



압력용기 작업안전

✓ 압력용기의 특성

압력용기란 용기의 내면 또는 외면에서 일정한 유체의 압력을 받는 밀폐된 용기를 말하며, 화학공정 유체취급 용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소취급용기)로서 설계압력이 게이지 압력으로 0.2MPa (2kg/cm²)을 초과한 경우 안전인증 대상이다.

• 적용제외(안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시 제2조)

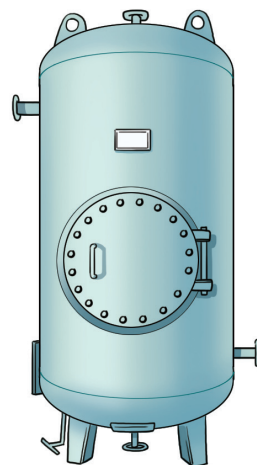
1) 용기의 길이 또는 압력에 상관없이 안지름, 폭, 높이, 또는 단면 대각선 길이가 150밀리미터 (관(管)을 이용하는 경우 호칭지름 150A) 이하인 용기

2) 원자력 용기

3) 수생식 관형 응축기 등 고시에 명시된 설비 등 16개 항목

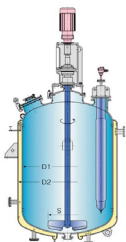
※ 다만, 동체측에 냉각수가 흐르고 관측의 사용압력이 동체측의 사용압력보다 낮은 경우에 한함

압력용기는 그 자체 위험성보다는 기밀테스트 시 과압에 의한 폭발, 압력방출장치 미설치 및 관리 소홀로 인한 과압 폭발 등의 위험이 있다. 산업안전보건법에 따라 안전인증, 안전검사 대상이며, 안전보건기준에 관한 규칙에서는 안전밸브 설치 관련하여 안전수칙을 정하고 있어 관련 사항을 준수하여야 한다.



✓ 압력용기의 구성

반응기



열교환기



저장용기



압력용기 안전밸브, 파열판



✓ 압력용기 안전대책

● 시험하기 전에 수행하여야 할 안전조치

- 안전밸브 설치, 이격 거리 유지 및 최소 인원 참여는 필수(필요 시 방호시설, 응접부 비파괴검사 실시)

※ 청소 후 실시하는 시험은 모두 기밀시험에 해당→ 과도한 압력 사용에 주의

● 설비 수명 관리 프로그램

- 일정 연한 이상된 설비는 교체하도록 자체 운영 프로그램 도입

● 응력집중 부위 정보

- 설비 설계 단계에서부터 응력집중 부위에 대한 정보 확보

- 일정 연한 이상 사용설비는 응력집중 부위 중심으로 비파괴검사 실시





압력용기 사고사례

관리자용

압력용기 재해발생 유형

주요 위험요인

- 기밀시험에 따른 안전 작업절차 준수 미흡으로 인해 과압이 발생하여 물체가 날아와 맞음
- 폐(廢)유기용제 중화탱크 하부에서 폐(廢)유기용제 드레인 작업 중 화재
- 열교환기 개조작업을 위한 용단작업 중 폭발



맞음



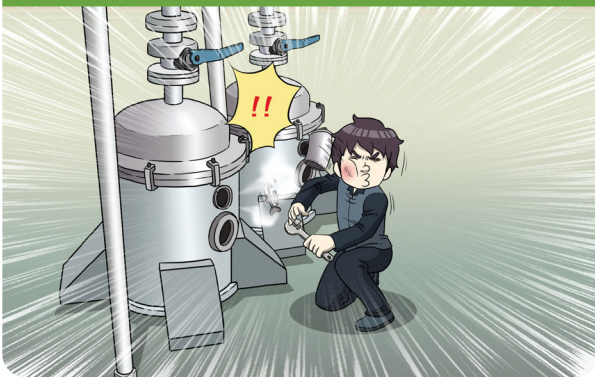
화재



폭발

재해사례

기밀시험 중 엘보우 배관이 날아와 맞음



개요 압축공기로 압력용기 기밀시험 중 용기에 부착된 엘보우 연결부에서 공기가 새는 것을 발견하고 스페너로 클램프 나비너트를 조이던 중 클램프가 파손, 고압공기가 분출되며 엘보우가 비래하여 재해자를 가격

원인

- 압력용기 안전성에 대한 안전인증 미실시
- 압력용기 기밀시험방법 부적절

대책

- 압력용기 안전성에 대한 안전인증 실시
 - 해당 압력용기의 설계압력이 게이지 압력 3.6kgf/cm²이므로 안전인증기관으로부터 안전성에 관한 안전인증을 받은 후에 기밀시험 등을 실시

• 압력용기 내부 압력 방출

- 압력용기 내부에 압축된 기체가 있는 용기의 정비·수리 작업 시 미리 내부 압력을 제거하여 위험을 방지하여야 함

공기압축기 시운전 중 리시버 탱크 경판 파열



개요 공기 압축기(Air Compressors) 시운전 중 공기 압축기와 연결된 보조 공기저장탱크(리시버 탱크)의 경판과 동체 용접부가 파열되면서 날아가는 경판이 재해자의 안면부 타격

원인

- 경판, 동체의 용접불량
- 안전밸브 미설치 압력용기 사용으로 과압 미해소
- 안전거리 미확보

대책

- 시운전 전 압력용기의 용접상태 등 확인
- 안전인증 대상 확인
- 시운전 등 과압 우려 상황에 대비하여 안전거리 확보

※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다



압력용기 점검항목

관리자용

작업 시 안전수칙

- 압력용기의 과압 해소를 위한 안전밸브를 설치하고 정상적으로 작동하는지를 주기적으로 점검
- 압력용기에 압력계를 설치하여야 하고 압력계가 정상적으로 작동하는지를 주기적으로 점검
- 압력용기 넘어짐 방지를 위해 바닥면에 충분히 고정되어야 하며, 외력이 발생하여도 넘어지지 않도록 기초 고정볼트 이상으로 볼팅함
- 압력용기의 안전검사 기준(고시)에 적합하도록 상시 관리



압력용기의 검사기준(고시 제10조 관련)

번호	구분	내용
1	외관상태 및 두께	가. 용기본체, 노즐, 맨홀, 부속물, 지지대 및 기초볼트 등은 손상, 변형 또는 깨짐이 없을 것 나. 용접이음부, 노즐부 및 맨홀에는 누설의 흔적이 없을 것 다. 동체 및 경판 등 압력을 받는 부분의 측정두께는 필요두께(부식여유 제외) 이상일 것
2	내면	용기의 내면은 심한 손상, 변형 또는 깨짐이 없고 부식상태가 양호하여야 하며, 필요 시 용기를 개방하여 이를 확인할 수 있음
3	용접이음부	가. 용접이음부는 육안검사 시 균열 또는 이상이 없어야 하며, 육안검사로 판정이 곤란한 경우에는 액체 침투탐상 검사 또는 자분탐상 검사를 실시할 것 나. 가목에 따라 검사결과 이상발견 부위는 방사선 투과검사 또는 초음파 탐상검사를 실시할 것
4	덮개판 및 플랜지	가. 덮개판 및 플랜지에 체결되어 있는 가스켓은 손상 또는 탈락이 없을 것 나. 볼트 및 너트는 풀림이나 나사의 파손이 없고 체결상태가 적정할 것
5	지지대 및 기초볼트	가. 지지대는 외력에 의한 손상 및 좌굴현상이 없을 것 나. 기초부에는 부등침하가 없어야 하며, 기초볼트는 풀림이 없을 것
6	압력방출장치	가. 압력방출장치는 법 제34조에 따른 안전인증품으로 현저한 손상, 부식, 마모가 없고, 유체의 누출이 없을 것 나. 설정압력은 설계압력 또는 최대허용 사용압력을 초과해서는 안 되며, 작동압력은 설정압력치의 ± 5 퍼센트 이내이고, 봉인상태가 양호할 것 다. 표시판에 설정압력 등의 식별이 가능해야 하며 부착이 견고할 것
7	압력계	압력계는 현저한 손상, 마모 및 누설이 없어야 하며, 정확도는 ± 5 퍼센트 이내일 것
8	온도계	온도계의 면 유리는 손상이 없어야 하며, 지시바늘은 휘거나 떨림이 없을 것
9	응축수	공기저장탱크는 내부에 응축수가 고이지 않도록 드레인 밸브를 조작하여 응축수를 방출해야 할 것
10	접지편	가. 접지편은 압력용기의 받침대 하단에 최소한 1개 이상 견고히 접속되어 있을 것(을종용기는 제외한다) 나. 접지편은 부식이 되지 않고 전기가 잘 통하도록 관리할 것
11	이름판	압력용기에는 제조자, 설계압력 또는 최대허용사용압력, 설계온도, 제조연도, 비파괴시험, 적용규격 등이 표시된 이름판이 붙어 있을 것

* 관련 법조항, 참조규격 : 산업안전보건법, 산업안전보건기준에관한규칙, 고용노동부고시, KOSHA-GUIDE 등



압력용기 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점검내용	점검결과	조치사항
1	용접 이음부, 노즐부, 맨홀 및 점검구 등에 누설 흔적은 없는지 확인		
2	지지대, 플랜지 등에 심한 손상, 변형 또는 깨짐이 없는지 확인		
3	덮개판 및 플랜지 체결부의 체결상태 확인(개스킷 포함)		
4	지지대가 외력에 의한 손상이 없는지 확인		
5	내·외면의 부식상태가 심하지 않은지 확인		
6	용접 이음부의 상태 확인		
7	기초볼트의 고정상태 및 휨 등 변형 유무 확인		
8	접지선 연결 여부 확인		
9	압력계는 정상 작동하는지 확인		
10	안전밸브는 정상적으로 설치되어 있으며, 봉인되어 있는지 확인 (전후단 차단밸브 설치 시 항상열림 상태 유지 등)		

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(이차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.