

변경관리

2017년 7월

겉보기에 작은 변경이라도 적절한 변경관리 검토를 수행하지 않는다면 심각한 피해를 일으킬 수 있습니다. 이와 관련된 두가지 사례는 다음과 같습니다.

사례 1: 저압용 저장탱크 (직경 20 ft, 높이 30 ft)의 vent system 이 저장물질의 환경 배출량을 줄이기 위하여 변경되었습니다. 기존의 vent system 은 질소 주입 설비와 과압 및 진공 상태 방지를 위한 Breather 로 이루어져 있었습니다. 새로운 vent system 은 압축기와 복잡한 배관 구성으로 훨씬 더 복잡해졌습니다. Vent system 을 변경한 저장탱크가 재설치되고 운전을 위해 채워졌습니다. Vent system 변경 이후 처음으로 저장탱크가 비워졌을 때, 저장탱크는 적절한 통기 흡입이 되지 않아서 저장탱크는 붕괴했습니다 (그림 1). 다행스럽게도 저장 물질 누출이나 부상자는 발생하지 않았지만, 저장탱크는 교체되어야 했습니다.

사례 2: 어느 운송 회사 소유의 탱크 트럭이 작업자가 트럭의 사다리를 올라가지 않고도 질소용 호스를 저장탱크에 연결할 수 있도록, 트럭의 질소 주입 장치가 변경되었습니다. 트럭 상부의 질소배관에는 밸브가 있었고, 이 밸브가 실수로 계속 잠긴 상태였습니다. 탱크 트럭이 질소의 공급 없이 공장의 펌프를 사용해서 하역작업을 개시했고, 트럭의 저장탱크는 진공상태가 되면서 심각하게 파손되었습니다 (그림 2). 탱크 트럭은 과압/진공 방지 밸브가 있었지만, 이 밸브는 고장이 나 있었습니다.



그림 1: 붕괴한 저장탱크

알고 있습니까?

사례 1 에서, 변경관리 검토는 수행되었습니다. 하지만 모든 운전원을 대상으로 한 교육은 완료되지 못했습니다. 운전원 교육에서 새로운 vent system 의 압축기와 응축기에 대해서만 진행되었고, 과압/진공 방호장치를 제어하는 계장 튜브의 1/2 인치 밸브가 얼마나 중요한지 강조하지 않았습니다. 저장탱크의 붕괴 후, 계장 튜브에 설치된 밸브가 잠겨있는 것을 발견했으며, 이 밸브는 새로운 vent system 의 방호장치가 작동하는데 있어 필수적인 장치였습니다. 이 밸브는 자물쇠형/밀봉형 개방 (Locked open / Sealed open) 상태여야 했습니다. 장치 설계와 교육은 인적 오류의 빈도를 줄이기 위해 단순화 될 수 있었습니다. 작은 세부사항이 큰 사고를 일으킬 수 있는 인적오류의 원인이 될 수 있기 때문입니다.

사례 2 에서, 트럭 소유주가 실시한 사소한 변경으로 보이는 사항에 대하여 변경관리 검토는 수행되지 않았습니다. 트럭 운전수는 새로운 밸브의 운전을 잘못 이해했고, 하역작업을 준비하는 동안 그는 의도치 않게 트럭 상부에 있는 질소 밸브가 잠긴 상태로 있도록 방치했습니다.



그림 2: 붕괴한 트럭

무엇을 해야 합니까?

- 공장의 모든 변경에 대해서, 당신이 이와 관련된 교육을 받았는지, 그리고 당신이 변경된 장비를 어떻게 운전해야 하는가 이해하고 있는지 확인해야 합니다. 만약 교육을 받지 않고 변경된 장비를 운전해야 한다면 다른 사람의 도움을 받으세요.
- 공장의 변경관리 절차 없이 배관이나 장비의 변경을 수행하지 마십시오.
- 만약 기존 장비나 변경된 장비가 복잡하고, 인적 오류를 야기할 가능성이 있다면, 관리팀이나 설계팀에 이를 보고하고, 만약 해당 장비가 단순화 될 수 있다면 이를 요청해야 합니다.
- 운송 회사와 같이 외부인이 소유하는 장비가 당신의 공장 내에서 사용된다면, 해당 장비의 모든 변경 사항에 대하여 완전히 이해해야 합니다.
- 물질을 옮기는 작업을 한다면, 이와 관련된 모든 밸브가 올바른 개폐 상태에 있는지 확인해야 합니다 (2015년 8월 Beacon 참조).

참고자료 : Sanders, R. E., *Process Safety Progress* 15 (3), pp. 150-155 (1996) and Sanders, R. E., *Chemical Process Safety: Learning from Case Histories*, 4th Edition, Elsevier (2015) pp. 23-27 and 31-37.

작은 변경점이 큰 영향을 줄 수 있습니다.

©AIChE 2017. 판권 소유. 비영리 또는 교육 목적의 복제를 장려하고 있습니다. 그러나, AIChE 의 서면 동의가 없는 상업적인 모저이 복제는 엄격히 제한되고 있습니다. ccps.beacon@aiiche.org 또는 646.495.1271 으로 연락 주시기