

중대산업사고 사례(2014.05.08) KOSHA-MIA-201405

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 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

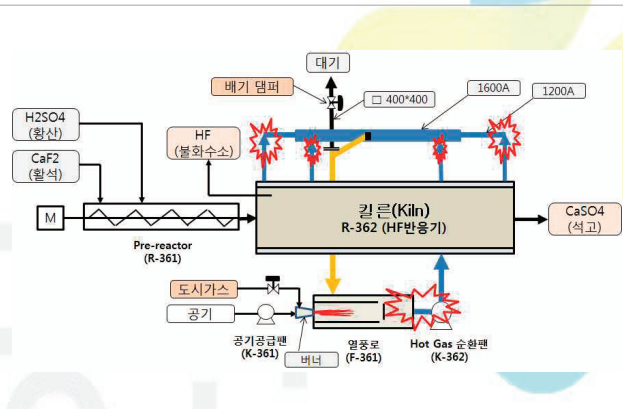
열풍로 가스폭발 사고

< 재해개요 >

2014년 5월 8일(목) 18:24분경 울산시 남구 소재 (주)○○ 무수불산(HF) 생산공정의 반응로(킬른)의 자켓에 열풍을 공급하는 열풍로의 도시가스 버너 초기 가동 중 열풍로 본체 및 관련 계통설비에 채류한 미연소 도시가스에 의한 폭발사고가 발생하여 1명이 사망하고 4명이 부상한 재해임.



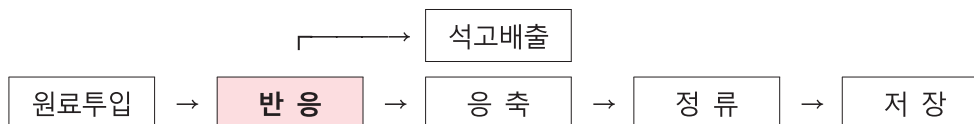
[사고발생 반응로(킬른)]



[사고발생 공정도]

1 재해발생과정

○ 공정개요



- 열풍을 간접 가열방식의 가열로(킬른) 내부에서 건조형석(CaF_2)과 황산(H_2SO_4)을 반응시켜 불화수소(Crude HF)와 부산물인 석고(CaSO_4)가 생산되며, 불화수소는 정제과정을 거쳐 무수불산(AHF)으로 생산되는 공정임.

○ 재해발생과정

- 14:44분경 배기담퍼 수리 후 점화작업을 수행하였으나 공기와 가스비율이 맞지 않아 계속 점화가 안되어 버너 설치업체에 연락하여 도움을 요청하고 버너 점화작업 일시 중단
- 18:05분경 버너 설치업체와 버너 점화작업 진행하여 버너를 점화하였으나, 점화된 버너의 불꽃이 오랜지색이 되어 불완전연소 상태로 추정
- 18:23분경 점검창을 통해 버너 불꽃을 확인하고 부하조절 버튼으로 공기와 가스비를 조절
 - ※ 버너의 공기와 가스비를 조절하면서 버너의 부하량을 증가시킨 것으로 추정되며 이 경우 미연소가스가 좀 더 많이 발생하게 됨
- 18:24분경 버너 운전을 조절하던 설비업체 담당자가 버너 정지버튼을 조작하는 동시에 폭발하여 공기조절 담퍼가 비산되었으며 동시에 화염이 분출됨
 - ※ 버너 정지버튼 조작과 폭발과는 관련성이 없음

② 재해발생원인

○ 열풍로 버너 점화 전 내부 환기 미흡

- 버너를 점화할 때 내부의 미연소가스를 사전에 환기시켜야 하나 설치된 열풍로 시스템은 환기가 진행되는 동안 내부의 가스가 외부로 배출되지 않고 내부 순환되는 구조로 실질적으로 환기가 이루어지지 않음

○ 열풍로 구조 부적절

- 위험물 건조설비인 열풍로에는 주변 상황을 고려하여 폭발시 생성되는 폭발압력을 안전하게 배출하기 위한 폭발구를 설치하여야 하나 설치되어 있지 않음

③ 동종재해 예방대책

○ 열풍로 버너 점화 전 내부 환기 철저

- 열풍로의 버너를 점화할 때는 내부에 잔류한 가스에 의한 폭발을 방지하기 위해 내부 용적의 4배 이상으로 환기를 시켜야 함.

○ 열풍로 구조 개선

- 도시가스를 사용하는 위험물 건조설비인 열풍로에는 주변의 상황을 고려하여 폭발 발생시 생성되는 폭발압력을 안전하게 배출하기 위한 폭발구를 설치하고, 연소실 등을 환기시킬 수 있는 구조로 설치하여야 함