

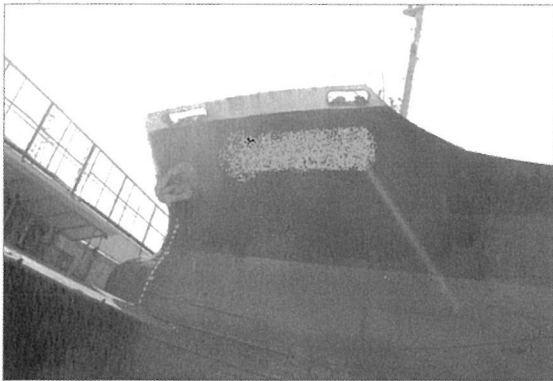


선박 정비작업 중 이동용 전선 손상으로 인한 감전 사망



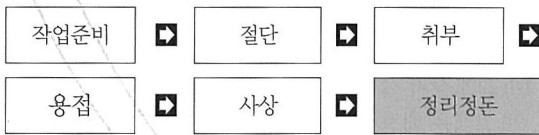
글 _ 류 보 혁 (공학박사/기술사)
한국산업안전보건공단 충남지도원장

2013. 09. 13(금) 20시 35분경, 부산시 영도구에 소재한 ○○조선소 협력업체에서 선박(오션에이스) 선미 좌현하부의 구멍 난 부위를 보수하는 작업 중 보조 작업자(남, 56세)가 피복이 손상된 이동용 전선 충전부에 접촉되어 감전·사망한 재해임



[사진 1] 재해 발생 선박

◎ 재해발생 공정 : 용접, 취부작업



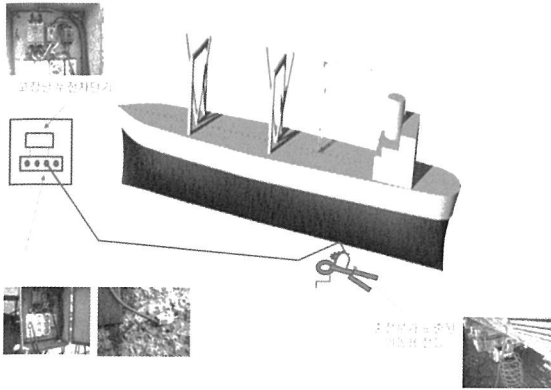
* 재해발생

※ 기인물 : 이동용 전등의 노출된 충전부

■ 재해발생 현황

- ◎ 2013. 8. 13(금) 08:00에 협력업체 대표, 반장, 피재자 등 3명이 출근하여 15:00까지 선박 외판 수리작업을 수행함
 - 작업 구간인 오션에이스 선미 쪽 좌현 하부는 오전 (썰물상태에서는 작업 불가)에는 ○○조선소에서 진행 중인 다른 현장에서 작업을 하고 밀물인 15시경 부터 외판 교체작업을 시작함

- * 사고 당일 작업자는 총 3명으로, 절단 및 취부작업은 협력업체 대표가, 용접작업은 반장이 사상·보조작업 및 자재정리는 피재자가 하였음
 - 19:20 까지 피재자 등 3명은 작업부분인 구멍 난 부위를 절단·취부·용접작업을 하였고, 이후 피재자가 그라인딩 작업을 실시함
- * 용접 부위의 그라인딩 작업 전 취부 및 용접작업 도구를 정리하였으며, 작업 현장에는 핸드 그라인더·팔레트·이동용 전등 등이 있었고, 이동용 전등은 작업 장소에 인근 상부의 맨홀에 걸어두고 작업을 하였음
- ◎ 19:20 이후, 피재자가 그라인딩 및 정리 작업을 하는 동안 대표는 선박 반대편에서, 반장은 선수 부분에서 휴식을 취함
 - 22:35경 비명소리가 들려 대표와 반장이 현장에 달려 가보니 피재자가 작업장 바닥에 쓰러져있었고 이에 119에 신고하여 병원으로 후송하였으나 사망한 사고임
- * 목격자자인 대표는 피재자를 발견하고 피재자의 몸을 잡는 순간 전류가 흐름을 느꼈다고 함
- * 사고 직전 작업순서 : 철판 절단 → 철판 취부 → 산소절단기 철거 → 철판 용접 → 용접기 철거 → 그라인더 작업 실시 → 그라인더 철거 → 팔레트 철거 → 이동용 전등 철거
- * 사고 현장에는 이동용 전등만 설치되어있었고, 전등의 전선 연결부는 충전부가 노출되어 절연이 약화된 상태였고, 또한 전원을 인출한 분전반 내부에 설치된 누전차단기는 재해조사 당시 현장 확인결과 작동되지 않았음



【그림 1】 재해 발생당시의 통전경로

- 현장조사 결과, 이동용 전선의 전선 충전부가 노출된 상태였으며, 피재자와 접촉 시 통전을 느꼈다는 목격자의 진술과 누전차단기 고장 상태 등으로 판단하여 볼 때, 피재자가 충전부에 직접 접촉되어 전선충전부-피재자의 신체-대지-전원-전선충전부로 이루어지는 통전경로가 형성되어 감전, 사망한 재해로 추정됨

■ 재해발생 원인

◎ 이동용 전선 등의 절연 피복 손상

- 작업용 이동전선의 가혹한 사용으로 피복의 노후 또는 타 물질과의 접촉 등으로 인해 피복이 손상되어 노출된 충전부에 접촉 감전 사망한 것으로 추정

◎ 누전차단기의 고장

- 감전방지용 누전차단기(220V, 30mA에서 0.03초 이내 작동)가 부착되어 있었으나, 시험용 버튼을 눌렀을 때 즉시 차단되지 않는 고장 상태였음(버튼을 약 4초 동안 계속 눌렀을 때 연기가 발생하였음)

■ 재해예방대책

◎ 이동용 전선 등의 절연 피복 보호조치(산업안전보건기준에 관한 규칙 제313조)

- 작업 중 접촉할 우려가 있는 이동전선 등은 절연 피복의 손상 또는 노후화로 인한 감전위험을 방지하기 위하여 필요한 조치 실시

◎ 누전차단기 설치(산업안전보건기준에 관한 규칙 제304조)

- 이동형 또는 휴대형 전기기기는 누전에 의한 감전을 방지하기 위해 전로의 정격에 적합하고 감도가 양호

하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기(정격 감도전류: 30mA 이하, 작동시간: 0.03초 이내)를 설치
- 설치된 누전차단기는 정기적으로 및 사용 전에 시험 단추를 눌러 정상 작동하는 지를 확인한 후 사용해야 함

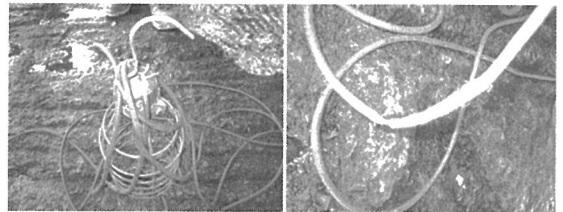
- 만약 정상 작동하지 않을 경우에는 즉시 교체하여야 함

◎ 전기기기의 접지(산업안전보건기준에 관한 규칙 제302조)

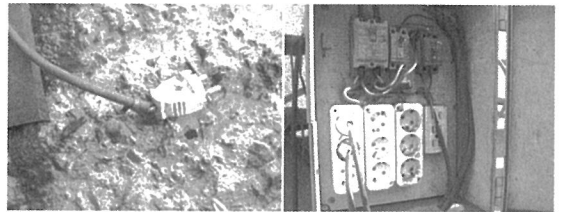
- (이 감전재해하고는 직접 관계가 없지만) 전기기기는 누전에 의한 감전재해를 방지하기 위하여 그 외피 등을 접지하여야 함



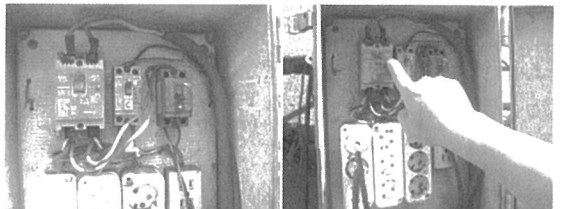
【사진 2】 분전반에서 재해발생 현장까지의 전경



【사진 3】 이동용 전선 손상 상태 및 충전부노출



【사진 4】 비접지용 플러그 콘센트 설치상태



【사진 5】 누전차단기 설치 작동상태 점검