

건조설비 정비작업 중에 2,100 V 충전부에 접촉되어 감전 사망



글 _ 류 보 혁 (공학박사/기술사)

한국산업안전보건공단 경인지역본부 전문위원실장

2012년 3월 18일(일) 14:50경, 경북 칠곡군 지천면 소재 ○○ 농장의 계분 건조설비 시운전 과정에서 건조설비 내부의 온도 조절을 위해 전자파 발생기의 접속부를 정비하던 작업 중 2,100V 충전부에 접촉되어 감전 사망한 재해임

▣ 재해 발생 과정

재해자 ○○○은 가족분(糞) 건조설비 제조사인 ○○엔지니어링(경기도 광명시 소재)의 총괄관리이사로, 2012년 2월 중순부터 경북 칠곡군 소재 ○○농장 계분건조공장에 자사 계분 건조설비를 설치하여 시운전을 계속해 왔으나, 일부 미진했던 설비의 정상가동을 위해 부하 작업자 ○○○과 함께 2012년 3월 15일(목)부터 정비작업을 하다가 발생한 재해임



【그림 1】 재해 발생 설비(계분 건조설비)

- 재해자는 재해 당일(3월 18일(일)) 오전에 건조설비의 정상화 작업을 마친 후, 부하 작업자와 설비 인수자 등 4명과 함께 농장 인근의 현장 컨테이너에서 14:30경까지 점심식사를 하고 휴식을 취한 후,
 - 14:30경 재해자와 부하 작업자가 건조설비 설치 현장으로 가서 건조설비 정상 가동 마무리 작업을 하고자 하였음
 - 재해자는 현장으로 가면서 부하 작업자에게 건조설비의 건조량이 너무 커서 건조열원이 되는 고주파발전기(마이크로웨이브 발생설비)의 일부를 차단해야겠다고 하고, 건조설비 후면으로 들어가 왼쪽 끝단의 하부 외함 문을 열고 고주파발전기 단자를 분리하였음(그림 2~5 참조)
 - 14:50 경, 동료 작업자가 작업 상황을 살펴보기 위해 건조설비 후면으로 가서 재해자의 다리 쪽을 잡고 건조설비 내부를 들여다 보는 순간, 섬광(스파크)이 발생하면서 재해자의 몸이 경직되는 것을 느껴, 재해자를 급히 밖으로 끌어내고 119에 연락하여

칠곡 가톨릭병원으로 후송하였으나 이미 사망한 상태이었음

- ※ 재해자의 통전흔, 동료작업자 등의 진술을 토대로 통전 경로를 추정해 보면 다음과 같음
 - 충전 컨넥터(2,100 V) → 왼손(엄지 및 검지) → 하복부 → 건조설비 철제 외함 → 전원변압기 중성점

▣ 재해 발생원인

- 사전에 계획되지 않은 임의의 단독 작업 실시
 - 전기작업은 그 위험도가 아주 클에도 위험을 알 수 없어 사전에 작업계획서를 작성하고 그에 따라 작업하여야 함에도, 재해자가 임의로 건조량이 크다는 이유만으로 계획에 없던 일부 전자파 발생기의 전원을 차단하였음
 - 불가피하게 활선작업을 하여야 하는 경우, 감시자를 두고 하여야 함에도 단독작업을 하다가 충전부에 접촉됨
- 감전우려가 있는 작업임에도 전원을 차단하지 않고 작업 실시
 - 감전우려가 있는 작업은 특별히 허용되는 경우를 제외하고는 전로를 차단하고 정전작업을 하여야 함에도 활선작업을 실시함
- ※ 건조설비의 운전 상태를 지속적으로 모니터링하기 위해 건조설비 가동을 중단시키지 않았음
 - 건조설비의 1회 운전시간이 8~9시간으로 자동운전 상태에서 정상제품이 생산되는지를 지속적으로 모니터링하기 위해 오전부터 가동시킨 건조설비를 정지시키지 않고 고주파발전기 접속부의 분리작업을 했던 것으로 추정됨

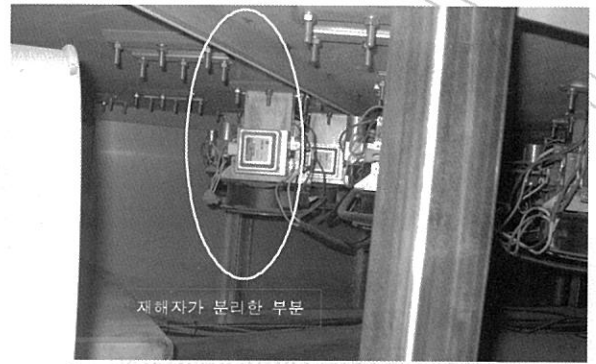
▣ 재해 예방 대책

- 해당 선로의 전원 차단(산업안전보건기준에 관한 규칙 제319조「정전전로에서의 정전작업」)
 - 해당 작업은 활선작업을 하여야 하는 부득이한 경우에 해당되지 않으므로 전원을 차단하고 작업을 하여야 함
- 작업계획서의 작성(산업안전보건기준에 관한 규칙 제38조「사전조사 및 작업계획서의 작성」)
 - 해당 작업은 50V를 넘는 전기작업이므로 작업계획서를 작성하고 이에 따라 작업을 하여야 함

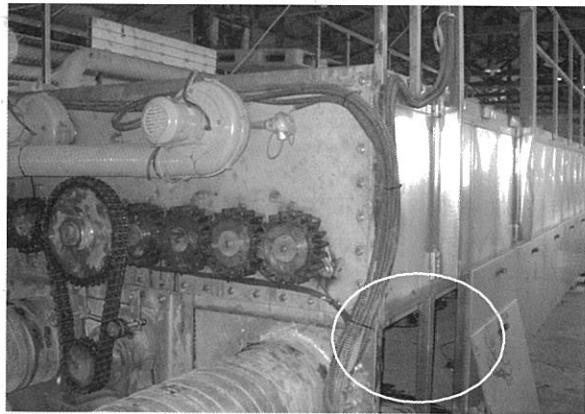
- ◎ 충전부의 방호부분의 임의 개방 금지(산업안전보건기준에 관한 규칙 제301조「전기기계기구 등의 충전부 방호」)
- 사업주는 폐쇄형 외함, 덮개 등으로 충전부를 방호한 부분을 임의로 개방하지 못하는 구조(특수한 공구나 열쇠를 이용 하여서만 개방 가능)로 하고 그 외부에는 경고표시를 하여야 함



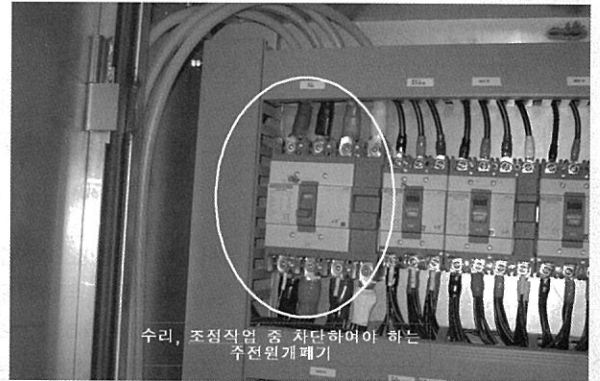
【그림 2】 건조설비 전면



【그림 5】 건조설비 하부의 고주파 발전기 모습(74개 설치)



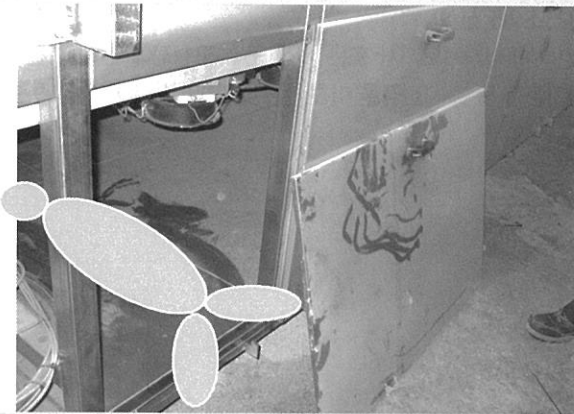
【그림 3】 건조설비 후면(재해자 인입부(세로 48cm x 세로 60cm))



【그림 6】 주 차단기(재해조사시 차단하였음)



【그림 7】 건조되지 않은 계분(원재료)



【그림 4】 재해자의 불안정한 작업 자세(건조설비 후면 하부)



【그림 8】 건조되지 않은 계분(원재료)