

귀사의 P&ID(공정배관계장도)는 최신 개정판인가요?

2024년 7월

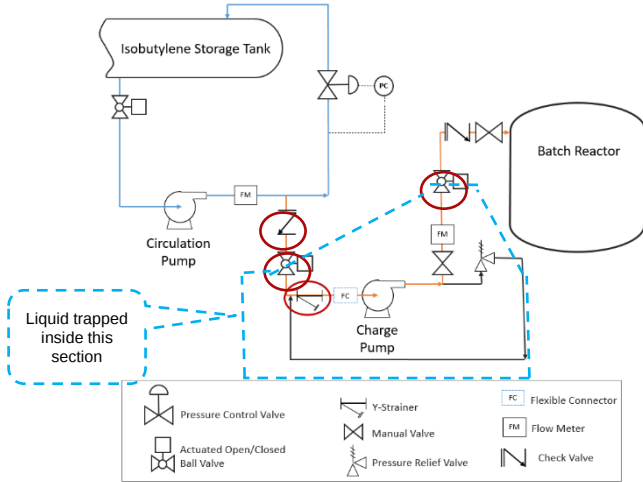


그림 1. 큰 규모의 가스 폭발을 일으킨 설비의 구성을 보여주는 단순화 된 다이어그램. CSB 제공

참고: <https://www.csb.gov/file.aspx?DocumentId=6260>

2019년에 Y형 스트레이너가 파손되며 가연성 이소부틸렌 10,000파운드 (4500 kg)가 누설되고 폭발이 일어났습니다. 이로 인해 작업자 1명이 사망하고 2명이 중상을 입었습니다. 이번 사고로 28명이 부상을 입었고, 결국 운영회사는 파산했습니다. 이번 호는 이번 사고에서 배운 많은 교훈 가운데 갇힌 액체가 팽창할 때 발생하는 엄청난 압력에만 초점을 맞추고자 합니다.

Y형 스트레이너 배관의 공정배관계장도(이하 P&ID)에 오류가 있습니다 (그림 1). 공정 위험 분석(이하 PHA)에 사용된 버전에는 해당 Y-스트레이너, 체크 밸브 또는 차단 밸브가 표시되어 있지 않았습니다. 이것들이 결합되어 액체가 갇힐 수 있는 공간이 만들어졌습니다. 해당 시설에서는 초기 PHA 및 재검증 PHA를 완료했습니다. 두 번의 PHA 동안 분석팀에선 현장과 상이한 P&ID를 감지하지 못했기 때문에 액체 팽창 위험을 고려하지 못했습니다.

도면에는 해당 배관이 모두 용접되거나 304 스테인리스 스틸 플랜지 이음으로 구성되어 있습니다. 하지만 문제의 3인치 직경의 주철 Y형 스트레이너는 배관 사양에 어긋나는 나사조인트(나사식 연결부)로 스테인리스 배관에 연결되어 있었습니다. (2024년 5월 Beacon 참조)

알고 계셨나요?

- 액체의 열팽창은 파이프나 기타 공정 설비에 엄청난 내부 압력을 생성할 수 있습니다. 이는 폐쇄된 구간, 특히 이소부틸렌과 같은 액화 가스를 포함하는 배관에서 발생할 수 있습니다.
- P&ID는 PHA 프로세스에서 핵심 입력 자료입니다. P&ID의 정확도는 공정과 해당 위험을 철저히하고 정확하게 파악하는 데 중요합니다.
- PHA 분석팀은 개별 지역의 P&ID를 검토하여 해당 지역에서 잘못될 수 있거나 해당 지역이나 다른 곳에서 문제를 일으킬 수 있는 사항을 살펴봅니다.
- 훌륭한 위험 관리 관행과 대부분의 프로세스 안전 규정에서는 P&ID가 최신이고 정확해야 하며, PHA 수행 시 사용되어야 합니다.
- PHA는 정기적으로 재검증이나 검토를 받아야 합니다.
- 재검증의 목적 중 하나는 발생한 변경 사항을 검토하고 해당 변경 사항이 적절하게 관리되는지 확인하는 것입니다.

무엇을 할 수 있을까요?

- P&ID는 현장에 실제하는 공정을 올바르게 반영해야 합니다. 그렇지 않은 경우 관리자에게 보고하세요.
- PHA 작업에 참여하는 경우 반드시 P&ID의 정확성을 확인하세요. 불일치 하는 경우 팀에 이를 지적하세요.
- PHA에 권장되는 방법은 팀이 분석 중인 공정 지역을 방문하는 것입니다. 이러한 방문은 특별한 위험, 안전 장치 또는 배관 문제를 확인할 수 있는 기회입니다.
- 위험한 서비스 이송 배관에서 직경이 19mm(3/4인치)가 넘는 나사식 연결부를 발견하면 관리자에게 보고하세요.

지금 정확한 P&ID가 효과적인 PHA의 근간입니다