



일터에서의 유해·위험 예방 조치 폭발·화재 및 위험물누출에 의한 위험방지 | 화학설비·압력용기 등(1) |



작업 전 안전 점검
당신의 생명을 지킵니다

2015 - 교육미디어 - 669

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙

제255조	화학설비를 설치하는 건축물의 구조	제261조	안전밸브 등의 설치
제256조	부식 방지	제262조	파열판의 설치
제257조	덮개 등의 접합부	제263조	파열판 및 안전밸브의 직렬설치
제258조	밸브 등의 개폐 방향의 표시 등	제264조	안전밸브 등의 작동요건
제259조	밸브 등의 재질	제265조	안전밸브 등의 배출용량
제260조	공급 원재료의 종류 등의 표시	제266조	차단밸브의 설치 금지

※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.



☑ 일터에서 적용하여야 할 유해·위험 예방 조치

📌 화학설비를 설치하는 건축물의 구조

- 화학 설비 및 그 부속설비를 건축물 내부에 설치하는 경우, 바닥, 벽, 기둥, 계단, 지붕 등에 불연성 재료 사용



📌 부식방지

- 화학설비 또는 그 배관(화학설비 또는 그 배관의 밸브나 곡은 제외) 중 위험물 또는 인화점이 섭씨 60도 이상인 물질(이하 “위험물질 등”)이 접촉하는 부분에 대해서
 - 부식되어 폭발·화재, 누출 방지를 위하여 위험물질 등의 종류·온도·농도 등에 따라 부식이 잘 되지 않는 재료를 사용하거나 도장(塗裝) 등의 조치 실시



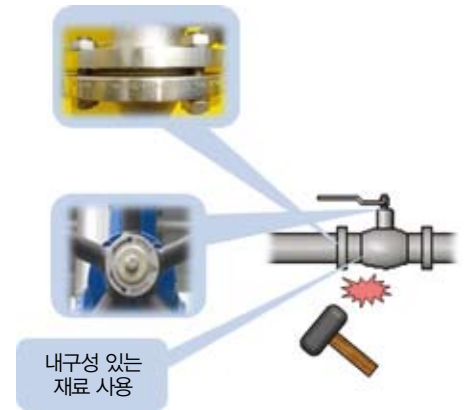
※ 부식이 잘되지 않는 재료는 티타늄, 유리, 자기, 고무, 합성수지 등의 내식성 재료로 라이닝한 것으로 연간 부식률이 0.025mm/y 이하를 말하고, 도장 등이란 내식도료의 도포, 산화피막처리, 전기방식처리 등을 말하며, 내구연한을 적절히 정하여 기간 내에 그 부분을 교환하는 뜻으로 해석이 가능하다.

※ 추가 정보는 KOSHA GUIDE M-116-2012 “기기 및 배관의 부식관리 기술지침” 참조

☑ 덮개 등의 접합부

- 화학 설비 또는 그 배관의 덮개, 플랜지, 밸브, 콕의 접합부는 적절한 개스킷(Gasket)을 사용하고 접합면 밀착시키는 등의 조치 실시

※ 추가 정보는 KOSHA GUIDE D-9-2012 “플랜지 및 가스킷 등의 접합부에 관한 기술지침” 참조



☑ 밸브 등의 재질

- 개폐 빈도, 위험물질의 종류, 온도, 농도에 따라 내구성 있는 재료 사용

☑ 밸브 등의 개폐방향의 표시

- 화학 설비/배관의 밸브, 콕, 스위치, 누름 버튼 등에 대하여 오조작 방지를 위하여 열고 닫는 방향을 색채 등으로 표시하여 구분

| 물질의 종류와 그 식별색

물질의 종류	식별색
물	파랑
증기	어두운 빨강
공기	흰색
가스	연한 노랑
산 또는 알칼리	회보라
기름	어두운 주황
전기	연한 주황

※ 한국산업규격 KS A 0503(배관계의 식별 표시) 참조

| 유체명 및 흐름방향 표시(예)



각 배관에 물질명 표시(예)






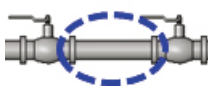

밸브 개폐 방향 표시(예)

☑ 공급 원재료의 종류 등의 표시

- 근로자가 보기 쉬운 위치에 원재료의 종류, 원재료가 공급되는 설비명 등을 표시

안전밸브 등의 설치

- 과압에 따른 폭발을 방지하기 위하여 다음의 어느 하나에 해당되는 설비에 폭발방지 성능과 규격을 갖춘 안전밸브 또는 파열판을 설치

	<p>압력용기</p> <p>안지름이 150mm 이하인 압력용기는 제외, 관형 열교환기의 경우 관의 파열로 인하여 상승한 압력이 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 경우만 해당</p>		<p>정변위 압축기</p>
	<p>정변위 펌프</p> <p>토출측에 차단밸브가 설치된 것</p>		<p>배관</p> <p>2개 이상의 밸브에 의하여 차단되어 대기온도에서 액체의 열팽창에 의해 파열 우려가 있는 것으로 한정</p>
	<p>그 밖의 화학설비 및 부속설비로 해당설비의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 것</p>		



안전밸브 (Safety Valve & Relief Valve)



파열판 (Rupture Disc)



안전밸브 등 설치 예

※ 화학설비의 안전밸브 종류는 안전밸브, 파열판, 통기밸브, 통기구, 뎀파이프, Emergency vent, 용전 등이 있다.

- 다단형 압축기 또는 직렬로 접속된 공기압축기에 대해서는 각 단 또는 각 공기압축기별로 안전밸브 등을 설치
- 검사주기마다 안전밸브가 적정하게 작동하는지 검사한 후, 납으로 봉인 사용. 단, 공기나 질소취급용기 등에 설치된 안전밸브 중 안전밸브 자체에 부착된 레버 또는 고리를 통하여 수시로 안전밸브가 적정하게 작동하는지를 확인할 수 있는 경우 예외
 - 화학공정 유체와 안전밸브의 디스크 또는 시트가 직접 접촉될 수 있도록 설치된 경우 : 매년 1회 이상
 - 안전밸브 전단에 파열판이 설치된 경우: 2년마다 1회 이상
 - 공정안전보고서 제출 대상으로 공정안전보고서 이행상태 평가결과가 우수한 사업장의 안전밸브의 경우 : 4년마다 1회 이상
- 납으로 봉인된 안전밸브를 해체하거나 조정할 수 없도록 조치

☑ 파열판의 설치

- 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 파열판 설치 필요



반응 폭주 등 급격한 압력 상승 우려가 있는 경우



급성 독성물질의 누출로 인하여 주위 환경을 오염시킬 우려가 있는 경우



운전 중 안전밸브에 이상 물질이 누적되어 안전밸브가 작동되지 않을 우려가 있는 경우

※ 파열판은 안전밸브에 대체할 수 있는 가압 또는 음압 방지장치로 판 입구측의 압력이 설정압력에 도달하면 판이 파열하면서 유체가 분출 또는 유입하도록 용기 등에 설치된 얇은 판이 대부분이지만 graphite 재질은 두껍다.

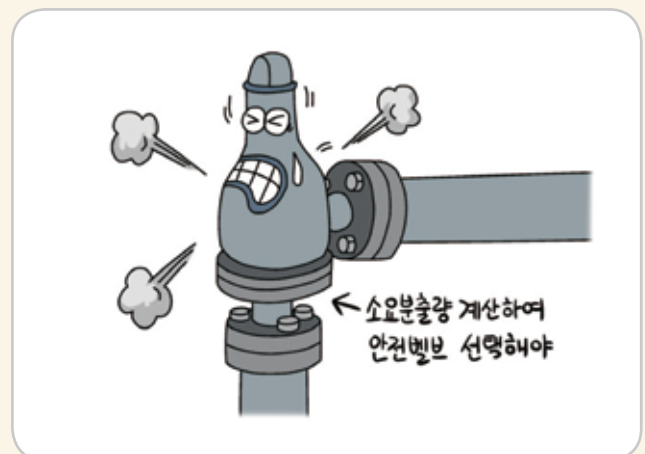
☑ 파열판 및 안전밸브의 직렬설치

- 급성 독성물질이 지속적으로 외부에 유출될 수 있는 화학설비 및 그 부속설비에 파열판과 안전밸브를 직렬로 설치하고 그 사이에는 압력지시계 또는 자동경보장치를 설치



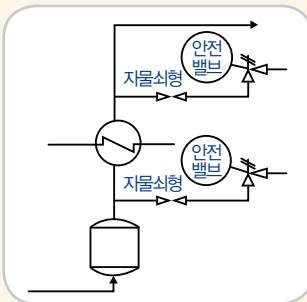
☑ 안전밸브 등의 작동요건/배출용량

- 안전밸브 등이 보호하려는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 조치. 단, 안전밸브 등이 2개 이상 설치된 경우 1개는 최고사용압력의 1.05배(외부화재 대비는 1.1배) 이하에서 작동되도록 설치
- 안전밸브 등의 배출용량은 소요분출량을 계산하여 가장 큰 수치를 적용

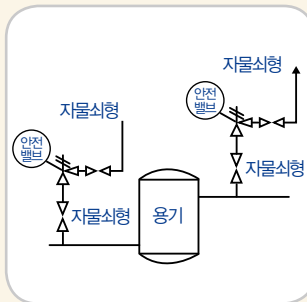


차단밸브의 설치 금지

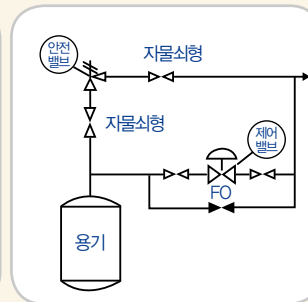
- 안전밸브 등의 전단·후단에 차단밸브 설치 금지. 단, 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 자물쇠형 또는 이에 준하는 형식의 차단밸브 설치할 수 있음
 - 인접한 화학설비 및 그 부속설비에 안전밸브 등이 각각 설치되어 있고, 해당 화학설비 및 그 부속설비의 연결배관에 차단밸브가 없는 경우
 - 안전밸브 등의 배출용량의 2분의 1 이상에 해당하는 용량의 자동압력조절밸브(구동용 동력원의 공급을 차단하는 경우 열리는 구조인 것으로 한정)와 안전밸브 등이 병렬로 연결된 경우
 - 화학설비 및 그 부속설비에 안전밸브 등이 복수방식으로 설치된 경우
 - 예비용 설비를 설치하고 각각의 설비에 안전밸브 등이 설치된 경우
 - 열팽창에 의하여 상승된 압력을 낮추기 위한 목적으로 안전밸브가 설치된 경우
 - 하나의 Flare stack에 둘 이상의 단위공정의 Flare header를 연결하여 사용하는 경우로 각각의 단위공정의 플레어헤더에 설치된 차단밸브의 열림·닫힘 상태를 중앙제어실에서 알 수 있도록 조치한 경우



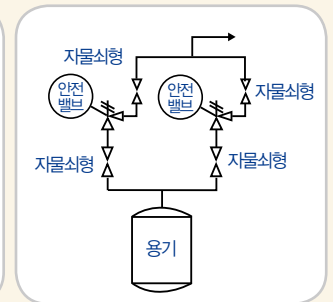
인접한 용기에 안전밸브가 이중으로 설치된 경우



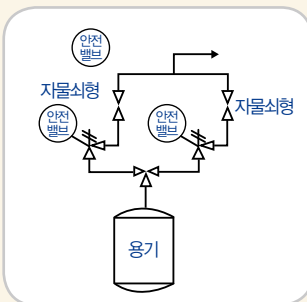
인접한 용기에 안전밸브가 이중으로 설치된 경우
(단 기체용기)



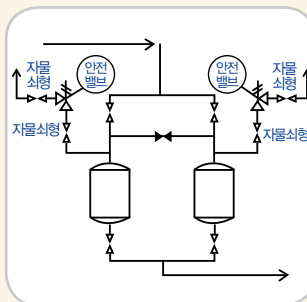
배출용량의 50% 이상에 Control Valve(FO)와 안전밸브가 병렬로 설치된 경우



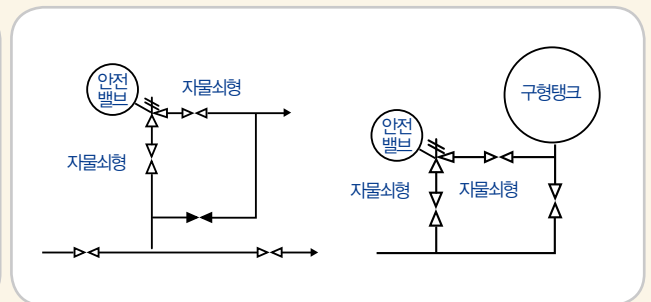
복수방식으로 안전밸브를 설치한 경우



3Way Valve 복수 방식으로 안전밸브를 설치한 경우



예비용 용기와 각각에 안전밸브가 설치된 경우



열팽창 안전밸브인 경우

「일터에서의 유해·위험 예방 조치」는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 주요 조항에서 해당 유해·위험 예방 조치 내용을 사진, 삽화 등을 통해 현장에서 좀 더 적용하기 쉽도록 구성한 것으로, 작업 시작 전 안전점검, 위험성평가, 교육 등에 활용하길 바랍니다.