



# 화학설비·압력용기 등 (Part 2)

제2편 안전기준

제2장 제4절 화학설비·압력용기 등 제267조 ~ 제279조

## ☑ 화학설비는 평상시 구조적 안전뿐 아니라 비상상황 대응 체계가 필수입니다.

- 누출·폭발·화재가 일어날 경우 피해를 최소화하려면, 설비에서 발생하는 배출물 관리, 경보·차단장치, 긴급 대피 절차가 제대로 작동해야 합니다.
- 본 절에서는 화학설비 이상 징후 감지 → 확산 차단 → 근로자 대피까지 이어지는 비상대응의 핵심 기준을 다룹니다.

## 1 화학설비·압력용기 운영 시 주요 위험요인

### 1 배출물 관리 실패

- 반응 부산물, 독성 가스, 인화성 증기가 제대로 처리되지 않으면 화재·중독·환경오염을 초래할 수 있음
- 배출구에 화염방지기·세정장치가 없을 경우 화염 역화·유해물 확산 위험이 있음

### 2 계측·경보 부재

- 온도·압력·유량 계측기가 없거나 고장 나면 반응 폭주나 압력 상승을 조기에 알 수 없음
- 가스누출·화재경보기가 작동하지 않으면 대피가 늦어 피해가 커짐

### 3 차단·격리 조치 미흡

- 긴급 차단밸브나 자동 차단 시스템이 없으면 유해 물질이 계속 유출될 수 있음
- 예비 전원이 부족하면 정전 시 모든 방호 기능이 상실될 위험이 있음

### 4 점검·개조 시 안전조치 부족

- 사용 전 안전검사를 소홀히 하면 설비 결함을 놓칠 수 있음
- 개조·수리 작업 시 격리·환기 등 안전조치를 하지 않으면 폭발이나 중독 사고가 발생할 수 있음

### 5 대피체계 부재

- 급박한 위험 발생 시 대피 절차가 미비하면 인명피해가 커질 수 있음
- 비상연락망·대피로·집결지 미확보 시 혼란이 가중됨



## 2 위험 예방을 위한 관리 방법

### 1 배출물질의 처리·통기설비 (제267조 ~ 제269조)

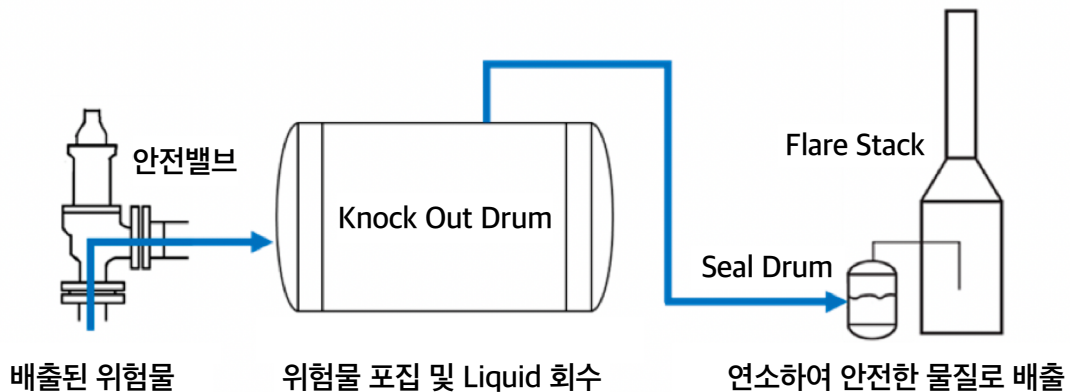
#### ✓ 배출물질의 처리

- 안전밸브 등으로부터 배출되는 위험물은 연소·흡수·세정·포집 또는 회수 등의 방법으로 처리 단, 다음의 경우 배출 위험물을 안전한 장소로 유도하여 외부로 직접 배출 가능

1. 배출물을 연소·흡수·포집, 회수 등의 방법으로 처리 시 파열판 기능 저해 우려가 있는 경우
2. 배출물질을 연소처리할 때에 유해성가스를 발생시킬 우려가 있는 경우
3. 고압 위험물이 대량 배출되어 연소·흡수·포집, 회수 등으로 완전히 처리할 수 없는 경우
4. 공정설비가 있는 지역과 떨어진 인화성 가스, 인화성 액체 저장탱크에 안전밸브 등이 설치될 때에 저장탱크에 냉각설비 또는 자동소화설비 등 안전상의 조치를 하였을 경우
5. 배출량이 적거나 배출 시 급격히 분산되어 재해의 우려가 없으며, 냉각설비 또는 자동소화설비를 설치하는 등 안전상의 조치를 하였을 경우

#### 참고 Flare System

안전밸브 등에서 배출되는 물질을 모아 연소시켜 대기 중으로 안전하게 방출하는 시스템



✓ **통기설비 설치**

- 인화성 액체를 저장·취급하는 대기압 탱크에는 통기관 또는 통기밸브 등(이하 “통기설비”)을 설치
- 통기설비는 충분한 용량의 것을 사용, 철저히 유지·보수하여야 함



**통기관**  
(Vent)



**통기밸브**  
(Breather Valves)



**비상(긴급)통기설비**  
(Emergency Vent)



**통기밸브와 역화방지**  
(Flame Arrester)

- ※ 통기관은 진공 또는 가압 상태가 되지 않도록 대기로 개방된 배관을 말함
- ※ 통기밸브는 정상시에 닫힌 상태로 있다가 탱크의 압력이 미리 설정된 압력에 도달하면 밸브가 열려 탱크 내부의 가스, 증기 등을 외부로 방출하거나 또는 탱크 내부로 외부 공기를 흡입하는 밸브임
- ※ 비상(긴급)통기설비는 탱크주변의 화재로 인해 일시에 발생하는 많은 양의 가스·증기 등을 방출할 수 있는 긴급벤트 커버(Emergency Vent Cover), 비상압력방출용 게이트해치(Gauge hatch) 등이 있음

✓ **화염방지 등 설치**

- 인화성 액체 및 인화성 가스를 저장·취급하는 화학설비에서 증기나 가스를 대기로 방출하는 경우 외부로부터의 화염을 방지하기 위하여 화염방지기를 그 설비 상단에 설치



- 단, 대기로 연결된 통기관에 화염방지 기능이 있는 통기밸브가 설치되어 있거나, 인화점이 섭씨 38도 이상 60도 이하인 인화성 액체를 저장·취급할 때에 화염방지 기능을 가지는 인화방지망을 설치한 경우 예외

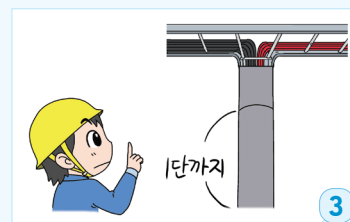
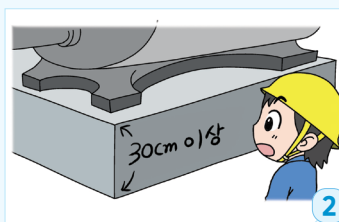
※ **화염방지기**: 가연성 가스 또는 인화성 액체를 저장하거나 수송하는 설비 내·외부에서 화재 발생시 폭연 및 폭굉 화염이 인접 설비로 전파되지 않도록 차단하는 장치

## 2 화재·폭발 대비 설비 (제270조~272조)

### ✓ 내화 기준

- 폭발위험장소에 설치되는 다음에 해당하는 건축물은 내화구조로 하며, 성능 유지를 위해 점검·보수 등 실시

1. 건축물의 기둥 및 보 : 지상 1층(지상 1층의 높이가 6m를 초과하는 경우 6m)까지
2. 높이 30cm 이상 위험물 저장·취급용기의 지지대 : 지상으로부터 지지대의 끝부분까지
3. 배관·전선관 등 지지대 : 지상으로부터 1단(1단 높이가 6m 초과하는 경우 6m)까지



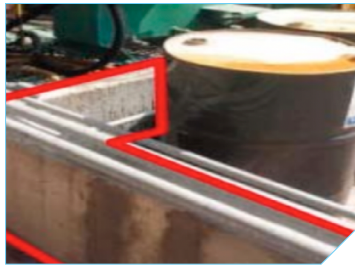
### ✓ 안전거리

- 위험물을 저장·취급하는 화학설비 및 그 부속설비를 설치하는 경우 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 8]에 따라 설비 및 시설 간에 충분한 안전거리를 유지
- 단, 다른 법령에 따라 안전거리 또는 보유공지를 유지하거나, 공정안전보고서를 제출하여 피해 최소화를 위한 위험성 평가를 통하여 그 안전성을 확인받은 경우 예외

구분	안전거리
1. 단위공정시설 및 설비로부터 다른 단위공정시설 및 설비의 사이	설비의 바깥 면으로부터 10미터 이상
2. 플레어스택으로부터 단위공정시설 및 설비, 위험물질 저장탱크 또는 위험물질 하역설비의 사이	플레어스택으로부터 반경 20미터 이상 다만, 단위공정시설 등이 불연재로 시공된 지붕 아래에 설치된 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 위험물질 저장탱크로부터 단위공정시설 및 설비, 보일러 또는 가열로의 사이	저장탱크의 바깥 면으로부터 20미터 이상 다만, 저장탱크의 방호벽, 원격조종 소화설비 또는 살수설비를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.
4. 사무실·연구실·실험실·정비실 또는 식당으로부터 단위공정시설 및 설비, 위험물질 저장탱크, 위험물질 하역설비, 보일러 또는 가열로의 사이	사무실 등의 바깥 면으로부터 20미터 이상 다만, 난방용 보일러인 경우 또는 사무실 등의 벽을 방호구조로 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

✓ 방유제 설치

- 인화성 액체, 인화성 가스, 부식성 물질, 급성 독성 물질을 저장하는 탱크를 설치하는 경우 누출, 확산을 방지하기 위하여 방유제(防油堤)를 설치

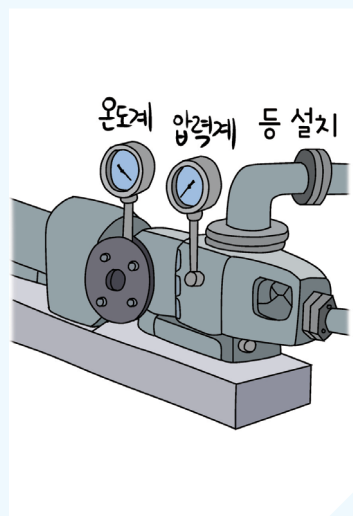


3 계측·자동경보·긴급차단장치 (제273조~276조)

✓ 계측장치 등의 설치

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 9]에 따른 위험물을 같은 표에서 정한 기준량 이상으로 제조하거나 취급하는 다음의 어느 하나에 해당하는 화학설비(특수화학설비)를 설치하는 경우 내부의 이상 상태를 조기에 파악하기 위하여 필요한 온도계·유량계·압력계 등의 계측장치를 설치

1. 발열반응이 일어나는 반응장치
2. 증류·정류·증발·추출 등 분리를 하는 장치
3. 가열시켜 주는 물질의 온도가 가열되는 위험물질의 분해온도 또는 발화점보다 높은 상태에서 운전되는 설비
4. 위험물질이 발생할 우려가 있는 설비
5. 온도가 섭씨 350℃ 이상이거나 압력이 980kPa 이상인 상태에서 운전되는 설비
6. 가열로 또는 가열기



✓ 자동경보장치 및 긴급차단장치의 설치 등

- 특수화학설비를 설치하는 경우, 그 내부의 이상 상태를 조기에 파악하기 위하여 필요한 자동경보장치를 설치
- 설치가 곤란한 경우 감시인을 두고 그 특수화학설비의 운전 중 설비를 감시하도록 하는 등의 조치 필요
- 특수화학설비를 설치하는 경우, 이상 상태 발생에 따른 폭발·화재, 누출을 방지하기 위하여 원재료 공급의 긴급차단, 제품 등의 방출, 불활성가스의 주입이나 냉각용수 등의 공급을 위하여 필요한 장치 등을 설치



자동경보장치의 예



긴급차단장치의 예

✓ 예비동력원

- 특수화학설비와 그 부속설비에 사용하는 동력원에 대하여 다음 사항을 준수
  1. 동력원의 이상에 의한 폭발, 화재 방지를 위해 즉시 사용 가능한 예비동력원을 갖춤
  2. 밸브·콰스위치 등에 대해서 잠금장치를 하고 색채표시 등으로 구분

4 점검 및 개조 안전조치 (제277조~278조)

✓ 사용 전의 점검 등

- 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 화학설비 및 그 부속설비의 안전검사 내용을 점검한 후 해당 설비를 사용
  1. 처음으로 사용하는 경우
  2. 분해/개조/수리를 한 경우
  3. 계속하여 1개월 이상 사용하지 아니한 후 다시 사용하는 경우
- 해당 화학설비 또는 그 부속설비의 용도를 변경하는 경우(사용하는 원재료의 종류를 변경하는 경우를 포함)에도 해당 설비의 다음 사항을 점검한 후 사용
  1. 그 설비 내부에 폭발이나 화재의 우려가 있는 물질이 있는지 여부
  2. 안전밸브·긴급차단장치 및 그 밖의 방호장치 기능의 이상 유무
  3. 냉각장치·가열장치·교반장치·압축장치·계측장치 및 제어장치 기능의 이상 유무

✓ 개조·수리 등

- 화학설비와 그 부속설비의 개조·수리 및 청소 등을 위하여 해당 설비를 분해하거나 해당 설비의 내부에서 작업을 하는 경우 다음 사항을 준수

1. 작업책임자를 정하여 해당 작업을 지휘
2. 작업장소에 위험물 등이 누출되거나 고온의 수증기가 새어 나오지 않도록 조치
3. 작업장 및 그 주변의 인화성 액체의 증기나 인화성 가스 농도를 수시로 측정



5 급박한 위험 시 조치 (제279조)

✓ 대피 등

- 폭발이나 화재에 의한 산업재해발생의 급박한 위험이 있는 경우 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 장소로 대피 조치
- 폭발이나 화재에 의한 산업재해발생의 급박한 위험이 있는 경우 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 장소로 대피 조치

