

# 【용수배관 교체작업 중 감전사망】



글 \_ 류보혁 (공학박사/기술사)

한국산업안전보건공단 경인지역본부 전문위원실장

## ▣ 재해 발생 개요

2011. 1. 20(목) 16:00분경 전북 익산시 00 읍 소재 00석재의 사무실 지붕 위에서 동파된 용수관 교체작업을 하던 000공장장이 인접한 배전선로(22.9 kV)에 보온재(알루미늄 피복된 발포 폴리에틸렌 보온재)가 접촉하여 감전 사망한 재해임

## ▣ 재해 발생 현황

- 2011. 01. 10. 경부터 계속되는 한파로 인하여 석분 제거 등을 위한 물 공급용 용수관이 동파되어, 손상된 관을 교체하기 위해 2011. 01. 20 오전 재해자(황00 공장장)는 PE관 및 알루미늄 시트 피복 발포 폴리에틸렌 보온재를 구입하고, 15:30분경부터 서00, 김00 등 3명이 함께 작업을 시작함(사진 1 참조)
- 서00과 김00은 마당에 있던 PE관에 보온재를 끼우는 일을 지상에서 하고, 재해자는 사무실 지붕 위에서 PE관을 지붕 위로 설치하면서 PE 관 끝부분에 보온재를 끼우는 작업(2개 정도)을 실시하고 있었음
- 16:00경 사무실 지붕 위에서 작업을 하고 있던 재해자가 설치된 PE 관을 건물 상부의 분기관에 연결하기 위해 컨테이너 위에서 PE관을 밀어주던 서00에게 건물 옆으로 이동할 것을 지시하였고, 이에 서00은 배관 연결을 위해 렌치를 휴대하고 사다리를 올라가던 중(중간지점) “악”하는 비명과 “쿵”하는 소리를 듣고 지붕 위를 살펴보니 재해자가 쓰러져 있어 인근에 있던 정00상무에게 119 신고를 요청함(사진 2 참조)
- 17:00경 119구급대가 지붕 위에 있던 재해자를 바닥으로 옮겨 병원으로 이송하였으나 이미 사망한 상태였음

## ▣ [감전경로(추정)]

- 재해 현장에서 확인된 P.E관 마지막에 끼워진 보온재 확인 결과, 보온재 끝단(재해자가 잡았을 것으로 추정) 및 중간 부분에 전류가 흐른 흔적이 있고, 반대편 끝단에 배전선로 접촉에 의한 전류흐른 흔적(탄 흔적), 재해자 오른쪽 운동화 안쪽에서 바깥쪽으로 전류가 흐른 흔적이 있음(사진 3 참조).
- 특고압 배전선로(22.9 kV, 충전부) → 보온재 표면(알루미늄 피복) → 양손 → 몸통 → 오른발 → 지붕 → 인입 변압기 2차측 중성선 접지점(대지)
- ※ 감전 당시 재해자는 코팅장갑, 운동화를 착용하고 안전모 및 안전대는 착용하지 않음 상태였음

## ▣ 재해발생원인

- 특고압(22.9kV) 충전선로 근접 작업에서의 안전수칙 미준수
- 충전선로 인근에서 작업하는 경우, 충전선로에 직접 또는 도전체를 통한 간접 접촉으로 인한 감전재해를 예방하기 위하여 충전선로에 접촉 방지용 방책을 설치하거나 또는 절연용 방호구를 설치, 이것이 불가능할 경우에는 감시인을 두고 작업하여야 하나 이와 같은 안전조치를 취하지 않아 발생한 재해임

## ▣ 재해예방대책

- 시설물 건설 등의 작업시의 감전방지(산업안전기준에 관한 규칙 제352조)
- 상기 작업은 특고압(22.9kV) 배전선로에 근접하여 PE 관을 교체하는 작업으로 정전작업이 가능한 지 여부에

대해 우선 검토를 하고, 이것이 불가능할 경우  
- 당해 작업에 종사하는 근로자가 충전전로에 신체등이  
접촉하거나 접근함으로써 인하여 감전 위험이 발생할  
우려가 있는 때에는 다음 1의 조치를 취하여야 함

- ① 당해 충전전로 이설, 또는
- ② 감전 위험을 방지하기 위한 방책 설치, 또는
- ③ 당해 충전전로에 절연용 방호구 설치, 또는
- ④ 위의 내용들이 현저히 곤란한 때에는 감시인을 두고  
작업을 감시하도록 할 것

**(참고 사항)**

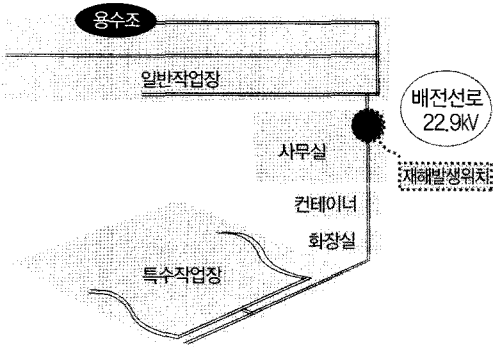
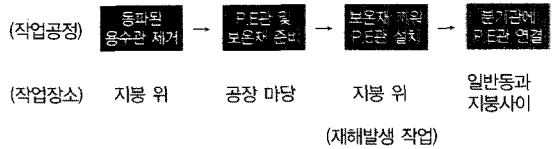
**■ 석재공장에서 물의 사용**

- 석재공장에서는 석분제거, 가공용 톱날의 냉각 등을 위해  
공업용수를 사용함
- 삼보석재의 용수 저장조는 일반작업장에 위치하고 일반

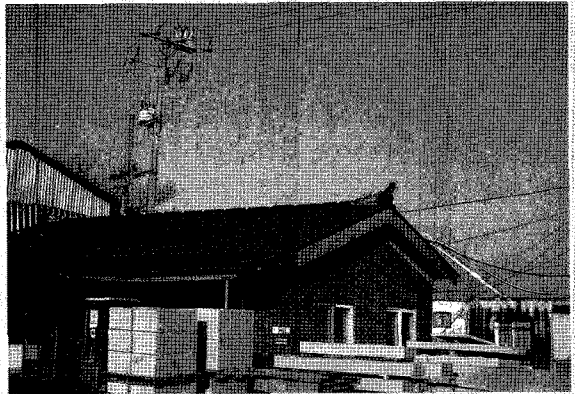
작업장(2m 이하의 석재 절삭작업)과 특수작업장(2~3m  
크기로 절삭가능) 사이에 사무실이 위치함

- 일반작업장의 용수관(작업장 바닥에서 3m 이상 높이에  
설치됨)에 분기관을 설치하여 특수작업장에 용수를 공급  
하고 용수관은 사무실 지붕 위를 지나 특수 작업장에  
연결됨.(용수관을 높은 위치에 설치하는 것은 작업시  
밸브의 개폐만으로 용수를 공급 가능하게 하기 위함)

**■ 재해발생 작업**



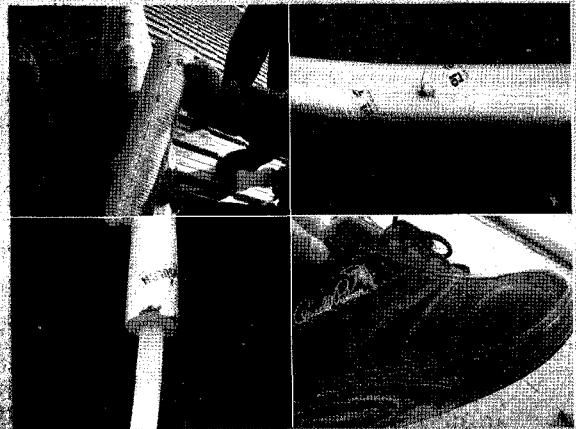
【그림 1】 재해발생 작업장(평면도)



【사진 1】 재해발생 건물



【사진 2】 재해 발생 지점



【사진 3】 복은재 알루미늄 파손지 및 작업화의 발 흔적