

화학물질관리법에 따른 취급시설 공정·시설 우수사례

시흥화학재난합동방재센터 박춘화 연구관

자료제공 : 화학물질안전원

Contents



| | | | |
|----------------|----|-----------------|----|
| • 방지턱 | 1 | • 가스감지기 및 경보 | 30 |
| • 트렌치 | 6 | • 가스감지기 및 살수장치 | 34 |
| • 주입 시스템 변경 | 11 | • 배관 이송 표시 | 43 |
| • 방류벽 | 16 | • 과충전 예방 및 경보장치 | 50 |
| • 가스감지기 및 모니터링 | 25 | • 기 타 | 58 |



취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

방지턱

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 유해화학물질 입고를 위한 지게차 작업 시 Drum 전도에 의해 유해화학물질의 누출 우려가 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 액체 유해화학물질을 적재하거나 하역하는 시설의 바닥 둘레는 유해화학물질이 외부로 흘러 나가지 않도록 방지턱을 설치

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 유해화학물질 입고를 위한 지게차 작업 시 Drum 전도에 의해 유해화학 물질이 누출되어도 외부로 흘러 나가는 것을 방지함

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

1. 제조·사용 시설 및 설비 기준

가. 건축물

- 11) 액체 유해화학물질을 취급하는 실외 시설(적재하거나 하역하는 시설을 포함한다)의 바닥 둘레는 유해화학물질이 외부로 흘러나가지 아니하도록 방지턱(15cm 이상) 등을 설치하여야 한다. 다만, 비수용성 고체상태인 물질(분말이나 미립자 형태의 것은 제외한다)의 경우에는 그러지 아니하다.

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

트렌치

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 탱크로리 차량에 의한 실외 저장시설 충전작업 중 유출 사고발생 및 사고확산 우려

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 실외 저장시설 차량 정차구간 주변 유출방지용 트렌치 및 집수조 설치

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 사업장내 실외 저장시설 트렌치 설치를 통한 유해화학물질 유출사고 및 외부 확산방지

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

1. 제조·사용 시설 및 설비 기준

가. 건축물

- 11) 액체 유해화학물질을 취급하는 실외 시설(적재하거나 하역하는 시설을 포함한다)의 바닥 둘레는 유해화학물질이 외부로 흘러나가지 아니하도록 방지턱(15cm 이상) 등을 설치하여야 한다. 다만, 비수용성 고체상태인 물질(분말이나 미립자 형태의 것은 제외한다)의 경우에는 그러지 아니하다.

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

주입 시스템 변경

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 유독물질을 사업장 외부 도로에서 주입하고 있어 대형사고의 위험성 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 차량 주차 위치 및 주입구를 사업장 내부로 이전
- 주입구 ↔ 저장시설까지 이송배관을 이중배관 및 방호박스 등 3중 안전장치

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 사고예방 : 외부확산 방지 및 배수로, 주입차량 위치확보, 주입구 안전장치
이송배관 3중 안전장치

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

5. 차량 운반 시설 및 설비 기준

라. 피해저감

- 4) 액체상태의 유해화학물질을 적재하거나 하역하는 장소에서는
작업 시 물질의 유출을 방지할 수 있는 방지턱 등을 설치하여야
한다.

* 탱크로리, 개인차량 등으로 적재하거나 하역시

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

방류벽

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



아크릴산 취급탱크(1)



톨루엔 취급탱크(2)

예상 문제점

- 타 법에 의해 위험물 제조소의 취급탱크로써 방류벽 용량이 저장시설 용량의 50%로만 설치되어 있어 유출 시 외부확산 Risk 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



아크릴산 취급탱크(1)



톨루엔 취급탱크(2)

개선사항

- 방류벽 용량 증대 (50% → 110%)

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



아크릴산 취급탱크(1)



톨루엔 취급탱크(2)

- 방류벽 내 유해화학물질 유출시 전량 방류벽 내에 가두어 외부 확산방지 가능

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 방류벽 용량부족(110%미만) 및 외벽과의 거리가 짧아 취급시설(물질:황산) 누출발생시 방류벽 바깥으로 흘러 안전/환경사고 유발 가능성 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



1) 방류벽내 방류턱 제거로 용량 확대
(사용물질과 반응성 없음)

2) 이격거리(1.5m)준수를 위한
부분확장공사 진행

개선사항

- 해당 취급시설은 냉각탑에 미생물처리 용도로 사용되어 단기간 사용중단이 가능함
 - 1) 동일 방류벽내에 타 저장시설이 반응성이 없으므로 방류턱을 제거하여 용량 확대
 - 2) 방류턱 외벽을 부분 타설하여 이격거리 증대
- 화관법 취급시설 기준 준수 및 안전/환경대응 능력 향상

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 방류벽내 콘크리트 부분 파손으로 누출시 토양 침투 등 환경오염 발생 우려

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 방류벽내부 콘크리트 개보수 작업 및 불침투성 코팅(Epoxy Coating)을 시공하여 누출에 대한 2차 피해를 차단

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

3. 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준

라. 피해저감

5) 유해화학물질 유출·누출에 대비하여 실외 저장·보관시설의 주위는 다음의 기준에 따라 방류벽을 설치하여야 한다.

가) 방류벽 용량 110%

나) 방류벽 높이 0.5 m 이상

바) 방류벽은 실외 저장·보관설비의 지름에 따라 그 저장설비의 옆판으로부터 화학물질안전원장이 정하는 거리를 유지할 것 (최소 이격거리 1.5 m)

* 동일 방류벽 내 저장탱크는 10개 이하(단, 인화점 200℃ 이상, 설치용량이 20만 L 이하이고, 인화점이 70℃ 이상 200℃ 미만)

* 인화성 액체와 산화성 액체, 부식성 산과 염기 혼용 금지

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

가스감지기 및 모니터링

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 가스감지기 노후화, Dectetor(검출기) 사각지대 有
- Indigator(수신반) 비상주 장소 설치
- 검지부 Alarm 경보시 현장 위치를 신속하게 파악 어려움

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- Gas Monitoring Sysyem 도입
- Control Room(조정실) 내부에 설치
- 노후 감지기 교체(53EA), 추가설치(11EA)

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- Gas Monitoring System 도입 효과
 - ① 노후감지기 전량 교체하여 감지기 신뢰성 향상
 - ② 감지기 추가 설치로 사각지대 해소
 - ③ 경보 시 즉시 위치 파악으로 신속한 조치 가능
 - ④ 누출기록 Data 관리로 상습 Leak 지역 예방 조치 가능

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

3. 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준

다. 사고예방

25) 유해화학물질의 유출·누출을 방지하기 위하여 다음의 조치를 하여야 한다.

사) 유해화학물질이 외부로 누출된 경우에는 감지·경보할 수 있는 설비를 갖추는 것

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

가스감지기 및 경보

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]

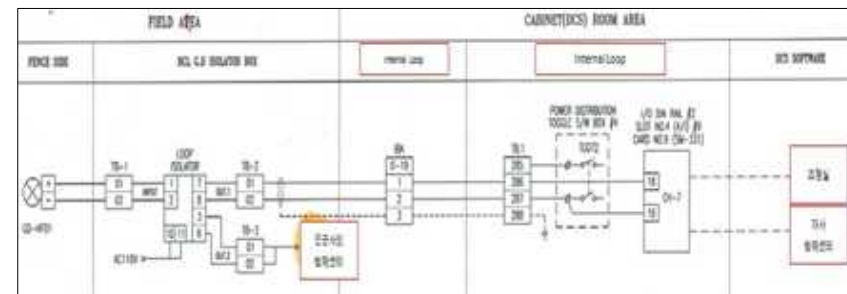


예상 문제점

- 다수의 CCTV 및 독성가스감지기를 보유하고 있으나 사고발생시 인근사업장에 신속한 사고전달 메시지를 전달하기 어려움

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 독성가스(염소,무수염산) 감지기를 사업장 경계에 추가 설치하고 가스 감지시 당사 방재센터 및 조정실외에도 인접사에 즉시 경보알람이 수신될 수 있도록 조치함

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

1. 제조·사용 시설 및 설비 기준

다. 사고예방

24) 유해화학물질의 유출·누출로 인한 사고를 방지하기 위하여 다음에 해당하는 조치를 하여야 한다.

바) 유해화학물질을 취급하는 설비에 이상이 발생한 경우에 작업자가 쉽게 알 수 있도록 필요한 경보설비를 작업자와 가까운 장소에 설치해야 하며 경보장치를 설치하는 것이 곤란한 경우에는 감시인 또는 CCTV를 갖출 것

* 실내·실외 저장시설의 누출 감지경보는 CCTV 적용 불가

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

가스감지기 및 살수장치

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



<국소배기장치 배관 설치공사 전경>

예상 문제점

- BF3 Gas(TWA: 1PPM) 누출 시 살수 설비 수동기동
- 전용 Scrubber 없이 살수 설비에 의존한 BF3 Gas 중화

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- BF3 가스 감지기 연동식 국소배기 및 살수장치 작동
(1PPM : Blower 기동, 2PPM : 살수 설비 작동)
- 국소배기장치 및 BF3 전용 세정탑 설치(WET SCRUBBER, 용량 : 70 Nm³/min)

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- BF3 독성가스 누출 사고 시 외부 확산을 방지하는 자동 시스템 구축
 - ① 독성가스 누출 시 자동 감지와 동시에 확산방지
 - ② 근로자 보호 및 환경사고 예방

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 암모니아가 증발기를 통해 액상에서 기상으로 상 변화 시 누출 가능성 급증
- 암모니아 사용량 362 ton/day (16 bar 고압운전)

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 암모니아 GAS 흡수처리용 물분무 설비 설치
- 암모니아 GAS 감지기과 물분무 설비 작동 연동
 - ☞ 암모니아 농도 25 PPM에서 감지기 작동 시 자동으로 분무설비 작동

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 독성가스 가스 누출 시 자동 감지와 동시에 확산방지 가능
- 근무자 보호 및 환경오염 방지 (흡수된 물질은 회수처리)

관련규정 - 가스감지기

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

2. 실내 저장·보관 시설 및 설비 기준

라. 피해저감

11) 유해화학물질의 증기 또는 미분이 체류할 우려가 있는 건축물에는 그 증기 또는 미분을 실외의 높은 곳으로 배출할 수 있도록 다음의 기준에 따른 배출설비를 설치하여야 한다.

가) 배출설비는 국소방식으로 하여야 한다.

관련규정 - 살수장치

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

2. 실내 저장·보관 시설 및 설비 기준

다. 사고예방

- 8) 저장·보관시설에는 물질이 유출·누출된 경우 해당 물질을 처리할 수 있도록 하여야 하고, 유출·누출 사실을 알릴 수 있는 경보장치를 설치하여야 한다.

[세부규정] 유해화학물질 취급시설의 설치·정기·수시 검사의 방법 등에 관한 세부지침 별표 3

실내 저장·보관 시설의 검사항목, 검사내용 및 검사방법

다. 사고예방

24)-A-라)-3 방제설비 기능

- (1) 가압식, 동력식 등에 따라 작동하는 방제약품 살포장치 또는 살수 장치 (수도직결식을 설치하지 아니한다)

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

배관 이송 표시

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 배관내 물질명, 흐름방향 미표기로 사고시 긴급조치가 어려움

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 배관내 정보 표기로 인한 현장 판별 용이 및 안전 사고 예방
- 라인 색깔별 정보표기
 - ① 위험도 높은 물질(노란색 바탕) ② 위험도 낮은 물질(흰색 바탕 표기)

Utility Station 정보표기

[취급시설 개선 효과]



[취급시설 정보 표준]



개선사항

1. Utility Station 물질 종류에 따른 색상과 정보표시로 사고예방
2. 작업자 오작동 방지와 일제감 및 올바른 정보 전달 효과 증대
3. Utility Station 정보표시 기준제정, 사업장내 표준화

1. 색상표기

- Line 배출구 Valve로 부터 상단 500 ~ 800mm 사이 Utility 색상 표시(부서별 높이 조정 가능)

2. 표시판 표기

- Line 배출구 Valve로 부터 상단 300 ~ 500mm 위치에 Utility 표시판 부착

3. 표시판 부착시 동일한 위치에 나란히 부착 (사진 참조)

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 현장 담당근무자외에 사용물질 및 이동경로를 확인할 수 없으므로 긴급조치가 어려움. 협력업체가 해당 배관의 위험성을 인식하지 못함

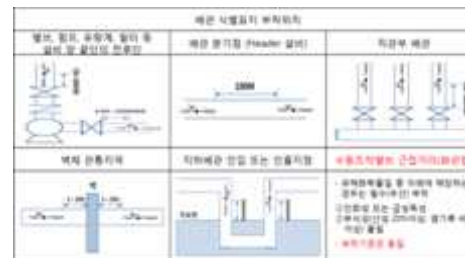
취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



| 배관크기 | | 표지 크기 A X B(mm) | 글자크기 | | 화살표 길이 C X D(mm) |
|---------|----------------|--------------------|------|-------|---------------------|
| mm | Inch | | mm | Point | |
| 20 ~ 30 | 3/4" ~ 1/ 1/4" | 200 X 27 | 12 | 35 | 60 X 17 |
| 40 ~ 50 | 1 1/2" ~ 2" | 300 X 48 | 20 | 57 | 80 X 28 |
| 65 ~ | 2 1/2" ~ | 500 X 73 | 30 | 85 | 120 X 48 |

표지색상 : 노랑, 글씨색상 : 검정, 글씨체 : 나눔고딕



개선사항

- 배관 식별표시기준을 내부 기준화하여 적용
 - 배관 Size별로 표시규격 기준수립
 - 식별표시 부착위치 및 부착간격 기준 수립
- 긴급조치 가능, 배관작업시 위험성 인식

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

1. 제조·사용 시설 및 설비 기준

나. 배관·밸브

6) 제조 사용 시설 및 설비에 설치된 밸브 또는 콕중 화학물질안전원장이 정하여 고시하는 밸브 등은 취급자가 적절히 조작할 수 있도록 조치

가) 개폐방향을 색채 등으로 표시하여 구분

나) 물질의 종류 및 방향을 표시

* 인화성 액체 및 가스, 급성독성 물질, 부식성 산류 및 염기류 물질을 사용하는 밸브

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

과충전 예방 및 경보장치

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 상기 설비는 열병합발전소 스팀 제조용 정수처리시설에서 사용중인 음이온 교환수지 재생용 수산화나트륨 저장시설로서 Tank Lorry에서 저장시설 입고시 과충전에 따른 Over Flow 발생시 즉시 확인이 어렵고 저장시설 파손등으로 인한 누출시 신속한 확인이 어려워 초기 방제조치의 어려움이 예상됨

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 유해화학물질 저장시설 입고시 과충전 사전예방 및 누출시 경광등 동작으로 신속한 확인으로 초기 예방조치 가능

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 유해화학물질 저장시설 입고시 저장시설 Level을 현장 근무자 및 차량기사가 쉽게 식별이 가능토록 Level Display 전광판을 설치하여 과충전을 사전 예방 하였으며 탱크의 파열등으로 인한 누출로 급격한 Level 하향 및 과충전에 따른 Over Flow시 Limit Switch High/Low 감지에 따라 경광등이 동작하게 함으로서 신속한 식별에 따른 초기 예방조치가 가능할수 있도록 개선을 실시함

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 육안으로 확인하는 액수변계가 있으나 작업자의 부주의에 따른 넘침사고 발생 가능성 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 주입 작업자 바로 옆에 각 저장시설별 고수위 알람장치 설치(사이렌+경광등)

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 주입 작업자 부주의에 의한 유독물질 넘침사고 예방

관련규정

화학물질관리법 시행규칙 별표 5

3. 실외 저장·보관 시설 및 설비 기준

다. 사고예방

2) 저장·보관시설에는 물질이 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 대응할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

17) 저장·보관시설은 이상 사태가 발생하는 것을 방지하고 이상사태 발생 시 확대를 방지하기 위하여 계측설비·비상차단장치 등 필요한 설비를 갖추어야 한다.

취급시설 공정·시설
안전관리 우수 사례집



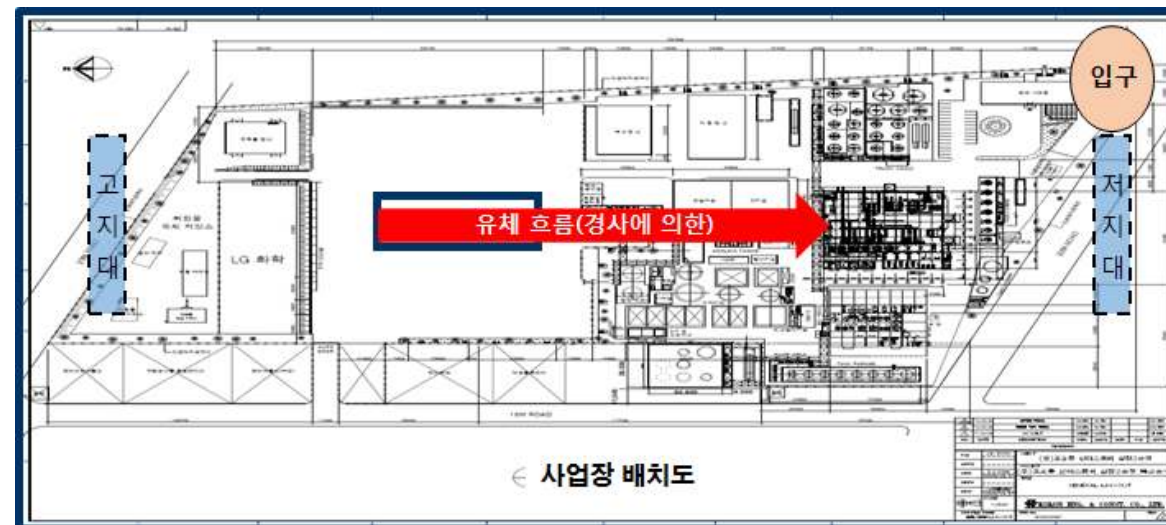
N A T I O N A L I N S T I T U T E O F C H E M I C A L S A F E T Y

<http://nics.me.go.kr>

기 타

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]

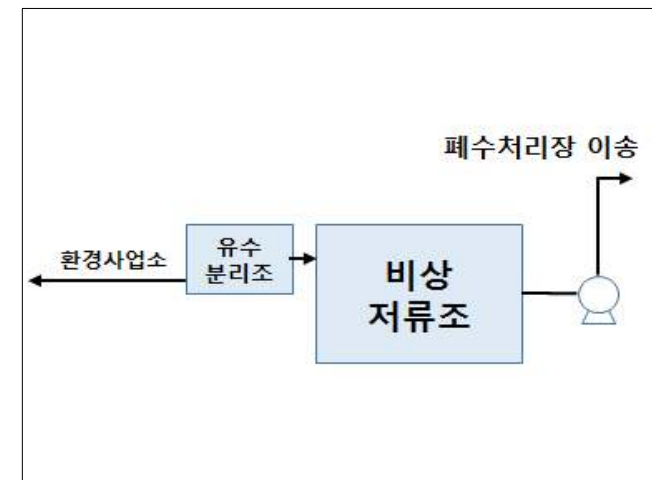
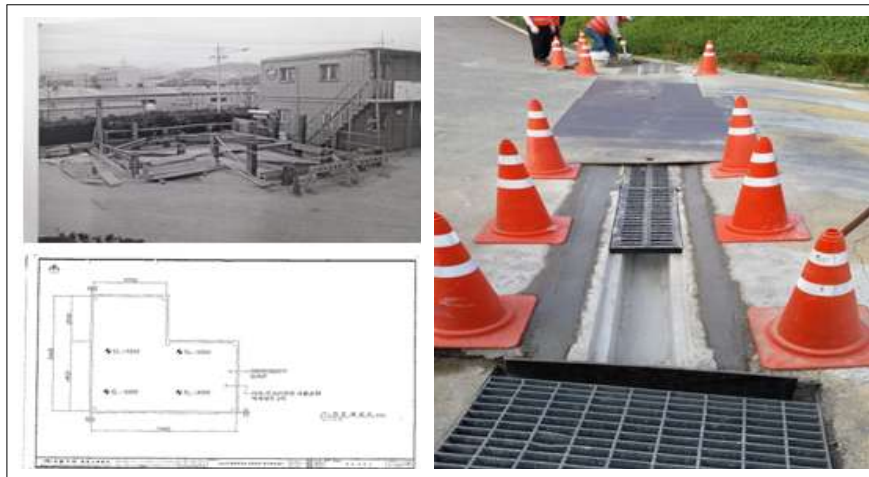


예상 문제점

- 유해화학물질이 외부로 방출 될 경우, 저장·포집 또는 처리설비가 설치되어 있지 않아, 유·누출되었을 경우 사업장 인근 지역주민 및 대기·수질환경에 막대한 영향을 미침

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 비상 저류조(160m³) 설치
- 펌프 및 배관 설치하여 폐수처리장으로 실시간 이송 가능
- 비상발전기 비치하여 상용전원 차단 시에도 사업장 외부 누출방지 가능토록 조치
- ☞ 비상저류조 수위 40m³ 이상일 경우, 자동 펌핑 시작 (15m³/hr)

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 유해화학물질 누출 시, 임시 저류 및 폐수처리장 이송
- 사업장 외부 누출 방지로 인근 주민 및 환경영향 피해 최소화

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 저장탱크에 유해화학물질 하역후 수동조작 밸브로 차단을 실시하나, 사용전/후 작업자의 실수로 인해 누출 위험이 상존하고 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 하역작업을 완료하면 연결 배관 끝부분을 Cap으로 봉인 조치하여 사고위험성을 차단

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 공정 전체가 사고대비물질을 취급하는 공정이나, 공정관계자 외의 일부 작업자들은 해당구역의 위험성을 한 눈에 알아보기 어려워 작업 중 사고 위험성 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 유해화학물질 취급시설에 대한 적정 표지판 제작하여 부착

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 공정 출입 전 유해화학물질을 취급하는 시설이란 명확한 인식을 통해 안전사고를 예방

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]

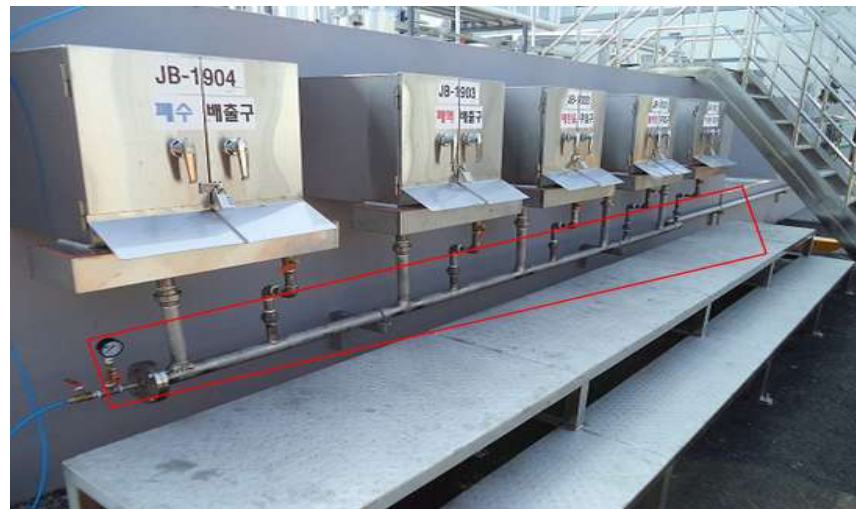


예상 문제점

- 실외 저장시설 원료 주입구 주변 유출에 따른 화학사고 RISK 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]

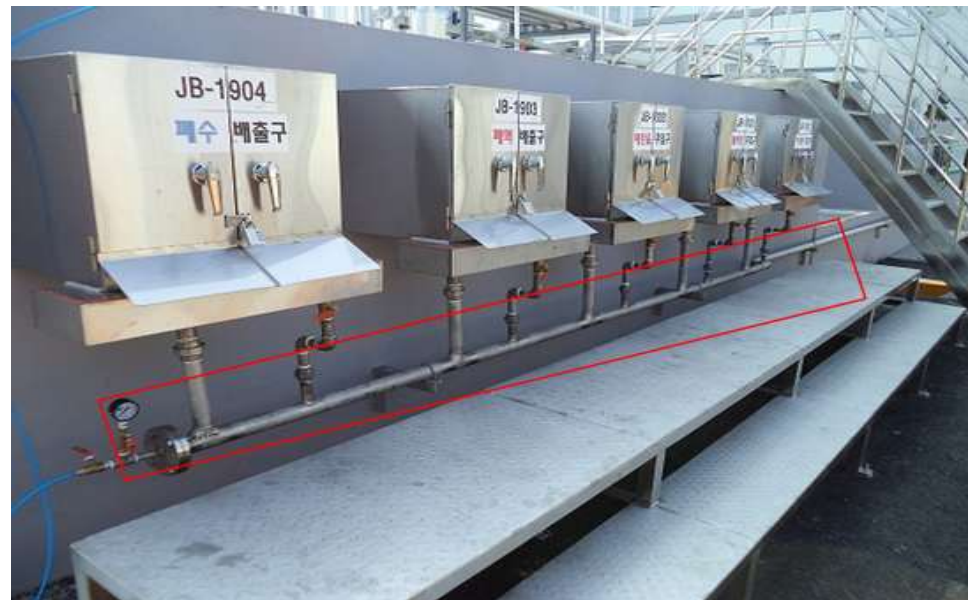


개선사항

- 실외 저장시설 원료 주입구 하단 Drain 배관 설치 및 폐액 저장조 연결처리

개선 효과

[취급시설 설치 효과]



- 사업장내 실외 저장시설 원료 주입구 Drain 배관설치를 통한 화학사고 발생 RISK 저감

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 실외 저장시설 주변 세안/세척설비의 부재로 접촉사고 발생시 응급조치에 어려움이 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 실외 저장시설 주변 긴급 세척설비 설치

개선 효과

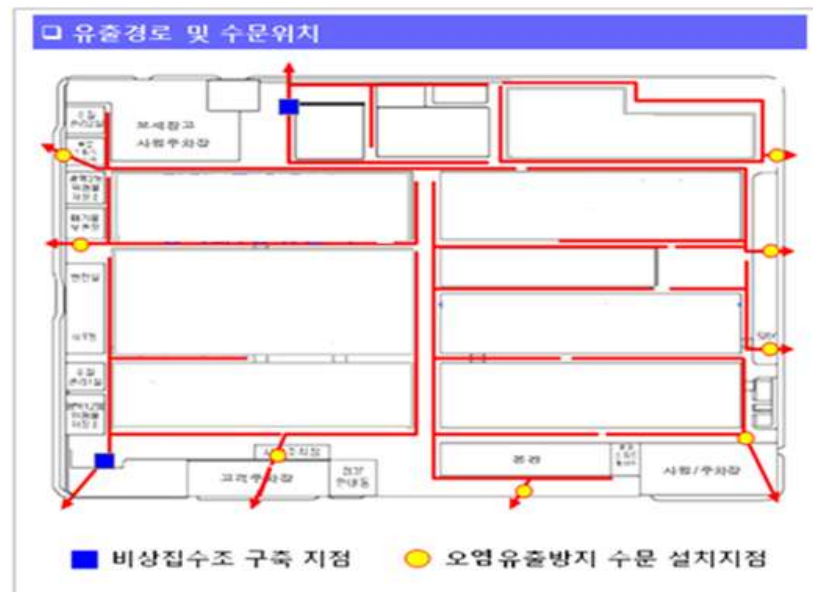
[취급시설 설치 효과]



- 사업장내 실외 저장시설 긴급세척설비 설치에 따른 접촉사고 발생시 신속대응 가능

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]

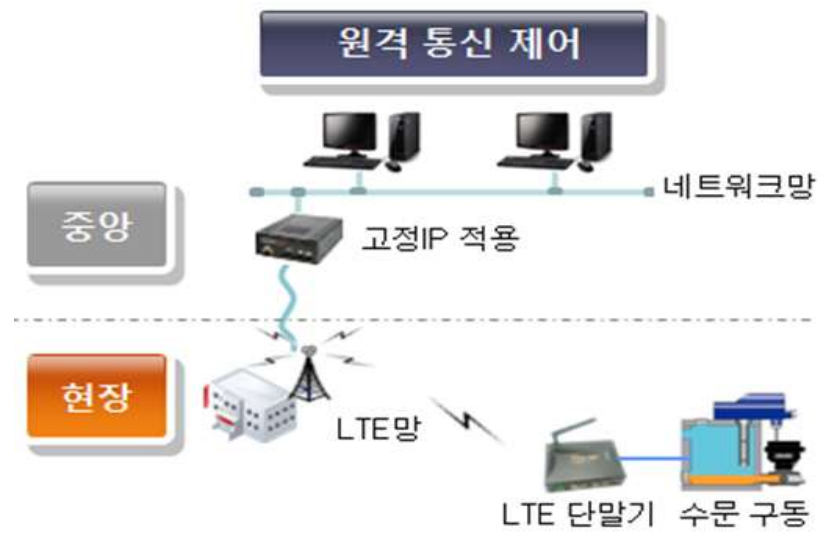


예상 문제점

- 유출 사고 발생 시, 사외 유출방지 수문 및 대응체계 개선 필요

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]



개선사항

- 유출사고 발생 시, 중앙에서 수문을 제어하여 유출 방지가 가능함

누/유출사고 대응 시스템 구축 => 시스템 개선 관련 내용임

① 탱크로리 작업 입회 알림 시스템

- 화학물질 입고 방문예약시스템을 구축하여 입차 시 자동 입회 알림문자를 전송함.

시스템 개요

□ 배경

- 화학물질 탱크로리 상하차 작업시 사고 발생 Risk 존재
- 화학물질 입출고시 유독물관리자/위험물관리자 입회 의무
 - 유해화학물질관리법 제24조) 유독물관리자 입회
 - 위험물관리법 제15조) 위험물안전관리자의 역할
- 입회담당자에게 입차 알림을 통한 입회 준수 누락 방지 필요

□ 탱크로리 작업 입회 알림 시스템 구축



안전작업 절차

□ Process



□ 탱크로리 안전작업 절차서

• 작업전 필수 확인 사항

- ✓ 안전경시 (차체 번호)
- ✓ 전위차/고압경시
- ✓ 차량 검사
- ✓ 호스 Leak 확인
- ✓ 저장 Level 확인

• 안전작업 절차

1. 안전경시
2. 안전경시
3. 안전경시
4. 안전경시
5. 안전경시




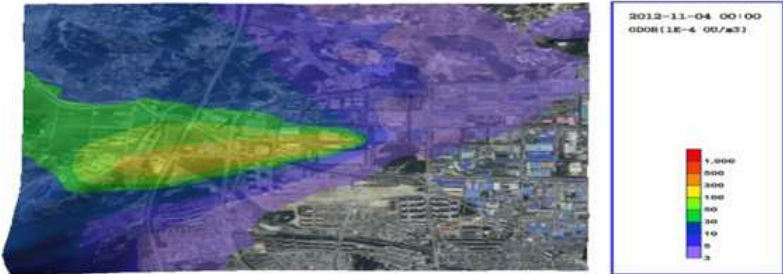
• 비상시 대응요령

1. 이송경시: 이송원프작동 중지, 밸브 차단
2. 확산방지: 맨홀 덮개, 모래주머니로 우수구 유출 차단
3. 사고신고: 방재센터에 신고 (내선: ☎7110)
4. 오염회수: 방재단구를 (흡착포, 활성탄 등) 어용/회수
5. 배기처리: 미수물질 지원배기물처리 (내선: ☎7110)

누/유출사고 대응 시스템 구축 => 시스템 개선 관련 내용임

② 대기모니터링 시스템

- 실시간 부지경계 오염물질 확인 및 확산예측을 위한 모니터링 System을 구축함.

| 구축 개요 | 주요 기능 |
|---|---|
| <p>□ 설치 개요</p> <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>설치 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> • 실시간 감지 : 유발원 역추정 및 신속 조치 • 화학사고 대응 : 확산경로 예측 및 비상대응 </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>설치 현황</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모니터링 시스템 위치 : 부지중심/경계 5개소 • 설비 : 자동측정기 및 실시간 모니터링 구축 • 측정항목 : 악취, TVOCs, H2S, NH3 </div> </div> <p>□ 위치도 및 측정장치</p> <div style="display: flex;">   </div> | <p>□ 오염물질 확산 및 유입경로 추적</p>  <p>□ 지점 별 농도 및 확산 모델링</p>  |

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 화학물질을 성상별 구획, 구분관리 하고 메인 출입문에 잠금장치가 있으나 Human Error에 따른 혼입 가능성 있음

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 후]

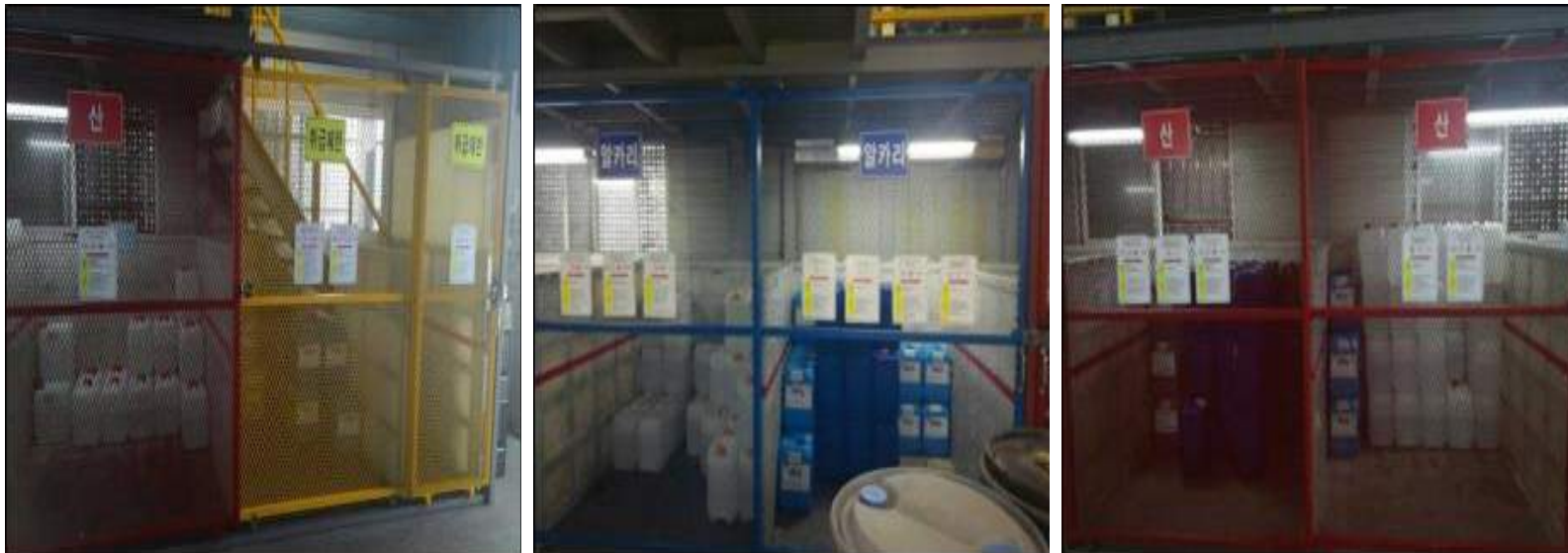


개선사항

- 산성, 염기성, 취급제한물질 등 종류별 보관장소의 색깔을 구분하여 보관

개선 효과

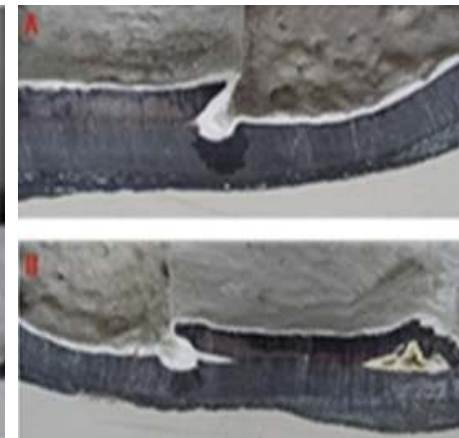
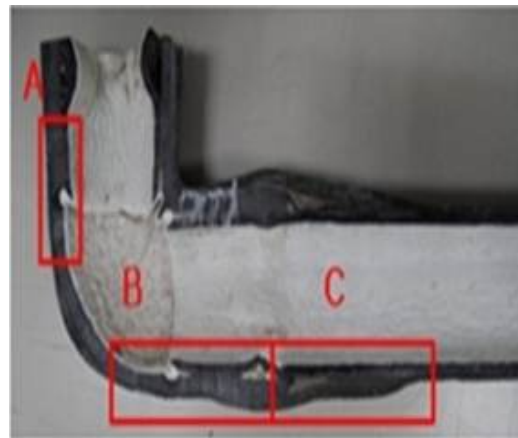
[취급시설 설치 효과]



- 정상별 혼입사고 예방 및 시각화로 분류 용이하며 사고발생시 신속대응 가능

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



- 내면의 열처리된 U-PVC가 내부식성, 외면의 FRP층이 강도를 보강하는 U-PVC + FRP 재질 사용중
- 파괴시험 결과 PVS층 염소침투가 확인되는 상태

예상 문제점

- 소금의 전기분해를 통하여 염소를 생산하는 공정 중 염소를 회수하여 이송하는 배관의 노후화 진행
- 염소 이송배관의 노후로 인한 누출사고 위험 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 및 효과]



개선사항

- 염소 가스의 취급에 적합하며, 안전하게 취급할 수 있는 내구성이 높은 Titanium 재질의 배관으로 교체하여 이송 중 염소가스 누출사고 예방

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



크레인을 이용한 선박 연결작업



로딩암 조립/조립 작업



예상 문제점

- 암모니아의 선박수입을 위해 로딩암을 조립/해체 작업이 진행되어 안전사고의 위험 존재
- 조립/해체시 Flexible 호스 사용으로 인한 암모니아 누출 위험 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 및 효과]

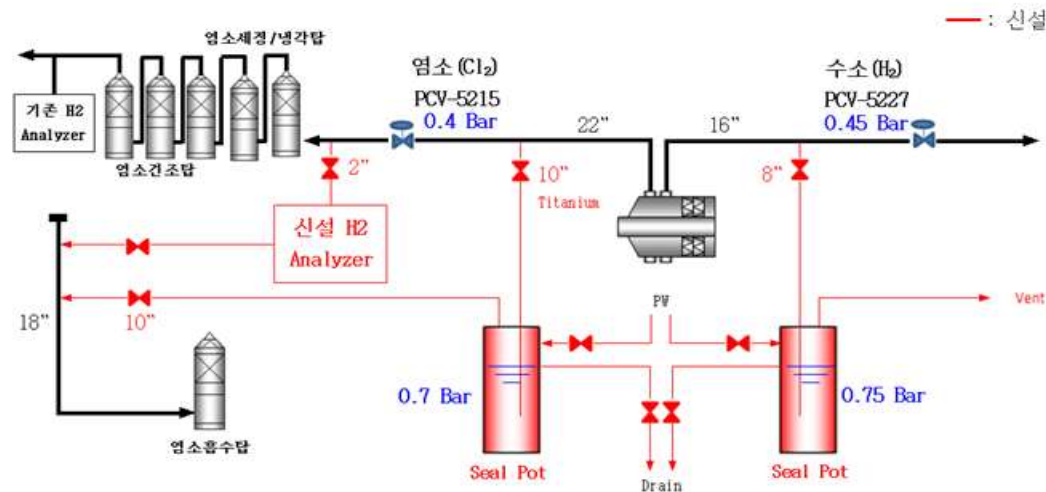


개선사항

- 별도의 조립/해체 작업이 필요없는 유압 체결식 로딩암으로 교체
- Flexible 호스 대신 Quick Coupling 타입으로 교체로 결합 leak 가능성 제거
- 비상 대비 선박 연결부위 긴급해체 시스템(Emergenic Release System) 도입으로 비상대응 강화

취급시설 현황

[취급시설 개선 전]



예상 문제점

- 전해조 정류기 정지조건에서 Interlock이 동작하지 않을 경우, 과압발생으로 안전사고 위험 존재
- 연소처리공정 유입유체에 수소가 과 유입될 경우, 양이온교환막 손상으로 사고 위험 존재

취급시설 개선사항

[취급시설 개선 및 효과]



염소 Line Seal Pot 신설



수소 Line Seal Pot 신설



전처리 시설 및 수소 분석기 설치

개선사항

- 전해조 Header Line Seal Pot신설(Cl₂측, H₂측)로 2차 사고예방 시스템 구축
- 염소처리공정 전단계 수소 분석기 및 모니터링 시설 신설로 대형 사고 예방

감사합니다

자료 제공에 협조해 주신 사업장에 감사드립니다