

중대산업사고 사례(2014.05.09) KOSHA-MIA-201406

본 속보는 국내에서 발생한 중대산업사고에 대하여 안전보건공단에서 기술적인 문제점을 분석하고 그 방지대책을 수립하여 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있습니다.

금번 발생한 사고사례를 요약하여 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 안전을 기하여 주시기 바랍니다.

제선공장 열풍로 잔류가스에 의한 폭발

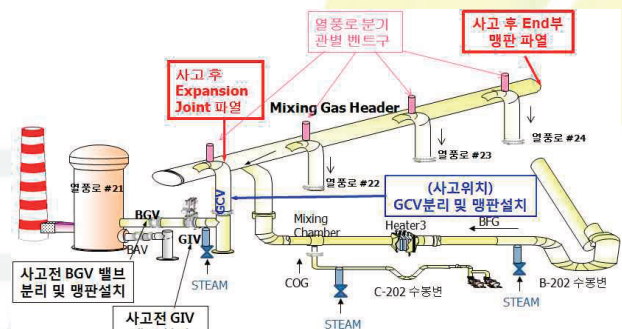
< 재해개요 >

2014년 5월 9일(금) 4시 45분경 경북 포항시 소재 (주)○○○ 제선공장 2고로 개보수공사현장에서 열풍로 #21호기 정기보수(내화벽돌 교체 등) 사전작업으로 열풍로 연료인 Mixing Gas(BFG+COG)를 차단하기 위해 가스 인입측에 설치된 GCV(Gas Control Valve)를 분리하고 맹판설치를 위해 체결볼트 해체 작업 중 배관 내 잔류가스가 폭발하여 1명이 부상당한 재해임

※ BFG : Blast Furnace Gas, COG : Coke Oven Gas



[#21 열풍로 사고현장]



[사고배관 계통도 및 개략도]

1

재해발생과정

○ 재해발생과정

- 열풍로는 열을 생산하여 고로에 공급하기 위한 설비로 고로에서 생성되는 BFG와 코크스 처리과정에서 발생하는 COG가 혼합된 Mixing Gas를 연료로 사용하며, 열풍로 4기는 정상운전시 순차적으로 사용되며 약 1,300℃ 열풍을 생산하여 고로에 공급함
- 사고당시 4기의 열풍로 중 먼저 #21 열풍로를 정비보수(내화벽돌 교체 등)하기 위하여
 - ① Mixing Gas 공급을 일시 정지하고
 - ② #21 열풍로의 가스공급측 배관 내부를 스팀으로 퍼지한 뒤
 - ③ 열풍로 전단의 가스공급 배관에 대한 맹판을 설치하는 작업 중이었음

○ 재해발생과정

- 5.8(목) 가스공급배관에 대한 스티มป์지, #21 열풍로 분기배관 벤트구 CO측정(2회), 각 라인 땀관 설치작업 실시
- 5.9(금) 02:30분경 협력업체에서 땀관설치 목적으로 GCV 플랜지 분리작업
- 02:30~04:55 에어드릴과 용접기 등을 이용하여 GCV 플랜지에 설치된 대분의 볼트 분리
- 04:55분경 마지막 볼트를 분리하기 위해 망치로 볼트를 가격하는 순간 배관 내부에서 폭발이 발생하여 밸브 주위의 작업자 중 상해자 발생(1명 골절상, 4명 일시적 청각장애), 설비파손(#21 열풍로 인입측 플렉시블 조인트 1개소 파열, 헤더배관 땀관 2개소 중 1개 과압으로 파열 및 비산, 헤더배관 일부 파열)

※ 헤더배관(Header 또는 Head Pipe) : 지관이 모여 구성된 대구경 배관이나 덕트

2 재해발생원인

○ Mixing Gas 공급배관 내부의 퍼지 불완전으로 배관 내 인화성 가스 체류

- Mixing Gas 배관 내부를 퍼지함에 있어 사각지역이 있거나 충분한 시간 동안 퍼지가 이루어지지 않아 배관 내 Mixing Gas의 주성분인 인화성 가스가 체류됨

○ 퍼지 후 배관 내부 잔존가스 확인 방법 부적정

- 퍼지 후 배관 내부 잔류가스를 측정해야 함에도 배관 외부에서 측정하여 심각한 오류가 있었음
- 헤더배관에 4개의 벤트구가 설치되어 있음에도 #21 열풍구측 벤트구만 가스를 측정하여 헤더배관 전구간에서의 잔존가스 여부에 대한 검증을 제대로 하지 못했음

3 동종재해 예방대책

○ 위험물 배관작업시 공정조건에 따른 적절한 배관 퍼지

- 가연성 가스 배관 퍼지에 있어 배관의 형태에 따라 사각지역이 발생하지 않도록 적절한 위치에서 퍼지가스를 공급 및 배출이 이루어지도록 하여야 함

○ 퍼지 후 배관 내부 잔존가스 확인 방법 개선

- 퍼지 후 배관 내부의 가스에 대한 측정과 분석을 실시하고 모든 벤트구에서 측정하여 사각지대를 해소하여야 함
- 작업 중 배관계통 내부의 조건변화나 가스유입이 발생할 수 있으므로 주기적 또는 계속적으로 배관 내부의 가스농도를 측정하여야 함