

## 재해사례

(고압 용기 뒤편)

# 고압력 실험장비 테스트 중 용기 폭발



암석 반응 실험을 위한 고압력 장비를 설치하고 실험 장비를 테스트하기 위하여 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 주입하던 중 고압 용기가 폭발하며 날아간 용기 뒤편에 맞음



## 재해발생 원인

- 고압용기 뒤편 체결 볼트 선정 부적절
  - 고압반응용기 설치 후 시운전을 하기 위하여 CO<sub>2</sub>를 주입하는 과정에서 70bar의 내부압력에 체결된 볼트가 인장응력을 견디지 못해 파단되며 폭발 발생(사고 발생 고압 용기는 CO<sub>2</sub>를 100bar로 운전)
- 압력시험 방법 부적절
  - 고압용기를 공기 또는 가스를 시험 매체로 사용하여 기압시험을 할 경우에는 특별한 예방조치를 하여 실시하는 것이 바람직하나 별도 예방조치 없이 기압(CO<sub>2</sub>)으로 압력시험 실시

1



2



## 재해예방 대책

- 적절한 방법으로 용기의 압력시험 시행 <sup>1</sup>
  - 고압용기를 압력시험 할 경우 수압시험장비가 갖추어진 장소에서 수압으로 실시
  - 부득이하게 공기·가스를 시험 매체로 사용할 경우 고압용기의 파괴로 인한 위험방지를 위해 전용의 견고한 시설물의 내부 또는 견고한 장벽 등으로 격리된 장소에서 하는 등 특별한 예방조치를 하고 기압시험을 실시
- 용기 내부의 압력에 충분히 견딜 수 있는 볼트 선정 <sup>2</sup>
  - 볼트는 기계적 성질(인장강도, 경도, 신장, 항복점 등)을 충분히 고려하여 고압용기의 설계압력에 충분히 견딜 수 있는 적절한 볼트를 선정

## 참고법령 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제300조(기밀시험 시의 위험 방지)
- KS B 6750(압력용기-설계 및 제조일반)



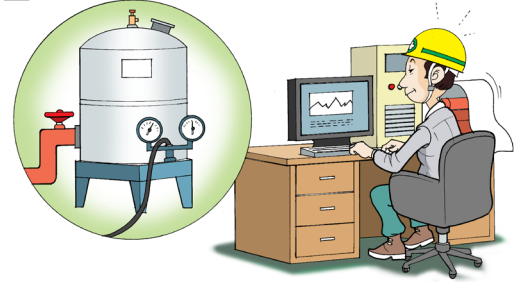
## 압력용기 내압시험 시 안전작업

### ✓ 내압시험이란?

- 보일러 드럼·탱크·내압용기 등이 그 내용물에서 발생하는 압력에 견딜 수 있는 만큼의 강도를 가지고 있는지 검사하는 것이며, 일반적으로 수압을 이용해서 검사하기 때문에 수압검사라고도 한다.

#### 핵심위험요인

- 내압시험 시 용기의 파열에 의한 위험, 용도 외 사용으로 인한 위험
- 내압시험 용기 체결볼트의 강도 부족으로 인한 덮개가 날아감



### ✓ 내압시험 방법

#### 수압시험

- 수압시험에 사용하는 물의 온도는 압력용기가 취성파괴를 일으킬 우려가 없는 온도로 함
- 수압시험의 압력용기는 설계압력의 1.3배의 압력에 온도보정을 한 압력으로 수행함
- 수압시험에 있어서 물을 충전한 다음 잔류공기를 제거하고 가압하여 승압시킨 다음 압력을 유지하면서 용접부분을 비롯한 각 부분을 점검해서 누설·변형 등 기타의 이상이 없을 때 합격으로 함

#### 기압시험

- 기압시험 전에 자분탐상시험 또는 침투탐상시험을 함
- 설계압력의 1.1배의 압력에 온도보정을 한 압력으로 수행함
- 기압시험은 공기·질소 등 위험성이 없는 기체를 사용 함
- 기압시험에 사용하는 기체 온도는 압력용기가 취성파괴를 일으킬 염려가 없는 온도로 함
- 기압시험은 시험압력의 50%까지 서서히 승압시키고 이상이 없는 것을 확인한 이후에는 내압 시험압력의 10%씩 서서히 승압시키고 그때마다 안전한 위치로부터 이상 유무를 감시하면서 내압시험 압력에 도달할 때까지 승압시킴

#### 공통사항

- 시험용 압력계는 최대시험 압력의 약 2배 범위까지 눈금이 표시되어 있어야 하고, 어떠한 경우에도 이 범위는 해당 시험 압력의 1.5~4배 이하여야 하며, 사용전 압력계의 정상 작동 유무 확인
- 압력유지 시간은 내압시험 압력까지 상승시킨 후 압력이 안정된 후 충분히 검사될 수 있는 시간 동안 유지하고, 그 후에 부분적으로 팽창 등 이상 유무를 확인



참고자료 : KS B6750(압력용기 - 설계 및 제조일반), KS B6750-3(일반산업용 압력용기)



### CHECK BOX 기압시험 시 주의사항

- 기압시험은 대단히 위험한 검사방법으로 가급적 피하는 것이 좋으나, 불가피하게 실시하여야 할 경우 압력용기의 주위에 방호벽을 설치하거나 압력용기를 참호 속 같은 안전한 곳에 두고 검사를 실시하여 만약에 발생할지도 모르는 시험도중의 폭발사고 등을 예방하여야 한다.

