

# 바닥 물청소 중 고압세척기의 누전으로 인한 감전 사망



글 \_ 류 보 혁 (공학박사/기술사)  
한국산업안전보건공단 충남지도원장

2013. 8. 5(월) 14:22경, 서울시 성북구 정릉동 소재 ○○ 고등학교 3층 여자화장실 앞에서 학교청소 등을 하는 건물관리업체의 직원(남 54세)이 고압세척기로 바닥 물청소를 하던 중 세척기의 누전으로 감전 사망한 재해임



【그림 1】 재해 상황도

◎ 피해자는 「(주)○○ 복지매니지먼트」의 관리이사로서 회사 대표를 포함한 동료작업자 등 7명(여 2명)과 함께 2013. 8. 5. 08:30부터 xx고등학교의 청소작업을 시작함

※ (주)○○복지매니지먼트사는 서울시 노원구에 소재한 학교청소 등을 수행하는 건물관리업체로 전체 근로자는 10명임

- 사고당일 피해자와 동료작업자(관리부장)는 고압분사기로 고압의 물을 뿌려 바닥의 먼지 등을 쓸어내리고 나머지 작업자들은 물을 쓸고 닦는 작업을 하고 있었음

- 피해자는 오전 청소 작업을 마치고 점심 식사후 13:00부터 오후 작업을 시작하여 4층 청소를 마치고 3층 여자화장실 앞에서 관리부장과 함께 고압세척기를 이동설치한 후, 관리부장은 4층 청소 마무리 작업을 하러 올라가고 피해자는 고압분사기를 이용하여 3층에서 청소작업을 시작함

◎ 2013. 8. 5. 14:22 경, 3층에서 고압의 물을 분사하며

혼자 청소작업을 하고 있던 피해자가 쓰러져 있는 것을 인근에서 작업하던 여성 작업자가 발견하고 4층에서 작업 중인 관리부장에게 알려 즉시 3층으로 내려와 119에 신고하고 심폐소생술 등의 응급조치를 하고 병원으로 후송하였으나 사망함

## 〈감전 추정 이유〉

◎ 재해조사일은 2013.10.4.로 재해 발생일인 2013.8.5을 한참 지났고 사고당시 현장보존이 되어있지 않았을 뿐만 아니라, 기인물인 고압세척기가 이미 폐기된 상태에서 국립과학수사연구원의 감정서(고압세척기, 부검)와 사망진단서 등을 참조하여 추정하였음

- 국과수의 고압세척기 감정서에 따르면, 고압세척기 전동기 내부 권선 절연이 손상된 상태로 고압세척기 외함 등이 충전되어 이와 접촉시 감전될 우려가 있다고 한 점
- 국과수의 부검감정서에 의하면, 오른쪽 귀를 포함하여 신체 곳곳에서 수포성 표피박탈(전류흔 추정소견)들이 보이는 점을 들어 감전사로 추정된다고 한 점 등으로 감전에 의한 사망인 것으로 추정됨.
- 사고 당시, 학교 3층 바닥은 신발 밑창이 물에 젖을 정도로 물이 고여 있는 상태에서 피해자는 아쿠아 슈즈(Aqua shoes)를 신고 있었고, 고압세척기의 전원은 콘센트에 꼽혀 있었다고 함



【그림 2】 기인물과 같은 종류의 고압세척기

※ 벽에 부착되어있는 콘센트에는 접지가 되어있었고 기인물의 접지상태는 폐기되어 확인하지 못하였으나, 누전 감전된 것으로 보아 세척기의 접지선이 누락되었거나 리드선의 플러그에 접지 단자가 이탈되었을 것으로 추정

◎ 단독작업으로 목격자가 없는 상태에서 사고 당시 어떠한 행동을 했는지는 알 수 없으나, 누전되고 있던 고압 분사기에 피재자 신체일부가 직접 접촉하거나 바닥 전체에 피여있는 물에 누설전류가 흐르는 상태에서 절연되지 않는 아쿠아 슈즈를 통해 피재자가 감전되어 쓰러지고 이어서 몸 전체가 감전되어 신체 곳곳에 전류흔이 나타난 것으로 보임

※ 피재자 발견당시 복장은 일상복에 주방용 고무장갑, 아쿠아 슈즈 등을 착용한 상태였고, 최초 목격자의 복장 상태는 확인하지 못함

### ■ 재해발생원인

◎ 전기기기의 절연상태 등의 점검 미실시

- 물이 있는 곳이나 습한 곳에서 사용하는 전기기기는 사용 전에 절연상태·접지의 이상 유무 등을 점검 했어야 하나, 고압세척기의 사용 전에 이와 같은 점검을 하지 않아 절연손상을 사전에 인지하지 못함

◎ 전기기기의 접지 미접속

- 코드 및 플러그를 이용하는 전기기기의 경우에는 접지를 하도록 규정되어 있음에도 고압세척기의 외함을 콘센트의 접지와 접속하지 않음으로써 고압세척기에서 누설된 전류를 흘려보내지 못해 감전재해가 발생함

◎ 누전차단기 미사용

- 대지전압이 150 V를 넘거나 물 등 도전성이 높은 곳에서 전기기기를 사용하는 경우에는 누전차단기를 접속하여야 하나, 세척기의 전원측에 누전차단기를 접속하지 않음으로써 감전사망함

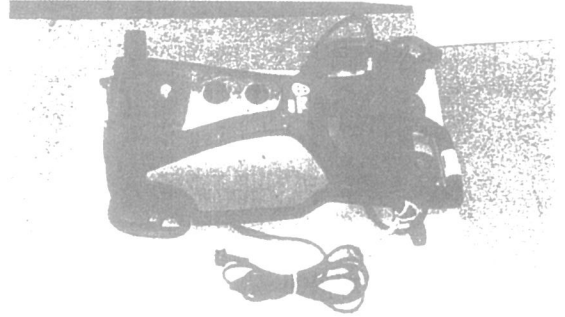
### ■ 재해예방대책

◎ 전기기기의 접지(안전보건규칙 제302조제1항제4호)

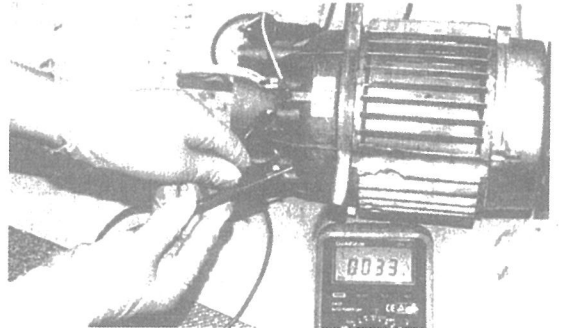
- 코드 및 플러그를 이용하는 고압세척기의 경우, 벽에 설치되어있는 콘센트의 접지단자에 접지극이 있는 플러그를 접속하여 접지의 연속성이 유지되도록 하여, 만약의 누전시 이 접지선을 통해 누설전류를 흘려보내 작업자를 안전하게 보호하여야 함

◎ 누전차단기 접속(안전보건규칙 제304조)

- 고압세척기는 항상 물이 있는 도전성이 높은 곳에서 사용하므로, 누전차단기를 접속하여 만약의 누전시 전류를 신속히 차단하여 감전재해를 예방하여야 함



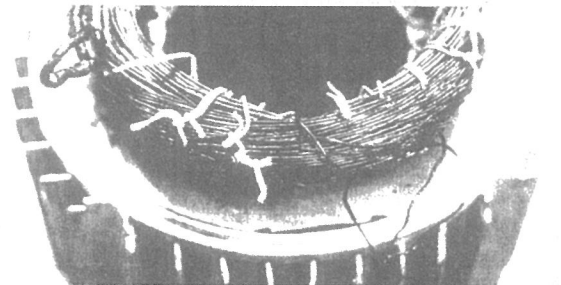
【그림 3】 기인물인 고압세척기의 외관



【그림 4】 세척기 전동기의 외함과 전원선 사이의 저항(3.3Ω)



【그림 5】 전원 플러그와 세척기 호스 연결부 금속 사이 저항(2.4Ω)



【그림 6】 탄화흔적이 발견된 전동기 권선(이 부분에서 절연 파괴됨)