

재해사례

(인화성 증기)

지하매설 연료탱크 배관 절단 중 폭발

고철 폐기물 수집 운반 작업자가 지하에 매설된 아스콘 재생기 연료탱크(병커C유)의 통기관을 LPG-산소 절단기를 사용하여 절단 중 통기관 내 잔류하고 있던 인화성 증기가 폭발하며 통기관 외부로 누출된 화염으로 화상을 입음



재해발생 원인

- LPG-산소 절단기를 사용하여 병커C유의 증기가 잔류하고 있는 통기관 절단작업을 위해 통기관에 고온의 열을 가함
 - ① 가연물(병커C유) : 저장, 사용 시 점도를 낮추기 위해 60~80℃ 정도로 승온하여 사용하므로 혼합물 상태인 병커C유 중의 경질성분이 증발하여 밀폐된 공간에 폭발분위기 형성가능(폭발범위는 1~5%로 공기 중의 1%만 존재하여도 폭발가능)
 - ② 점화원(LPG-산소 절단열) : 가스절단 시 약 3000℃에 달하는 불꽃을 만들어 절단부를 가열
 - ③ 공기(산소) : 병커C유 저장탱크 통기관을 통해 외부에서 유입된 공기
- 유류 등이 존재하는 장소에서의 용단작업시 화재폭발 예방 조치 미 실시

재해예방 대책

- 병커C유 등의 위험물이 존재하여 폭발, 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 점화원이 될 수 있는 불꽃 등을 발생시킬 수 있는 화기 작업을 실시하지 않도록 조치 ¹
- 인화성 유류가 존재하는 저장탱크에 대하여 점화원이 될 수 있는 불꽃 등을 발생할 수 있는 용단 등의 화기작업 시 인화성 유류증기를 완전히 제거하는 등의 조치 후 작업 ²



참고법령 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치), 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)



유류 등이 있는 용기, 배관에서의 화기 안전작업

✓ 잠재위험 및 위험요소

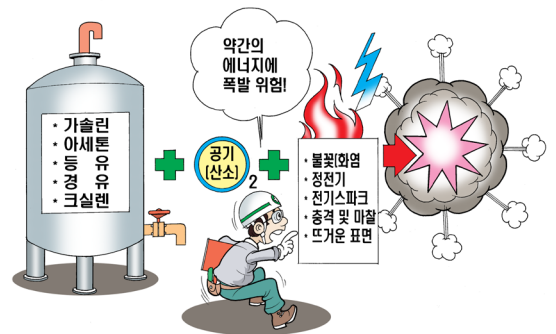
- 인화성 액체는 상온에서 증발 기화하는 성질이 있으며, 인화성 가스와 똑같이 공기 중에 확산해서 폭발성 혼합분위기를 생성하며 약간의 에너지에 의해 폭발 가능하여, 용접, 용단, 연마 등 화염 또는 스파크를 발생시키는 작업을 하는 경우 특히 안전조치를 철저히 하여야 함.

안전 TIP : 인화점의 이해

화학물질에서 증발된 증기가 공기과 섞여서 최저 폭발범위 이상의 가연성 혼합기체를 형성하는 최저 온도로, 인화점이 낮을수록 위험하다. 각 법과 기준의 인화성 위험분류도 인화점을 기준으로 한다.

위험요소

- 화재·폭발 위험 장소에서 화기의 사용
- 인화성 물질 잔류 탱크, 장소에서 통풍·환기, 제거 등의 조치 미흡
- 위험물질 취급 근로자의 위험정보 제공 및 안전교육 등 미흡
- 정비·보수·수리 등의 작업 시 안전작업 절차 미준수 등



✓ 위험예방 대책

- 인화성 물질 등 위험물을 취급하는 장소에서는 원칙적으로 화기작업을 금지
- 정비·보수 등의 작업 시에는 정비·보수 계획 및 준비 → 정비계획서 작성 → 정비절차서 작성 → 특수작업 허가서 및 절차서 적성 → 정비작업수행 및 결과보고 순으로 실시
- 정비·보수·수리 등의 작업 시 위험물질 정보제공, 교육 및 체계적인 관리
- 화기, 인화성 물질 취급 작업 시 안전작업허가서 승인·발급·현장 확인 등 체계적인 안전조치
- 화기, 인화성 물질 취급 시 안전작업절차에 따라 작업
- 화기 작업 전 퍼지 및 인화성 물질 잔존 여부 확인 : 작업시작 전 공정 유체의 제거·퍼지·차단 여부 확인, 가스누출 여부 측정, 취급 유체를 제거한 후 물을 가득 채우거나 질소 등으로 치환
- 화기 작업 중 확인 철저 : 주변 작업조건의 변동 및 위험물질의 유입 여부, 작업 중 지속적인 인화성 가스 측정, 작업 관계자 외 인원의 출입통제, 불꽃으로 인한 주변의 화재발생 가능성 방지 계속 확인 등

