

## 도면과 절차서상의 누락

2022년 1월

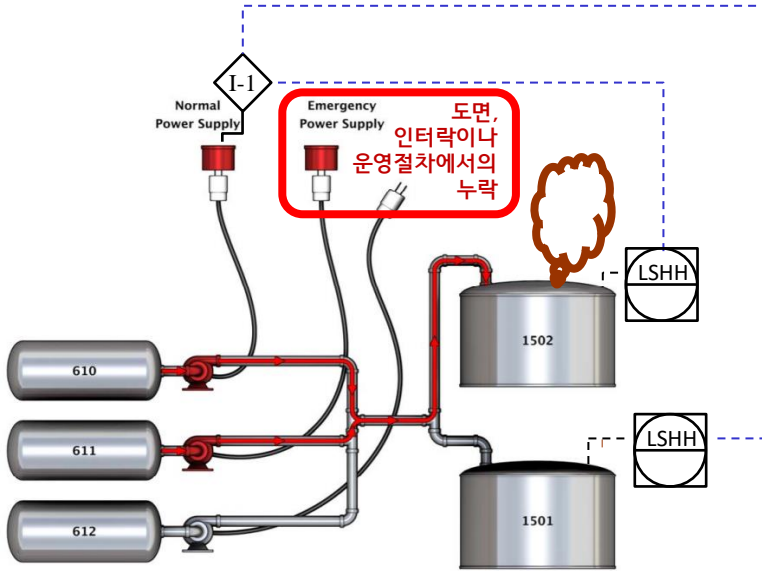


그림. 올룸 이송시스템 도식 (아래의 참조 조회)

2008년 10월 11일, 올룸(발연황산, 황산삼산화황용액)의 범람으로 인해 펜실베이니아의 세 마을에 독성과 부식성의 삼산화황/황산(SO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 안개 구름이 발생하였습니다. 약 2,500명이 대피하거나 피난해야 했습니다. 다행히 심각한 부상자는 발생하지 않았습니다.

원래 해당 시설은 하나의 전원 공급 장치와 3 개의 플러그인 펌프로 건설되었습니다. 이로 인해 한번에 펌프 한 기만 가동할 수 있었습니다. 저장 탱크의 과충전을 방지하기 위해 전원 공급 장치는 저장 탱크 1501 또는 1502의 액위가 高高(HiHi) 상태에 달하면 펌프를 정지시키는 인터락이 연동되어 있었습니다. 그러나 1980년대에는 여러번 정전 사태를 겪은 후 시스템에서 "임시" 비상 전원 공급 장치가 추가 되었습니다. 이 비상 시스템은 공정배관계장도(P&ID)에 기재되지 않았으며 운영 절차에도 추가되지 않았습니다. 중요한 사실은 HiHi 액위 연동에 의해 제어되지도 않았다는 것입니다.

범람한 날, 운전원이 호출되어 용기 610에서 저장 탱크 1502로 올룸을 펌핑하기 시작했습니다. 시간을 절약하기 위해 그는 또 다른 펌프를 비상 전원 공급 장치에 연결하여 용기 611에서 저장 탱크 1502로 이송하기 시작했습니다. 이 관행은 수년 동안 운전원에서 운전원으로 전수되었지만 공정 안전 프로그램 내에 문서화되거나 관리되지 않았습니다. 비상 전원 공급 장치가 HiHi 액위와 연동이 되어 있지 않아 용기 611으로부터의 이송이 차단되지 않았고 저장탱크 1502가 넘치며 올룸이 누출되었습니다.

참조: <https://www.csb.gov/indspec-chemical-corporation-oleum-release/>

### 알고 계셨나요?

- 이 플랜트는 공정 안전 규제가 정확한 공정배관계장도나 운영 절차를 요구하기 전부터 수년간 가동되어 왔습니다. 변경관리절차(MOC)가 현재와 같이 엄격하게 적용되지 않았습니다.
- 공정 안전 규제가 발효되기 전에 프로세스가 구축된 경우 비슷한 오류의 함정이 숨어 있을 수 있습니다.
- 운영 절차는 최신 상태여야 하며 정확하게 준수되어야 합니다. 절차상의 오류는 수정해야 합니다.
- 운영 절차는 귀하와 귀사 그리고 지역 사회를 보호하기 위해 프로세스 단계별로 안전하도록 작성되고 설명되어 있어야 합니다.
- 과잉 충전의 위험은 사고가 발생하기 전에 두 차례나 공정 위험 분석(PHA) 연구에서 논의되었습니다. HiHi 액위 연동에 대한 지적이 있었습니다. 운전원들이 "비상 전원 공급 장치"를 언급하지 않은 것으로 보입니다. 도면에 표시되어 있지 않았으며, 운영절차에도 언급 되어 있지 않아 위험 검토 팀에서 이러한 오류를 간파하지도 못했습니다.
- 임시 전원 공급 장치를 포함해 프로세스에 영향을 줄 수 있는 모든 변경 사항은 변경관리절차(MOC)를 거쳐야 합니다.
- 안전 인터락이 탱크의 충전을 일상적으로 중지하는 용도로 남용되어서는 안 됩니다. 운영 절차에는 범람 전에 충전을 중단할 수 있는 내용이 기재되어야 합니다.

### 무엇을 할 수 있을까요?

- 공정 위험 분석(PHA) 회의에서 도면을 주의 깊게 살펴보고, 현장과 일치하지 않거나 누락된 내용은 지적하세요.
- 모든 "문서화되지 않은 관행"은 감독자에게 보고하세요. 이러한 관행은 기록되고 확인과 승인 과정을 거쳐야 합니다.
- 절차를 따르세요. 미진하거나 현재 관행과 일치하지 않는 경우 검토를 거쳐 올바르게 수정되게 해야 합니다.
- 프로세스에서의 사소한 변경 사항에 주의하세요. 이러한 변경은 변경관리절차(MOC)를 거쳐야 합니다.

**도면과 절차서는 정확하고, 최신 상태로 유지되어야 하며, 준수되어야 합니다!**