

## 배관이 사양에 적합한가요?

2024년 5월

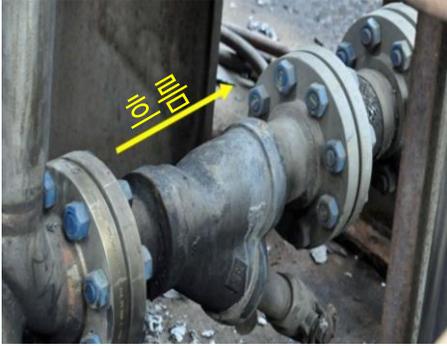


그림 1. 스테인레스강 배관에 부적절하게 설치된 주철 Y형 스트레이너



그림 2. 과도한 압력과 온도로 인해 취성파괴가 발생, 스트레이너에 난 큰 구멍

출처: CSB 보고서 번호 2019-02-I-TX

증기 폭발과 화재로 인해 작업자 1명이 사망하고 2명이 중상을 입었습니다. 적어도 28명의 다른 근로자들이 부상을 입었습니다. 3인치(75mm) Y형 스트레이너가 파손되었을 때 약 4500kg (10,000파운드)의 가연성 이소부틸렌이 방출되었는데, 이는 아마도 열팽창으로 인한 것으로 보입니다. 증기운이 점화되어 폭발을 일으켰습니다.

이번 Beacon은 파이프 사양에 맞는 승인된 배관 자재를 사용하는 데 중점을 두고자 합니다.

해당 배관 및 계기 다이어그램(P&ID)에 몇 가지 오류가 있었습니다. 여기엔 Y형 스트레이너, 체크 밸브, 수동 차단 밸브 표기가 빠져 있었습니다. 프로세스 위험 분석(PHA)은 배관설비가 설치되었을 때 수행되었으며 사고가 발생하기 약 1년 전에 재검증되었습니다만 P&ID가 현장 배관과 일치하지 않는 점을 아무도 주목하지 못했습니다. 도면에 따르면 배관은 304 스테인레스강으로 용접 이음이나 플랜지로 체결됩니다. 3인치 직경의 주철 Y형 스트레이너는 나사 조인트로 스테인레스 배관에 연결되어 있었습니다. 대부분의 산업계 파이프 사양에서는 이소부틸렌 서비스에서 3인치의 나사산 연결을 확실히 금하고 있습니다.

이 스트레이너의 재질과 같은 주요 금속은 스테인레스강보다 부서지기 쉽습니다. 이러한 파손의 우려가 있어 다수의 산업계 배관 표준에서는 가압 탄화수소 서비스엔 특별히 사용을 금지하고 있습니다.

## 알고 계셨나요?

- 새로운 배관 시스템 설계시 업계에서 승인된 배관 사양서를 따라야 합니다. 사양서는 온도, 압력 및 올바른 재료에 대한 지침을 제공합니다.
- 대다수의 회사에서는 다양한 공정과 유틸리티 서비스에 대한 자체 배관 사양을 활용하고 있습니다.
- 회사에 자체 배관 사양이 없는 경우 PIP(Process Industry Practices), ASME(American Society of Mechanical Engineers), ECISS(European Committee for Iron and Steel Standardization) 및 JISC(일본 산업 표준 위원회)와 같은 기술단체의 표준을 채택하기도 합니다.
- 위험한 물질 서비스인 경우 나사 조인트는 3/4인치(DN 20)보다 더 큰 직경의 배관에는 거의 사용되지 않습니다. 작은 직경의 계기나 샘플링 연결에 사용되기도 합니다.
- 파이프 사양에서 벗어나는 경우 기술팀의 수정을 위한 분석을 포함하는 변경 관리 검토가 필요합니다.
- 모든 배관 설치에는 배관이 올바른 사양을 충족하는지 확인하기 위해 PSSR(사전 안전 검토)이 되어야 합니다.

## 무엇을 할 수 있을까요?

- P&ID는 현장에 설치된 공정배관과 정확히 일치해야 합니다. 그렇지 않다면 관리자에게 보고하세요.
- PHA 진행자가 현장을 방문하는 게 바람직 합니다. 평가를 시작하기 전에 P&ID가 설치현장과 일치하는지 먼저 확인합니다.
- 위험한 물질 서비스에서 나사 조인트 연결부(직경 3/4inch, 19mm 이상)가 발견되면 관리자에게 보고하여 점검하세요.
- 배관에 수정이 필요한 경우 사내 변경관리 시스템을 활용하여 적절한 검토를 진행해야 합니다.

**귀하의 회사는 파이프 사양서를 활용하고 준수합니까?**