

# 유해화학물질 취급시설 안전성평가

---

2019. 4.

기관 : 호서대학교 안전환경센터

발표자 : 조규선



호서대학교  
HOSEO UNIVERSITY

# 목차

---

- 1 유해화학물질 취급시설 개요
- 2 안전성평가 개요
- 3 사업장에서의 문제점
- 4 안전성 평가 대안
- 5 안전성평가 신청 및 절차

# 학습목표



- I. 유해화학물질 취급시설의 정의와 종류에 대하여 알아본다!
- II. 유해화학물질 취급시설의 법적 기준에 대해 이해한다!
- III. 우리 사업장에서의 문제점에 대해 생각해본다!
- IV. 유해화학물질 취급시설 안전성평가에 대해 이해한다!
- V. 우리 사업장에서의 안전성 확보 방안에 대해 생각해본다!



# 용어정의

---

## ✓ 유해화학물질

- 유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질,  
그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질
- 국립환경과학원 고시 제2018-9호(2018.3.30.)「유독물질의 지정고시」 및  
환경부 고시 제2018-52호(2018.4.2.)「제한물질·금지물질의 지정」에 해  
당하는 물질이며, 혼합물의 경우에는 혼합물 중 해당 유해화학물질이 기준  
함량 이상 함유된 경우

## ✓ 취급시설

화학물질을 제조, 보관·저장, 운반(항공기·선박·철도를 이용한 운반은 제외한다)  
또는 사용하는 시설이나 설비

# 취급시설 설치 및 관리는..

구분		유해화학물질관리법 (~'14.12.31)	화학물질관리법 ('15.1.1~)
관리 기준	관련 규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>시행규칙 제17조 별표3 「유독물영업자의취급시설기준」</li> <li>시행규칙 제24조 별표4 「유독물의 관리기준」</li> <li>시행규칙 제33조 별표8 「취급제한·금지물질 영업자의 취급시설 기준」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시행규칙 제21조 제2항 별표5 「유해화학물질 취급 시설 설치 및 관리기준」</li> <li>시행규칙 제8조 별표1 「유해화학물질의 취급기준」</li> </ul>
	준수 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>79개</li> <li>제조·사용시설, 저장·보관시설 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>412개</li> <li>제조·사용시설, 저장·보관시설, 이송배관 등</li> </ul>

※ 2015.1.1일 이후 착공한 유해화학물질 취급시설은 화학물질관리법의 검사항목에 준하여 검사 실시

(그러나, 2014.12.31일 이전 착공한 시설의 적합/부적합 판정은 "유해화학물질관리법"에 의거하여 실시 : 2019.12.31까지)

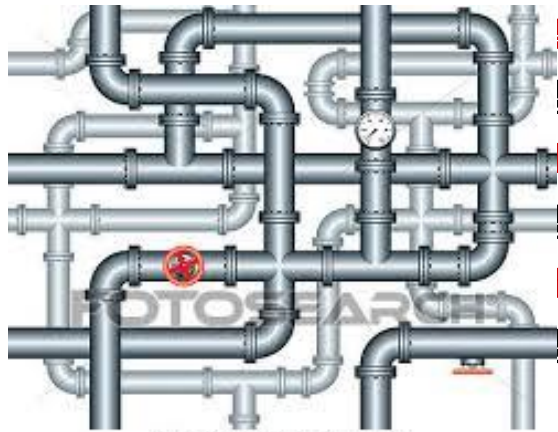
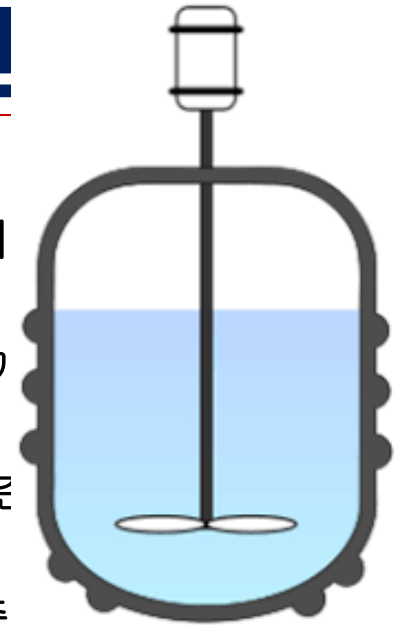
# 법적용 - 1단계(2015.1.1 ~ 2019.12.31)

- (유해화학물질 관리법 시행규칙 별표 3) : 유독물 영업자의 취급시설 기준
  - (유해화학물질 관리법 시행규칙 별표 4) : 유독물의 관리기준
  - (유해화학물질 관리법 시행규칙 별표 8) : 취급제한금지물질 영업자의 취급시설 기준
- ※ 화학물질관리법 제13조 유해화학물질 취급기준 중 제1호 부터 제5호, 제14조 취급자의 개인보호구 착용 제26조 취급시설 등의 자체점검은 **즉시적용**

- 제13조 유해화학물질 취급기준
  1. 유해화학물질 취급시설이 본래의 성능을 발휘할 수 있도록 적절하게 유지관리 할 것.
  2. 유해화학물질 취급과정에서 안전사고가 발생하지 아니하도록 예방대책을 강 구하고, 화학사고가 발생하면 응급조치를 할 수 있는 방제장비와 약품을 갖 추어 둘 것
  3. 유해화학물질을 보관저장하는 경우 종류가 다른 유해화학물질을 혼합하여 보관 저장하지 말 것.
  4. 유해화학물질을 적재하역 시 유해화학물질 관리자 참석,
  5. 유해화학물질 관리자는 안전교육 수료

# 법적용 - 2단계(2020.1.1 ~ 또는 신

- (시행규칙 별표5] 유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 (총 412개
  - 제조·사용 시설 및 설비 기준
    - 건축물[1 개], 배관·밸브[18개], 사고예방[29 개], 피해저감[10개], 그 밖의 기
  - 실내 저장·보관 시설 및 설비 기준
    - 건축물[15개], 배관·밸브[18개], 사고예방[49개], 피해저감[11개], 그 밖의 기
  - 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준
    - 건축물[5개], 배관·밸브[18개], 사고예방[48개], 피해저감[12개], 그 밖의 기준



설비 기준

배관·밸브[2개], 사고예방[14개], 피해저감[1개], 그 밖의 기준

실내 기준

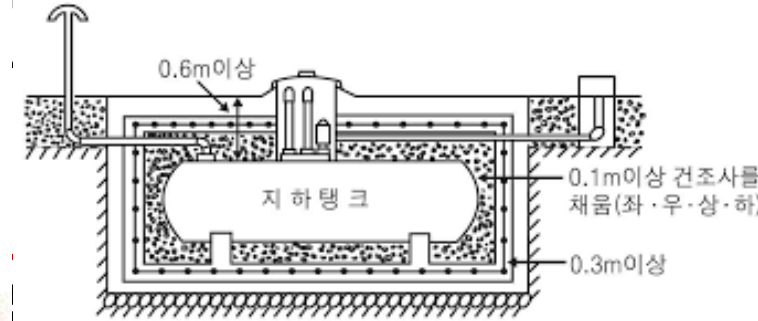
배관·밸브[5개], 사고예방[4개], 피해저감[7개], 그 밖의 기준

실외 기준

배관·밸브[20개], 사고예방[30개], 피해저감[12개], 그 밖의 기준[4개]



1 선위도 취급시설 : 5년 이내에 추조



한  
상  
한

# 법적용 - 2단계(2020.1.1 ~ 또는 신규시설)

- 화학물질관리법 시행규칙 별표5에서 화학물질안전원장에게 위임된 기준 별도 고시(총 11개 기준)
  - 화학물질안전원 고시 제2014-2호(2014.12.31제정)
    1. 제조사용시설 및 설비기준(3개) - 개스킷 선정·설치 및 관리, 밸브관리, 감지·경보 및 CCTV 설치규모·설비
    2. 실내저장·보관시설 및 설비기준(2개) - 배출설비 설치 대상물질, 통기관 설치 대상물질
    3. 실외저장·보관시설 및 설비기준(2개) - 방류벽 설치기준, 통기관 설치 대상물질
    4. 차량운반시설 및 설비기준(1개) - 주입호스의 재질과 규격 및 결합금속구 규격
    5. 배관 이송시설 및 설비기준(3개) - 안전거리, 배관 등의 구조 및 두께기준, 배관관리



# 안전성평가?



## 취급시설 기준 특례인정을 위한 안전성 평가제도

화학물질안전원고시 제2017-9호 (안전성 평가의 기준 및 절차 등에 관한 고시)

### 안전성 평가란?

물리적 제약 등으로 화학물질관리법 시행규칙 [별표 5] 기준 준수가 어려운 기존시설에 대해 안전상 문제가 없을 경우, 대체방안을 화학물질안전원이 심사·평가하여 특례를 인정하는 제도입니다.



# 유해화학물질 취급시설 안전성평가

## 법적 근거

화학물질관리법 제24조 및 같은 법 시행규칙 제21조의2  
화학물질안전원고시 제2017-9호(안전성 평가의 기준 및 절차 등에 관한 고시)

## 적용 대상

'14.12월 이전에 착공한 기존시설로  
[별표 5] 준수를 위한 물리적인 공간이 부족하여  
대규모 이설이 불가피하거나 안전상의 우려가 있는 취급시설이 대상입니다.



안전성 평가의 대상 시설은 무엇인지요?

안전성 평가의 대상 시설은 다음과 같습니다.



1

방지턱, 집수설비

(제조·사용시설)

2

방류벽, 집수설비

(실내 보관·저장시설)

3

방류벽

(실외 보관·저장시설)

4

긴급차단밸브

(배관 이송시설)

# 취급시설 설치 및 관리기준?

## 화관법 취급시설 설치 및 관리기준 [별표 5]

- ❖ 제조·사용 시설 및 설비 기준 [73개]
  - 건축물(11), 배관밸브(18), 사고예방(30), 피해저감(10), 기타(4)
- ❖ 실내 저장·보관 시설 및 설비 기준 [96개]
  - 건축물(15), 배관밸브(18) 사고예방(48), 피해저감(11), 기타(4)
- ❖ 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준 [87개]
  - 건축물(5), 배관밸브(18) 사고예방(48), 피해저감(12), 기타(4)
- ❖ 지하 저장·보관 시설 및 설비 기준 [23개]
  - 건축물(2), 배관밸브(2) 사고예방(14), 피해저감(1), 기타(4)
- ❖ 차량 운반 시설 및 설비 기준 [65개]
  - 건축물(5), 배관밸브(5) 사고예방(44), 피해저감(7), 기타(4)
- ❖ 배관 이송 시설 및 설비 기준 [68개]
  - 위치장소(2), 배관밸브(20) 사고예방(30), 피해저감(12), 기타(4)

### 3. 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준

#### 라. 피해저감

- 5) 유해화학물질의 유출·누출에 대비하여 실외 저장·보관시설의 주위는 다음의 기준에 따라 **방류벽을 설치** 하여야 한다.

## 취급시설의 배치·설치 및 관리기준 -1)저장·보관시설(실내, 실외)

- ① 용기 넘어짐 등으로 인한 충격방지 조치 및 사용 후 밀폐
- ② 유해화학물질을 저장 또는 취급할 때에는 용기가 당해 유해화학물질의 성질에 적응하고 파손·부식·균열 등 없을것
- ③ 폭발성, 인화성, 물반응성이 있는 유해화학물질의 저장·보관시설에 설치된 전기설비는 방폭형으로
- ④ 저장·보관시설의 안전 확보를 위해 “유해화학물질을 취급하는 시설” 또는 “일반인 출입제한

데



유해화학물질표시판

유해화학물질

관리책임자: 홍길동  
비상전화: 02-123-4567  
010-1234-5678

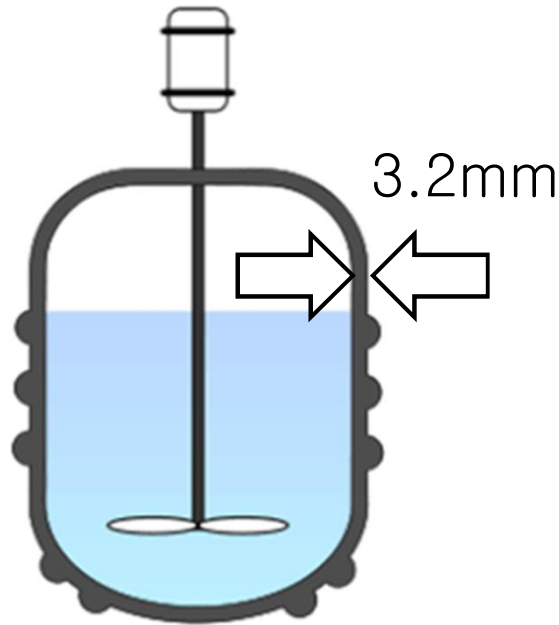


유해화학물질의 표시방법(제12조 제2항관련)



## 취급시설의 배치·설치 및 관리기준 -1)저장·보관시설(실내, 실외)

- ⑤ 저장·보관설비는 두께**3.2mm** 이상의 강철판 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 용접성이 있는 재료로 빈틈없이. 다만, 금속 부식성 물질을 저장·보관시는 폴리에틸렌, 섬유강화플라스틱 등 내부식성 재질 사용(압력, 자체 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도 필요)
- ⑥ 종류가 다른 유해화학물질은 물질별로 보관(칸막이나 바닥의 구획선 등)
- ⑦ 유해화학물질과 먹는 것 함께 보관 금지



# 취급시설의 배치 · 설치 및 관리기준 -1)저장 ·보관시설(실내, 실외)

- ⑧ 저장 ·보관설비와 사고피해 우려가 큰 다른 유해화학물질 취급시설 사이에는 폭발충격에 견디는 방호벽 설치  
다만, 조업이 불가능할 정도로 특별한 사정이 있으면 면제
- ⑨ 유해화학물질을 저장 ·취급하는 대기압 저장설비에는 통기설비(통기관 또는 통기밸브(breather valve)) 설치
- ⑩ 통기설비용량은 충분하게(정상운전 시에 대기압 저장설비 내부가 진공 또는 가압되지 않도록), 철저한 유지관리



통기관



통기밸브



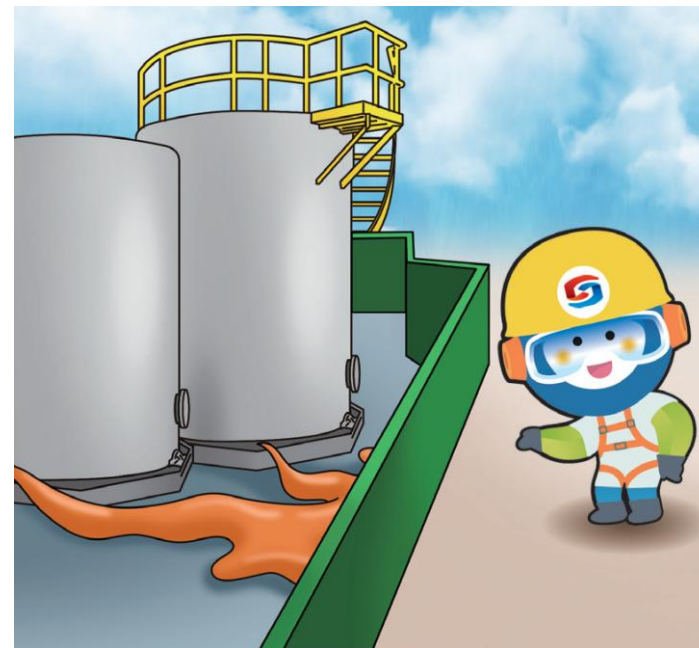
비상통기밸브



역화방지기와  
통기밸브

# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-1)저장·보관시설(실내, 실외)

- ⑪ 유출·누출에 대비하여 실외 저장·보관시설의 주위는 **방류벽**을 설치하여야 함
- 가) 방류벽 용량 **110%**(저장탱크가 둘 이상의 경우는 당해 설비 중 최대인 것)
  - 나) 방류벽 높이 **0.5m** 이상
  - 다) 방류벽은 실외 저장·보관설비의 지름에 따라 그 저장설비의 옆판으로부터 화학물질 안전원장이 정하는 거리를 유지할 것 : 최소 이격거리 **1.5m** 또는
    1. 저장시설 직경이 **15m** 미만 : 저장시설 높이의 **1/3** 이상
    2. 저장시설 직경이 **15m** 이상 : 저장시설 높이의 **1/2** 이상



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-1)저장·보관시설(실내, 실외)

- 가) 방류벽의 용량은 당해 설비용량의 110% 이상(둘 이상의 취급설비인 경우 당해 설비 중 용량이 최대인 것의 110% 이상)
- 나) 방류벽의 높이는 0.5m 이상으로 할 것
- 다) 방류벽 내의 면적은 8만m<sup>2</sup> 이하로 할 것
- 라) 방류벽 내 실외 저장·보관설비의 수는 10 이하로 할 것(다만, 화학물질안전원장이 정한 물질을 저장, 취급하는 경우 예외)
- 마) 방류벽 외면의 4분의 1 이상은 자동차 등이 통행할 수 있는 3m 이상의 노면폭을 확보한 구내도로  
다만, 방류벽 내에 설치하는 실외 저장·보관설비의 용량합계가 20만L 이하인 경우에는 화학사고 대응 활동에 지장이 없다고 인정되는 3m 이상의 노면폭을 확보한 도로 또는 공지에 접하는 것으로 할 수 있다.
- 바) 방류벽은 실외 저장·보관설비의 지름에 따라 그 저장설비의 옆판으로부터 화학물질안전원장이 정하는 거리유지
- 사) 방류벽은 철근콘크리트 또는 흙, 물질 유출되지 아니하는 구조, 방류벽 내의 바닥은 불침투성이고 해당물질에 견딜 것
- 아) 용량이 1,000만L 이상인 실외저장·보관설비의 주위에 설치하는 방류벽은 다음의 당해 시설마다 칸막이 독을 설치할 것
  - (1) 칸막이 독의 높이는 0.3m(방류벽 내에 설치되는 실외저장·보관설비의 용량의 합계가 2억L를 넘는 방류벽에 있어서는 1m) 이상으로 하고, 방류벽의 높이보다 0.2m 이상 낮게 할 것
  - (2) 칸막이 독은 흙 또는 철근콘크리트로 할 것
  - (3) 칸막이 독의 용량은 칸막이 독 안에 설치된 저장설비 용량의 10% 이상일 것
- 자) 방류벽 내에는 안전 확보에 지장이 없는 부속설비 외에는 다른 시설을 설치하지 아니할 것
- 차) 방류벽 또는 칸막이 독에 관통배관 설치금지(다만, 방류벽 또는 칸막이 독에 손상이 없으면 인정)
- 카) 방류벽에는 그 내부에 고인 물을 외부로 배출하기 위한 배수구를 설치하고 이를 개폐하는 밸브 등을 방류벽의 외부에 설치할 것
- 타) 용량이 100만L 이상인 경우 밸브 등에 그 개폐상황을 쉽게 확인할 수 있는 장치를 설치할 것
- 파) 높이가 1m를 넘는 방류벽 및 칸막이 독은 계단 또는 경사로를 약 50m마다 설치할 것



# 현실은..



# 개선의 필요성



# 유해화학물질 취급시설 안전성평가

## 1. 안전성평가 신청 적합 및 적용대상 여부

(적용대상) **2014년 12월 31일 이전에 착공한 유해화학물질 취급시설**로서 규칙 별표 5의 기준에 적합하게 설치·관리하기 위한 **사업장의 물리적 공간이 부족하여 대규모 이설이 불가피하거나 유해화학물질 취급시설을 규칙 별표 5의 기준에 적합하게 개선하는 과정에서 안전상의 문제가 발생할 우려가 있는 취급시설**들은 다음 각호의 어느하나에 해당하는경우에 안전성평가가 적용될 수 있다.

1. 규칙 별표 5 제2호 라목 7)항의 **방류벽**
2. 규칙 별표 5 제3호 라목 5)항의 **방류벽**
3. 규칙 별표 5 제1호 가목 11)항의 **방지턱**
4. 규칙 별표 5 제1호 가목 10)항의 **집수설비**
5. 규칙 별표 5 제2호 가목 06)항의 **집수설비**
6. 규칙 별표 5 제6호 라목 05)항의 **긴급차단밸브**

또한 2018년 9월 10일 발표된 "**유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침**"(화학물질안전원지침 제2018-6호)에 의거 **소량 취급시설인 경우에는 동 지침의 별표에 따른 검사항목, 검사내용, 검사방법으로 하면 되므로 안전성평가에서 제외된다.**

※ 여기서 소량기준은 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에 따른 소량기준

예) 별표3 (유해화학물질 소량 저장시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법)

### 3. 피해저감 시설기준

가. 유해화학물질을 액체상태로 저장하는 저장설비를 설치하는 경우에는 물질이 누출되어 확산되는 것을 방지하기 위한 아래의 조건을 만족하는 방류벽, 방지턱, 트렌치, 건축물 벽체 등을 활용한 집수시설을 설치하여야 한다.

- 1) 최대저장용량의 110%
- 2) 해당물질에 견디는 재질 또는 마감처리
- 3) 외부로 유출되지 아니하는 구조

# 유해화학물질 취급시설 안전성평가

## 유해화학물질 취급시설 안전성확보 대체 방안 첫 승인 (2018년9월)

- ◇ 유해화학물질 취급시설 안전성 평가제도의 안전성확보 대체방안, 심의위원회 의결을 거쳐 3개 사업장 (4개 취급시설) 최초 승인
- ◇ 사업장별 현장 여건에 맞는 안전기준 적용으로 현장 적용성을 높이고, 실질적인 화학사고 예방과 함께 사업장 환경의식 제고
  - 올해 1월부터 시행 중인 유해화학물질 취급시설 안전성 평가제도의 안전성확보 대체 방안에 대한 첫 승인 사례가 나왔다.
  - 환경부 소속 화학물질안전원(원장 류연기)은 3개 사업장의 4개 유해화학물질 취급시설에 대한 안전성확보 대체방안을 심의위원회의 의결을 거쳐 9월 13일 관련 사업장에 승인을 통보할 예정이라고 밝혔다.
    - ▷ 유해화학물질 취급시설 안전성 평가제도는 물리적인 공간 부족 등의 이유로 ‘화학물질관리법’을 준수하기 힘든 기존 유해화학물질 취급시설을 보유한 사업장을 위해 마련된 특례 제도다.
    - ▷ 이 제도는 화학물질안전원이 사업장에서 제출한 **안전성확보 대체방안을 심사**하여 안전성이 확보되었다고 평가된 경우, ‘화관법’을 준수한 것으로 인정한다.
    - ▷ 그간 화학물질안전원은 안전성 평가를 신청한 사업장을 대상으로 현장 방문·조사와 실무위원회 기술 검토를 실시하여 안전성확보 대체방안의 적절성을 검토했으며, 9월 11일 심의위원회 의결을 거쳐 **3개 사업장에서 신청한 4개 취급시설을 최초로 승인**했다.
  - 3개 사업장은 삼남석유화학(주) 여수공장, (주)엘지화학의 용성공장 및 브이씨엠(VCM공장)이다. 해당 취급시설은 모두 실외 방류벽으로 액체상태의 유해화학물질 저장탱크에서 유출된 물질을 외부로 확산되지 않도록 하는 시설이다.
    - ▷ 이번에 승인받은 3개 사업장은 **새로운 안전장치를 확충**하거나 **이미 공정상에 설치된 장치를 활용하는 방안**, 유출·누출에 대비한 **감시기능 및 관리적 기능을 강화**하는 등의 방법으로 안전성 확보 대체방안을 수립하여 신청했다.



# 안전성 확보 대체 방안

## 1. 방류벽 이격거리 부족 (사례 1)



### | 주변 건축물 벽면 활용

대체  
방안

- ① 철근 콘크리트 구조의 주변 건축물 벽면 활용
- ② 벽면 도장처리(인증서 포함)
- ③ 유지보수계획(감지기 추가(또는 이동) 설치, 비상훈련, 시설검사 등)

# 안전성 확보 대체 방안

## 1. 방류벽 이격거리 부족 (사례 2)

취급시설 기준 준수 불가



안전성 확보 대체 방안



### | 누출방지판 설치

대체  
방안

- ① 철골구조물의 누출방지판 설치(1면만 승인)
- ② 누출방지판 적정높이 계산

# 안전성 확보 대체 방안

## 2. 방류벽 용량부족

취급시설 기준 준수 불가



안전성 확보 대체 방안



### | 방류벽 추가용량 확보

- 대체 방안
- ① 전용 집수로를 활용한 방류벽 추가용량 확보
  - ② 일정용량 이상 유입시 자동적으로 이송가능한 시스템
  - ③ 유·누출 상황을 인지할수 있는 감시·경보 시스템

# 안전성 확보 대체 방안

## 불승인사례

### 1. 방류벽 이격거리 부족

저장탱크의 3면 이상 누출 방지판 추가 설치

→ 화학사고 발생시 사고대응, 소방활동 등이 어렵고 유지·관리가 어려움

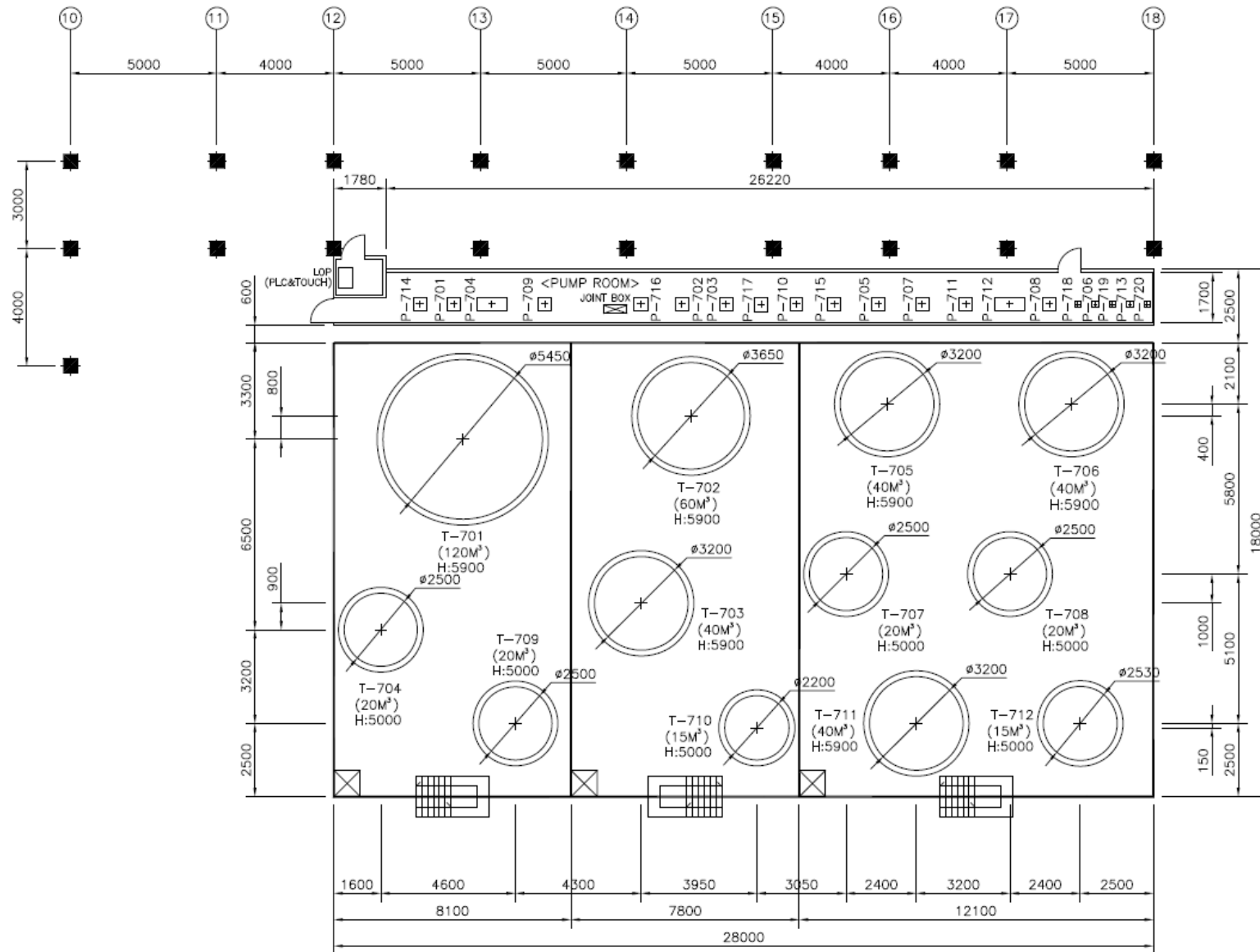
### 2. 방류벽 용량 부족

수위조절 계측 장치를 활용하여 탱크의 사용량(예: 탱크용량의 65% 사용)을 감소시켜 방류벽 용량 충족

→ 조정실에서 임의적으로 사용량을 변경할 수 있음



# 안전성평가 사례 -(1) 방류벽



## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량-Overflow 배관 설치)

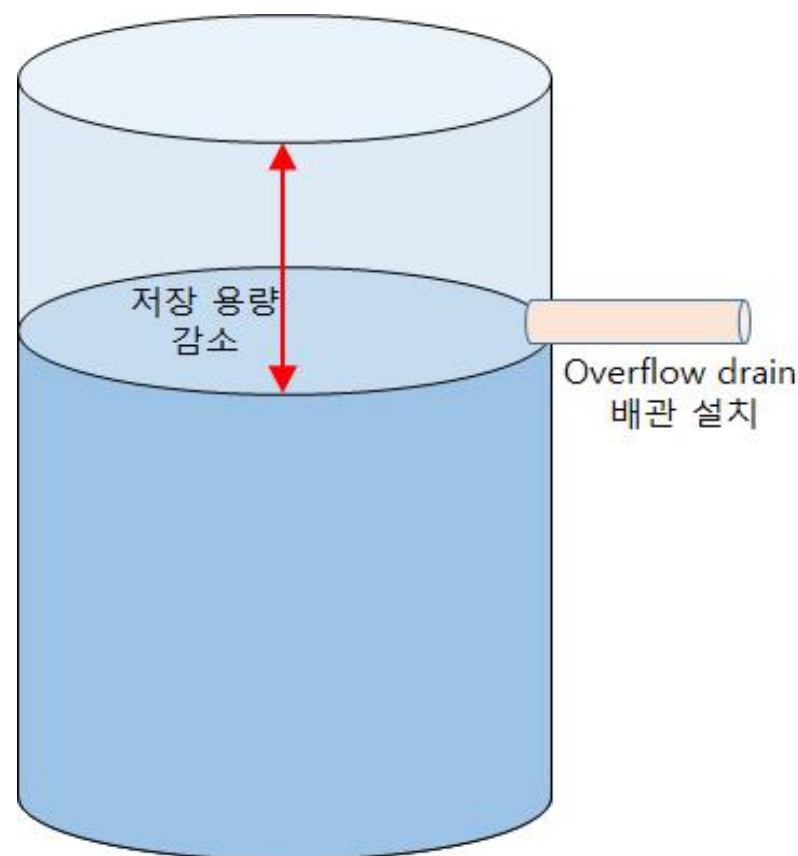
### 대안 1 : Overflow 배관 설치로 탱크 용량 감소

Overflow 배관 설치를 하여 물리적, 영구적으로 탱크의 용량을 감소를 하여 방류벽의 용량 110%를 충족시키는 대안이다.

탱크의 저장용량 감소는 설계도면상의 최대저장높이에서 overflow 배관 높이(또는 액위알람의 HH(high high)높이)까지의 차이만큼에 해당되는 용량이 감소된 것으로 한다.

이때 방류벽 용량 110%를 충족시키는지를 확인하고, overflow 배관공사로 인한 위험이 추가적으로 발생하는지를 확인한다.

- 1) 알람 및 인터록시스템을 확인하고 탱크 감소 용량 및 방류벽 용량 110%이상임을 확인한다.
  - 인터록 시스템이 없는 경우에는 overflow 배관 높이에서, high 알람과 high high 알람이 설치되어있고 이와 연동되는 인터록 시스템이 있는 경우에는 high high 알람 액위로부터 설계도면 상의 최대저장 액위까지의 높이에 해당되는 용량을 감소용량으로 본다.
- 2) overflow 배관 설치로 인한 넘침, 비산, 외부누출 여부
  - overflow 배관설치로 발생되는 연결부위(용접부위를 제외한 접합부위)에 대한 누출 여부
  - overflow 배관설치로 넘침 위험발생 시 이에 대응하는 알람시스템 및 인터록시스템
- 3) 설치공사의 적절성(overflow 배관의 자중 및 재질, 용접이나 플렌지 이음, 부식방지의 적절성)여부
  - 엔지니어링 보고서의 적절성 확인
- 4) overflow 배관의 타탱크 연결 등 overflow 배관설치에 따른 추가 위험성 확인 및 대응 여부
  - 인터록 시스템 등을 확인하고, 필요 시 HAZOP 등 위험성평가기법을 활용하여 overflow배관관련 시스템의 운전위험 확인



## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- 2개 이상을 터거나 연결설치)

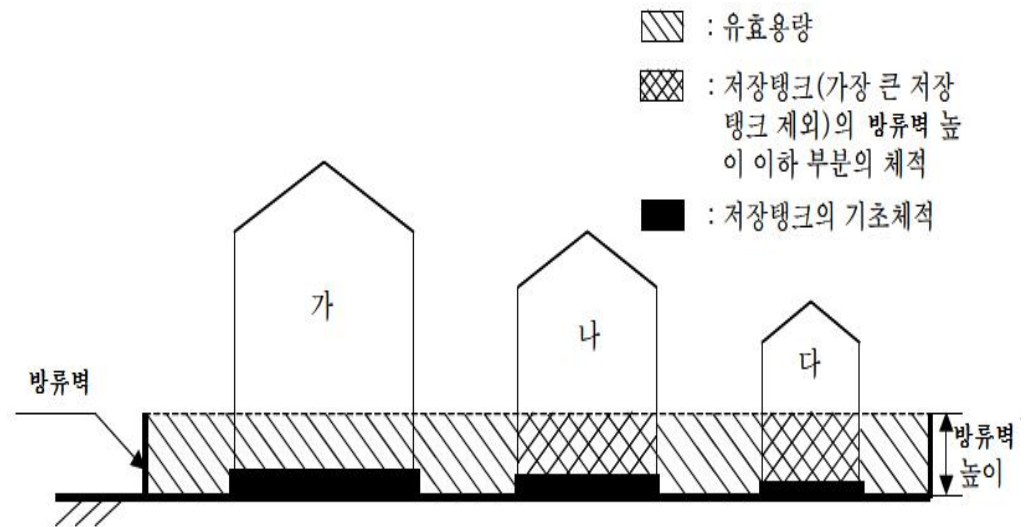
### 대안 2 : 2개 이상을 터거나 연결설치

고시 제4장 7조에 위배되지 않거나, 실험적·이론적으로 혼합시의 위험이 없다는 것을 증명할 수 있는 경우에는 2개 이상의 방류벽을 터거나 연결하여 방류벽의 용량을 확보할 수 있다. 인접해 있는 방류벽을 터는 경우에는 2-4(집합 방류벽)을 참조하여 검사를 실시하면 된다.

#### 1) 방류벽의 용량(110%) 확인

(방류벽의 최대용량 계산)

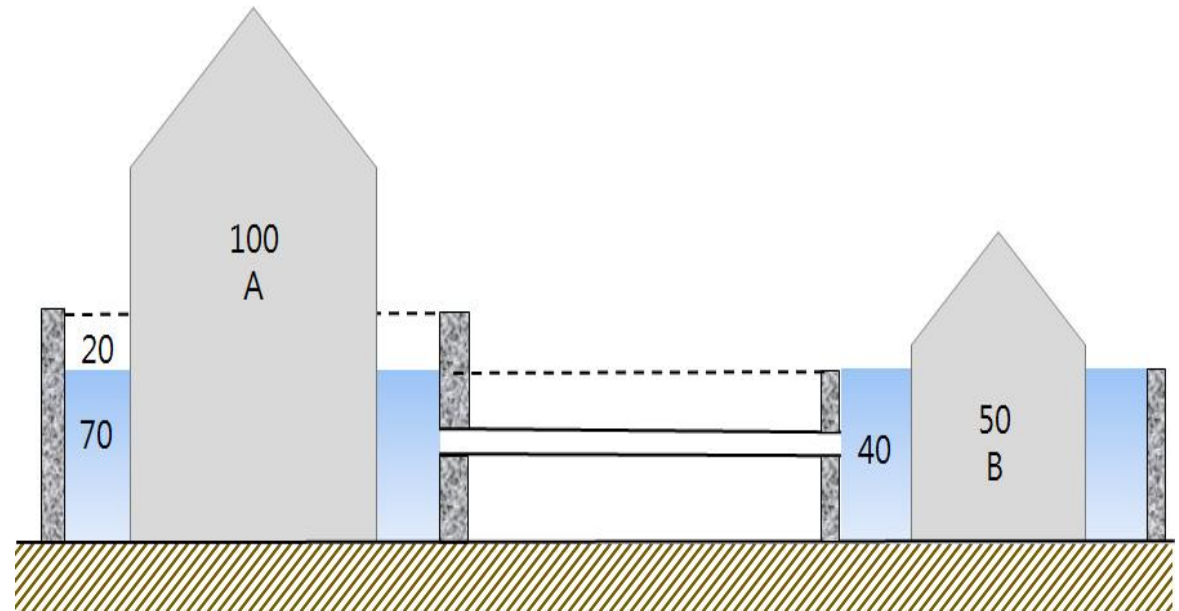
방류벽의 용량은 당해 방류벽의 내용적에서 용량이 최대인 설비 외의 설비의 방류벽 높이 이하 부분의 용적, 당해 방류벽 내에 있는 모든 설비의 지반면 이상 부분의 기초의 체적과 칸막이 등의 체적 및 당해 방류벽 내에 있는 배관 등의 체적을 뺀 것으로 한다.



주) 탱크용량 : "가"탱크 > "나"탱크 > "다"탱크

## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- 2개 이상을 터거나 연결설치)

- 그림과 같이 방류벽이 떨어져 있는 경우에는 연결배관을 사용하여 방류벽의 용적을 공유할 수 있으며 방류벽의 용량은 그림의 경우 아래 표와 같다. 이때의 안전성평가는 다음 기준이 부합하는지를 확인한다.

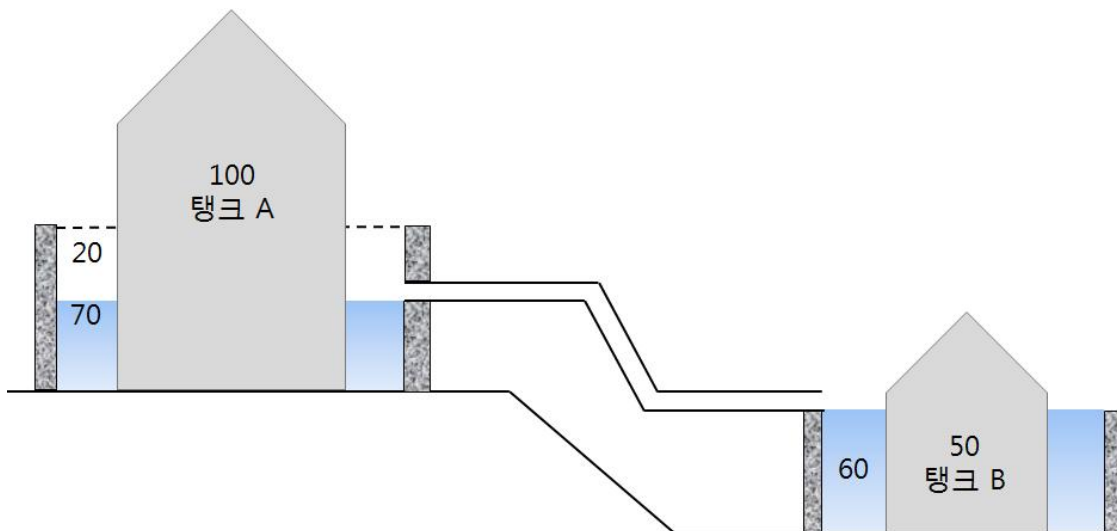


	연결 전	연결 후
탱크 A의 용량	100	100
방류벽 A의 유효용량	20+70 =90(90%)	70+40+연결관용량 >=110(110%)
탱크 B의 용량	50	50
방류벽 B의 유효용량	40(80%)	70+40+연결관용량 >=110(220%)

## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- 2개 이상을 터거나 연결설치)

- 1) 방류벽의 유효 용량이 110%인지 확인
- 2) 연결관의 구경은 A, B 탱크의 가장 큰 부속배관의 저점에서의 20%파손 시 초기 유출량을 고려하여 결정하여야 하며, 구경이 가장 큰 부속배관보다는 커야 한다.
- 3) 고시 제4장 7조에 위배되지 않거나, 실험적·이론적으로 혼합시의 위험이 없다는 것을 증명할 수 있는 경우인지를 확인한다.
- 4) 연결관의 설치는 가능한 지면과 가깝게 설치하고, 관통배관의 수준(2-10 참조)으로 공사를 하였는지, 연결관의 재질·두께 및 연결부분에는 문제가 없는지 확인하여야 하며 연결관의 물리적 충돌위험에 대한 방호물 등을 확인한다.
- 5) 빗물 등의 배수가 잘 되는지, 연결관에 빗물이 고일 염려는 없는지, 낙엽 등의 이물질 혼입방지 등을 확인한다.
- 6) 만약에 탱크 A와 B의 지면높이가 다른 경우 펌프 등을 연결배관에 설치할 수 있다. 이때,
  - 펌프는 방류벽 외부의 안전한 곳에 10cm이상의 기초위에 설치하고, 펌프의 용량(가장 큰 부속배관 저점에서의 20% 파손 시 초기 유출량 이상)을 확인한다.
  - 액위계, 인터록 시스템 등과의 연동으로 오버플로우의 위험이 없는지, 유사 시 작동의 신뢰성이 있는지를 확인(필요 시 위험성평가)
  - 액위계의 위치, 연결배관의 높이 등으로 방류벽의 유효용량이 변하는 지 확인하여야 한다.
- 7) 만약 저지대의 방류벽 용량이 저지대 탱크용량의 110%를 충족하고, 고지대의 방류벽 용량일부를 포용하여 110% 이상의 용량을 확보할 수 있다면 펌프의 설치는 면제될 수 있다.(그림 참조)

<지면의 높이가 상이한 경우의 배관연결>



<지면 높이가 다른 경우 용량 계산>

	연결 전	연결 후
탱크 A의 용량	100	100
방류벽 A의 유효용량	90(90%)	70+60=130(130%)
탱크 B의 용량	50	50
방류벽 B의 유효용량	60(120%)	60(120%)

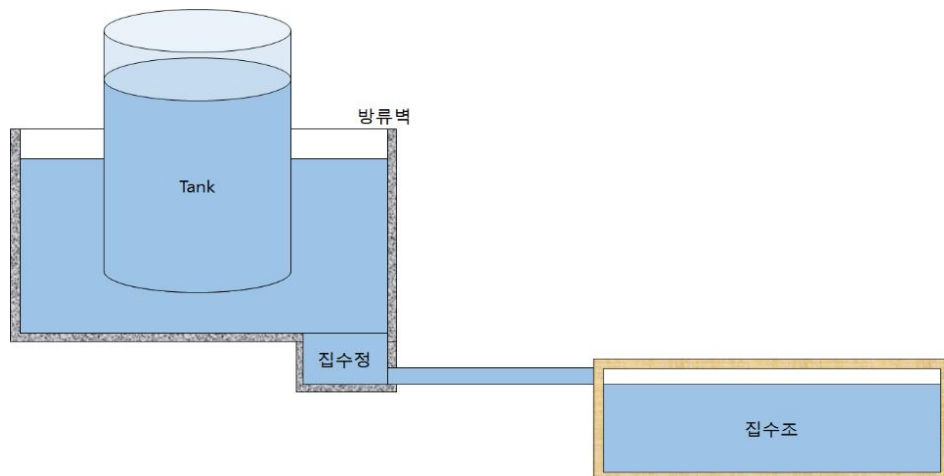
## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- 대안3 : 집수정/집수조/트렌치 병행설치)

방류벽의 용량부족으로 집수정에서 집수조를 연결하여 부족한 용량을 채울 수 있다. 이 경우에는 감지기와 경보기 등이 설치되어 즉각적으로 대응을 할 수 있어야 하며, 집수조가 공동으로 사용될 시는 혼합가능한 물질들의 화학반응 여부를 확인하여 위험성이 없는 지 실험적·이론적으로 증명이 되어야 한다.

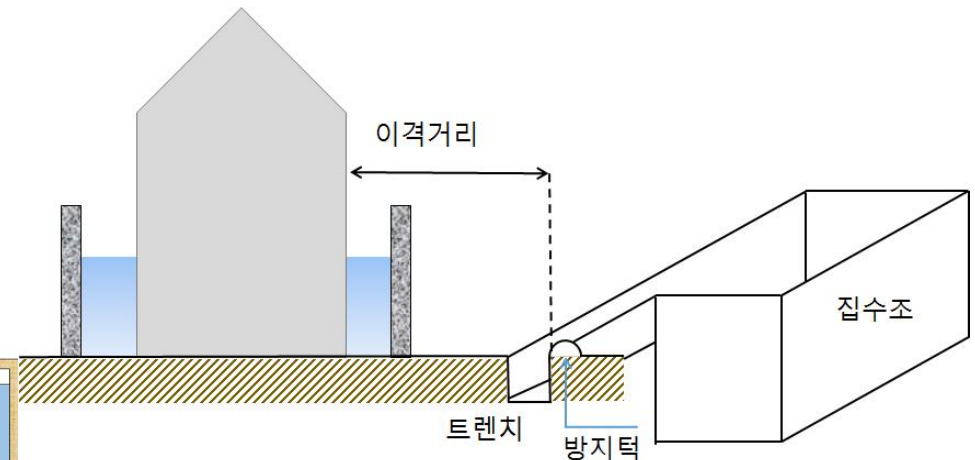
아래의 첫 번째 그림은 방류벽과 집수정, 집수조의 연결모습이며, 두 번째 그림은 방류벽과 트렌치, 집수조의 설치된 예이며 검사방법은 다음과 같다.

- 1) 방류 용량확인: 집수정/집수조/트렌치의 병행설치로 110%의 용량 확보여부를 확인
- 2) 감지기와 경보기 등이 설치되어 즉각적인 대응 가능 여부
- 3) 고시 제4장 7조에 위배되지 않거나, 실험적·이론적으로 혼합시의 위험이 없다는 것을 증명할 수 있는 경우인지를 확인
- 4) 연결관 또는 트렌치의 구경은 탱크의 가장 큰 부속배관의 저점에서의 20%파손 시 초기 유출량을 고려하여 단면적이 결정되었는지 여부
- 5) 연결관이나 트렌치의 재질·두께 및 연결부분에는 문제가 없는지 확인
- 6) 물리적 충돌위험이나 차량중량 등에 의한 파손방지 및 방호물 등을 확인
- 7) 빗물 등의 배수 및 처리가 잘 되는지, 연결관에 빗물이 고일 염려는 없는지, 낙엽 등의 이물질의 혼입방지 등을 확인
- 8) 지면높이가 다르거나 펌프사용, 액위계, 인터록 시스템 등과의 연동 등으로 넘침의 위험이 없는지를 확인
- 9) 트렌치를 설치하는 경우의 이격거리는 방류벽 이격거리 대안을 참조하여 결정한다.

<방류벽 용량확보를 위한 방류벽과 집수정, 집수조의 연결>



<방류벽 용량확보를 위한 방류벽과 트렌치, 집수조의 연결>





## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- Check list)

	평가방법	비고
대안 1 overflow 배관설치 로 탱크 용량 감 소	<p>1) 알람 및 인터록시스템을 확인하고 탱크 감소 용량 및 방류독 용량 110%이상임을 확인한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터록 시스템이 없는 경우에는 overflow 배관 높이에서, high 알람과 high high 알람이 설치되어있고 이와 연동되는 인터록 시스템이 있는 경우에는 high high 알람 액위로부터 설계도면 상의 최대저장 액위까지의 높이에 해당되는 용량을 감소용량으로 본다.</li> </ul>	적 부
	<p>2) overflow 배관 설치로 인한 넘침, 비산, 외부누출 여부</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- overflow 배관설치로 발생하는 연결부위(용접부위를 제외한 접합부위)에 대한 누출 여부</li> <li>- overflow 배관설치로 발생하는 넘침의 위험이 발생하는 경우 이에 대응하는 알람시스템 및 인터록시스템</li> </ul>	
	<p>3) 설치공사의 적절성(overflow 배관의 자중 및 재질, 용접이나 플렌지이음, 부식 방지의 적절성)여부</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔지니어링 보고서의 적절성 확인</li> </ul>	
	<p>4) overflow 배관의 타탱크 연결 등 overflow 배관설치에 따른 추가 위험성 확인 및 대응 여부</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터록 시스템 등을 확인하고, 필요 시 HAZOP 등 위험성평가기법을 활용하여 overflow배관관련 시스템의 운전위험 확인</li> </ul>	

## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- Check list)

	평가방법	비고
대안 2 방류벽 2 개 이상을 터거나 연 결설치	1) 방류벽의 용량(110%) 확인	적부
	2) 연결관의 구경은 A, B 탱크의 가장 큰 부속배관의 저점에서의 20%파손 시 초기 유출량을 고려하여 결정하여야 하며, 구경이 가장 큰 부속배관보다는 커야 한다.	
	3) 고시 제4장 7조에 위배되지 않거나, 실험적·이론적으로 혼합시의 위험이 없다는 것을 증명할 수 있는 경우인지를 확인한다.	
	4) 연결관의 설치는 가능한 지면과 가깝게 설치하고, 관통배관의 수준(2-10 참조)으로 공사를 하였는지, 연결관의 재질·두께 및 연결부분에는 문제가 없는지 확인하여야 하며 연결관의 물리적 충돌위험에 대한 방호물 등을 확인한다.	
	5) 빗물 등의 배수가 잘 되는지, 연결관에 빗물이 고일 염려는 없는지, 낙엽 등의 이물질의 혼입방지 등을 확인한다.	
	6) 만약에 탱크 A와 B의 지면높이가 다른 경우 펌프 등을 연결배관에 설치할 수 있다. 이때, - 펌프는 방류벽 외부의 안전한 곳에 10cm이상의 기초위에 설치하고, 펌프의 용량(가장 큰 부속배관 저점에서의 20%파손 시 초기 유출량 이상)을 확인한다. - 액위계, 인터록 시스템 등과의 연동으로 오버플로우의 위험이 없는지, 유사 시 작동의 신뢰성이 있는지를 확인(필요 시 위험성평가) - 액위계의 위치, 연결배관의 높이 등으로 방류벽의 유효용량이 변하는 지 확인하여야 한다.	
	7) 만약 저지대의 방류벽 용량이 저지대 탱크용량의 110%를 충족하고, 고지대의 방류벽 용량일부를 포용하여 110% 이상의 용량을 확보할 수 있다면 펌프의 설치는 면제될 수 있다.	



## 5. 안전성평가 대안(방류벽용량- Check list)

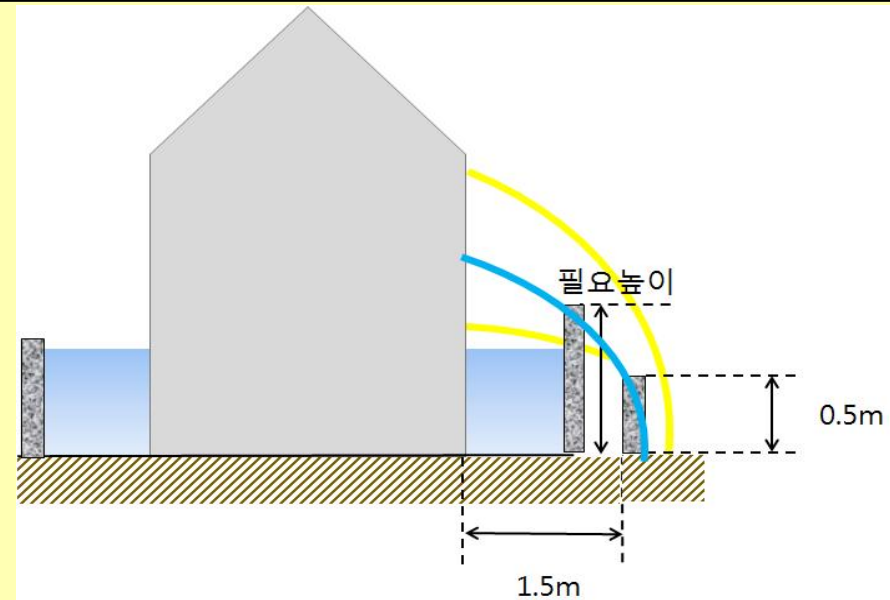
	평가 방법	비고
대안 3 집수정/집수조/트 랜치 병행설치로 용량 확보	1) 방류 용량확인: 집수정/집수조/트랜치 병행설치로 110%의 용량 확보여부를 확인한다.	적 부
	2) 감지기와 경보기 등이 설치되어 즉각적인 대응 가능 여부	
	3) 고시 제4장 7조에 위배되지 않거나, 실험적·이론적으로 혼합시의 위험이 없다는 것 을 증명할 수 있는 경우인지를 확인한다.	
	4) 연결관 또는 트랜치의 구경은 탱크의 가장 큰 부속배관의 저점에서의 20%파손 시 초 기 유출량을 고려하여 결정되었는지 여부	
	5) 연결관이나 트랜치의 재질·두께 및 연결부분에는 문제가 없는지 확인	
	6) 물리적 충돌위험이나 중량 등에 의한 파손방지 및 방호물 등을 확인	
	7) 빗물 등의 배수 및 처리가 잘 되는지, 연결관에 빗물이 고일 염려는 없는지, 낙엽 등 의 이물질의 혼입방지 등을 확인한다.	
	8) 지면높이가 다르거나 펌프사용, 액위계, 인터록 시스템 등과의 연동 등으로 넘침의 위험 이 없는지를 확인	
	9) 트랜치를 설치하는 경우의 이격거리는 방류벽 이격거리 대안 을 참조하여 결정한다.	

## 5. 안전성평가 대안(5.2.6 이격거리-차단벽)

### 대안 1: 차단벽 설치

차단벽은 방류벽의 높임, 건축물외벽, 별도의 차단막 등을 생각할 수 있으며 이런 대안들이 이격거리1.5m, 높이 50cm의 방류벽과 동등한 효과를 나타내는지를 확인하여야 한다.

- 1) 방류벽(또는 차단벽)을 설치하는 경우 이의 높이가 비산 방지효과가 1.5m거리 및 50cm높이의 방류벽과 동등한지 여부 확인
  - 옆 그림과 같이 1.5m거리에서 50cm높이의 방류벽이 커버할 수 있는 누출과 동등하게 커버할 수 있는 필요높이 이상인지를 확인
  - 이때 누출공의 크기는 가장 큰 배관 단면적의 20% 또는 배관 단면적(고온, 고압의 운전조건이나 배관의 파손확률이 높을 경우)로 한다.



<차단벽 설치시의 필요 높이>

- 2) 건물외벽인 경우 창문 등이 없고, 저장물질에 견딜 수 있는 불침투성 도포가 되어야 하며 유사시 흘러내린 물질이 방류벽에 저장 되는지 여부 확인
- 3) 별도의 차단벽을 설치하는 경우에는 태풍 등 자연재해로부터 안전한지 확인
- 4) 차단벽의 설치 등으로 보수활동에 지장을 주는지 여부
- 5) 이격거리 1.5m 이내, 지상으로부터 높이 50cm이내 배관 등 시설물이 저장물질에 노출되었을 때 안전 여부 확인
- 6) 탱크의 유지보수계획 및 시설보강이 적정한지 확인
  - 주기적 육안점검(주1회이상), 두께측정(년 1회 이상), 누액감지기, 액위계 등의 관리방안
- 7) 탱크의 검사 등을 제외하고는 일상적으로 1.5m이내 작업자의 조작이 필요한 시설(밸브조작, 지시계확인 등)이 없는 지, 만약 있다면 작업자의 보호조치(작업영역에 비산의 우려가 있는 모든 누출공에 대한 글로브(단 탱크본체는 제외)) 및 안전수칙이 되어있는지 확인

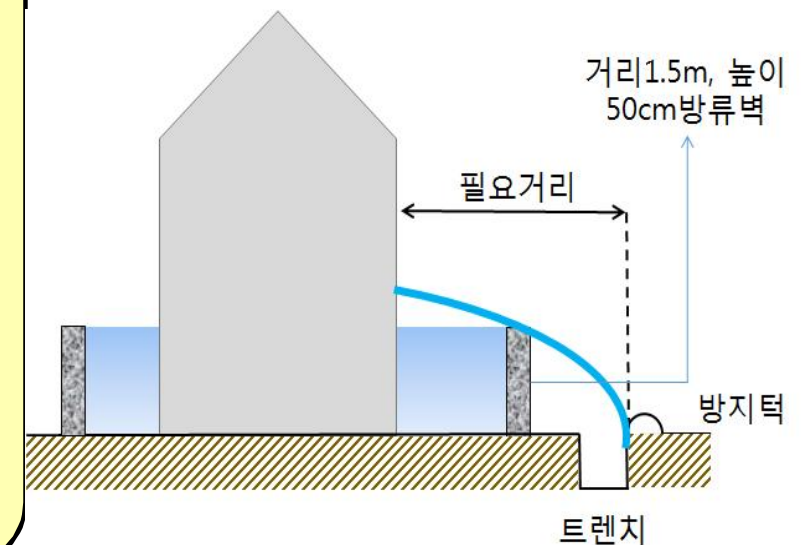
## 5. 안전성평가 대안(5.2.6 이격거리-트렌치)

### 대안 2: 트렌치의 설치

공간의 부족 등으로 확장이 불가능한 경우에는 트렌치의 설치를 고려할 수 있다. 이때 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 1) 트렌치의 설치로 비산 방지효과가 1.5m거리 및 50cm높이의 방류벽과 동등한지 여부 확인
  - 아래 그림과 같이 1.5m거리에서 50cm높이의 방류벽이 커버할 수 있는 누출과 동등하게 커버할 수 있는 필요거리 또는 2m 중 큰 것으로 한다.
  - 이때 누출공의 크기는 가장 큰 배관 단면적의 20% 또는 배관 단면적(고온, 고압의 운전조건이나 배관의 파손확률이 높을 경우)로 한다.
  - 방류벽과 트렌치 사이의 경사구배가 1% 이상인지 여부
- 2) 트렌치의 설치위치가 필요거리의 100% ~ 110% 인 경우 방지턱의 설치 여부
- 3) 트렌치의 설치위치가 다른 외벽에 간섭을 받는 경우에는 그 외벽을 대안 1의 차단벽 수준으로 공사하였는지 확인
- 4) 누출공의 크기에 따른 트렌치의 크기, 깊이, 용량, 펌프의 이송용량, 집수조의 용량이 충분한지 확인하고 넘침방지 등을 위한 안전설비(액위계, 인터록 시스템 등)가 설치 되었는지 확인
- 5) 이격거리 1.5m 이내, 지상으로부터 높이 50cm이내 배관 등 시설물이 저장물질에 노출되었을 때 안전 여부 확인
- 6) 탱크의 유지보수계획 및 시설보강이 적절한지 확인
  - 주기적 육안점검(주1회이상), 두께측정(년 1회 이상), 누액감지기, 액위계 등의 관리방안
- 7) 탱크의 검사 등을 제외하고는 일상적으로 1.5m이내 작업자의 조작이 필요한 시설(밸브조작, 지시계확인 등)이 없는 지, 만약 있다면 이전을 하고 불가능 시 작업자의 보호조치(작업영역에 비산의 우려가 있는 모든 누출공에 대한 글로브(단 탱크본체는 제외)) 및 안전수칙이 되어있는지 확인

<트렌치 설치시의 필요거리>



## 5. 안전성평가 대안(5.2.6 이격거리-checklist)

평가 항목	대안	평가방법
이격거리	대안 1 차단벽의 설치	1) 방호벽(또는 차단벽)을 설치하는 경우 이의 높이가 비산 방지효과가 1.5m거리 및 50cm높이의 방류벽과 동등한지 여부 확인
		2) 건물외벽인 경우 창문 등이 없고, 저장물질에 견딜 수 있는 불침투성 도포가 되어야 하며 흘러내린 물질이 방류벽에 저장 되는지 여부 확인
		3) 별도의 차단벽을 설치하는 경우에는 태풍 등 자연재해로부터 안전한지 확인
		4) 차단벽의 설치 등으로 보수활동에 지장을 주는지 여부
		5) 이격거리 1.5m 이내, 지상으로부터 높이 50cm이내 배관 등 시설물이 저장물질에 노출되었을 때 안전 여부 확인
		6) 탱크의 유지보수계획 및 시설보강이 적절한지 확인 - 주기적 육안점검(주1회이상), 두께측정(년 1회 이상), 누액감지기, 액위계 등의 관리방안
		7) 탱크의 검사 등을 제외하고는 일상적으로 1.5m이내 작업자의 조작이 필요한 시설(밸브조작, 지시계확인 등)이 없는 지, 만약 있다면 작업자의 보호조치(작업 영역에 비산의 우려가 있는 모든 누출공에 대한 글로브(단 탱크본체는 제외)) 및 안전수칙이 되어있는지 확인

## 5. 안전성평가 대안(5.2.6 이격거리-checklist)

평가 항목	대안	평가방법
이격거리	대안 2 트랜치의 설치	1) 트렌치의 설치로 비산 방지효과가 1.5m거리 및 50cm높이의 방류벽과 동등한지 여부 확인 - 아래 그림과 같이 1.5m거리에서 50cm높이의 방류벽이 커버할 수 있는 누출과 동등하게 커버할 수 있는 필요거리 또는 2m 중 큰 것으로 한다. - 이때 누출공의 크기는 가장 큰 배관 단면적의 20% 또는 배관 단면적(고온, 고압의 운전 조건이나 배관의 파손확률이 높을 경우)로 한다. - 방류벽과 트렌치 사이의 경사구배가 1% 이상인지 여부
		2) 트렌치의 설치위치가 필요거리의 100% ~ 110% 인 경우 방지턱의 설치 여부
		3) 트렌치의 설치위치가 다른 외벽에 간섭을 받는 경우에는 그 외벽을 대안 1의 차단벽 수준으로 공사하였는지 확인
		4) 누출공의 크기에 따른 트렌치의 크기, 깊이, 용량, 펌프의 이송용량, 집수조의 용량이 충분한지 확인하고 넘침방지 등을 위한 안전설비(액위계, 인터록 시스템 등)가 설치 되었는지 확인
		5) 이격거리 1.5m 이내, 지상으로부터 높이 50cm이내 배관 등 시설물이 저장물질에 노출 되었을 때 안전 여부 확인
		6) 탱크의 유지보수계획 및 시설보강이 적정한지 확인 - 주기적 육안점검(주1회이상), 두께측정(년 1회 이상), 누액감지기, 액위계 등의 관리방안
		7) 탱크의 검사 등을 제외하고는 일상적으로 1.5m이내 작업자의 조작이 필요한 시설(밸브 조작, 지시계확인 등)이 없는 지, 만약 있다면 이전을 하고 불가능 시 작업자의 보호조치(작업영역에 비산의 우려가 있는 모든 누출공에 대한 글로브(단 탱크본체는 제외)) 및 안전수칙이 되어있는지 확인

# 6. 안전성평가 신청서 개발

## - 안전성평가 신청서 작성

- ① 안전성평가신청서의 신청인란의 상호(명칭), 사업자등록번호, 대표자 성명, 담당자 성명 및 연락처, 사업장 주소, 전화번호를 작성한다.
- ② 담당자 성명에는 성명, 부서, 직책을 기입하고 연락처는 휴대폰번호를 기입한다.
- ③ 사업장 주소는 본사주소를 기입하되 본사와 안전성평가 대상설비의 설치위치가 다른 경우 설치위치를 ( )에 병기한다. 설치장소 해당 지방환경관서에서 신청서를 접수한다.
- ④ 사업장 전화번호에는 전화번호와 팩스번호를 ( )에 병기한다.
- ⑤ 신청인은 대표자성명을 기입하고 법인인감으로 날인한다.

■ 화학물질관리법 시행규칙 [별지 제33호의5서식] <신설 2017. 5. 30.>

### 안전성 평가 신청서

※ 바탕색이 어두운 란은 신청인이 작성하지 않습니다.

접수번호	접수일	발급일	처리기간	90일
신청인 상호(명 칭) ①		사업자등록번호		
신청인 성명(대표자) ①		담당자 성명, ② 연락처		
신청인 주소(사업장) ③		④ (전화번호: )		
「화학물질관리법 시행규칙」 제21조의2에 따라 위와 같이 안전성 평가를 신청합니다.				
신청인 ⑤ 년 월 일 (서명 또는 인)				
화학물질안전원장 귀하				
첨부서류	「화학물질관리법 시행규칙」 제21조의2제1항 각 호의 어느 하나에 해당함을 증명하는 서류 1부			수수료 없음
처리절차				
이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.				
신청인	처리기관 화학물질안전원			
신청서 작성	⇒ 접수	⇒ 평가 (서면평가, 현장평가)	⇒ 결재	⇒ 결과 통보
신청인	처리기관 (화학물질안전원)	처리기관 (화학물질안전원)	처리기관	신청인

## 6. 안전성평가 신청서 개발

### - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

#### 일반공통사항

- ① 첨부서류를 A4서식을 표준으로 하고 바인더로 편철하여 3부 제출한다. 부득이한 경우, 전자파일(pdf, 한글)로 제출할 수 있다.
- ② 첨부서류를 한글로 작성을 원칙으로 하되 영문을 병기할 수 있다. 부득이한 경우, 영문으로 작성할 수 있으나 작업자가 알아야할 사항은 반드시 한글로 작성하여야 한다.
- ③ 표지와 목차를 작성하되 목차는 고시에서 지정한 순으로 한다.
- ④ 2014년 12월 31일 이전에 착공한 취급시설을 입증하는 서류는 공식적이고 객관적인 서류이어야 한다.
- ⑤ 안전성확보 입증근거자료는 공식적이고 객관적이며 구체적이어야 한다. 필요한 경우 재현이 가능하여야 한다.
- ⑥ 국내자료나 외국자료를 인용한 경우, 그 출처(근거)를 명확히 기재하여야 한다.
- ⑦ 타법이나 국가기준에서 유사한 사례나 해석이 있는 경우, 또는 행정기관에서 유권해석한 경우, 그 출처(근거)를 명확히 기재하여야 한다.
- ⑧ 공학적으로 입증한 경우, 해당 식, 계산값, 실험값, 이론적 근거를 명확히 기재하여야 한다.
- ⑨ 동일한 범주나 평가사례가 있어 검사기관에 안전성평가를 신청할 경우, 명확한 사례를 제시하여야 한다.
- ⑩ 도면, 복사본이나 인터넷 등 기타 자료를 첨부한 경우 육안으로 식별할 수 있게 선명하여야 한다.
- ⑪ 바인더는 튼튼하게 편철하여 장기간 보관 및 이동시에도 파손되거나 훼손되지 않도록 한다.
- ⑫ 사업장 일반정보(장외영향평가서 작성 등에 관한 규정, 환경부고시 제2014-253호 별지 제4호서식)를 첨부한다.
- ⑬ 기타사항은 장외영향평가서 작성 등에 관한 규정(환경부고시 제2014-253호, 2014.12.31.)을 참고한다. 다만, 고시가 개정될 경우 안전성평가 신청시에 유효한 최신 고시를 적용한다.

## 6. 안전성평가 신청서 개발

### - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

#### 세부사항

#### 1. 취급시설 목록 및 명세

- ① 취급시설의 목록은 동력기계 목록, 장치 및 설비, 배관 및 개스킷 등을 포함하여 작성한다.
- ② 취급시설의 명세는 다음의 사항을 포함하여 작성한다.

#### 1) 동력기계 목록 및 명세

동력기계번호, 동력기계명, 주요재질 분류기호, 취급량 혹은 처리 능력, 방호장치종류 등 동력기계 정보에 관한 사항

#### 동력기계 정보에 관한 사항

연번	구분기호	동력기계 명	연결 설비명		취급물질	토출압력 (MPa)	토출온도 (°C)	토출유량 (kg/hr)	전동기 용량 (kW)	주요 재질	비고
			인입측	토출측							



## 6. 안전성평가 신청서 개발

### - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

#### 동력기계 정보에 관한 사항 작성방법

- ‘구분기호’는 펌프 또는 송풍기의 고유번호(Item No.)를 작성하되 도면(PFD 및 P&ID)과 일치하는지 확인한다.
- ‘동력 기계명’은 해당 기계(펌프류, 압축기류, 송풍기류 등 동력을 사용하는 모든 기계)명을 구체적으로 작성한다.
- ‘연결 설비명’은 동력기계 전·후단의 주요설비(스트레너 등을 제외한 용기 및 반응기 등 중요설비)를 작성한다. 다만, 해당 동력기계 및 연결설비의 상세내역이 포함된 공정 배관·계장도(P&ID)를 제출한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ‘토출 압력’은 동력기계 후단에서 토출되는 압력(MPa)을 작성한다. 다만, 해당 동력기계의 상세내용이 포함된 공정 배관·계장도(P&ID)를 제출한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ‘토출 온도’은 동력기계 후단에서 토출되는 온도(°C)를 작성한다. 다만, 해당 동력기계의 상세내용이 포함된 공정 배관·계장도(P&ID)를 제출한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ‘토출 유량’은 동력기계 후단에서 토출되는 유량(kg/hr)을 각각 작성한다. 다만, 해당 동력기계의 상세내용이 포함된 공정 배관·계장도(P&ID)를 제출한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ‘전동기용량’은 해당 동력기계의 전동기 정격용량(kW)을 작성하여야 한다.
- ‘주요 재질’은 동력기계의 재질을 KS(한국산업규격) 또는 ASTM(미국재료시험학회)의 재질기호로 일관되게 작성한다. 다만, 원심펌프의 경우는 케이싱과 임펠러의 재질을 별도로 작성한다.
- ‘비고’는 펌프 및 압축기의 경우에 왕복동형 또는 원심형 등과 같은 형식과 방폭형 여부 등 기타사항을 작성한다.

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 동력기계 정보에 관한 사항 예시

연번	구분기호	동력기계명	연결 설비명		취급물질	토출압력(MPa)	토출온도(°C)	토출유량(kg/hr)	전동기용량(kW)	주요 재질	비고
			인입측	토출측							
1	A000-JA/B	Benzene Tower Reflux Pump	804-F	804-E	벤젠	0.76	55	140.4	45	- Casing : Carbon steel(SCPH2) - IMPELLER : Stainless steel(SCS1)	Centrifugal (원심형) 방폭
2	000-JA/JB	Benzene Product Pumps	808-FB	B5407-F	벤젠	0.62	30	150	45	- Casing : Carbon steel(SCPH2) - IMPELLER : Stainless steel(SCS1)	Centrifugal (원심형) 방폭

### 2) 장치.설비 목록 및 명세

취급 혹은 저장량, 기기번호, 기기명, 사용재질 분류기호, 개스킷 재질, 용접여부 등 장치 및 설비에 관한 사항

### 장치 및 설비에 관한 사항

연번	구분기호	장치.설비명	취급물질	물질상태	연결구 정보	압력(MPa)		온도(°C)		용량(m <sup>3</sup> )		사용재질	설계표준	비고
						설계	운전	설계	운전	설계	운전			

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 장치 및 설비에 관한 사항 작성방법

- ‘구분기호’는 압력용기, 증류탑, 반응기, 열교환기 또는 탱크류 등 장치 및 설비의 고유번호(Item No.)를 작성하되 도면(PFD 및 P&ID)과 일치하도록 작성한다.
- ‘장치·설비명’에는 압력용기, 증류탑, 반응기, 탱크류 등 공정에 설치되어 있는 장치 및 설비의 명칭을 구체적으로 작성하고, 가열로, 응축기 등 열교환기류는 동체(Shell)와 관(Tube)으로 구분하여 각각 작성한다.
- ‘취급물질’은 해당 장치에서 취급하는 화학물질을 구체적으로 작성하고 열교환기류의 경우는 동체(Shell)와 관(Tube)으로 구분하여 작성하여야 한다.
- ‘연결구 정보’는 장치 및 설비 중 유해화학물질이 누출될 수 있는 가장 큰 연결구 크기와 배관의 형태(고정관 또는 가요관) 또는 재질을 작성한다. 다만, 해당 장치 및 설비의 상세내역이 포함된 공정 배관·계장도(P&ID)를 제출한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ‘압력’ 및 ‘온도’는 장치·설비의 운전 및 설계 압력(gauge)과 온도를 작성하되, 상압 및 상온에서 운전하는 설비의 ‘운전’항목에는 ‘상압 또는 상온’ 또는 ‘ATM’으로 작성하고 ‘설계’항목에는 F.W(Full Water) 또는 F.L(Full Liquid)로 작성한다.
- \* 상압저장탱크를 설계할 경우 해당물질이 물보다 비중이 가벼운 경우는 F.W로, 물보다 비중이 무거운 경우는 F.L로 설계
- ‘용량’은 장치·설비의 설계 및 운전 용량(m<sup>3</sup>)(직경(mm)×높이(mm)), 또는 넓이(m<sup>2</sup>)×높이(mm)을 작성한다. 다만, 지하에 있을 경우에는 높이를 (-) 밀리미터로 작성한다.
- ‘사용재질’은 장치 및 설비의 본체, 부속품 및 개스킷의 재질을 재질분류기호(KS 또는 ASTM 등)로 구체적으로 작성한다.
- ‘설계표준’은 취급시설의 설계 및 제작기준(KS, ASME, TEMA, API 등)을 작성한다.
- ‘비고’는 장치 및 설비의 비파괴검사 또는 후열처리 여부 등 기타사항을 작성한다.

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 장치 및 설비에 관한 사항 예시

연번	구분기호	장치·설비명	취급물질	물질상태	연결구 정보	압력(MPa)		온도(°C)		용량(m <sup>3</sup> )		사용재질	설계표준	비고
						설계	운전	설계	운전	설계	운전			
1	000-EA	Clay Tower	벤젠	액체	4인치, Carbon Steel (A106 Gr. B)	2.84	1.80	250	212	54.0	50.0	A516-70	ASME	비파괴 (100%) 후열처리

### 3) 배관 및 개스킷 명세

배관 재질 및 분류 코드, 유체의 종류 또는 이름, 사용 재질 분류기호, 개스킷 재질 등 배관 및 개스킷에 관한 사항

### 배관 및 개스킷에 관한 사항

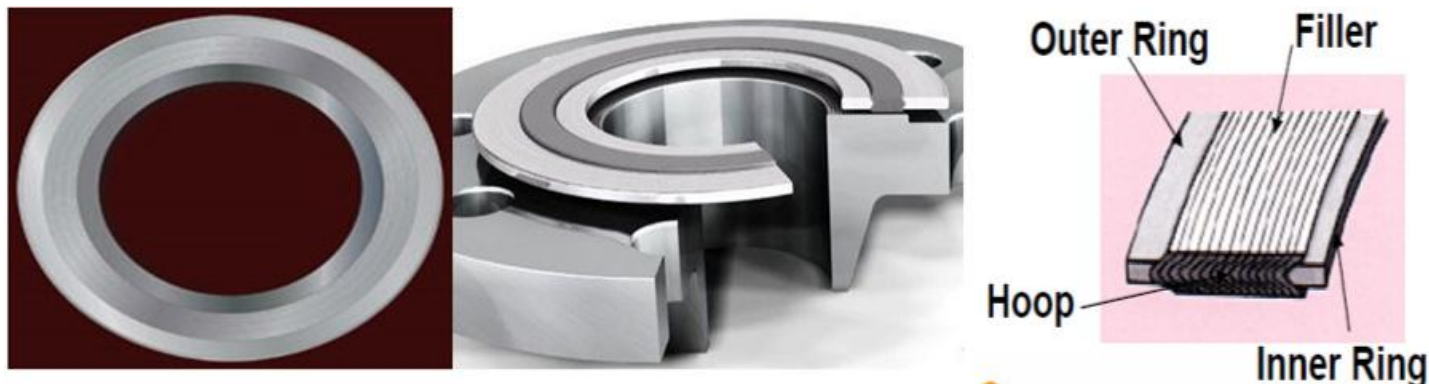
연번	구분기호	취급물질	설계압력 (MPa)	설계온도 (°C)	배관 명세	개스킷 명세	비고

## 6. 안전성평가 신청서 개발

### - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

#### 배관 및 개스킷에 관한 사항 작성방법

- ‘구분기호’는 도면(P&ID)상의 배관의 구분기호(3PID,A1K 등)를 작성한다.
- ‘취급물질’은 배관을 통해 이송 또는 취급되는 화학물질명을 작성하여야 한다.
- ‘설계압력 및 설계온도’는 배관의 설계 압력 및 설계온도를 작성하여야 한다.
- ‘배관명세’는 KS(한국산업규격) 또는 ASTM(미국재료시험학회)에 따른 배관의 재질명, 제작형태 (Seamless관 등), 두께(Schedule No)를 작성한다.
- ‘개스킷 명세’는 상품명인 아닌 일반명으로 작성하고 개스킷 재질(STS 304 등) 및 형태(스파이럴형 등)를 작성하여야 한다. 다만, 스파이럴형 형태의 경우는 후프(Hoop) 재질 및 충진(Filler)를 각각 작성한다.



- ‘비고’는 배관의 비파괴검사 또는 후열처리 여부 등을 작성하되, 실제 실시예정 또는 실시 여부를 기입하여야 한다.

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 배관 및 개스킷 명세 예시

연번	구분 기호	취급물질	설계 압력 (MPa)	설계 온도 (°C)	명세	개스킷	비 고
1	3P1D	벤젠 등 탄화수소 (Hydro carbon)	4.6	180	1/2"~1/2"PIPE : A335 SMLS SCH80 2"~2"PIPE: A335 SMLS SCH80 3"~10"PIPE: A335 SMLS SCH40 12"~12"PIPE: A335 SMLS STD 14"~14"PIPE: A335 SMLS SCH40 16"~16"PIPE: A335 SMLS STD	304SS CL 600, 스파이럴형 (Spiral wound) Filler : 순흑연	비파괴 (100%) 후열처리

## 2. 취급 유해화학물질 목록 및 물질안전보건자료(MSDS)

### 1) 취급 유해화학물질의 목록

- 가) 취급 유해화학물질의 목록은 물질안전자료(MSDS), 개별시설 및 장치별 해당 유해화학물질의 최대 저장량 등을 포함하여 작성한다.
- 나) 취급량은 그 설비에서 하루 동안 취급할 수 있는 최대량을 작성한다.
- 다) 유해성 정보는 일반정보(물질명, CAS 번호, 조성농도), 물리·화학적 성질, 독성 정보 등을 포함하여 작성한다.
- 라) 다음의 표와 같이 유해화학물질의 특성을 간략히 설명



## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

공정구 분	유해 화학 물질명	CAS No.	분자 식	물질 상태	농도 (%)	폭발한계		독성 값	인화 점 (°C)	발화 점 (°C)	끓는 점 (°C)	증기압 (20 °C, mmHg)	부식성 (유, 무)	취급량 (kg)		비 고
						하 한	상 한							연간 취급량	일일 최대량	

### 마) 취급 유해화학물질 목록 작성방법-1

- 작성하는 모든 물성 값은 자료가 없을 경우는 ‘자료없음’으로 작성하고 해당이 없을 경우는 ‘해당없음’으로 작성하여야 한다.  
(예) 질소의 인화점→해당없음, 메틸에틸케톤퍼옥사이드의 인화점→자료없음(인화성은 있으나 인화점이 얼마인지에 대한 자료가 없음)
- 취급 유해화학물질의 목록은 제출대상 공정 또는 설비에서 제조 또는 취급하는 모든 유해화학물질을 작성하여야 한다.
- ‘유해화학물질명’은 가능한 한글로 작성하고 상품명이나 고유의 화학물질명을 작성하여야 한다. 다만, 영문과 병행하여 명기할 경우에는 영문을 괄호 안에 표기하여야 한다.
- ‘CAS No.’는 화학물질안전관리정보시스템(KISChem, <http://kischem.nier.go.kr>) 또는 물질안전보건자료(MSDS)를 참고하여 작성하여야 한다.
- ‘분자식’은 CH<sub>4</sub> 등 어떤 분자를 이루는 모든 원자들의 종류와 수를 전부 나타낸 식으로 작성하여야 한다.
- ‘물질상태’는 25 °C, 대기압에서의 기체, 액체 또는 고체 상태인지를 구분하여 작성하여야 한다.
- ‘폭발한계’는 공기 중에서 연소 및 폭발이 발생할 수 있는 공기 중의 농도의 범위로 하한값은 폭발이 발생할 수 있는 최소의 농도 값, 상한값은 최대의 농도 값을 각각 작성한다.
- ‘독성값’은 화학물질 정보 등을 참고하여 작성하되, 급성독성값(경구(LD50), 경피(LD50), 흡입(LC50))또는 EPRG, AEGL, TWA 값 등을 최소 하나 이상 작성하여야 한다.

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 마) 취급 유해화학물질 목록 작성방법-2

- ‘인화점’은 공기 중에 놓여 있는 어떤 물질이 점화원이 있는 상태에서 불이 붙을 수 있는 최소한의 증기를 발생 시킬 수 있는 최저온도를 말하며 화학물질 정보 등을 참고하여 작성하여야 한다.
- ‘발화점’은 점화원 없이 자체적으로 불이 붙을 수 있는 최저온도를 말하며 화학물질 정보를 참고하여 작성하여야 한다.
- ‘끓는점’은 대기압에서의 액체가 끓는 온도를 작성하여야 한다.
- ‘증기압’은 20℃에서 액체 표면으로부터 발생하는 증기의 압력을 작성하고, 20℃의 증기압 자료가 없을 경우에는 측정온도에서의 증기압을 온도와 함께 작성하여야 한다. 다만, 상온에서 가스인 물질(질소, 산소 등)은 ‘해당없음’으로도 작성이 가능하다.
- ‘부식성 유무’는 NaOH(강염기) 또는 HCl(강산)과 같이 금속을 부식시킬 수 있는 경우는 O 또는 유로 표기, 그렇지 않은 경우는 X 또는 무로 표기하여야 한다.
- ‘취급량’은 각 유해화학물질의 연간취급량과 일일최대량으로 구분하여 작성하되, 일일최대량은 해당 설비·시설에서 제조·사용 또는 보관·저장할 수 있는 취급량 중에 가장 큰 값으로 작성하여야 한다.
- ‘비고’는 고압가스안전관리법, 위험물관리법 등의 타법의 적용여부 및 내용을 작성하여야 한다.

### 취급 유해화학물질 목록 작성 예시

공정 구분	유해화학 물질명	CAS No.	분자식	물질 상태	농도 (%)	폭발 한계		독성값	인화점 (°C)	발화점 (°C)	끓는점 (°C)	증기압 (20°C, mmHg)	부식성 (유, 무)	취급량 (kg)		비고
						하한	상한							연간 취급량	일일 최대량	
BT 분리 공정	벤젠 (Benzene)	71-43-2	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	액체	58.8 ~ 99.9	1.2 %	7.8 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>LD<sub>50</sub>(쥐, 경구) : 810 mg/kg</li> <li>LD<sub>50</sub>(토끼, 경피) : 8,260 mg/kg</li> <li>LC<sub>50</sub>(쥐, 흡입) : 42.5~46.9 mg/L/4h</li> <li>TWA : 1 ppm, 3 mg/m<sup>3</sup></li> <li>STEL : 5 ppm, 16 mg/m<sup>3</sup></li> </ul>	-11	498	80	75.02	무	375, 830, 000	780, 000	위험물

# 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

## 2) 물질안전보건자료(MSDS)


- ① 물질안전보건자료 목차를 첫 장에 수록한다.
- ② 물질안전보건자료는 제조자 또는 공급자가 제공하는 자료이어야 하며, 안전보건공단이나 환경부에서 제공하는 자료는 참고용이다.
- ③ 물질안전보건자료는 한글로 작성을 원칙으로 하며 영문을 병기할 수 있다.
- ④ 산업안전보건법 제 41조에 의거 유통되는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제의 물질안전보건자료(MSDS)는 해당 물질을 양도하거나 제공(제조·수입·판매자(도·소매업자))하는 자로부터 제공 받아야 한다.
- ⑤ 물질안전보건자료는 최신본으로 유지하여야 한다. 따라서 제공받든지 2년이 경과한 물질안전보건자료는 개정된 것이 있는지 확인한다.
- ⑥ 물질안전보건자료는 목차대로 편철하며 각 자료의 첫장에는 태그를 부착하여 열람을 쉽게 한다.

### 물질안전보건자료(MSDS)

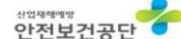
화학물질 및 화학물질을 함유한 제제(대상화학물질)의 명칭 및 함유량, 응급조치요령, 안전·보건상의 취급 주의사항, 건강유해성 및 물리적 위험성 등을 설명한 자료로서 - 사업주는 MSDS상의 유해성·위험성 정보, 취급·저장방법, 응급조치요령, 독성 등의 정보를 통해 사업장에서 취급하는 화학물질에 대한 관리를 하고 근로자는 이를 통해 자신이 취급하는 화학물질의 유해성·위험성 등에 대한 정보를 알게 됨으로써 직업병이나 사고로부터 스스로를 보호할 수 있게 한다.

### 물질안전보건자료의 구성

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| ✓ 화학제품과 회사에 관한 정보 | ✓ 물리화학적 특성   |
| ✓ 유해성·위험성         | ✓ 안정성 및 반응성  |
| ✓ 구성성분의 명칭 및 함유량  | ✓ 독성에 관한 정보  |
| ✓ 응급조치요령          | ✓ 환경에 미치는 영향 |
| ✓ 폭발·화재 시 대처방법    | ✓ 폐기 시 주의사항  |
| ✓ 누출사고 시 대처방법     | ✓ 운송에 필요한 정보 |
| ✓ 취급 및 저장방법       | ✓ 법적 규제현황    |
| ✓ 노출방지 및 개인보호구    | ✓ 그 밖의 참고사항  |



**물질안전보건자료**  
 (Material Safety Data Sheet)



물질명 번호	CAS No.	KE No.	UN No.	EU NO.
벤젠	71-43-2	KE-02150	1114	200-753-7

**1. 화학제품과 회사에 관한 정보**

가. 제품명 : 벤젠


나. 제품의 위험 정도와 사용상의 제한  
 제품의 위험 정도 : 고분자, 세제, 농약, 염료, 플라스틱, 수지 등 균열을 유발물질의 재조약소, 수지, 도료, 천연 고무 등의 용제

제품의 사용상의 제한 : 가솔린 첨가제

다. 공급자 정보(수입물의 경우 인공 연락 가능한 국내 공급자 정보 기재)  
 회사명 : 자료없음  
 주소 : 자료없음  
 긴급전화번호 : 자료없음

**2. 유해성·위험성**

가. 유해성·위험성 분류

인화성 액체 : 구분2 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2 물방울 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2 발암성 : 구분1A 생식독성 생식독성 : 구분1B 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분1 총위 위험성 : 구분1 인성 수생생물 위험성 : 구분2	 <p>나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목</p> <p>그림문자</p> <p>신호어 : 위험</p> <p>유해·위험분류 : H225 고인화성 액체 및 증기, H304 삼켜서 기호로 유입하면 치명적일 수 있음, H315 피부에 자극을 일으킴, H319 눈에 심한 자극을 일으킴, H330 유관적인 공기를 들이킬 수 있음, H350 암을 일으킬 수 있음, H372 장기적 또는 반복노출 되면 산태 출(…)에 손상을 일으킴, H411 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함</p>
---	--

예방조치문구 : 예방

P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.  
 P202 모든 안전 예방조치 표지를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마십시오.  
 P210 열·스파크·화재·고열로부터 멀리하십시오 - 금연  
 P233 용기를 단단히 밀봉하십시오.  
 P240 용기를 수직상태를 유지시키거나 고정하십시오.  
 P241 폭발 위험 증가·화기·조명(…)·광선을 사용하지 마십시오.  
 P242 스프레이가 발생하지 않는 도구를 사용하십시오.

# 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

## 3. 취급시설 공정개요

공정정보, 운전절차 및 유의사항은 다음의 사항을 포함하여 작성한다.

### 1) 공정개요

운전조건, 반응조건 및 비정상운전조건에서의 연동시스템 등에 관한 사항

가) 각 작업단계별 공정설명

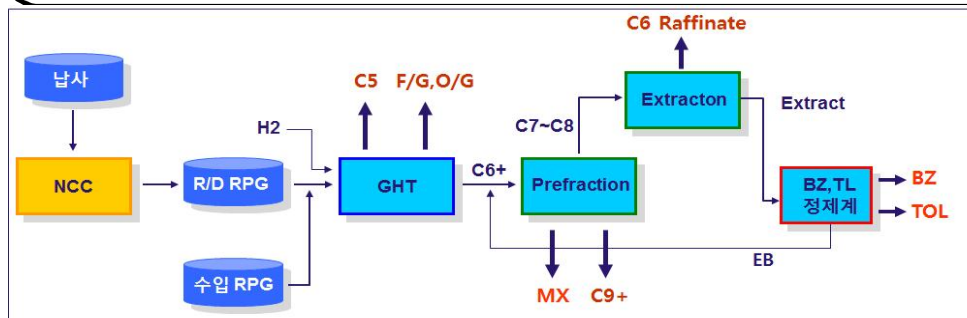
나) 각 작업별 운전 및 반응조건

다) 정상 운전조건 및 정상운전 절차

라) 이상반응 및 그 대책

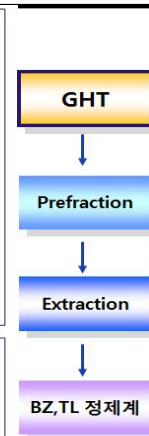
### 취급시설 공정개요

- 공정개요에는 유해화학물질을 취급하는 공정위주로 해당 공정에서 일어나는 화학반응 및 처리방법, 운전조건, 반응조건 등의 사항들을 포함하여야 한다.
- 공정설명은 다음과 같이 단위공정별 흐름을 공정개요도로 작성하여 전체 공정을 쉽게 이해할 수 있도록 하여야 한다.
- 필요한 경우 공정을 구성하고 있는 단위공정에 대해서도 다음 그림과 같이 흐름도를 포함하여 각 설비의 기능을 쉽게 이해할 수 있도록 작성하여야 한다.

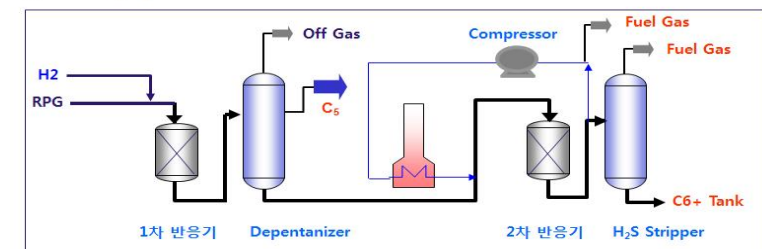


GHT(Gasoline HydroTreatment)	: RPG 수첨공정
Prefraction	: 선분류 공정
Extraction	: 추출공정
HDA(Hydro DeAlkylation)	: BZ 전환공정
BZ,TOL 정제계	: BZ,TOL 생산공정

< (작성예시) 공정 개요도 >



### GHT 개략도



### 공정설명

구분	기능	비고
1차 반응기	Diolefin 수첨 (to Olefin), Alkenyl Aromatic 수첨	파라듐 촉매 사용
Depentanizer	C <sub>5</sub> 분리 생산(Partial 수첨)	
2차 반응기	Olefin 수첨 (to 파라핀), 황 화합물 수첨 (to H <sub>2</sub> S)	Ni-Mo, Co-Mo 촉매
H <sub>2</sub> S Stripper	Light Gas 및 C <sub>6</sub> + 분리	

< (작성예시) 단위공정 흐름도 >

## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 취급시설 공정개요

- ‘운전 및 반응조건’에는 공정을 구성하고 있는 단위설비의 온도, 압력, 수위 등의 정상운전 및 반응 조건과 해당 설비의 이상 작동을 경계해야 하는 운전조건을 작성한다.
- 운전절차 및 유의사항에는 정상 운전절차와 비상 운전정지 조건 및 연동시스템, 비상시 운전절차 등을 작성한다. 다만, 단위공정 또는 단위설비가 많은 경우, 또는 기업비밀에 해당할 경우에는 해당 공정운전절차 목록 및 주요 구성내용만 작성하여 제출할 수 있다.

구분	온도		압력		수위		기타	
	정상	경계	정상	경계	정상	경계	정상	경계
Extractor Rundown Tank			PDI 3 kg/cm <sup>2</sup> 이하	PDI 5 kg/cm <sup>2</sup> 이하				
Clay Column	상단 Tray ΔT(32단~7단) 2.5~10 °C	상단 Tray ΔT(32단~7단) 2.5~10 °C 범위 외	OVHD Pressure 0.2~1.0 kg/cm <sup>2</sup>	OVHD Pressure 0.2 kg/cm <sup>2</sup> 미만 1.0 kg/cm <sup>2</sup> 초과				
Benzene Tower	BTM Temp 185~210 °C	BTM Temp 185~210°C 범위 외	OVHD Pressure 2.5~4.5 kg/cm <sup>2</sup>	OVHD Pressure 2.5 kg/cm <sup>2</sup> 미만 4.5 kg/cm <sup>2</sup> 초과				
Toluene								
Benzene R/D Tank					Level 90 % 미만	Level 90 % 이상		

운전절차서 종류	구성 내용		
	정상 운전절차	비상시 운전절차	정상 운전정지 절차
000-E Clay 교체작업	√	√	
벤젠 컬럼 운전	√	√	√
톨루엔 컬럼 운전	√	√	√
벤젠 탱크 off-spec시 조치절차	√		√

< (작성예시) 정상운전 조건 >

< 작성예시 >



# 6. 안전성평가 신청서 개발

- 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

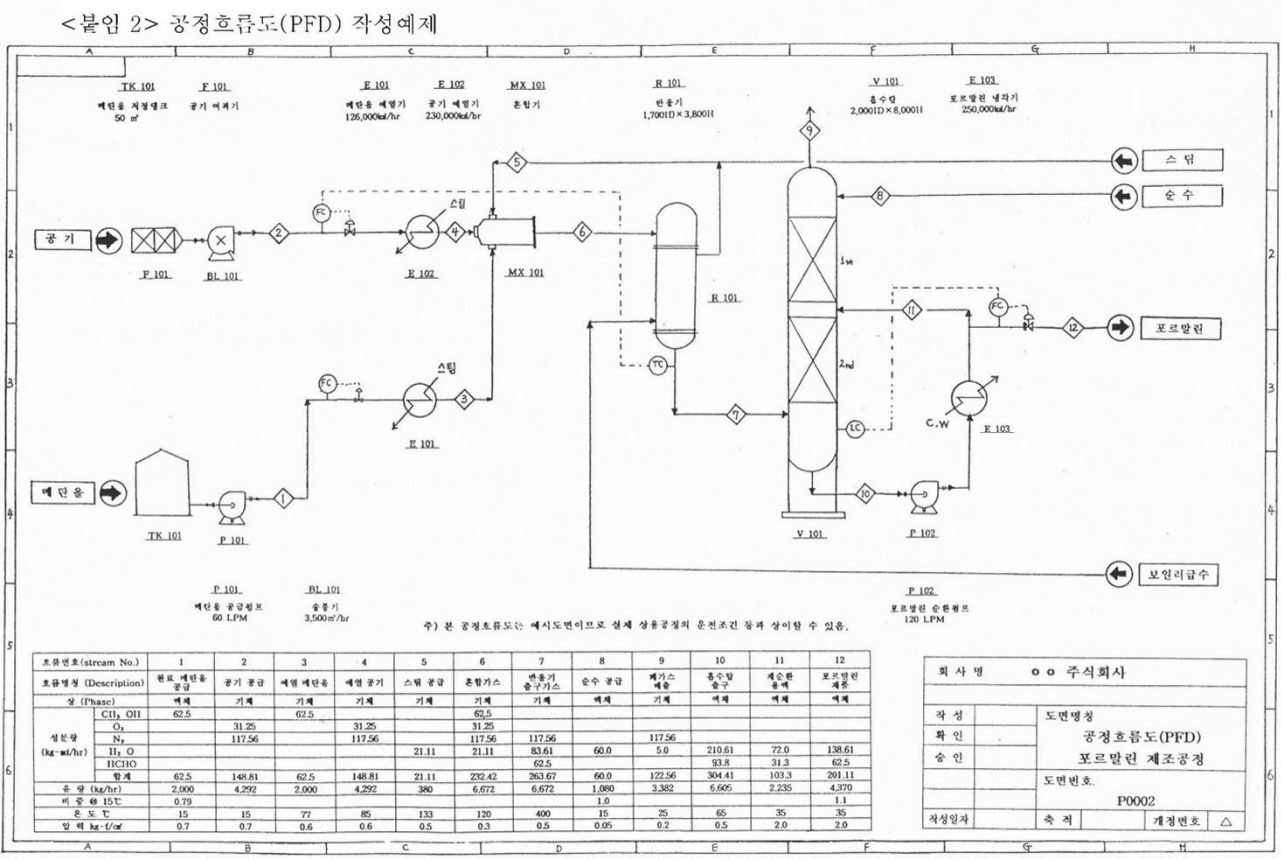
## 2) 공정 흐름도 (Process Flow Diagram, PFD)

### 공정 흐름도(Process Flow Diagram, PFD)

공정계통과 장치설계기준을 나타내주는 도면이며 주요 장치, 장치간의 공정연관성, 운전조건, 운전변수, 물질·에너지 수지, 제어 설비 및 연동장치 등의 기술적 정보를 파악 할 수 있는 도면을 말한다. 공정설계개념을 파악하는데 필요한 기본적인 제조공정 개요와 공정흐름, 공정제어 원리, 설비의 종류 및 기본사양 등을 포함한다. 제조공정을 한눈에 알 수 있도록 정확하고 간결하게 그리며 전체 시스템을 가급적 한정에 나타내는 것이 좋다.

주요 동력 기계, 장치, 설비의 표시 및 명칭, 에너지 및 물질수지(Material Balance), 운전 온도 및 운전압력, 기타 단위공정을 구분하는 자료(긴급차단밸브 등) 등 주요 기기의 취급·저장량을 포함한 공정 흐름도(Process Flow Diagram, PFD). 다만, 제19조제3항에 따라 장외영향평가서 중 일부 내용만 작성하는 경우에는 유해화학물질 취급시설 및 취급설비별로 유입·유출되는 유해화학물질의 종류, 종류별 함량 및 수량을 기입한 순서도로 공정흐름도를 대체할 수 있다.

가) 주요 장치·설비 및 동력기계 등 주요 설비의 표시 및 명칭  
 나) 단위공정 또는 단위설비에 대한 물질 및 에너지 수지  
 다) 주요 설비의 정상 운전온도 및 운전압력





## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 3) 공정배관계장도(Piping & Instrument Diagram, P&ID)

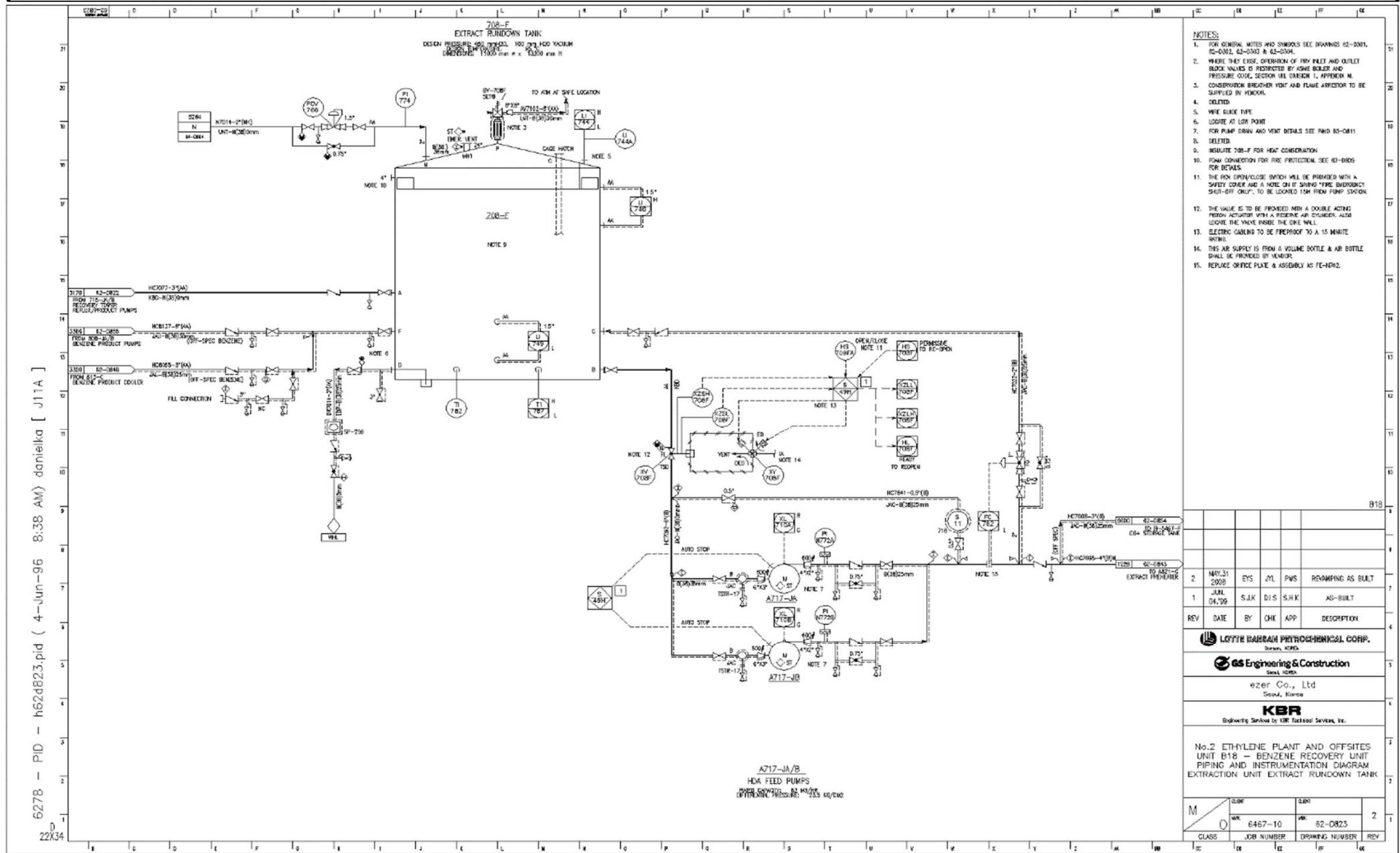
공정의 시운전(Start-up operation), 정상운전(Normal operation), 운전정지(Shut down), 및 비상운전(Emergency operation) 시에 필요한 모든 공정장치, 동력기계, 배관, 공정제어 및 계기등을 표시하고 이들 상호간에 연관 관계를 나타내 주며 상세설계, 건설, 변경, 유지보수 및 운전 등을 하는데 필요한 기술적 정보를 파악할 수 있는 도면을 말한다. P&ID는 공정개요와 PFD를 기초로 하여 위험성평가를 실시하고 그 결과, 필요로 하는 밸브, 배관, 장치, 안전장치, 계측기, 제어계통을 포함하도록 작성한다.

필요 시 공정배관계장도(P&ID). 다만, 배관설비가 없는 실내 보관시설 등 공정배관계장도의 작성이 불가능한 취급시설의 경우에는 작성을 생략할 수 있고, 이 경우 유해화학물질 취급시설·취급설비를 연결하는 배관의 재질·크기, 펌프 등 동력기계의 종류 및 위치를 표시한 도면과 설비의 배치와 간격을 표시한 도면으로 공정배관계장도를 대체할 수 있다.

- 공정배관계장도(P&ID)는 공정의 정상운전, 비상운전, 시운전 및 운전정지 시에 필요한 모든 공정장치, 동력기계, 배관, 공정제어 및 계기 등이 표시되고 이들 상호간에 연관 관계를 알 수 있도록 작성한다.
- P&ID는 다음의 내용이 포함되도록 작성한다.
  - ① 모든 동력기계와 장치 및 설비의 명칭, 기기번호 및 주요 명세 등
  - ② 모든 배관의 공칭직경, 배관분류기호, 재질, 플랜지의 공칭압력 등
  - ③ 설치되는 모든 밸브류 및 모든 배관의 부속품 등
  - ④ 배관 및 기기의 열 유지 및 보온·보냉
  - ⑤ 모든 계기류의 번호, 종류 및 기능 등
  - ⑥ 제어밸브(Control Valve)의 작동 중지시의 상태
  - ⑦ 안전밸브 등의 크기 및 설정압력
  - ⑧ 인터록 및 조업 중지 시스템

# 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

## 공정배관계장도 예시



# 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

## 4. 취급시설 도면

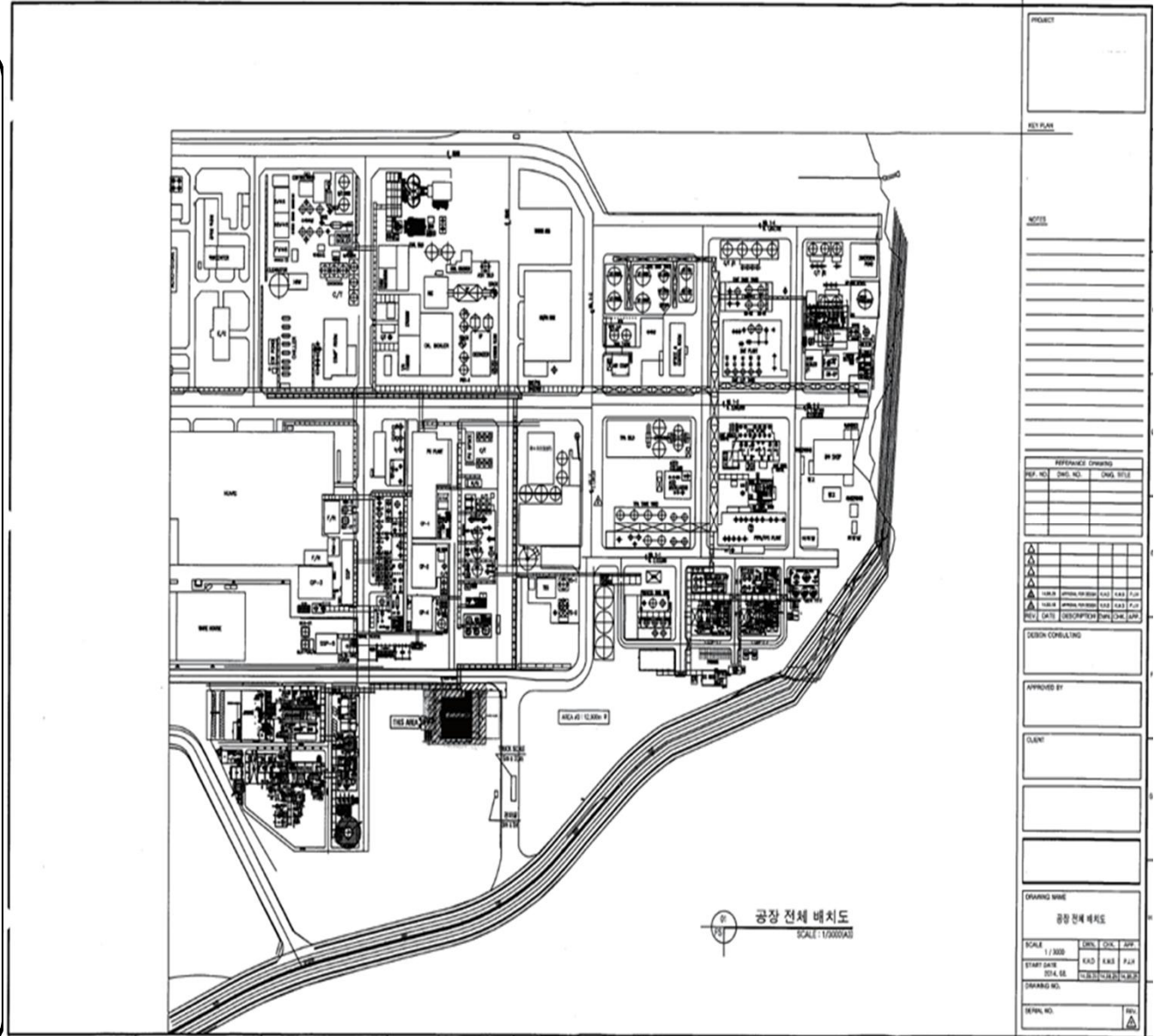
### 1) 전체배치도

건물 및 설비 위치, 건물과 건물사이의 거리, 건물과 단위 설비간의 거리 등 전체 배치도(Overall Layout)에 관한 사항

- 가) 건물 및 설비 위치
- 나) 건물과 건물사이의 거리
- 다) 건물과 단위 설비간의 거리
- 라) 조정실, 사무실 등의 기타시설의 위치

### 취급시설 도면 작성방법

○ 각종 건물, 설비의 전체 배치도에는 건물 및 설비위치, 건물과 건물 사이의 거리, 건물과 단위설비 간의 거리 및 단위설비와 단위설비 간의 거리 등의 사항들이 표시되어야 하고 도면은 축척에 의하여 표시하여야 한다.



# 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

## 설비배치도 예시

### 2) 설비배치도

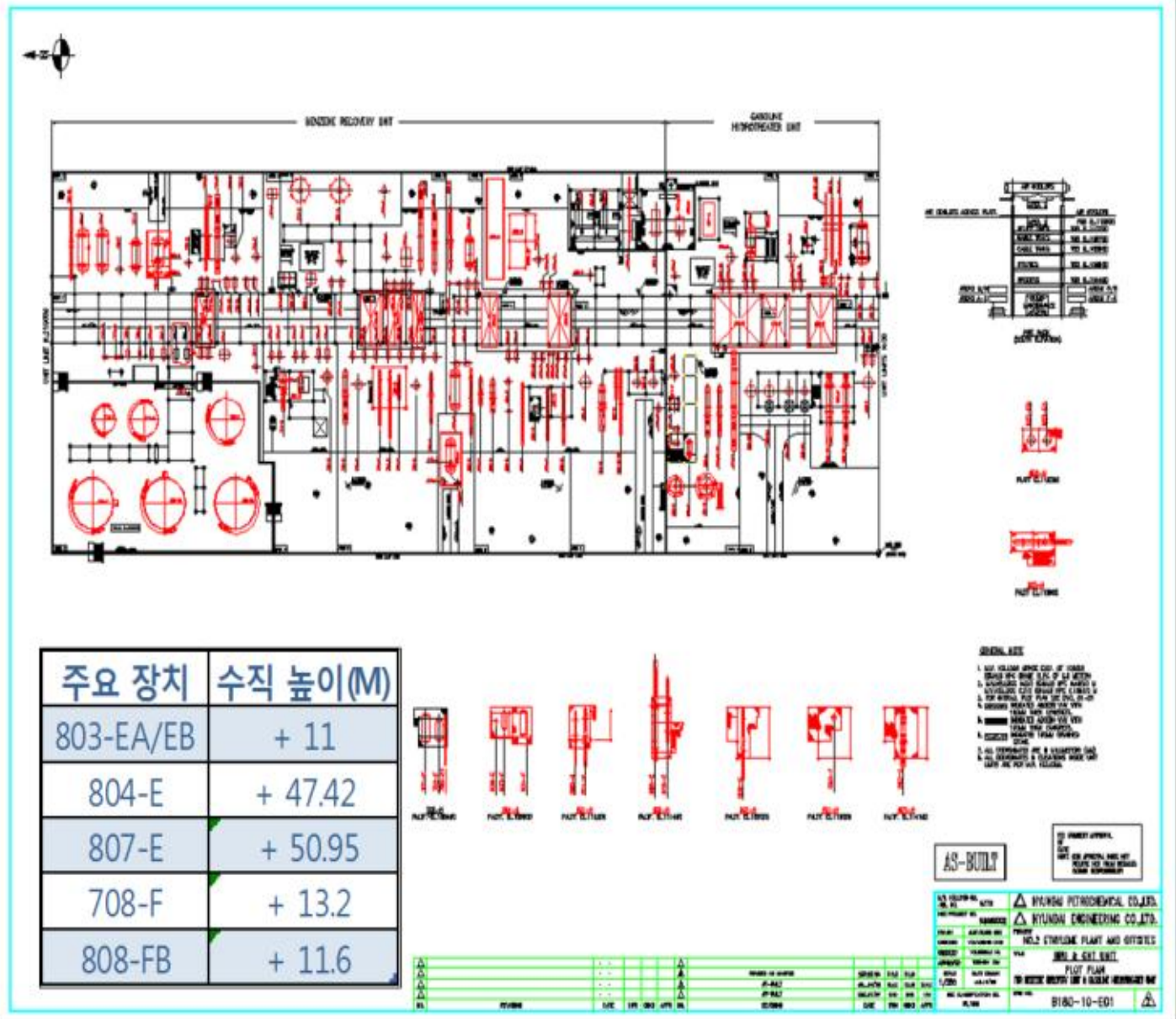
기기의 설치 높이, 각 단위설비와 단위설비간의 거리 등 설비배치도(Plot-Plan)에 관한 사항

가) 주요 기기의 설치 높이  
나) 각 단위설비와 단위설비간의 거리

### 3) 공정배관계장도

(필요한 경우에 한한다)

가) 필요 시 공정배관계장도 (P&ID)를 첨부





## 6. 안전성평가 신청서 개발 - 첨부서류(안전성평가 입증 서류) 작성

### 5. 안전성평가 해당시설 현황 및 입증자료

- 1) 안전성 평가를 받고자 하는 취급시설의 현황설명과 함께 다음 각 목에 해당하는 지를 입증
  - 가) 2014년 12월 31일 이전에 착공한 취급시설(단, 긴급차단밸브는 제외)
    - ✓ 안전성평가 대상 시설 중 2014년 12월 31일 이전에 착공한 취급시설임을 증빙할 수 있는 자료
  - 나) 규칙 별표 5의 기준 적용이 어려운 사유
    - ✓ 규칙 별표 5의 기준에 적합하게 설치·관리하기 위한 사업장의 물리적 공간이 부족하여 대규모 시설이 불가피함을 도면 등을 사용하여 설명
    - ✓ 유해화학물질 취급시설을 규칙 별표 5의 기준에 적합하게 개선하는 과정에서 안전상의 문제가 발생할 우려가 있음을 설명

# 안전성평가 사례 -(1) 방류벽

---



# 안전성평가 사례 -(1) 방류벽

---

# 안전성평가 사례 -(1) 방류벽

---

# 안전성평가 사례 -(1) 방류벽

---

# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준 - (2) 지하 저장·보관시설

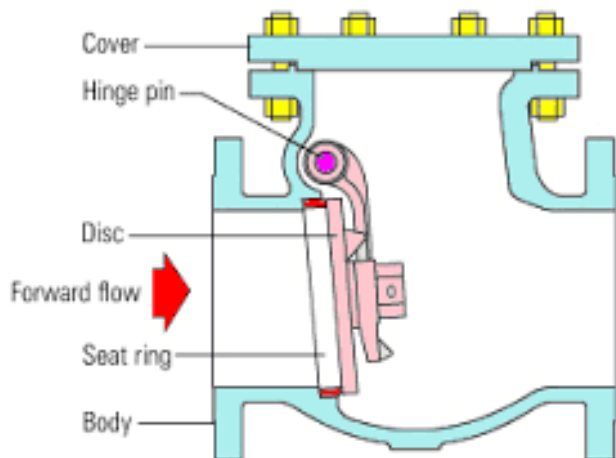
## 「화학물질관리법」 시행규칙 별표 5 일부 발췌

- ① 지하 저장설비에는 과충전 방지장치 설치
  - 용량을 초과하여 주입될 때 자동으로 주입구 폐쇄, 또는 물질공급 차단
  - 지하 저장설비 용량의 90%가 찰 때 경보음을 울리는 방법
- ② 지하 저장설비의 주위에는 유해화학물질 누출을 검사하기 위한 적절한 관을 4개소 이상 설치
- ③ 지하 저장설비를 둘 이상 인접 설치 시 1m 이상의 간격 유지( 다만, 그 사이에 지하 저장·보관시설의 벽이나 두께가 20cm 이상의 콘크리트 구조물이 있는 경우에는 그러지 아니함)
- ④ 액체 유해화학물질의 지하 저장·보관시설 및 설비의 주입구는 다음의 기준을 따라야 함
  - 정전기에 의한 재해 발생 가능성이 있는 곳은 주입구 부분에 접지전극을 설치할 것
  - 주입구 표시
  - 주입구 주위에는 물질이 외부로 유출되지 아니하도록 방지턱, 또는 집수설비 설치할 것



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(3) 제조·사용시설의 안전장치 등

- ① 유해화학물질의 감압설비와 반응설비 간의 배관에는 긴급 시 물질이 역류방지 되도록 차단 조치
- ② 과압에 따른 폭발을 방지하기 위하여 안전밸브 또는 파열판(이하 '안전밸브 등'이라 함)을 설치하여야 함 (안전밸브 등에 상응하는 방호장치를 설치한 경우 제외)
- ③ 안전밸브 등을 설치하여야 하는 제조·사용시설이 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 파열판만을 설치할 수 있음
  - 반응 폭주 등 급격한 압력 상승 우려가 있는 경우
  - 운전 중 안전밸브에 이상 물질이 누적되어 안전밸브가 작동되지 아니 할 우려가 있는 경우



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(3) 제조·사용시설의 안전장치 등

- ④ 유해화학물질이 지속하여 외부에 유출될 수 있는 제조·사용설비 및 그 부속설비에는 파열판과 안전밸브를 직렬로 설치하고 그 사이에는 압력지시계 또는 자동경보장치를 설치하여야 함
- ⑤ 안전밸브 등은 안전밸브 등을 통하여 보호하려는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 함  
다만, 안전밸브 등이 2개 이상 설치된 경우 1개는 최고사용압력의 **1.05배**(외부 화재를 대비한 경우에는 **1.1배**) 이하에서 작동되도록 설치할 수 있음
- ⑥ 유해화학물질을 가압하는 설비 또는 그 취급하는 유해화학물질의 압력이 상승할 우려가 있는 설비에는 압력계 및 다음의 어느 하나에 해당하는 안전장치를 설치하여야 함 다만, 파열판은 유해화학물질의 성질에 따라 안전밸브의 작동이 곤란한 가압설비에 한함
  - 자동으로 압력의 상승을 정지시키는 장치
  - 감압축에 안전밸브를 부착한 감압밸브
  - 안전밸브를 병용하는 경보장치
  - 파열판





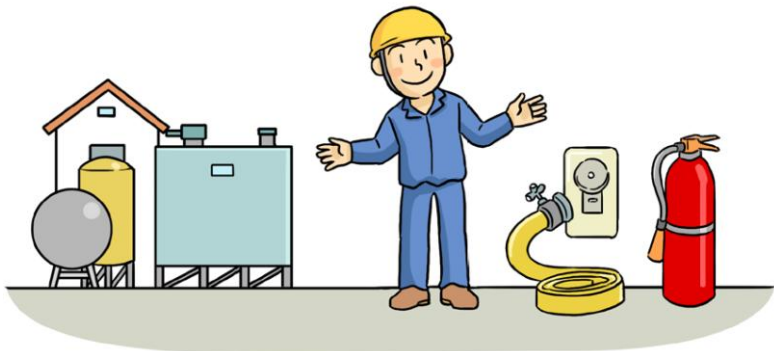
# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(3) 제조·사용시설의 안전장치 등

- ⑦ 정전기가 발생할 우려가 있는 설비에는 정전기를 유효하게 제거하여야 함
- 접지에 의한 방법
  - 공기 중의 상대습도를 **70%** 이상으로 하는 방법
  - 공기를 이온화하는 방법
- ⑧ 유해화학물질의 유출·누출로 인한 사고를 방지하기 위하여 다음에 해당하는 조치를 하여야 함
- 사업장 내 유해화학물질의 저장 및 취급량을 최소화할 것
  - 유해화학물질을 취급 저장하는 설비의 연결 부분은 누출되지 않도록 밀착시키고 매주 **1회** 이상 연결부분에 이상이 있는지를 점검할 것
  - 유해화학물질을 폐기·처리 또는 방출하는 설비를 설치하는 경우에는 자동으로 작동될 수 있는 구조로 하거나 원격 조정할 수 있는 수동조작구조로 설치할 것
  - 유해화학물질을 취급하는 설비에 이상이 발생하였을 경우에 작업자가 쉽게 인식할 수 있도록 유해화학물질 누출경보설비를 작업자와 가까운 장소에 설치해야 하며, 누출경보설비 또는 CCTV를 둘 것



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(3) 제조·사용시설의 안전장치 등

- ⑨ 유해화학물질 중 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 시설에는 소화설비를 설치하여야 함
- ⑩ 긴급차단밸브는 다음의 기능이 있어야 함
  - 원격조작 및 현지조작에 의하여 폐쇄되는 기능
  - 누출검지장치에 의하여 이상이 검지된 경우에 자동 또는 수동으로 폐쇄되는 기능
- ⑪ 긴급차단밸브는 당해 긴급차단밸브의 관리에 관계하는 자 외의 자가 수동으로 개폐할 수 없도록 하여야 함



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(4) 배관

- ① 배관의 재료는 해당 물질에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 가져야 함
- ② 배관의 강도 및 두께는 그 물질에 적절한 것이어야 하며, 그 두께는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국 산업표준의 해당 배관 별 인증기준에 적합하여야 함
- ③ 배관에 걸리는 최대상용압력의 **1.2배** 이상의 압력으로 수압시험(불연성의 액체 또는 기체를 이용하여 실시하는 시험을 포함한다)을 실시하여 누출 그 밖의 이상이 없는 것으로 하여야 한다.
- ④ 배관을 지상에 설치하는 경우에는 지진·풍압·지반침하 및 온도변화에 안전한 구조의 지지물에 설치하고, 지면에 닿지 아니하도록 하여야 하며 배관의 외면에 부식방지를 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 불변강관 또는 부식의 우려가 없는 재질의 배관의 경우에는 부식방지를 위한 도장을 아니할 수 있다.



# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(5) 차량운반설비

- ① 실외에 있는 운반저장설비(탱크로리, 컨테이너 등)의 차고지는 화기를 취급하는 장소 또는 인근의 건축물로부터 5m 이상(인근의 건축물이 1층인 경우에는 3m 이상)의 거리를 확보하여야 함
- ② 실내에 있는 운반저장설비의 차고지는 벽·바닥·보·서까래 및 지붕이 내화구조 또는 불연재료로 된 건축물의 1층에 설치하여야 함
- ③ 운반차량으로 용기를 적재하여 운반할 때에는 넘어짐 등으로 인한 충격을 방지하기 위하여 다음의 기준에 따라 운반하여야 함
  - 운행 중에 용기가 흔들려 충돌하지 않도록 용기에 고무링을 씌우거나 적재함에 넣어 세워서 적재할 것
  - 용기는 1단으로 적재할 것 다만, 목재·플라스틱 또는 강철재 등으로 만든 운반대(견고한 상자 또는 틀 형태의 것을 말함)에 안전하게 적재하는 경우에는 2단 이상으로 적재할 수 있음
  - 용기를 차량에 단단하게 고정시키되, 밀폐된 적재함 또는 운반대를 이용하지 않고 용기를 적재하는 경우에는 용기를 그물 등으로 덮고 로프 또는 짐을 조이는 공구 등을 사용하여 고정할 것



## 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(5) 차량운반설비

- ④ 운반용기에 다음의 기준에 따라 물질을 수납하여 적재하여야 함 다만, 물질을 동일 사업장 내에서 운반하기 위하여 적재하는 경우에는 그러하지 아니함
- 물질이 온도 변화 등에 의하여 누출되지 아니하도록 운반용기를 밀봉, 수납할 것
  - 당해 물질의 성질에 적합한 재질의 운반용기에 수납할 것
  - 고체, 액체 물질은 운반용기 내용적의 90% 이하의 수납률로 수납할 것
  - 액체 물질은 운반용기 내용적의 90% 이하의 수납률로 수납할 것
  - 하나의 외장용기에는 다른 종류의 물질을 수납하지 아니할 것





# 취급시설의 배치·설치 및 관리기준-(5) 차량운반설비

- ⑤ 운반저장설비(탱크로리)의 구조는 다음의 기준에 따라야 함
  - 저장설비(맨홀 및 주입관의 두께를 포함)는 두께3.2mm 이상의 강철판 또는 이와 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성이 있다고 인정되는 재료 및 구조로 물질이 새지 아니하게 제작할 것
- ⑥ 운반저장설비(탱크로리)의 구조는 다음의 기준에 따라야 함
- ⑦ 컨테이너식 운반시설은 다음의 기준에 적합하여야 함
  - 운반설비는 옮겨 실는 때에 운반설비하중에 의하여 생기는 응력 및 변형에 대하여 안전한 구조로 할 것
  - 컨테이너식 운반시설에는 운반설비하중의 4배의 전단하중에 견디는 걸고리 체결금속구 및 모서리 체결금속구를 설치할 것 다만, 용량이 6,000ℓ 이하인 운반설비를 실는 운반저장설비의 경우에는 운반설비를 차량의 샤시프레임에 체결하도록 만든 구조의 유(U)자 볼트를 설치할 수 있음



---

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - 관련규정

- ① 화관법 제26조 [취급시설 등의 자체점검] 제1항에 따라 유해화학물질 취급 시설을 설치·운영하는 자는 **주 1회 이상** 해당 유해화학물질의 취급시설 및 장비 등에 대하여 정하는 바에 따라 정기적으로 점검을 실시하고 그 결과를 **5년간 기록·비치**하도록 규정하고 있음
- ② 자체점검 결과는 화관법 시행규칙 **별지 제42호 서식의 점검대장에 기록**하고 유해화학물질 취급자가 쉽게 볼 수 있거나 접근할 수 있도록 하여야 함
- ③ 유해화학물질 취급시설 자체점검대장은 해당 사업장의 **점검원이 직접 작성한 후 서명**하도록 되어있고, '영업허가 면제대상' 즉, **영업허가 비대상 사업장도 자체점검은 실시**하여야 함

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - 자체점검내용

- ① 유해화학물질의 이송배관·접합부 및 밸브 등 관련 설비의 부식 등으로 인한 유출·누출이 있는지
- ② 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지
- ③ 액체·기체 상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지
- ④ 유해화학물질의 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지
- ⑤ 탱크로리, 트레일러 등 유해화학물질 운반장비의 부식·손상·노후화가 있는지
- ⑥ 물반응성 물질이나 인화성 고체의 물 접촉으로 인한 화재·폭발 가능성이 있는지
- ⑦ 인화성 액체의 증기 또는 인화성 가스가 공기 중에 존재하여 화재·폭발 가능성이 있는지
- ⑧ 자연발화의 위험이 있는 물질이 취급시설 및 장비 주변에 존재함에 따라 화재·폭발 가능성이 있는지
- ⑨ 누출감지장치, 안전밸브, 경보기 및 온도·압력계기가 정상적으로 작동하는지
- ⑩ 화관법 제14조 [취급자의 개인보호장구 착용]에 따른 개인보호장구가 본래의 성능을 유지하는지
- ⑪ 유해화학물질 저장·보관설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출이 있는지

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - 자체점검대장(일부)

- 화학물질 관리법 시행규칙[별지 제42호 서식]

유해화학물질 취급시설 자체점검대장				
연월일	점검시간 (00:00 ~ 00:00)	소속	성명	서명

점검항목	이상 유무	비고
① 유해화학물질의 이송배관·접합부 및 밸브 등 관련 설비의 부식 등으로 인한 유출·누출 여부	[ ] 문제 없음 [ ] 자체점검 시 조치 완료 [ ] 정밀 재점검 필요	
② 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[ ] 문제 없음 [ ] 자체점검 시 조치 완료 [ ] 정밀 재점검 필요	
③ 액체·기체상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[ ] 문제 없음 [ ] 자체점검 시 조치 완료 [ ] 정밀 재점검 필요	
④ 유해화학물질의 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지 여부	[ ] 문제 없음 [ ] 자체점검 시 조치 완료 [ ] 정밀 재점검 필요	

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

---

## (3) 항목별 자체점검 방법

- ① 부식 · 균열 · 손상 · 노후화 확인
- ② 보관용기의 밀폐 상태 확인
- ③ 화재 · 폭발 위험성 확인
- ④ 설비 · 장비 성능 확인

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

## ① 부식·균열·손상·노후화 확인

- 유해화학물질의 이송배관·접합부 및 밸브 등 관련 설비의 부식 등으로 인한 유출·누출 여부
  - 제조·사용시설 및 설비, 실내·실외·지하 저장탱크 등에 설치된 배관, 밸브, 플랜지 및 개스킷 부분에 대한 누출 확인
- 유해화학물질의 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지
  - 실내 보관창고, 실외 보관창고의 보관용기의 파손, 부식, 균열 확인
- 탱크로리, 트레일러 등 유해화학물질 운반장비의 부식·손상·노후화 여부
  - 운송차량의 탱크로리, 트레일러, ISO 탱크 등 운반장비의 파손, 부식, 균열, 노후화, 외면 손상, 녹 발생 여부 등 확인
- 유해화학물질 저장·보관설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출 여부
  - 실내·실외·지하저장·보관시설 및 설비, 부속품(배관, 밸브 및 펌프)의 유출·누출 확인



# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

## ② 보관용기의 밀폐 상태 확인

- 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지
  - 실내·실외 보관창고, 실내·실외·지하 저장탱크에 저장 중인 고체 용기의 밀폐 보관 상태 확인, 보관물질의 종류 확인, 보관물질의 위험성·위해성 확인(MSDS), 용기의 뚜껑·개봉 부위 관리 상태 점검 등
- 액체·기체 상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지
  - 실내·실외 보관창고, 실내·실외·지하 저장탱크에 저장 중인 액체·기체용기의 완전밀폐 보관 상태 확인, 보관물질의 종류 확인, 보관물질의 위험성·위해성 확인(MSDS), 용기의 뚜껑·개봉부위 관리 상태 점검 등

### [점검 방법]

보관용기 밀폐·완전밀폐 상태 육안검사, 용기를 보관하는 시설 주변에 가스·증기·미분의 체류 여부를 가스감지기, 열화상카메라 등을 활용하여 점검

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

## ③ 화재·폭발 위험성 확인

• 물반응성 물질이나 인화성 고체의 물 접촉으로 인한 화재·폭발 가능성이 있는지

- 보관·저장물질의 물반응성, 인화성 물질 여부 확인(MSDS), 방수성 불연 재료 피복 상태 확인, 시설 주변에 방폭설비 설치 및 유지관리 상태 확인 등

• 인화성 액체의 증기 또는 인화성 가스가 공기 중에 존재하여 화재·폭발 가능성이 있는지

- 제조·사용시설의 건축물, 실내·지하 저장탱크의 건축물에 인화성물질의 증기·가스 체류 여부를 가스검지기로 확인, 건축물 내부에 배출설비 설치 확인 및 유지관리 상태점검 등

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

- 자연발화의 위험이 있는 물질이 취급시설 및 장비 주변에 존재함에 따라 화재·폭발 가능성이 있는지
  - 보관·저장물질의 자연발화 위험성 확인(MSDS), 자연발화물질을 쌓아두는 경우 발화점 이상 상승하지 않도록 사고예방 조치 확인
  - (온도 확인, 소화기 비치 및 유지관리 상태 점검 등), 시설 유형에 따라 건축물의 불연재료 또는 내화구조 설치 확인 등

## [점검 방법]

시설 주변에 가스·증기·미분의 체류 여부를 가스감지기, 온도계 등을 활용하여 점검

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

## ④ 설비·장비 성능 확인

- 누출감지장치, 안전밸브, 경보기 및 온도·압력계기가 정상적으로 작동하는지
  - 가스검지기, pH미터, 유량게이지 등 유출·누출 감지·경보설비 작동 상태 확인, 안전밸브 전단·후단 밸브 차단 여부 확인  
(점검등을 제외하고는 상시 열림)

### [점검 방법]

안전설비·계측기의 주기적인 관리 상태 확인(최소 6개월에 1회 이상)

# 유해화학물질 취급시설 자체 점검 - (3) 항목별 자체점검 방법

- 유해화학물질 저장·보관설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출이 있는지
  - 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용에 관한 규정(화학물질안전원 고시 제 2017-7호, 2017년 12월 1일부터 시행, 다만, 사고대비물질 제70호 부터 제97호까지에 대해서는 2018년 1월 1일부터 시행, 개인보호장구의 정상작동 여부 및 유지관리 상태 확인 등

## [점검 방법]

유해화학물질 취급자의 적절한 개인보호장구 착용 여부, 필터 유효기간 및 청결 상태 확인