

재해사례
(화재)

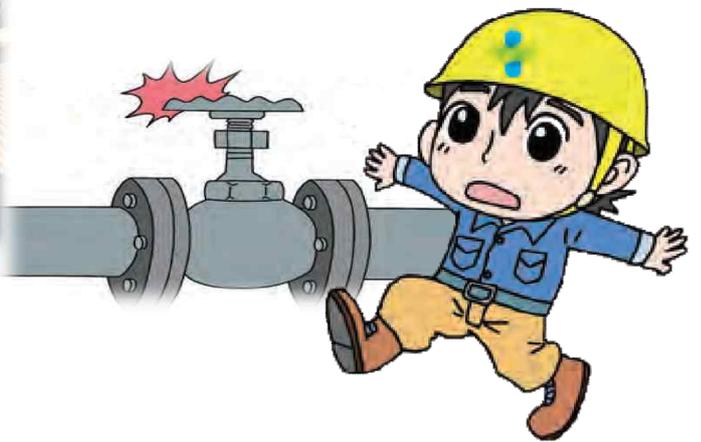
고압산소 이송배관 화재사고

2020. 11. 24(화) 전남 광양시 소재 산소공장에서 정비 중 차단되어 있던 밸브를 개방하는 순간 원인 미상의 화재 발생으로 작업 중이던 근로자 3명 사망



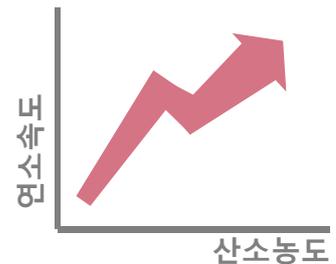
【사고 현장 사진】

※ 산소배관은 떨어져 나가고 질소배관까지 녹은 상태



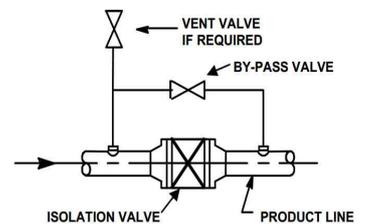
I 고압산소배관 위험성

- 공기 중 조건에서와 달리 고압산소 조건에서는 극미량의 가연물만으로도 화재·폭발이 발생할 수 있으며, 이때는 연소속도가 높아 순식간에 배관 등을 녹일 수 있는 온도까지 연소온도가 상승하게 됨



+ 취급시의 주의점

- 1 (밸브 조작 시 주의) 가능한 밸브의 개폐는 천천히 하고 압력차가 있는 경우에는 바이패스를 설치해서 압력차를 최소화한 다음 밸브 개방
- 2 (취급설비 내부 관리) 잔류 먼지만으로도 화재가 발생할 수 있으므로 윤활유 등 내부의 가연물을 완전히 제거하고 운전
- 3 (재질·유속관리) 배관내 유속에 따라서는 재질이 연소될 위험이 있으므로 유속과 압력을 고려하여 재질 선정



【바이패스밸브 설치예】

유럽산업
가스협회
가이드

150℃까지는 카본스틸 재질이 적용가능 하며,
200℃까지는 스테인리스 스틸이나 비철금속류 사용가능 함
※ EIGA Oxygen pipeline and piping systems(DOC13/20)참조



유사재해사례

2014.7.1 전남 광양시 소재 산소공장에서 감압밸브 조작 중에 산소배관 내부에 잔류하고 있던 유지분이 고압산소에 의해 발화된 후 배관 화재로 확대되어 작업 중이던 근로자 3명이 사망

2009.7.6 전남 광양시 소재 산단에서 과산소(저압 고농도 산소) 조건인 배관을 휴대용 연삭기로 절단하던 중 화재 발생으로 근로자 1명 사망

1999.8.5 충북 충주시 소재 가스충전소에서 충전 용기 내에 혼재되어 있던 유지류와 산소가 반응하면서 산소용기가 폭발하여 근로자 1명 사망, 1명 부상

1996.8.15 전남 여주시 석유화학공장에서 시운전 중에 압축기 후단에 설치된 차단밸브와 스트레이너 사이의 잔류한 기름이 산소와 반응으로 폭발하여 근로자 1명 부상



【사고로 녹아버린 배관】

과산소조건 위험성

HEALTH

의학적으로 명백하게 과산소의 농도별로 인체에 대한 영향이 검토된 것은 아니지만 50 vol%까지는 유해성은 없는 것으로 알려져 있으며 75 vol%이상에서는 호흡곤란 증상, 100 vol%에서는 망막 손상 등이 보고되고 있음

SAFETY

문헌에서 제공하는 물성치는 표준조건에 따라 측정된 값인 반면 과산소조건에서는 기존 물성과 다른 양상을 보이는 경우가 많으며, 특히 연소반응에 있어서는 높은 연소속도 · 연소효율로 → 높은 연소온도 · 폭발가능성이 증가되어 대규모 화재 · 폭발사고로 이어지는 경우가 많음

과산소 조건

공기중의 산소농도(약 21 vol%) 보다 높은 조건으로 CGA(미국고압가스협회)에서는 23 vol% 이상으로 정하고 있음

참고자료

- KOSHA GUIDE P-138-2013 산소과잉 분위기의 화재 위험성 및 방지대책에 관한 기술지침
- 유럽산업가스협회(EIGA) 가이드 Oxygen pipeline and piping systems

