

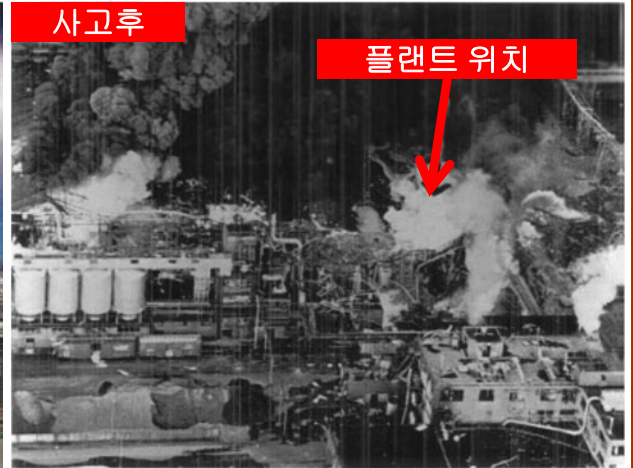
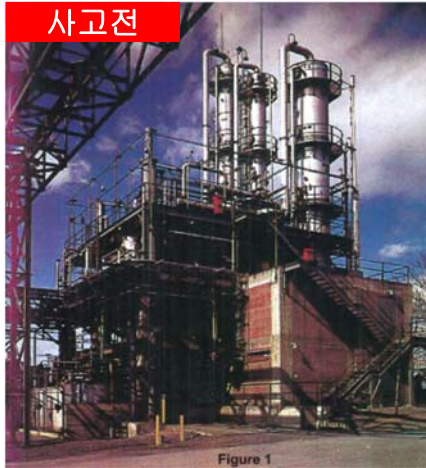
**만약 오류라 여긴 계기가 정확한 지시를 했다면 어떻게 될까요?**

2019년 4월

미국의 대규모 화학제조 지역에서 폭발로 16명의 사망자와 300명 이상의 부상이 발생하였습니다. 크나큰 재산손실뿐 아니라 조업중단의 손실이 있었습니다. 폭발은 증류탑의 시운전 중에 발생하였습니다. 가동개시 초기에 증류탑의 트레이가 손상된 것으로 보이며, 이 트레이 손상은 분리 기능의 저하를 일으켰습니다. 탑 하부에 비정상적으로 니트로벤젠이 고농축 되었고, 이는 불안정했습니다.

이 사고가 주는 많은 교훈들이 있습니다.(아래 문헌 참고). 이번 연재에서는 그 중 한가지-증류탑의 “잘못된” 온도지시에 초점을 맞추려고 합니다. 폭발 몇 시간 전, 증류탑은 가동개시의 어려움으로 전체 환류(Reflux) 중이었습니다. 그 후 제어시스템 기술자는 원료주입 트레이 아래측 트레이의 위에 위치한 열전대(Thermocouple) 교체를 요청 받았습니다. 이유는 102°C를 지시해야 할 것이 121°C를 가리키고 있었기 때문입니다. 그 당시 결론은 열전대가 망가졌다는 것이었습니다. 지나고 보니 그 열전

대는 제대로 지시하고 있었던 것이었습니다. 사고 후 증류탑 하부의 트레이 손상을 가정하여 몇 년 동안 진행한 증류탑의 컴퓨터 모델링은 니트로벤젠 농도의 증가를 예측했습니다. 이는 목격된 121°C의 온도를 해명해 주었습니다.



**무엇을 할 수 있을까요?**

그렇지라도, 그 계기가 올바르게 지시하고 있다고 처음에는 추측해야만 하지 않을까요? 그 후 그 지시가 왜 정상이 아닌지 이해하려고 해야 합니다.

- ▶ 여러분 공정에 무슨 일이 일어나는지 더욱 포괄적인 평가를 하기 위해 다른 공정계기들과 관련정보를 활용하세요.
- ▶ 계기가 고장난건지 정확한 건지 이해하기 위해 여러분은 무엇을 할 수 있나요? 예를 들면, 그 상황을 이해하는데 도움을 줄 분석을 위해 공정샘플을 추출할 수 있나요? 현장의 온도 또는 압력계를 볼 수 있나요? 탱크의 액위를 보기 위해 탱크 수위계기의 투시창(Sight Glass)을 볼 수 있나요?
- ▶ 여러분의 동료, 상사 그리고 기술부서로부터 도움을 받으세요.
- ▶ “이러한 지시가 정확하다면 발생 가능한 피해영향이 무엇인지” 문의하세요. 질문을 하는 것은 아마도 기대하지 못한 위험을 발견할 검토로 이어질 것입니다.
- ▶ “오류” 지시가 증대한 위험을 경고한다면, 여러분의 상사와 기술지원 엔지니어와 같이 상의하세요. 만약 계기의 지시가 정확한 것으로 판명되면, 발생 가능한 사고를 예방하기 위하여 취해야 하는 조치가 무엇인지 파악하세요.
- ▶ 바람직한 공정안전 문화에선 완전한 평가를 통해 계기의 지시가 틀린 것으로 나타나지 않는 한 모두가 계기를 믿어야 합니다.

참고문헌: *Process Safety Progress* 23 (3), September 2004, pp. 221–228, and *Process Safety Progress* 35 (1), March 2016, pp. 103–106.

**비정상적인 계기의 지시가 무엇을 의미하는지 생각해 보세요!**

©AIChE 2019. 판권소유. 비상업적이거나 교육적인 용도로의 전제는 권장됩니다. 그렇지만 AIChE의 승인없이 어떠한 상업적인 용도로도 사용하지 않습니다. [ccps\\_beacon@aiiche.org](mailto:ccps_beacon@aiiche.org) 으로나 1-646-495-1371번으로 연락하십시오.