

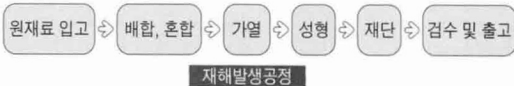
성형 몰드 가열 중 LPG 누출에 의한 화재, 화상

1. 재해 개요

2006년 0월 0일(0요일) 10시 10분경 제주시 소재 유기 화학제품 제조 작업장에서 고무물통 생산직 근로자인 피재자가 고무물통의 몰드 가열용 버너에 점화한 후 몰드 하부의 지하 피트에 내려가 작업을 하던 중 버너에 LPG 공급용 호스에서 가스가 누출하여 화재가 발생. 화재를 미처 피하지 못한 피재자가 화상을 입고 사망한 재해이다.

2. 재해발생 공정

가. 재해발생 공정



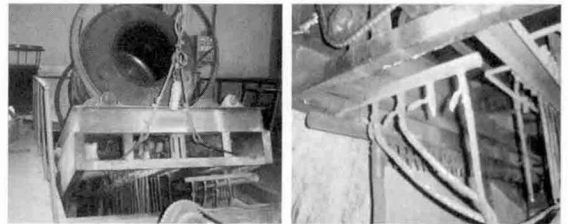
나. 재해발생 공정 설명

- 원재료(PE)의 배합 및 혼합 후 원통형 몰드기 예열을 위해 몰드 가열용 버너에 점화원(불대)을 이용하여 점화한 후에 몰드 하부의 지하피트로 들어가 작업을 수행했다.

※ 정상 작업의 경우 가열용 버너에 점화 후 지하 피트로 내려가지 않으나 재해 당시 피재자는 지하 피트로 내

려가 작업을 수행했다.

3. 재해 기인물



가. 기인물 1

- 지하 피트 작업장(mm)
크기 : 1,550 X 3,000 X 2,400

나. 기인물 2

- 원통형 성형 몰드기(mm)
L : 1,850(카본 스틸)
D : 1,110
d : 650

다. 기인물 3

- 몰드 가열용 버너
화구 : 30개소
공급배관 재질 : 일반 고무호스

4. 재해발생 과정

• 2006년 0월 0일 08:30분경 질병으로 출근하지 못한 성형 몰드 작업자를 대신하여 동(同) 작업에 피재자가 투입되어 단독으로 작업을 시작했다.

- 작업에 들어가기 전 사전 안전교육 등의 조치가 이루어지지 않았다.

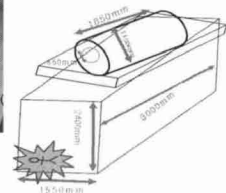
• 09:40경 고무물통의 원재료(PE 수지)를 넣어 용융하는 원통형 몰드기 예열을 위해 몰드 가열용 버너에 점화원(불대)을 이용하여 점화한 후에 몰드 하부의 지하 피트로 들어갔다.

- 정상작업 시에는 점화 후 몰드 하부로 들어가지 않으나 재해 당시 피재자는 하부로 들어가 작업을 실시하였으나 피재자가 정확히 어떤 작업을 실시하였는지는 알 수 없었다.

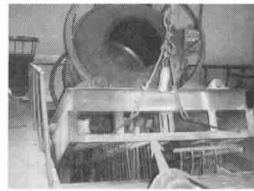
• 10:00분경 피재자가 지하 피트에 들어가 있는 상태에서 점화 시 버너연료인 LPG 공급 고무호스 부위에 떨어진 수지 불통에 의해 고무호스가 녹으면서 LPG가 누출되어 화재가 발생하였고 미처 피하지 못한 피재자는 전신화상을 입고 쓰러졌다.

• 10:10분경 주변에 있던 동료 근로자들이 연기가 발생하는 것을 보고 달려와 LPG 공급 주 배관을 차단하고 소화기를 이용하여 소화 후 피재자를 구출하여 인근 화상 전문병원으로 후송하였으나 사망했다.

5. 재해관련 사진



원통형 성형 몰드기 및 피트 크기



← 원통형 성형 몰드기 가열용 버너

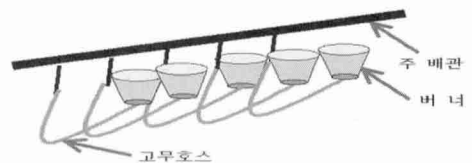


원통형 성형 몰드기 고무호스 →

6. 재해 발생원인

가. 성형 몰드 가열용 버너 LPG 공급배관 부적절

- 원재료인 PE수지를 넣어 용융하는 성형 몰드기 가열을 위해 몰드 하부에 집단으로 설치된 버너 (30개 화구) 연료인 LPG 공급배관이 가연성인 일반 LPG용 고무호스(길이 : 1.0M 정도)로 설치되어 주변에 산재되어 있는 수지 등의 불통이 호스에 떨어져 인화될 가능성이 높고 이를 통한 LPG의 누출의 위험이 상존하고 있는 상태이다.



나. 가스누출 감지 및 차단장치 작동상태 불량

- 고압가스인 LPG를 취급하는 작업장소에는 LPG 누출시 이를 신속히 감지할 수 있는 가스누출 감지기를 설치하고 일단 누출가스를 감지하였을 경우에는 가스공급을 신속하게 차단할 수 있는 장치를 설치하여 정상 상태를 유지할 수 있도록 관리하여야 하나 관리상태가 미흡하여 감지 및 차단기능을 제대로 하지 못했다.

다. 작업내용 변경 시 안전보건 교육 미 실시
 - 질병으로 인해 작업수행이 어려운 근로자를 대신하여 사출성형 작업을 수행하던 피재자를 사고 당일 성형 몰드 작업에 배치하면서 작업수행에 따른 위험성 및 안전한 작업방법 등의 작업변경 시 교육을 미 실시 함으로써 작업과 관련이 없는 지하 피트에 들어가는 등 임의의 행동을 수행한다.

7. 재해 예방대책

가. 성형 몰드 가열용 버너 LPG 공급배관 적절히 설치

- 버너 점화 시 불대로 점화하는 등 화기를 직접 사용하고 집단적으로 설치(30개소)된 성형 몰드 가열용 버너의 특성상 상시 화재 위험이 높은 상태이므로 버너 주변에는 가연성 물질이 없어야 하며 또한 원재료인 PE수지 불통 등이 상시 접촉될 수 있는 작업여건을 감안할 때 LPG 공급호스는 아래 그림과 같이 각 버너로 공급하는 가지 배관을 불연성 재질(철재 등)로 설치하고 불가피하게 필요한 부분만을 고무 호스배관으로 사용하여 고무 호스의 길이를 최소화하여 설치



나. 가스누출 검지 및 차단장치 작동상태 점검 철저

- 고압가스인 LPG를 취급하는 작업장소에 설치된 가스 누출 검지 및 차단장치는 상시 점검하고 확인하여 일단 가스 누출 시 이를 신속하게 검지하고

경보를 발함과 동시에 가스공급을 신속하게 차단할 수 있는 구조가 유지되도록 관리 철저

- 가스누출 감지기 선정 시 고려사항
- ① 가스검지기 및 경보장치는 충분한 강도, 취급 및 정비가 쉬울 것
- ② 가연성 가스(암모니아 제외)의 검지 경보장치는 방폭 성능을 갖는 것일 것
- ③ 2개 이상의 검출부에서 검지신호를 수신하는 경우
- ④ 수신회로가 작동상태에 있는 것을 쉽게 식별할 수 있도록 할 것
- ⑤ 경보기의 정밀도는 경보 설정값에 대하여 가연성 가스용에 있어서는 $\pm 25\%$ 이하, 독성 가스용은 $\pm 30\%$ 이하로 할 것
- ⑥ 검지 경보장치의 검지에서 발산까지 걸리는 시간은 경보농도의 1.6배 농도에서 보통 30초 이내일 것

다. 작업내용 변경 시 안전보건 교육 실시

- 사업장내 사정으로 인하여 작업내용을 변경하여 작업자를 배치할 경우에는 작업 배치 전에 아래와 같은 작업수행에 따른 위험성 및 안전한 작업방법 등 변경 시 교육을 2시간 이상 실시한 후에 안전한 작업이 이루어지도록 조치하여야 한다.

- 작업내용 변경시 교육내용은 다음과 같다.

- ① 당해 설비·기계 및 기구의 작업안전점검에 관한 사항
- ② 기계·기구의 위험성과 안전작업방법에 관한 사항
- ③ 물질안전보건자료에 관한 사항
- ④ 기타 안전·보건관리에 필요한 사항 ㉓

[출처 : 한국산업안전공단]

