

부식 - 또 다른 숨겨진 위협

2024년 8월호



그림 1.



그림 2.

참고 1. CSB 보고서 No. 2012-03-I-CA, 2015년 1월

참고2. CCPS 그림 파일

무슨 일이 있었나요?

그림 1에서는 오래된 배관 부위에 부식이 있었지만, 다음 점검까지 가동을 계속하기로 결정되었습니다. 그 배관은 결국 파손되어 뜨거운 가연성 액체가 유출되었고, 증기 구름이 형성되었습니다. 이후 점검되어 큰 화재를 일으켰습니다만 사망자는 발생하지 않았습니다.

그림 2에서는 액화 천연가스(LNG)를 서비스하는 구형 탱크가 수압 시험을 하던 중이었습니다. 시험 물질로 사용된 물(비중 1.0)은 LNG(비중 0.45)보다 두 배 이상 무겁습니다. 구형 탱크의 지지대는 내화 처리가 되어 있었고, 누구도 내화물 내부에 부식이 발생한 것을 인지하지 못했습니다. 물의 추가적인 하중으로 인해 지지 다리가 파손되었고, 이 사고로 한 명이 부상을 입고, 한 명이 치명상을 입었습니다.

알고 계셨나요?

- 부식은 공정 설비의 내부 및 외부, 그리고 지지 구조물에서 발생할 수 있습니다.
- 부식은 일반적으로 금속과 주변 환경 사이의 반응입니다. 가장 잘 알려진 예는 철이나 강철이 산화철 또는 녹으로 변하는 것입니다.
- 부식 메커니즘은 매우 다양합니다. 위의 그림은 단지 두 가지 예시입니다.
- 대부분의 부식 메커니즘은 천천히 진행되어 설비가 고장 나기까지 수년이 걸립니다. 그러나 특정 조건에서는 부식이 놀랄 만큼 빠르게 진행될 수 있습니다.
- 부식 속도는 보통 연간 밀리인치 또는 연간 마이크로미터(1 밀리인치 = 25.4 마이크로미터) 단위로 표시됩니다. 부식 데이터를 검토할 때는 어떤 단위가 사용되었는지 아는 것이 중요합니다.
- 콘크리트는 산성 물질에 의해 부식될 수 있습니다. 이는 탱크, 배관, 적재/하역 작업에서의 밀폐 시스템의 기능을 저하시킬 수 있습니다.
- 모든 부식이 금속에만 해당하는 것은 아닙니다. 가스켓, O-링 및 기타 비금속 부품도 재질 손상으로 인해 고장 날 수 있습니다.

무엇을 할 수 있을까요?

- 점검 시 변색된 보온재, 장비, 배관 또는 구조물에 얼룩이 생긴 것, 손상된 콘크리트 등 부식의 징후를 주의 깊게 살펴보세요.
- 보온재가 손상되어 물이 보온재나 내화물로 스며들 수 있는 장소를 주시하세요.
- 보온된 배관에서 물방울이 떨어지는 경우, 이는 보온재가 손상되었음을 나타낼 수 있지만, 누출일 수도 있습니다. 모든 '물방울'을 주의 깊게 다루고, 관리자에게 보고하세요. 적절한 개인 보호 장비 없이 누출을 확인하려고 하지 마세요.
- 배관과 장비를 열 때 가스켓과 O-링을 검사하세요. 변색 또는 균열 등의 손상 징후가 보이면 관리자에게 알리세요. 이는 가스켓 또는 O-링 재료가 현재 사용에 적합하지 않다는 것을 나타낼 수 있습니다.

부식 - 여러분의 플랜트 안팎과 주변 어디에든 존재합니다.