

위해관리계획서 작성 이해, 작성실습 및 질의 응답

컨설팅 사업부 이도연 차장

Environment Technology



(주) 하이텍환경



CONTENTS

위해관리계획서의 개요



위해관리계획 개요



위해관리계획서 구성 및 목차



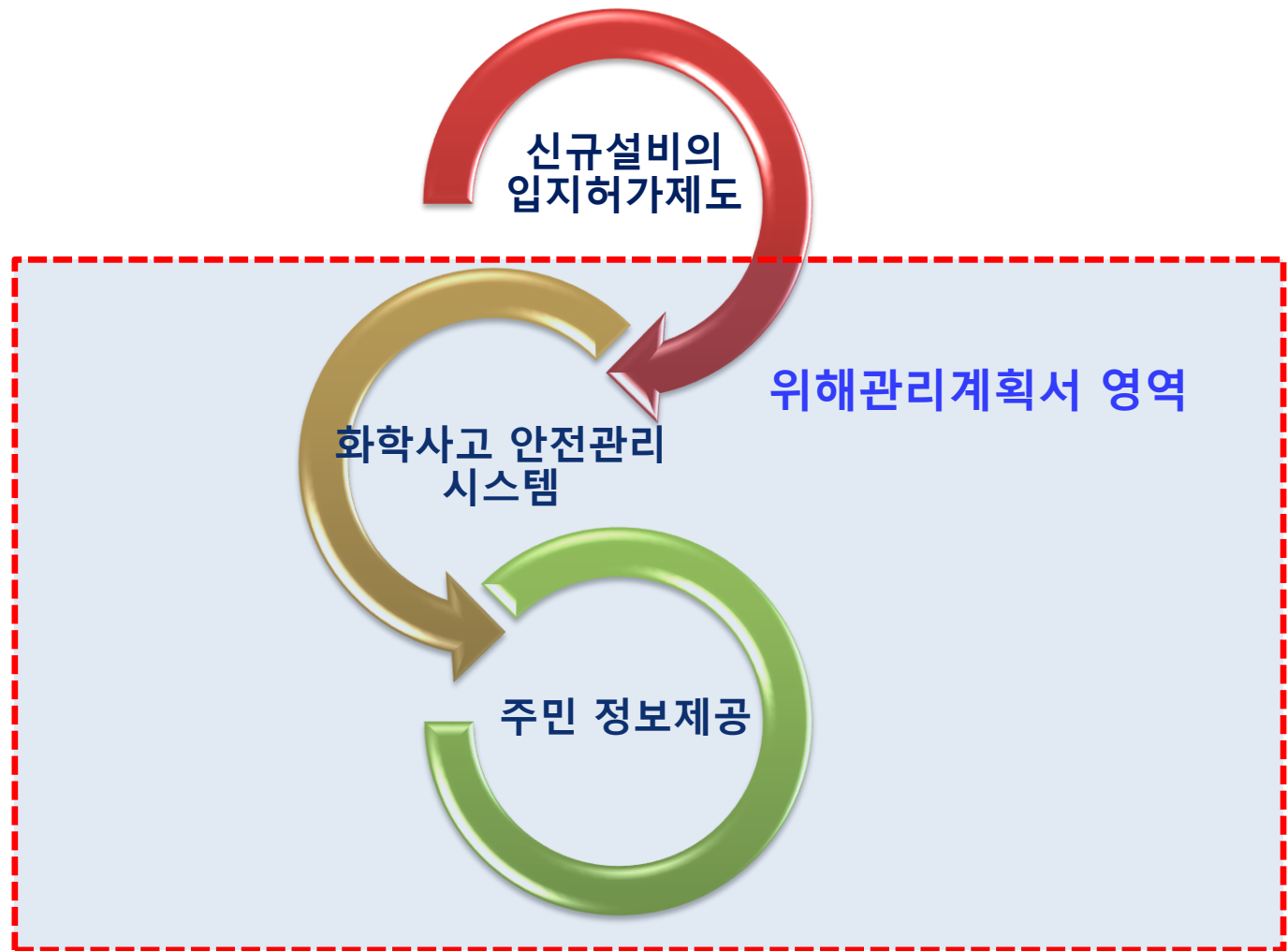
위해관리계획서 작성 시 유의사항



I.위해관리계획 개요



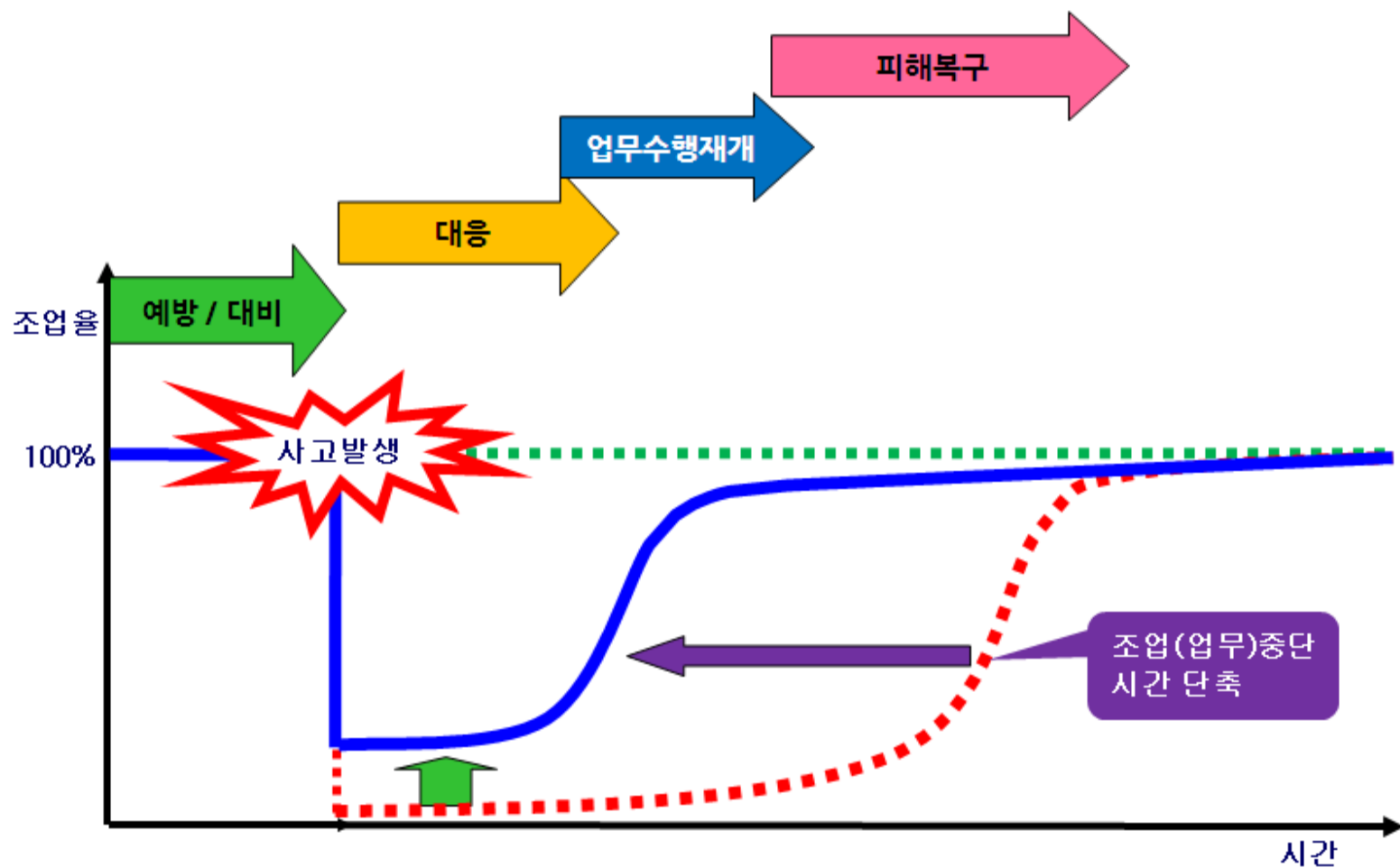
1. 국내,외 화학사고 관리제도



2. 화학사고 안전관리의 4단계



- 화학사고에 따른 업무연속성 확보



3. 신규설비의 입지허가 제도



입지허가(토지이용계획)

- 토지이용계획은 세베소지침(II) 권고에 따라 유럽회원국에서 적극 수용
 - ◎ 유해시설로부터 보호대상(사람, 환경 등) 사이의 **최소 안전거리 확보**(입지허가요건)
 - ◎ 신규시설 입지선정, 기존시설의 증설과 주변토지 개발에 활용
 - ◎ 토지의 이용과 사회·문화적 환경에 따라 국가마다 적용수준, 방법론 차이
 - ◎ 토지이용계획 적용 방법
 - ⇒ Consequence Based : 사고로 인한 영향범위에 기초한 안전거리 설정(프랑스, 핀란드)
 - ⇒ Risk Based : 사고로 인한 영향과 해당 사고가 일어날 가능성을 평가하여 안전거리 적용(영국)
 - ⇒ Generic Safety Distance 또는 Consequence Based 혼용 : 일반적인 안전거리를 우선 적용하되, 실제거리가 권고거리보다 짧은 경우 Consequence 적용(독일)

→ 국내 여건에 장외영향평가를 토지이용계획 개념으로 **접근**하는 것은 **한계**, 독일·영국의 토지이용계획을 혼합한 **한국형 환경안전제도** 개발

4. 사고예방 안전관리시스템



사고예방 및 안전관리시스템

- 미국 및 유럽회원국에서 다양한 형태로 제도 운영
 - ◎ 사업장 내 사고예방 정책과 안전관리시스템을 구축하여 사고 관리
 - ◎ 미국은 EPA의 RMP, OSHA 의 PSM를 조화롭게 운영
 - ◎ 유럽은 세베소 지침에 따라 회원국마다 차이 발생
 - ⇒ 영국 안전보건청(HSE)의 중대산업사고 위험관리규정(COMAH)이 대표사례
 - ◎ Off-site 영향은 미국의 RMP(Risk Management Program)에서 고려
 - ⇒ 장외영향분석, 사고예방프로그램, 비상대응프로그램 등으로 구성
 - ⇒ 시설의 위험도에 따라 작성수준을 차등 적용(프로그램 1,2,3)
 - ⇒ 장외영향 분석지침, RMP-eComp 등 도구를 제공하되, 자유로운 형태로 제출

위해관리계획은 미국 **RMP체계**를 반영하되 비상대응프로그램을 **보강**

5. 주민정보공개 (지역사회 알 권리법)-1



미국 비상계획 및 지역사회 알 권리법(EPCRA)

□ 배경

◎ 1984년 12월 발생한 인도 보팔사고를 계기로 1986년 10월 제정

◎ 독성화학물질의 저장과 취급으로 인한 환경 및 안전 위험에 대응

⇒ 독성 화학물질에 대한 지역사회의 알 권리(Community Right -to-know) 요구 수용

◎ 주요 내용

⇒ 비상계획(Emergency Planning : sec 301-303)

⇒ 비상누출 신고(Emergency Release Notification : sec 304)

⇒ 유해화학물질 저장, 보고

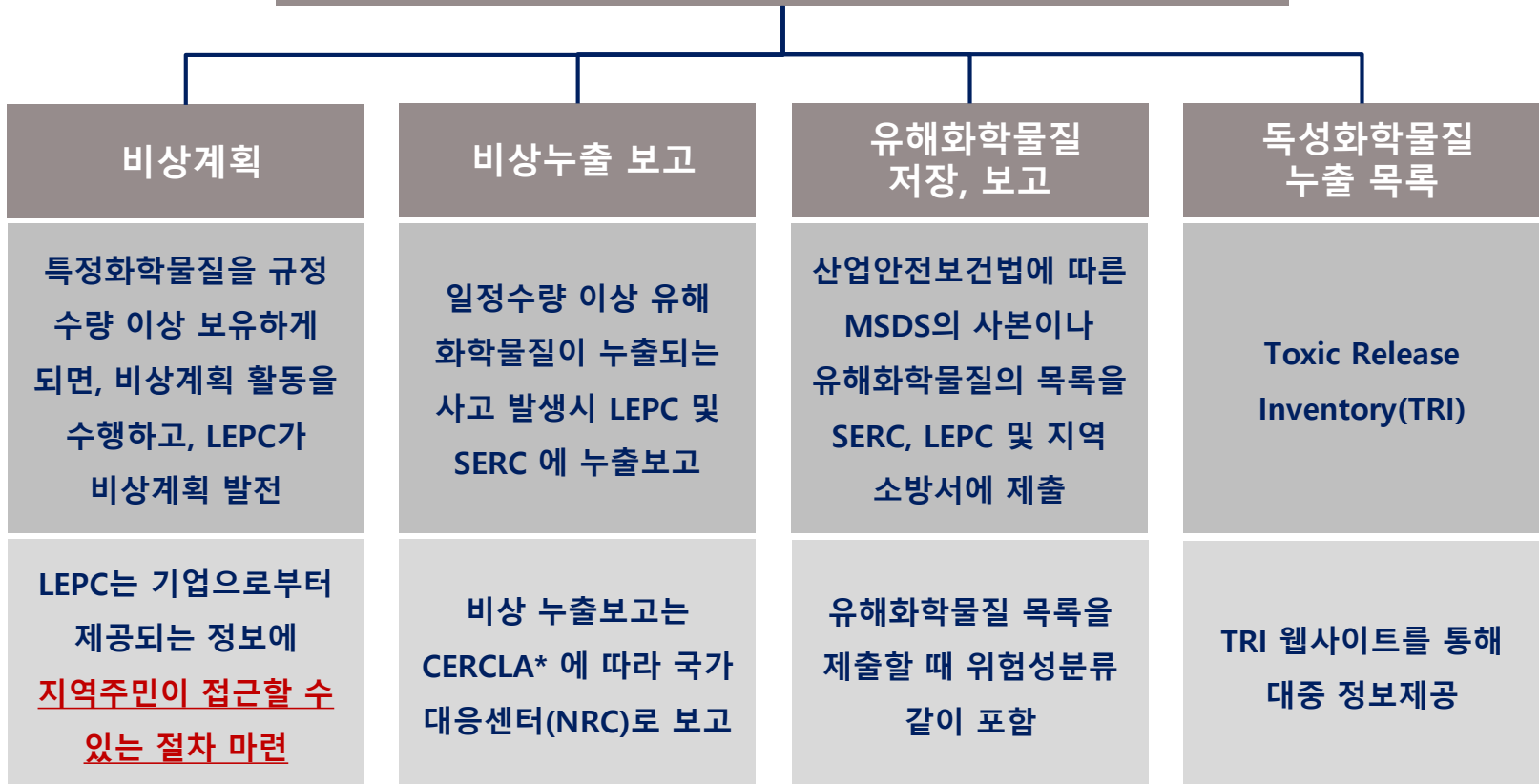
(Hazardous Chemical Storage reporting requirements : sec 312)

⇒ 독성화학물질 누출 목록(Toxic Chemical Release Inventory : sec 313)

6. 주민정보공개 (지역사회 알 권리법)-2



비상계획 및 지역사회 알 권리법



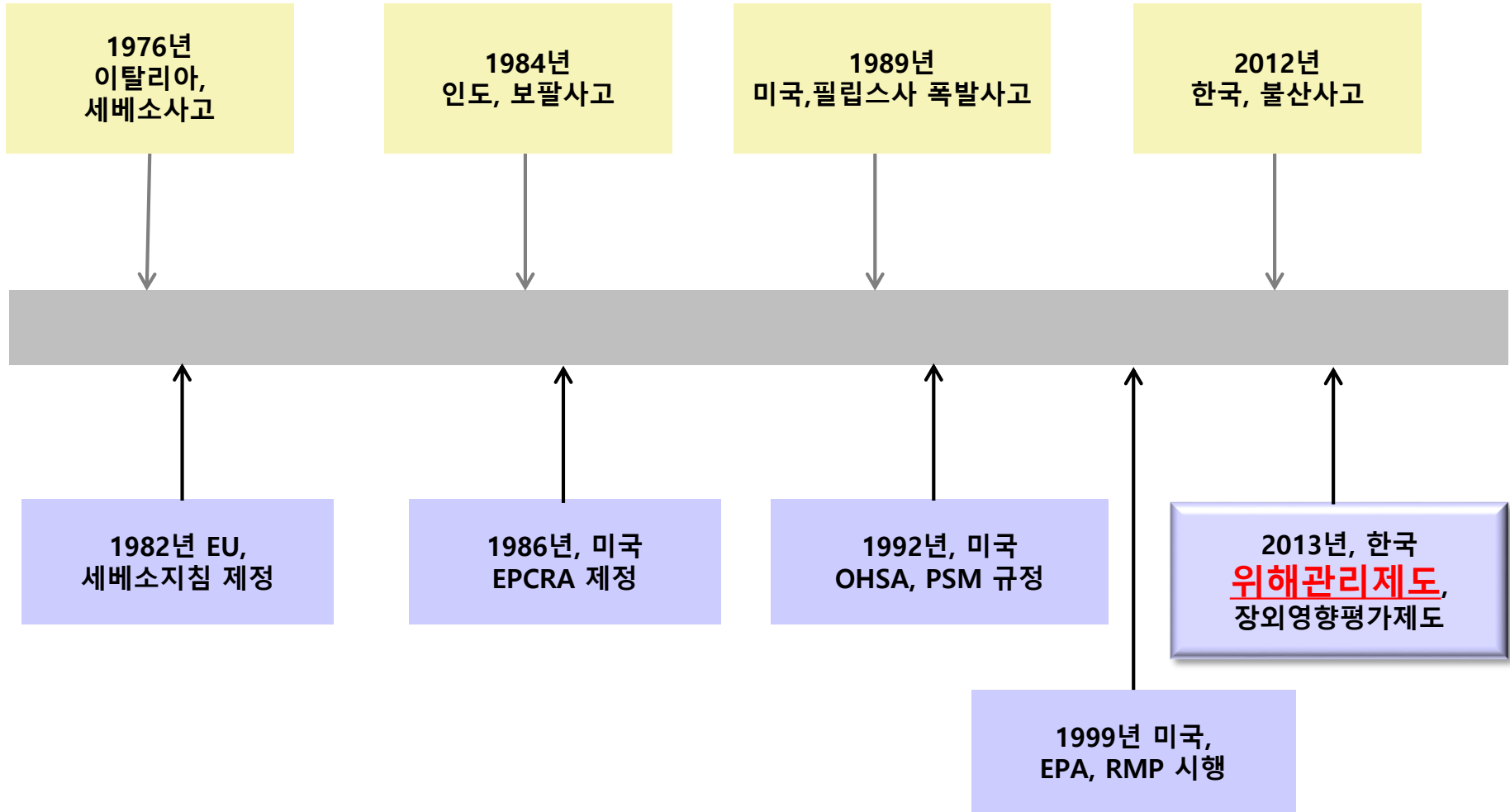
지역비상대응 계획에 포함

CAA* 112(r), 40 CFR 68에 따라 RMP 수립 및 제출

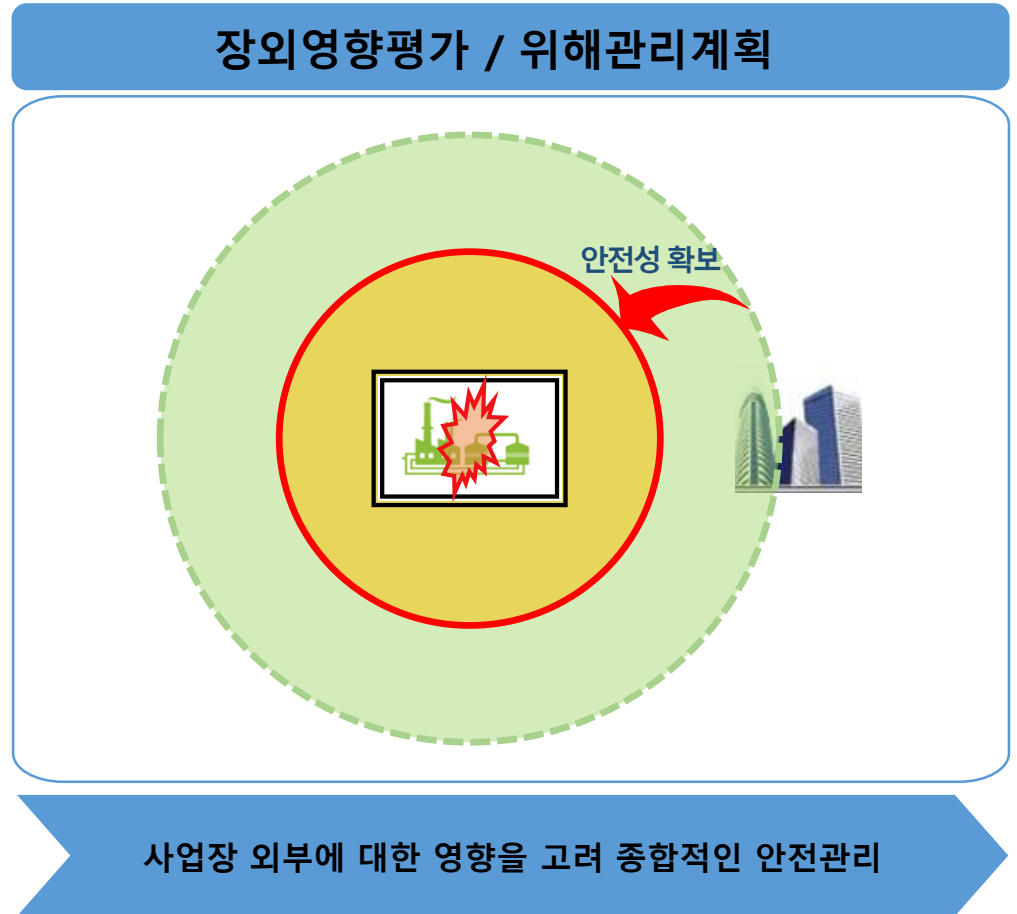
* Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA, 미국 포괄적 환경대응 책임 보상법)

* Clean Air Act(CAA, 대기 오염방지법)

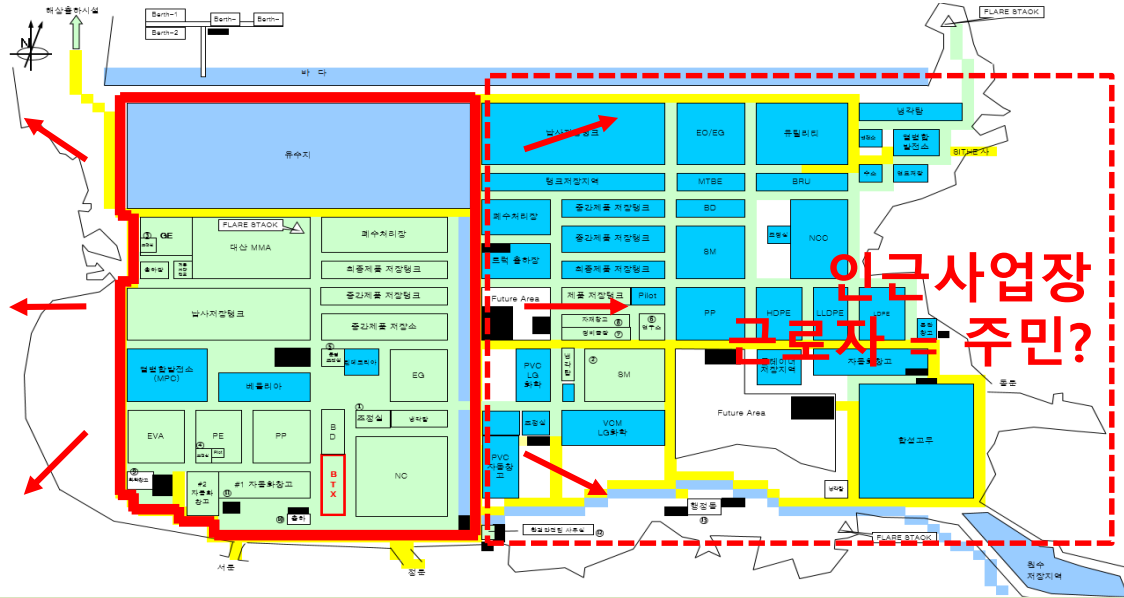
7. 국내 · 외 화학사고 관리제도의 도입



8. 국내 화학사고 예방 제도 비교



9. 장외와 보호대상의 개념



장외란 ?

유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 **사업장 부지의 경계를 벗어난 바깥**

보호대상이란 ?

화학사고의 영향으로부터 사업장 외부의 주민과 환경 보호

주민이란 ?

거주시설, 기관(학교, 병원, 교도소, 공공기관 등) 및 상가 등 상업·산업시설 등에 거주하는 사람(공장 등의 사업장에 **정기적으로 출·퇴근하는 근로자를 포함**)

10. 제도의 적용범위



Safe Technology



Safe Management

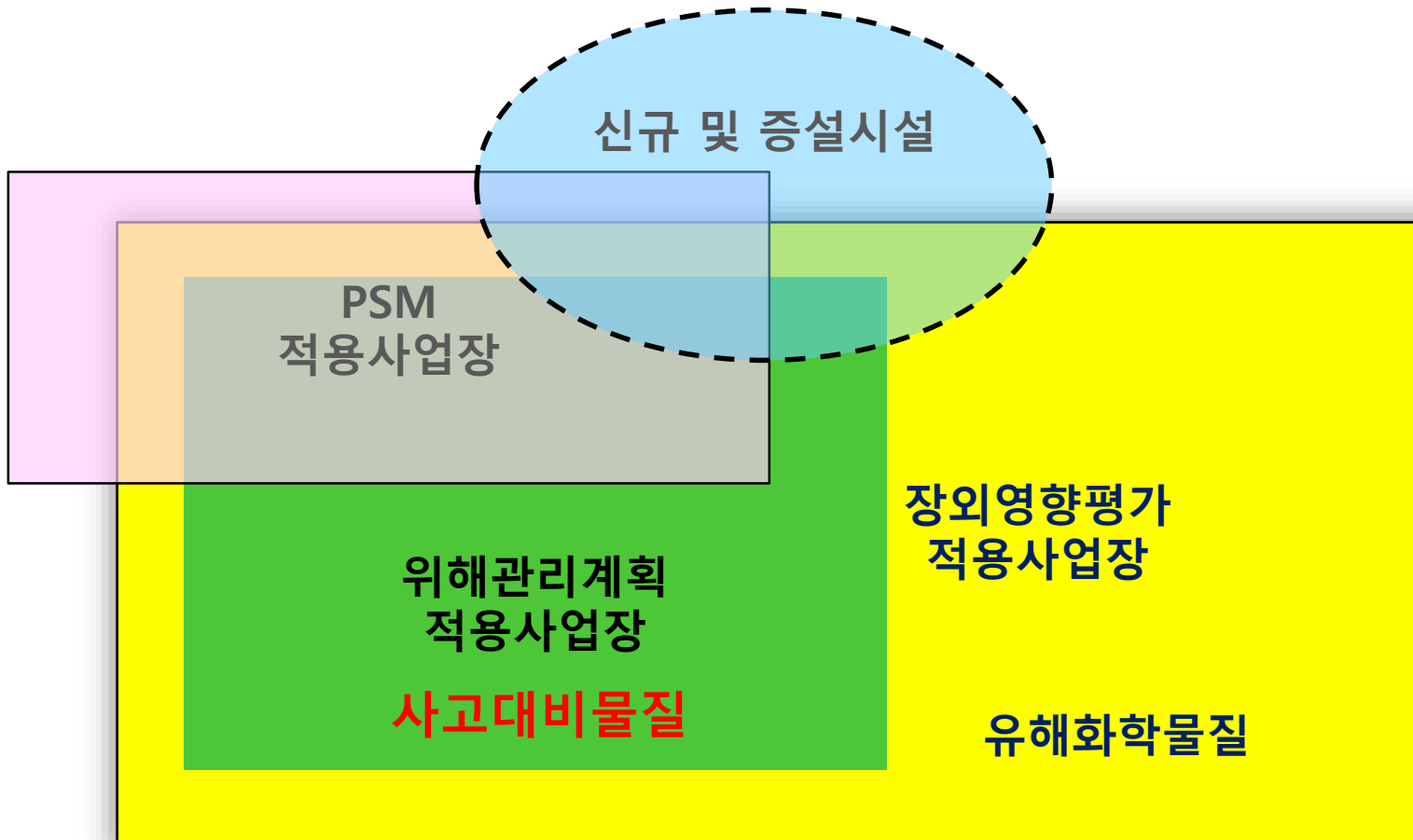


Emergency Planning

장외영향평가

위해관리계획

11. 적용대상



12. 위해관리계획 제도 개요



위해관리계획

사고대비물질 취급시설의
위험관리를 위한 종합적 사고예방
프로그램

적용대상

사고대비물질(69종)을 일정수량
이상으로 취급하는 자
[법 제41조 및 규칙 제45조]

※ 사고대비물질(28종) 추가 총 97종
시행일 2018. 01.01

제출시기 및 구성요소

매 5년마다 제출
➔ 장외평가, 사고예방프로그램,
비상대응프로그램 포함

13. 위해관리계획서 작성 대상



- 사고대비물질(69종)을 일정수량 이상으로 취급하는 자 / [시행규칙 - 별표 10] (현재.17.06)

사고대비물질별 수량 기준 (예)

(단위: kg)

번호	사고대비물질명	적용범위	CAS 번호	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량
1	포름알데하이드 (Formaldehyde)	포름알데하이드 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	000050-00-0	1,500,000	200,000
2	메틸 하이드라진 (Methyl hydrazine)	메틸 하이드라진 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	000060-34-4	300,000	10,000
3	포름산 (Formic acid)	포름산 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	000064-18-6	1,500,000	20,000
4	메탄올 (Methanol)	메탄올 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질	000067-56-1	1,500,000	200,000
5	벤젠 (Benzene)	벤젠 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질	000071-43-2	1,500,000	10,000
6	염화메틸 (Methyl chloride)	염화메틸 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	000074-87-3	300,000	10,000

14. 위해관리계획 제도 관련 법률(1)



1. 위해관리계획 제출 대상

(1) 유해화학물질 영업허가 시

☞ 위해관리계획서 제출(법28조)

(2) 영업변경허가에 해당하면서 사고대비물질을 지정수량 이상 취급하는 경우

☞ 영업변경허가 사항(시행규칙 제29조)

- 업종별 보관·저장시설 또는 운반시설 용량이 100분의 50 이상 증가하는 경우
- 연간 제조량 또는 사용량이 100분의 50 이상 증가하는 경우
- 유해화학물질 품목의 변경
- 장외영향평가서의 장외 평가 정보가 변경된 경우
- 사업장의 소재지(사무실만 있는 경우는 제외)

(3) 사고대비물질 총 용량 또는 연간 제조량 증가할 경우 변경된 위해관리계획서 제출

☞ 고시 제7조

- 사고대비물질 보관·저장시설의 총 용량이 100분의 50 이상 증가하거나
연간 제조량 또는 사용량이 100분의 50 이상 증가한 경우

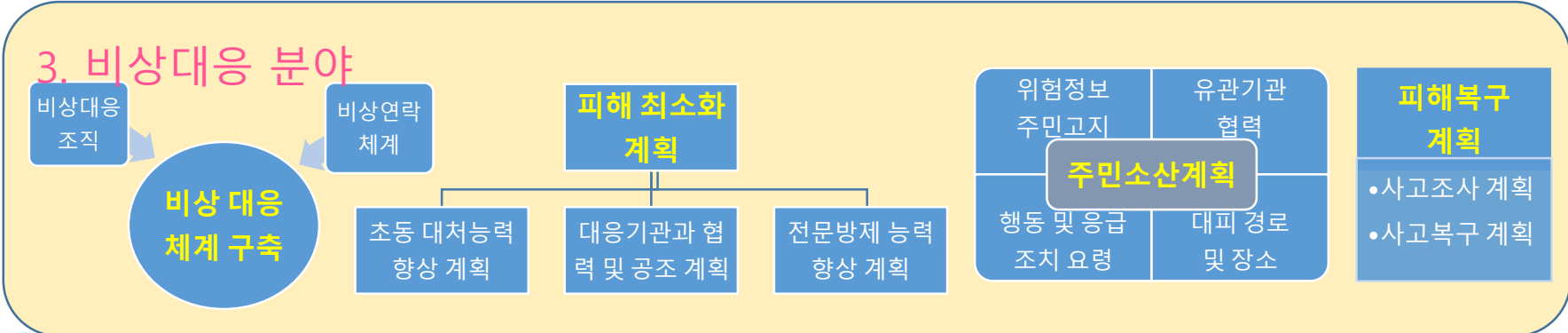
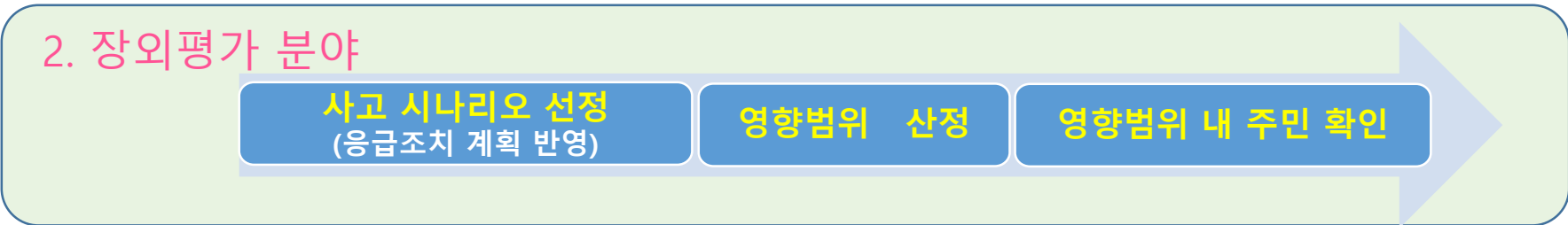
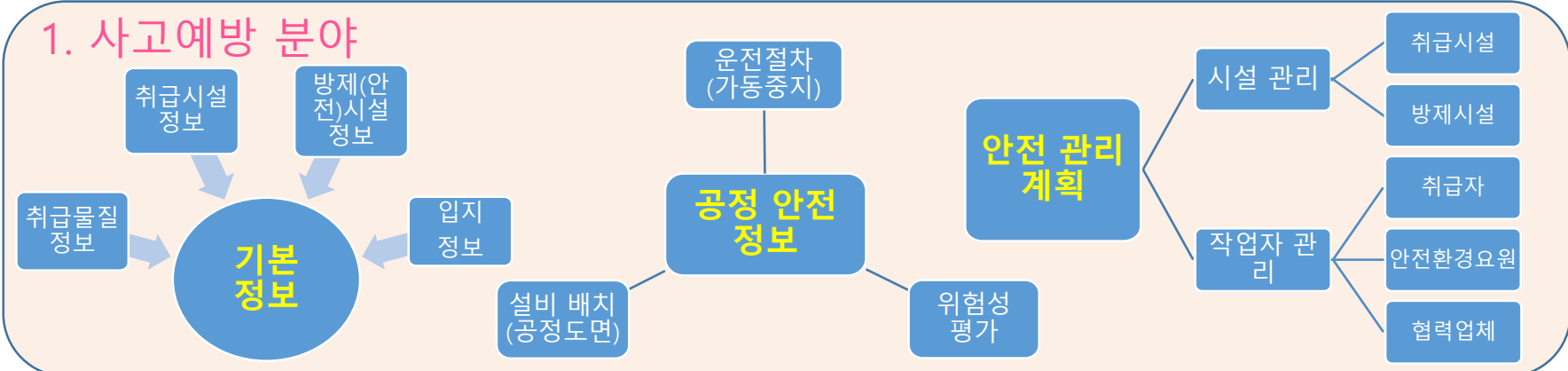
14. 위해관리계획 제도 관련 법률(2)



2. 위해관리계획서 미제출 등 과태료

- (1) 미제출 또는 거짓제출 → 5년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금(화관법 58조)
- (2) 위해관리계획 주민고지 미실시 → 위와 동일
- (3) 위해관리계획에 따른 응급조치 미실시 → 위와 동일
- (4) 위해관리계획서 수정·보완 미 이행 → 1년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

15. 위해관리계획서 구성내용



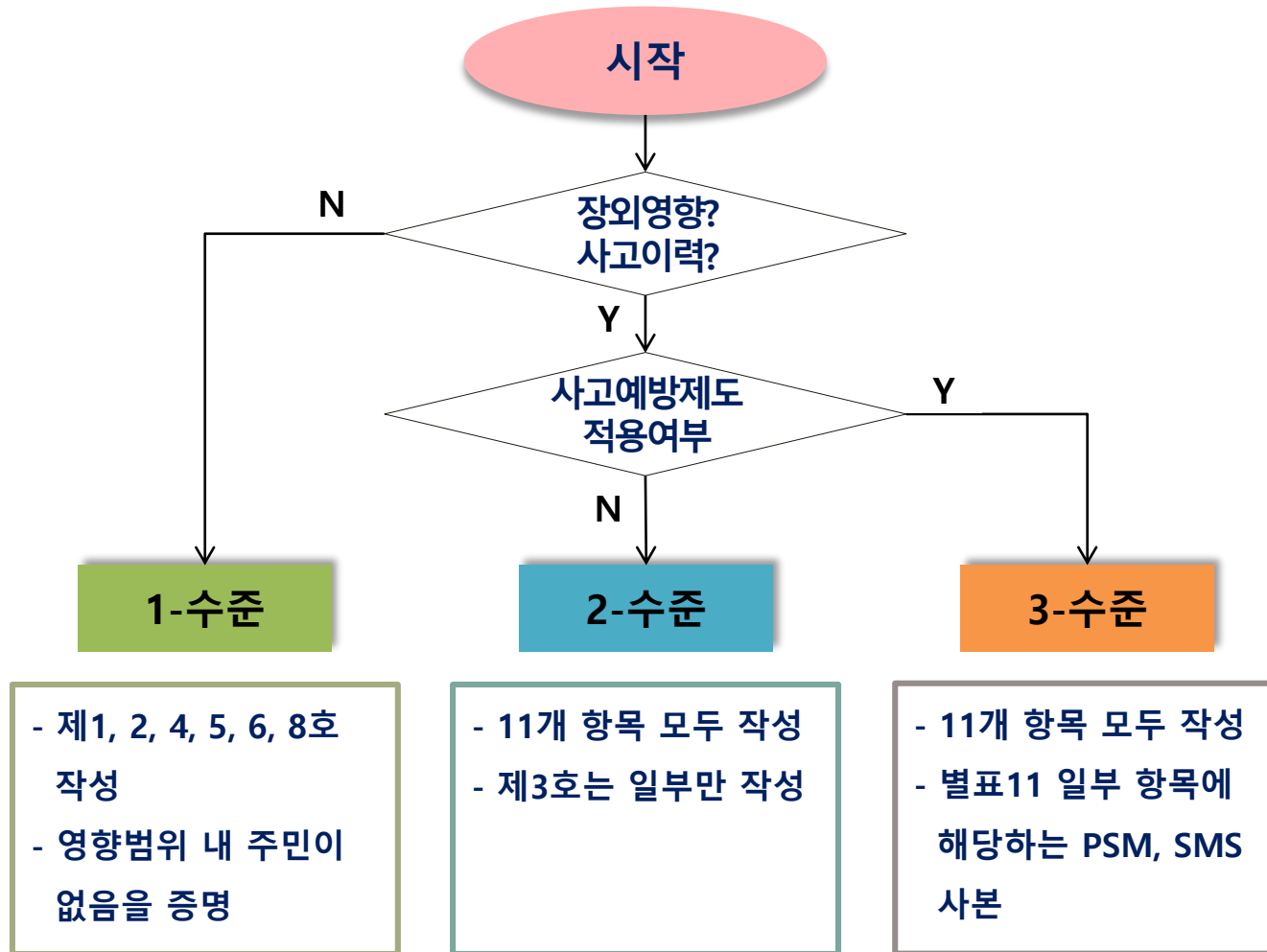
16. 위해관리계획서 구성항목(화관법 제41조)



항목	구분
1. 취급 사고대비물질의 목록 및 유해성 정보	사고예방 분야
2. 사고대비물질 취급시설의 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황	
3. 사고대비물질 취급시설의 공정안전정보, 공정위험성 분석자료, 공정운전절차 및 유의사항	
4. 사고대비물질 취급시설의 운전책임자·작업자 현황	
5. 화학사고 대비 교육·훈련 및 자체 점검 계획	
6. 화학사고 발생 시 비상 연락체계 및 가동중지에 관한 권한자 등 안전관리 담당조직	비상대응 분야
7. 화학사고 발생 시 유출·누출 시나리오 및 응급조치 계획	장외평가 분야
8. 화학사고 발생 시 영향범위에 있는 주민, 공작물·농작물 및 환경매체 확인	
9. 화학사고 발생 시 주민(인근 사업장에 종사하는 사람을 포함)의 소산계획	비상대응 분야
10. 화학사고 피해의 최소화·제거 및 복구 등을 위한 조치계획	
11. 그밖에 사고대비물질의 안전관리에 관한 사항	사고예방 분야

* 공정안전보고서와 중복(녹색), 일부중복(파란색), 비 중복(빨간색)으로 표기

17. 위해관리계획서 수준별 작성범위



18. 위해관리계획서 제출 시기(경과 규정)



- 신규시설 : 2015년부터 바로 적용
- 기존시설 : 경과규정에 따라 연차적(3년)으로 적용

1. 2015년 제출

- 산업안전보건법 시행령 제33조의 6 ①항 1호에서 7호 공정안전보고서(PSM, Process Safety Management) 작성·제출대상
- 고압가스안전관리법 제13조의2 안전성향상계획(SMS, , Safety Management System) 작성·제출대상

2. 2016년 제출

- 산업안전보건법 시행령 별표 10 공정안전보고서 작성·제출대상

3. 2017년 제출

- 기타 사업장

- 유해화학물질 영업허가에 관한 경과조치



➤ 종전 유해화학물질 관리법에 따라 **사고대비물질(20종)**을 취급한 자가 유해화학물질 영업허가를 받아야 하는 경우

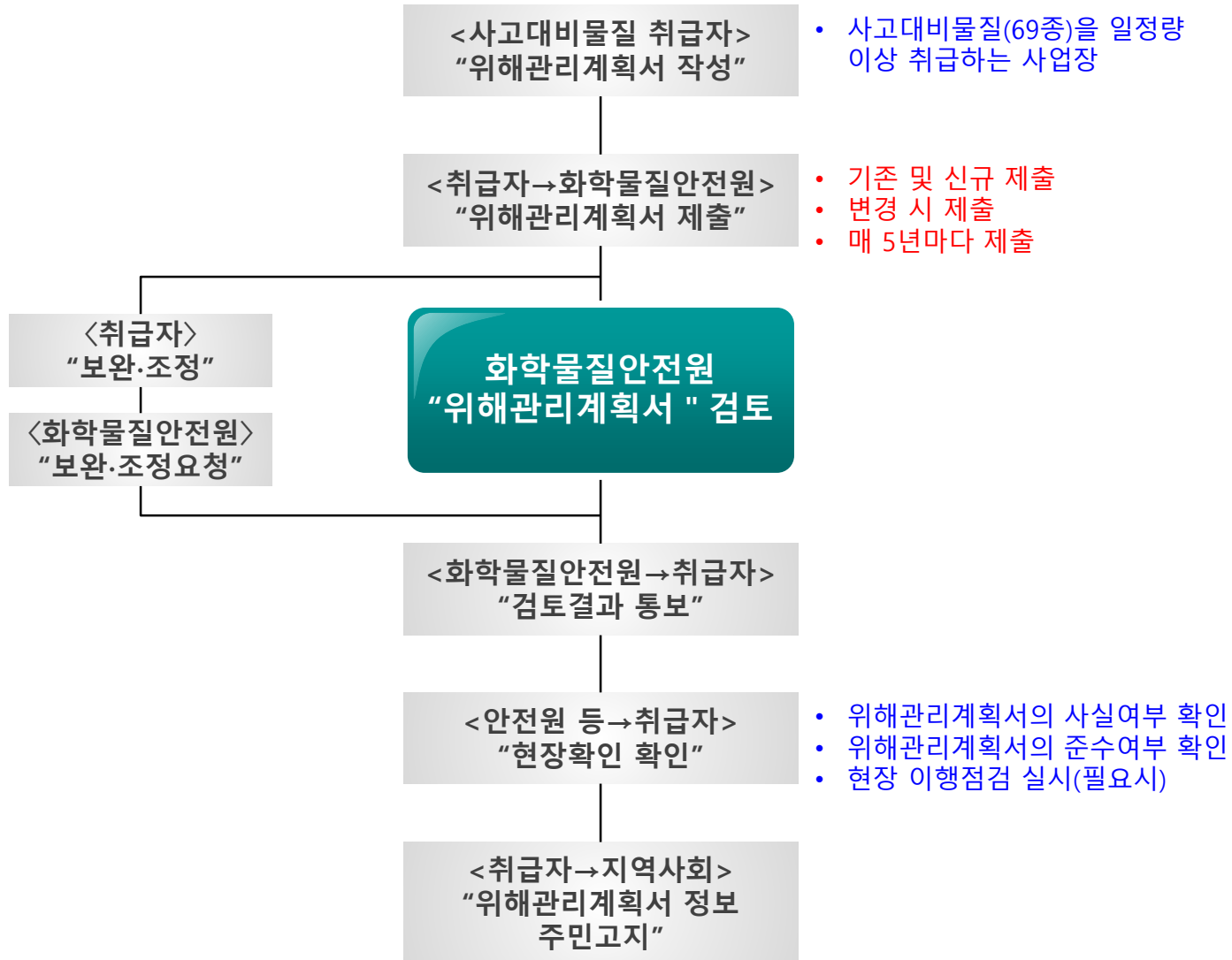
1. 2016년 12월 31일 : 산업안전보건법 시행령 별표 10 공정안전보고서 작성·제출대상
2. 2017년 12월 31일 : 기타 사업장

※ 영업허가 신청 첨부서류
 ① 적합통보를 받은 장외영향평가서
 ② 취급시설 검사결과서
 ③ 적합통보를 받은 위해관리계획서

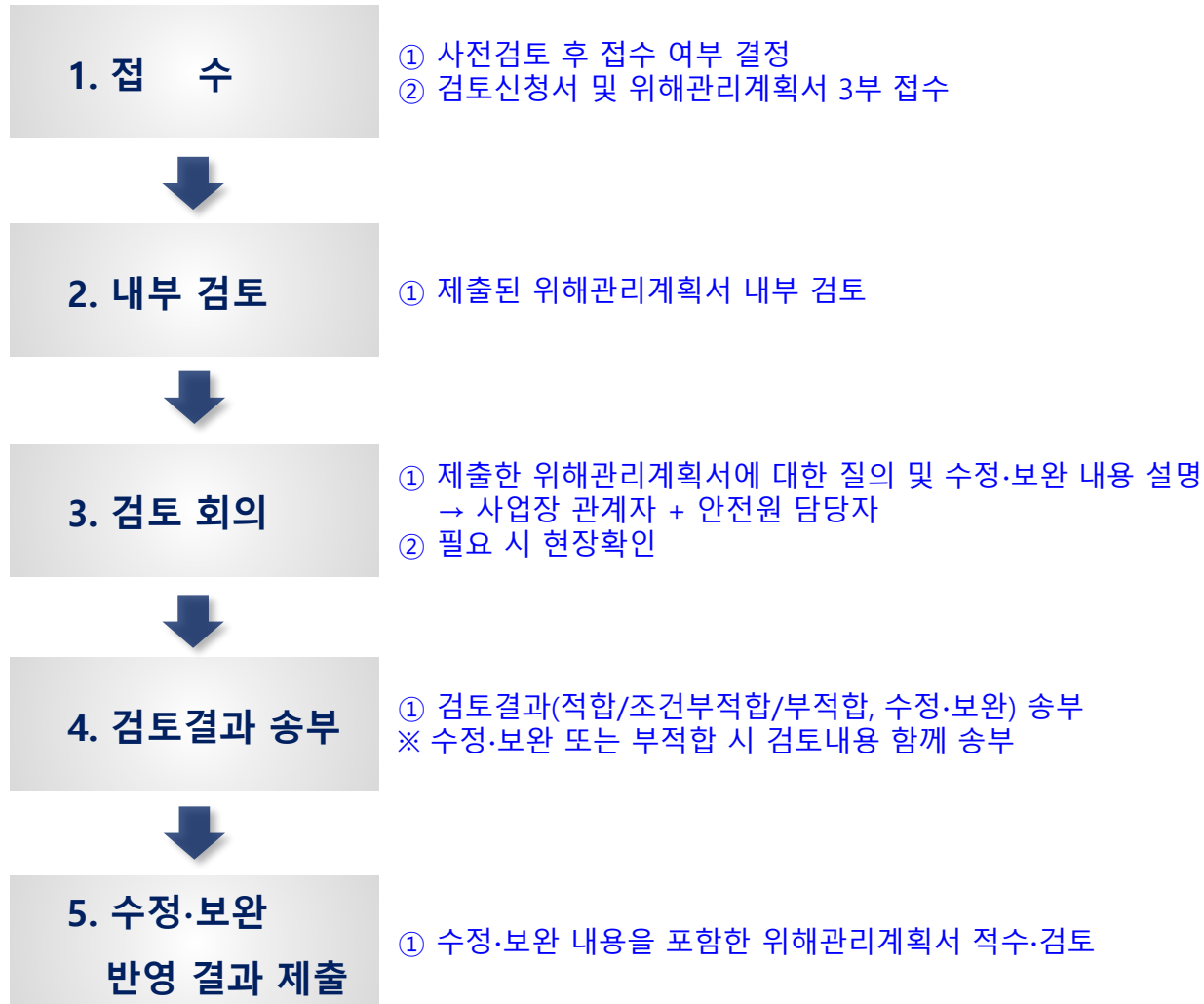
번호	사고대비물질
1	과망간산칼륨(Potassium permanganate)
2	과염소산칼륨(Potassium perchlorate)
3	노말-부틸아민(n-Butylamine)
4	니트로메탄(Nitromethane)
5	메틸 아크릴레이트(Methyl acrylate)
6	메틸에틸케톤 과산화물(Methyl ethyl ketone peroxide)
7	샤린(O-Isopropyl methyl phosphonofluoridate)
8	산화질소(Nitric oxide)
9	아크릴산(Acrylic acid)
10	아크릴일 클로라이드(Acrylyl chloride)

번호	사고대비물질
11	알릴 클로라이드(Allyl chloride)
12	에틸렌디아민(Ethylenediamine)
13	에틸렌이민(Ethylenimine)
14	염화 벤질(Benzyl chloride)
15	질산나트륨(Sodium nitrate)
16	질산암모늄(Ammonium nitrate)
17	질산칼륨(Potassium nitrate)
18	트리에틸아민(Triethylamine)
19	포름산(Formic acid)
20	헥사민(Hexamine)

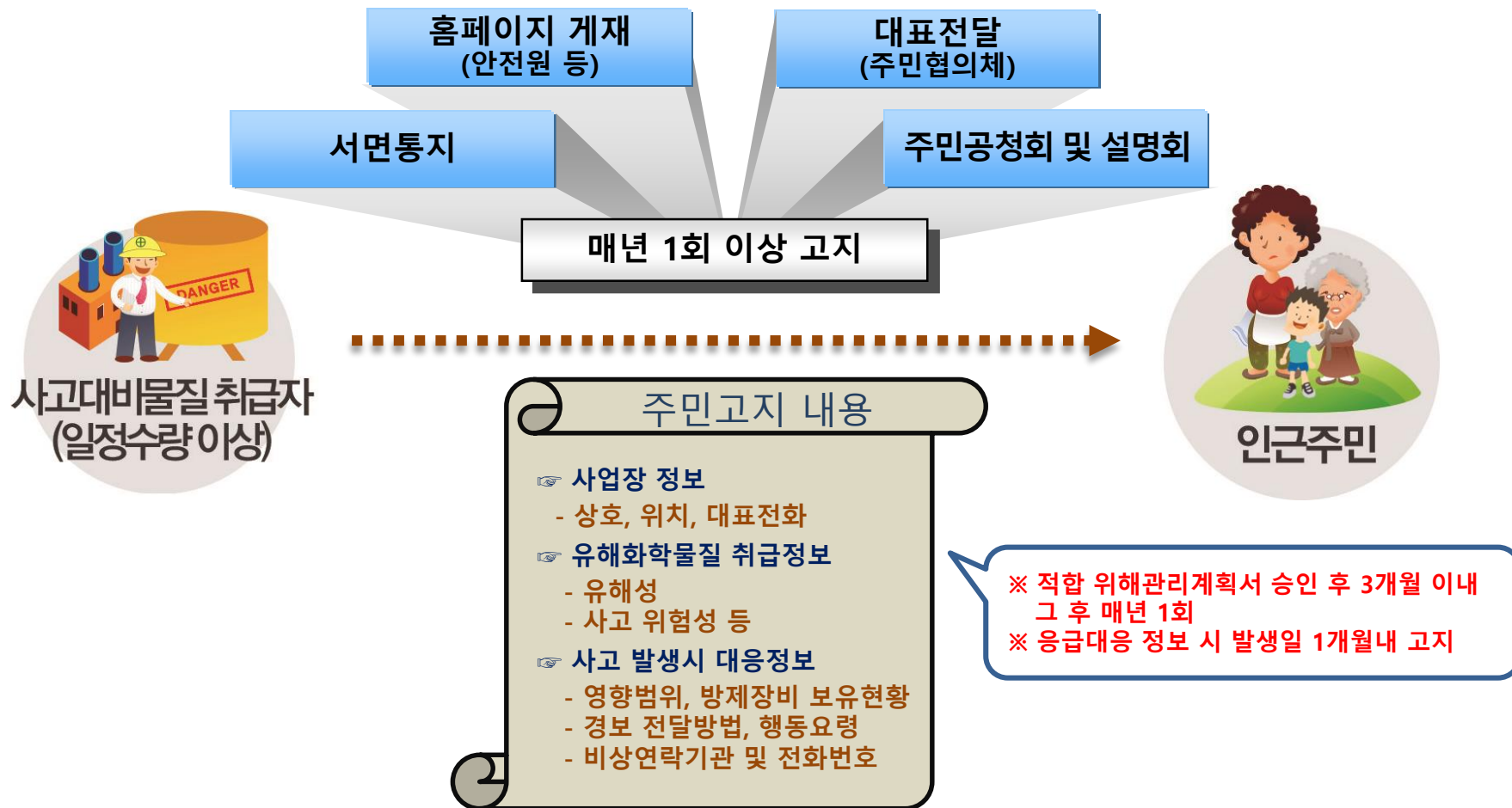
19. 위해관리계획서 검토/확인/이행점검(1)



19. 위해관리계획서 검토/확인/이행점검(2)



20. 위해관리계획서 주민고지 내용 및 방법



Ⅱ. 위해관리계획서 구성 및 목차



1. 위해관리계획서 고시 개요



(1) 목적

화학물질관리법 제41조 및 같은 법 시행규칙 제45~48조에 따른
위해관리계획서의 작성·제출·검토 및 지역사회 고지 등에 필요한 세부내용 규정

(2) 구성체계 : 총 6장 58조, 별지서식 18종으로 구성

- 제1장 총칙(목적, 정의, 자료의 보호 등)
- 제2장 위해관리계획서의 작성·제출·검토, 결과조치 등
- 제3장 각 항목별 작성방법과 내용
- 제4장 검토기준
- 제5장 위해관리계획서의 지역사회 고지
- 제6장 이행점검에 대한 사항

2. 위해관리계획서 고시 목록(1)



구분		내용	비고
제1장 총칙		- 목적, 정의, 작성원칙 등	
제2장 위해관리계획서의 작성·제출 등	제1절 위해관리계획서의 작성·제출	- 작성범위 - 작성자 요건 - 제출대상 및 제출방법 등	
	제2절 위해관리계획서의 검토	- 검토방법(장외영향평가 분야 포함) - 타 인·허가 기관과의 협조 - 사업장 관계자의 참여	
	제3절 검토결과 조치	- 검토결과에의 구분 및 통보 - 서류의 수정·보완 - 현장 확인 등	- 별지 제1호 - 별지 제2호
제3장 위해관리계획서의 작성 기준	제1절 사업장 및 취급시설 개요	- 사업장 일반정보 - 취급시설 개요	- 별지 제3호 - 별지 제4호
	제2절 사고대비물질의 목록 및 유해성 정보	- 유해화학물질 목록 및 취급량 등 - 유해화학물질 유해성 정보	- 별지 제5호 - 별지 제6호
	제3절 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황	- 취급시설의 입지정보 - 취급시설의 목록 및 명세 - 방제시설의 사양 - 방제장비 및 물품의 보유현황 등	- 별지 제7~13호
	제4절 사고대비물질 취급시설의 공정안전정보 등에 관한 사항	- 공정안전정보 - 공정 위험성 분석 - 공정안전절차 및 유의사항	- 별지 제14호 - 별지 제15호
	제5절 사고대비물질 취급시설의 운전책임자 등 현황	- 시설·공정별 운전책임자 등 - 피해를 입을 수 있는 작업자 현황	

2. 위해관리계획서 고시 목록(2)



구분		내용	비고
제3장 위해관리계획서의 작성 기준	제6절 화학사고 대비 교육·훈련 및 자체점검 계획	- 교육·훈련 - 자체점검 계획	
	제7절 화학사고 발생시 비상연락체계 및 안전관리 담당 조직	- 비상연락체계 등 - 안전관리 담당 조직(비상대응조직)	
	제8절 화학사고 발생시 유출누출 시나리오 및 응급조치 계획	- 사고시나리오 선정 - 응급조치 계획	
	제9절 화학사고 발생시 영향범위에 있는 주민 등의 확인	- 영향범위 작성 - 영향범위에 있는 주민 등의 확인 - 기상정보	- 별지 제16호 - 별지 제17호
	제10절 화학사고 발생시 주민의 소산계획	- 주민고지 등을 포함한 주민소산계획	- 별지 제18호
	제11절 화학사고 피해의 최소화제거 및 복구 등을 위한 조치계획	- 지역 비상대응기관과의 협력체계 - 자체 방제능력 확보 계획 - 사고조사 및 사고복구 계획	
	제12절 그 밖에 사고대비물질의 안전관리에 관한 사항	- 시설 및 공정 유지·보수시 안전관리계획 - 협력업체 안전관리계획 등	
제4장 위해관리계획서 검토기준		- 제3장의 각 항목에 대한 검토기준	
제5장 위해관리계획서의 지역사회 고지		- 위해관리계획서의 지역사회 고지 의무·방법 - 고지서 보관	
제6장 위해관리계획서 이행점검		- 위해관리계획서 이행점검 주기 및 등급	

3. 위해관리계획서 목차(1)



1. 사업장 및 취급시설 개요

2. 사고대비물질의 목록 및 유해성정보

- (1) 유해화학물질의 목록 및 취급량 등
- (2) 유해화학물질의 유해성 정보

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황

- (1) 취급시설의 입지정보 등
- (2) 취급시설의 목록 및 명세
- (3) 방제시설의 사양
- (4) 방제장비 및 물품의 보유현황 등

4. 사고대비물질 취급시설의 공정안전정보 등에 관한 사항

- (1) 공정안전정보 (**공정도면 관리 계획** 등)
- (2) 공정 위험성 분석
- (3) 공정운전절차 및 유의사항

5. 사고대비물질 취급시설의 운전책임자 등 현황

- (1) 운전책임자 및 작업자 현황
- (2) 피해 우려 작업자 현황

3. 위해관리계획서 목차(2)



6. 화학사고 대비 교육·훈련 및 자체점검 계획

- (1) 교육·훈련 계획
- (2) 자체점검 계획

7. 화학사고 발생 시 비상연락체계 및 안전관리담당 조직

- (1) 사고 시 **비상연락체계** 등 비상대응계획
- (2) 비상대응조직 구성 및 업무분장

8. 화학사고 발생 시 유출·누출 시나리오 및 응급조치 계획

- (1) 사고 시나리오 선정
- (2) 시나리오별 응급조치 계획

9. 화학사고 발생 시 영향범위에 있는 주민 등의 확인

- (1) 사고 시나리오별 영향범위
- (2) 영향범위에 있는 주민 등의 확인
- (3) 기상정보

3. 위해관리계획서 목차(3)



10. 화학사고 발생 시 주민의 소산계획

- (1) 주민 협의체 구성 체계
- (2) 주민고지의 구체적인 방법
- (3) 사고 발생 시 대피 경보
- (4) 사고 발생 시 주민행동 요령, 응급조치 요령, 주민대피 경로 및 장소
- (5) 유관기관과의 협의 체계 및 비상연락망

11. 화학사고 피해의 최소화·제거 및 복구 등을 위한 조치계획

- (1) 지역 비상 대응기관과의 협력체계
- (2) 자체 방제능력 확보 계획
- (3) 사고조사 계획
- (4) 사고복구 계획

12. 그 밖에 사고대비물질의 안전관리에 관한 사항

- (1) 안전에 관한 기타 사항 등

Ⅲ. 작성 시 유의사항



위해관리계획서 작성지원 메뉴얼



◆ 화학물질안전원 홈페이지(www.nics.me.go.kr)

환경부 화학물질안전원

HOME SITEMAP ENGLISH 환경부 홈페이지

정보공개 | 화학사고대응 | 사고예방제도 | 안전교육 | 알림·소식 | 민원·신고 | 기관소개

사고예방제도

제도소개 | 강의영향평가 | **위해관리계획** | 취급시설 안전관리 | 화학물질배출량·통계

위해관리계획서 | 화학물질배출량 자료

위해관리계획

HOME > 사고예방제도 > **위해관리계획** > **위해관리계획**

개요	관련법령	절차·접수 안내	주요고지
----	------	----------	------

위해관리계획이란?

- 위해관리계획은 사고대비물질을 취급수량 이상 취급하는 사업장에서 취급물질·시설의 잠재적인 위험성을 평가하고, 화학사고 발생 시 활용 가능한 비상대응체계를 마련하여 화학사고 피해를 최소화하도록 하는 제도입니다.
- 사고대비물질을 환경부령으로 정하는 수량 이상으로 취급하는 자는 「화학물질관리법」 제41조 및 동법 시행규칙 제48조에 따라 **위해관리계획서**를 작성하여 매 5년마다 환경부장관에게 제출해야 합니다.

작성항목

- 취급 사고대비물질의 목적 및 유해성 정보
- 사고대비물질 취급시설의 목적, 방제시설 및 장비의 보유현황
- 사고대비물질 취급시설의 공정안전정보, 공정위험성 분석자료, 공정안전절차 및 유의사항
- 사고대비물질 취급시설의 운영책임자·책임자 현황
- 화학사고 대비 교육 훈련 및 자체점검 계획
- 화학사고 발생 시 비상 연락체계 및 가동중지에 관한 권한자 등 안전관리 담당조직
- 화학사고 발생 시 유출 누출 시나리오 및 응급조치 계획
- 화학사고 발생 시 영향범위에 있는 주민 및 환경에 대해 확인
- 화학사고 발생 시 주민(인근 사업장에 종사하는 사람을 포함)의 소산계획

화학물질안전원
11-48302-0000-91

7월 7일

사고대비물질을 취급하는 사업장을 위한
위해관리계획서 작성안내서

구성
I. **위해관리계획서 이해**
II. **위해관리계획서 작성방법**
III. **위해관리계획서 관련 규정**

화학물질안전원
National Institute of Chemical Safety

11-48302-00108-91

지방자치단체를 위한
위해관리계획서 비상대응분야 검토안내서

구성
I. **위해관리계획서 이해**
II. **지방자치단체 검토·평가 방법**

화학물질안전원

- ❖ **위해관리계획서 작성안내서 및 작성예시**
- ❖ **위해관리계획서 작성 등에 관한 규정**
- ❖ **위해관리계획서 비상대응분야 검토안내서**
- ❖ **시나리오선정에 관한 기술지침**
- ❖ **주민소산계획 작성안내서**
- ❖ **위해관리계획서 심사사례집**
- ❖ **사고시나리오별 응급조치계획 작성 안내서**

주민소산계획
작성 안내서

2015. 8

mev 환경부 화학물질안전원

위해관리계획서 심사사례집

2015. 8

NICS
화학물질안전원
National Institute of Chemical Safety

사고시나리오별
응급조치계획
작성 안내서

2015. 9

화학물질안전원
National Institute of Chemical Safety





▶ 사고대비물질 적용 기준 및 수량기준 산정방법 2017. 06 변경

70'	니켈 카르보닐[Nickel carbonyl; 13463-39-3] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
71'	모노게르만 또는 사수소화 게르마늄[Germane ; Germanium tetrahydride ; 7782-65-2] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
72'	테트라플루오로에틸렌[Tetrafluoroethylene ; 116-14-3] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
73'	트리플루오로보란[Trifluoroborane ; 7637-07-2] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	150,000	1,000

74'	트리클로로 붕소[Boron trichloride ; 10294-34-5] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	150,000	1,000
75'	헥사플루오로-1,3-부타디엔 [Hexafluoro-1,3-butadiene ; 685-63-2] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
76'	브롬[Bromine ; 7726-95-6] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
77'	셀렌화 수소[Hydrogen selenide ; 7783-07-5] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
78'	이소프렌[Isoprene ; 78-79-5] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	1,500,000	20,000
79'	1,1-디클로로에틸렌[1,1-Dichloroethylene ; 75-35-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
80'	헥사메틸디실록산[Hexamethyl disiloxane ; 107-46-0] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
81'	펜타카르보닐 철[Pentacarbonyl iron ; 13463-40-6] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
82'	오불화 브롬[Bromine pentafluoride ; 7789-30-2] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
83'	염화 티오닐[Thionyl chloride ; 7719-09-7] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
84'	사염화 타이타늄[Titanium tetrachloride ; 7590-45-0] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
85'	클로로피크린[Chloropicrin ; 76-06-2] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
86'	비닐 에틸 에테르[Vinyl ethyl ether ; 109-92-2] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	1,500,000	20,000

번호	사고대비물질(영문명 및 CAS 번호)	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량
87'	실린[Silane ; 7808-62-9] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
88'	디실린[Disilane ; 1590-87-0] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
89'	디클로로실린[Dichlorosilane ; 4109-96-0] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	15,000	500
90'	트리클로로실린[Trichlorosilane ; 10025-78-2] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
91'	메틸디클로로실린[Methyldichlorosilane ; 75-54-7] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
92'	메틸트리클로로실린[Methyltrichlorosilane ; 75-79-6] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
93'	트리클로로비닐실린[Trichlorovinylsilane ; 75-94-5] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
94'	에틸트리클로로실린[Trichloroethylsilane ; 115-21-9] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
95'	테트라메틸실린[Tetramethylsilane ; 75-76-3] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
96'	테트라클로로 실리콘[Silicon Tetrachloride; 10026-04-7] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	75,000	750
97'	테트라플루오로 실리콘[Silicon tetrafluoride ; 7783-61-1] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	15,000	500

위해관리계획서 작성·제출 시기

- ① 기존 사고대비물질(69종)을 수량 기준 이상 취급하는 사업장 : 2017년 12월 31일까지 작성·제출
- ② 신규 지정된 사고대비물질(28종)을 2018년 1월 1일 기준으로 수량 기준 이상 취급하는 모든 사업장 : 2019년 6월 30일까지 작성·제출
- ③ 사고대비물질이 항상 채워진 상태로 운전되는 제조·사용시설(도금조, 세척조 등)이 사고대비물질 수량 기준 이상에 해당되어 위해관리계획서 대상이 된 사업장 : 2019년 6월 30일까지 작성·제출



붙임 2

사고대비물질 지정수량 산정 방법

- 사고대비물질 제조·사용수량(연간)
 - 사고대비물질(M_i)을 설비에서 1년간 제조하거나 사용할 수 있는 최대수량

제조·사용시설 취급 형태	제조·사용 최대수량(kg) 산정방법
<p>$M_i = X$ → [Tank] → $M_i = 0$</p>	<p>M_i가 공급되어 전량 소모되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연간 공급량(kg) + 전체 취급시설의 체류 또는 보관량(kg)
<p>$A_i = Y$ → [Tank] → $B_i = Z$ → $M_i = X$</p>	<p>M_i가 전량 생산되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연간 제조 또는 생산량(kg) + 전체 취급 시설 체류 또는 보관량(kg)
<p>$M_i = Y$ → [Tank 1] → $M_i = X$ → [Tank 2] → $M_i = X$ → [Tank 1]</p>	<p>M_i가 시스템에서 계속 순환되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> • 순환 시스템의 체류량(kg) + 연간 보충량(kg)
<p>$M_i = Y$ → [Tank] → $M_i = X$</p>	<p>M_i의 조성 또는 농도가 변경되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연간 공급량, 제조 또는 생산량 중 큰 용량(kg) + 전체 취급시설의 체류 또는 보관량(kg)

* M_i 는 적용 기준 함량(예: 염산 10% 이상)에 해당하는 각 사고대비물질의 총량을 말하며 보관을 목적으로 하는 저장소나 저장탱크는 제외

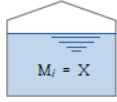
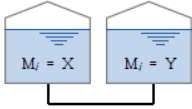
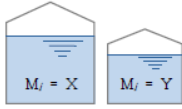
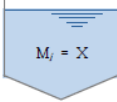
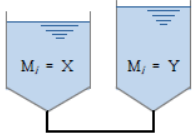


붙임 2

사고대비물질 지정수량 산정 방법

- 사고대비물질 보관·저장수량
 - 저장소, 저장탱크 등 사고대비물질(M_j)을 보관·저장하는 시설에서 보관·저장할 수 있는 최대수량
 - 사고대비물질(M_j)을 항상 채워진 상태로 운전하는 제조·사용의 경우 해당 시설의 최대용량



구분	취급 형태	보관·저장 최대수량(kg) 산정방법	
저장소· 저장탱크		M_i 단일 저장탱크	<ul style="list-style-type: none"> 단일 저장탱크에서 보관·저장할 수 있는 최대용량(kg)
		M_i 다수의 저장탱크가 배관으로 연결된 경우	<ul style="list-style-type: none"> 직접 연결된 모든 저장탱크(배관 미포함)에서 보관 또는 저장할 수 있는 최대용량(kg) ☞ 이송설비(펌프 등) 후단에서 배관으로 연결된 경우는 제외
		M_i 저장탱크가 인접하게 위치한 경우	<ul style="list-style-type: none"> 저장탱크(드럼 포함)별 간격이 1.5 m¹⁾가 확보되지 않은 경우는 인접한 모든 저장탱크의 최대용량(kg) ☞ 물리적으로 격리할 수 있는 설비(방류벽 등)가 고정 설치된 경우는 제외
제조· 사용시설 ²⁾ (도금조, 세척조 등)		M_i 가 상시 채워진 상태로 운전되는 경우	<ul style="list-style-type: none"> 해당 시설에서 채류할 수 있는 최대용량(kg)
		M_i 가 상시 채워진 상태의 다수의 설비가 배관으로 연결된 경우	<ul style="list-style-type: none"> 직접 연결된 모든 제조·사용시설(배관 미포함)에서 채류할 수 있는 최대용량(kg) ☞ 이송설비(펌프 등) 후단에서 배관으로 연결된 경우는 제외 ☞ 상시 닫혀서 운전되는 배관(배수 배관 등)으로 연결된 경우는 제외

1) 1.5m : 최소 방제거리를 고려한 안전거리(「위험물안전관리법」 참고)

2) 제조·사용시설 중 도금조, 세척조 등과 같이 사고대비물질이 항상 채워진 상태로 운전되어 보관·저장으로 볼 수 있는 시설을 취급하는 자 중 별표 10 보관·저장 수량 기준 이상에 해당되어 위해관리계획서 대상이 된 자는 2019년 6월 30일까지 위해관리계획서를 작성·제출

지자체를 위한 위해 비상대응분야 요약서



지방자치단체를 위한
위해관리계획서
비상대응분야
검토안내서

구성

- I. 위해관리계획 이해
- II. 지자체의 검토항목·절차·방법

2017. 05.30 발행

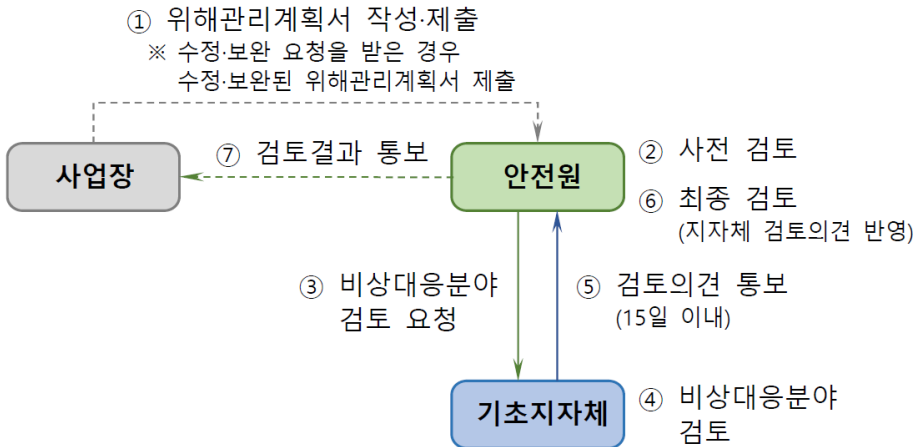
- 위해관리계획서 검토과정에 지자체 의견반영 법적근거 마련
- 사업장은 위해관리계획서와 비상대응분야요약서(별지 제 19호 서식)을 작성하여 안전원에 제출



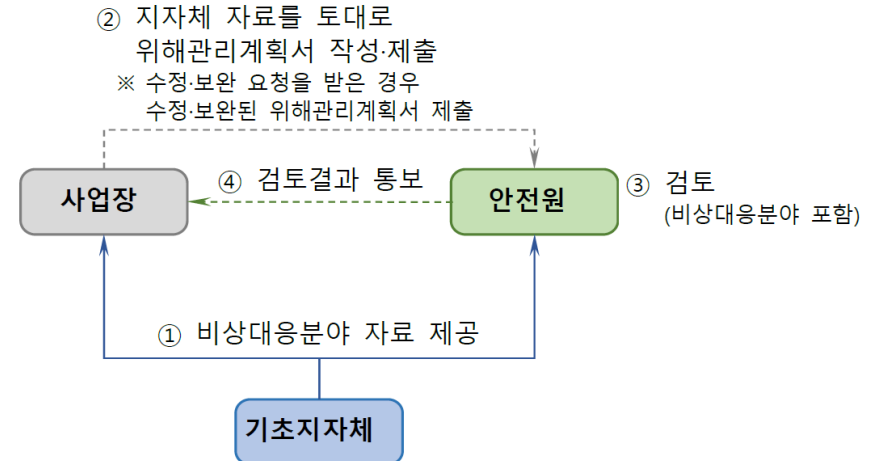
**【작성규정 별지 제19호서식】
위해관리계획서 비상대응분야 요약서 구성항목**

- ① 사업장 일반정보
- ② 최악의 사고시나리오 보호대상 목록 및 명세
- ③ 사업장 주변지역 영향 평가
 - 최악의 사고시나리오, 사고대비물질별 대안의 사고시나리오
- ④ 유관기관목록 및 유관기관과의 사고신고 체계
- ⑤ 응급 의료계획 및 연락처
- ⑥ 사고발생 시 대피경보
 - 사업장 내·외 대피경보 방법, 지자체·협의체를 통한 경보전달 방법
- ⑦ 주민 대피장소
- ⑧ 주민고지의 방법
- ⑨ 화학사고 대비 긴급구조계획

【절차 1】 지자체의 비상대응분야 검토



【절차 2】 지자체의 비상대응분야 자료 활용



- 2가지 절차방법 중 사업장이 선택





➤ 화학물질안전원 지침 제2017-4호 2017. 05. 30 제정

환경부, 고용노동부, 산업통상자원부

위해관리계획서, 장외영향평가서, 공정안전보고서, 안전성향상계획의 중복 사항

- 하나의 양식으로 통합
기존양식과 선택하여 사용 가능

1. 사업장 및 취급시설 개요(1)



사업장 일반정보

구분	작성내용													
사업장명														
대표자														
우편번호/주소														
관할기관														
사업자 등록번호														
(예상) 근로자수														
표준산업분류 (업종번호)														
연간 매출액	전체 사업장 :	해당 공정 :												
대표전화 및 FAX	담당자 및 연락처													
영업허가 구분	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>제조업</th> <th>사용업</th> <th>보관·저장업</th> <th>운반업</th> <th>판매업</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>내용</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		구분	제조업	사용업	보관·저장업	운반업	판매업	내용					
구분	제조업	사용업	보관·저장업	운반업	판매업									
내용														
제출대상	<input type="checkbox"/> 장외영향평가서 <input type="checkbox"/> 위해관리계획서													
제출구분	<input type="checkbox"/> 신규시설 <input type="checkbox"/> 변경 <input type="checkbox"/> 재 제출(직전 적합판정일 :)													
사고예방제도 관계여부	<table border="0"> <tr> <td>1.공정안전보고서</td> <td><input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상</td> </tr> <tr> <td>2.안전성향상계획서</td> <td><input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상</td> </tr> <tr> <td>3.기타 ()</td> <td><input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상</td> </tr> </table>		1.공정안전보고서	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상	2.안전성향상계획서	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상	3.기타 ()	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상						
1.공정안전보고서	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상													
2.안전성향상계획서	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상													
3.기타 ()	<input type="checkbox"/> 대상 <input type="checkbox"/> 비대상													
사고 영향범위내 주민여부	<input type="checkbox"/> 있음 <input type="checkbox"/> 없음													
최근 5년간 화학사고 여부	<input type="checkbox"/> 있음 <input type="checkbox"/> 없음													
위해관리계획서 작성 수준	<input type="checkbox"/> 수준 1(영향범위내 주민이 없고 5년간 사고가 없을 경우) <input type="checkbox"/> 수준 2(수준 1이 아니면서 사고예방제도 비적용 사업장) <input type="checkbox"/> 수준 3(수준 1이 아니면서 사고예방제도 적용 사업장)													
장외영향평가서 작성 수준	<input type="checkbox"/> 간이 <input type="checkbox"/> 표준 <small>* 장외영향평가서를 함께 제출하는 작성자의 경우 작성한다.</small>													
위해관리계획서 작성자		자격확인												

사업자등록번호를 기준으로 사업장별로 작성!

각 공정별로 구분

원칙적으로 사업장 직접 작성!
그러므로 자격도 사업장에서 득해야 함!
수료증 첨부!

1. 사업장 및 취급시설 개요(2)



취급시설 개요

구분	세부내용			
취급시설(설비)				
부지(면적)				
주요건물				
공정개요				
장치·설비 및 보유수량	<input type="checkbox"/> 상압저상탱크 (대)		<input type="checkbox"/> 건조기 (대)	
	<input type="checkbox"/> 압력용기 (대)		<input type="checkbox"/> 가열로 및 히터 (대)	
	<input type="checkbox"/> 열교환기 (대)		<input type="checkbox"/> 드럼 또는 용기 (대)	
	<input type="checkbox"/> 탈조류(증류탑 등) (대)		<input type="checkbox"/> 유해가스 처리설비 (대)	
	<input type="checkbox"/> 반응기 (대)		<input type="checkbox"/> 기타 설비 (대)	
동력기계 및 보유수량	<input type="checkbox"/> 펌프 (대)		<input type="checkbox"/> 송풍기 (대)	
	<input type="checkbox"/> 압축기 (대)		<input type="checkbox"/> 기타 동력기계 (대)	
입·출하 및 운반시설	<input type="checkbox"/> 입·출하 시설 (개소)		<input type="checkbox"/> 보유 탱크로리 (대)	
유해화학물질 및 취급량	유해화학물질 구분	화학물질명	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량(설비 중 최대량)
최초 가동일				
최근 변경일				
착공(예정)일				
가동(예정)일				

- 해당 단위공장에서 사용하는 모든 유해화학물질 작성!
- 다양한 농도의 사고대비물질이 있다면, 각각의 물질별 농도를 모두 작성!

2. 사고대비물질의 목록 및 유해성 정보



유해성정보는??
고시 별지 제6호서식
작성 또는 MSDS 첨부!!

유해화학물질의 목록 및 취급량

공정 구분	유해 화학 물질명	CAS No.	분자식	물질 상태	농도 (%)	폭발한계		독성값	인화점 (℃)	발화점 (℃)	끓는점 (℃)	증기압 (20℃, mmHg)	부식성 (유, 무)	취급량 (ton)		비고
						하한	상한							연간 취급량	일일 최대량	
BT 분리 공정	벤젠 (Benzene)	71 -43-2	C ₆ H ₆	액체	58.8 ~ 99.9	1.2 %	7.8 %	<ul style="list-style-type: none"> LD₅₀(쥐, 경구) : 810 mg/kg LD₅₀(토끼, 경피) : 8,260 mg/kg LC₅₀(쥐, 흡입) : 42.5~46.9 mg/L/4h TWA : 1 ppm, 3 mg/m³ STEL : 5 ppm, 6 mg/m³ - ERPG : 150 ppm 	-11	498	80	75.02	무	100,000	10,000	-
BT 분리 공정	톨루엔 (Toluene)	108 -88-3	C ₇ H ₈	액체	90 ~ 99.9	1.2 %	7.1 %	<ul style="list-style-type: none"> LD₅₀(쥐, 경구) : 5,300~5,910 mg/kg LD₅₀(토끼, 경피) : 8,390~18,090 mg/kg LC₅₀(쥐, 흡입) : 12.5 mg/L TWA : 50 ppm, 188 mg/m³ STEL : 150 ppm, 560 mg/m³ - ERPG : 300 ppm 	4	480	111	28.4	무	100,000	10,000	-

- 공급업체 MSDS기준으로 작성하고 없는 물성값은 다른 참고 자료를 찾아서 작성(※ 첨부 MSDS와 값 일치)
- 유해화학물질 목록 중 사고대비물질은 색깔(음영)로 표시!
- 지정수량 이상 사고대비물질 외 해당 공장에서 취급하는 유해화학물질을 모두 작성

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



가. 취급시설의 입지정보 등(1)



전체배치도는 ?

- 거리 표시! (축척 등 사용)
- 해당 설비를 중심으로 사업장 경계선, 주변 건물(인근 사업장 등) 모두 포함!
- 기타시설(사무실, 저장창고 등) 위치 표시!

설비배치도는 ?

- 거리 표시! (축척 등 사용)
- 사고대비물질 취급시설 위치 표시!
- 설치 높이, 설비간 거리 등 포함!

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



전체배치도에 표시한
기타시설 위치와 일치!!

가. 취급시설의 입지정보 등(2) - 기타시설의 기본정보

구분	연번	시설명	용도	평균 체류인원 또는 저장물질량	양압시설	방폭방화 시설	비고
종업원 체류 시설	1	생산1팀 조정실	조정실	00 해당없음	양압 시설(50 Pa)	건물 방폭벽 및 갑종 방화문	
	2	SM담당 조정실	조정실	00 해당없음	양압 시설(50 Pa)	건물 방폭벽 및 갑종 방화문	
	3	GE담당 조정실	조정실	00 해당없음	양압 시설(50 Pa)	건물 방폭벽 및 갑종 방화문	
	4	생산3팀 조정실	조정실	00 해당없음	양압 시설(50 Pa)	건물 방폭벽 및 갑종 방화문	
	5	운영담당 조정실	조정실	00 해당없음	양압 시설(50 Pa)	건물 방폭벽 및 갑종 방화문	
	6	생산연구팀 실험실	실험실	00 해당없음			
	7	종합방재실	사무실	00 해당없음	해당없음	해당없음	
유해화학물질 저장 시설	8	유해화학물질 저장시설은 화재 등으로 인해 피해가 확산될 수 있는 물질을 저장하는 장소(해당물질명 포함)				해당없음	
	9	자재창고	창고	00 해당없음	해당없음	해당없음	
기타	10	화학창고	창고	00 29종	해당없음	방폭 전기기계기구 설치	별도 제시
	11	출하장	사무실	00 해당없음	해당없음	해당없음	
	12	자동창고 조정실	조정실	00 해당없음	해당없음	해당없음	
	13	정비동	정비 SHOP	00 해당없음	해당없음	해당없음	

조정실, 시험동 등 양압시설 여부 재확인

유해화학물질 저장시설은 화재 등으로 인해 피해가 확산될 수
있는 물질을 저장하는 장소를 기재(해당물질명 포함)



3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



나. 장치·설비 목록 및 명세

장치·설비 목록 및 명세

“압력, 온도, 용량” ?
설계값 > 운전값
다시 한번 Check!

사고대비물질이 누출될 수 있는 가장 큰 연결구!
생략하고 싶다면 P&ID 번호는 꼭 작성!

연번	구분 기호	장치·설비 명	취급물질	물질상태	연결구 정보	압력(MPa)		온도(°C)		용량(m ³)		사용재질	설계표준	비 고	
						설계	운전	설계	운전	설계	운전				

다양한 농도의 사고대비물질이 있다면!
농도도 같이 입력!

취급물질에 적합한지!
재질에 대한 근거자료 첨부!

해당 사고대비물질 취급 장치·설비에 표시!

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



다. 동력기계 목록 및 명세

동력기계 목록 및 명세

(공정)

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

해당 사고대비물질 취급 장치·설비에 표시!

재질에 대한 근거 자료 첨부!

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



라. 배관 및 개스킷 명세

배관 및 개스킷 명세

배관의 비파괴검사, 후열처리 여부를 작성!
 동일한 물질을 취급하는 재질은
 동일한 기준을 적용!

(공정)

연번	구분 기호	취급물질	설계압력 (MPa)	설계온도 (°C)	배관 명세	개스킷 명세	비 고

해당 사고대비물질 취급 장치·설비에 표시!

재질에 대한 근거 자료 첨부!

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



마. 안전밸브 및 파열판 명세

안전밸브 및 파열판 명세

“배출용량” ?
 소요배출용량 ≤ 정격배출용량
 다시 한번 Check!

“압력” ?
 보호기기 운전압력 < 안전밸브 설정압력 ≤ 보호기기 설계압력
 다시 한번 Check!

(공정)

연번	구분 기호	보호 기기	취급 물질	상태	노즐크기		배출용량		압력			안전밸브 재질		정밀도 (오차 범위)	배출 연결 부위	비고
					입구 (mm)	출구 (mm)	소요 배출용량 (kg/hr)	정격 배출용량 (kg/hr)	보호기기 운전압력 (MPa)	보호기기 설계압력 (MPa)	안전밸브 설정압력 (MPa)	몸체	취급물질 접촉부			

안전밸브 압력방출시험 계획

배출처리시설의 적절성 & 용량 검토!
 - 안전밸브 작동원인 모두 고려!
 - Governing Case가 적절한지 근거 제시!

안전밸브 용량검토서??

- 각 안전밸브별 작동원인 모두 고려(외부화재, 반응폭주, Power Failure 등)!
- 안전밸브를 통해 가장 최대량이 배출될 수 있는 경우(Governing Case) 선정!
- Governing Case의 분출용량이 플레어시스템 또는 스크러버 등의 처리용량(kg/hr)보다 충분히 적은 양인지를 비교·검토, 근거 제시!



3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



바. 소화설비 보유현황 및 배치도

- √ 가스계(Foam, CO₂ 등) 시스템 현황, 소화전, 소화펌프 등 보유현황 작성!
- √ 각 설비별 작동순서 작성!
- √ 배치도? ⇒ 사고대비물질 취급시설 중심으로 주변의 소화설비 위치 및 수량 표시!

사. 고정식 유해감지시설

●●● 성능서 첨부!

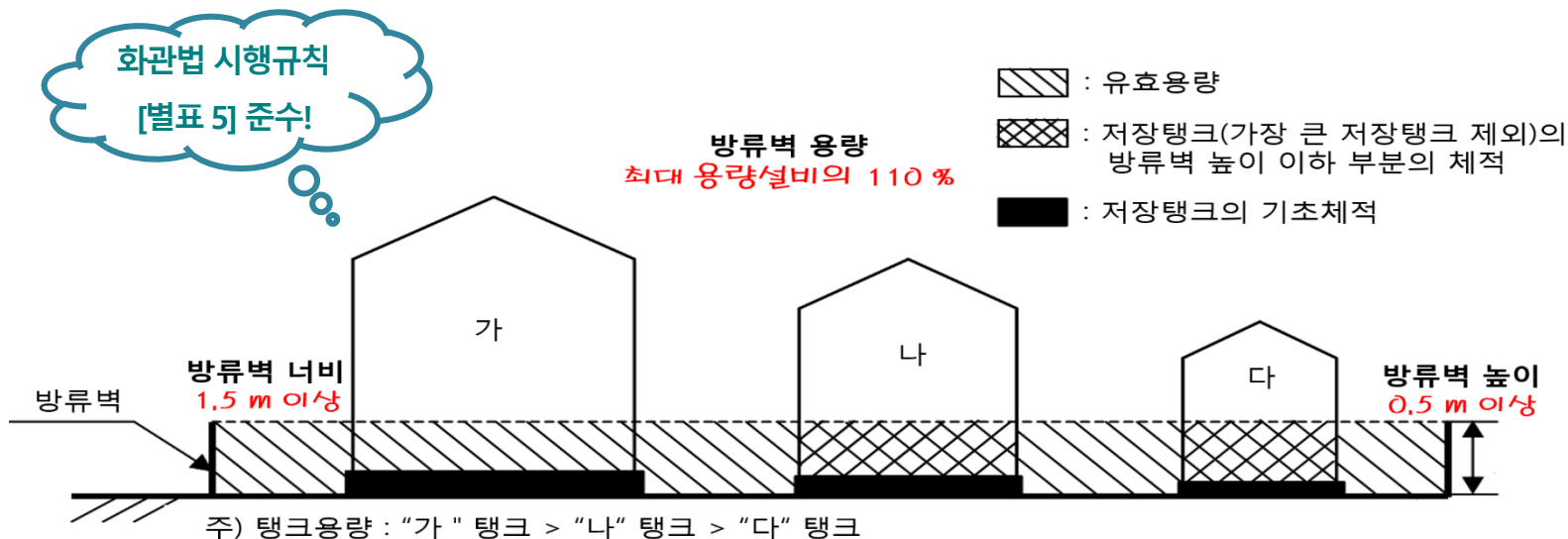
구분 기호	감지 대상	설치 위치	작동 시간	측정 방식	경보 설정값	경보기 설치장소	정밀도	유지 관리	비고
GD-01	벤젠 증기	804-F 주변	감지 후 30 초 이내	접촉 연소식	폭발하한값의 25 %	조정실	5 %	1회/년	방폭 기기
GD-146	Cl ₂ 가스	Cl ₂ loading area	감지 후 30 초 이내	전기 화학식	0.5 ppm 이하	Cl ₂ loading pipe 하부	±3 % 이내	1회/년	-

(예) 황산 증기압 낮아서 초기감지 어려움 ? ⇒ 누액감지기(Leak Sensor) 설치!
염산은 ? ⇒ 가스감지기 or 누액감지기 설치!

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



아. 방류벽 목록(설치계획) 및 배치도



방류벽 유효용량, 높이, 간격, 가로, 세로 등 작성!

방류벽 안의 저장탱크 배치는 적절한가?

취급물질이 수용액일 경우는 ? ⇒ 영향범위 산정에 방류벽의 면적, 부피가 필요!

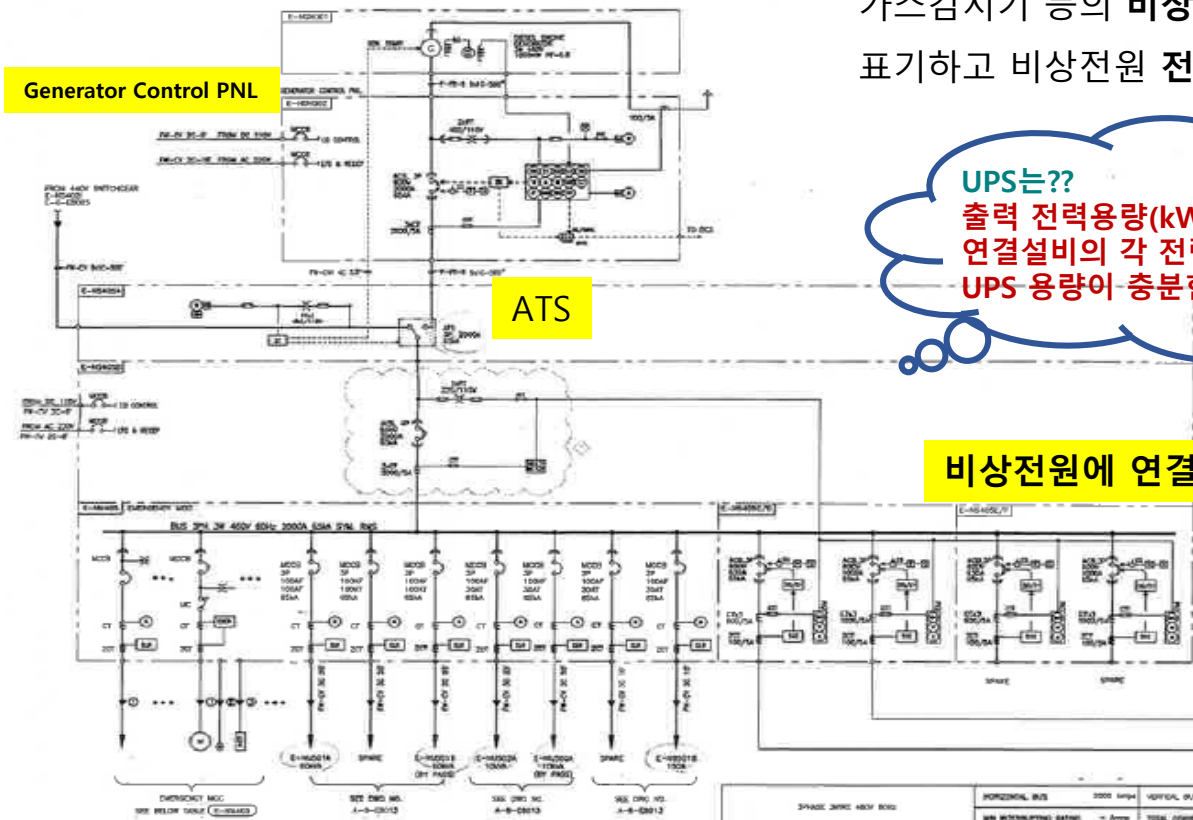
3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



자. 비상전원 연결 시설 등

★ 야간 정전을 대비하여

플레어스택 Knockout Drum 이송펌프 및 스크러버
순환펌프, 황산 등 사고대비물질 설비 주변 조명,
가스감지기 등의 비상전원 연결여부를 음영 등으로
표기하고 비상전원 전기단선도를 제출(ATS 설비 표기)



UPS는??

출력 전력용량(kW/kV) 표기,
연결설비의 각 전력과 전압을 표기하여
UPS 용량이 충분한지를 제시!

비상전원에 연결된 설비목록 포함

3. 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유현황



차. 방제장비 및 물품의 보유현황 등

- √ 화학사고 대응에 활용할 수 있는 이동이 가능한 장비·물품, 중화약품 및 개인보호장구 등!
- √ 배치도는? ⇒ 사고대비물질 취급시설 주변에 설치된 방제장비의 종류 및 개수 등 포함!

성능서 첨부!

⇒ 환경부 "개인보호장구" 관련 고시 준수!

제출일 기준!
유효기간 재확인!

(공정)

연번	방제장비 및 물품명	용도	설치 및 보관 위치	수량		성능 및 규격	점검주기 또는 유효기간	비고
				기준	현황			

사고대비물질명	호흡보호구	보호복	안전장갑
아크릴산	전면형 유기화합물용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(전신)	화학물질용 안전장갑
메탄올	전면형 송기마스크 이상	"	"
톨루엔	전면형 아황산가스용 방독마스크 이상	"	"
염산	전면형 아황산가스용 방독마스크 이상	"	"
황산	전면형 아황산가스용 방독/1급 이상 방진 겸용 마스크	"	"

4. 사고대비물질 취급시설의 공정안전정보 등에 관한 사항



공정개요는 ?

- 사고대비물질 취급 공정 위주로 해당 공정에서 일어나는 화학반응 및 처리방법, 운전조건, 반응조건 등 작성!

공정흐름도(PFD)는 ?

- 주요 동력기계, 장치·설비 표시, 물질 및 열 수치, 운전온도 및 운전압력 등 작성!

공정배관계장도(P&ID)는 ?

- 각 설비별(저장탱크, 스크러버 등) 도면 구분해서 작성! → 구체적인 정보를 확인하기 위함!
- 구체적인 정보 확인 후 설비 & 도면 수정! (예) 안전밸브 전·후단에는 차단밸브 설치하면 안됨!

비정상 운전조건에서의 연동시스템은 ?

특히, 저장탱크에 과충전될 경우!
 ⇒ 사고대비물질 유입 차단
 시스템은 꼭!!

(공정)

연번	구분 기호	대상 시설명	비정상조건				감지기 번호	최종 작동설비	작동시간	가동 중지 범위	점검주기	비고
			온도	압력	수위	기타						

- ✓ 폭발위험장소 구분도 및 방폭기기 선정기준
- ✓ 접지계획 및 배치도
- ✓ 유틸리티 계통도
- ✓ 공정도면 관리 계획 ⇒ 갱신주기, 절차 및 책임자 등 작성!
- ✓ 공정위험성분석 ⇒ 사고대비물질 취급시설 중심으로 구체적으로! 특히, 개선권고사항, 위험성분석 결과 조치계획!!
- ✓ 공정운전절차 및 유의사항 ⇒ 목록, 주요내용만 가능! But 긴급상황에서 가동중지 권한 및 절차는 자세히!!



5. 사고대비물질 취급시설의 운전책임자 등 현황



운전책임자 및 작업자 현황은 ?

- 해당 시설 또는 공정별 교대근무조별 작업자!

피해 우려 작업자 현황은 ?

- 사고대비물질 취급시설 및 공정으로 인해 피해를 입을 수 있는 작업자!

⇒ 개인정보(연락처 등) 자체 보관! 변경사항 발생 시는 즉시 변경하여 관리!

6. 화학사고 대비 교육·훈련 및 자체점검 계획



가. 교육·훈련 계획

√ 연간 계획

√ 종류 및 대상

- 환경부 법정교육 추가(유해화학물질 안전교육 등)
- 대상 구분
⇒ 종업원 전체, 환경안전요원, 방제요원 등

√ 평가 및 사후관리

- 교육성과 측정 방법, 개선사항 등
- 사후관리 계획 작성

자체점검 대상 시설 및 설비 목록 첨부!

화관법 제26조 준수!

⇒ 주1회 이상 점검, 5년간 기록보관 등 내용 포함!

나. 자체점검 계획

■ 화학물질관리법 시행규칙 [별지 제42호서식]

유해화학물질 취급시설 자체점검대장				
연월일	점검시간 (00:00 ~ 00:00)	소속	성명	서명
점검 항목	이상 유무	비고		
① 유해화학물질의 이송배관·접합부 및 밸브 등 관련 설비의 부식 등으로 인한 유출·누출 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
② 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
③ 액체·기체 상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
④ 유해화학물질의 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑤ 탱크로리, 트레일러 등 유해화학물질 운반장비의 부식·손상·노후화 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑥ 물 반응성 물질이나 인화성 고체의 물 접촉으로 인한 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑦ 인화성 액체의 증기 또는 인화성 가스가 공기 중에 존재하여 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑧ 자연발화의 위험이 있는 물질이 취급시설 및 장비 주변에 존재함에 따라 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑨ 누출감지장치, 안전밸브, 경보기 및 온도·압력계기가 정상적으로 작동하는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑩ 법 제14조제2항에 따라 환경부장관이 고시한 개인보호장구가 본래의 성능을 유지하는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			
⑪ 유해화학물질 저장·보관설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요			

7. 화학사고 발생 시 비상연락체계 및 안전관리 담당 조직



√ 비상연락체계

- ⇒ 현재 인력으로 운영 가능한 조직!
- ⇒ 주·야간/공휴일 구분!

√ 대외 커뮤니케이션 및 통제실 운영 계획

- ⇒ 사업장 실정에 맞게!, 향후 추진계획 등 포함!

√ 사업장 내부 및 주민에 대한 경보전달 체계

- ⇒ 특히, 사업장 외부 주민에게 효과적으로 전달할 수 있는 경보전달 방법!

√ 유관기관 목록 및 유관기관과의 사고신고 체계

√ 비상대응조직

- ⇒ 사업장에서 사고 발생 시 실제 투입이 가능한 조직!
- ⇒ 주·야간/공휴일 구분!

8. 화학사고 발생 시 유출·누출 시나리오 및 응급조치 계획



가. 사고시나리오 선정

- √ “사고시나리오 선정에 관한 기술지침”에 따라 선정
 - 끝점 : 독성 ERPG-2, 복사열 5 kW/m²(40초), 과압 1 psi
- √ 대상 설비를 명확하게 제시!
- √ 해당 사고대비물질을 중심으로 다른 유해화학물질에 대한 사고시나리오 작성도 가능!
- √ 평가조건에 대한 근거는 구체적으로 제시!
 - 누출공 크기, 누출량 및 누출시간, Puddle 면적 및 부피 등

최악의 사고시나리오는 !!

- 인화성 물질 화재·폭발 대표 사고시나리오 1개
- 독성물질 누출 대표 사고시나리오 1개
- 풍속 1.5 m/s, 대기온도 25 °C, 대기습도 50 %, 대기안정도 F(매우안정)
- 누출시간 : 용기나 배관에 있는 **최대량이 10분동안 누출!**

대안의 사고시나리오는 !!

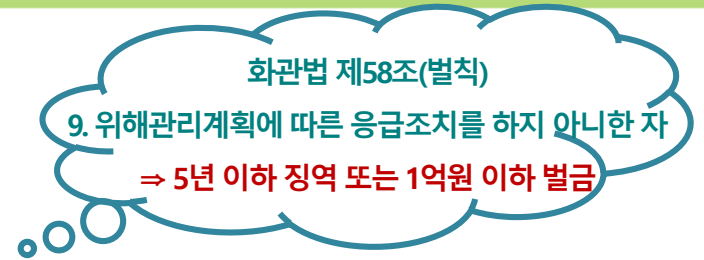
- 인화성 물질 화재·폭발 대표 사고시나리오 1개
- 독성물질 누출 대표 사고시나리오는 **각 사고대비물질별로 1개**
- 풍속 3 m/s, 대기온도 25 °C, 대기습도 50 %, 대기안정도 D(중립)
- 누출시간 : 현실적으로 발생 가능한 시간 적용

8. 화학사고 발생 시 유출·누출 시나리오 및 응급조치 계획



나. 시나리오별 응급조치 계획

- ✓ 선정된 시나리오별 응급조치 계획을 작성
- ✓ 시나리오 외에 각 사고대비물질 사고 시 유사사례를 포함할 수 있는 응급조치 작성 ★
- ✓ 실제 사고 발생 시 작성된 응급조치 계획에 따라 응급조치를 할 수 있어야 함 !!!



- 사고시설의 자동차단시스템 혹은 비상운전(단계별 차단) 계획
 - 자동차단시스템(인터록 시스템 등) 작동순서 또는 종업원의 수동밸브 조작방법 및 절차 ⇒ **공정조치사항!**
- 내·외부 확산 차단 또는 방지 대책
 - 수질이나 토양으로 오염물질 유입 방지 대책
 - 사업장 내·외부 확산 방지 대책 등
- 방제자원(인원 또는 장비) 투입 등의 방제계획
 - 해당 사고에 투입되는 방제장비 또는 인원의 현황 및 행동요령 등
- 비상대피 및 응급의료 계획
 - 사업장 내부 뿐만 아니라 **인근 주민도 포함!**

9. 화학사고 발생 시 영향범위에 있는 주민 등의 확인



가. 사고시나리오별 영향범위

KORA(범용)프로그램 또는 ALOHA 등 동등 이상의 프로그램 사용!

SITE DATA:
 Location: ULSAN, KOREA
 Building Air Exchanges Per Hour: 0.37 (unsheltered single storied)
 Time: August 18, 2014 1749 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
 Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID
 Solution Strength: 35% (by weight)
 Ambient Boiling Point: 63.0 °C
 Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.13 atm
 Ambient Saturation Concentration: 129,771 ppm or 13.0%
 Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE
 Molecular Weight: 36.46 g/mol
 AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm AEGL-2 (60 min): 0.5 ppm
 IDLH: 50 ppm

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
 Wind: 1.5 meters/second from ESE at 10 meters
 Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
 Stability Class: F (user override)
 No Inversion Height
 Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
 Evaporating Puddle
 Puddle Area: 46.7 square meters Puddle Volume: 46.7 cubic meters
 Ground Type: Concrete Ground Temperature: 25°C
 Initial Puddle Temperature: Ground temperature
 Max Average Sustained Release Rate: 2.54 kilograms/min
 (averaged over a minute or more)
 Total Amount Hazardous Component Released: 143 kilograms

THREAT ZONE:
 Model Run: Gaussian
 Red : 1.0 kilometers --- (3 ppm = ERPG-1)
 Orange: 339 meters --- (20 ppm = ERPG-2)
 Yellow: 106 meters --- (150 ppm = ERPG-3)

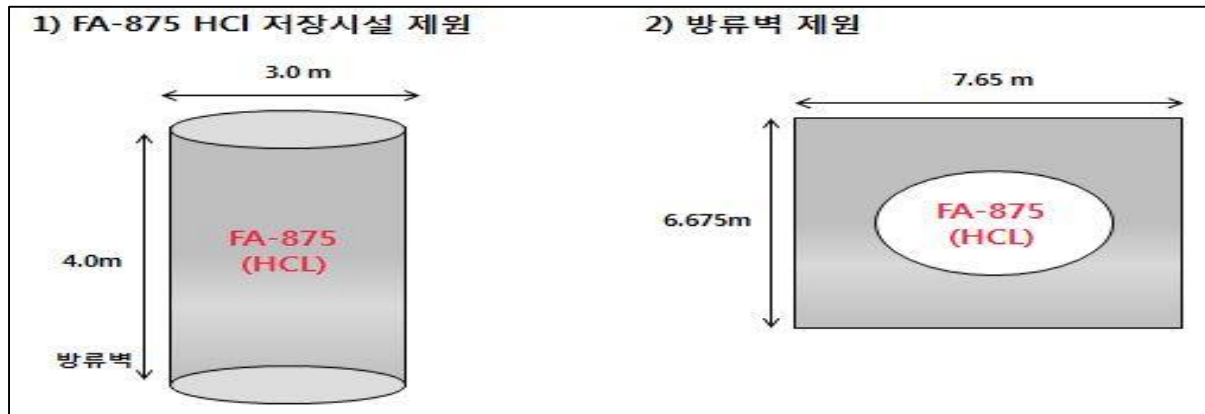
특히, 이부분!!

최악 vs 대안의 사고시나리오 조건 헛갈리지 말 것!

수용액일 경우, Puddle Area, Volume에 대한 근거 제시!

1. 기상조건					
온도(°C)	습도(%)	풍향	풍속(m/s)	대기안정도	지표면 굴곡도
25	50	불규칙	1.5	안정(F)	도시
2. 운전조건					
물질명	염산(35%)	누출높이 (m)	0		
운전온도 (°C)	25 °C(대기온도)	누출 시간 (min)	방류벽으로 전량 누출 후 60분간 액체 확산		
운전압력 (kg/cm ²)	대기압	누출률 (kg/min)	2.54		
누출원	HT-101 전량누출	누출량 (kg)	143		
누출공 크기 (mm)	전파				
3. 영향범위 산정					
사용프로그램	ALOHA				
영향	독성물질				
끝점 거리(m)	339 m (20 ppm = ERPG-2)				

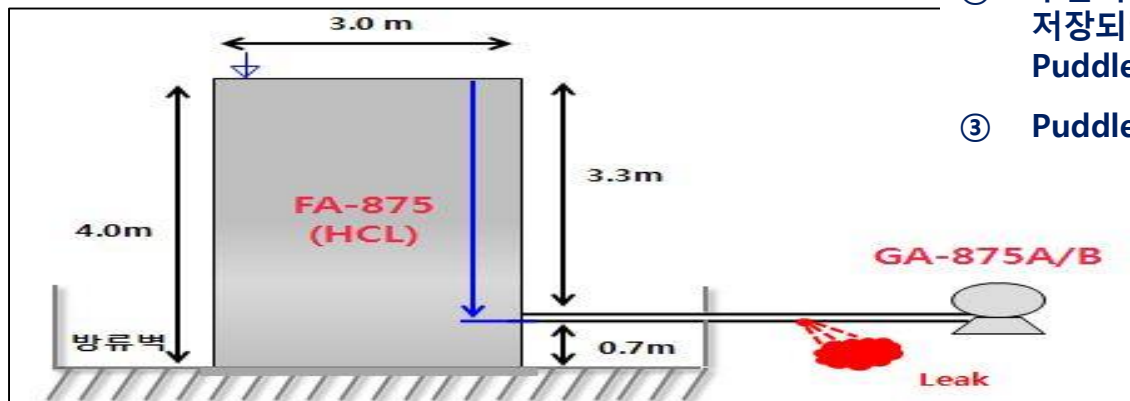
- (예시) 누출 Puddle Area & Volume 산정



Puddle Area (A)

= 방류벽 단면적(m²) - 저장시설 단면적(m²)

$$= 7.65 * 6.675 - \left(\frac{\pi * 3^2}{4}\right) = 43.995\text{m}^2$$



- ① FA-875(20m³) 내 HCL이 100% 있다고 가정
- ② 누출이 발생한 배관과 저장탱크의 결속된 지점 상부에 저장되어 있는 HCL은 모두 유출되어 방류벽 내 Puddle 형성
- ③ Puddle Volume = 20 - (20 * 0.7/4) = 16.5m³

9. 화학사고 발생 시 영향범위에 있는 주민 등의 확인



고시 별지서식 사용!
출처 필요!

나. 영향범위에 있는 주민 등의 확인

영향범위	취급시설을 중심으로 반경 500 m		
영향범위 내 주민의 수	450,608명		
공공수용체 (적용되는 모든 것에 표시)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학교 ■ 주택(주거용) □ 교정시설 ■ 공업시설 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 병원 ■ 빌딩(상업용) ■ 공공휴양지 (놀이 공원 등) ■ 주유소 및 LPG 충전소 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공공건물(행정기관 등) ■ 다중이용시설 ■ 운송시설 ■ 기타(일반음식점)
환경수용체 (적용되는 모든 것에 표시)	<ul style="list-style-type: none"> □ 국립공원 □ 상수원 ■ 농경지 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 산림지 및 유적지 □ 취수원 ■ 생태·경관보호지역 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 하천 □ 기타()

주요 보호대상 위치



**풍향은 !
주민소산계획에만 활용!
영향범위는
누출원을 중심으로 원으로 표시!**

다. 기상정보

【별지 제17호서식】

주변지역 기상정보

()지역

1. 평균기상 개황

평균 온도 (℃)	평균 습도 (%)	주 풍향	평균 풍속 (m/s)	대기안정도	지표면의 굴곡도

- ① 기상청에서 제공하는 해당지역의 최근 기상정보를 참고하여 작성한다.
- ② 평균온도, 평균습도, 평균풍속은 1년을 기준하여 평균값을 작성한다.
- ③ 주풍향은 1년 중 가장 빈도가 높은 풍향을 작성한다.
- ④ 대기안정도는 D, E, F 중에서 해당지역의 특성에 맞게 작성한다.
- ⑤ 지표면 굴곡도는 인접지역에 빌딩 또는 나무 등이 많이 존재하는 지역은 도시지형, 평탄한 지역은 전원지형으로 작성한다.

2. 월별 기상 현황

년	월	평균 온도 (℃)	평균 습도 (%)	주 풍향	평균 풍속 (m/s)	비고
년	1월					
	2월					
	3월					
	4월					
	5월					
	6월					
	7월					
	8월					
	9월					
	10월					
	11월					
	12월					

- ① 기상정보는 기상청에서 제공하는 해당지역의 최근 기상정보를 참고하여 작성한다.
- ② 평균온도 및 평균습도란은 해당 월의 평균온도, 평균습도를 작성한다.
- ③ 주 풍향란에는 월별 주 풍향(평균적으로 가장 우세한 바람의 방향)을 작성한다.
- ④ 평균풍속란에는 월별 평균풍속을 작성한다.
- ⑤ 비고란은 기상정보에 대한 기타사항을 작성한다.



10. 화학사고 발생 시 주민의 소산계획



가. 주민 소산계획

- √ 주민협의체 구성 체계
 - 가능한 경우에 한함
- √ 주민고지의 구체적인 방법
 - 실제 사업장에서 사용할 방법을 2개 정도!
- √ 사고 발생 시 대피경보
 - 사업장 내·외부로 비상경보를 효과적으로 전달하는 방법!
 - 특히, 주민에게 전달하는 것이 중요!
- √ 사고 발생 시 주민행동요령, 응급조치 요령, 주민대피 경로 및 장소
 - 주민대피 경로는 지역 주풍향, 주민 위치에 따라 설정!
 - 주민대피 장소는 대규모 인원 수용 가능, 2~3군데, 지자체 정보 활용!
- √ 유관기관과의 협의체계
- √ 유관기관 비상연락망

사업장의 상황에 맞춰서 작성! ⇒ 작성예시하고 똑같이 작성하면 안됨!
향후 추진계획 등을 포함하여 구체적으로 작성!

11. 화학사고 피해의 최소화·제거 및 복구 등을 위한 조치계획



지역 비상 대응기관과의 협력체계는 !!

- 지역 비상대응기관에 관련정보의 사전 제공 계획
- 지역 비상대응 활동을 위한 공조체계 구축 ⇒ 유관기관, 소방응원 협정 등에 따른 체계!
- 공조체계 구축에 따른 합동훈련 계획

자체 방제능력 확보 계획은 !!

- 방제 인력 및 장비 운용 계획
- 화학물질 누출 시 방제작업 절차 마련
- 방제능력 확보를 위한 정기훈련 계획 ⇒ 전문방제요원 등 실제 사고 시 투입되는 인원에 대한 훈련 계획 중심으로!

사고조사 계획은 !!

- 자체 사고조사팀 구성
- 조사보고서의 작성 및 개선대책

사고복구 계획은 !!

- 사고복구의 조직 및 방법
- 피해보상보험 가입계획 ⇒ 환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률!
- 방제 및 사고복구 비용 확보계획
- 기타 환경복원 전문업체 활용계획 ⇒ 미리 협의·계약 필요! 안되면 전문업체 목록이라도 확보!

사업장의 상황에 맞춰서 작성! ⇒ 작성예시하고 똑같이 작성하면 안됨!

향후 추진계획 등을 포함하여 구체적으로 작성!

12. 그 밖에 사고대비물질의 안전관리에 관한 사항



- √ 시설 및 공정의 유지·보수 시 안전관리에 관한 계획
- √ 안전작업 허가 계획
- √ 그 밖에 사고대비물질 취급시설의 안전관리에 관한 사항
 - 변경요소관리 계획
 - 가동전 점검 계획
 - 자체감사 계획
 - 협력업체 안전관리 계획 등

출처 : 화학물질안전원 위해관리계획의 개요

THANK YOU



(주)하이텍환경 컨설팅사업부

T 031-431-4850

F 031-431-4860

E hyenv-csd@daum.net