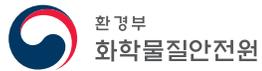




유해화학물질 소량 취급시설 기준해설



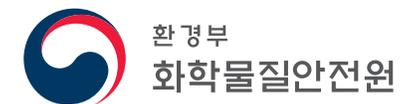
유해화학물질 소량 취급시설 기준해설

2019. 8



[해설서 작성에 참고한 기준]

- 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시(화학물질안전원고시 제2018-4호, 2018. 7. 3.)
 - 유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침(화학물질 안전원지침 제2019-1호, 2019. 2. 11.)
- ※ 본 해설서는 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 기준의 이해를 돕기 위한 참고 자료임.
 ※ 개별사안에 대한 최종판단은 유권해석을 필요로 함.



유해화학물질 소량 취급시설 기준해설

2019. 8

[해설서 작성에 참고한 기준]

- 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시(화학물질안전원고시 제2018-4호, 2018. 7. 3.)
 - 유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침(화학물질 안전원지침 제2019-1호, 2019. 2. 11.)
 - ※ 본 해설서는 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 기준의 이해를 돕기 위한 참고 자료임.
 - ※ 개별사안에 대한 최종판단은 유권해석을 필요로 함.
-



환경부
화학물질안전원



한국환경공단
Korea Environment Corporation

목 차 Contents

유해화학물질 소량 취급시설 기준해설

1. 소량 취급시설 기준제도 개요	1
1.1. 화학물질관리법 시행규칙	3
1.2. 화학물질안전원 고시	5
1.3. 화학물질안전원 지침	6
2. 소량 취급시설 적용대상 판단방법	9
2.1. 소량의 산정	11
2.2. 산업단지 내 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단	15
2.3. 산업단지 외 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단	19
2.4. 연구시설의 소량 취급시설 적용대상 판단	21
2.5. 학교시설의 소량 취급시설 적용대상 판단	25
2.6. 간이 장외영향평가서 제출 시설 적용대상 판단	26
2.7. 단위공장별 소량 취급시설 적용대상 판단	28
2.8. 시설별 소량 취급시설 적용대상 판단	30
2.9. 분리된 공간의 소량 취급시설 적용대상 판단	31
2.10. 희석 설비의 소량 취급시설 적용대상 판단	32
3. 소량 취급시설 기준	35
3.1. 소량 제조·사용시설 기준	37
3.2. 소량 저장시설 기준	68
3.3. 소량 보관시설 기준	88

4. 소량 취급시설 검사 및 안전진단	99
4.1. 검사 및 안전진단 제도 개요	101
4.2. 사전서면검사자료 작성	104
4.3. 설치검사	107
4.4. 정기검사	108
4.5. 수시검사	109
4.6. 안전진단	109

부 록

[부록1] 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시	111
[부록2] 유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침 ...	121

1. 소량 취급시설 기준제도 개요

화관법 규칙 별표5, 안전원고시 제2018-4호 및
안전원지침 제2019-1호

- 1.1. 화학물질관리법 시행규칙
- 1.2. 화학물질안전원 고시
- 1.3. 화학물질안전원 지침

1.1. 화학물질관리법 시행규칙

「화학물질관리법 시행규칙」 ▶ 별표5 ▶ 비고

2. 제19조제3항에 따른 규모 미만의 유해화학물질 취급시설 중 화학물질안전원장이 정하여 고시하는 유해화학물질 취급시설에 대해서는 해당 고시에서 정하는 기준에 따라 제1호부터 제6호까지에 따른 기준의 일부를 적용하지 아니하거나 다르게 적용할 수 있다. (2019. 8. 30 이전 시행 기준)

3. 제19조제3항에 따라 환경부장관이 정하여 고시하는 규모 미만의 유해화학물질 취급시설 중 화학물질안전원장이 정하여 고시하는 유해화학물질 취급시설에 대해서는 해당 고시에서 정하는 기준에 따라 제1호부터 제5호까지에 따른 기준과 다르게 적용할 수 있다. (2019. 8. 31 이후 시행 기준)

「화학물질관리법 시행규칙」

제19조(화학사고 장외영향평가서의 작성·제출 등) ①법 제23조제1항에 따라 유해화학물질 취급시설(「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제2조제2호의 연구실은 제외한다)을 설치·운영하려는 자는 해당 시설의 설치공사 착공일 30일 전에 별지 제31호서식의 검토신청서에 유해화학물질 화학사고 장외영향평가서(이하 "장외영향평가서"라 한다)를 첨부하여 화학물질안전원장에게 제출(전자문서를 통한 제출을 포함한다)하여야 한다. (중략)

③ 제1항에도 불구하고 환경부장관이 정하여 고시하는 규모 미만의 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 화학사고 발생으로 사업장 주변 지역의 사람이나 환경 등에 미치는 영향이 크지 아니하다고 판단되는 경우에는 별지 제31호서식의 검토신청서에 별표 4 제1호가목·나목 및 같은 표 제3호의 내용만 작성한 장외영향평가서를 첨부하여 화학물질안전원장에게 제출할 수 있다.

기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

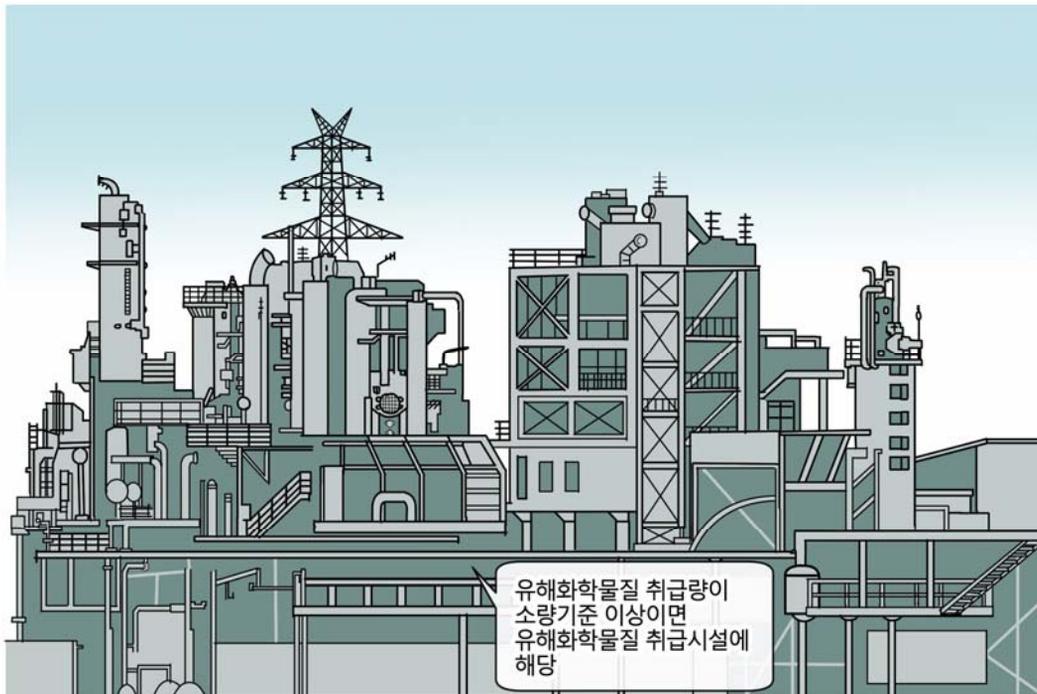
B. 기준설명

(1) (취급시설 기준) 화학법 제24조제1항에서는 “유해화학물질 취급시설은 환경부령으로 정하는 배치·설치 및 관리 기준 등에 따라 설치·운영되어야 한다”라고 규정하고 있고, 환경부령 제21조제2항에서는 “유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리기준은 별표 5와 같다”고 규정하고 있다. 즉 취급시설을 설치·운영하고자 하는 자는 이 별표5에서 정하는 취급시설의 설치 및 관리 기준을 준수하여야 한다. 문제는 대규모 석유화학플랜트에서부터 소규모 도금공장까지 모든 취급시설에 대하여 이 기준을 동일하게 적용하도록 되어 있었다는 것이었다.

(2) (소량 취급시설 기준) 그래서 정부는 소규모 취급시설에 대한 기준을 별도로 정하여 규칙 별표5에 규정되어 있는 기준 항목 중 일부를 다르게 하여 적용하거나 적용을 제외하도록 하였다. 별표5 비고 제2호에서는 환경부장관이 정하여 고시하는 규모 미만의 유해화학물질 취급시설 중 화학물질안전원장이 정하여 고시하는 유해화학물질 취급시설에 대해서는 해당 고시에서 정하는 기준에 따르도록 하고 있다.



【그림 1.1-1】 유해화학물질 소량 취급시설



【그림 1.1-2】 유해화학물질 대규모 취급시설



【그림 1.1-3】 소량 취급시설 사례①



【그림 1.1-4】 소량 취급시설 사례②

1.2. 화학물질안전원 고시

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제1조

유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시

[시행 2018. 7. 3.] [화학물질안전원고시 제2018-4호, 2018. 7. 3., 제정]

제1조(목적) 이 고시는 「화학물질관리법」(이하 "법"이라 한다) 제24조제1항 및 같은 법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제21조제2항 관련 별표 5 비고 제2호에 따라 별표 5의 제1호부터 제6호까지에 따른 기준의 일부를 적용하지 아니하거나 다르게 적용할 수 있는 유해화학물질 취급시설의 범위와 설치 및 관리기준을 정함을 목적으로 한다.

기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설 (내용 없음)

C. 기준설명

C-1. (소량 취급시설 기준 구성) 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시의 구성은 <표1.2>와 같다.

【표1.2】 소량 취급시설에 관한 고시의 내용

조 항	내용 구분	주요 내용
제1조	목적	• 기준의 규정 목적
제2조	소량기준	• 장외영향평가 소량기준 적용
제3조	유해화학물질 소량 취급시설	• 소량 취급시설 대상여부를 판단하는 기준
제4조	유해화학물질 소량 취급시설의 설치 및 관리 기준	• 별표1 : 소량 제조·사용 시설기준 • 별표2 : 소량 저장시설기준 • 별표3 : 소량 보관시설기준
제5조	검사의 내용 및 방법	• 검사항목, 검사내용 및 검사방법에 관한 기준

1.3. 화학물질안전원 지침

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제1조

유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침

[시행 2019. 2. 11.] [화학물질안전원지침 제2019-1호, 2019. 2. 11., 일부개정]

제1조(목적) 이 지침은 화학물질안전원고시 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시 제2조(소량기준)에 따른 소량기준의 산정방법을 정하고, 제5조(검사의 내용 및 방법)에 따라 유해화학물질 소량 취급시설에 대한 설치·정기 및 수시검사(이하 "검사"라 한다)의 검사항목, 검사내용 및 검사방법을 정함을 목적으로 한다.



기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설 (내용 없음)

C. 기준설명

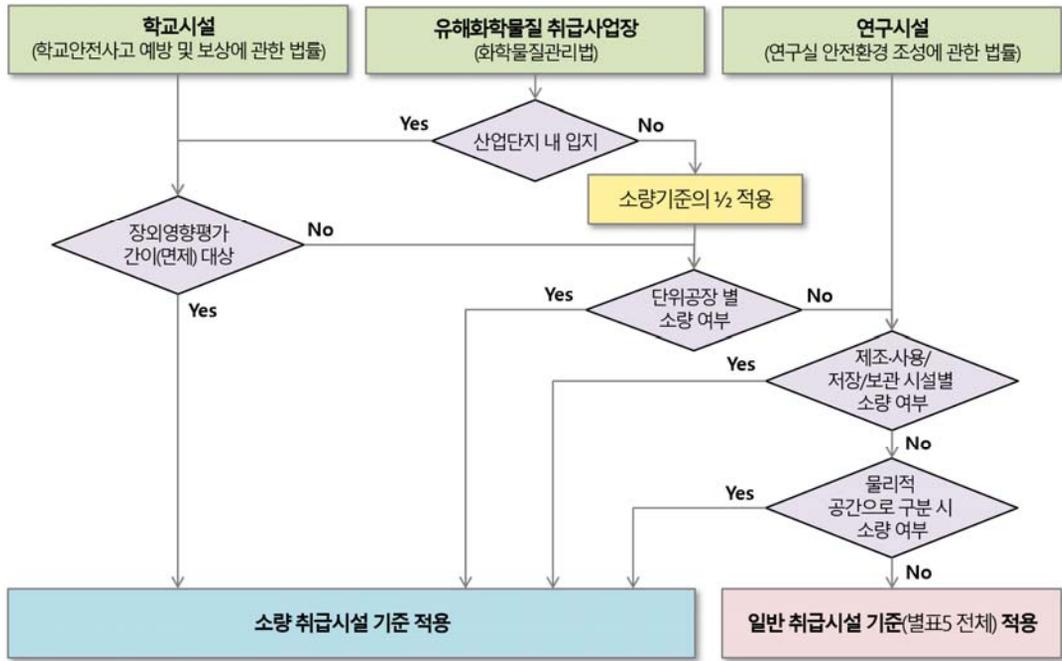
C-1. (소량 취급시설 지침 구성) 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 지침의 구성은 <표1.3>과 같다.

【표1.3】 소량 취급시설 검사방법 등에 관한 세부지침의 내용

조 항	내용 구분	주요 내용
제1조	목적	• 지침의 규정 목적

제2조	용어정의	• “단위공장”, “단위공정” 등에 관한 용어의 정의
제3조	소량취급시설 대상의 판단	• 소량 취급시설 대상여부를 판단하는 기준
제4조	검사 신청방법 및 항목	• 검사신청 서식 및 첨부자료 • 검사항목, 검사내용 및 검사방법 관련 별표 규정 근거
제5조	기준의 준용	• 그 외 검사의 방법, 수수료 등에 관한 기준

C-2. (소량 취급시설 지침 내용) 유해화학물질 소량 취급시설 대상의 판단방법 흐름은 <그림1.3.>과 같다.



[그림 13] 소량 취급시설 대상 판단 플로 차트

2. 소량 취급시설 적용대상 판단방법

안전원고시 제2018-4호 및 안전원지침 제2019-1호

- 2.1. 소량의 산정
- 2.2. 산업단지 내 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.3. 산업단지 외 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.4. 연구시설의 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.5. 학교시설의 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.6. 간이 장외영향평가서 제출 시설 적용대상 판단
- 2.7. 단위공장별 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.8. 시설별 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.9. 분리된 공간의 소량 취급시설 적용대상 판단
- 2.10. 희석 설비의 소량 취급시설 적용대상 판단

2.1. 소량의 산정

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제2조

제2조(소량기준) 소량기준은 법 제23조 및 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」을 적용한다. 다만, 유해화학물질 소량 취급시설의 소량기준을 산정하는 때에는 같은 고시 별표1 제4호를 적용하지 아니한다.

「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1(유해화학물질별 소량기준)

1. 번호 란에 “※”표시가 있는 유해화학물질이 수용액 상태로 취급되는 경우에는 해당 유해화학물질별 소량기준의 1/2을 해당 수용액의 소량기준으로 한다.
2. “일일취급량”이란 유해화학물질 제조·사용시설에서 어느 순간이라도 최대로 체류할 수 있는 양을 말한다.
3. “보관·저장량”이란 보관·저장시설에서 보관·저장할 수 있는 최대수량을 말한다.
4. 동일한 공간에 2대 이상의 제조·사용·저장시설이 위치한 경우에는 개별 취급시설별로 취급하는 유해화학물질의 일일취급량 또는 보관·저장량을 구한 다음, 아래 공식에 따라 산출한 값이 1 미만일 때 제2조제1항에 따른 소량기준 미만으로 본다. 이 경우 실내와 실외에 대하여 ‘동일한 공간’은 달리 적용될 수 있으며, 세부기준은 화학물질안전원장이 정한다. *※ 유해화학물질 소량 취급시설의 소량 산정 시에는 적용하지 않음.*

$$R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

주) Cn : 취급시설별 유해화학물질의 일일취급량 또는 보관·저장량

Tn : 취급시설별 유해화학물질의 일일취급기준 또는 보관·저장기준



기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. “소량기준”은 법 제23조 및 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」을 적용한다. 다만, 소량기준을 산정하는 때에는 동 고시 별표1 제4호를 적용하지 않는다.

B-2. “일일취급량”이란 차단밸브 등으로 구획된 개별 유해화학물질 제조·사용시설에서 어느 순간이라도 규제대상 함량(농도) 이상의 유해화학물질이 최대로 체류할 수 있는 양을 말한다.

B-3. “보관·저장량”이란 보관·저장시설에서 규제대상 함량(농도) 이상의 유해화학물질을 보관·저장할 수 있는 최대수량을 말한다.

유해화학물질별 소량기준 산출에 관한 사항

1. 소량기준 규정에서 유해화학물질 취급시설의 일일취급량 및 보관·저장량은 다음의 정의를 따라 산출한다.
 - (1) **“일일취급량”**이란 차단밸브 등으로 구획된 개별 유해화학물질 제조·사용시설에서 어느 순간이라도 규제 대상 함량(농도) 이상의 유해화학물질이 최대로 체류할 수 있는 양을 말한다.
 - 개별 제조·사용시설의 최대수량은 개별시설과 그 시설에 연결된 배관 등에서 어느 한 순간이라도 최대로 체류할 수 있는 양을 말하며, 배관 등으로 서로 연결되지 않은 경우에는 개별시설의 최대수량을 말한다.
 - (2) **“보관·저장량”**이란 보관·저장시설에서 규제대상 함량(농도) 이상의 유해화학물질을 보관·저장할 수 있는 최대수량을 말한다.
 - 동일한 공간에서 여러 종류의 유해화학물질을 구역을 나누어 보관하는 경우에는 배치구역도 상에서 물리적으로 보관할 수 있는 개별 유해화학물질의 분산된 양을 모두 합한 최대수량을 말한다.
 - 두 개 이상의 저장시설(탱크 또는 용기)가 서로 배관으로 연결된 경우 직접 연결된 모든 저장시설에서 저장할 수 있는 최대용량을 합산한다. 단, 펌프 등 이송설비 후단에서 배관으로 연결된 경우 또는 저장시설 사이에 자동으로 차단이 가능한 차단밸브가 설치된 경우에는 개별 저장시설에서 최대로 체류할 수 있는 양을 각각 산정한다.
 - 사업장 경계부지 밖에서 다른 사업장으로 연결되는 배관과 같이 대용량의 배관의 경우 배관 내 최대 체류량을 최대수량으로 한다(펌프 등 이송설비가 있는 경우 이송설비 토출측과 이송받는 설비 사이의 최대 체류량). 다만, 차단밸브 등으로 구획된 경우 구획 단위별로 최대수량을 산정할 수 있다.

C. 기준설명

C-1 유해화학물질별 소량의 산정은 기본적으로 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」으로 판단된다. 다만, 소량 취급시설 판단을 위한 소량의 산정은 동일한 공간에 2 이상의 제조·사용시설 또는 저장시설이 위치하는 경우에는 같은 고시 별표1 제4호를 적용하지 않는 데서 장외영향평가 소량의 산정과 차이가 있다. 따라서 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따라 소량취급설비 해당 여부를 판단할 시에는 동일한 공간 내에 위치한 설비의 Cn/Tn을 각각 구하여 판단한다.

C-2 저장시설의 경우, 저장량이란 유해화학물질을 저장할 수 있는 최대 수량을 의미하기 때문에 저장탱크의 설계용량을 기준으로 소량 취급시설을 판단한다.

C-3 보관시설의 경우, 보관량은 단일용기의 용량이 아니라 해당 물질의 총 보관량이 소량기준 미만에 해당 하는지 여부로 소량 취급시설을 판단한다. 동일한 공간에 여러 물질을 보관하는 경우에는 물질별 보관량이 모두 소량기준 미만에 해당하는 지 여부로 판단하며, 이 때 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」의 별표1 제4호는 적용하지 않기 때문에 각 물질별 보관량은 합산하지 않는다.

CASE 1 (제조·사용량 산정방법) ———

Q-1. 당사는 물리적으로 구획되지 않은 동일한 공간에 4개의 제조·사용설비가 있고, 설비별 제조·사용량은 모두 소량 미만에 해당합니다. 다만, **R값을 적용하면 10이 넘기 때문에 장외영향평가서는 표준으로 작성하였습니다.** 이 경우 소량 취급시설에 해당하여 소량 취급시설 기준을 적용받을 수 있는지 문의 드립니다.

A-1. 화학물질안전원고시 '유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시'의 소량 취급시설을 정할 때, 기본적으로 환경부고시 '유해화학물질별 소량기준에 관한 규정'을 적용하며, 별표1 제4호(R값 합산)는 적용하지 않습니다. 따라서 **R값 합산으로 표준 장외영향평가를 제출하였어도 해당 단위공장 내에 모든 설비가 소량 취급설비에 해당되는 경우 소량 취급시설 기준을 적용받습니다.**

CASE 2 (제조·사용량 산정방법) ———

Q-2. 일일취급량 산정 시, 최대로 체류할 수 있는 양이란 해당 설비에 연결된 bath, 배관류 등의 용량을 합산하여 산정해야 하는지 문의 드립니다.

A-2. 일일 취급량은 제조·사용시설의 개별설비와 그 설비에 연결된 배관 등에서 최대로 체류할 수 있는 양을 합산하여 산정합니다. 상세한 내용은 소량기준 산출에 관한 세부적인 내용은 '사고시나리오 선정에 관한 기술지침(화학물질안전원지침 제2018-5호)' 붙임 6을 참조바랍니다.

CASE 3 (저장량 산정방법) ———

Q-3. 저장탱크의 보관·저장량을 산정 시, **저장탱크의 설계용량(5 m³)을 기준으로 산정하는지, 운전용량(4 m³)을 기준으로 산정하는지** 문의 드립니다.

A-3. "**보관저장량**"이란 보관·저장시설에서 규제대상 함량(농도) 이상의 유해화학물질을 보관·저장할 수 있는 최대수량을 말합니다. 즉, **저장탱크의 경우 설계용량을 의미합니다.** 소량기준은 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」을 적용하며, 소량기준 산출에 관한 세부적인 내용은 '사고시나리오 선정에 관한 기술지침(화학물질안전원지침 제2018-5호)' 붙임6을 참조 바랍니다.

CASE 4 (저장량 산정방법) ———

Q-4. 1개의 공급캐비닛 내부에 2개의 탱크가 장착되어 있고, 각 탱크 후단에는 자동차단밸브(인터락, 안전밸브 등)가 설치되어 있습니다. 이 경우, 수량 산정에 관하여 질의 드립니다.

- (1) 탱크(또는 실린더)부터 자동차단밸브까지의 용량을 최대수량으로 보아야 하는지?
- (2) 2개의 탱크 및 각 탱크에 연결된 배관까지의 총 용량을 최대수량으로 보아야 하는지?

A-4. 보관·저장량은 유해화학물질을 보관·저장할 수 있는 최대수량을 의미하며, **펌프 등 이송설비 후단에서 배관으로 연결된 경우 또는 저장시설 사이에 차단밸브가 설치된 경우에는 개별 저장시설에서 최대로 체류할 수 있는 양을 구분해서 산정**할 수 있습니다. 소량기준 산출에 관한 세부적인 내용은 '사고시나리오 선정에 관한 기술지침(화학물질안전원지침 제2018-5호)' 붙임 6을 참조하시기 바랍니다.



【그림 2.1-1】 유해화학물질 저장량 산정방법

CASE 5 (보관량 산정방법) ———

Q-5. 당사는 황산(소량기준 보관량:3,000kg) 및 염산(소량기준 보관량:3,000kg)을 보관 중임. 아래의 경우 각각 소량보관시설에 해당할 수 있는지 판단을 부탁드립니다.

- (1) 98% 황산(비중1.84)을 20L 말통 100개 보관 중
 - **황산의 총 보관량**은 $1.84 \times 20 \times 100 = 3,680\text{kg}$ 이므로 표준에 해당하는 것인지?
 - **단일용기의 용량**이 20L로서 3,000kg 미만이므로 소량 보관시설에 해당하는 것인지?
- (2) 98% 황산(비중 1.84) 20L 말통 60개 및 35% 염산(비중 1.18) 20L 말통 40개 보관 중
 - 황산의 보관량 $1.84 \times 20 \times 60 = 2,208\text{kg}$ 과 염산의 보관량 $1.18 \times 20 \times 40 = 944\text{kg}$ 을 **합하여 산정하는 것인지?**
 - 황산의 보관량과 염산의 보관량을 **각각 산정하는 것인지?**

A-5. 기본적으로 화학물질안전원고시 제2018-4호의 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」의 소량시설은 장외영향평가의 제출 단위인 단위공장 단위로 적용하며, 환경부고시 제2017-245호 '유해화학물질별 소량 기준에 관한 규정'의 별표1 제4호(합산)는 적용하지 않습니다. **보관시설의 경우 각각의 드럼 또는 말통으로**

소량 여부를 판단하는 것은 아님. 창고에서 보관하는 모든 물질별 보관량이 소량기준 미만에 해당된다면 소량 취급시설 기준을 적용하고, 한 물질이라도 소량기준 이상이라면 일반 취급시설의 기준을 적용합니다. 따라서 (1)은 일반 취급시설로 분류되며 (2)는 소량 취급시설에 해당합니다.



【그림 2.1-2】 유해화학물질 보관량 산정방법

2.2. 산업단지 내 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제3조

제3조(유해화학물질 소량 취급시설) 유해화학물질 소량 취급시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

- ① 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지에 입주하여 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. "산업단지"란 산업시설용지의 기능 향상을 위하여 집단적으로 지정·개발되는 일단(一團)의 토지로서, 산업입지법 제2조제8항에 따른 국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지를 말한다.

「산업입지 및 개발에 관한 법률」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

7의2 "산업시설용지"란 공장, 지식산업 관련 시설, 문화산업 관련 시설, 정보통신산업 관련 시설, 재활용산업 관련 시설, 자원비축시설, 물류시설, 교육·연구시설 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설의 용지를 말한다.

8. "산업단지"란 제7호의2에 따른 시설과 이와 관련된 교육·연구·업무·지원·정보처리·유통 시설 및 이들 시설의 기능 향상을 위하여 주거·문화·환경·공원녹지·의료·관광·체육·복지 시설 등을 집단적으로 설치하기 위하여 포괄적 계획에 따라 지정·개발되는 일단(一團)의 토지로서 다음 각 목의 것을 말한다.

가. 국가산업단지: 국가기간산업, 첨단과학기술산업 등을 육성하거나 개발 촉진이 필요한 낙후지역이나 둘 이상의 특별시·광역시·특별자치시 또는 도에 걸쳐 있는 지역을 산업단지로 개발하기 위하여 제6조에 따라 지정된 산업단지

나. 일반산업단지: 산업의 적절한 지방 분산을 촉진하고 지역경제의 활성화를 위하여 제7조에 따라 지정된 산업단지

다. 도시첨단산업단지: 지식산업·문화산업·정보통신산업, 그 밖의 첨단산업의 육성과 개발 촉진을 위하여 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시지역에 제7조의2에 따라 지정된 산업단지

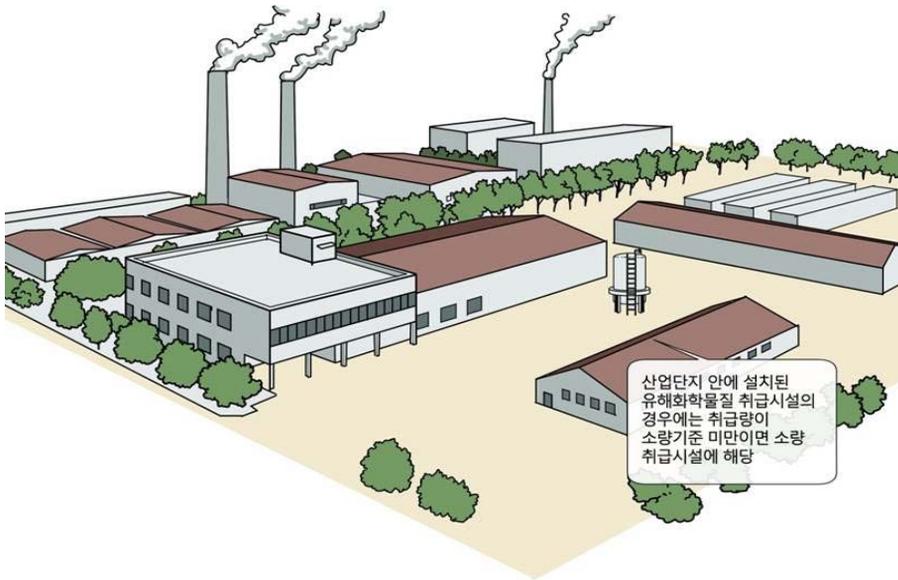
라. 농공단지(農工團地): 대통령령으로 정하는 농어촌지역에 농어민의 소득 증대를 위한 산업을 유치·육성하기 위하여 제8조에 따라 지정된 산업단지

B-2. "산업단지의 지정요건"은 아래 표와 같다.

【표 2.2-1】 산업단지와 지정요건

구분	산업단지 지정요건
국가 산업단지	1. 국가기간산업 및 첨단과학기술산업의 육성 등을 위하여 필요한 경우 2. 특정산업의 집단화·계열화 등을 위하여 필요한 경우 3. 지역 간 균형발전을 위하여 산업집적도가 상대적으로 낮은 지역에 산업단지를 개발하는 경우 4. 입지여건상 대규모의 항만건설이 수반되는 경우 5. 2개도 이상에 걸치는 지역 또는 산업단지의 개발사업과 관련하여 배후 도시건설 및 교통망 정비 등 광역적 사업시행이 필요한 경우
일반 산업단지	1. 산업의 적절한 지방 분산과 지방 산업의 개발 및 기술고도화를 위하여 필요한 경우 2. 지역경제의 활성화 및 도시산업기반의 확충을 위하여 필요한 경우 3. 지역특화산업의 육성 및 집단화·계열화 등을 위하여 필요한 경우
도시첨단	1. 지식산업·문화산업·정보통신산업 등 첨단산업의 육성을 위하여 필요한 경우

산업단지	<p>2. 여러 지역에 산재한 개별 첨단산업입지의 집적화를 위하여 필요한 경우</p> <p>3. 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」에 의한 벤처기업전용단지, 「문화산업진흥 기본법」에 의한 문화산업단지, 「소프트웨어산업 진흥법」에 의한 소프트웨어진흥단지 등 첨단산업육성을 위한 단지를 「산업입지법」에 의한 산업단지로 개발하는 경우</p>
농공단지	(내용 없음)



【그림 2.2-1】 산업단지 내 입지시설 판단기준



【그림 2.2-2】 산업단지 외 입지시설 판단기준

C. 기준설명

C-1. 산업입지법에 따라 지정된 산업단지에 입주하여 유해화학물질을 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설은 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따른 유해화학물질 소량 취급시설에 해당된다.

C-2. 이 경우에도 마찬가지로 소량기준을 산정하는 때에는 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1 제4호를 적용하지 않는다.

C-3. 산업단지 내 입지 여부는 산업입지정보시스템(<https://www.industryland.or.kr>)에서 확인할 수 있다.

D. Q&A사례 (내용 없음)



【그림 2.2-3】 산업입지정보시스템

2.3. 산업단지 외 입지 기업의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제3조

제3조(유해화학물질 소량 취급시설) 유해화학물질 소량 취급시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

- ④ 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 **산업단지 외의 지역**에서 유해화학물질을 소량기준의 2분의 1 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설



기준해설

참고기준 : 산업입지법

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1 "산업단지 외의 지역"이란 산업입지법 제2조제8항에 따른 산업단지(국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지) 외의 지역을 말한다.

「산업입지 및 개발에 관한 법률」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

7의2. "산업시설용지"란 공장, 지식산업 관련 시설, 문화산업 관련 시설, 정보통신산업 관련 시설, 재활용산업 관련 시설, 자원비축시설, 물류시설, 교육·연구시설 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설의 용지를 말한다.

8. "**산업단지**"란 제7호의2에 따른 시설과 이와 관련된 교육·연구·업무·지원·정보처리·유통 시설 및 이들 시설의 기능 향상을 위하여 주거·문화·환경·공원녹지·의료·관광·체육·복지 시설 등을 집단적으로 설치하기 위하여 포괄적 계획에 따라 지정·개발되는 일단(一團)의 토지로서 다음 각 목의 것을 말한다.

가. **국가산업단지**: 국가기간산업, 첨단과학기술산업 등을 육성하거나 개발 촉진이 필요한 낙후지역이나 둘 이상의 특별시·광역시·특별자치시 또는 도에 걸쳐 있는 지역을 산업단지로 개발하기 위하여 제6조에 따라 지정된 산업단지

나. **일반산업단지**: 산업의 적정한 지방 분산을 촉진하고 지역경제의 활성화를 위하여 제7조에 따라 지정된 산업단지

다. **도시첨단산업단지**: 지식산업·문화산업·정보통신산업, 그 밖의 첨단산업의 육성과 개발 촉진을 위하여 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시지역에 제7조의2에 따라 지정된 산업단지

라. **농공단지(農工團地)**: 대통령령으로 정하는 농어촌지역에 농어민의 소득 증대를 위한 산업을 유치·육성하기 위하여 제8조에 따라 지정된 산업단지

C. 기준설명

C-1 산업단지 외의 지역에 입주한 유해화학물질 취급시설은 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급 시설에 관한 고시」에 따른 소량 취급시설 해당여부를 판단할 때 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준의 1/2 미만을 적용한다.

C-2 이 경우에도 마찬가지로 소량기준을 산정하는 때에는 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1 제4호를 적용하지 않는다.



【그림 2.3】 산업단지 내·외 입지시설의 차이

D. Q&A사례

CASE 1 (소량 산정방법)

Q-1 당사는 산업입지법에 따른 **산업단지에 입주한 사업장은 아니나** 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙」 별지 제8호의2서식에 따른 **공장등록증을 보유하고** 있습니다. 이러한 경우, 화학물질안전원

고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 제3조제1항의 적용을 받아 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준으로 산정해도 되는지 문의 드립니다.

A-1. 산업입지법 제2조제8호에 따른 **산업단지 내에 입주하지 않았다면, 유해화학물질 소량기준의 2분의 1 미만**으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설이 소량 취급시설로 분류됩니다.

CASE 2 (소량 산정방법) ———

Q-2. 유해화학물질을 소량기준의 1/2 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관을 하게 되면 산업단지 외의 어느 지역이라도 유해화학물질 취급시설의 설치가 가능한 것인지 문의 드립니다.

A-2. 취급시설의 입지는 **타법(건축법 등)에서 별도로 규정하고 있고** 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 제3조에 따른 **소량 취급시설은 어떠한 입지 조건에도 설치가 가능하다는 것을 의미하는 것은 아니며**, 화학물질관리법 시행규칙 별표5의 취급시설 기준 대신 소량 취급시설이 적용받는 별도 설치 기준을 정하기 위한 고시입니다. 상기 고시 제3조 제4항의 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지 외의 지역에서 유해화학물질을 소량기준 2분의 1 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설이라면 소량 취급시설로 간주되어 상기의 고시에 따른 설치 기준을 적용받습니다.

2.4. 연구시설의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제3조

제3조(유해화학물질 소량 취급시설) 유해화학물질 소량 취급시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

- ② 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 연구실에서 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설



기준해설

참고기준 : 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 등

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. 연안법에서는 “연구실”을 대학·연구기관 등이 과학기술분야 연구개발 활동을 위하여 시설·장비·연구재료 등을 갖추어 설치한 실험실·실습실·실험준비실로 정의하고 있다.

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

2. "연구실"이라 함은 대학·연구기관등이 과학기술분야 연구개발활동을 위하여 시설·장비·연구재료 등을 갖추어 설치한 실험실·실습실·실험준비실을 말한다.

C. 기준설명

C-1 연안법의 적용을 받는 연구실은 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량 기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 경우 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따른 유해화학물질 소량 취급시설에 해당된다.

C-2 이 경우에도 마찬가지로 소량기준을 산정하는 때에는 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1 제4호를 적용하지 않는다.

C-3 연안법의 적용을 받지 않는 연구실은 일반 유해화학물질 취급시설과 마찬가지로 산업단지 내 입지여부 등을 고려하여 소량취급시설 해당 여부를 판단하여야 한다. 연구실이 산업단지 외에 입지한 경우라면, 소량 기준의 1/2 미만을 취급하여야 소량취급시설에 해당한다.



【그림 2.4-1】 연안법 적용 연구실 소량 판단방법

CASE 1 (연안법 대상 연구실) ———

Q-1. 당사는 기업부설연구소로서 연구목적용 시약을 취급하는 영업허가 비대상 연구실임. 영업허가 대상이 아닌 연안법 대상 연구실도 화학물질관리법에 따른 검사를 받아야 하는지 궁금합니다.

A-1. 연안법의 적용을 받는 연구실은 화학물질관리법 제24조에 따른 검사 중 “정기검사”에 한해 연안법과 일원화하는 것으로 과학기술정보통신부와 협의되었음. 따라서 연안법 대상 연구실은 정기검사 대상에서 제외되며, “설치검사”는 화학물질관리법에 따라 받아야 합니다. 설치검사 시, 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 제3조제3항에 따라 소량기준 미만을 취급하는 경우에는 소량 취급시설 기준에 따라 검사를 실시하면 됩니다.

CASE 2 (연안법 비대상 연구실) ———

Q-2. 연안법의 적용을 받는 연구실은 아니지만 유해화학물질을 시약의 형태로 사용하고 있는 실험실입니다. 또한, 유해화학물질을 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준 미만으로 사용하고 있습니다. 당사의 실험실이 소량 취급시설에 해당하는지 문의 드립니다.

A-2. 연안법 제2조제2호에 따른 연구실에 해당하지 않는 실험실의 경우에는 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 제3조제1항 또는 제4항에 따라 소량기준 미만(산업단지 내 시설) 또는 소량기준의 1/2 미만(산업단지 외 시설)을 취급시에 소량 취급시설에 해당됩니다.

CASE 3 (연구실 소량 적용방법) ———

Q-3. 당사는 시약장 안에 개봉하지 않은 시약과 사용하고 남은 시약을 보관하고 있습니다. 이러한 경우 시약장 자체가 소량 보관시설에 해당하는 것인지 문의 드립니다.

A-3. 개별용기 200L 이하의 개봉하여 사용하고 남은 용기의 경우에만 제조·사용시설 내의 수납장에 보관할 수 있습니다. 개봉하지 않은 용기를 보관하는 수납장을 실험실 내에 설치한다면 실험실은 제조·사용시설, 수납장은 저장·보관시설에 해당되며, 각각의 시설기준이 적용됩니다.

CASE 4 (연구실 환기기준 적용방법) ———

Q-4. 당사는 실험실을 운영 중인 사업장으로서, 실험실 내 시약보관장에 인화성 물질 및 급성독성물질을 보관 중 입니다. 당사의 시약보관장에는 팬이 내장되어 있어, 유해가스 등을 자동으로 배기하고 있습니다. 이러한 경우, 시약보관장이 설치된 공간(실험실)에도 환기구를 설치하여야 하는 것인가요?

A-4. 개봉되지 않은 용기를 보관하는 수납장을 실험실 내에 설치한다면 실험실은 제조·사용시설, 수납장은 저장·보관시설에 해당하고, 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따른 각각의 기준이 적용됩니다. 제조·사용시설에는 별도의 환기구를 갖추도록 규정하지 않으므로 저장·보관시설에 해당하는 수납장에 적절한 환기설비를 갖추었다면 실험실 공간에 추가 환기구를 설치할 필요는 없습니다. 다만, 인화성 물질 등을 취급하여 증기나 가스가 발생할 우려가 있다면 자연환기, 국소배기 등의 환기·배출설비를 갖추어 환기·배출이 유효하게 될 수 있도록 조치하기를 권고합니다.

CASE 5 (연구실 소량 증빙방법) ———

Q-5. 당사는 기업부설연구소에서 유해화학물질을 소량으로 취급합니다. 일반 취급시설은 검사 시 P&ID, 도면 등을 제출하는 것으로 알고 있으나, 당사의 실험실은 취급특성 상 이러한 도면을 구비하고 있지 않습니다. 이러한 경우 어떻게 소량 취급시설에 해당함을 입증하고, 대응하여야 하는지 문의 드립니다.

A-5. 동력기계, 장치 및 설비, 배관등의 설비가 없어 도면이 없는 경우에는 분석기기 등의 목록만을 제출하면 됩니다. 소량 취급시설 해당여부는 장외영향평가서의 해당 단위공장 "기본평가정보"로 증빙할 수 있습니다. 만약 장외영향평가 작성 대상이 아닌 경우에는 해당 양식을 참고하여 작성 후 제출 바랍니다.



【그림 24-2】 연구실 환기

2.5. 학교시설의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 제3조

제3조(유해화학물질 소량 취급시설) 유해화학물질 소량 취급시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

③ 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」 제2조제1항에 따른 학교에서 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설



기준해설

참고기준 : 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. “학교”란 유치원, 초·중등학교, 평생교육시설 및 한국학교를 말한다.

「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “학교”라 함은 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기관 또는 시설을 말한다.

가. 「유아교육법」 제2조제2호의 규정에 따른 유치원(이하 “유치원”이라 한다)

나. 「초·중등교육법」 제2조의 규정에 따른 학교(이하 “초·중등학교”라 한다)

다. 「평생교육법」 제20조제2항의 규정에 따라 고등학교 졸업 이하의 학력이 인정되는 평생교육시설(이하 “평생교육시설”이라 한다)

라. 「재외국민의 교육지원 등에 관한 법률」 제2조제3호에 따른 한국학교

C. 기준설명

C-1. 학교 실험실에서 유해화학물질을 취급하는 경우에는 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관 시 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따른 유해화학물질 소량 취급시설에 해당된다.

C-2. 이 경우에도 마찬가지로 소량기준을 산정하는 때에는 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1 제4호를 적용하지 않는다.

C-3. 연안법의 적용을 받지 않는 학교시설은 일반 유해화학물질 취급시설과 마찬가지로 산업단지 내 입지여

부 등을 고려하여 소량취급시설 해당 여부를 판단하여야 한다. 학교시설이 산업단지 외에 입지한 경우라면, 소량기준의 1/2 미만을 취급하여야 소량취급시설에 해당한다.



【그림 2.5】 학교 실험실 소량 판단방법

D. Q&A사례 (내용 없음)

2.6. 간이 장외영향평가서 제출 시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제3조

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.

- 1 「화학물질관리법 시행규칙」(이하 "규칙"이라 한다) 제19조제3항에 따라 간이 장외영향평가서(이하 "간이 장외영향평가서"라 한다)를 제출한 취급시설은 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.

 기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. “장외영향평가”란 화학사고로 인해 미치는 영향범위가 사업장 외부의 사람이나 환경에 미치는 영향의 정도를 분석하여 수준을 결정하는 것을 말한다.

B-2. “간이 장외영향평가서”란 화학사고 발생으로 사업장 주변 지역의 사람이나 환경 등에 미치는 영향이 크지 않은 것으로 판단되어 취급시설 및 주변지역의 입지 정보, 기상정보 및 장외 평가정보를 제외하고 작성된 장외영향평가서를 말한다. 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에 따른 소량기준 미만의 유해화학물질을 취급하는 사업장에서 제출하는 장외영향평가서가 이에 해당된다.

장외영향평가 정보		표준	간이
1. 기본 평가정보	가. 취급 화학물질의 목록, 취급량 및 유해성 정보	○	○
	나. 취급시설의 목록, 명세, 공정정보, 운전절차 및 유의사항	○	○
	다. 취급시설 및 주변지역의 입지 정보	○	X
	라. 기상 정보	○	X
2. 장외 평가정보	가. 공정 위험성 분석	○	X
	나. 사고 시나리오, 가능성 및 위험도 분석	○	X
	다. 사업장 주변지역 영향 평가	○	X
	라. 안전성 확보 방안	○	X
3. 타법과의 관계 정보		○	○

C. 기준설명

C-1. 산업단지 외의 지역에서 유해화학물질을 취급하는 사업장은 간이 장외영향평가서를 제출하여 적합 판정을 받았을지라도 단위공장별로 소량 취급시설 해당 여부를 다시 판단하여야 한다(“2.3장” 참고).

C-2. 산업단지 내의 지역에 위치한 사업장은 간이 장외영향평가서를 제출하여 적합 판정을 받은 경우 소량 취급시설 기준으로 검사를 받을 수 있다.

D. Q&A사례

CASE 1 (간이 장평 제출 사업장)

Q-1 간이장외영향평가서를 제출하여 적합 판정을 받은 경우라면 소량 취급시설 기준으로 검사가 가능한가요?

A-1 산업단지 내 입주가 확인된 사업장, 연구시설 및 학교시설의 경우 적합 판정을 받은 간이 장외영향평가서를 확인 후 소량 취급시설 기준으로 검사가 가능합니다. 그러나 산업단지 외 입주한 사업장의 경우에는

단위공장별로 소량 취급시설 해당 여부를 다시 판단하여야 합니다.

CASE 2 (표준 장평 제출 사업장) ———

Q-2. 당사는 물리적으로 구획되지 않은 동일한 공간에 4개의 제조·사용설비가 있고, 설비별 제조·사용량은 모두 소량 미만에 해당합니다. 다만, **R값을 적용하면 10이 넘기 때문에 장외영향평가서는 표준으로 작성**하였습니다. 이 경우 소량 취급시설에 해당하여 소량 취급시설 기준을 적용받을 수 있는지 문의 드립니다.

A-2. 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」의 소량 취급시설을 정할 때, 기본적으로 환경부고시 '유해화학물질별 소량기준에 관한 규정'을 적용하며, 별표1 제4호(R값 합산)는 적용하지 않습니다. 따라서 **R값 합산으로 표준 장외영향평가를 제출하였어도 해당 단위공장 내에 모든 설비가 소량 취급설비에 해당되는 경우 소량 취급시설 기준을 적용받습니다.**



【그림 2.6】 간이장외영향평가서

2.7. 단위공장별 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제3조

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.

2. 제1호에도 불구하고 환경부고시「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」별표1 제2항, 제3항에 따른 단위공장의 일일취급량 또는 보관저장량이 소량기준에 해당하는 경우에는 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1. "단위공장"이란 동일 사업장 내에서 제품을 생산하는데 필요한 일련의 공정을 이루는 설비를 말한다.

B-2. "단위공장"이란 단위공장을 구성하고 있는 각각의 공정을 말한다.

B-3. "단위설비"란 설비 및 설비와 연결된 배관등의 부속장치 또는 설비 일체를 말한다.

유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침

제2조(용어정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 여기에서 규정하지 아니한 용어의 뜻은 규칙 본문 및 규칙 별표3에 따른다.

1. "소량기준"이란 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에 따른 소량 기준(이하 "소량기준"이라 한다)을 말한다.
2. "소량 취급시설"이란 화학물질안전원고시「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」의 적용대상이 되는 취급시설을 말한다.
3. "단위공장"이란 동일 사업장 내에서 제품 또는 중간제품(다른 제품의 원료)을 생산하는데 필요한 원료처리 공정에서부터 제품의 생산·저장(부산물 포함)까지의 일련의 공정을 이루는 설비를 말한다.
4. "단위공장"이란 원료처리공정, 반응공정, 증류추출, 분리공정, 회수공정, 제품저장·출하 공정 등과 같이 단위 공장을 구성하고 있는 각각의 공정을 말한다.
5. "단위설비"란 탭류, 반응기, 드럼류, 열교환기류, 탱크류, 가열로류 등과 이에 연결되어 있는 펌프, 압축기, 배관 등 부속장치 또는 설비 일체를 말한다.

C. 기준설명

C-1. 단위공장 내 모든 설비가 소량기준 미만을 취급하는 경우에 소량 취급시설 기준을 적용한다.

C-2. 단위공장 내 하나의 설비라도 소량기준 이상인 설비가 있는 경우에는 해당 단위공장 내 모든 설비는 일반 취급시설 기준을 적용하여 검사를 받아야 한다.

C-3. 다만, 화학물질안전원지침「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 제3조에 따라 시설별, 물리적 구역여부, 희석설비 해당여부 등을 판단하여 소량 취급시설 기준을 적용할 수 있다("2.6장~2.10장" 참고).

CASE 1 (단위공장별 소량 산정방법)

Q-1 단위공장이란 장외영향평가서를 제출한 사업장 전체를 의미하는 것인지, 사업장 내 건물단위로 구분하여 단위공장을 판단하는 것인지 문의 드립니다.

A-1. 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」에 따른 소량 취급시설은 장외영향평가의 제출 단위인 단위공장을 기본으로 합니다. 여러 단위공장을 한 개의 장외영향평가서로 제출한 경우에는 각 단위공장별로 소량 취급시설 기준을 적용합니다. 단위공장 내에 소량기준 이상의 취급시설이 존재한다면 해당 단위공장 전체는 일반 취급시설로 분류되어 화학물질관리법 시행규칙 별표 5를 적용합니다.

2.8. 시설별 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제3조

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.
2. 제1호에도 불구하고 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」 별표1 제2항, 제3항에 따른 단위공장의 일일취급량 또는 보관저장량이 소량기준에 해당하는 경우에는 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.



기준해설

참고기준 : 화학물질관리법령

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설

B-1 "검사단위"란 유해화학물질 취급시설에 대한 검사 수수료 계산, 검사표 작성 및 안전진단보고서 작성의 기본이 되는 최소단위를 말한다.

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

제2조(용어정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 여기에서 규정하지 아니한 용어의 뜻은 규칙 본문 및 규칙 별표3에 따른다.

- 12. "제조시설"이라 함은 판매할 목적으로 유해화학물질을 제조하는 시설을 말한다.
- 13. "저장·보관시설"이라 함은 유해화학물질의 제조, 사용, 판매 및 운반 등을 목적으로 유해화학물질을 저장·보관하는 시설을 말한다.

21. "검사단위"라 함은 유해화학물질 취급시설에 대한 검사 수수료 계산, 검사표 작성 및 안전진단보고서 작성의 기본이 되는 최소단위를 말한다.

C. 기준설명

C-1. 단위공장 내 시설(제조·사용시설, 실내 저장시설, 실외 저장시설, 실내 보관시설, 실외 보관시설)별로 취급량을 선정하여 소량 취급시설 해당여부를 판단한다.

C-2. 단위공장 내 시설별 취급량이 소량기준 이상인 경우에는 물리적 공간 구획여부 또는 희석설비 해당 여부를 검토하여 소량 취급시설 해당 여부를 판단한다.

D. Q&A사례

CASE 1 (시설별 판단방법)

Q-1. 당사는 단위공장 내에 소량기준 이상의 제조·사용시설과 소량기준 미만의 보관시설이 있습니다. 제조·사용시설과 저장·보관시설은 물리적으로 구획되어 있지 않고 동일한 공간 내에 위치하고 있습니다. 장외영향평가는 소량기준 이상의 제조·사용시설로 인하여 표준으로 작성하여 제출하였고, 적합 판정을 받았습니다. 이 경우, 제조·사용시설과 보관시설을 분리하여 제조·사용시설은 일반 취급시설 기준으로 검사를 받고, 보관시설은 소량 취급시설 기준으로 검사를 받을 수 있는지 문의 드립니다.

A-1. 제조·사용시설과 저장·보관시설은 물리적으로 구획되지 않더라도 구분하여 소량기준을 적용할 수 있습니다. 따라서 제조·사용시설과 저장·보관시설을 한 개의 장외영향평가서로 제출한 경우에도 검사 시에는 제조·사용시설과 저장·보관시설을 구분하여 소량기준을 산정하고, 소량 취급시설에 해당하는 경우 해당 시설은 소량 취급시설 기준으로 검사를 받을 수 있습니다.

2.9. 분리된 공간의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제3조

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.
3. 제2호에도 불구하고 단위공장이 물리적으로 분리된 공간에 설치되어 있는 경우로서 각 분리된 공간의 일일취급량 또는 보관저장량이 소량기준에 해당하는 경우에는 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.

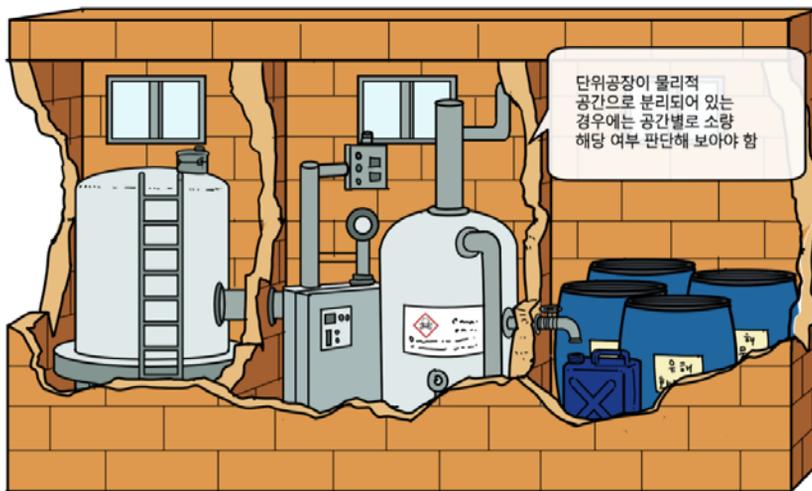
A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설 (내용 없음)

C. 기준설명

C-1 단위공장이 건축물 벽, 지붕, 출입문 등으로 구획된 물리적 분리 공간에 설치되어 있는 경우에는 분리된 공간 내에서 취급하는 일일취급량과 보관·저장량을 고려하여 해당 단위공장을 소량 취급시설로 판단할 수 있다.

D. Q&A사례 (내용 없음)



【그림 2.9】 분리된 공간의 소량판단

2.10. 희석 설비의 소량 취급시설 적용대상 판단

「유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 제3조

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.

4. 유해화학물질별 소량기준 미만의 유해화학물질을 투입하여 함량기준 미만으로 희석되는 설비는 소량 취급 시설에 해당하는 것으로 판단한다.

A. 제정배경 (내용 없음)

B. 용어해설 (내용 없음)

C. 기준설명

C-1. 산업단지 내에 입지한 사업장, 연구시설 및 학교시설의 경우, 유해화학물질을 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준 미만으로 투입하고, 투입 직후 유해화학물질 함량기준 미만으로 희석되는 설비는 소량 취급시설로 판단한다.

C-2. 산업단지 외에 입지한 사업장의 경우, 유해화학물질을 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에서 정하는 소량기준의 1/2 미만으로 투입하고, 투입 직후 유해화학물질 함량기준 미만으로 희석되는 설비를 소량 취급시설로 판단한다.

D. Q&A사례

CASE 1 (희석설비 소량 판단방법)

Q-1. 당사는 소량기준 미만의 유해화학물질을 드럼으로 반응기에 투입하고, 투입 후에는 유해화학물질 함량기준 미만으로 희석됩니다. 해당 설비를 소량 취급시설로 판단할 수 있나요?

A-1. 유해화학물질이 설비 투입 후 함량기준 미만으로 희석된다면 해당 설비는 소량 취급시설에 해당합니다. 다만, 이 때 유해화학물질별 소량기준 미만의 물질을 투입하여 함량 미만으로 희석되는 경우에만 소량 취급시설로 간주됩니다



【그림 2.10】 희석설비 소량판단

3. 소량 취급시설 기준

안전원고시 제2018-4호, 안전원지침 제2019-1호

3.1. 소량 제조·사용시설 기준

3.2. 소량 저장시설 기준

3.3. 소량 보관시설 기준

3.1. 소량 제조·사용시설 기준

3.1.1. 배관재료

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

1) 유해화학물질 취급시설 및 그 배관의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 가지는 것이어야 한다.

A. 안전원 세부지침 1)-A 배관재료 상세기준

제1호가목1)의 “해당 물질의 취급에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 가지는 것”이란 강관 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 화학적 성분을 가지는 금속성 재료를 말한다. 다만, 다음 중 하나에 해당하는 경우로서 외력 등에 의하여 배관이 파손되지 아니하도록 보호조치를 한 경우에는 금속성 재료로 하지 아니할 수 있다.

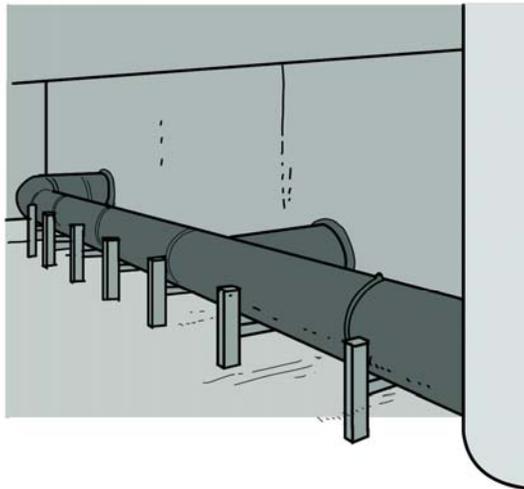
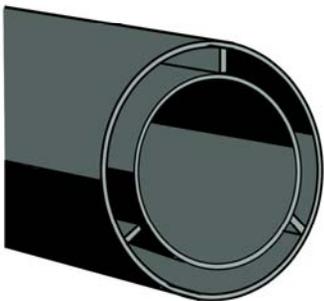
1)-A-1 배관의 구조를 내관 및 외관의 이중으로 하고, 내관과 외관의 사이에는 틈새공간을 두어 누설여부를 외부에서 쉽게 확인할 수 있도록 한 경우

1)-A-2 배관을 지하에 매설한 경우

1)-A-3 열화방지를 위하여 배관이 자외선에 직접 노출되지 아니하도록 보호조치 등을 한 경우

1)-A-4 국립환경과학원고시 제2017-1호에 따른 금속부식성물질(금속부식성물질이 아니라는 증거가 없는 경우 피부부식성물질 구분1은 금속부식성물질 구분1(H290)로 분류할 수 있다. 다만, 액체인 경우에만 한한다)을 취급하는 배관의 경우

이중관 구조이거나 자외선에 노출되지 않도록 설치한 배관은 비금속재료로 제작 가능



【그림 3.1.1】 비금속성 배관재료 사용 가능 사례

B. 기준해설

배관(Piping)은 유체 수송을 위한 이송통로를 말하는 것으로 관(Pipe), 밸브(Valve) 및 각종이음쇠(Pitting)등을 포함하여 각 기계장치를 연결하는 역할을 한다. 관은 사용유체, 사용조건에 따라 최적의 것을 선택하여야 한다¹⁾.

취급하는 유해화학물질이 금속부식성인 경우로서 배관 구조를 이중관으로 하거나, 배관 설치를 열화방지(자외선 노출 방지)조치가 되도록 한 경우에만 비금속성 재료를 사용할 수 있다.

3.1.2. 배관 강도 및 두께

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

2) 배관은 유해화학물질을 안전하게 취급할 수 있는 적절한 강도 및 두께를 가지도록 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 2)-A 배관의 두께

이 검사항목 중 “적절한 강도 및 두께”에서 적절한 두께에 관한 기준은 화학물질안전원고시 제2017-6호(배관등의 구조 및 두께 등에 관한 세부기준) 제2조의2에서 정하는 기준으로 한다.

배관등의 구조 및 두께 등에 관한 세부기준[화학물질안전원고시 제2017-6호, 2017.6.7., 일부개정]

제2조의2(배관의 두께) 규칙 별표 5 제7호 나목 20)항에 따른 배관의 두께는 최고사용압력을 고려하여 다음 각 호의 두께 기준을 따른다.

1. 한국산업표준의 배관용 스테인레스 강관 최소 두께(KS D 3576)
2. 한국산업표준의 압력 배관용 탄소 강관 최소 두께(KS D 3562)
3. 폴리에틸렌(PE)관, 폴리염화비닐(PVC)관, 기타 강관 등 그 밖의 재질은 한국산업표준에서 인증한 최소 두께
4. 위 각호에 해당하지 않는 경우에는 국제규격 또는 국내 인증기관에서 제시한 기준에 따른 최소 두께

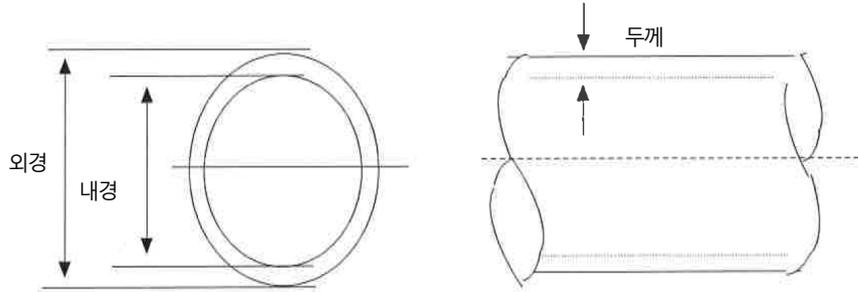
B. 기준해설

관이란 어떤 정해진 기기에서 기기로 물, 가스 또는 증기 등 각종 유체를 운송하기 위한 수단을 말한다. 유체의 종류에 따라 각종 Pipe가 사용되며, 산업분야에서 가장 많이 사용되는 것은 강관(Steel pipe)이다²⁾.

관의 치수에는 <그림 3.1.2>와 같이 외경, 내경 및 두께가 있다.

1) 한국가스안전공사, “특정설비기준해설”, 2006

2) 한국에너지공단, “배관설계 및 관리”



【그림 3.1.2】 관의 치수

출처 : 한국에너지공단, “배관 설계 및 관리”

외경은 숫자 뒤에 mm 또는 \varnothing 로 표시(예 : 50mm or 50 \varnothing)한다. 외경을 치수로 나타내는 관의 종류로는 보일러 및 열교환기용 강관, 동관, 일반 구조용 강관 등이 있다. 내경은 숫자 뒤에 mm로 표시한다. 내경을 치수로 나타내는 관의 종류로는 연관, 도관, 철근관 및 PVC등이 있다.

강관의 두께에 대한 치수 체계는 매우 복잡하다. 장치가 복잡하고 규모가 대형인 선박이나 플랜트에 대하여 적당한 Pipe 두께를 선정하는 작업은 대단히 복잡하기 때문에 두께를 계열화하는 것은 작업의 간소화 및 재료의 Stock 관점에서 큰 도움이 된다.

3.1.3. 개스킷

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

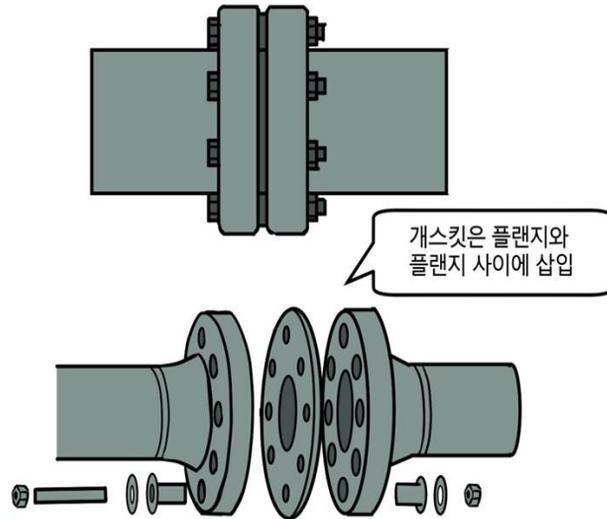
3) 배관의 덮개·플랜지·밸브 및 곡의 접합부에는 유해화학물질의 누출을 방지할 수 있도록 적절한 개스킷을 사용하고 접합면은 확실히 밀착시켜야 한다.

A. 안전원 세부지침 3)-A 개스킷의 선정

이 검사항목 중 “적절한 개스킷을 사용하고”에 따른 기준은 화학물질안전원 고시 제2017-5호(유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준에 관한 고시) 제3조에서 정하는 기준으로 하되, 고시에서 정하지 아니한 재료를 사용하는 경우에는 사용하는 자가 고시에서 규정하는 재료와 동등 이상임을 입증한다.

유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시 [화학물질안전원고시 제2017-5호, 2017.6.7. 일부개정]

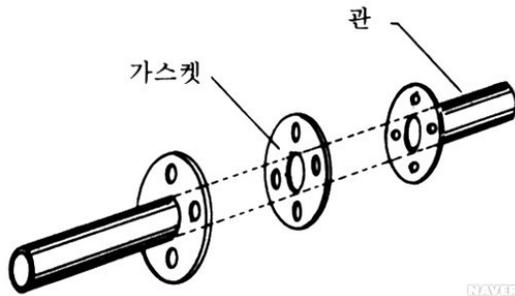
제3조(개스킷 세부기준 등) 규칙 별표 5 제1호 나목 4)항의 규정에 따른 유해화학물질별 개스킷의 재질, 두께, 종류 등에 관한 필요한 세부기준은 화학물질안전원장이 정하는 별도의 개스킷 선정·설치 및 관리기준에 관한 지침에 따른다.



【그림 3.13-1】 개스킷의 구조

B. 기준해설

"개스킷"이란 플랜지와 플랜지를 체결할 때 접합부에서 유체가 누출되지 않도록 하기 위하여 사용되는 것을 말한다.



【그림 3.13-2】 개스킷 구성도

출처 : 한국사전연구사, "건축설계대사전", 1994

개스킷 재료의 요구조건은 다음과 같다. ①양호한 탄성을 가지고 복원성이 좋으며, 기계적 강도를 가지고 압축변형률이 적을 것, ②내부 유체에 대한 내식성을 가지고, 온도 변화에 충분히 견디며 저항성이 있을 것, ③응력완화, 크리프 등에 의한 체부면압의 변화가 적을 것, ④내압의 변동, 그 외 플랜지 간의 진동 등에 의한 체부 볼트의 토크 손실이 적을 것, ⑤장기간 사용에 견디는 내구성을 가질 것, ⑥열팽창, 열전도성, 화학변화 등 제반 조건에 적합할 것, ⑦플랜지와의 밀착성이 좋으며, 기밀성을 가질 것, ⑧가공성이 좋으며, 두께 및 치수정도가 좋을 것, ⑨설계 조건에 적절한 개스킷을 사용할 것, ⑩인체 및 환경 등에 영향을 주지 않을 것(석면 등)

3.1.4. 밸브 안전 조치

4) 밸브 또는 콕에는 취급하는 물질종류 및 개폐방향을 표시하는 등 안전에 필요한 조치를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 4)-A 밸브 등 조작

4)-A-1 조명의 조도

밸브 또는 콕(이하 “밸브 등”이라 한다)을 조작하는 장소에 설치하여야 하는 조명의 조도는 75 룩스(lux)이상으로 한다.

4)-A-2 밸브 등

제1호가목4)의 적용대상은 화학물질안전원고시 제2017-5호(유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시) 제4조에서 정하는 밸브 등으로 한다.

유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시 [화학물질안전원고시 제2017-5호, 2017.6.7., 일부개정]

제4조(사고예방 조치가 필요한 밸브 등) 규칙 별표 5 제1호 나목 6)항에 따른 밸브 등은 각 호의 유해화학물질을 취급하는 사고의 우려가 높은 밸브 등을 말한다.

1. 각목의 물리적 위험성이 있는 물질에 사용한 밸브 등을 말한다.

가. 인화성 액체

나. 인화성 가스

2. 각목의 건강 유해성이 있는 물질에 사용한 밸브 등을 말한다.

가. 급성독성 물질

3. 각목의 부식성이 있는 물질에 사용한 밸브 등을 말한다.

가. 부식성 산류

1) 농도가 20퍼센트 이상인 염산, 황산, 질산, 그 밖에 이와 같은 정도의 부식성을 가지는 물질

2) 농도가 60퍼센트 이상인 인산, 불산, 그 밖에 이와 같은 정도의 부식성을 가지는 물질

나. 부식성 염기류

1) 농도가 40퍼센트 이상인 수산화나트륨, 수산화칼륨, 그 밖에 이와 같은 정도의 부식성을 가지는

염기류

4)-A-3 이 검사항목 중 “안전에 필요한 조치를 하여야 한다.”에 관한 기준은 다음 기준에 따른다.

4)-A-3-1 밸브 등에는 그 밸브 등의 개폐방향(조작스위치에 의하여 그 밸브 등이 설치된 저장설비에 안전상 중대한 영향을 미치는 밸브 등에는 그 밸브 등의 개폐상태를 포함한다)을 색채 등으로 표시하여 구분되도록 하여야 한다.

4)-A-3-2 밸브 등(조작스위치로 개폐하는 것은 제외한다)이 설치된 배관에는 그 밸브 등의 가까운 부분에 쉽게 알아볼 수 있는 방법으로 그 배관내의 물질의 종류 및 방향이 표시되도록 하여야 한다.

4)-A-3-3 상시 사용하지 않는 밸브 등은 자물쇠를 채우거나 봉인하는 등의 조치를 하여야 한다. 다만, 긴급 시 사용하는 것이거나 일반인의 출입이 철저히 통제된 구역의 경우에는 그러하지 아니하다.

4)-A-3-4 밸브 등을 조작하는 장소에는 밸브 등의 기능 및 사용빈도에 따라 그 밸브등을 확실히 조작하는데 필요한 발판과 조명도를 확보해야 한다.



【그림 3.1.4】 밸브 개폐상태 표시

3.1.5. 스톱밸브

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

5) 안전밸브 또는 방출밸브에 설치된 스톱밸브는 그 밸브의 수리 등을 위하여 특별히 필요한 때를 제외하고는 항상 완전히 열어 놓아야 한다.

A. 안전원 세부지침 5)-A 스톱밸브 적용대상

안전밸브에 설치된 스톱밸브 적용대상은 "1-나-5)의 기준에 따라 설치된 차단밸브로 한다.

B. 기준해설

안전밸브 전단 또는 후단의 스톱밸브를 항상 열어놓으라고 하는 이유는 압력이 올라가 안전밸브가 작동하여야 하는 경우에 스톱밸브가 닫혀 있으면 안전밸브가 그 기능을 할 수 없게 되기 때문이다.

3.1.6. 배관의 성능

화학물질안전원고시 제2018-4호 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

6) 배관은(설계압력이 0.2 MPa 이상인 배관에 한한다) 최대사용압력 이상의 압력에 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 6)-A 배관의 두께

이 검사항목 중 "최대사용압력 이상의 압력에 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다."에 관한 기준은 "1-가-2)-A (배관의 두께)" 기준에 따른다.

3.1.7. 배관 마감처리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 가. 배관설비

7) 배관의 말단부에는 캡, 마개, 블라인드 등 적절한 방법으로 마감처리를 하여야 한다.

3.1.8. 과압안전장치 설치기준

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

1) 압력상승으로 인하여 폭발이 발생할 우려가 있는 설비에는 안전밸브 또는 파열판 등의 과압안전장치를 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 1)-A 과압안전장치

1)-A-1 과압안전장치 설치

화학물질설비 중 다음의 어느 하나에 해당하는 설비에는 그 화학물질설비 안의 압력이 상용의 압력을 초과하는 경우 즉시 상용의 압력 이하로 되돌릴 수 있도록 하기 위하여 다음 기준에 따라 안전밸브 또는 파열판(이하 "안전밸브등"이라 한다)이나 이에 상응하는 방호장치를 설치한다.

- (1) 압력용기(안지름이 150밀리미터 이하인 압력용기는 제외하며, 압력용기 중 관형 열교환기의 경우에는 관의 파열로 인하여 상승한 압력이 압력용기의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 경우만 해당한다)
- (2) 정변위 압축기
- (3) 정변위 펌프(토출측에 차단밸브가 설치된 것만 해당한다)

(4) 배관(2개 이상의 밸브에 의하여 차단되어 대기온도에서 액체의 열팽창에 의하여 파열될 우려가 있는 것으로 한정한다)

(5) 그 밖의 제조·사용 설비 및 그 부속설비로서 해당 설비의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 것

1)-A-1-1 과압안전장치 선정

화학물질설비등에서의 압력상승 특성에 따라 다음 기준과 같이 과압안전장치를 선정한다.

- (1) 기체 및 증기의 압력상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브
- (2) 급격한 압력상승, 급성독성물질(규칙 별표3에 따른 급성독성물질의 4개의 구분 중 구분 1 내지 3에 해당하는 것을 말한다)의 누출, 유체의 부식성 또는 반응생성물의 성상 등에 따라 안전밸브를 설치하는 것이 부적당한 경우에 설치하는 파열판
- (3) 펌프 및 배관에서 액체의 압력상승을 방지하기 위하여 설치하는 릴리프밸브 또는 안전밸브
- (4) (1)부터 (3)까지의 안전장치와 병행 설치할 수 있는 자동압력제어장치(유해화학물질설비 등의 내압이 상용의 압력을 초과한 경우 그 유해화학물질설비 등으로의 화학물질유입량을 감소시키는 방법 등에 따라 그 유해화학물질설비 등 안의 압력을 자동적으로 제어하는 장치)

1)-A-1-2 과압안전장치 설치위치

과압안전장치는 화학물질설비 중 압력이 최고허용압력 또는 설계압력을 초과할 우려가 있는 다음의 구역마다 설치한다.

- (1) 내·외부 요인으로 압력상승이 설계압력을 초과할 우려가 있는 압력용기 등
- (2) 토출측의 막힘으로 인한 압력상승이 설계압력을 초과할 우려가 있는 압축기(다단 압축기의 경우에는 각 단) 또는 펌프의 출구측
- (3) 배관 안의 액체가 2개 이상의 밸브로 차단되어 외부열원으로 인한 액체의 열팽창으로 파열이 우려되는 배관
- (4) (1)부터 (3)까지 이외에 압력조절실패, 이상반응, 밸브의 막힘 등으로 인한 압력상승이 설계압력을 초과할 우려가 있는 화학물질설비 또는 배관 등
- (5) 압축기에는 그 최종단에, 그 밖의 화학물질설비에는 압력이 상용압력을 초과한 경우에 그 압력을 직접 받는 부분마다

1)-A-1-3 과압안전장치 구조 및 재질

과압안전장치의 구조 및 재질은 그 과압안전장치가 설치되는 화학물질설비등의 안에 있는 유해화학물질의 압력 및 온도에 견딜 수 있고, 그 화학물질에 내식성이 있는 것으로 한다.

1)-A-1-4 과압안전장치 분출면적

안전밸브·파열판 또는 릴리프밸브의 분출면적 또는 유출면적은 다음의 계산식에 따라 계산한 면적 이상으로 한다. (내용 생략)

1)-A-1-5 과압안전장치 축적압력

안전밸브·파열판 또는 릴리프밸브(이하 1)-A-1-5에서 “안전밸브”라 한다)의 축적압력은 다음 기준에 적합한 것으로 한다. 이 경우 안전밸브의 축적압력·설정압력 및 초과압력의 보기는 표 1)-A-1-5와 같다. (내용 생략)

1)-A-1-6 과압안전장치 분출량

안전밸브나 파열판에서 필요분출량은 1)-A-1-6-1부터 1)-A-1-6-4의 기준에 따라 구한 값이나 1)-A-1-6-1이나 1)-A-1-6-2에 따라 구한 양이 해당 설비내의 화학물질량을 초과하는 경우에는 해당 설비내의 화학물질량 이상으로 한다.

1)-A-1-6-1 액상화학물질 및 액화상태기체화학물질의 화학물질설비 등이 외부화재에 노출되어 분출되는 경우 1)-A-1-6-3에서 정한 경우를 제외한다.(내용 생략)

1)-A-1-7 과압안전장치 작동압력

1)-A-1-7-1 화학물질설비에 부착하는 과압안전장치는 압력이 상용압력을 초과한 경우에 그 압력을 직접 받는 부분마다 각각 1)-A-1-5에서 정한 압력이하에서 작동되는 것으로 한다.

1)-A-1-7-2 액상화학물질 및 액화상태기체화학물질의 화학물질설비 등에 부착되어 있는 스프링식 안전밸브는 상용의 온도에서 그 화학물질설비 등 안의 액상화학물질 및 액화상태기체화학물질의 상용의 체적이 그 화학물질설비 등 안의 내용적의 98%까지 팽창하게 되는 온도에 대응하는 그 화학물질설비 등 안의 압력에서 작동하는 것으로 한다.

1)-A-1-8 과압안전장치 방출관 설치

1)-A-1에 따라 설치한 과압안전장치 중 안전밸브 또는 파열판에는 화학물질방출관을 설치한다. 이 경우 화학물질방출관의 방출구는 빗물 등이 고이지 않는 구조로 하고 위치는 다음 기준에 따른다.

1)-A-1-8-1 가연성화학물질의 저장탱크에 설치하는 경우에는 지상으로부터 5m 이상의 높이 또는 저장탱크의 정상부로부터 2m의 높이 중 높은 위치로서 주위에 화기 등이 없는 안전한 위치에 설치한다.

1)-A-1-8-2 가연성화학물질 외의 유해화학물질의 설비에 설치하는 것은 그 유해화학물질의 폐기·처리를 위한 설비 안에 설치한다.

1)-A-1-9 국제공인기준적용 특례

안전밸브나 파열판의 분출량결정 및 설치는 API, ASME, ISO 공인기준을 적용한 경우와 그 밖에 환경부장관과 한국환경공단이 협의하여 인정하는 국제적인 공인기준을 적용한 경우에는 1)-A-1-1부터 1)-A-1-8까지에도 불구하고 적합한 것으로 본다.

1)-A-2 과압안전장치 설치 및 유지관리 기준

(1) 1)-A-1에 따라 설치된 안전밸브에 대해서는 다음 각 호의 구분에 따른 검사주기마다 국가교정기관에서 교정을 받은 압력계를 이용하여 설정압력에서 안전밸브가 적정하게 작동하는지를 검사한 후 납으로 봉인하여 사용하여야 한다. 다만, 공기나 질소취급용기 등에 설치된 안전밸브 중 안전밸브 자체에 부착된 레버 또는 고리를 통하여 수시로 안전밸브가 적정하게 작동하는지를 확인할 수 있는 경우에는 검사하지 아니할 수 있고 납으로 봉인하지 아니할 수 있다.

(1-1) 화학공정 유체와 안전밸브의 디스크 또는 시트가 직접 접촉될 수 있도록 설치된 경우: 매년 1회 이상

(1-2) 안전밸브 전단에 파열판이 설치된 경우: 2년마다 1회 이상

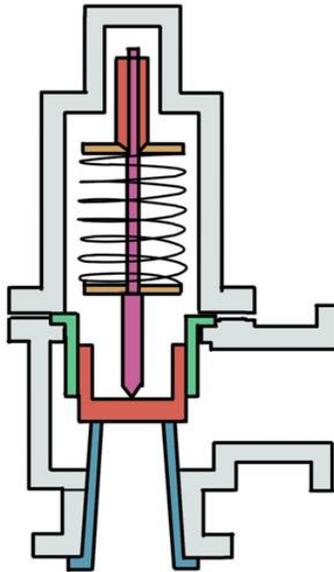
(1-3) 산업안전보건법에 따른 공정안전보고서 제출 대상으로서 고용노동부장관이 실시하는 공정안전보고서 이행상태 평가결과가 우수한 사업장의 안전밸브의 경우: 4년마다 1회 이상

(2) 사업주는 제3항에 따라 납으로 봉인된 안전밸브를 해체하거나 조정할 수 없도록 조치하여야 한다.

B. 기준해설

화학설비는 어떠한 경우도 파열되지 않도록 본질안전설계를 최우선적으로 적용하고, 안전운전을 위한 능동적인 공정제어를 적용하여야 하나 공학에서는 안전운전을 위한 본질안전설계 및 공정제어는 가격이 비싸고, 운전하기 어려운 경우나 본질안전설계 만으로 과도한 압력상승을 막을 수 없어 화학설비 내부의 압력이 과도하게 상승하는 것을 방지하기 위하여 일반적으로 안전밸브나 파열판 등을 설치한다.

화학설비의 안전밸브 종류는 안전밸브, 파열판, 통기밸브, Emergency vent, 용전 등이 있다. 압력용기 및 탱크 압력용기의 내부 압력이 과도하게 상승하면 안전밸브 또는 파열판이 작동하여 액체나 증기를 방출시키고, 액체가 증기로 변하는 과정에서 흡수된 열을 동시에 배출시킬 수 있도록 용기 등의 상부 기체 공간 또는 기체공간에 연결된 배관에 설치해야 한다³⁾.



【그림 3.1.8】 스프링식 안전밸브 구조

3.1.9. 과압안전장치 작동압력

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

- 2) 과압안전장치는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 한다.

3) 산업안전보건공단, “화공안전기술편람”, 2015, 110p

A. 안전원 세부지침 2)-A 안전밸브등이 2개 이상 설치된 경우

안전밸브등이 2개 이상 설치된 경우 1개는 최고사용압력의 1.05배(외부화재를 대비한 경우에는 1.1배) 이하에서 작동되도록 설치할 수 있다.

3.1.10. 파열판 설치기준

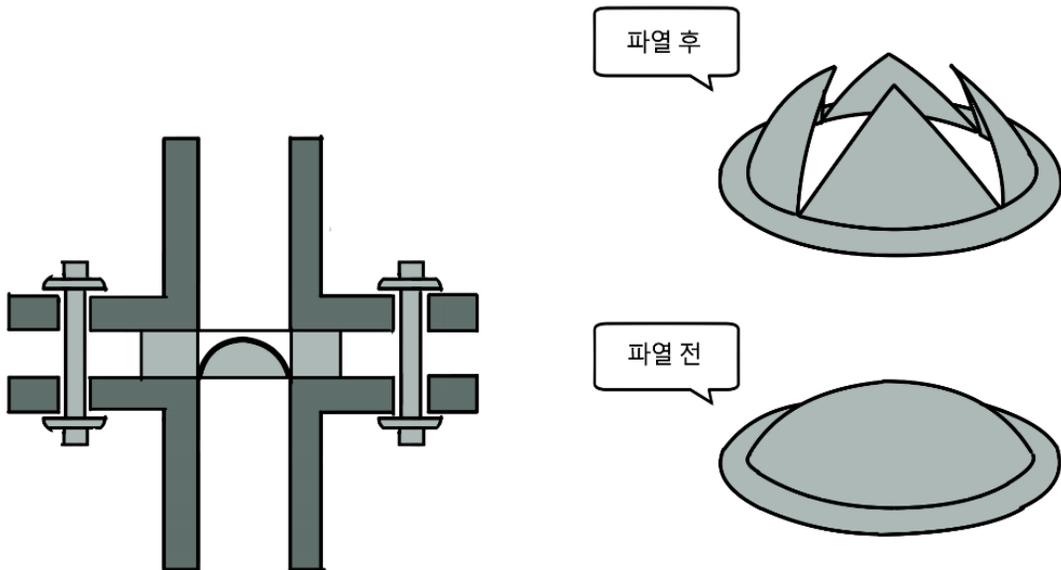
화학물질안전원고시 제2018-4호 별표2 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

3) 급격한 압력상승 등으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우에는 파열판을 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 3)-A 파열판만 설치할 수 있는 경우

이 검사항목 중 “급격한 압력상승 등으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우”란 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

- (1) 반응 폭주 등 급격한 압력 상승 우려가 있는 경우
- (2) 운전 중 안전밸브에 이상 물질이 누적되어 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우



【그림 3.1.10-1】 파열판식 안전밸브 구조

B. 기준해설

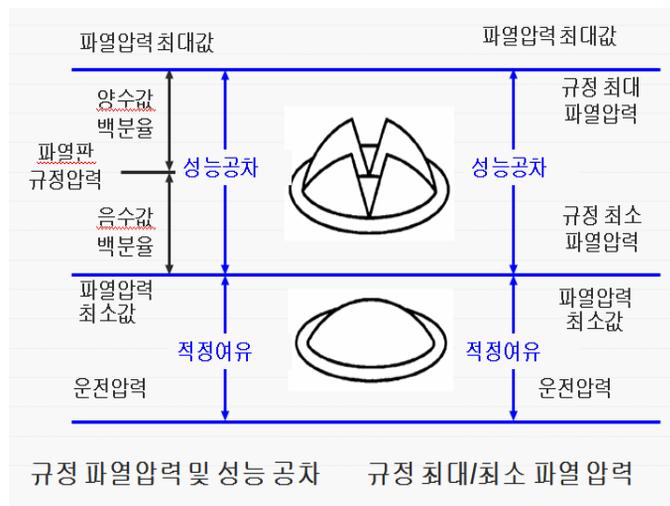
파열판(Bursting disc, Rupture disc)은 안전밸브에 대체할 수 있는 가압 또는 음압방지장치로 판 입구 측의 압력이 설정압력에 도달하면 판이 파열하면서 유체가 분출 또는 유입하도록 용기 등에 설치된 얇은 판이다. 재질은 금속, 그라파이트, 플라스틱 또는 이들의 조합으로 만든다⁴⁾.

파열판은 작동하기 전에는 누출이 없고, 작동한 후에는 작동 시간이 짧아 열교환기 튜브 파손이나 용기의 순간적인 폭발 또는 압력상승을 방지할 수 있다. 비용이 저렴하고, 오염이나 막힘이 적고, 과압과 진공에 동시 적용이 가능하고, 배출용량이 큰 것이 특징이다. 일시에 다량의 배출물이 방출되어 회수가 어렵고, 배관을 가능한 한 직선으로 설치하여야 하고, 파열 압력을 직접 시험할 수 없고, 필요시 주기적으로 교체하여야 하고, 외부 충격에 변형되면 오작동하고, 온도에 따라 작동압력이 변할 수 있다는 문제점이 있다⁵⁾.

파열판식 안전장치는 단독 또는 안전밸브와 직렬로 설치하여 사용할 수 있으며, 다음 경우에 사용하는 것이 바람직하다.

- ① 반응폭주 등으로 안전밸브로는 감당할 수 없는 급격한 압력 상승의 우려가 있을 때
- ② 운전 상태에 따라 침착물이 발생하거나 고무 상태의 물질이 고착하여 안전장치의 작동 기능을 해칠 우려가 있을 때
- ③ 운전 중 안전장치로부터 내장된 유체의 누설이 허용되지 않을 때
- ④ 부식성이 강한 유체에 사용할 때

파열판식 안전장치는 설정압력에 허용차가 있으므로, <그림 3.1.10-2>와 같이 파열판 설정압력과 파열압력을 참조하여 파열판의 양(+)⁶⁾의 허용차만큼 낮은 압력을 설정압력으로 할 필요가 있다.



【그림 3.1.10-2】 파열판 설정압력과 파열압력 비교

출처 : KS B ISO 4126-2:2009 과압 방지 안전장치 - 제2부 : 파열판

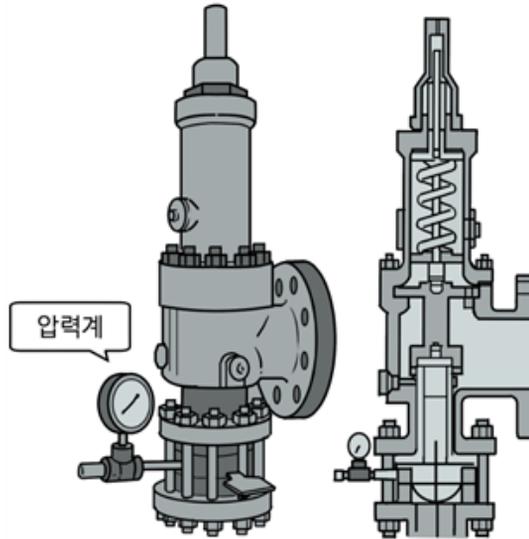
4) 산업안전보건공단, "화공안전기술편람", 2015, 115p

5) 산업안전보건공단, "화공안전기술편람" 2015, 115p

3.1.11. 파열판과 안전밸브 직렬 설치기준

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

4) 파열판과 안전밸브를 직렬로 설치하는 경우에는 그 사이에 압력지시계 또는 자동경보장치를 설치하여야 한다.



【그림 3.1.11】 안전밸브와 안전밸브 사이 압력계 설치

3.1.12. 과압안전장치 전·후단 차단밸브 설치 금지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

5) 과압안전장치의 전단·후단에는 차단밸브를 설치하여서는 아니 된다. 다만, 과압안전장치 상류 및 하류의 유로가 차단되지 아니하도록 필요한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

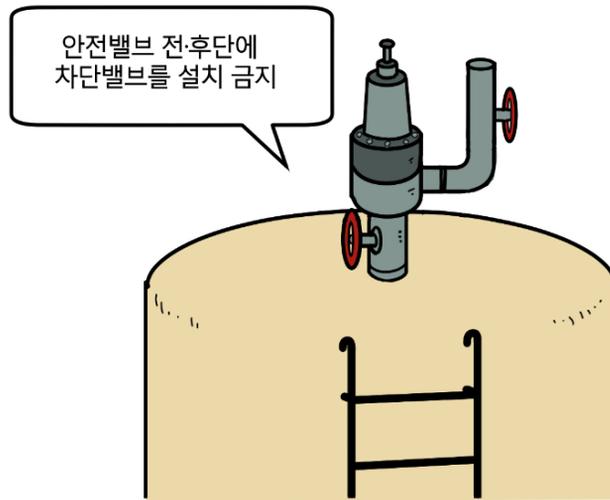
A. 안전원 세부지침 5)-A 안전밸브 설치제한

제1호나목5)의 “필요한 조치를 한 경우”란 다음의 어느 하나에 해당하는 경우로서 자물쇠형 또는 이에 준하는 형식의 차단밸브를 설치한 경우를 말한다.

5)-A-1) 인접한 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비에 안전밸브등이 각각 설치되어 있고, 해당 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비의 연결배관에 차단밸브가 없는 경우

5)-A-2) 안전밸브등의 배출용량 2분의 1 이상에 해당하는 자동압력조절밸브(구동용 동력원의 공급을

- 차단하는 경우 열리는 구조인 것으로 한정한다)와 안전밸브등이 병렬로 연결된 경우
- 5)-A-3) 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비에 안전밸브등이 복수방식으로 설치되어 있는 경우
 - 5)-A-4) 예비용 설비를 설치하고 각각의 설비에 안전밸브등이 설치되어 있는 경우
 - 5)-A-5) 열팽창에 의하여 상승된 압력을 낮추기 위한 목적으로 안전밸브가 설치된 경우
 - 5)-A-6) 하나의 플레어 스택(flare stack)에 둘 이상의 단위공정의 플레어 헤더(flare header)를 연결하여 사용하는 경우로서 각각의 단위공정의 플레어헤더에 설치된 차단밸브의 열림·닫힘 상태를 중앙제어실에서 알 수 있도록 조치한 경우



【그림 3.1.12】 안전밸브 전·후단 차단밸브 설치금지

B. 기준해설

안전밸브 전·후단에 설치된 차단밸브가 잠겨 있으면 안전밸브 기능이 상실될 수 있기 때문에 안전밸브 전·후단에는 차단밸브를 설치하지 아니하거나 항상 열린 구조가 되도록 하여야 한다.

3.1.13. 이상상태 조기 감지를 위한 계측장치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1 취급시설기준 / 다. 기타 제조·사용설비

- 1) 내부의 온도 또는 압력이 급격히 상승할 우려가 있는 장치 또는 설비에는 내부의 이상상태를 조기에

파악할 수 있도록 필요한 계측장치를 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 1)-A-1 계측장치 설치

내부의 온도 또는 압력이 급격히 상승할 우려가 있는 장치 또는 설비에는 내부의 이상 상태를 조기에 파악하기 위하여 다음 기준에 따라 필요한 설비를 설치한다.

1)-A-1-1 압력계 설치

유해화학물질설비에 설치하는 압력계는 상용압력의 1.5배 이상 2배 이하의 최고눈금이 있는 것으로 하고, 압축·액화 그 밖의 방법으로 처리할 수 있는 가스의 용적이 1일 100 m³ 이상인 사업소에는 「국가표준기본법」에 의한 제품인증을 받은 것으로 한다.

1)-A-1-2 액면계 설치

액상화학물질 및 액화상태기체화학물질의 저장탱크에는 다음의 기준에 따라 액면계(산소 또는 불활성가스의 초저온저장탱크의 경우에 한정하여 환형유리제 액면계도 가능)를 설치한다.

1)-A-1-2-1 액면계는 평형반사식 유리액면계, 평형투시식 유리액면계 및 플로트(float)식·차압식·정전용량식·편위식·고정튜브식 또는 회전튜브식이나 슬립튜브식 액면계 등에서 액상화학물질 및 액화상태기체화학물질의 종류와 저장탱크의 구조 등에 적합한 구조와 기능을 갖는 것을 선정·사용한다.

1)-A-1-2-2 유리액면계로 사용하는 유리는 KS B 6208(보일러용 수면계 유리) 중 기호 B 또는 P의 것 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.

1)-A-1-2-3 유리를 사용한 액면계에는 액면을 확인하기 위한 필요한 최소면적 이외의 부분을 금속제 등의 덮개로 보호하여 그의 파손을 방지하는 조치를 한다.

1)-A-1-2-4 일반 유해화학물질설비에 설치하는 고정튜브식 또는 회전튜브식이나 슬립튜브식 액면계는 그 액면계로부터 가스가 방출되었을 때 인화 또는 중독의 우려가 없는 가스의 경우에만 사용한다.

1)-A-1-2-5 저장탱크(가연성화학물질 및 독성화학물질에 한정한다)와 유리제게이지를 접촉하는 상하 배관에는 자동식 및 수동식의 스톱밸브를 설치한다. 다만, 자동식 및 수동식 기능을 함께 갖춘 경우에는 각각 설치한 것으로 볼 수 있다.

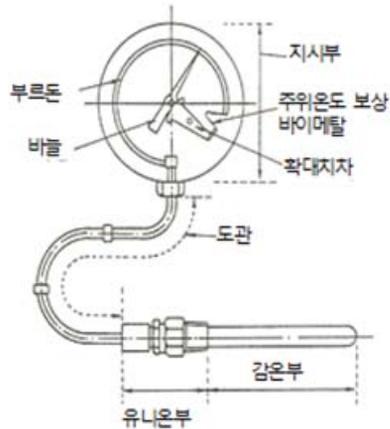
1)-A-2 계측장치 설치대상

제1호다목1)에서 “내부의 온도 또는 압력이 급격히 상승할 우려가 있는 장치 또는 설비”란 다음 중 어느 하나에 해당하는 장치 또는 설비를 말한다.

- (1) 발열반응이 일어나는 반응장치
- (2) 증류·정류·증발·추출 등 분리를 하는 장치
- (3) 가열시켜 주는 물질의 온도가 가열되는 유해화학물질의 분해온도 또는 발화점보다 높은 상태에서 운전되는 설비
- (4) 반응폭주 등 이상 화학반응에 의하여 유해화학물질이 발생할 우려가 있는 설비
- (5) 온도가 섭씨 350도 이상이거나 게이지 압력이 980킬로파스칼 이상인 상태에서 운전되는 설비
- (6) 가열로 또는 가열기
- (7) 기타 가열·냉각 등 유해화학물질의 취급에 수반하여 온도변화가 생기는 설비



【그림 3.1.13-1】 압력식 온도계



【그림 3.1.13-2】 압력식 온도계의 구조

출처 : 한국가스안전공사, “일반시설 안전관리(이론)”, 2012.03.

B. 기준해설

위험물의 가열·냉각설비 및 위험물의 혼합, 반응 등의 취급에 따른 온도 변화가 일어나는 설비에 대해서는 그 온도변화를 항상 정확하게 파악하여 온도변화에 따른 적절한 조치를 강구하지 않으면 위험물의 분출, 발화 및 폭발 등의 재해를 일으킬 위험성이 있으므로 항상 대비하여야 한다.⁶⁾

위험물 설비에 관계된 온도계는 액체의 온도에 의한 팽창을 이용하거나 금속의 특성을 이용한 온도계 등이 있다. 온도계의 종류는 측정하고자 하는 방법에 따라 접촉식과 비접촉식으로 나눌 수 있다. 접촉식 온도계는 저장탱크 등 피측정물에 부착시키기 위해서 보호관을 설치하고 그 안에 감온부를 삽입하여 온도를 측정하는 방식이고, 비접촉식은 피측정체에 센서를 접촉하지 않고 온도를 측정하는 방식이다. 주로 접촉식이 사용된다.

(1) 압력식(수은 충전 압력식 지시 온도계⁸⁾)

압력식 온도계란 감온부의 온도변화에 따라서 수은이 팽창 또는 수축되고 이에 따른 압력변화가 도관을 통해서 부르돈관에 전해지면 변위가 확대 기구를 통해서 눈금판 위의 온도를 가리켜 온도를 측정한다. 압력식 온도계의 구조는 <그림3.1.13-2>와 같다. 지시부, 감온부 및 이것을 연결하는 도관(캐피라리 튜브)등으로 구성되어 있고, 감온부로부터 부르돈관까지 수은이 들어 있다.

(2) 바이메탈식 온도계

바이메탈식 온도계는 열팽창계수가 서로 다른 두 개의 금속판을 접합한 것으로, 감온부에 바이메탈 금속을 코일처럼 감고 온도가 상승 또는 저하함에 따라 그 코일(바이메탈)이 회전하면 연결부를 통하

6) 오대희 외 8인, “위험물실무해설서 제7판 제2권”, 한국소방안전협회, 2011

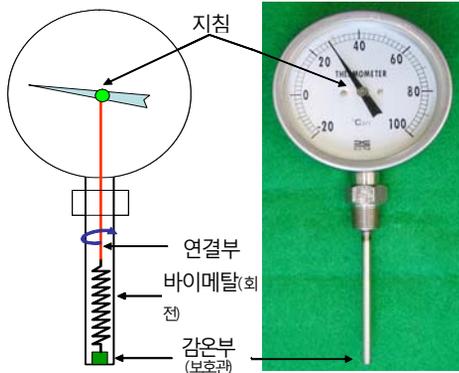
7) 손병기, “센서용어사전”, 일진사, 2011.01.

8) 한국가스안전공사, “일반시설 안전관리(이론)”, 2012.03.

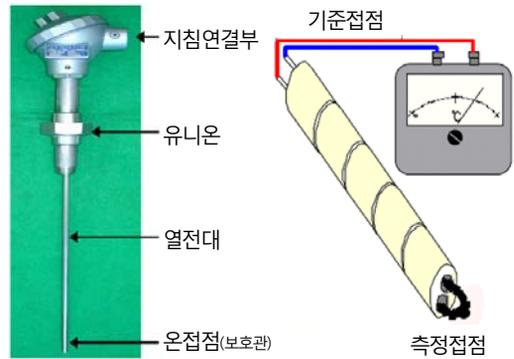
여 지침으로 전달되어 온도를 측정한다. 공업용으로 가장 널리 사용되는 온도계이다. 일반적으로 구조가 간단하고 취급이 용이하며 측정 시 눈금을 읽기가 쉽고 가격이 저렴하다. 바이메탈식 온도계의 구조는 <그림3.1.13-3>와 같이 감온부(바이메탈), 연결부 및 지시부로 구성된다.

(3) 열전대식 온도계

열전대식 온도계는 <그림3.1.13-4>과 같이 서로 다른 두 종류의 금속선을 접합시켜 회로를 구성한 후 기준점점을 0°C(냉점점 : 실제로는 지시오차가 자동적으로 보상되도록 되어 있음)로 하고, 측정점점과의 온도차이에 의하여 기전력이 발생하면 그 차이로 온도를 측정한다. 이 온도계도 산업용으로 널리 사용된다.

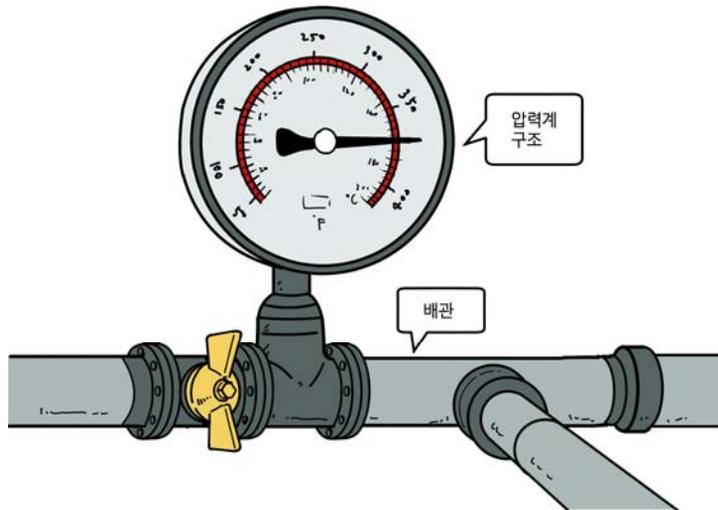


【그림 3.1.13-3】 바이메탈식 온도계의 구조



【그림 3.1.13-4】 열전대식 온도계의 구조

출처 : 한국가스안전공사, "일반시설 안전관리(이론)", 2012.03



【그림 3.1.13-5】 배관 압력계 설치

B. 기준해설

(1) 압력계의 개요

유해화학물질 취급시설을 안전하게 유지관리하기 위해서는 취급하는 물질의 압력·액의 량(질량)·온도·유량 등을 정확하게 측정할 필요가 있다. 계측기는 이러한 목적을 위하여 사용하는 것이므로 관련업무 종사자는 그 원리·구조·취급에 관하여 충분한 지식을 갖추어야 한다.

압력계(Pressure Instrument)는 저장탱크, 가스배관 및 그 부대설비의 사용설비 등이 온도변화에 따라 변동되는 내부의 압력을 실시간으로 감지하여 그 설비를 안전하게 유지·관리하기 위한 계측기이므로 적절한 압력계의 선정, 측정방법 및 작동원리를 이해하여야 한다.

(2) 압력계의 종류, 구조 및 특징⁹⁾

압력계는 크게 탄성압력계, 액주압력계 및 전기식압력계로 분류할 수 있다. 탄성압력계란 압력의 변화에 따라 금속 등의 탄성변화를 이용하여 압력을 측정하는 압력계를 말하며, 그 종류로는 부르돈관식(Bourdon tube type), 격막식(Diaphragm seal type), 벨로우즈식(Bellows type) 및 캡슐식(Capsule type) 등이 있다. 액주압력계란 액위차로 압력을 측정하는 것을 말하며, 유자관식(U-type), 일자식, 2액식, 부유식(Float type) 및 경사관식 등이 있다. 전기식 압력계란 외부의 압력을 받으면 굴곡과 변형에 의하여 전기 저항이 변화함을 브릿지(Bridge)회로에 의해 측정하는 압력계를 말하며, 스트레인 게이지(Strain gauge)식, 압전기식, 탄소판 저항식 등이 있다.¹⁰⁾ 일반적으로 널리 사용되는 압력계는 U자관식(마노미터)압력계, 부르돈관식 압력계 및 벨로우즈식 압력계가 있다.

(2-1) U자관식(U-Tube Manometer) 압력계

투명한 플라스틱을 U자 모양으로 구부려서 그 안에 액체(물)를 넣어 측정하는 것으로서 U자관 좌우에 작용하는 압력 P_1 , P_2 액주의 높이차(h)를 읽어 압력을 측정하는 것으로서 구조가 간단하고 정밀도가 높다. U자관식(마노미터)압력계의 구조는 <그림 3.1.13-6>과 같다.

(2-2) 부르돈관식(Bourdon) 압력계

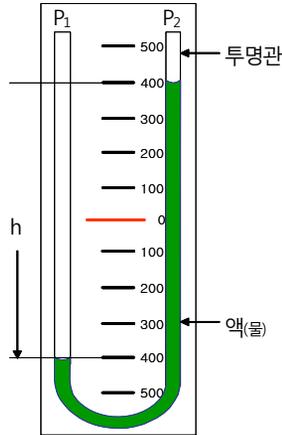
압력이 부르돈관 속으로 들어가면 굽혀진 그 관이 압력의 크기에 따라서 펴지게 된다. 관내에 압력이 작용하게 되면, 부르돈관의 단면은 둥근원에 가깝게 됨과 동시에 원호의 곡률이 커지게 되고 그 자유단(끝)에는 압력에 비례하여 변위가 생기게 된다. 이 변위를 로드(Rod), 섹터(Sector) 및 피니언(Pinion)을 통하여 확대된 눈금판 위의 지침에 전하여 압력을 지시하게 된다. 부르돈관식 압력계는 중·고압의 압력측정에 널리 사용된다. 부르돈관식 압력계의 구조는 <그림 3.1.13-7>과 같이 단면이 둥글고, 납작한 빈 금속관을 원호 모양으로 구부린 부르돈관의 한 끝을 고정하고 다른 한 쪽 끝은 막아 놓은 형상이다.

부르돈관식 압력계는 그 사용목적에 따라서 적절한 압력을 측정 할 수 있는 것을 선정하여야 한다.

9) 한국가스안전공사, "일반시설 안전관리(이론)", 2012.03

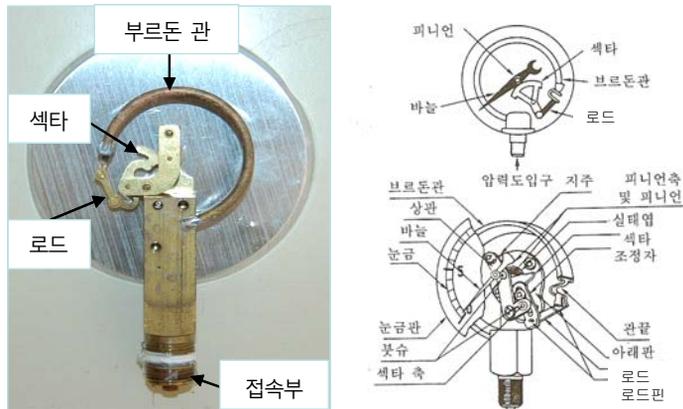
10) KOSHA GUIDE E-93-2011 (압력계측장치의 설치에 관한 기술지침)

일반적으로 정적(靜的)압력을 측정하는 데 사용되는 것은 상용압력의 1.5~2배의 압력을 측정할 수 있는 것이어야 하고, 변동압력을 측정하는 데 사용되는 것은 상용압력의 2~3배의 압력을 측정할 수 있는 것이어야 한다.



【그림 3.1.13-6】 U자관식(마노미터)압력계의 구조

출처 : 한국가스안전공사, "일반시설 안전관리(이론)", 2012.03

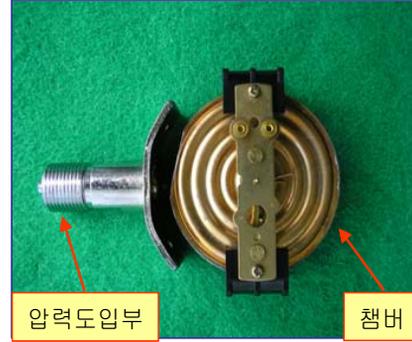
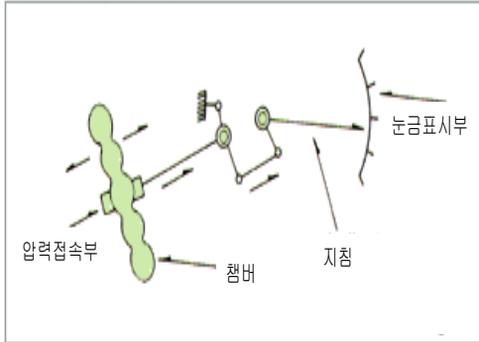


【그림 3.1.13-7】 부르돈관식 압력계의 구조

출처 : 한국가스안전공사, "일반시설 안전관리(이론)", 2012.03

(2-3) 벨로우즈식(Bellows) 압력계

벨로우즈는 압력의 변화에 대응하여 자체 길이와 체적이 정밀하게 변하는 것을 말한다. 벨로우즈는 압력에 따른 길이의 변화가 부르돈관식 보다 낮으므로 보통 저압 측정에 많이 사용된다. 일반적인 벨로우즈 압력계의 사용범위는 0.1MPa이하의 압력이고, 그 구조 및 작동원리는 다음 그림과 같다.

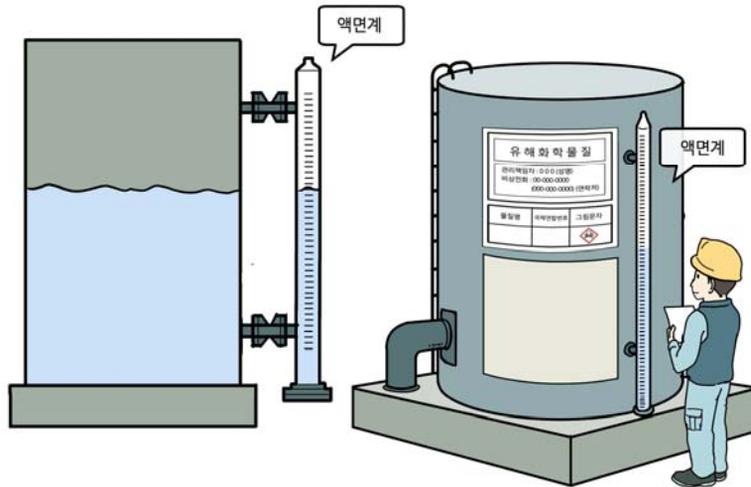


【그림 3.1.13-8】 벨로우즈식 압력계의 구조

출처 : 한국가스안전공사, “일반시설 안전관리(이론)”, 2012.03

B. 기준해설

액면계는 액체 유해화학물질 저장탱크의 액면 높이를 측정하기 위하여 사용한다. 액면 높이는 과충전 방지나 잔량 확인을 위하여 측정한다. 액체의 경우 과충전되면 온도상등에 따른 액팽창에 의하여 저장탱크가 파열될 우려가 있으므로 충전 시 액면 높이의 확인은 매우 중요하다.



【그림 3.1.13-9】 탱크 액면계

3.1.14. 호스 압송 작업 안전관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1 취급시설기준 / 다. 기타 제조·사용설비

- 2) 동력을 사용하여 부식성 유해화학물질을 호스로 압송(壓送)하는 경우에는 작업을 시작하기 전에 접속부의

이상유무를 점검하고, 정격사용압력을 초과하지 아니하도록 운전하여야 한다.

B. 기준해설

부식성 유해화학물질의 경우에는 호스 또는 접속용구를 부식시켜 압력에 취약하게 만들 우려가 있고, 더구나 동력을 사용하여 압송하는 경우에는 과압이 발생할 우려까지 있으므로 안전관리에 특별히 주의하도록 한 것이다.

3.1.15. 정전기 제거 조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1 취급시설기준 / 다. 기타 제조·사용설비

3) 정전기가 발생할 우려가 있는 설비에는 정전기를 유효하게 제거할 수 있는 조치를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 3)-A 정전기제거조치

3)-A-1 정전기제거조치 적용대상

제1호다목3) 중 “정전기가 발생할 우려가 있는 설비”란 가연성화학물질 취급시설을 말한다.

3)-A-2 정전기제거조치 방법

제1호다목3) 중 “정전기를 유효하게 제거할 수 있는 조치를 하여야 한다.”에 관한 기준은 다음의 어느 하나에 해당하는 방법을 말한다.

- (1) 접지에 의한 방법
- (2) 공기 중의 상대습도를 70% 이상으로 하는 방법
- (3) 공기를 이온화하는 방법

3)-A-2-1 3)-A-2-(1)에 따른 접지에 의한 정전기 제거방법은 다음 기준에 따른다.

3)-A-2-1-1 취급시설의 정전기제거설비 설치

가연성화학물질 취급시설(접지저항치의 총합이 100 Ω(피뢰설비를 설치한 것은 총합 10 Ω) 이하의 것을 제외한다)등에서 발생하는 정전기를 제거하는 설비를 다음 기준에 따라 설치한다.

3)-A-2-1-1-1 탭류·저장탱크열교환기·회전기계·벤트스택 등은 단독으로 접지한다. 다만, 기계가 복잡하게 연결되어 있는 경우 및 배관 등으로 연속되어 있는 경우에는 본딩용 접속선으로 접속하여 접지할 수 있다.

3)-A-2-1-1-2 본딩용 접속선 및 접지접속선은 단면적 5.5 mm² 이상의 것(단선은 제외한다)을 사용하고 경납붙임·용접·접속금구 등을 사용하여 확실히 접속한다.

3)-A-2-1-1-3 접지 저항치는 총합 100 Ω(피뢰설비를 설치한 것은 총합 10 Ω) 이하로 한다.

3)-A-2-1-2 정전기제거설비 유지관리

정전기 제거설비를 정상상태로 유지하기 위하여 다음 사항을 확인한다.

- (1) 지상에서 접지
- (2) 지상에서의 접속부의 접속상태
- (3) 지상에서의 절선 그밖에 손상부분의 유무

B. 기준해설

(1) 정전기제거설비 개요¹¹⁾

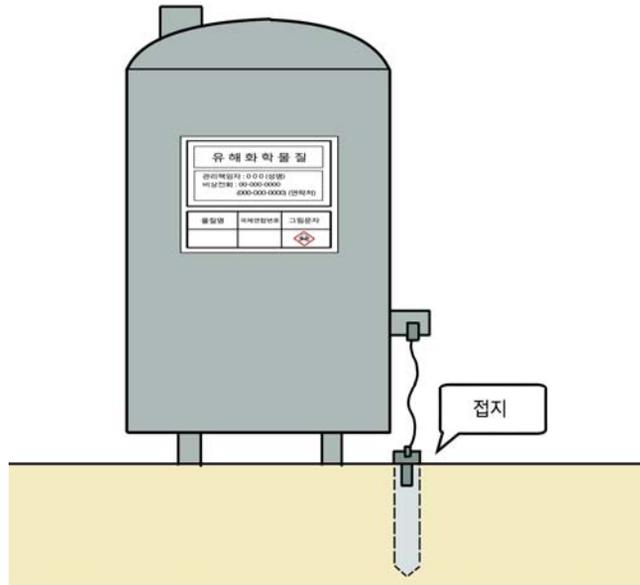
대기 개방 상태로 사용되는 유해화학물질 취급설비는 운전조건에 따라 설비 내에 공기가 존재하고, 정전기 등에 의한 점화원이 제공되면 화재가 발생할 수 있다. 액상 물질 저장탱크의 공간 내부에 아래쪽으로 향한 액위 측정 봉, 액위계(Level meter) 센서, 기타 금속장치 등은 액위(Level)가 상승하는 경우 정전기 방전개소가 될 수 있어 스파크의 발생을 방지하기 위해 전선을 이용하여 탱크 바닥과 직접 본딩하거나, 탱크에 본딩된 게이지 웰(Well) 내에 설치하고, 정기적으로 본딩 설비를 점검하여야 한다. 화학설비에서 정전기 발생기전(Mechanism)은 인화성 액체나 인화성 분진이 공정 내 설비와 접촉 또는 분리, 마찰, 충격, 유동 및 분사 등으로 인하여 정전기가 발생되며 인위적이든 자연적이든 정전기 완화현상(제전현상)도 일어난다.



【그림 3.1.15-1】 정전기 제거조치를 한 사례

출처 : 가스안전공사, "LP가스충전시설기준해설서"

11) 산업안전보건공단, "화공안전기술편람", 2015, 19p

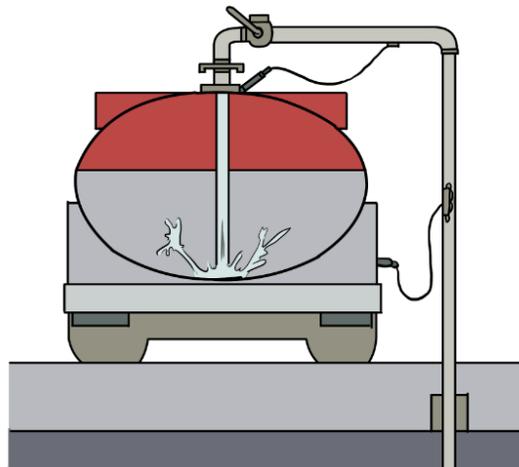


【그림 3.115-2】 정전기 제거설비①

(2) 정전기제거설비¹²⁾

정전기는 화재 및 폭발의 점화원이 되거나, 생산성 및 품질저하, 전기적 충격(Electric shock)으로 2차적인 재해발생 위험 초래 등의 원인이 될 수 있다.

대상설비가 어느 정도 전도성이 있는 경우에는 접지(본딩)시켜 대지로 흘러 보내면 위험성은 제거될 수 있다. 예를 들어 물질을 탱크로리로 운반하고, 하차할 때 반드시 접지를 하여야 하며 경우에 따라 접지가 이루어지지 않으면 펌프가 기동되지 않도록 연동시킬 수 있다.



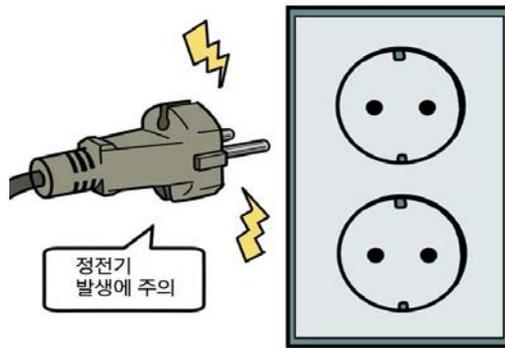
【그림 3.115-3】 정전기 제거설비②

12) 가스안전공사, "LP가스충전시설기준해설서", 19p

3.1.16. 전기불꽃 발생 방지 조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 1. 취급시설기준 / 다. 기타 제조·사용설비

4) 점화에 의하여 연소·폭발이 발생할 우려가 있는 유해화학물질 취급장소의 전선 및 전기기기는 불꽃이 발생하지 아니하도록 확실하게 접속하고, 불꽃이 발생할 우려가 있는 기계·기구·공구·신발 등을 사용하지 아니하여야 한다.



【그림 3.1.16-1】 전기불꽃 발생 방지

B. 기준해설

산업현장에서 화재나 폭발은 인화성물질이 공기와 혼합되어 폭발성가스분위기¹³⁾가 형성되고, 그것이 점화원과 접촉하는 조건이 형성될 때 발생한다. 다시 말하면, 가연성물질과 점화원 중 한 가지만 없어도 화재나 폭발은 일어나지 않는다. 그래서 전기적 또는 기계적 불꽃이 발생하지 않도록 주의할 필요가 있는 것이다.

3.1.17. 밸브·펌프·스위치 등의 설치 위치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 2. 사고예방 시설기준

가. 전동기 및 유해화학물질을 취급하는 설비의 펌프·밸브·스위치 등은 사고예방 활동에 지장이 없는 위치에 부착하여야 한다.

13) "폭발성가스분위기 (explosive gas atmosphere)"란 대기조건에서 점화 후에, 자력화염전파를 가능하게 하는 가연성가스와 공기의 혼합물을 말한다. 폭발상한(UFL)을 초과하는 혼합물은 폭발성가스분위기가 아니지만, 쉽게 폭발성가스분위기로 변할 수 있으므로 이를 위험장소구분 목적상 폭발성가스분위기로 가능한 한 간주한다(KGS GC101:2018 1.4.7).

3.1.18. 자연발화물질 온도상승방지 조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 2. 사고예방 시설기준

나. 자연발화의 위험이 있는 유해화학물질을 쌓아 두는 경우에는 온도상승을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

3.1.19. 유해화학물질의 취급량 최소화

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 2. 사고예방 시설기준

다. 사업장 내 유해화학물질의 저장량 및 취급량은 최소화하여야 한다.

B. 기준해설

화학공정의 위험성은 다음 6가지 요소에 의해 결정된다¹⁴⁾. 이 6가지 요소 중 가장 중요한 것이 취급량이라 할 수 있다. 그래서 가능한 한 취급량은 최소화 하는 것이 바람직하다.

(1) Inventory : 물질 보관량, (2) Energy factor : 물질의 반응성 또는 물질의 상태, (3) Time factor : 물질의 누출속도 및 검지경보, (4) Intensity - Distance : 이격거리, (5) Exposure factor : 차폐 및 도피, (6) Intensity - Zone : 물질이 부상을 유발할 수 있는 범위

3.1.20. 사용하고 남은 용기 보관 방법

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 2. 사고예방 시설기준

라. 용기는 [별표3]에 따른 보관시설에 보관하여야 한다. 다만, 개봉하여 사용하고 남은 용기(200L 이하의 단일 용기에 한한다)는 다음의 기준에 적합한 수납장에 보관할 수 있다.

- 1) 수납장은 하중에 의하여 생기는 응력으로부터 안전한 것으로 할 것
- 2) 수납장은 유해화학물질 용기가 쉽게 떨어지지 아니하게 조치할 것
- 3) 수납장에는 잠금장치를 설치하고, 잠금장치를 적절하게 관리할 것
- 4) 수납장의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 및 화학적 성질을 가질 것

14) Dr. Sam Mannan, PE, CSP, "Loss Prevention in the Process Industries", Third edition



【그림 3.1.20】 용기보관실 보관

3.1.21. 소화설비 설치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 3. 피해저감 시설기준

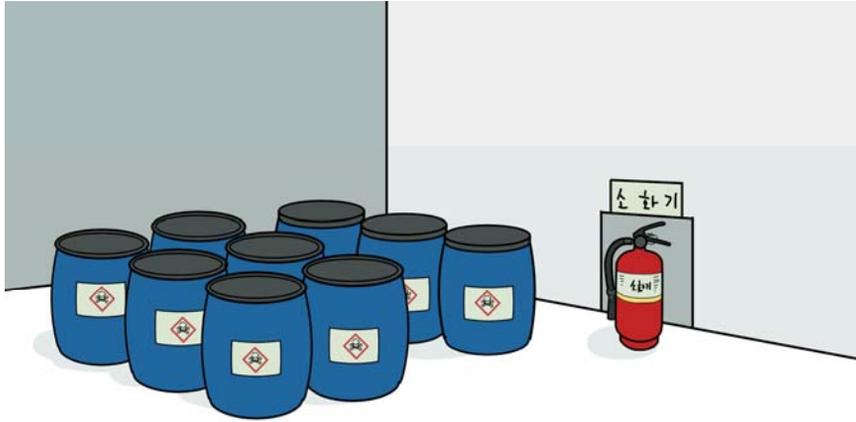
가. 유해화학물질 중 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 시설 또는 장소에는 소화설비를 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 가-A-1 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질

이 검사항목 중 '화재의 원인이 될 우려가 있는 물질'이란 물리적 위험성(자기발열성, 고압가스, 금속부식성 제외)을 갖는 유해화학물질을 말한다.

가-A-2 소화설비

유해화학물질 중 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 시설에 설치하는 소화설비 설치기준은 관계 법령에 따른다.



【그림 3.1.21】 소화설비 설치

3.1.22. 방제약품 또는 방제장비

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 3. 피해저감 시설기준

나. 유해화학물질로 인한 위해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

B. 기준해설

(1) 방제약품의 종류¹⁵⁾

중화제인 방제약품을 사용할 필요가 있는 경우는 누출된 화학물질이 물과 반응하거나 대기 또는 토양에 노출되었을 때 산성 또는 염기성 물질을 생성하는 경우이다. 대부분의 중화제는 약산, 약염기이며, 희석하여 사용하거나 비가연성물질과 혼합하여 사용하기도 하는데 이는 중화제를 사용하여 발생할 수 있는 2차 오염을 막기 위함이다.

【표 3.1.22-1】 방제약품 중 중화제

구 분	방제약품명
염기성	수산화칼슘; 소석회(Calcium hydroxide, Ca(OH) ₂), 산화칼슘; 생석회(Calcium oxide, CaO), 탄산칼륨(Potassium carbonate, K ₂ CO ₃), 수산화나트륨; 가성소다(Sodium hydroxide, NaOH), 석회석(Calcium carbonate, CaCO ₃), 중탄산나트륨(Sodium bicarbonate, NaHCO ₃), 탄산나트륨; 소다회(Sodium carbonate, Na ₂ CO ₃), 티오황산나트륨(Sodium thiosulfate, Na ₂ S ₂ O ₃)
산성	아세트산용액(Acetic acid, CH ₃ COOH), 염산(Hydrochloric acid, HCl)

15) 한국환경공단, “유해화학물질 안전관리 및 개인보호장구 선정 안내서”, 2015

누출된 화학물질이 산화되기 쉽거나 환원되기 쉽다면 방제약품으로 환원제 또는 산화제를 사용하여 처리하는 것이 효과적이다. 다음 표는 산화제, 환원제 방제약품이다.

【표 3.1.22-2】 방제약품 중 산화제 및 환원제

구분	방제약품명
산화제	차아염소산칼륨(Potassium hypochlorite, KHOCl), 아염소산나트륨(Sodium hypochlorite, NaOCl), 차아염소산칼슘(Calcium hypochlorite, Ca(OCl)2), 아질산나트륨(Sodium nitrite, NaNO2)
환원제	활성탄소(Activated carbon, C), 중아황산나트륨(Sodium bisulfite, NaHSO3), 아황산나트륨(Sodium sulfite, Na2SO3), 고도표백분;HTH(High test hypochlorite, Ca(ClO)2 · CaCl2 · 2H2O), 고도표백분;STB(Super tropical bleach, Ca(OCl)2 + MgO)

방제 메커니즘이 없는 유해화학물질은 흡착과 같은 물리적인 현상을 기대하는 방제약품을 사용한다. 유해화학물질의 특성에 따라 흡착제를 선택해야 한다. 일반적으로 유해화학물질이 유기화학물질일 경우 흡착제로 활성탄을 사용하고, 무기물질은 질석, 건토, 건사와 같은 비가연성물질을 사용하며, 극성이 있는 유해화학물질에는 분말시멘트나 등을 사용한다. 이 밖에 사용되는 흡착제로는 벤토나이트(Bentonite), 규조토(Diatomaceous earth) 등이 있다.

(3) 화학물질별 방제약품 및 반응성¹⁶⁾

화학물질별로 사용 가능한 방제약품은 다음 표와 같다. 유해화학물질 중 사고가 빈번하게 발생하는 사고대비물질과 유통량이 많고 취급량이 많은 물질을 중심으로 알아보기로 한다.

【표 3.1.22-3】 화학물질별 방제약품

화학물질	방제약품
시아니화수소(Hydrogen cyanide)	건토, 건사 또는 비가연성물질, 질석 또는 기타 흡수제
암모니아(Ammonia)	약산(아세트산)용액, 질석, 건사 등의 비가연성 물질, 분말시멘트
플루오르화수소(Hydrogen fluoride)	탄산칼슘, 중탄산나트륨, 석회분말, 질석, 건토, 건사, 비산회(flyash), 시멘트분말 등 비가연성 물질
염화수소(Hydrogen chloride)	탄산칼슘, 중탄산나트륨, 석회분말, 질석, 건토, 건사, 시멘트분말 등 비가연성 물질
과산화수소(Hydrogen peroxide)	건토, 건사, 시멘트분말 등 비가연성 물질
황산(Sulfuric acid)	질석, 건토, 건사, 석회, 석회석, 탄산수소나트륨, 소다회, 소석회, 중탄산나트륨 등

16) 한국환경공단, “유해화학물질 안전관리 및 개인보호장구 선정 안내서”, 2015

질산(Nitric acid)	질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질
톨루엔(Toluene)	건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제
황화수소(Hydrogen sulfide)	중탄산나트륨, 석회석, 소다회, 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질
염소(Chlorine)	중탄산나트륨, 석회, 소다회, 활성탄, 건토, 건사 등의 비가연성 물질

3.1.23. 용기 이동

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

가. 유해화학물질 용기를 이동하면서 사용하는 때에는 이동설비에 고정된 상태에서 사용하여야 한다.



【그림 3.1.23】 이동시 용기 고정

3.1.24. 수리·청소 및 철거

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

나. 유해화학물질의 취급설비를 수리·청소 및 철거하는 때에는 안전 확보를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

3.1.25. 일반인 출입제한 표지 등

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

다. 유해화학물질 취급시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하여야 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 하며, 유해화학물질 취급시설에 원재료를 공급하는 취급자의 오소작으로 인하여 발생하는 폭발·화재 또는 물질의 누출을 방지하기 위하여 그 취급자가 보기 쉬운 위치에 원재료의 종류, 원재료가 공급되는 설비명 등을 표시하여야 한다.

3.1.26. 저장설비 가까운 밸브 잠금

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

라. 긴급차단장치용 밸브 외에 유해화학물질 저장설비에 가장 가깝게 설치된 밸브(자동식 개폐 밸브는 제외한다)는 물질을 송출 또는 이입하는 때 외에는 잠가 두어야 한다.

B. 기준해설

저장설비에는 많은 양의 유해화학물질이 저장되어 있으므로 저장탱크에 연결된 배관이나 설비가 파손되는 경우에는 많은 유해화학물질이 유출할 우려가 상존한다. 그래서 저장탱크에 설치된 배관에는 가능한 한 저장탱크에 가까운 위치에 밸브를 설치하도록 하고 있고 그 밸브는 항상 폐쇄해 두도록 하는 것이다.

3.1.27. 연결부 안전점검

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

마. 유해화학물질 취급설비의 연결 부분은 누출이 발생되지 아니하도록 밀착시키고, 매주 1회 이상 안전점검을 실시하여야 한다. 다만, 법 26조제1항 및 규칙 제26조에 따라 자체 점검을 실시하고 점검 대장을 기록하는 경우에는 그러하지 아니하다.

B. 기준해설

전기방폭 관련 기준에 따르면 배관이나 설비의 이음부(용접이음부는 제외)는 물질이 누출하여 폭발성분위기를 형성할 수 있다고 보고 그 주변을 위험장소(일반적으로 2종장소)로 분류한다. 그 이유는 이

음부의 개스킷이 마모되거나 유실되어 물질이 누출할 우려가 상존하기 때문이다.



【그림 3.1.27】 연결부분 안전점검

3.1.28. 온도, 습도 및 압력 유지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표2 / 4. 관리기준

바. 온도, 습도, 압력 등 유해화학물질의 위험요인으로 영향을 미칠 수 있는 유해화학물질은 해당 유해화학물질의 성질에 맞는 적절한 온도, 습도 및 압력을 유지하도록 하여야 한다.

B. 기준해설

유해화학물질 중에는 자기반응성 물질(열적으로 불안정), 물 반응성 물질(물과의 상호작용에 의하여 위험한 물질 유발) 등의 경우와 같이 온도, 습도 또는 압력에 의하여 위험한 상태를 초래하는 경우가 있다. 그래서 유해화학물질을 취급하는 때에는 그 성질에 맞는 정정한 온도, 습도 및 압력을 유지하도록 하는 것이다.

3.2. 소량 저장시설 기준

3.2.1. 저장탱크 부식방지조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

1) 저장탱크의 외면에는 녹을 방지하기 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 저장탱크의 재질이 부식의 우려가 없는 스테인레스 강판 등인 경우에는 그러하지 아니하다.

B. 기준해설

저장탱크는 많은 양의 유해화학물질을 저장하는 설비이다. 부식에 의하여 저장탱크에 구멍이 발생하거나 저장탱크가 파손되면 대형사고로 이어질 위험성 상존한다. 그래서 저장탱크의 외면은 부식방지를 위하여 도장을 하거나, 부식이 발생하지 않는 스테인레스 재료를 사용하도록 하는 것이다.

3.2.2. 압력이 걸리는 설비에 압력계 설치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

2) 유해화학물질을 가압하는 설비 또는 그 취급하는 유해화학물질의 압력이 상승할 우려가 있는 설비에는 압력계를 설치 및 관리하여야 한다.

B. 기준해설

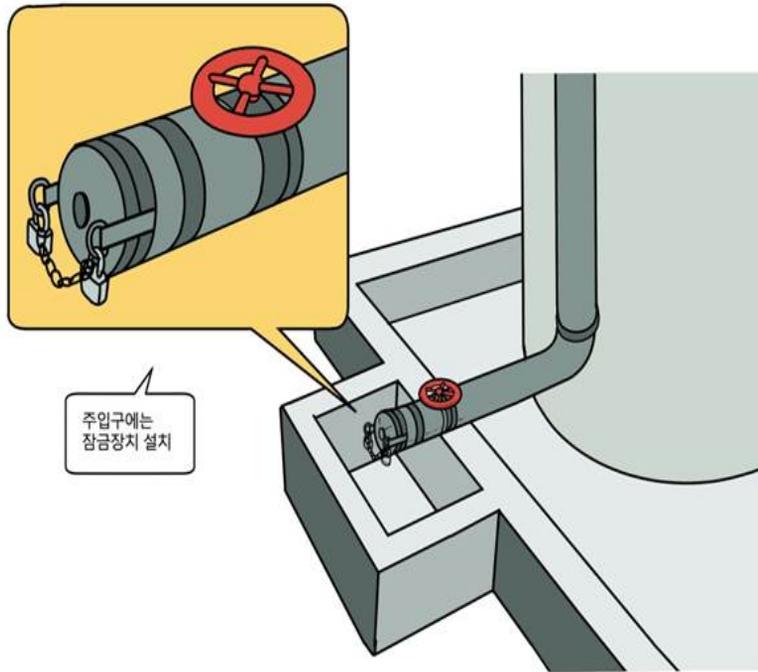
압력계(Pressure Instrument)는 저장탱크, 가스배관 및 그 부대설비 등이 온도변화에 따라 변동되는 내부의 압력을 실시간으로 감지하여 그 설비를 안전하게 유지·관리할 수 있도록 하는 계측기이다. 가압하는 설비의 경우에는 압력상승에 의하여 설비가 파손될 우려가 상존하므로 압력계를 설치 및 관리하도록 하는 것이다.

3.2.3. 저장시설 주입구 안전관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

3) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구는 다음 기준에 적합하게 설치하여야 한다.

- 가) 화재 예방상 지장이 없는 장소에 설치할 것
 - 나) 주입구에는 밸브 또는 뚜껑을 설치할 것
 - 다) 주입구에는 주입구임을 나타낼 수 있는 표시를 할 것
 - 라) 주입구에는 잠금장치를 설치할 것. 다만, 지하 저장시설의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 4) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구는 주입호스 또는 주입관과 결합할 수 있는 구조로 하고, 주입호스 또는 주입관과 결합하였을 때에는 물질이 새지 아니하도록 하여야 한다.



【그림 3.2.3】 주입구 잠금장치

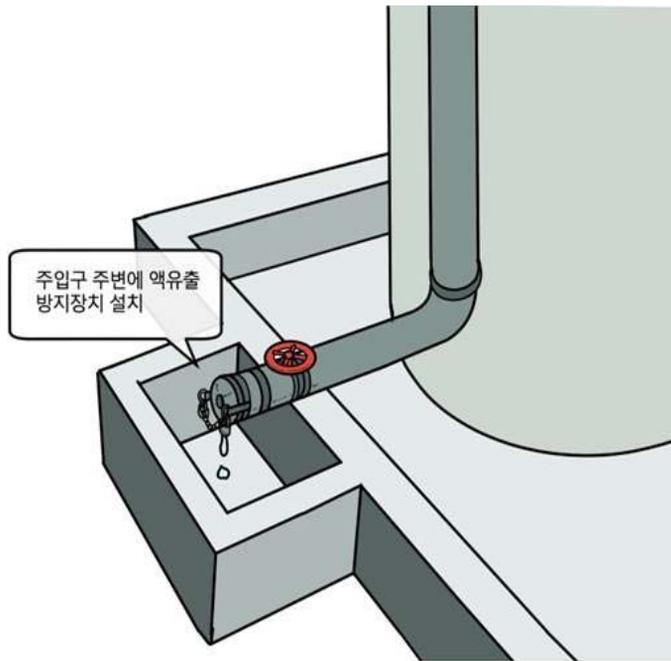
B. 기준해설

유해화학물질 취급설비 중 저장탱크 주입구는 유해화학물질을 충전하는 과정에서 물질이 누출할 가능성이 상존하고 그 양쪽에 유해화학물질의 저장량이 많은 저장탱크와 탱크로리가 연결되어 있기 때문에 누출사고가 발생하면 대형사고로 이어질 가능성이 높다. 그래서 저장탱크 주입구에 대하여는 안전관리를 철저히 하도록 하는 것이다.

3.2.4. 주입구 주위 액유출 방지설비

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

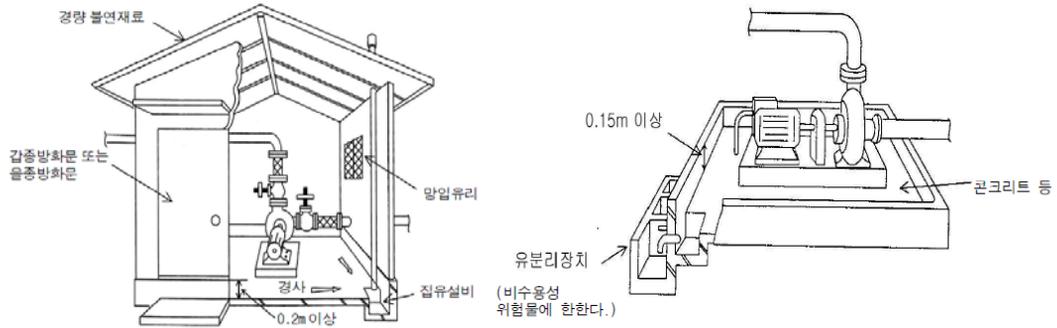
5) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구 주위에는 누출된 물질이 유출되지 아니하도록 하는 설비를 설치하여야 한다.



【그림 3.2.4-1】 주입구 주변 유출 방지장치

B. 기준해설

액체 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 적재·하역하는 주입구 주위에는 작업 시 유해화학물질이 외부로 흘러나가거나 확산될 우려가 많다. 이러한 이유로 액체 유해화학물질의 유출 및 확산을 방지하기 위하여 유해화학물질에 견딜 수 있는 재질로 바닥보다 0.15m~0.2m 이상의 턱을 만드는 것을 방지턱이라 한다.



【그림 3.2.4-2】 펌프실에 방지턱을 설치하는 예. 【그림 3.2.4-3】 펌프설비에 방지턱을 설치하는 예

출처 : 오대희 외 8인, "위험물실무해설서", 한국소방안전협회, 2011

3.2.5. 정전기 제거를 위한 접지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

6) 정전기에 의하여 화재 또는 폭발 등의 위험이 발생할 우려가 있는 유해화학물질 저장시설 및 주입구에는 해당 시설에서 발생한 정전기가 접화원이 되지 아니하도록 접지하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 6)-A 실내·외 저장설비의 정전기제거설비 설치

제1호가목6) 중 "정전기에 의하여 화재 또는 폭발 등의 위험이 발생할 우려가 있는 유해화학물질 저장시설"이란 가연성화학물질 저장시설을 말하고, "해당 시설에서 발생한 정전기가 접화원이 되지 아니하도록 접지하여야 한다."에 관한 기준은 "3)-A-2-1"에 따른다.

3)-A-2-1 3)-A-2-(1)에 따른 접지에 의한 정전기 제거방법은 다음 기준에 따른다.

3)-A-2-1-1 취급시설의 정전기제거설비 설치

가연성화학물질 취급시설(접지저항치의 총합이 100 Ω(피뢰설비를 설치한 것은 총합 10 Ω) 이하의 것을 제외한다)등에서 발생하는 정전기를 제거하는 설비를 다음 기준에 따라 설치한다.

3)-A-2-1-1-1 탭류·저장탱크열교환기·회전기계·벤트스택 등은 단독으로 접지한다. 다만, 기계가 복잡하게 연결되어 있는 경우 및 배관 등으로 연속되어 있는 경우에는 본딩용 접속선으로 접속하여 접지할 수 있다.

3)-A-2-1-1-2 본딩용 접속선 및 접지접속선은 단면적 5.5 mm² 이상의 것(단선은 제외한다)을 사용하고 경납불임·용접·접속금구 등을 사용하여 확실히 접속한다.

3)-A-2-1-1-3 접지 저항치는 총합 100 Ω(피뢰설비를 설치한 것은 총합 10 Ω) 이하로 한다.

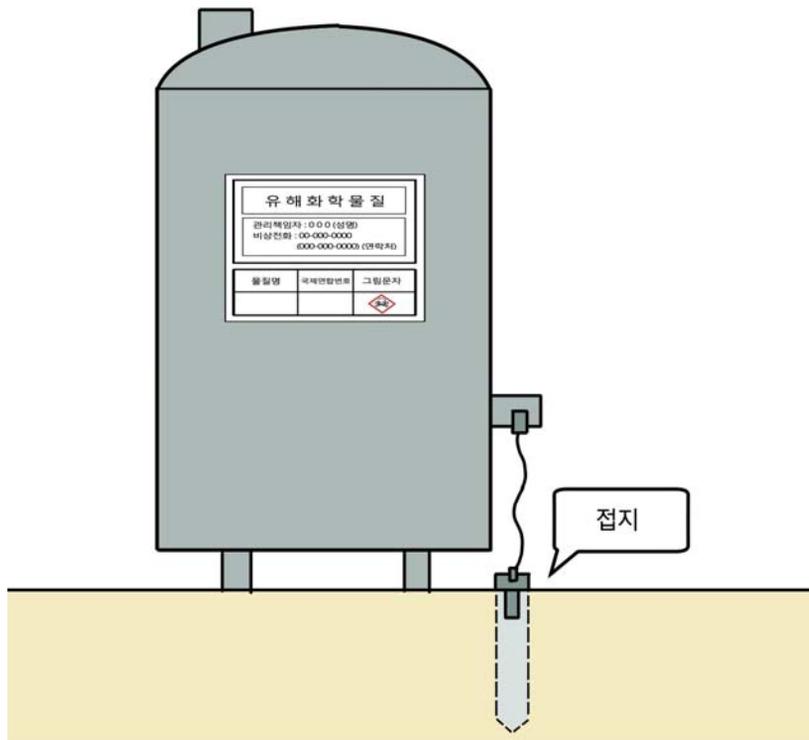
3)-A-2-1-2 정전기제거설비 유지관리

정전기 제거설비를 정상상태로 유지하기 위하여 다음 사항을 확인한다.

- (1) 지상에서 접지
- (2) 지상에서의 접속부의 접속상태
- (3) 지상에서의 절선 그밖에 손상부분의 유무

B. 기준해설

산업현장에서 화재나 폭발은 인화성물질이 공기와 혼합되어 폭발성가스분위기¹⁷⁾가 형성되고, 그것이 점화원과 접촉하는 조건이 형성될 때 발생한다. 다시 말하면, 연소 3요소 중 한 가지만 없어도 화재나 폭발은 일어나지 않는다. 그러나 인화성 유해화학물질 저장시설 및 주입구 주변에는 가연성 물질이 존재할 가능성이 상존하다. 점화원을 제거하는 것은 그래서 중요하다. 정전기 방전에 의한 전기적 불꽃은 산업현장에서 발생확률이 높은 점화원 중 하나이다. 인화성 물질 취급시설에서 정전기 발생 방지 대책은 아주 중요하다.



【그림 3.2.5】 정전기 제거용 접지

17) "폭발성가스분위기 (explosive gas atmosphere)"란 대기조건에서 점화 후에, 자력화염전파를 가능하게 하는 가연성가스와 공기의 혼합물을 말한다. 폭발상한(UFL)을 초과하는 혼합물은 폭발성가스분위기가 아니지만, 쉽게 폭발성가스분위기로 변할 수 있으므로 이를 위험장소구분 목적상 폭발성가스분위기로 가능한 한 간주한다(KGS GC101:2018 1.4.7).

3.2.6. 통기관

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

7) 유해화학물질을 저장하는 대기압 저장탱크에는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브 부착 통기관을 설치 및 관리하여야 한다. 다만, 인화성물질을 저장하는 경우에는 폭발을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 7)-A 통기관

7)-A-1 실내 대기압 저장탱크의 통기관

별표3제1호가목7)에 따른 통기관의 설치기준은 다음에 따른다.

7)-A-1-1 밸브 없는 통기관

7)-A-1-1-1 인화성 유해화학물질의 경우

7)-A-1-1-1-1 화학물질안전원고시(제2017-5호, 유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시)에서 정하는 물질의 저장설비에 설치되는 통기관의 선단은 건축물의 창·출입구 등 개구부로부터 1m 이상 떨어진 실외 장소에 지면으로부터 4m 이상의 높이로 설치하고, 저장설비에 설치하는 통기관에 있어서는 부지경계선으로부터 1.5m 이상을 이격할 것

7)-A-1-1-1-2 통기관은 가스 등이 체류할 우려가 있는 굴곡이 없도록 할 것

7)-A-1-1-1-3 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-1-1-1-4 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-1-1-1-5 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지 장치를 할 것

7)-A-1-1-1-6 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하고, 폐쇄하였을 경우에는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것.

7)-A-1-1-2 인화성이 아닌 유해화학물질의 경우

7)-A-1-1-2-1 통기관은 가스 등이 체류할 우려가 있는 굴곡이 없도록 할 것

7)-A-1-1-2-2 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-1-1-2-3 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-1-1-2-4 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하고, 폐쇄하였을 경우에는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것.

7)-A-1-2 대기밸브 부착 통기관

7)-A-1-2-1 화학물질안전원장이 고시한 물질의 저장설비에 설치되는 통기관의 선단은 건축물의 창·출

입구 등 개구부로부터 1m 이상 떨어진 실외 장소에 지면으로부터 4m 이상의 높이로 설치하고, 저장설비에 설치하는 통기관에 있어서는 부지경계선으로부터 1.5m 이상을 이격할 것

7)-A-1-2-2 통기관은 가스 등이 체류할 우려가 있는 굴곡이 없도록 할 것

7)-A-1-2-3 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지 장치를 할 것

7)-A-1-2-4 5kPa 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것

7)-A-2 실외 대기압 저장탱크의 통기관

별표3제1호가목7)에 따른 통기관의 설치기준은 다음에 따른다.

7)-A-2-1 밸브 없는 통기관

7)-A-2-1-1 인화성 유해화학물질의 경우

7)-A-2-1-1-1 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-2-1-1-2 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-2-1-1-3 인화성 물질의 경우에는 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것

7)-A-2-1-1-4 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하고, 폐쇄하였을 경우에는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것.

7)-A-2-1-2 인화성이 아닌 유해화학물질의 경우

7)-A-2-1-2-1 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-2-1-2-2 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-2-1-2-3 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하고, 폐쇄하였을 경우에는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것.

7)-A-2-2 대기밸브 부착 통기관

7)-A-2-2-1 5kPa 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것

7)-A-2-2-2 인화성 물질의 경우에는 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것

7)-A-3 지하 대기압 저장탱크의 통기관

별표3제1호가목7)에 따른 통기관의 설치기준은 다음에 따른다.

7)-A-3-1 밸브 없는 통기관

7)-A-3-1-1 인화성 유해화학물질의 경우

7)-A-3-1-1-1 통기관은 지하저장설비의 윗부분에 연결할 것

7)-A-3-1-1-2 통기관 중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 해당 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 해당 통기관의 접합부분(용접, 그 밖의 물질 누출의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것은 제외한다)에 대하여는 해당 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 할 것

7)-A-3-1-1-3 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-3-1-1-4 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-3-1-1-5 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것

7)-A-3-1-1-6 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하는 한편, 폐쇄하였을 경우에 있어서는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것

7)-A-3-1-2 인화성이 아닌 유해화학물질의 경우

7)-A-3-1-2-1 통기관은 지하저장설비의 윗부분에 연결할 것

7)-A-3-1-2-2 통기관 중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 해당 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 해당 통기관의 접합부분(용접, 그 밖의 물질 누출의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것은 제외한다)에 대하여는 해당 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 할 것

7)-A-3-1-2-3 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-3-1-2-4 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

7)-A-3-1-2-5 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장설비에 물질을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하는 한편, 폐쇄하였을 경우에 있어서는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것

7)-A-3-2 대기밸브 부착 통기관

7)-A-3-2-1 통기관은 지하저장설비의 윗부분에 연결할 것

7)-A-3-2-2 통기관 중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 해당 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 해당 통기관의 접합부분(용접, 그 밖의 물질 누출의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것은 제외한다)에 대하여는 해당 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 할 것

7)-A-3-2-3 5kPa 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것

7)-A-3-2-4 직경은 30mm 이상일 것

7)-A-3-2-5 선단은 수평면보다 45도 이상 구부러 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것

B. 기준해설

(1) 통기관 개요¹⁸⁾

통기관은 저장탱크에 위험물을 주입하거나 저장탱크로부터 위험물을 배출할 때나 기온의 변화에 따라 탱크 내의 압력이 상승 또는 강하하지 않도록 하기 위하여 설치한다.

(2) 통기관의 종류 및 특징¹⁹⁾

밸브 없는 통기관은 통상적으로 open vent라 불리는 것으로 그 직경은 30mm 이상으로 되어 있다. 이것은 이물질에 의한 막힘 등을 고려한 최소한의 것으로 실제로는 저장탱크의 상황(구조, 용량, 위험물의 출입속도 등)에 의해 직경이나 필요개수가 결정된다.



【그림 3.2.6-1】 밸브 없는 통기관



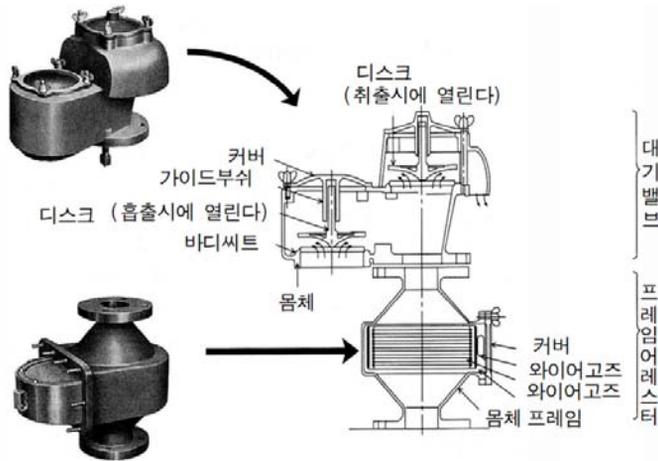
【그림 3.2.6-2】 밸브 부착 통기관

통기관의 구조는 빗물의 침입을 막기 위해 선단을 아래 방향으로 굽히고, 인화성 물질을 저장하는 경우에는 가는 눈의 구리망 등의 인화방지장치를 설치해야 한다. 또한, 밸브 없는 통기관에 가연성 증기를 회수하는 밸브를 부착하는 경우에 이 밸브는 위험물을 주입하는 때를 제외하고 항상 개방되어 있어야 한다. 위험물저장시설의 가연성 증기의 회수장치와 관련하여 「대기환경보전법」에서는 휘발성 유기화합물(VOC)을 배출하는 일정 시설에 대하여 배출방지장치를 설치하도록 하고 있다.

대기밸브부착 통기관은 저장할 위험물의 휘발성이 비교적 높은 경우 등에 사용되며 5kPa 이하의 압력차에서 작동하는 구조로 한다.

18) 소방방재청, "위험물실무해설서", 한국소방안전협회, 2011

19) 소방방재청, "위험물실무해설서", 한국소방안전협회, 2011



【그림 3.2.6-3】 압력안전장치의 설치위치

출처 : 소방방재청, "위험물실무해설서", 한국소방안전협회, 2011

3.2.7. 과충전 방지장치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 가. 저장설비

8) 지하 저장탱크에는 저장탱크 용량의 90%를 초과하여 충전하는 것을 방지할 수 있도록 과충전 방지장치를 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 8)-A 과충전 방지장치

과충전 방지장치는 다음 중 하나의 방법으로 설치하여야 한다.

- (1) 지하 저장설비의 용량을 초과하는 물질이 주입될 때 자동으로 그 주입구를 폐쇄하거나 물질의 공급을 자동으로 차단하는 방법
- (2) 지하 저장설비 용량의 90%가 찰 때 경보음을 울리는 방법

3.2.8. 파열판 설치 대상

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

1) 급격한 압력상승 등으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아닐 우려가 있는 경우에는 파열판을 설치하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 1)-A 파열판만 설치할 수 있는 경우

이 검사항목 중 “급격한 압력상승 등으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우”란 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

- (1) 반응 폭주 등 급격한 압력 상승 우려가 있는 경우
- (2) 운전 중 안전밸브에 이상 물질이 누적되어 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우

3.2.9. 과압안전장치 작동 압력

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

2) 과압안전장치는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 2)-A 안전밸브등이 2개 이상 설치된 경우

안전밸브등이 2개 이상 설치된 경우 1개는 최고사용압력의 1.05배(외부화재를 대비한 경우에는 1.1배) 이하에서 작동되도록 설치할 수 있다.

3.2.10. 과압안전장치 전·후단 차단밸브 설치 금지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 나. 안전밸브 등

3) 과압안전장치의 전단·후단에는 차단밸브를 설치하여서는 아니 된다. 다만, 과압안전장치 상류 및 하류의 유리가 차단되지 아니하도록 필요한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

A. 안전원 세부지침 3)-A 안전밸브 설치제한

제1호나목3)의 “필요한 조치를 한 경우”란 다음의 어느 하나에 해당하는 경우로서 자물쇠형 또는 이에 준하는 형식의 차단밸브를 설치한 경우를 말한다.

- 3)-A-1) 인접한 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비에 안전밸브등이 각각 설치되어 있고, 해당 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비의 연결배관에 차단밸브가 없는 경우
- 3)-A-2) 안전밸브등의 배출용량 2분의 1 이상에 해당하는 자동압력조절밸브(구동용 동력원의 공급을 차단하는 경우 열리는 구조인 것으로 한정한다)와 안전밸브등이 병렬로 연결된 경우
- 3)-A-3) 유해화학물질 취급시설 및 그 부속설비에 안전밸브등이 복수방식으로 설치되어 있는 경우
- 3)-A-4) 예비용 설비를 설치하고 각각의 설비에 안전밸브등이 설치되어 있는 경우

3)-A-5) 열팽창에 의하여 상승된 압력을 낮추기 위한 목적으로 안전밸브가 설치된 경우

3)-A-6) 하나의 플레어 스택(flare stack)에 둘 이상의 단위공정의 플레어 헤더(flare header)를 연결하여 사용하는 경우로서 각각의 단위공정의 플레어헤더에 설치된 차단밸브의 열림·닫힘 상태를 중앙제어실에서 알 수 있도록 조치한 경우

B. 기준해설

안전밸브 전·후단에 설치된 차단밸브가 잠겨 있으면 안전밸브 기능이 상실될 수 있기 때문에 안전밸브 전·후단에는 차단밸브를 설치하지 아니하거나 항상 열린 구조가 되도록 하여야 한다.

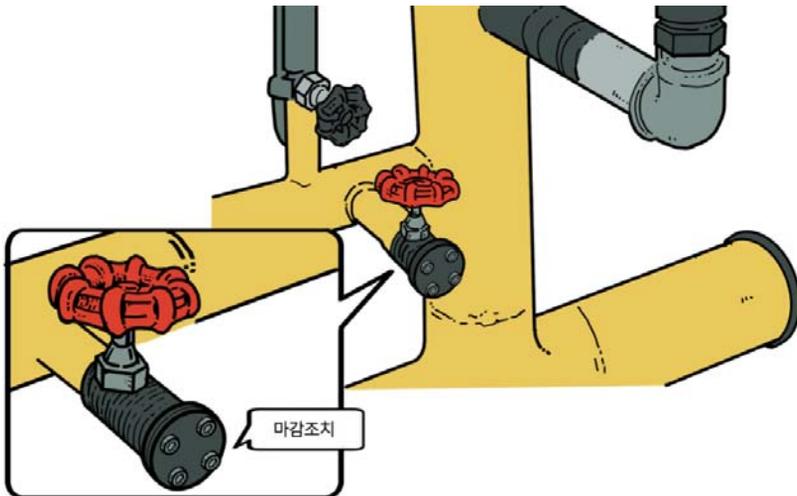
3.2.11. 배관의 재질 및 강도와 말단부 마감처리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 다. 기타 저장설비

- 1) 유해화학물질의 유출·누출을 방지하기 위하여 배관은 취급하는 물질에 적합한 재질 및 강도를 가져야 하고, 배관의 말단부에는 캡, 마개, 블라인드 등 적절한 방법으로 마감처리를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 1)-A 취급하는 물질에 적합한 재질 및 강도

이 검사항목 중 “취급하는 물질에 적합한 재질 및 강도”에 관한 기준은 1-가-1)-A 배관재료 상세기준 및 1-가-2)-A 배관의 두께 기준에 따른다.



【그림 3.2.11】 배관 말단부 마감조치

3.2.12. 환기구 설치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 1. 취급시설기준 / 다. 기타 저장설비

2) 증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질 실내 저장시설에는 환기구 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 유효하게 환기가 되는 건축물이거나 건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물에는 환기설비를 설치하지 아니할 수 있다.

A. 안전원 세부지침 2)-A 환기설비

2)-A-1 환기설비 설치대상

이 검사항목 중 “증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질”이란 “화학물질안전원고시 제2017-5호 (유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시) 제6조에 따른 인화성가스, 인화성액체, 급성독성물질 및 발암성 물질”을 말한다.

유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시 [화학물질안전원고시 제2017-5호, 2017.6.7., 일부개정]

제6조(사고예방에 대한 세부기준) 실내 저장·보관 시설 및 설비의 배기시설·설비에 필요한 세부기준은 다음 각 호와 같다.

1. 규칙 별표 5 제2호 다목 17)의 규정에 따른 유해화학물질 실내 저장·보관시설은 다음 각목의 유해화학물질을 취급하는 시설을 말한다.

가. 다음의 물리적 위험성이 있는 물질

- 1) 인화성 액체
- 2) 인화성 가스

나. 다음의 건강 유해성이 있는 물질

- 1) 급성독성 물질
- 2) 발암성 물질

2. 규칙 별표 5 제2호 다목 37)가)의 규정에 따른 유해화학물질의 저장 설비에 설치된 통기관은 인화점이 40℃ 미만의 유해화학물질 저장설비에 설치된 통기관을 말한다.

2)-A-2 제2호 다목50)에서 “인화성물질을 저장·보관하는 시설의 급기구”는 당해 급기구가 설치된 실의 바닥면적 150㎡마다 1개 이상으로 하고, 급기구의 크기는 800㎢ 이상으로 한다. 다만, 바닥면적이 150㎡ 미만인 경우에는 다음의 크기로 할 수 있다.

표 2)-A-1 바닥면적에 따른 급기구의 면적

바닥면적	급기구의 면적(유효면적)
60㎡ 미만	150㎡ 이상

60m ² 이상 90m ² 미만	300cm ³ 이상
90m ² 이상 120m ² 미만	450cm ³ 이상
120m ² 이상 150m ² 미만	600cm ³ 이상

[비고] 급기구의 면적은 갤러리 공간을 제외한 실제 유효면적을 말한다.

2)-A-3 이 검사항목 중 “건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물”이란 냉장·동 시설, 양압을 유지하여야 하는 시설 또는 밀폐되어야 하는 시설 등을 말한다.

2)-A-4 월팬 등(가연성물질이 아닌 경우에 한한다)을 환기구로 인정한다.

2)-A-5 자연환기의 경우에는 급기구와 환기구의 높이를 달리 하는 방법 등에 의하여 환기가 유효하게 되도록 한다.

B. 기준해설

(1) 환기설비의 개요²⁰⁾

환기란 실내의 공기와 실외의 공기가 교환되는 현상을 말하며, 환기의 3대 조건은 다음과 같다.

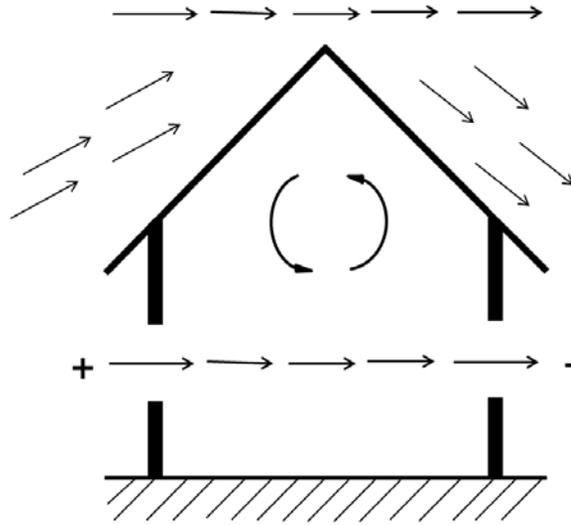
- ① 공기의 유입구(급기구)가 있을 것
- ② 공기의 배출구(배기구)가 있을 것 : 창문, 틈새, 배기통
- ③ 공기의 흐름을 일으키는 힘이 있을 것 : 풍력, 온도차에 의한 자연환기, 기계 등에 의한 강제 환기

(2) 환기의 종류

자연환기의 종류로는 풍력에 의한 환기, 온도차에 의한 환기 등이 있다.

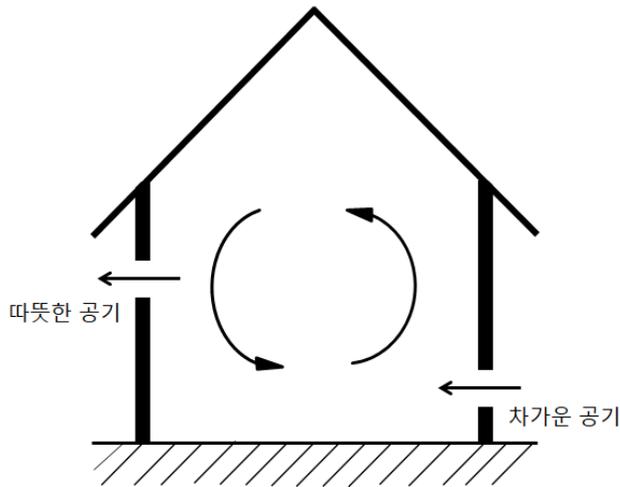
풍력에 의한 환기는 일반적으로 바람이 건물에 닿으면 바람이 닿는 쪽에서는 바람이 막히기 때문에 기압이 높아지고 반대 측에서는 반대로 공기가 흡입되기 때문에 압력이 낮아진다. 만일, 이 건물에 틈새나 개구부가 있으면 공기가 실내로 유입하고 반대측 틈새나 개구부를 통해 옥외로 빠져나가서 실내공기가 환기된다.

20) 채충근 외 3인, “가스보일러 설치기준해설서”, 한국가스안전공사, 2007



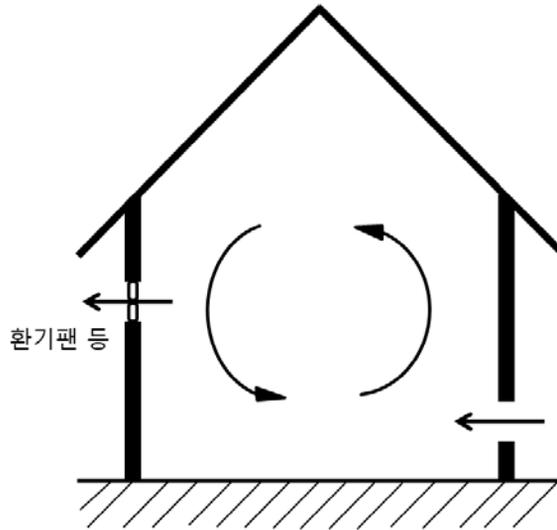
【그림 3.2.12-1】 풍력에 의한 환기

온도차에 의한 환기는 실내가 실외보다 온도가 높고 방의 상하에 틈새가 있으면 실내의 따뜻한 공기는 가볍기 때문에 상승해서 위쪽의 틈새를 통하여 실외로 나간다. 이에 따라서 하부의 틈새 등에서 차가운 외기가 흡입된다. 즉, 실내외의 온도차에 의한 부력에 의해서 실내공기가 환기되는 것이다.



【그림 3.2.12-2】 온도차에 의한 환기

강제환기는 풍력이나 온도차 등 공기의 흐름에 의한 자연환기와 달리 기계 등에 의해서 인공적으로 공기의 흐름을 발생시켜서 일으키는 환기방법이다. 송풍기, 환기팬 등을 설치하여 환기하는 방법이 여기에 해당된다.



【그림 3.2.12-3】 강제 환기의 예

(3) 환기가 충분하기 위한 조건

자연환기에 의해서 충분한 환기가 이루어지기 위한 환기구의 면적은 바람의 유무, 세기, 실내외의 온도차이 등에 따라 환기능력이 다르기 때문에 일률적으로 정하기는 어렵다. 다만, 건축법령 등에서 자연환기에 의한 통풍구조는 환기구의 면적을 바닥면적의 20분의 1이상으로 하고 있으며, 가스 관련 법령에서는 그 면적을 바닥면적의 3%이상으로 하고 있다. 환기구 등에 갤러리를 설치할 경우에는 다음을 고려하여 면적을 산정하여야 한다.

3.2.13. 인화성 물질 등 부근 가연성물질 방치 금지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 2. 사고예방 시설기준

폭발성, 인화성, 산화성, 자기반응성, 자기발화성 및 자기발열성 유해화학물질을 취급하는 저장시설 부근에는 작업에 필요한 양 이상으로 연소하기 쉬운 물질을 두어서는 아니 된다.

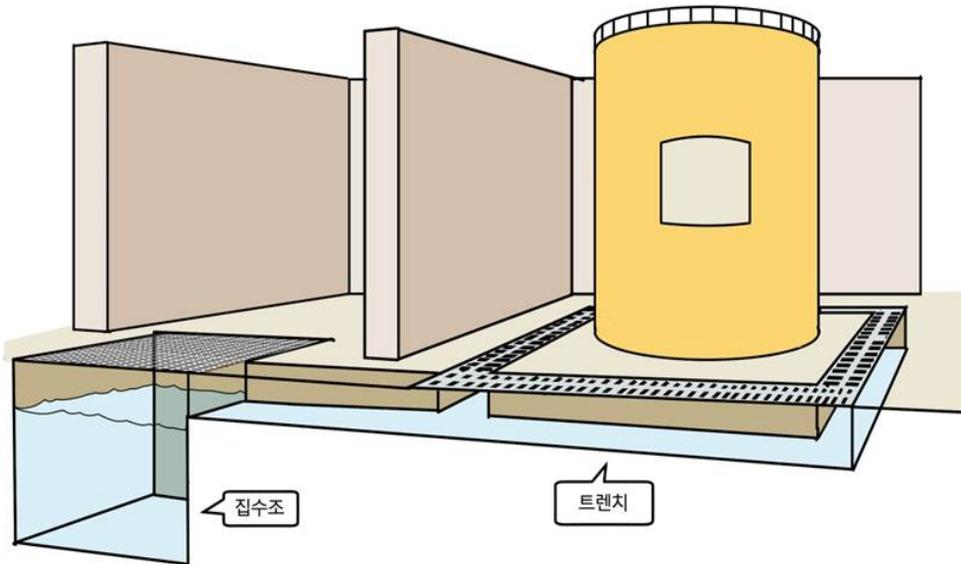
3.2.14. 방류벽, 방지턱, 트렌치 등 집수시설

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 3. 피해저감 시설기준

가. 유해화학물질을 액체 상태로 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



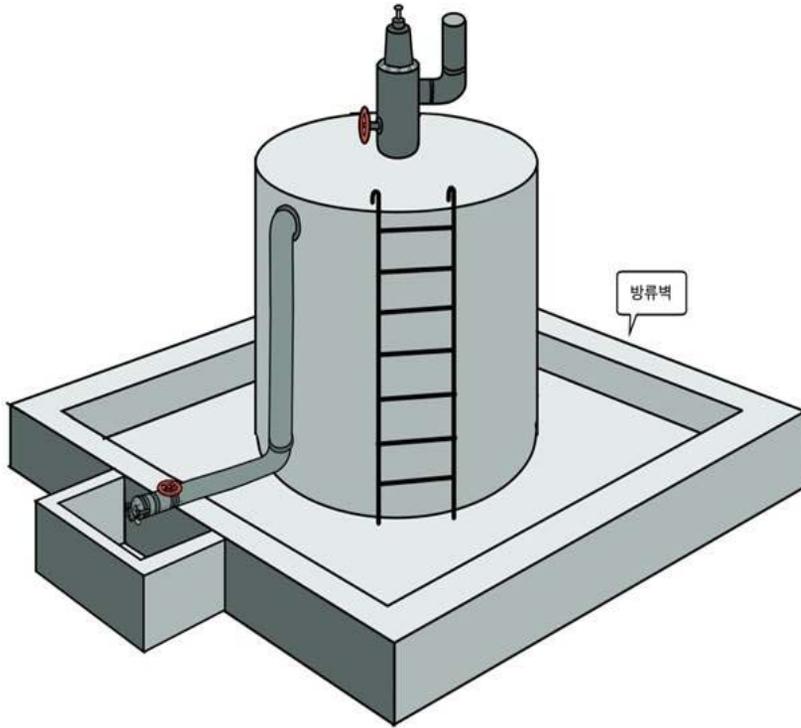
【그림 3.2.14-1】 저장탱크 집수시설

B. 기준해설

(1) 방류벽의 개요²¹⁾

방류벽이란 저장탱크에서 위험물질이 누출될 경우에 외부로 확산되지 못하게 함으로써, 주변의 건축물, 기계·기구 및 설비 등을 보호하기 위하여 위험물질 저장탱크 주위에 설치하는 지상방벽 구조물(Dike, 방류둑, 방유제)을 말한다. 액체 또는 다량의 기체 상태를 액화시켜 저장하는 저장탱크 주위에 방류벽을 설치하도록 하여 탱크 및 주위설비의 이상으로 인하여 누출되는 위험물의 확산을 방지하여 화재·폭발 및 환경오염을 방지한다.

21) 장희, "화공안전 기술편람", 산업안전보건공단, 2015



【그림 3.2.14-2】 저장설비 방류벽

방류벽은 일반적으로 액상의 위험물질을 취급하는 설비 주위에 설치하지만 다량의 가스를 액화시켜 저장하는 고압가스 저장설비 주위에도 설치하여 상온에서 누출된 액화가스가 증발잠열에 의해 액체 또는 고체 상태에서 회수, 확산 방지 또는 확산을 지연시키기 위하여 설치하기도 한다.

(2) 방류벽의 구조 및 특징²²⁾

증기압이 높은 위험물을 저장하는 설비의 방류벽 높이는 누출된 위험물질의 휘발을 억제하기 위하여 가능한 정육면체로 가는 것이 좋으나, 높이가 높으면 진출입이 어렵고 평상시 소량 누출된 물질의 확산이 어려우며 소화활동이 어렵기 때문에 0.5 ~ 3.0 m 이하로 설치한다. 또한, 방류벽 내부에는 저장탱크, 배관, 긴급차단밸브, 가스감지기의 감지부, 계측설비, 조명장치, 작업통로 등의 운전이 필요한 설비만 설치하여야 한다. 방류벽 주위에는 소방차량 접근이 가능한 도로가 설치되어야 하고, 배수 밸브는 외부에서 조작이 가능한 구조이어야 한다. 내면 및 방류벽 내부 바닥의 재질은 위험물질에 대하여 내식성 및 내용제성이 있어야 한다.

22) 장희, "화공안전 기술편람", 산업안전보건공단, 2015



【그림 3.2.14-3】 화재로 손상된 방류벽 사례



【그림 3.2.14-4】 슬리브 배관 시공 사례

출처 : 장희, “화공안전 기술편람”, 산업안전보건공단, 2015

비상시 방류벽 안에서 유출된 위험물질이 외부로 누출되지 않게 배수밸브는 평상시 닫아 두고, 방류벽을 관통하는 배관은 설치하지 않아야 한다. 그러나 방류벽과 완전하게 밀착시키고, 균열 등 손상을 주지 않도록 조치를 강구한 경우에 한하여 설치가 가능하다. 방류벽을 관통하는 배관은 부등침하 또는 진동으로 인한 과도한 응력을 받지 않도록 한다. 또한, 관통하는 배관의 보호를 위하여 슬리브(Sleeve) 배관을 묻어야 하며 슬리브 배관과 방류벽은 완전 밀착되게 하고, 배관과 슬리브 배관 사이에는 충전물을 삽입하여 완전 밀폐하여야 한다.

3.2.15. 방제약품 또는 방제장비

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 3. 피해저감 시설기준

나. 유해화학물질로 인한 위해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

3.2.16. 검지 및 경보 체계

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 3. 피해저감 시설기준

다. 액체 또는 기체 유해화학물질 취급시설에는 검지 및 경보 체계를 갖추어야 한다. 다만, 상온·상압에서 증기의 감지가 곤란한 물질(겔 등) 상태의 유해화학물질을 취급하는 경우에는 그러하지 아니하다.

A. 안전원 세부지침 다-A 금지 및 경보체계

이 검사항목 중 “금지 및 경보체계”란 다음 중 하나에 해당하는 것을 말한다.

- (1) 금지 및 경보설비 설치
- (2) CCTV 모니터링
- (3) 주기적 순회점검

3.2.17. 수리·청소 또는 철거 시의 안전조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 4. 관리기준

가. 저장시설을 수리·청소 또는 철거하는 경우에는 안전을 확보할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

3.2.18. 일반인 출입 제한 표지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 4. 관리기준

나. 저장시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 한다.

3.2.19. 저장시설 가장 가까운 밸브 폐쇄

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 4. 관리기준

다. 긴급차단장치용 밸브 외에 유해화학물질 저장시설에 가장 가깝게 설치된 밸브(자동식 개폐 밸브는 제외한다)는 물질을 송출 또는 이입하는 때 외에는 잠가 두어야 한다.

B. 기준해설

저장설비에는 많은 양의 유해화학물질이 저장되어 있으므로 저장탱크에 연결된 배관이나 설비가 파손되는 경우에는 많은 유해화학물질이 유출할 우려가 상존한다. 그래서 저장탱크에 설치된 배관에는 가능한 한 저장탱크에 가까운 위치에 밸브를 설치하도록 하고 있고 그 밸브는 항상 폐쇄해 두도록 하는 것이다.

3.2.20. 연결부 주간 누출점검

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 4. 관리기준

라. 저장시설의 연결 부분은 누출이 발생되지 아니하도록 밀착시키고 매주 1회 이상 이상유무를 점검하여야 한다. 다만, 법 26조제1항 및 규칙 제26조에 따라 자체 점검을 실시하고 점검 대장을 기록하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3.2.21. 사용개시 전·후 안전점검

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표3 / 4. 관리기준

마. 저장시설의 사용개시 전 및 사용 종료 후에는 이상유무를 점검하고 이상이 있을 때에는 그 설비의 보수 등 필요한 조치를 하여야 한다.

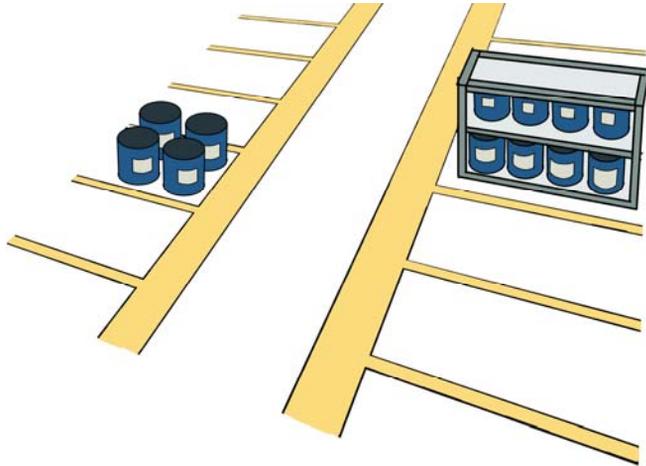
3.3. 소량 보관시설 기준

3.3.1. 구분 보관

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 1. 취급시설기준 / 가. 보관시설

1) 종류가 다른 유해화학물질을 같은 보관시설 안에 보관하는 경우에는 화학물질간의 반응성을 고려하여 칸막이나 바닥의 구획선 등으로 구분하여 보관해야 한다.

A. 안전원 세부지침 내용 없음



【그림 3.3.1】 보관시설 바닥의 구획선

3.3.2. 용기 수납장

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 1. 취급시설기준 / 가. 보관시설

- 2) 선반 등 유해화학물질 용기의 수납장을 설치하는 경우에는 다음의 기준을 따라야 한다.
- 가) 수납장은 견고한 기초 위에 고정할 것
 - 나) 수납장은 용기의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 할 것
 - 다) 수납장은 유해화학물질 용기가 쉽게 떨어지지 아니하게 조치할 것
 - 라) 수납장의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 및 화학적 성질을 가질 것



【그림 3.3.2】 용기 수납장

3.3.3. 환기설비

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 1. 취급시설기준 / 나. 기타 보관설비

나. 증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질 실내 보관시설에는 환기구 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 유효하게 환기가 되는 건축물이거나 건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물에는 환기설비를 설치하지 아니할 수 있다.

A. 안전원 세부지침 나-A 환기설비

나-A-1 환기설비 설치대상

이 검사항목 중 “증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질”이란 “화학물질안전원고시 제2017-5호 (유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시) 제6조에 따른 인화성가스, 인화성액체, 급성독성물질 및 발암성 물질”을 말한다.

유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시 [화학물질안전원고시 제2017-5호, 2017.6.7., 일부개정]

제6조(사고예방에 대한 세부기준) 실내 저장·보관 시설 및 설비의 배기시설·설비에 필요한 세부기준은 다음 각 호와 같다.

1. 규칙 별표 5 제2호 다목 17)의 규정에 따른 유해화학물질 실내 저장·보관시설은 다음 각목의 유해화학물질을 취급하는 시설을 말한다.

가. 다음의 물리적 위험성이 있는 물질

- 1) 인화성 액체
- 2) 인화성 가스

나. 다음의 건강 유해성이 있는 물질

- 1) 급성독성 물질
- 2) 발암성 물질

2. 규칙 별표 5 제2호 다목 37)가)의 규정에 따른 유해화학물질의 저장 설비에 설치된 통기관은 인화점이 40℃ 미만의 유해화학물질 저장설비에 설치된 통기관을 말한다.

2)-A-2 제2호 다목50)에서 “인화성물질을 저장·보관하는 시설의 급기구”는 당해 급기구가 설치된 실의 바닥면적 150㎡마다 1개 이상으로 하고, 급기구의 크기는 800㎠ 이상으로 한다. 다만, 바닥면적이 150㎡ 미만인 경우에는 다음의 크기로 할 수 있다.

표 2)-A-1 바닥면적에 따른 급기구의 면적

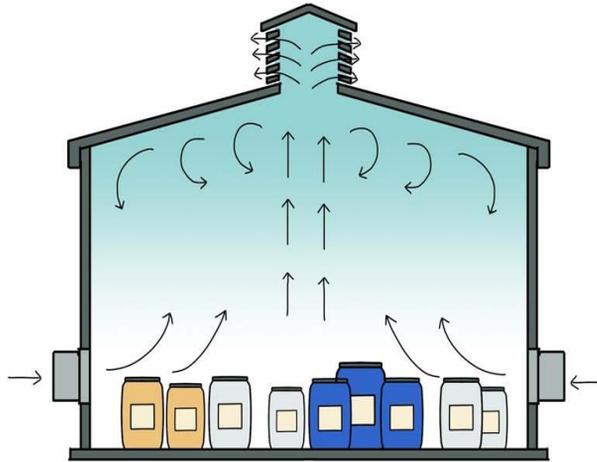
바닥면적	급기구의 면적(유효면적)
60㎡ 미만	150㎠ 이상
60㎡ 이상 90㎡ 미만	300㎠ 이상
90㎡ 이상 120㎡ 미만	450㎠ 이상
120㎡ 이상 150㎡ 미만	600㎠ 이상

[비고] 급기구의 면적은 갤러리 공간을 제외한 실제 유효면적을 말한다.

나-A-3 이 검사항목 중 “건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물”이란 냉장·동 시설, 양압을 유지하여야 하는 시설 또는 밀폐되어야 하는 시설 등을 말한다.

나-A-4 월팬 등(가연성물질이 아닌 경우에 한한다)을 환기구로 인정한다.

나-A-5 자연환기의 경우에는 급기구와 환기구의 높이를 달리 하는 방법 등에 의하여 환기가 유효하게 되도록 한다.



【그림 3.3.3】 환기설비

B. 기준해설

별표3 / 1. 취급시설기준 / 다. 기타 저장설비 / 2)의 “기준해설” 참조

3.3.4. 자연발화성물질 온도상승 방지조치

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 2. 사고예방 시설기준

가. 자연발화의 위험이 있는 유해화학물질을 쌓아 두는 경우에는 위험한 온도로 상승하지 못하도록 하기 위하여 화재예방을 위한 조치를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 내용 없음

3.3.5. 인화성물질 등 주위에 가연물 방치 금지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 2. 사고예방 시설기준

나. 폭발성, 인화성, 산화성, 자기반응성, 자기발화성 및 자기발열성 유해화학물질을 취급하는 보관시설 부근에는 작업에 필요한 양 이상으로 연소하기 쉬운 물질을 두어서는 아니 된다.

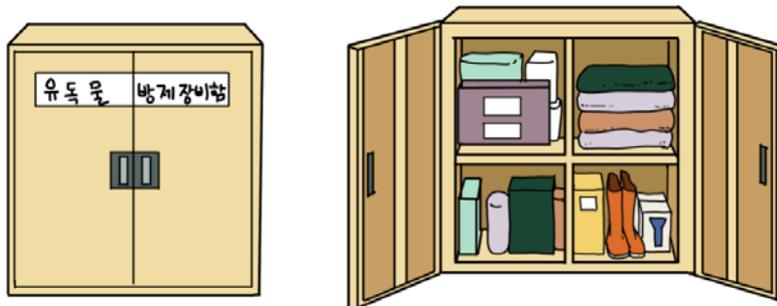
A. 안전원 세부지침 내용 없음

3.3.6. 방제약품 및 방제장비

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 3. 피해저감 시설기준

가. 유해화학물질로 인한 위해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 내용 없음



【그림 3.3.6-1】 방제 장비함



【그림 3.3.6-2】 소화기 (출처: ㈜한국소방기구제작소 홈페이지, <http://www.koreafire.com>)

3.3.7. 검지 및 경보 체계

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 3. 피해저감 시설기준

나. 액체 또는 기체 유해화학물질 취급시설에는 검지 및 경보 체계를 갖추어야 한다. 다만, 상온·상압에서 증기의 감지가 곤란한 물질(겔 등) 상태의 유해화학물질을 취급하는 경우에는 그러하지 아니하다.

A. 안전원 세부지침 나-A 검지 및 경보체계

이 검사항목 중 “검지 및 경보체계”란 다음 중 하나에 해당하는 것을 말한다.

- (1) 검지 및 경보설비 설치
- (2) CCTV 모니터링
- (3) 주기적 순회점검

B. 기준해설

(1) 검지경보장치의 개요²³⁾

검지경보장치는 인화성 물질이나 독성 물질의 누출을 검지하여 자동으로 경보를 발하는 설비로 누출로 인한 화재·폭발 또는 독성 물질 중독을 예방할 수 있는 가장 기본적인 장치이다.

검지경보장치의 검지부는 물질의 누출이 우려되는 부위, 체류가 쉬운 곳에 물질의 성상과 비중 등을 고려하여 설치하고 경보부는 근로자가 상주하는 곳에 설치한다. 감지대상 가스의 밀도는 공기에 비해 무겁거나 가벼울 수 있으나, 수소와 같이 비중이 낮은 가스를 제외하고, 일반적인 작업공간에서는 가스 비중이 공기의 비중에 미치는 영향은 무시할 수 있어 누출 가능성이 높은 곳을 우선하여 선정하는 것을 권장한다.

(2) 검지경보장치의 설치²⁴⁾

검지경보장치의 검출부 설치장소 및 설치 개수는 다음 기준을 참고한다.

(1) 건축물 안에 설치되어 있는 압축기·펌프·반응설비·저장탱크 등 화학물질이 누출하기 쉬운 유해화학물질설비등이 설치되어 있는 장소의 주위에는 누출한 화학물질이 체류하기 쉬운 곳에 이들 설비군의 바닥면 둘레 10m 마다 1개 이상의 비율로 계산한 수

(2) 건축물 밖에 설치되어 있는 (1)에 적은 유해화학물질설비가 다른 유해화학물질설비, 벽이나 그 밖의 구조물에 인접하여 설치된 경우, 피트 등의 내부에 설치되어 있는 경우 및 누출한 화학물질이 체류할 우려가 있는 장소에 설치되어 있는 경우에는 누출한 화학물질이 체류할 우려가 있는 장소에

23) 장희, “화공안전 기술편람”, 산업안전보건공단, 2015

24) 「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침」 ▶ 별표2 / 다. 사고예방

그 설비군의 바닥면 둘레 20 m마다 1개 이상의 비율로 계산한 수.

(3) 검지경보장치의 일상점검 및 정기점검²⁵⁾

검지경보장치는 점검·유지를 통해 확실히 작동하도록 하여야 한다. 유지·관리는 일상점검과 정기점검으로 구분하여 다음과 같이 실시한다.

【표 3.3.7-1】 가스누출경보기 일상점검항목

점검항목	점검내용	조치사항
표시등	- 전원작동상태의 확인	램프, 퓨즈, 전선단락 등이 발견될 경우 교환
지시계 지침	- 0점 이동, 지시값, 지침움직임의 확인	0점 이동의 경우는 재조정
경보작동 테스트	- 경보작동(표시등, 부저, 지시값) 확인	이상 시 회로의 점검 및 보수 실시
검지부 상태	- 구조, 부착상태, 필터의 확인 - 먼지, 습기 등에 의한 막힘 여부	이상 시 청소, 교환, 보수
샘플링 상태 (흡인식)	- 구조, 부착상태, 필터의 확인 - 먼지, 습기 등에 의한 막힘여부	이상 시 청소, 교환, 보수

【표 3.3.7-2】 가스누출경보기 정기점검항목

점검항목	점검내용	조치내용
0점 조정	- 검지부 주위 가스존재유무 확인 후 0점 조정	0점 조정 불가능시 소자교환
표준가스에 의한 경보작동	- 경보설정 하한 값 이하의 표준가스로 작동시험	미경보시 지시교정 실시
샘플링 점검 (흡인식)	- 배관로 점검	드레인 제거, 필터교환
복귀작동	- 경보후 가스를 제거하였을 때 정상복귀여부 확인	이상 시 스위치 회로부품 점검
응답속도	- 60% 응답시간을 측정하여 기준시간이내인지 확인	이상 시는 샘플링 재점검
경보 설정 값 확인	- 지시계 지침을 이동시켜 경보 설정 값 확인	이상 시는 조정
지시교정	- 실제가스(표준가스)에 의해 농도지시 교정확인(폭 발하한의 1/2)	

25) 장희, "화공안전 기술편람", 산업안전보건공단, 2015

3.3.8. 일반인 출입 제한 표지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

가. 보관시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 가-A 실내·외 보관시설의 출입 통제

유해화학물질 보관시설의 출입문에는 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 수동개폐가 가능한 잠금장치를 설치한다.



【그림 3.3.8】 출입 제한 표시 및 조치

3.3.9. 보관실 경계표시

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

나. 실외 보관시설의 주위에는 경계표시를 하여 명확하게 구분하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 내용 없음



【그림 3.3.9】 보관실 경계표시 및 잠금장치

3.3.10. 보관실 잠금장치 관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

다. 보관시설의 출입문·창문 및 잠금장치의 부식·노후를 예방하고, 잠금장치는 적절하게 관리하여야 한다.

A. 안전원 세부지침 내용 없음

3.3.11. 보관실 안전수칙

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

라. 보관시설은 다음의 기준에 적합하게 관리하여야 한다.

- 1) 보관용기와 잔량용기는 각각 구분하여 용기 보관 장소에 놓을 것
- 2) 보관시설에는 계량기 등 작업에 필요한 물건 외에는 두지 말 것
- 3) 보관시설의 주위 2m 이내에는 화기 또는 인화성 물질이나 발화성 물질을 두지 말 것
- 4) 보관용기는 직사광선을 받지 않도록 조치할 것
- 5) 보관용기에는 넘어짐 등에 의한 충격 및 밸브의 손상을 방지하는 등의 조치를 하고 난폭한 취급을 하지 않을 것
- 6) 폭발성, 인화성, 물반응성 유해화학물질의 용기 보관시설에는 방폭형 휴대용 손전등 외의 등화를 지니고 들어가지 않을 것



【그림 3.3.9】 보관시설 관리

3.3.12. 보관시설 입·출고관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

마. 보관시설의 유해화학물질 입고량, 출고량을 정확하게 파악하여 관리대장의 기록과 항상 맞도록 하여야 한다.

3.3.13. 용기의 보관 및 점검

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

바. 취급자는 고체 유해화학물질의 용기를 밀폐상태로 보관하고 액체, 기체인 경우에는 완전밀폐 상태로 보관하여 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하지 아니하도록 점검하여야 한다.

3.3.14. 용기의 물질표시 관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

사. 유해화학물질 보관용기에 붙어 있는 유해화학물질 표시가 잘 보이도록 오염되거나 손상되지 아니하도록 하여야 한다.

3.3.15. 용기의 외면 관리

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

아. 용기는 외면에 그 강도를 약하게 하는 균열 또는 주름등이 없고 유해화학물질이 누출되지 않는 것이어야 한다.

3.3.16. 보관시설 내에 식료품 등 보관 금지

「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」 ▶ 별표4 / 4. 관리기준

자. 유해화학물질과 식료품, 사료, 의약품, 음식과 같은 시설 안에 함께 보관하여서는 아니 된다.



【그림 3.3.16】 보관실 내 식료품 보관금지

4. 소량 취급시설 검사 및 안전진단

화관법 제24조 및 환경부고시 제2016-195호

- 4.1. 검사 및 안전진단 제도 개요
- 4.2. 사전서면검사자료 작성
- 4.3. 설치검사
- 4.4. 정기검사
- 4.5. 수시검사
- 4.6. 안전진단

4.1. 검사 및 안전진단 제도 개요

「화학물질관리법」

제24조(취급시설의 배치·설치 및 관리 기준 등) ① 유해화학물질 취급시설은 환경부령으로 정하는 배치·설치 및 관리 기준 등에 따라 설치·운영되어야 한다.

② 유해화학물질 취급시설의 설치를 마친 자는 환경부령으로 정하는 검사기관에서 **검사**를 받고 그 결과를 환경부장관에게 제출하여야 한다.

환경부령 제22조(검사기관 등) ① 법 제24조제2항에서 "환경부령으로 정하는 검사기관"이란 다음 각 호의 기관을 말한다.

1. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단
2. 「한국산업안전보건공단법」에 따른 한국산업안전보건공단
3. 「고압가스 안전관리법」에 따른 한국가스안전공사

③ 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 취급시설별로 **환경부령으로 정하는 기간마다** 제2항에 따른 검사기관에서 **정기검사** 또는 **수시검사**를 받고 그 결과를 환경부장관에게 제출하여야 한다. 다만, 제4항에 따라 안전진단을 실시하고 안전진단결과보고서를 제출한 자에 대하여는 환경부령으로 정하는 기간 동안 정기검사를 면제할 수 있다.

환경부령 제23조(취급시설의 정기·수시검사 등) ② 법 제24조제3항 본문에서 "환경부령으로 정하는 기간"이란 1년(법 제28조에 따른 유해화학물질 영업허가 대상이 아닌 유해화학물질 취급시설의 경우에는 2년을 말한다)을 말한다.

④ 유해화학물질 취급시설의 설치를 마친 자 또는 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제2항에 따른 검사기관에 의한 **안전진단**을 실시하고 취급시설의 안전상태를 입증하기 위한 안전진단결과보고서를 환경부장관에게 제출하여야 한다.

1. 제2항 또는 제3항에 따른 검사 결과 유해화학물질 취급시설의 구조물이나 설비가 침하(沈下)·균열·부식(腐蝕) 등으로 안전상의 위해가 우려된다고 인정되는 경우

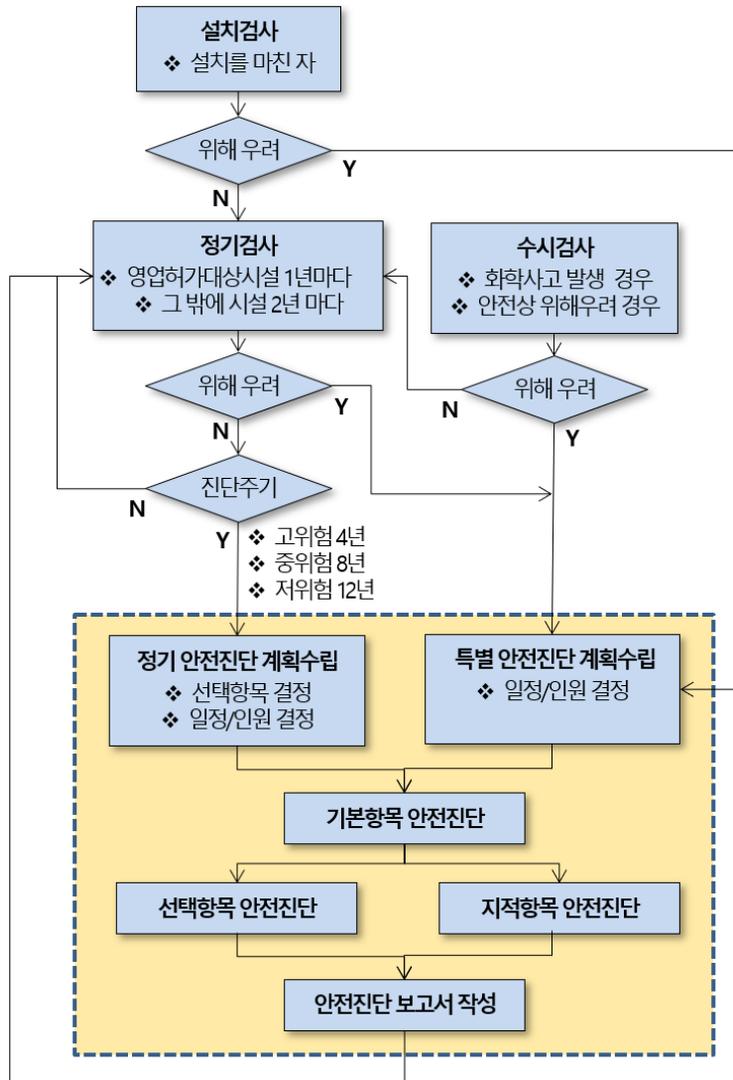
2. 유해화학물질 취급시설을 설치한 후 취급시설별로 환경부령으로 정하는 기간을 경과한 경우

⑤ 제2항 및 제3항에 따른 검사 또는 제4항에 따른 안전진단 결과 적합 판정을 받지 아니한 유해화학물질 취급시설은 사용할 수 없다. 다만, 검사 또는 안전진단을 위하여 그 시설을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

⑥ 제2항 및 제3항에 따른 검사의 절차·기준 및 검사기관의 관리기준, 제4항에 따른 안전진단의 세부적인 방법 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

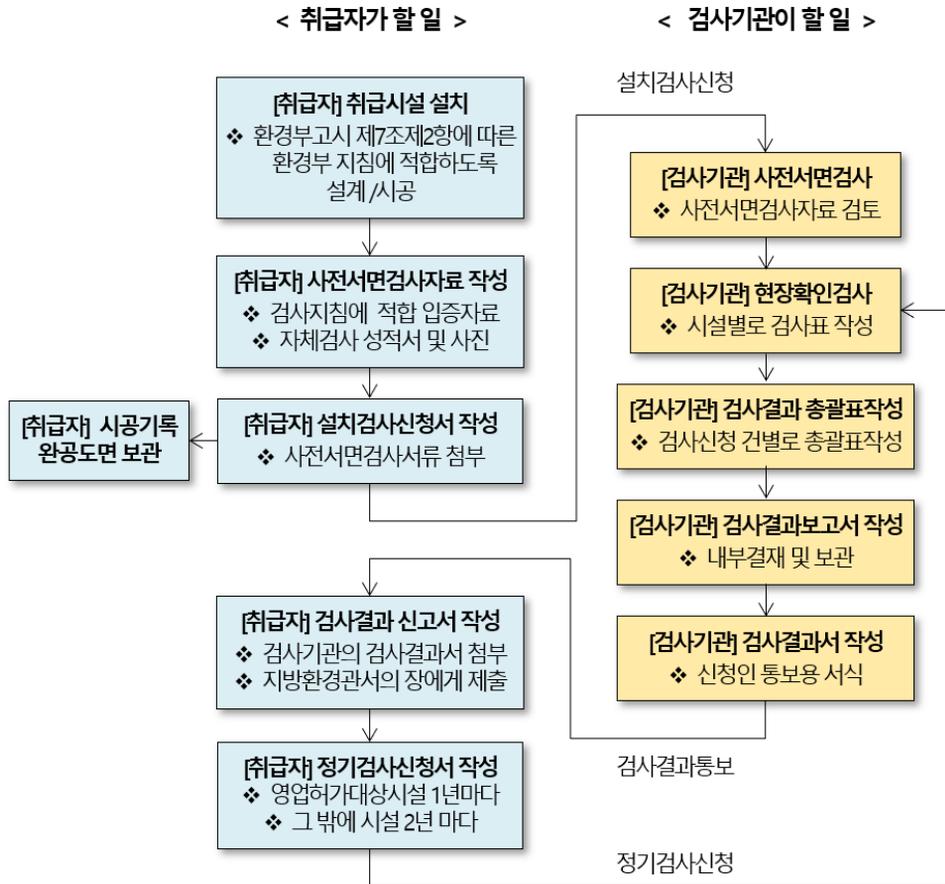
A. 기준해설

(1) 화관법 제24조에 따라 유해화학물질 취급자는 같은 법령에서 정하는 바에 따라 검사 및 안전진단을 받도록 되어 있다. 검사는 설치검사(최초검사), 정기검사 및 수시검사로 구분되고, 안전진단은 정기 안전진단과 특별안전진단으로 구분된다. 검사와 안전진단의 관계와 절차는 <그림 4.1-1>과 같다.



[그림 4.1-1] 화관법에 따른 검사 및 안전진단의 관계와 절차

(2) 화관법에 따른 검사는 한국환경공단, 한국산업안전보건공단 또는 한국가스안전공사로부터 받도록 되어 있다. 검사를 수검함에 있어서 유해화학물질 취급시설 운영자와 검사기관의 책임과 역할은 <그림 4.1-2>과 같다.



[그림 4.1-2] 유해화학물질 취급자와 검사기관의 역할 및 절차

4.2. 사전서면검사자료 작성

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

제6조(검사의 신청 방법) ① 설치검사를 받고자 하는 자는 별지 제1호서식의 검사신청서에 사전서면검사자료를 첨부하여 검사기관에 제출하여야 한다.

② 사전서면검사자료에는 다음 각 호의 사항(취급시설 변경에 따라 설치검사를 받고자 하는 경우에는 변경한 부분에 한한다)을 포함하여야 한다.

1. 시설의 설치계획서
2. 시설에 관한 도면
3. 시설 설계 시에 적용한 기준의 근거 및 시설이 기준에 적합하게 설계되었음을 입증할 수 있는 자료
4. 설치 후 확인이 불가능한 다음 각목의 사항이 검사기준에 적합함을 입증할 수 있는 자체검사성적서 및 사진
가. 지하에 매설하는 유해화학물질설비 및 배관의 설치 상태
나. 유해화학물질설비 및 배관에 대한 내압시험 결과
다. 유해화학물질설비 및 배관(비파괴검사 대상에 한한다)에 대한 비파괴검사 결과



【그림 4.2-1】 사전서면검사

A. 기준해설

(1) “시설 설치계획서” 작성

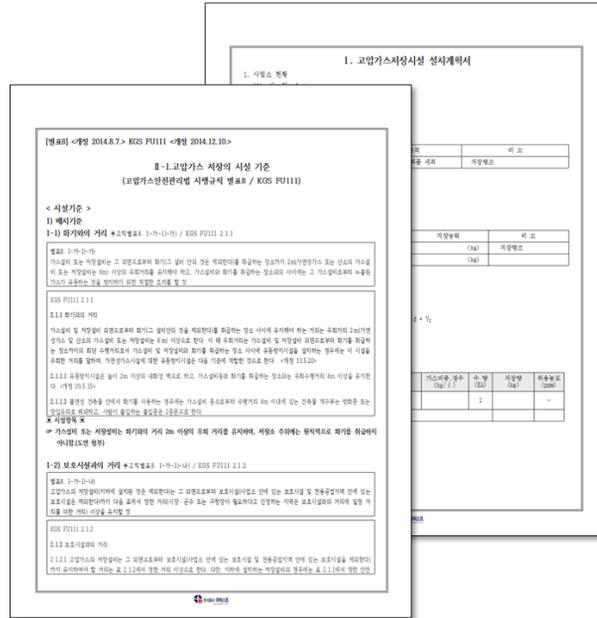
상기 환경부고시 제6조제2항에 따르면 설치검사를 받고자 하는 자는 “사전서면검사자료”를 제출하도록 되어 있고, 이 자료에는 <그림 4.2-2>과 같은 “시설의 설치계획서”를 포함하도록 되어 있다.

(2) “시설 도면” 작성

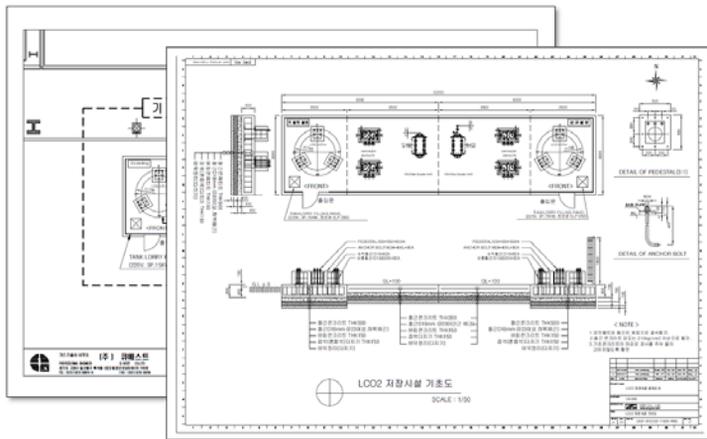
아울러 “사전서면검사자료”에는 <그림 4.2-3>와 같은 “시설에 관한 도면”도 포함하도록 되어 있다.

(3) “시설 구조계산서” 작성

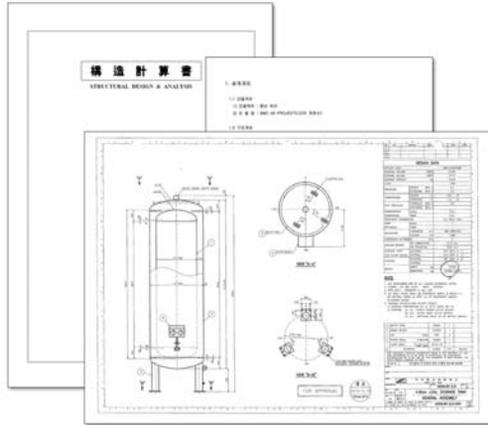
상기 환경부고시 제6조제2항에 따라 “사전서면검사자료”에는 <그림 4.2-4>과 같은 “기준 적합 입증자료”도 포함하도록 되어 있다.



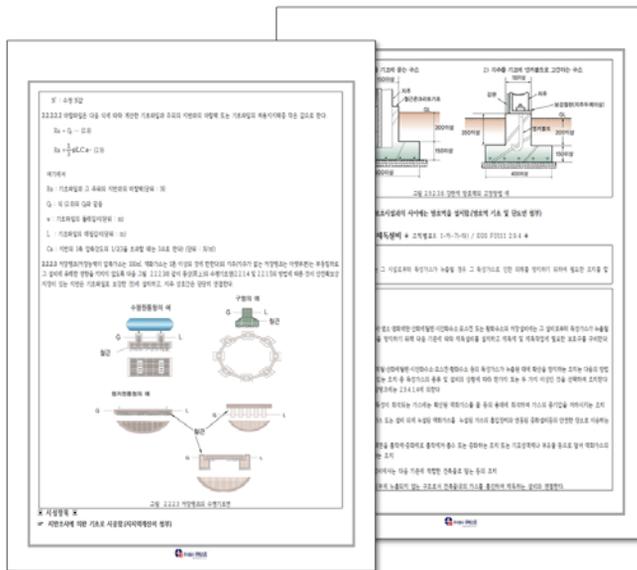
【그림 4.2-2】 시설 설치계획서 사례



【그림 4.2-3】 시설 도면 사례



【그림 4.2-4】 기준 적합성 입증자료 - 탱크 구조계산서



【그림 4.2-5】 기준 적합성 입증자료 - 기초 구조계산서

(3) “자체검사 성적서” 작성

상기 환경부고시 제6조제2항에 따라 “사전서면검사자료”에는 설치 후 확인이 불가능한 사항이 검사기준에 적합함을 입증할 수 있는 “자체검사성적서 및 사진”을 포함하도록 되어 있다. 설치 후 확인이 불가능한 사항으로는 ①지하에 매설하는 유해화학물질설비 및 배관의 설치 상태, ②유해화학물질설비 및 배관에 대한 내압시험 결과, ③유해화학물질설비 및 배관(비파괴검사 대상에 한한다)에 대한 비파괴검사 결과가 있다.

4.3. 설치검사

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

제4조(검사대상 등) ① 법 제24조 제2항에 따른 유해화학물질 취급시설의 설치를 마친 자는 **설치검사**를 받아야 하며, 법 제24조 제3항에 따른 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 **정기·수시검사**를 받아야 한다.

② 유해화학물질 취급시설이 변경되는 경우로서 규칙 제29조제1항에 따른 변경허가 대상인 제1호 가목부터 마목까지와 변경신고 대상인 제2호 다목에 해당하는 경우에는 시설 **가동 전 설치검사**를, 그 밖의 경우에는 차기 정기검사에 변경된 시설에 대해 **설치검사**를 받아야 한다.

제5조(설치검사의 구분 등) ① 법 제24조제2항의 규정에 따른 설치검사는 **사전서면검사**와 **현장확인검사**로 구분하여 실시한다.

② **사전서면검사**는 시설의 설치계획이 기준에 적합한 지에 대하여 현장확인검사 전에 서면에 의하여 실시한다.

③ **현장확인검사**는 서면검사결과와 시설이 기준에 적합한 것으로 판명된 시설에 대하여 시설이 제7조제2항에 따른 검사기준 및 사전서면검사결과와 일치하는 지에 대하여 현장에서 확인하는 방법에 의하여 실시한다.

④ 유해화학물질 취급시설의 설치 후 최초의 정기검사는 별지서식 4호부터 9호까지의 검사표에 따라 검사를 수행한다.

제6조(검사의 신청 방법) ① **설치검사**를 받고자 하는 자는 별지 제1호서식의 검사신청서에 사전서면검사자료를 첨부하여 검사기관에 제출하여야 한다.



【그림 4.3-1】 연구실 설치검사 예시

A. 기준해설

국내 다른 법령에서는 완성검사 또는 완공검사라는 용어를 사용하지만, 화관법에서는 설치검사라는 용어를 사용한다. 설치검사는 취급시설의 설치를 마친 후, 사용하기 전에 받아야 한다.

4.4. 정기검사

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

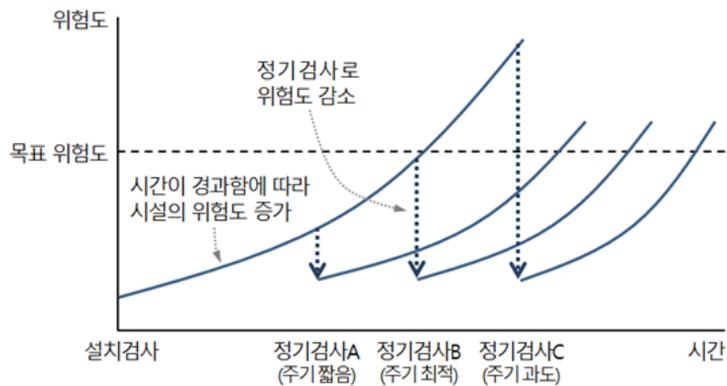
제6조(검사의 신청 방법) ③ 정기검사 및 수시검사를 받고자 하는 자는 별지 제1호서식의 검사신청서를 검사 기관에 제출하여야 한다. 이 경우 정기검사는 검사기준일을 최초의 정기검사를 받은 날(제1항에 따른 설치검사 결과서의 검사일을 말한다) 다만, 안전진단을 받은 경우 최종 안전진단일을 기준으로 매 1년(법 제28조에 따른 유해화학물질 영업허가 대상이 아닌 경우에는 2년)이 되는 날의 전후 30일 이내로 한다.



【그림 4.4-1】 보관시설 정기검사 예시

A. 기준해설

유해화학물질 취급시설을 설치한 후 시간이 경과하면 여러 가지 이유로 위험도가 점차 증가하게 된다. 그래서 위험시설에 대하여는 목표 위험도를 설정하고 그 위험도에 도달하기 전에 검사나 점검을 실시하여 시설의 위험도가 감소되도록 할 필요가 있다. 화관법에서는 영업허가 대상시설의 경우 1년마다, 영업허가 대상시설이 아닐 경우 2년마다 정기검사를 받도록 되어 있다.



【그림 4.4-1】 정기검사 제도의 원리

4.5. 수시검사

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

제6조(검사의 신청 방법) ③ 정기검사 및 수시검사를 받고자 하는 자는 별지 제1호서식의 검사신청서를 검사기관에 제출하여야 한다. 이 경우 정기검사는 검사기준일을 최초의 정기검사를 받은 날(제1항에 따른 설치검사 결과서의 검사일을 말한다) 다만, 안전진단을 받은 경우 최종 안전진단일을 기준으로 매 1년(법 제28조에 따른 유해화학물질 영업허가 대상이 아닌 경우에는 2년)이 되는 날의 전후 30일 이내로 한다.

A. 기준해설

유해화학물질 취급시설에서 화학사고가 발생한 경우에는 그 화학사고가 발생한 날부터 7일 이내에 검사기관에게 수시검사를 받고 그 결과를 환경부장관에게 제출하여야 한다. 지방환경관서의 장은 유해화학물질 취급시설에서 화학사고가 발생할 우려가 있는 경우에는 화관법 시행규칙 별지 제35호서식에 따라 수시검사 대상임을 통지하여야 한다. 수시검사의 결과는 5년간 보존하여야 한다.

화학사고란, 시설의 교체 등 작업 시 작업자의 과실, 시설 결함·노후화, 자연재해, 운송사고 등으로 인하여 화학물질이 사람이나 환경에 유출·누출되어 발생하는 일체의 상황을 말한다.

4.6. 안전진단

「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정」

제11조(안전진단의 신청 방법) 안전진단을 받고자 하는 자는 별지 제24호서식의 안전진단신청서를 검사기관에 제출하여야 한다.

제12조(안전진단항목의 분류) ① 안전진단항목은 기본항목, 선택항목 및 지적항목으로 분류한다.

② 특별안전진단의 안전진단항목은 기본항목과 지적항목으로 한다.

③ 정기안전진단의 안전진단항목은 기본항목과 선택항목으로 한다.

A. 기준해설

상기 고시 제2조(용어정의)에 따르면, "안전진단"이라 함은 유해화학물질로 인한 사고를 예방하기 위하여 전문기관이 첨단장비와 기술을 이용하여 잠재된 위험요소를 찾아내 그 제거방법을 제시하는

것을 말한다. 화관법 제24조제4항에 따라 안전진단을 실시하고 안전진단결과보고서를 제출한 자에 대하여는 정기검사를 면제할 수 있도록 되어 있기 때문에 안전진단을 실시하는 때에는 기본적으로 정기검사를 병행하여 실시한다.



【그림 4.5】 저장탱크 안전진단

부 록 1

유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시

(안전원고시 제2018-4호, 2018. 7. 3.)

<제정 2018. 7. 3.>

유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시

제1조(목적) 이 고시는 「화학물질관리법」(이하 "법"이라 한다) 제24조제1항 및 같은 법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제21조제2항 관련 별표 5 비고 제2호에 따라 별표 5의 제1호부터 제6호까지에 따른 기준의 일부를 적용하지 아니하거나 다르게 적용할 수 있는 유해화학물질 취급시설의 범위와 설치 및 관리기준을 정함을 목적으로 한다.

제2조(소량기준) 소량기준은 법 제23조 및 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시 「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」을 적용한다. 다만, 유해화학물질 소량 취급시설의 소량기준을 산정하는 때에는 같은 고시 별표1 제4호를 적용하지 아니한다.

제3조(유해화학물질 소량 취급시설) 유해화학물질 소량 취급시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

- ① 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지에 입주하여 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설
- ② 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 연구실에서 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설
- ③ 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」 제2조제1항에 따른 학교에서 유해화학물질을 소량기준 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설
- ④ 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지 외의 지역에서 유해화학물질을 소량기준의 2분의 1 미만으로 제조·사용, 저장 또는 보관하는 시설

제4조(유해화학물질 소량 취급시설의 설치 및 관리 기준)

- ① 유해화학물질 소량 제조·사용시설의 설치 및 관리 기준은 [별표 1]과 같다.
- ② 유해화학물질 소량 저장시설의 설치 및 관리 기준은 [별표 2]와 같다.
- ③ 유해화학물질 소량 보관시설의 설치 및 관리 기준은 [별표 3]과 같다.

제5조(검사의 내용 및 방법) 유해화학물질 소량 취급시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법은 환경부훈령 「유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 등에 관한 세부지침」 중 화학물질안전원장이 정한 항목만을 적용한다.

부칙 <제2018-4호, 2018. 7. 3.>

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

[별표 1]

유해화학물질 소량 제조·사용시설 설치 및 관리 기준(제4조제1항 관련)

1. 취급시설기준

가. 배관설비

- 1) 유해화학물질 취급시설 및 그 배관의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 성질 및 화학적 성분을 가지는 것이어야 한다.
- 2) 배관은 유해화학물질을 안전하게 취급할 수 있는 적절한 강도 및 두께를 가지도록 하여야 한다.
- 3) 배관의 덮개·플랜지·밸브 및 곡의 접합부에는 유해화학물질의 누출을 방지할 수 있도록 적절한 개스킷을 사용하고 접합면은 확실히 밀착시켜야 한다.
- 4) 밸브 또는 곡에는 취급하는 물질종류 및 개폐방향을 표시하는 등 안전에 필요한 조치를 하여야 한다.
- 5) 안전밸브 또는 방출밸브에 설치된 스톱밸브는 그 밸브의 수리 등을 위하여 특별히 필요한 때를 제외하고는 항상 완전히 열어 놓아야 한다.
- 6) 배관은(설계압력이 0.2 MPa 이상인 배관에 한한다) 최대사용압력 이상의 압력에 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.
- 7) 배관의 말단부에는 캡, 마개, 블라인드 등 적절한 방법으로 마감처리를 하여야 한다.

나. 안전밸브 등

- 1) 압력상승으로 인하여 폭발이 발생할 우려가 있는 설비에는 안전밸브 또는 파열판 등의 과압안전장치를 설치하여야 한다.
- 2) 과압안전장치는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 한다.
- 3) 급격한 압력상승이나 이상 물질 누적으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우에는 파열판을 설치하여야 한다.
- 4) 파열판과 안전밸브를 직렬로 설치하는 경우에는 그 사이에 압력지시계 또는 자동경보장치를 설치하여야 한다.
- 5) 과압안전장치의 전단·후단에는 차단밸브를 설치하여서는 아니 된다. 다만, 과압안전장치 상류 및 하류의 유로가 차단되지 아니하도록 필요한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 기타 제조·사용설비

- 1) 내부의 온도 또는 압력이 급격히 상승할 우려가 있는 장치 또는 설비에는 내부의 이상상태를 조기에 파악할 수 있도록 필요한 계측장치를 설치하여야 한다.
- 2) 동력을 사용하여 부식성 유해화학물질을 호스로 압송(壓送)하는 경우에는 작업을 시작하기 전에 접속부의 이상유무를 점검하고, 정격사용압력을 초과하지 아니하도록 운전하여야 한다.
- 3) 정전기가 발생할 우려가 있는 설비에는 정전기를 유효하게 제거할 수 있는 조치를 하여야 한다.
- 4) 점화에 의하여 연소·폭발이 발생할 우려가 있는 유해화학물질 취급장소의 전선 및 전기기기는 불꽃이 발생하지 아니하도록 확실하게 접속하고, 불꽃이 발생할 우려가 있는 기계·기구·공구·신발 등을 사용하지 아니하여야 한다.

2. 사고예방 시설기준

- 가. 전동기 및 유해화학물질을 취급하는 설비의 펌프·밸브·스위치 등은 사고예방 활동에 지장이 없는 위치에 부착하여야 한다.
- 나. 자연발화의 위험이 있는 유해화학물질을 쌓아 두는 경우에는 온도상승을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 다. 사업장 내 유해화학물질의 저장량 및 취급량은 최소화하여야 한다.
- 라. 용기는 [별표3]에 따른 보관시설에 보관하여야 한다. 다만, 개봉하여 사용하고 남은 용기(개별용기 20L 이하)는 다음의 기준에 적합한 수납장에 보관할 수 있다.
 - 1) 수납장은 하중에 의하여 생기는 응력으로부터 안전한 것으로 할 것
 - 2) 수납장은 유해화학물질 용기가 쉽게 떨어지지 아니하게 조치할 것
 - 3) 수납장에는 잠금장치를 설치하고, 잠금장치를 적절하게 관리할 것
 - 4) 수납장의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 및 화학적 성질을 가질 것

3. 피해저감 시설기준

- 가. 유해화학물질 중 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 시설 또는 장소에는 소화설비를 설치하여야 한다.
- 나. 유해화학물질로 인한 피해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

4. 관리기준

- 가. 유해화학물질 용기를 이동하면서 사용하는 때에는 이동설비에 고정된 상태에서 사용하여야 한다.
- 나. 유해화학물질의 취급설비를 수리·청소 및 철거하는 때에는 안전 확보를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- 다. 유해화학물질 취급시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하여야 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 하며, 유해화학물질 취급시설에 원재료를 공급하는 취급자의 오조작으로 인하여 발생하는 폭발·화재 또는 물질의 누출을 방지하기 위하여 그 취급자가 보기 쉬운 위치에 원재료의 종류, 원재료가 공급되는 설비명 등을 표시하여야 한다
- 라. 긴급차단장치용 밸브 외에 유해화학물질 저장설비에 가장 가깝게 설치된 밸브(자동식 개폐 밸브는 제외한다)는 물질을 송출 또는 이입하는 때 외에는 잠가 두어야 한다.
- 마. 유해화학물질 취급설비의 연결 부분은 누출이 발생되지 아니하도록 밀착시키고, 매주 1회 이상 안전점검을 실시하여야 한다. 다만, 법 26조제1항 및 규칙 제26조에 따라 자체 점검을 실시하고 점검 대장을 기록하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 바. 온도, 습도, 압력 등 유해화학물질의 위험요인으로 영향을 미칠 수 있는 유해화학물질은 해당 유해화학물질의 성질에 맞는 적절한 온도, 습도 및 압력을 유지하도록 하여야 한다.

유해화학물질 소량 저장시설 설치 및 관리 기준(제4조제2항 관련)

1. 취급시설기준

가. 저장설비

- 1) 저장탱크의 외면에는 녹을 방지하기 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 저장탱크의 재질이 부식의 우려가 없는 스테인레스 강판 등인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 유해화학물질을 가압하는 설비 또는 그 취급하는 유해화학물질의 압력이 상승할 우려가 있는 설비에는 압력계를 설치 및 관리하여야 한다.
- 3) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구는 다음 기준에 적합하게 설치하여야 한다.
 - 가) 화재 예방상 지장이 없는 장소에 설치할 것
 - 나) 주입구에는 밸브 또는 뚜껑을 설치할 것
 - 다) 주입구에는 주입구임을 나타낼 수 있는 표시를 할 것
 - 라) 주입구에는 잠금장치를 설치할 것. 다만, 지하 저장시설의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 4) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구는 주입호스 또는 주입관과 결합할 수 있는 구조로 하고, 주입호스 또는 주입관과 결합하였을 때에는 물질이 새지 아니하도록 하여야 한다.
- 5) 액체 유해화학물질 저장시설의 주입구 주위에는 누출된 물질이 유출되지 아니하도록 하는 설비를 설치하여야 한다.
- 6) 정전기에 의하여 화재 또는 폭발 등의 위험이 발생할 우려가 있는 유해화학물질 저장시설 및 주입구에는 해당 시설에서 발생한 정전기가 접지원이 되지 아니하도록 접지하여야 한다.
- 7) 유해화학물질을 저장하는 대기압 저장탱크에는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브 부착 통기관을 설치 및 관리하여야 한다. 다만, 인화성물질을 저장하는 경우에는 폭발을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 8) 지하 저장탱크에는 저장탱크 용량의 90%를 초과하여 충전하는 것을 방지할 수 있도록 과충전 방지장치를 설치하여야 한다.

나. 안전밸브 등

- 1) 급격한 압력상승이나 이상 물질 누적으로 인하여 안전밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우에는 파열판을 설치하여야 한다.
- 2) 과압안전장치는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 한다.
- 3) 과압안전장치의 전단·후단에는 차단밸브를 설치하여서는 아니 된다. 다만, 과압안전장치 상류 및 하류의 유로가 차단되지 아니하도록 필요한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 기타 저장설비

- 1) 유해화학물질의 유출·누출을 방지하기 위하여 배관의 말단부에는 캡, 마개, 블라인드 등 적절한 방법으로 마감처리를 하여야 한다.

- 2) 증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질 실내 저장시설에는 환기구 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 유효하게 환기가 되는 건축물이거나 건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물에는 환기설비를 설치하지 아니할 수 있다.

2. 사고예방 시설기준

폭발성, 인화성, 산화성, 자기반응성, 자기발화성 및 자기발열성 유해화학물질을 취급하는 저장시설 부근에는 작업에 필요한 양 이상으로 연소하기 쉬운 물질을 두어서는 아니 된다.

3. 피해저감 시설기준

가. 유해화학물질을 액체 상태로 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

나. 유해화학물질로 인한 위해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

다. 액체 또는 기체 유해화학물질 취급시설에는 검지 및 경보 체계를 갖추어야 한다. 다만, 상온·상압에서 증기의 감지가 곤란한 물질(겔 등) 상태의 유해화학물질을 취급하는 경우에는 그러하지 아니하다.

4. 관리기준

가. 저장시설을 수리·청소 또는 철거하는 경우에는 안전을 확보할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

나. 저장시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 한다.

다. 긴급차단장치용 밸브 외에 유해화학물질 저장시설에 가장 가깝게 설치된 밸브(자동식 개폐 밸브는 제외한다)는 물질을 송출 또는 이입하는 때 외에는 잠가 두어야 한다.

라. 저장시설의 연결 부분은 누출이 발생되지 아니하도록 밀착시키고 매주 1회 이상 이상유무를 점검하여야 한다. 다만, 법 26조제1항 및 규칙 제26조에 따라 자체 점검을 실시하고 점검 대장을 기록하는 경우에는 그러하지 아니하다.

마. 저장시설의 사용개시 전 및 사용 종료 후에는 이상유무를 점검하고 이상이 있을 때에는 그 설비의 보수 등 필요한 조치를 하여야 한다.

[별표 3] <개정 2018. 1. 17.>

유해화학물질 소량 보관시설 설치 및 관리 기준

1. 취급시설기준

가. 보관시설

1) 종류가 다른 유해화학물질을 같은 보관시설 안에 보관하는 경우에는 화학물질간의 반응성을 고려하여 칸막이나 바닥의 구획선 등으로 구분하여 보관해야 한다.

2) 선반 등 유해화학물질 용기의 수납장을 설치하는 경우에는 다음의 기준을 따라야 한다.

가) 수납장은 견고한 기초 위에 고정할 것

나) 수납장은 용기의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 할 것

다) 수납장은 유해화학물질 용기가 쉽게 떨어지지 아니하게 조치할 것

라) 수납장의 재료는 해당 물질의 취급에 적합한 기계적 및 화학적 성질을 가질 것

나. 기타 보관설비

증기나 가스가 발생할 우려가 있는 유해화학물질 실내 보관시설에는 환기구 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 유효하게 환기가 되는 건축물이거나 건축물의 목적상 환기가 불가능한 구조의 건축물에는 환기설비를 설치하지 아니할 수 있다.

2. 사고예방 시설기준

가. 자연발화의 위험이 있는 유해화학물질을 쌓아 두는 경우에는 위험한 온도로 상승하지 못하도록 하기 위하여 화재예방을 위한 조치를 하여야 한다.

나. 폭발성, 인화성, 산화성, 자기반응성, 자기발화성 및 자기발열성 유해화학물질을 취급하는 보관시설 부근에는 작업에 필요한 양 이상으로 연소하기 쉬운 물질을 두어서는 아니 된다.

3. 피해저감 시설기준

가. 유해화학물질로 인한 위해를 예방하기 위하여 물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비를 구비하여야 한다.

나. 액체 또는 기체 유해화학물질 취급시설에는 검지 및 경보 체계를 갖추어야 한다. 다만, 상온·상압에서 증기의 감지가 곤란한 물질(겔 등) 상태의 유해화학물질을 취급하는 경우에는 그러하지 아니하다.

4. 관리기준

가. 보관시설의 안전을 확보하기 위하여 필요한 곳에는 유해화학물질을 취급하는 시설 또는 일반인의 출입을 제한하는 시설이라는 것을 명확하게 알아볼 수 있도록 적절한 표지를 하고, 관계자가 아닌 자의 출입을 통제할 수 있도록 적절한 조치를 하여야 한다.

나. 실외 보관시설의 주위에는 경계표시를 하여 명확하게 구분하여야 한다.

다. 보관시설의 출입문·창문 및 잠금장치의 부식·노후를 예방하고, 잠금장치는 적절하게 관리하여야 한다.

라. 보관시설은 다음의 기준에 적합하게 관리하여야 한다.

- 1) 보관용기와 잔량용기는 각각 구분하여 용기 보관 장소에 놓을 것
- 2) 보관시설에는 계량기 등 작업에 필요한 물건 외에는 두지 말 것
- 3) 보관시설의 주위 2m 이내에는 화기 또는 인화성 물질이나 발화성 물질을 두지 말 것
- 4) 보관용기는 물질의 특성을 고려하여 직사광선을 받지 않도록 조치할 것
- 5) 보관용기에는 넘어짐 등에 의한 충격 및 밸브의 손상을 방지하는 등의 조치를 하고 난폭한 취급을 하지 않을 것
- 6) 폭발성, 인화성, 물반응성 유해화학물질의 용기 보관시설에는 방폭형 휴대용 손전등 외의 등화를 지니고 들어가지 않을 것

마. 보관시설의 유해화학물질 입고량, 출고량을 정확하게 파악하여 관리대장의 기록과 항시 맞도록 하여야 한다.

바. 취급자는 고체 유해화학물질의 용기를 밀폐상태로 보관하고 액체, 기체인 경우에는 완전밀폐 상태로 보관하여 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하지 아니하도록 점검하여야 한다.

사. 유해화학물질 보관용기에 붙어 있는 유해화학물질 표시가 잘 보이도록 오염되거나 손상되지 아니하도록 하여야 한다.

아. 용기는 유해화학물질로 인한 변형 및 손상이 없는 재질이어야 하고, 유해화학물질의 성질에 따라 적당한 재질, 두께 및 구조를 갖출 것

자. 유해화학물질과 식료품, 사료, 의약품, 음식과 같은 시설 안에 함께 보관하여서는 아니 된다.

부 록 2

유해화학물질 소량 취급시설의 설치 · 정기 · 수시검사의 방법 등에 관한 세부지침

(안전원지침 제2019-1호, 2019. 2. 11.)

<개정 2019. 2. 11.>

유해화학물질 소량 취급시설의 설치·정기·수시검사의 방법 등에 관한 세부지침

제1조(목적) 이 지침은 화학물질안전원고시 유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시 제2조(소량기준)에 따른 소량기준의 산정방법을 정하고, 제5조(검사의 내용 및 방법)에 따라 유해화학물질 소량 취급시설에 대한 설치·정기 및 수시검사(이하 "검사"라 한다)의 검사항목, 검사내용 및 검사방법을 정함을 목적으로 한다.

제2조(용어정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 여기에서 규정하지 아니한 용어의 뜻은 규칙 본문 및 규칙 별표3에 따른다.

1. "소량기준"이란 규칙 제19조제3항에 따른 환경부고시「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」에 따른 소량기준(이하 "소량기준"이라 한다)을 말한다.
2. "소량 취급시설"이란 화학물질안전원고시 「유해화학물질 소량 취급시설에 관한 고시」의 적용대상이 되는 취급시설을 말한다.
3. "단위공장"이란 동일 사업장 내에서 제품 또는 중간제품(다른 제품의 원료)을 생산하는데 필요한 원료처리 공정에서부터 제품의 생산·저장(부산물 포함)까지의 일련의 공정을 이루는 설비를 말한다.
4. "단위공정"이란 원료처리공정, 반응공정, 증류추출, 분리공정, 회수공정, 제품저장·출하 공정 등과 같이 단위공장을 구성하고 있는 각각의 공정을 말한다.
5. "단위설비"란 탭류, 반응기, 드럼류, 열교환기류, 탱크류, 가열로류 등과 이에 연결되어 있는 펌프, 압축기, 배관 등 부속장치 또는 설비 일체를 말한다.
6. "저장설비"란 유해화학물질을 충전·저장하기 위한 설비로서 저장탱크 및 충전용기보관설비를 말한다.
7. "화학물질설비"란 유해화학물질의 제조·저장 설비(제조·저장 설비에 부착된 배관을 포함하며, 사업소 밖에 있는 배관은 제외한다) 중 화학물질(제조·저장된 유해화학물질, 제조공정 중에 있는 유해화학물질이 아닌 상태의 화학물질 및 해당 유해화학물질제조 원료가 되는 화학물질을 말한다)이 통하는 부분을 말한다.
8. "저장탱크"란 유해화학물질을 입·출하의 목적으로 지상 또는 지하에 고정 설치한 탱크를 말한다. 다만, 단위공장을 벗어나는 것을 입·출하로 본다.
9. "가연성화학물질"이란 인화성물질로서 공기 중에서 연소하는 인화성가스와 인화성액체로 분류되는 물질을 말한다.

제3조(소량 취급시설 대상의 판단) 소량 취급시설 해당여부를 결정하는 때에는 다음 각 호의 사항을 고려한다.

1. 「화학물질관리법 시행규칙」(이하 "규칙"이라 한다) 제19조제3항에 따라 간이 장외영향평가서(이하 "간이 장외영향평가서"라 한다)를 제출한 취급시설은 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.
2. 제1호에도 불구하고 환경부고시「유해화학물질별 소량기준에 관한 규정」별표1 제2항, 제3항에 따른 단위공장의 일일취급량 또는 보관·저장량이 소량기준에 해당하는 경우에는 소량 취급시설에 해당하는

것으로 판단한다.

3. 제2호에도 불구하고 단위공장이 물리적으로 분리된 공간에 설치되어 있는 경우로서 각 분리된 공간의 일일취급량 또는 보관·저장량이 소량기준에 해당하는 경우에는 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.
4. 유해화학물질별 소량기준 미만의 유해화학물질을 투입하여 함량기준 미만으로 희석되는 설비는 소량 취급시설에 해당하는 것으로 판단한다.
5. 각 호의 상황을 고려한 판단기준은 별표1에 따른다.

제4조(검사 신청방법 및 항목) ① 검사를 받고자 하는 자는 별지 제1호서식의 검사신청서에 사전서면검사자료를 첨부하여 검사기관에 제출하여야 한다.

② 사전서면검사자료에는 시설에 관한 도면과 시설 설계 시에 적용한 기준의 근거 및 시설이 소량 취급시설 기준에 적합하게 설계되었음을 입증할 수 있는 자료를 포함하여야 한다.

③ 검사기관은 다음 각 호에서 정하는 검사 표에 따라 검사를 수행하여야 한다.

1. 유해화학물질 소량 제조·사용시설의 설치·정기·수시 검사표 : 별지 2호서식
 2. 유해화학물질 소량 저장시설의 설치·정기·수시 검사표 : 별지 3호서식
 3. 유해화학물질 소량 보관시설의 설치·정기·수시 검사표 : 별지 4호서식
- ④ 유해화학물질 소량 취급시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법은 다음 각 호와 같다.
1. 유해화학물질 소량 제조·사용시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법 : 별표2
 2. 유해화학물질 소량 저장시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법 : 별표3
 3. 유해화학물질 소량 보관시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법 : 별표4

제5조(기준의 준용) 이 지침에서 정하지 않은 사항은 유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시검사 및 안전진단의 방법 등에 관한 규정(환경부고시), 유해화학물질 취급시설 검사 및 안전진단 수수료에 관한 규정(환경부고시)을 따른다.

[별표1] 유해화학물질 소량 취급시설 대상의 판단방법

[별표2] 유해화학물질 소량 제조·사용시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법

[별표3] 유해화학물질 소량 저장시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법

[별표4] 유해화학물질 소량 보관시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법

[서식1] (설치, 정기, 수시) 소량 취급시설 검사 신청서

[서식2] 유해화학물질 소량 취급시설 설치·정기·수시검사표

[서식3] 유해화학물질 소량 취급시설 설치·정기·수시검사표

[서식4] 유해화학물질 소량 취급시설 설치·정기·수시검사표