

# 12. 建設 重大災害 事例와 對策

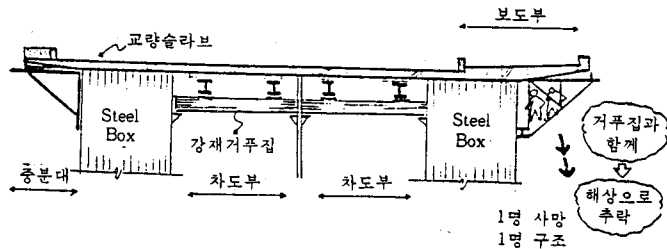
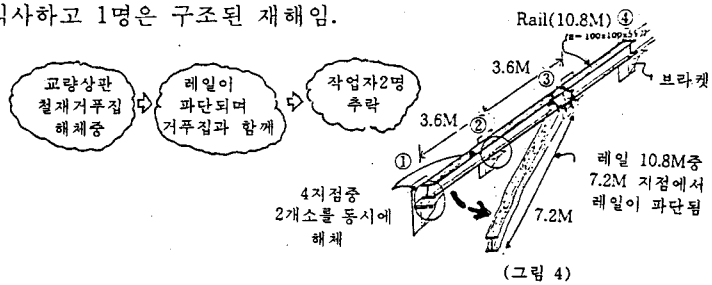
資料提供 : 韓國土地開發公社

## 1. 추락 재해

### 1-1 교량 거푸집 해체 이동작업중 거푸집과 함께 수중으로 추락 익사

#### 1. 재해개요

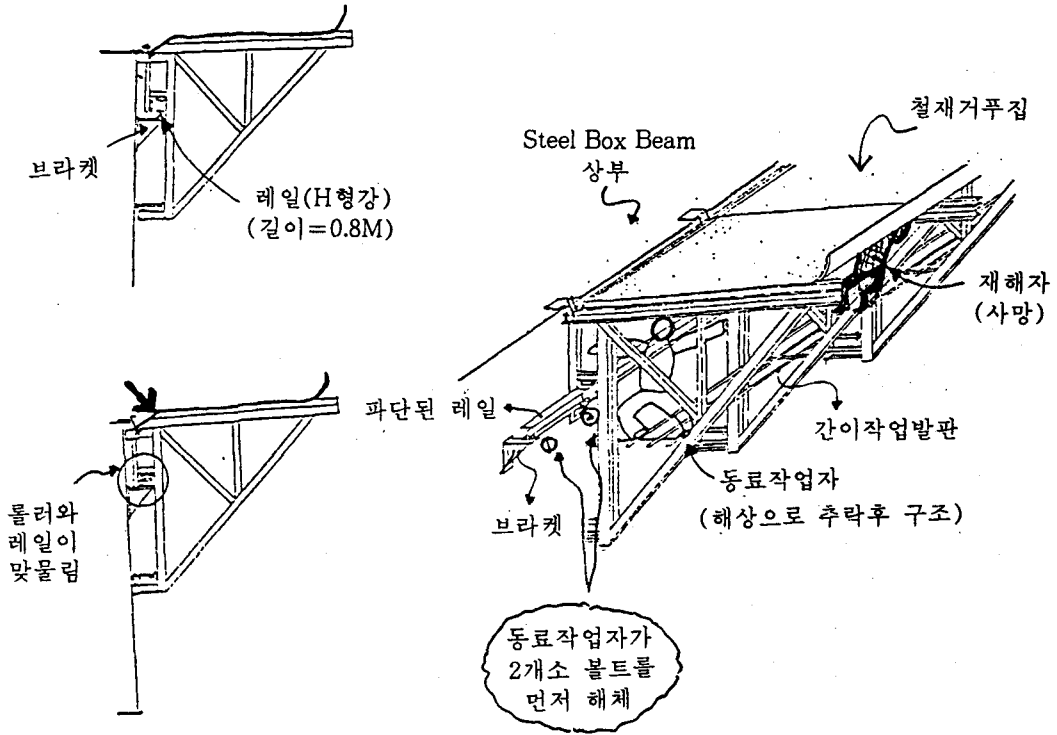
'93. 11. 4. 11:20분경, 전남 목포시 소재, ○○건설(주) ○○공단 진입도로 현장에서 재해자 ○○○(용접공 33세)외 1명이 교량상판 철재 거푸집 지지용 RAIL을 해체, 다음 지간으로 이동시키기 위해 연결 BOLT를 제거하던중, 철재 거푸집(길이 7.5M, 중량 3ton추정)의 무게를 견디지 못하고 BOLT 해체 부분의 RAIL(7.2M)이 파단되면서 철재 거푸집과 함께 영산호(수심 9M)하부로 추락하여 1명은 익사하고 1명은 구조된 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- 사고교량은 길이 390M(최대지간 70M)의 해상 교량으로 당초 목재 거푸집 시공으로 설계되었으나 해상 작업 안전을 위하여 철재 거푸집을 자체 설계 제작하여 사용됨.



- CON'C 1회에 1개 지간 (약 70M)을 타설하며 이때 사용되는 철재 거푸집은 1.8M씩 볼트로 연결하여 제작된 것으로, RAIL은 CON'C가 향상되면 BRACKET에서 제거하여 차후 공정에 이용됨.
- 사고 발생 당시 작업반장의 12명이 작업에 임하고 있었으며 RAIL(길이 10.8M) 제거를 위해 투입된 3명중 1명은 STEEL BOX BEAM 상부에서 신호를 전달하며 근로자 1명은 맨끝 볼트를 제거하고 피재자는 맨끝에서 두번째 연결 볼트를 제거한것으로 추정.  
(사고후 인양된 RAIL의 첫번째, 두번째 BRACKET 연결 BOLT가 없음)
- 작업발판은 단관 PIPE를 이용 철재 거푸집 하부에 설치되었음.
- 사고당시 3.6M 간격으로 BRACKET에 고정(4개소)된 BOLT중 2개소를 동시에 제거하므로써 10.8M 길이의 RAIL이 철재 거푸집 하중(약 3ton)을 견디지 못하고 7.2M 부위에서 RAIL이 휘어지면서 파단된 것으로 추정.<그림 4참조>

### 3. 재해원인

- 작업방법 불량
  - 무게 1.6t, 길이 10.8M의 철재레일(H형강)을 인력으로 불안정하게 해체하다 사고발생
  - 10.8M 길이의 레일을 해체함에 있어 볼트를 1개소씩 해체하지 않고 2개소씩 동시에 해체함으로서 레일이 하중을 견디지 못하고 부러짐
- 안전관리 감독 소홀
  - 작업지휘자 및 아전담당자 업무 소홀
  - 구명동의 등 안전보호구 미착용
  - 안전교육 실시 상태 미흡

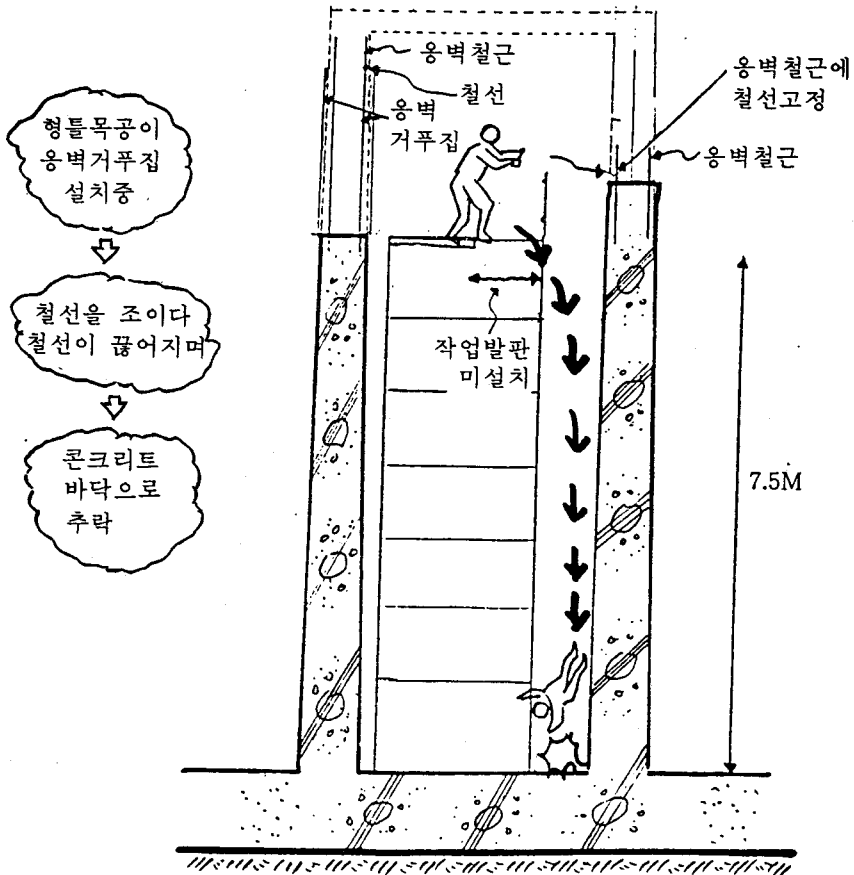
### 4. 재해예방대책

- 거푸집 조립 및 해체작업 등은 변경시기, 범위 및 절차를 결정된 작업방법에 의거 작업실시
- 안전담당자를 지정하여 안전한 작업 절차 관리감독 철저
- 구명동의 등의 안전보호구 착용 철저

## 1-2 응벽거푸집 작업중 추락으로 사망

### 1. 재해개요

'93. 11. 12. 09:15분경, 경남 김해군 상동면 소재, ○○토건(주)부산시 6차 상수도 확장공사 현장에서, 형틀목공인 재해자(53세)가 침사지 구조물 유출부구간 벽체 거푸집 조립중, 거푸집 선형을 바로 잡기위해 철선(#8)을 조이는 순간, 철선이 끊어지면서 몸의 중심을 잃고 7.5M아래 콘크리트 바닥으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- 사고발생 현장은 부산시 제6차 상수도 확장사업 1단계 취수시설공사로서 사고발생 부위는 침사지 구조물 벽체 거푸집 작업중이었음.
- 침사지 구조물 벽체작업은 높이가 10.7M, 폭 0.6~0.9M로서 CON'C 동시 타설이 아닌 수회 분리하여 옹벽을 설치하는 구조물임.

## 3. 재해원인

- 작업발판 설치상태 불량
  - 고소작업에서의 LOAD TOWER 비계 작업발판의 폭 전체(약 2M)를 설치하여야 하나 폭 1.2M만 설치된 상태임.
- 관리감독업무 소홀
  - 현장 관리감독자는 안전한 작업방법의 선정, 필요한 안전시설의 설치, 작업자의 불안전한 행동의 감독등 업무를 수행하여야 하나 소홀히 함.

## 4. 재해예방대책

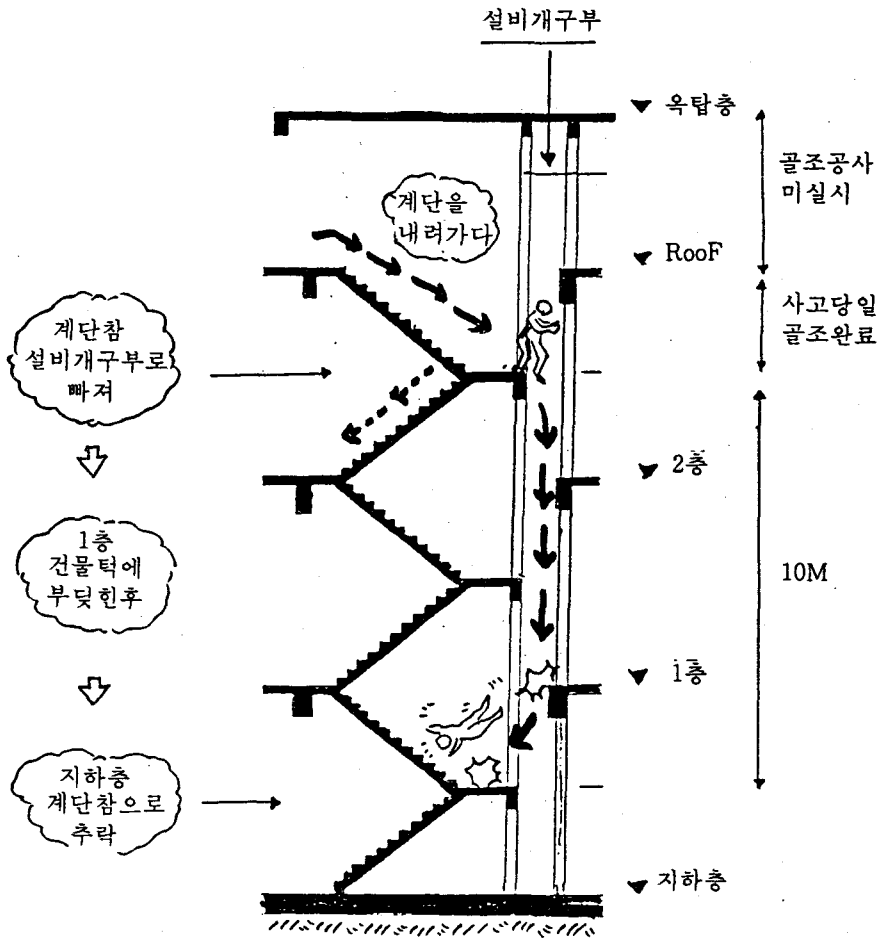
- 비계의 높이가 2M 이상인 고소작업시에는 안전규칙 제371조에 의거 다음과 같은 작업발판을 설치하여야 한다.
  - 발판의 재료는 작업시의 하중치를 견딜 수 있도록 견고한 것으로 할것
  - 비계(달비계 제외)의 폭은 40Cm 이상, 발판 재료간의 틈은 3cm 이하로 할것.
  - 추락의 위험성이 있는 장소에는 제17조 제2항의 규정에 의한 표준안전난간을 설치할것.
  - 작업발판의 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는것을 사용할 것.
  - 작업발판의 재료는 전위하거나 탈락하지 아니하도록 2이상의 지지물에 부착시킬 것.
  - 작업발판을 작업에 따라 이동시킬 때에는 위험방지에 필요한 조치를 할 것.
- 개인보호구를 지급 착용토록 하고 일상점검을 철저히 실시하여 불안전한 위험요소를 사전에 제거한다.
- 관리감독자를 배치하여 관리감독을 철저히 한다.

# 1-3

# 형틀목공이 계단실 설비 개구부로 추락 사망

## 1. 재해개요

'93. 11. 20. 17:45경, 경남 거창군 거창읍 양평리 소재, ○○기업(주) 거창 하수 처리장 건설 공사 현장에서, 관리동 ROOF층 PARAPET CON'C 타설을 완료상태에서, 목공 ○○○(56세)이 CON'C 유출부위를 막기위해 덮판을 가지러 계단을 내려가다 계단참 설비 개구부에 빠져, 10M아래로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- 사고발생 현장은 거장 하수처리장 건설현장으로서 사고발생 건축물은 지하1층, 지상2층, 옥탑1층의 관리동 건물로서 사고당시 작업은 ROOF층 PARAPET 구체 CON'C 타설 작업이었음.
- ROOF층(2층지붕)은 '93. 10. 28. SLAB CON'C를 타설하고 사고당일은 PARAPET CON'C를 작업자 8명(CON'C공 4명, 목공 4명)으로 구성되어 13:00시부터 CON'C 타설을 시작하여 17:30분경 CON'C 타설완료,
- 사고발생 17:40경 재해자가 CON'C 유출부위에 덮판을 설치하기 위해 재해자 ○○○이 먼저 내려가고 자재를 가지러 계단을 내려가던중 재해자 ○○○이 계단참과 접한 D.S 개구부로 추락 사망

## 3. 재해원인

- 개구부에 추락방지조치 미실시

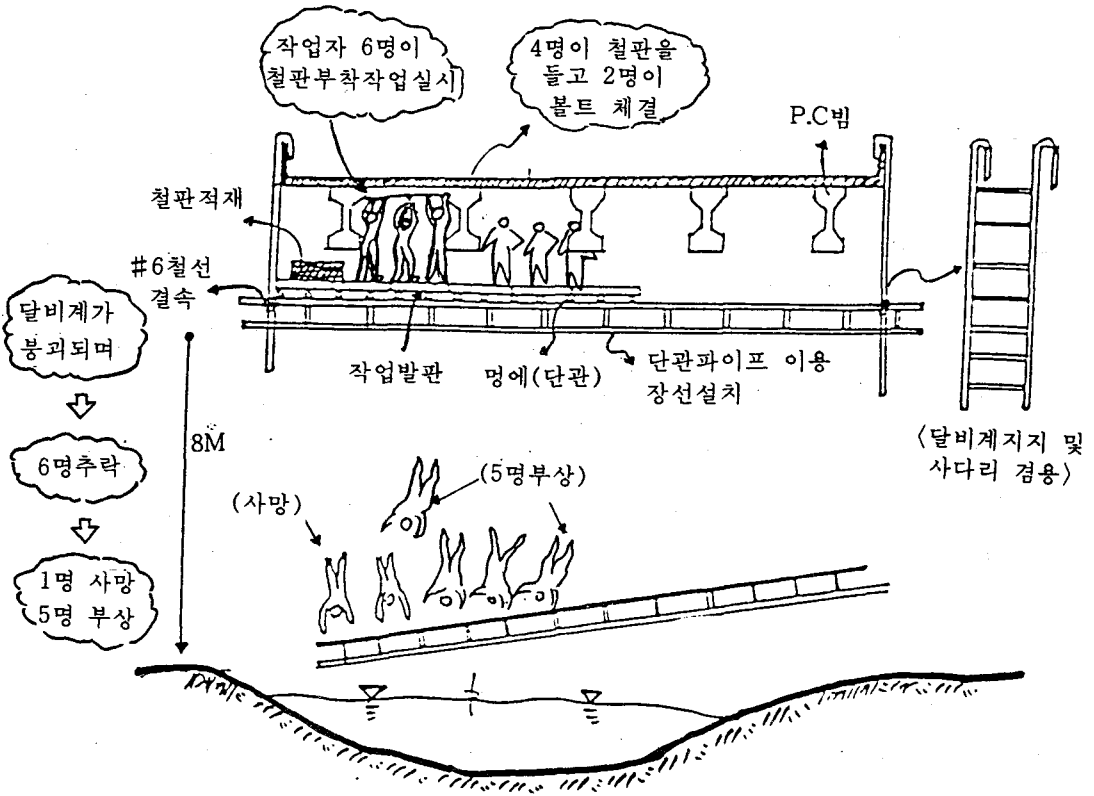
## 4. 재해예방대책

- 사업주는 높이 2M이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 제17조 제2항의 규정에 의한 표준안전난간 및 손잡이(난간등) 등으로 방호조치를 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다.
- 사업주는 제1항의 규정에 의한 난간등을 설치하는 것이 심히 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간등을 해체하여야 하는 때에는 방망을 쳐서 근로자의 추락에 의한 위험을 방지토록 한다.

# 1-4 교량 슬라브 보수공사중 달비계 붕괴로 1명 사망, 5명 부상

## 1. 재해개요

'93. 11. 18. 09:10경, 경기 가평 소재, ○○건설(주) 국도 6호선 마흥교의 7개소 보수 공사현장에서, 구운교 슬라브 하부 보강 덧대기 작업을 하기 위해 수평 달비계를 설치후 철판 부착 작업중 달비계가 붕괴되며 작업자 6명이 추락, 1명 사망, 5명이 부상당한 재해임.



(재해 상황도)



## 2. 재해상황

- 의정부 국토유지 관리사무소에서 발주한 교량 상부 슬라브 균열 보강 작업임.
- 작업순서
  - 지상 철판 절단(900M/M×1800M/M, 6M/M, 약 108kg)
  - 달비계 설치(재해 상황도 참조)
  - 철판 운반(교량 상부에서 슬라브 하부로 인력 전달 운반)
  - 철판 부착(수평 달비계 상부에서 4명이 들어서 거치후 2명이 앙카 볼트 설치)
- 재해발생일('93. 11. 18)기 설치된 수평달비계 위로 기 절단한 철판 12장(약 1300kg, 교량 1개 스팬 작업용) 및 근로자 6명(약 420kg) 등 하중이 집중되며 수평 달비계가 붕괴됨.
- \* 현장 관계자의 진술에 의하면 #6번 철선 결속부위가 탈락하여 붕괴됨.

## 3. 재해원인

- 작업방법 불량
  - 중량(두께 6M/M, 90CM×180CM, 약 108dkg)의 철판을 한곳에 집중적으로 적치, 달비계의 결속 철선(#6)이 하중을 견디지 못하여 수평 달비계가 붕괴함.
- 관리감독 소홀
  - 달비계의 조립, 해체작업시에는 안전담당자를 지정, 비계 연결부, 접속부의 풀림 상태 연결 재료 및 연결철물의 손상 및 부식상태, 안전작업방법등에 대하여 점검 및 감독을 철저히 실시하여야 하나 소홀히 함.

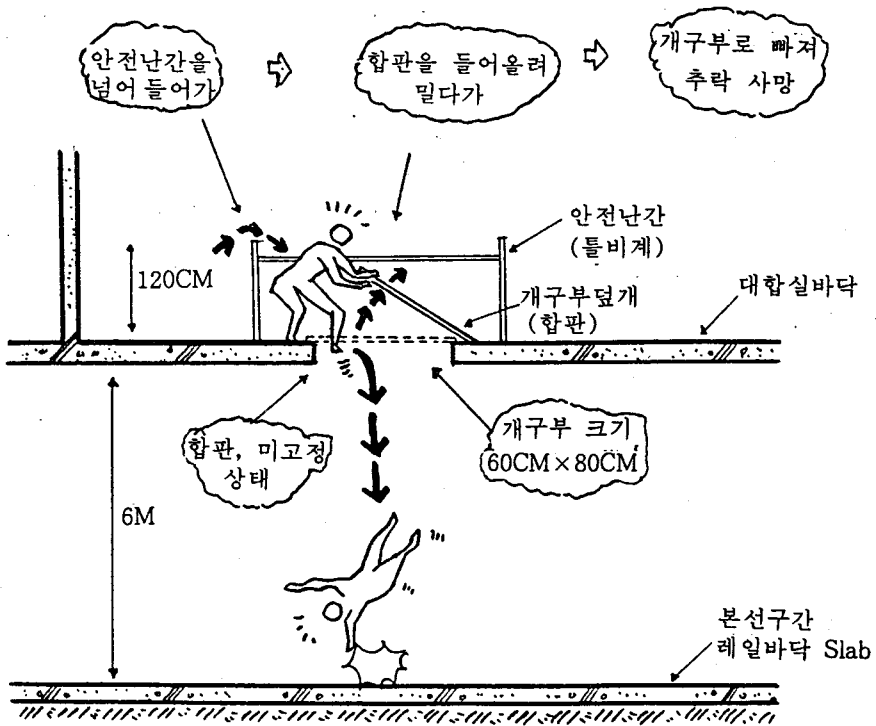
## 4. 재해예방대책

- 작업방법 개선
  - 수평 달비계위 작업시 집중하중이 발생되지 않도록 자재 적치시 분산토록하고 철판등 중량은 당해 작업실시 때마다 1개씩 달비계로 운반 작업토록 교육 및 감독을 철저히 실시함.
- 관리감독 철저
  - 달비계 재료의 전용 사용시에는 연결 자재, 연결철물 등 자재의 결함 유무의 철저한 점검과 안전작업 방법등에 대하여 근로자에게 주지시키고 안전담당자 지정후 감독을 철저히 실시함.

# 1-5 지하철 역사에서 보통인부가 바닥개구부로 추락 사망

## 1. 재해개요

'93. 12. 1. 18:00분경, 경기도 고양시 주엽동 소재, ○○건설(주) 일산지하전철 문촌역사 현장에서, 목공인 재해자(39세)가 1층 개구부에 덮여있던 합판을 공구 BOX로 제작 사용하기 위해, 개구부 안전난간을 넘어 합판을 밀다가 실족, 6M 아래로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- 사고당일 재해자 포함 작업자 6명이 기초형틀 해체작업 실시.
- 작업반장이 재해자에게 공구박스를 제작토록 지시.
- 공구박스 제작용 합판을 찾던 재해자는 개구부를 덮어놓은 합판을 발견.
- 개구부에 설치된 안전난간(B/T이용)을 넘어들어가 합판을 난간외부로 밀다가 실족 추락.

## 3. 재해원인

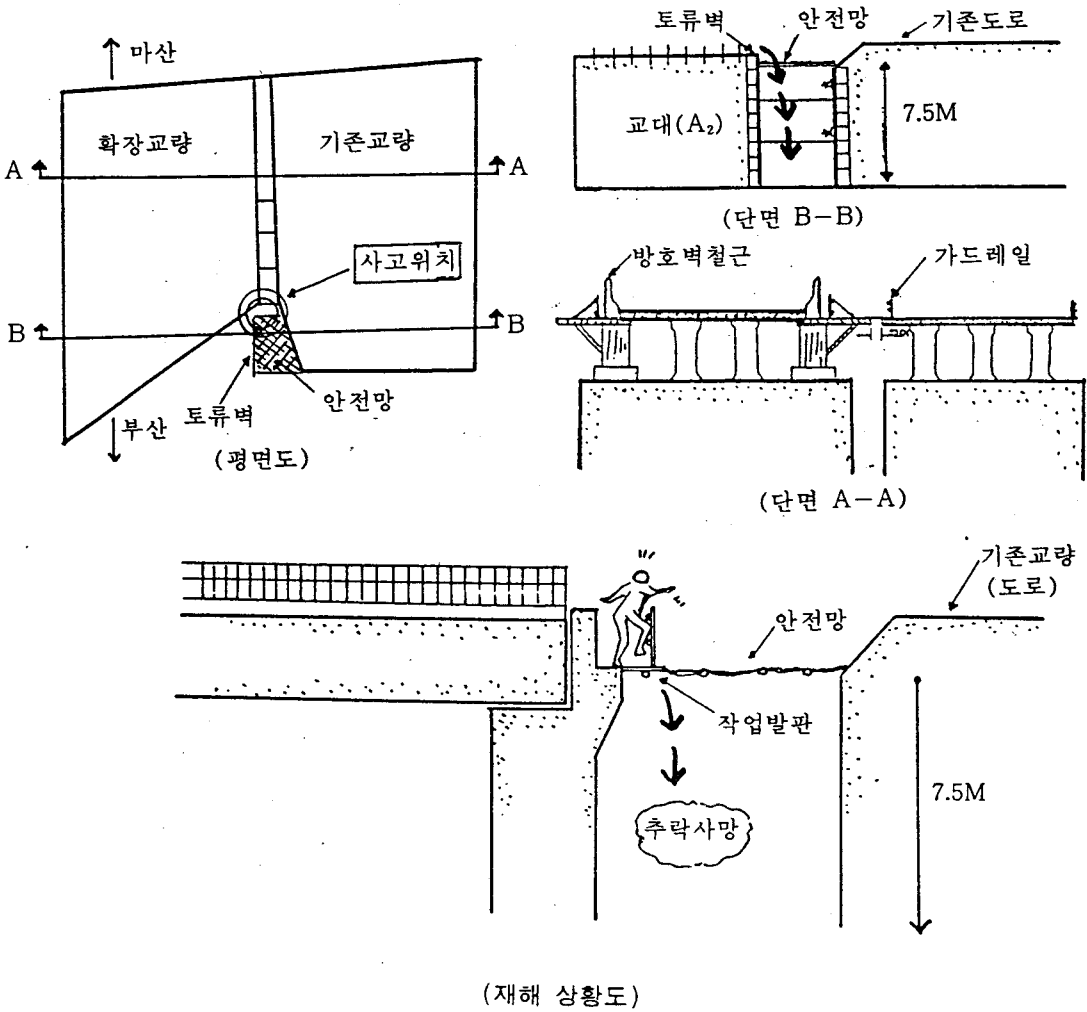
- 근로자의 불안전한 행동 및 안전의식 불량
  - 사고당시의 바닥개구부는 틀비계를 이용하여 안전난간을 설치하였음에도 재해자의 안전의식 불량으로 개구부 덮개인 합판으로 공구박스를 제작하기 위해 불안전한 행동 실시.

## 4. 재해예방대책

- 바닥개구부에는 견고한 덮개를 설치하여 CON'C 못으로 고정하고 합판위에 “개구부” “추락 주의”등의 안전표지판을 설치토록 함.
- 현장 순찰점검 철저
  - 수시 현장점검을 통해 안전모 미착용, 작업방법 불량 등을 시정조치토록 함.

1. 재해개요

'93. 12. 23. 11:00경, 경남 김해군 주촌면 망덕리 소재, ○○건설(주) 빙정-구포간 고속도로 확장공사 망덕교 교량상판에서, 철근반장인 재해자 ○○○(63세)가 교량난간대 철근배근의 수평선 확인을 하던중, 높이 약 7.5M 아래로 추락 사망한 재해임.



## 2. 재해상황

- 사고 현장은 공사연장 8.92KM, 폭 23.4M 4차선 도로확장 공사로서 장대교 3개소중 1개에 서 사고발생
- 사고발생 교량(망덕교) 상관은 길이 50.3M, 폭 12.2M, 두께 20CM의 현장타설 SLAB로서 사고당일 재해자 포함 12명이 레미콘 127m<sup>3</sup>를 09 : 30분경부터 CON'C PUPM CAR로 타설 을 시작
- 사고당시 재해자 ○○○는 철근작업 반장으로써 교량상관 CON'C 타설에 따른 작업통로 및 발판에서 난간대 설치용 철근배근의 수평선을 확인하던중 높이 약 7.5M 아래로 추락 사망

## 3. 재해원인

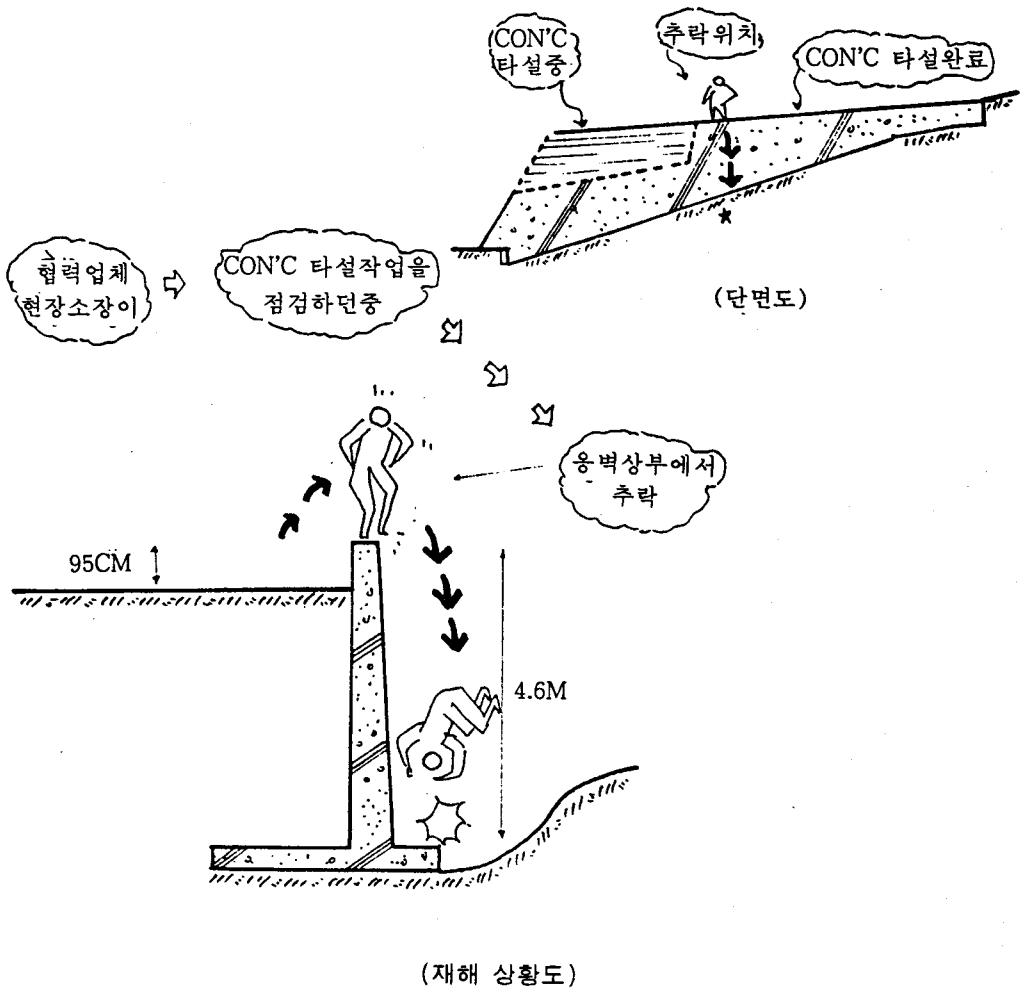
- 안전시설 설치상태 불량
  - 통로 및 작업발판 겸용 안전난간대를 H=45CM, 90CM 2단 설치하여야 하나 높이에 1단 만 설치
  - 추락방지망의 연결지점 불량
- 현장 관리감독자는 안전한 작업방법 선정, 필요한 안전시설 설치등 근로자가 안전하게 작업 을 할 수 있도록 제반 안전시설 업무를 수행하여야 하나 이를 소홀히 함.

## 4. 재해예방대책

- 추락에 의한 위험방지
  - 사업주는 높이 2M이상인 작업발판의 끝이나 개구부로 추락위험이 있는 곳에는 표준안전 난간, 울 및 손잡이 등으로 충분한 강도를 가진 방호조치를 하여야함.
- 고소작업시 관리감독자의 당해 작업근로자에 대한 관리감독 철저

## 1. 재해개요

'94. 1. 12. 18:00분경, 경기도 안양시 소재, ○○건설(주) ○○산업도로현장에서, 협력업체인 (주) ○○공영 현장소장(56세)이 골조공사가 완료된 응벽상부에 올라서서 CON'C 타설작업을 점검하던중, 4.6M 아래 바닥으로 추락 사망한 재해임.



## 2. 재해상황

### ○ 재해자의 불안전 행동

- 늦은 시간까지 CON'C 타설작업이 계속되어 이를 점검하고자 옹벽근처에 있었고, 어두워지기 시작하자 시계를 확보하기 위해 무리하게 95CM 높이의 옹벽 상부에 올라서 있던중 실족, 추락사한 것으로 추정됨.

### ○ 안전모 미착용

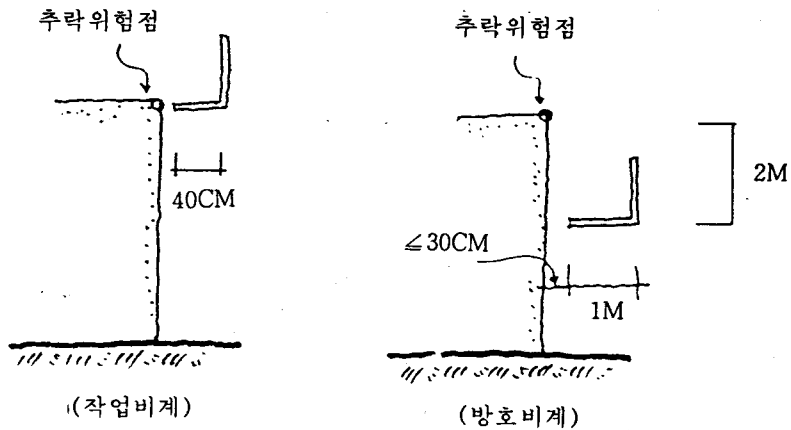
- 추락높이 4.6M로서 재해자가 안전모를 착용했을 경우 직접사인인 두개골 파열예방 가능성도 배제할 수 없음.

## 3. 재해예방대책

### ○ 고소작업시 추락방지조치 강구

- 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용
- 작업발판(폭 40CM 이상) 설치

### ○ 근로자의 불안전 행동 방지를 위한 작업지휘 및 안전교육 철저

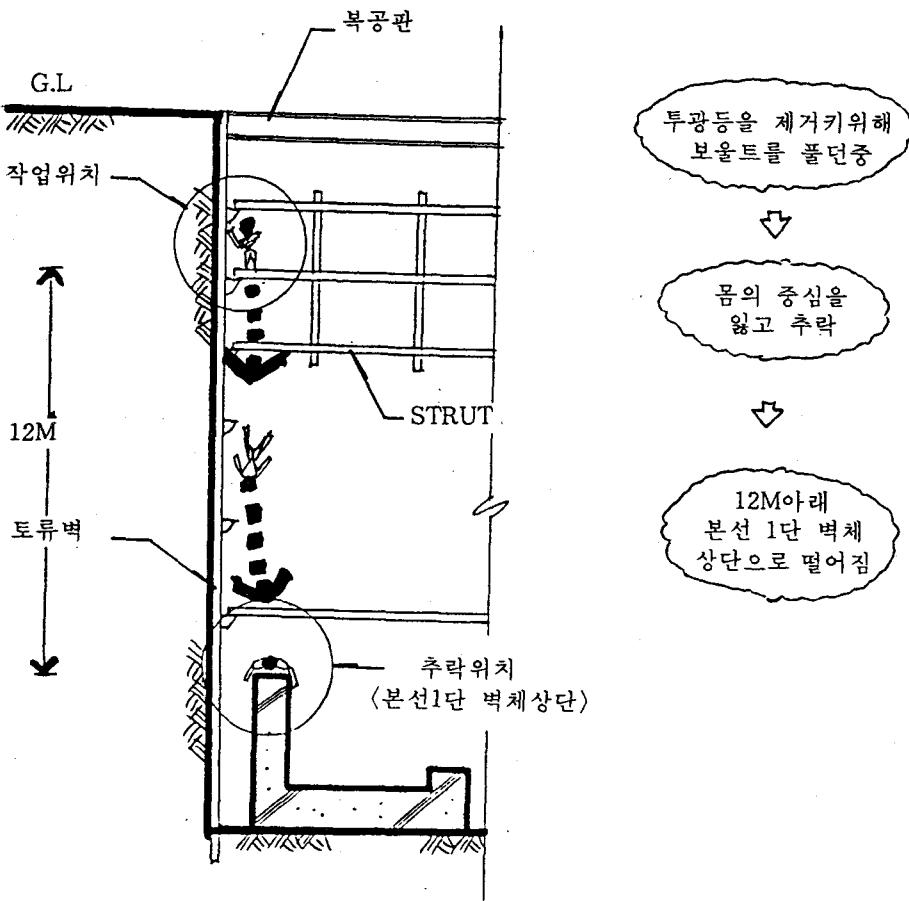


(비계 설치 예)

# 1-8 지하실 투광등 제거작업중 추락 사망

## 1. 재해개요

'93. 10. 16. 16:40경, 서울시 송파구 장지동 소재, ○○건설(주) 지하철 ○-○공구 현장의 복정사거리 구간내에서 재해자(53세, 직영반장)가 투광등 제거작업중 몸의 중심을 잃고 12M아래 (본선1단 벽체상단)로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)



## 2. 재해상황

- '93. 10. 16. 16:40분경 재해자가 투광등 정리작업을 하고 있는 것을 근로자 A가 목격한 후, 다음날 10.17. 07:30분경 근로자 B가 용변을 보기 위해 벽체 구조물 아래로 지나던 중 벽체에 걸쳐있는 재해자의 발을 발견함.
- 재해자는 STRUT와 띠장에 발을 딛고 투광등을 고정철물로 부터 떼어 내던중, 몸의 중심을 잃고 투광등과 함께 12M아래 (본선 1단 벽체상단)로 추락 사망한 것으로 추정됨.

## 3. 재해원인

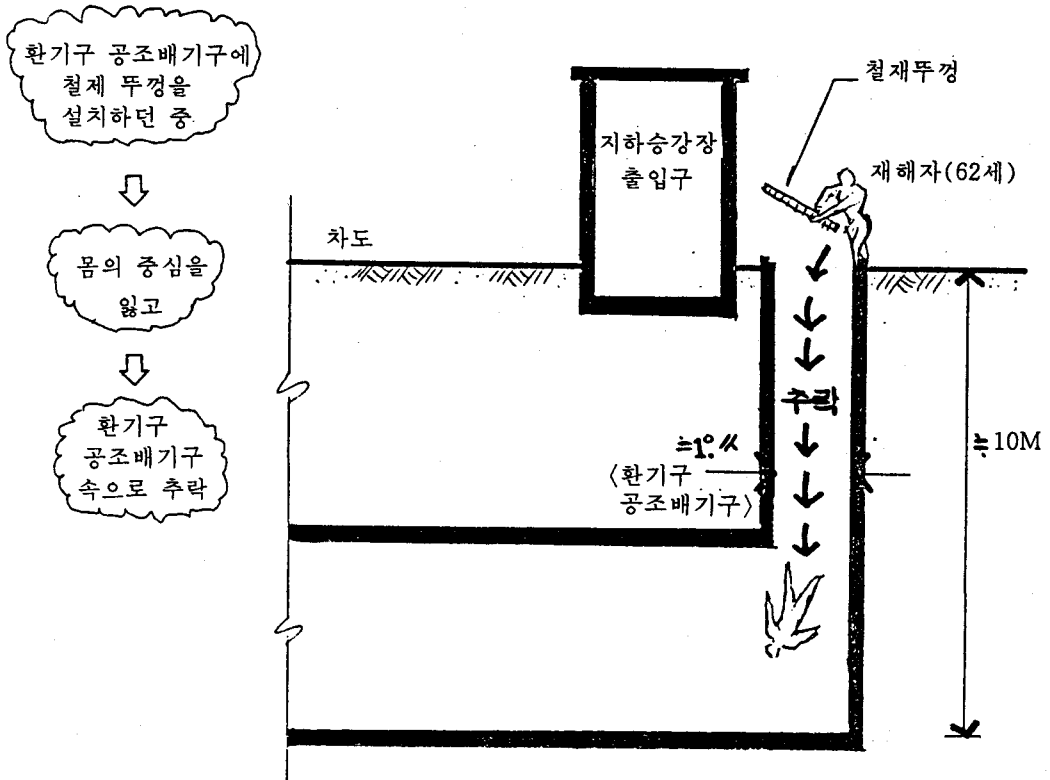
- 개인보호구 미지급 미착용
  - 현장내에서는 수시로 STRUT 상부에서의 작업과 같이 추락의 위험이 있는 작업이 상존하고 있으나, 개인보호구(안전모, 안전벨트)의 미지급, 미착용상태에서 작업함.
- 불안정한 작업방법
  - 높이 2M이상으로 추락의 위험이 있는 곳에서 작업시에는 안전한 작업발판을 설치한 후 작업하여야 하나 작업발판을 설치하지 않고 작업함.

## 4. 재해예방대책

- 지하철 현장에서는 추락의 위험에 노출된 상황에서 작업하는 경우가 수시로 생기는 바, 모든 근로자에게 안전모 및 안전벨트를 지급하고 사용할 것을 지시하고 점검할 것
- 높이 2M 이상으로 추락의 위험이 있는 곳에서 작업시에는 안전한 작업발판을 설치한 후 작업할 것

## 1. 재해개요

'93. 11. 5. 13:20분경, 경기도 안양시 관양동 소재, ○○철강공업(주) 지하철 과천선 ○공구 현장에서 재해자 ○○○(남, 62세)를 포함한 직영인부 2명이 환기구 공조 배기구에 철재뚜껑(STEEL GRATING)을 설치하던중 재해자가 몸의 중심을 잃고 환기구 개구부를 통해 10M 지하 바닥에 추락, 사망한 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- '93. 11. 3. 07 : 30경 피해자가 동료작업자 ○○○(남, 49세)은 작업반장의 지시에 따라 환기구 공조배기구 개구부(폭 110MM, 길이 10M)에 철재뚜껑(S/G) 설치작업을 시작함.
- 오전에 배기구 콘크리트 상단에 철재뚜껑(S/G)을 설치하기 위한 FRAME을 설치하고 점심 식사후, 13 : 20분경 FRAME 주위 미장작업시 작업발판으로 사용하기 위해 철재뚜껑(S/G) 일부를 먼저 설치하려고
- 피해자가 개구부 주위에 임시 옮겨 놓았던 철재뚜껑(58kg-100mm×110mm)을 앵글이에 설치시키려고 혼자 들던중 몸의 중심을 잃고 배기구 개구부속(10m지하바닥)으로 추락 사망함

## 3. 재해원인

- 무리한 작업방법
  - 62세로서 고령자임에도 불구하고 중량이 58kg 철재뚜껑(S/G)을 개구부위에서 위험한 자세로 혼자서 다루어 무리한 동작이 유발되었고 그로 인해 몸의 중심을 잃었을 것으로 판단됨
- 안전보호구 미착용
  - 피해자는 지급된 안전모를 착용하지 않아 추락시 두부에 충격을 받아 직접 사망원인이 되었음

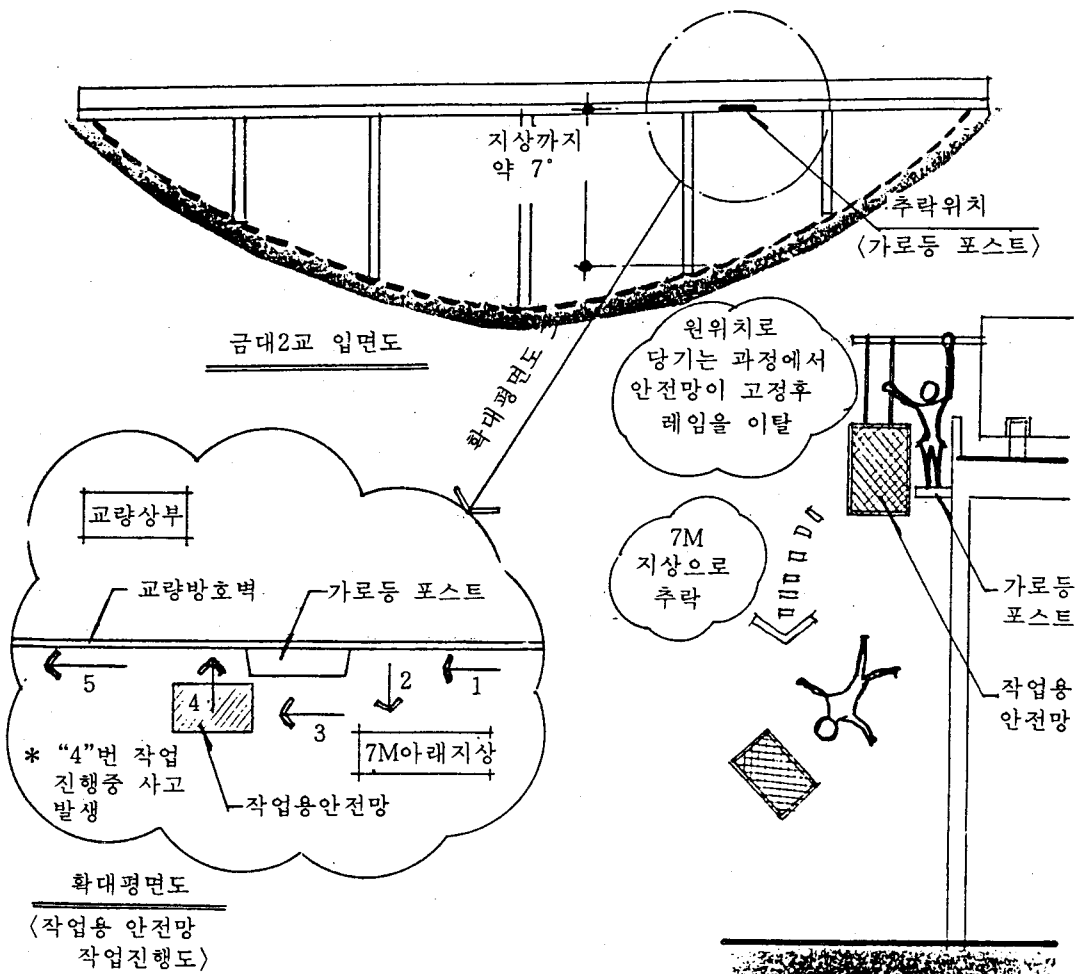
## 4. 재해예방대책

- 안전한 작업방법으로 실시
  - 개구부 주위에서 작업을 할 때에는 무리한 동작을 유발할 가능성을 배제하여야 하는바 중량의 취급시는 2인 1조가 되어 합동작업을 하도록 한다.
- 안전모 착용 철저
  - 지상작업이라도 안전모는 필히 착용하여야 하며, 개구부 주위작업은 특히 안전모의 턱끈을 착용토록 교육, 관리한다.

# 1-10 교량방호벽 CON'C 타설중 미장공 추락 사망

## 1. 재해개요

'93. 10. 20. 09:02분경, 강원도 원주시 소재, OO건설(주) 중앙고속도로 O공구 건설 공사 현장에서, 교량 방호벽 CON'C 타설작업중, 작업용 안전망이 고정 FRAME에서 탈락되면서 재해자(51세. 미장공)가 몸의 중심을 잃고 지상으로 추락 사망한 재해임.



(재해 상황도)

## 2. 재해상황

- 사고당시 방호벽 콘크리트 타설중, 작업용 안전망이 교량 스라브 측면에 돌출된 가로등 포스트에 걸려 통과가 여의치 못하자 재해자가 미장용 안전망을 밟아서 포스트를 통과하고 원 위치로 당기는 과정에서 안전망이 고정 프레임을 이탈하며 잡고 있던 고정 프레임을 놓지면서 몸의 중심을 잃고 7M아래 지상으로 추락함.

## 3. 재해원인

- 작업용 안전망 설치상태 불안전
  - 작업중 안전망 이탈방지를 위한 안전조치 없이 불안전하게 작업중, 안전망이 이탈되며 사고 발생.
- 개인보호구 미착용
  - 추락위험이 높은 작업임에도 불구하고 개인보호구(안전모, 안전벨트) 미착용 상태에서 작업중 사고 발생

## 4. 재해예방대책

- 안전조치 철저
  - 작업전 작업용 안전망 탈락방지등 안전조치 설치상태를 철저히 점검하고 미비점 발생시 작업을 금함.
- 고소작업시 개인보호구 착용 철저
  - 작업전에 작업자의 안전보호구(안전모, 안전벨트) 착용상태를 점검, 불량시 작업을 중지시키도록 함.