

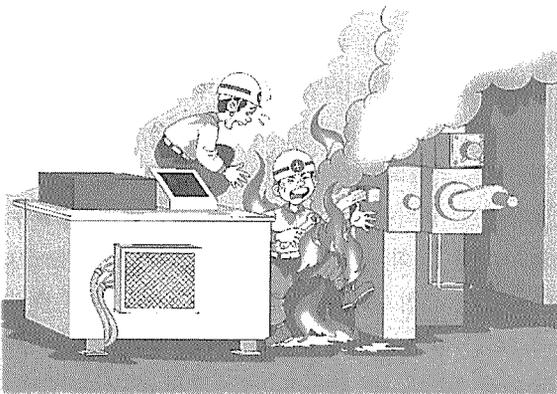


고압 주조기 수리 작업 중 분출된 유압유(油)에 의한 화재/화상

사고개요

- 발생일 : 2006년 3월 ○일(○요일) ○시 ○분경
- 작업공정 : ○○○○경합금 주조 작업장에서
- 사고유형 : 화상
- 사고규모 : 1명 사망
- 사고상황 : 설비 유지보수 담당인 피재자가 고장난 주조기의 솔레노이드 밸브를 교체하기 위해 동료 작업자 1명과 함께 고정 볼트 해체 등 작업을 수행하던 중 솔레노이드 밸브 내부에 있는 유압유가 분출되어 인근에 위치한 고온(350 °C)의 알루미늄 용탕 보온로(爐)로 비산되어 화재가 발생하였고 피재자 전신에 불이 옮겨 붙어 사망한 재해임.

재해상황도



재해발생과정

◎ 2006년 3월 ○일(○요일) 08시 10분경 경합금주조2 공장 고압주조기 1호기의 작동불량을 조장이 반장에게 보고, 보고를 받은 반장은 담당차장에게 보고하여 사출부 유압기기의 작동유무 점검을 지시 받아 조장이 작업계획 수립 및 준비

◎ 09시에서 12시까지 조장은 피재자, 동료 작업자와 함께 1호기 사출 저속밸브와 사출고속 밸브 교체, 체크밸브 해체 및 내부점검 후 조립, 체크밸브 역 조립 등의 여러 작업을 시도하였으나 작동불량

◎ 13시 경 유압회로도 검토결과, 고압주조기 1호기 솔레노이드 밸브의 압력누설이 발생하는 것으로 판단하여 비가동 중인 2호기의 동일사양 솔레노이드 밸브를 탈거하여 1호기에 교체한 후 테스트하기로 결정하고 조장이 피재자와 동료 작업자에게 탈거 작업을 지시

◎ 16시 20분 경 2호기 솔레노이드 밸브를 탈거하기 위해 피재자는 고압주조기와 알루미늄 용탕 보온로 사이 바닥에서 동료 작업자는 알루미늄 용탕 보온로 위에서 밸브 바디의 고정볼트 해체작업 실시

◎ 피재자가 밸브바디 하부의 고정볼트 3개를 해체한

후 목격자가 상부 고정볼트 3개중 우측 1개를 해체하는 순간 밸브바디 사이로 유압작동유가 분출되어 동료 작업자가 즉시 체결을 시도하였으나 약 60cm 옆에 위치한 고온(350℃)의 알루미늄 용탕 보온로쪽으로 유압작동유가 비산되면서 화재 발생

◎ 화재가 발생하자 바닥으로 뛰어내려 피신한 동료 작업자는 미처 피신하지 못한 피재자의 전신에 붙은 불을 인근에 비치된 소화기를 사용하여 소화시키고 병원으로 후송하였으나 전신 65% 이상이 3도 화상으로 사망함.

재해상황도

◎ 설비 세부 사양

구분	사양/모델번호	제조사
고압주조기	1,250 ton	UBE(일본)
슬레노이드 밸브	DG5V-H8-2A-T-P2-T-84-JA-M	TOKIMEC(일본)

◎ 유압유(油) 비산 원인

- 유압라인의 고압유체(200kg/cm²)를 Drain Valve를 통해 충분히 제거하지 않고 슬레노이드 밸브 바디 고정볼트를 제거함으로써 잔류압력에 의해 유압작동유가 외부로 누출·비산됨.

※ 재해발생 전 Drain Valve 압력게이지는 Valve 뒤편에 위치하여 작업위치에서 압력확인용이하지 않았음.

재해발생원인

1. 정비작업 시 위험방지를 위한 조치 미흡

- 기계·기구 및 설비 등의 내부의 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험방지를 위한 조치 미흡

· 고압의 유압작동유를 충분히 방출시키지 않고 볼트

를 풀다가 압력에 의해 보온로로 비산되어 화재 발생

2. 유압작동유 비산예방을 위한 안전조치 미실시

- 폭발성, 발화성 및 인화성물질(고온의 공정운전조건으로 인하여 화재·폭발위험이 있는 상태에서 취급되는 가연성 물질)등에 의한 위험을 예방하기 위한 안전조치 미실시

· 고온의 알루미늄 용탕 보온로로 유압작동유가 비산되는 것을 방지하기 위한 방호막 또는 방호판 미설치로 화재가 발생함.

3. 정비작업절차 등 표준작업안전수칙 미준수

- 정비 등 작업 시에는 작업절차, 작업순서, 작업방법 등 당해 설비에 맞는 작업절차서 및 표준작업안전수칙을 준수하여야 하나 미준수

4. 예비품 미확보

- 정비에 필요한 예비품 미확보

· 설비의 결함 발견시 사용할 예비품 미확보로 정상적인 설비에 부착되어있는 부품을 탈거, 타설비에 부착시켜 테스트를 하기 위한 작업 중 사고발생

5. 밸브 등의 개폐방향 표시 미흡

- 배관의 밸브, 콧 또는 이것들을 조작하기 위한 스위치 및 누름버튼 등에 대하여 이들의 오조작으로 인한 폭발·화재 또는 위험물의 누출을 방지하기 위하여 개폐방향을 색채 등으로 표시하여 구분하여야 하나 사고발생 DrainValve는 육안으로 개폐방향을 쉽게 확인할 수 없음.

재해예방대책

1. 정비작업시 위험방지를 위한 안전조치 실시

- 기계·기구 및 설비 등의 내부의 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험방지를 위한 조치를



산/업/재/해/사/례

하여야 함.

· 유압장치의 밸브 등을 탈거하기 전 고압의 유압유를 Drain Valve 등을 통해 충분히 방출시켜야 하며 압력계 이지를 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 설치하여 압력이 충분히 방출 되었는지 확인이 용이하여야 함.

2. 유압작동유 비산예방을 위한 안전조치 실시

- 폭발성, 발화성 및 인화성물질(고온의 공정운전조건으로 인하여 화재·폭발 위험이 있는 상태에서 취급되는 가연성 물질)등에 의한 위험을 예방하기 위한 조치를 하여야 함.

· 유압작동유의 인화점이상에서 가동되는 고온의 보온로에서 정비 등의 작업시 유압작동유가 비산 또는 접촉되지 않도록 불연재 등으로 방호판 설치

· 현재 2호기에 설치된 방호막의 경우 유압작동유가 보온로 상부로 비산되는 것만 방지할 수 있으므로 보온로 측면에도 비산되지 않는 구조로 개선

3. 정비작업절차서 작성 및 교육 실시

- 정비작업 전 아래의 내용이 포함된 정비작업 절차서를 작성하고 작업자에게 교육하여 정비작업절차 및 안전조치사항에 대해 숙지할 수 있도록 하여야 함.

- (1) 정비작업준비(기자재 및 공구)
- (2) 정비작수 전 안전조치 사항과 확인사항
- (3) 정비작업 절차
- (4) 정비완료 후 점검에 대한 사항
- (5) 정비완료 후 안전조치 사항과 확인사항
- (6) 정비 및 보수에 대한 교육
- (7) 정비결과 보고
- (8) 정비작업 중 비상시 응급조치사항
- (9) 작업자간의 통신연락 사항

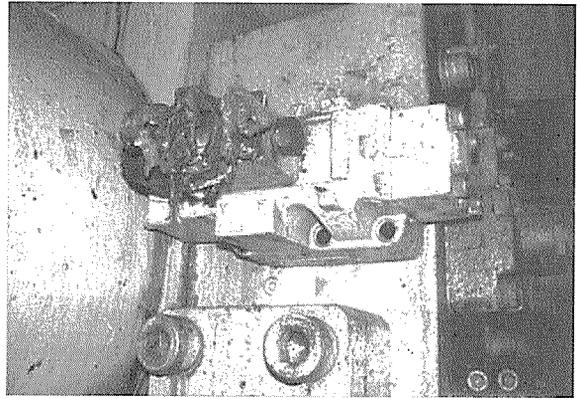
4. 예비품 확보

- 정비에 필요한 예비부품을 확보하여 설비의 결함이

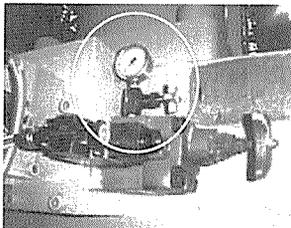
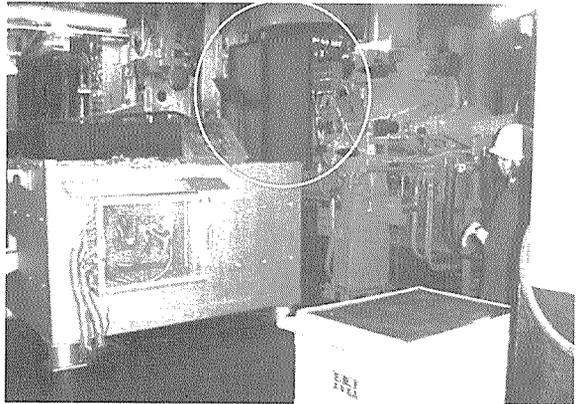
발견될 때에는 즉시 정비할 수 있도록 하여야 함.

5. 밸브 등의 개폐방향 표시 철거

- 배관의 밸브, 콕 등은 조작이 용이하고 육안으로 쉽게 볼 수 있도록 개폐방향을 색채 등으로 명확히 구분되도록 표시하여야 함. ◀



◀유압유가 분출한 슬레>



◀재해발생 후 설치된 분출/비산 방지막 및 압력계이지가 설치된 드레인 밸브>