

COS 투입 중에 COS 2차측 홀더에 접촉되어 감전 사망



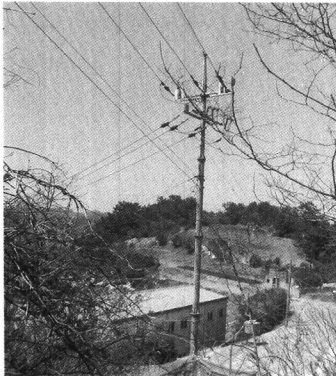
글 _ 류 보 혁 (공학박사/기술사)

한국산업안전보건공단 경인지역본부 전문위원실장

2012년 4월 5일(목) 15:10경, 경남 통영시 용남면 소재, 배전계통의 예방공사 현장에서 ○○전력 소속 근로자(40세)가 전주(높이 약 12m)에 승주하여 COS를 투입하던 중 COS 2차측 홀더에 신체 일부가 접촉되어 감전 사망한 재해임

▣ 재해 발생 과정

한국전력공사 ○○본부 관내 현장에서 전주 신설(2본), 장주 변경(15개소), 불량 전선 교체(2경간) 공사 등을 2012. 3. 17.부터 시행하던 ○○ 전력의 소속 근로자가 노후되어 침식이 진행되고 있는 완금류, 애자, 전선 등을 교체하는 장주 변경 공사를 하던 중에 발생한 재해임

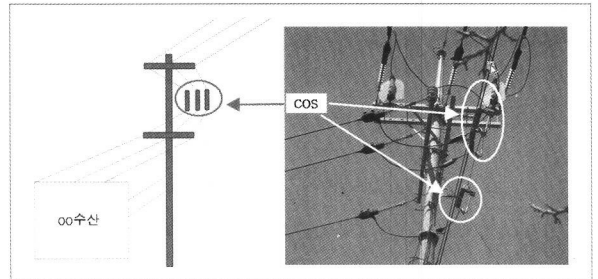


[그림 1] 사고 현장의 사진(전주)

- ◎ 사고발생 당일 08:20경 피재자를 포함한 9명이 선박을 이용하여 작업장소인 ○○섬에 도착하여 08:30경부터 장주 변경 및 전선 교체작업에 착수함(12:30 까지)
- 오전에는 9명의 근로자가 3인 1조로 작업을 수행하였고,
- 오후에는 피재자를 제외한 8명의 근로자는 다른 전주의 전선 교체 및 활선 작업에 투입되고, 피재자 1인은 작업 책임자(전공장)로부터 컷오프스위치(COS)를 투입하라는 작업 지시를 이행하기 위해 재해발생 전주 아래 지상에서 대기하고 있었음
- 사고발생 시각인 15:10경 피재자가 전주 상에서 COS를 투입 하던 중, 투입하지 않은 (개방된) COS 2차측 홀더에 오른 손등이 접촉되어 감전 사망하였음
- ◎ 장주 변경작업은 노후된 전주의 완금류 교체 및 라인 포스트 애자를 현수애자로 교체(점퍼선 작업)하는 것으로,
- 사고발생 당일 현장에서의 작업은 공사 대상 전주 21본 중 6본의 장주를 변경하는 작업으로, 수용가측(○○수산)에

전원을 공급하는 전주가 포함되어 전기안전관리대행자와 09:00시부터 17:00까지 정전을 협의하였으나 작업이 예정 보다 일찍 끝나 15:00경 작업책임자(전공장)는 피재자에게 전화로 COS 투입을 지시하였고,

- 15:00경, 피재자는 전주(높이 약 12m)에 승주하여 수용가 측 전원공급을 위해 한전 책임 분계점 COS 투입작업을 하였음
- 삼상 중 한상의 COS 투입을 완료하고, 다른 상의 COS를 투입하던 중 개방된 COS 2차측 홀더에 오른 손등이 접촉 되어 감전 사망함



[그림 2] 사고 현장의 전력계통(COS가 투입된 상황)

※ 재해발생 시 피재자 통진경로는

- 피재자의 몸 상태(통전 흔적)로 보아 '오른 손등→심장→오른 엄지발가락'으로 추정
- 피재자가 투입하려던 COS는 ○○전력 전공장에 의해 투입이 완료 되었으며, 투입작업 중 피재자의 손등과 접촉 되었던 COS 2차측 홀더에 아크 흔적을 확인하였다고 진술함

▣ 재해 발생원인

1. 정전전로 작업 시 안전조치 미흡

사업주는 근로자가 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업 함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 전기기기 등에 공급 되는 모든 전원을 관련 도면, 배선도 등으로 확인하고 해당 전로의 전원을 차단하되, 차단 후 각 단로기 등의 개방을 확인하여야 함에도(확인후, 차단장치나 단로기 등에 꼬리표를 부착), 수용가 측의 변압기 COS 등의 개방 여부를 확인하지 않았음(전원복귀시의 안전조치 미흡)

【정상적인 전원 투입 및 개방순서】

- 전원투입순서 : 한전 COS ON → ASS ON → PF ON
→ 수용가 COS ON
- 전원개방순서 : 수용가 COS OFF → PF OFF → ASS OFF → 한전 COS OFF

- ※ 전원투입 당시 수용가측 수전설비 ASS(자동고장구간 개폐기), PF(전력퓨즈), 수용가 변압기 1차측 COS 모두 투입된 상태로 되어있어,
- COS가 투입된 상의 전원이 수용가측 변압기 1차측 권선을 통해 아직 투입되지 않은 COS 2차측 홀더에 충전되어 피재자 신체에 전압(약 13,200V)이 인가된 것으로 추정

2. 충전전로에서의 전기작업시 절연용 보호구 미착용

사업주는 근로자가 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 근로자로 하여금 절연용 보호구를 착용시켜야 함에도 작업자는 절연장갑을 착용하지 않음

- ※ 재해발생 당시 피재자 복장 상태는 전기안전모·상하의 방염복·절연화는 착용하고 있었으나, 절연 고무장갑은 착용하지 않았음. 재해발생 당시 착용한 안전대에서 600V 이하 저압용 방전 고무장갑만 발견되었음.

3. 지상 감시자 미 배치

사업주는 지상에 감시자를 배치하고 작업하되, 기상 조건 등으로 안전한 작업이 불가능하다고 판단될 경우, 작업을 연기하거나 현장에 적합한 작업방법으로 작업을 수행하여야 하나

- ◎ 전기 작업을 하는 경우에는 지상 감시자를 배치하여 작업자의 위험한 접근 등을 사전 경보할 수 있도록 하여야 하나 이를 이행하지 않았고
- ◎ 재해발생 당시 피재자의 위치는 수용가로 인입되는 22.9kV의 특고압선과 저압선(220V) 사이에 위치한 것으로 보아 작업 당일 바람의 영향으로 조작봉 사용이 어려워지자 근거리 작업을 위해 상부로 이동하여 작업하다가 충전부에 접촉된 것으로 추정됨

▣ 재해 예방 대책

1. 정전전로 작업 시 감전방지를 위한 안전조치 철저(산업안전기준에 관한 규칙 제319조)

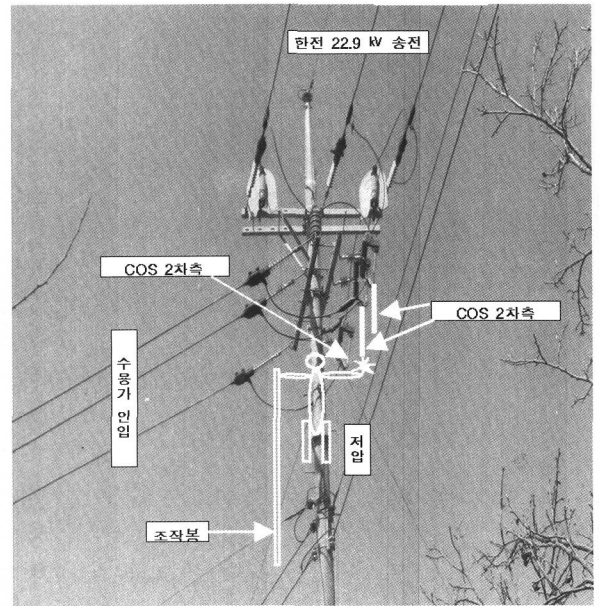
사업주는 근로자가 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 전기기기 등에 공급되는 모든 전원을 관련 도면, 배선도 등으로 확인하고 해당전로의 전원을 차단하고, 차단 후 각 단로기 등의 개방을 확인 하고 차단장치나 단로기 등에 꼬리표를 부착해야 함(전원 복귀시의 안전조치 사항 준수)

2. 절연용 보호구 착용 철저(산업안전기준에 관한 규칙 제321조 제1항제4호)

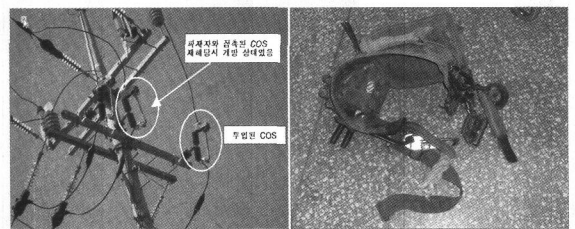
사업주는 근로자가 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 근로자로 하여금 절연용 보호구를 지급하여 착용토록 하여야 함

3. 지상감시자 배치(산업안전기준에 관한 규칙 제321조제3항)

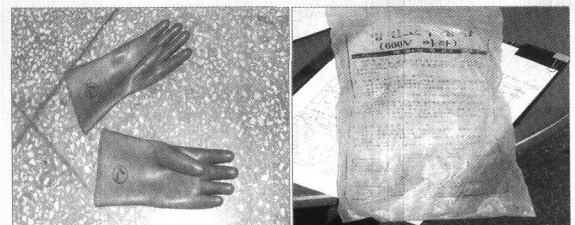
사업주는 근로자를 감전위험으로부터 보호하기 위하여 사전에 위험을 경고하는 감시인을 배치하여야 함



【그림 3】 재해 상황 추정도(사고 전주)



【그림 4】 피재자가 사용한 안전대



【그림 5】 저압 절연 장갑(사고당시 피재자가 소지한 안전대내에 있었음)