잃고 좌측으로 기울면서 재해자를 덮쳐 사고발생

3. 재해원인

- 불안정한 행동
 - 지게차 운전기사가 장척물 및 중량물 소운반시 무게중심과 균형을 잡지 못한 상태에서 불안정하게 운전중 사고발생
 - 중량물을 운반중인 장비의 작업반경내에 재해자가 부주의로 들어감으로서 사고발생
- 불안정한 상태
 - 소운반 작업장내 노면상태 불량으로 지게차가 균형을 유지하지 못함으로서 장척물인 철골부재가 균형을 잃고 기울며 사고발생
- 관리감독 소홀

4. 재해예방대책

- 소운반시는 부재의 중량, 규격에 적합한 장비 및 작업방법으로 수행토록 함.
- 장척물을 지게차로 소운반시 균형유지가 곤란하므로 가능한 CRANE을 이용토록 함.
(사고당시 지게차로 하역하는것 보다는 200TON CRANE을 이용함이 바람직했었음)
- 산안법 제31조에 의거 불안정한 상태 및 불안정한 행동에 대한 재해예방교육을 실시토록 함.
- 철골공사의 특수성을 감안 현장내 관리감독자를 배치하여 안전작업 지휘 통제