

안전장치가 제대로 작동하는지 어떻게 알까요?

2021년 10월호

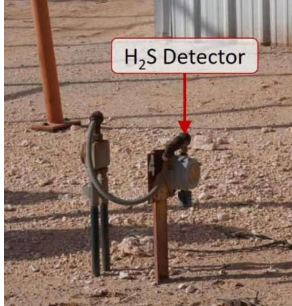


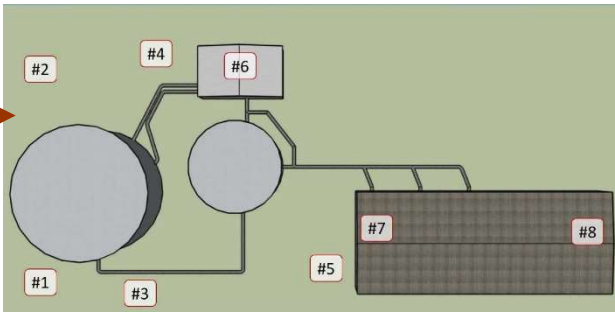
그림 1: 황화수소 검지기중 하나



그림 2: 황화수소 경보등

그림 3: 황화수소 검지기 위치

(그림1~3 출처: 미국 CSB 보고서 - 참고문헌 참조)



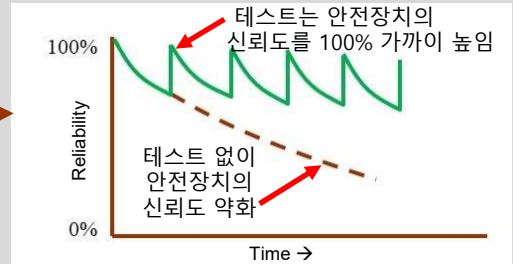
2019년 10월, 텍사스 주의 한 무인 수공채유장에서 혼자 근무하던 직원이 펌프 오일 액위 경보에 대응하고 있었습니다. 수공채유장은 추출을 증진하기 위해 원유로부터 분리된 물을 펌핑하여 지하 오일층으로 되돌려 보냅니다. 직원은 밸브를 잠궈 펌프를 격리하였으나, 잠금장치/표지판 조치를 하지 않았습니다. 어느 순간에 펌프가 자동으로 작동하였으며, 독성가스인 황화수소를 함유한 물이 누출되었습니다. 직원은 황화수소에 노출되어 사망하였습니다. 비극은 직원인 남편을 찾으러 작업장에 온 아내까지 덮쳤습니다. 그녀 또한 황화수소에 노출되어 사망하였습니다.

여러가지 공정안전관리 시스템의 부재가 이번 사고의 기여 원인이나, 이번 호는 여러 원인들 가운데 황화수소 경보 시스템의 실패에 집중하고자 합니다. 수공채유장은 황화수소 검지 및 경보 시스템을 갖추고 있었습니다. 그러나 경보판넬은 내외부 검지기로부터 신호를 받지 못했습니다. (그림1, 그림3) 따라서 황화수소 경보등(그림 2)이 작동하지 않았습니다. 일부 검지기는 경보신호를 보낼 수 없는 테스트 모드로 설정되어 있었습니다. 다른 검지기는 제대로 설치되어 있었으나, 경보판넬로 신호 수신이 안되었습니다. 사고조사관들은 황화수소 검지 및 경보 시스템에 대한 유지보수, 테스트나 검교정 기록을 찾을 수 없었습니다.

알고 계신가요?

- 경보, 인터록 또는 가동중지 시스템과 같은 능동형 안전 장치는 스케줄에 따라 테스트를 해야 합니다. 그렇지 않으면 신뢰도는 시간에 따라 저하됩니다.(그림 4) 특히 주기적인 검교정이 필요한 민감한 계기인 가스 검지기가 이에 해당합니다.

그림 4: 안전장치 (황화수소 경보기) 신뢰도



- 대부분의 안전장치는 플랜트의 정상운전 동안에는 작동 요청을 받지 않습니다. 만약 안전장치가 부품 고장 또는 작동 오류로 동작하지 않는다면, 고장이 난 사실은 드러나지 않게 됩니다.
- 전체 시스템이 확실하게 제때 작동할 수 있도록 강건한 신뢰도 프로그램에선 모든 부품을 테스트합니다. 플랜트의 엔지니어들은 신뢰도 계산과 고장율 데이터를 바탕으로 검사, 테스트, 유지관리 주기와 절차를 수립합니다.
- 안전장치에 대한 검사, 테스트와 유지관리 이행은 반드시 문서화 되어야 합니다.
- 테스트 결과는 만성적인 고장 이슈를 밝히기 위해 그리고 부품의 고장율이 설계자의 추정과 일치하는지 확인하기 위해 검토되어야 합니다.

무엇을 할 수 있을까요?

- 안전경보, 인터록 그리고 다른 안전장치에 대한 검사 및 테스트 작업과 관련되어 있다면, 항상 절차를 철저히 따르고 그 결과를 기록 해야 합니다.
- 요구되는 테스트가 올바르게 실행되도록 문서화된 체크리스트와 절차를 사용하세요.
- 검사와 테스트가 완료되었을 때, 안전장치를 원상태로 되돌려야 하는 것을 항상 기억하세요.
- 안전장치의 테스트 결과를 어디서 찾을 수 있는지 알고 있어야 합니다. 요구되는 테스트가 누락되었거나 기록되지 않은 것을 발견한다면, 발견한 사항을 관리자에게 보고하세요..
- 검사와 테스트 프로그램이 없는 안전장치를 발견한다면, 이를 관리자에게 알리세요.

참고문헌: <https://www.csb.gov/csb-releases-final-aghorn-investigation-report/>

안전장치가 제대로 작동되도록 검사하고 테스트 하세요!