

장외영향평가서 개요

컨설팅 사업부 이동민 부장

Environment Technology



(주) 하이텍환경



CONTENTS

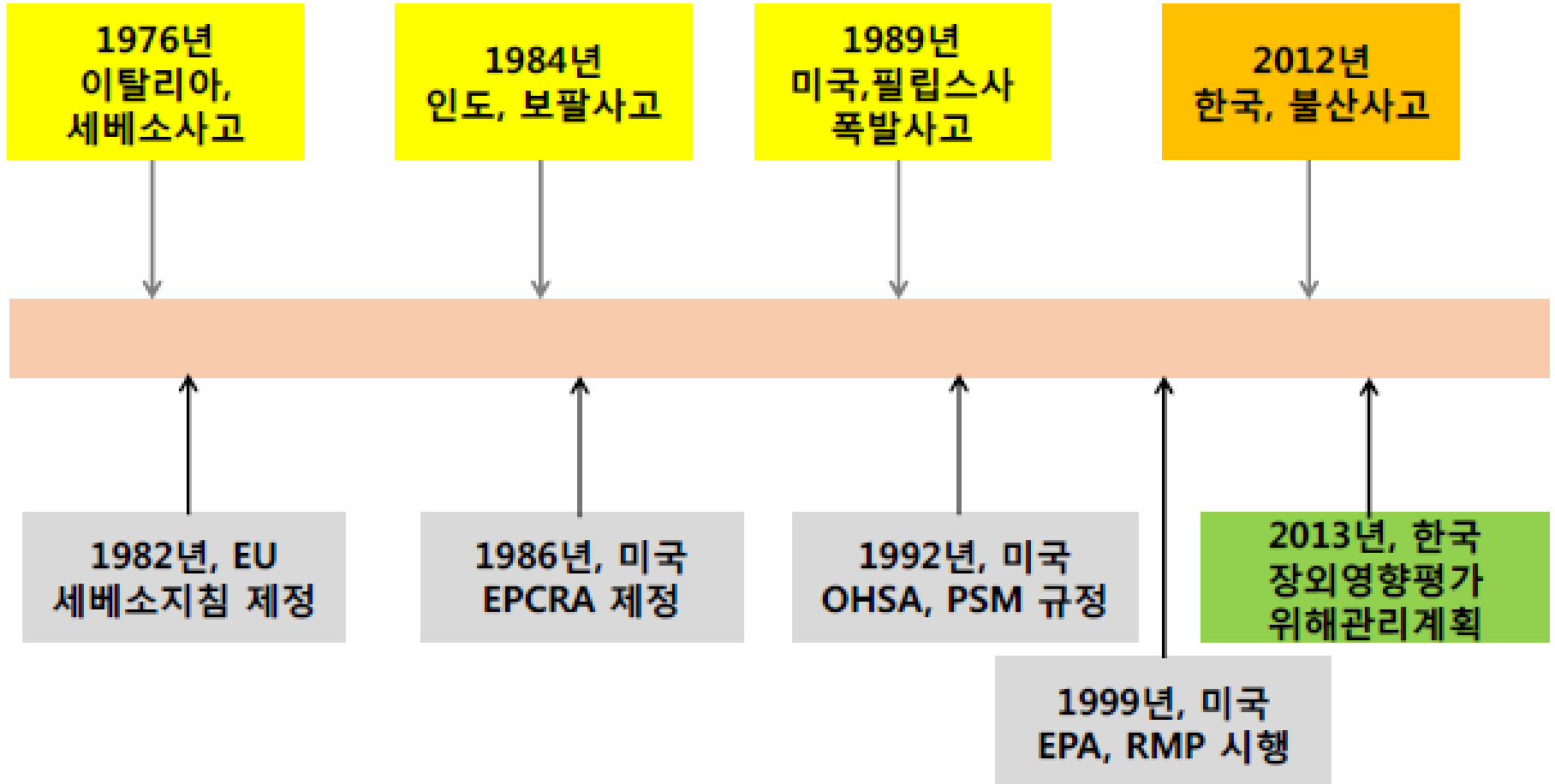
- I 화학시설 사고관리 제도
- II 장외영향평가제도 개요
- III 장외영향평가서 구성
- IV 장외영향평가서 작성



I. 화학시설 사고관리 제도



화학사고 risk 관리제도



화학사고 risk 관리제도



구분	미국	유럽	한국
신규설비의 입지허가 제도	지방(Local)· 주(State)마다 차이	Land Use Planning (Seveso-II) 국가별 다른 수준	산단 입지심사 (산업부)
안전관리 시스템	PSM(OSHA), RMP(EPA)	Safety Management System (Seveso-II, 영국 COMAH)	공정안전보고서(PSM)/ 고용부 안전성향상계획서(SMS)/ 산업부

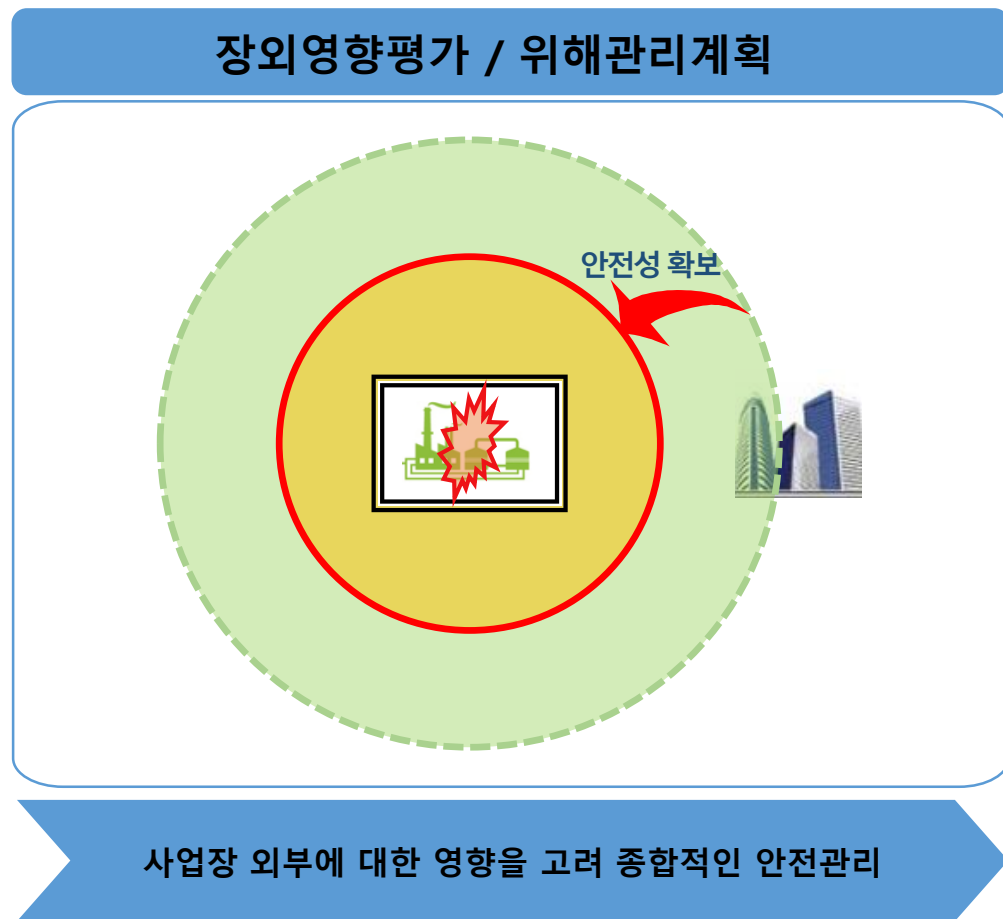
최초

장외영향평가 ⇒ 토지이용계획
위해관리계획 ⇒ 안전관리시스템

현재

장외영향평가
⇒ 설치단계의 사고예방시스템
위해관리계획
⇒ 운전·비상단계 사고예방·관리시스템

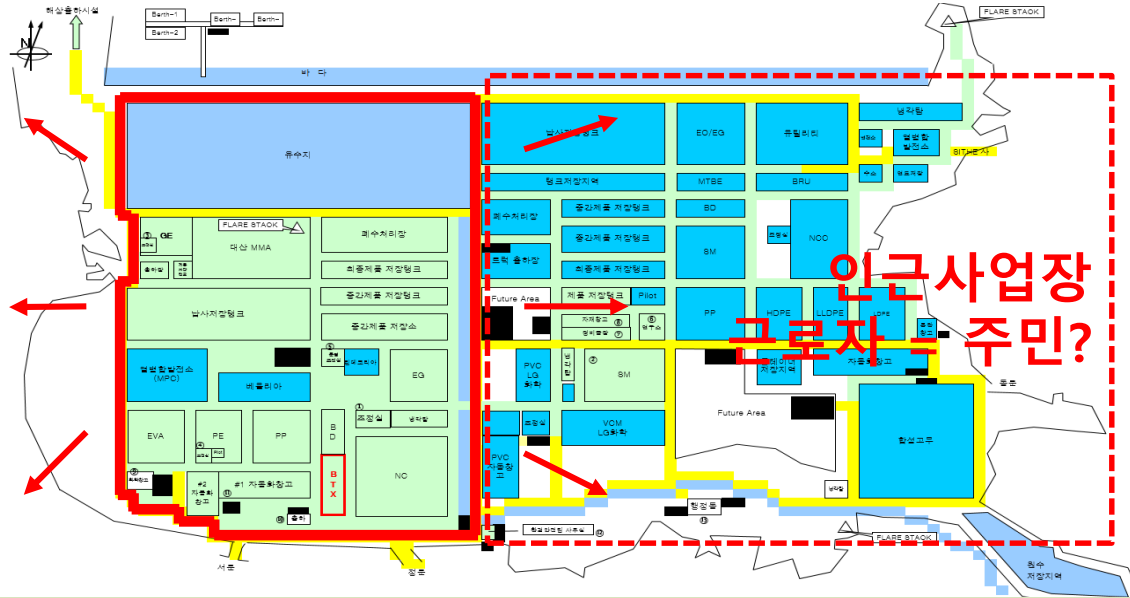
2중·3중의 안전장치



Ⅱ. 장외영향평가서 제도 개요



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**)



Safe Technology



Safe Management

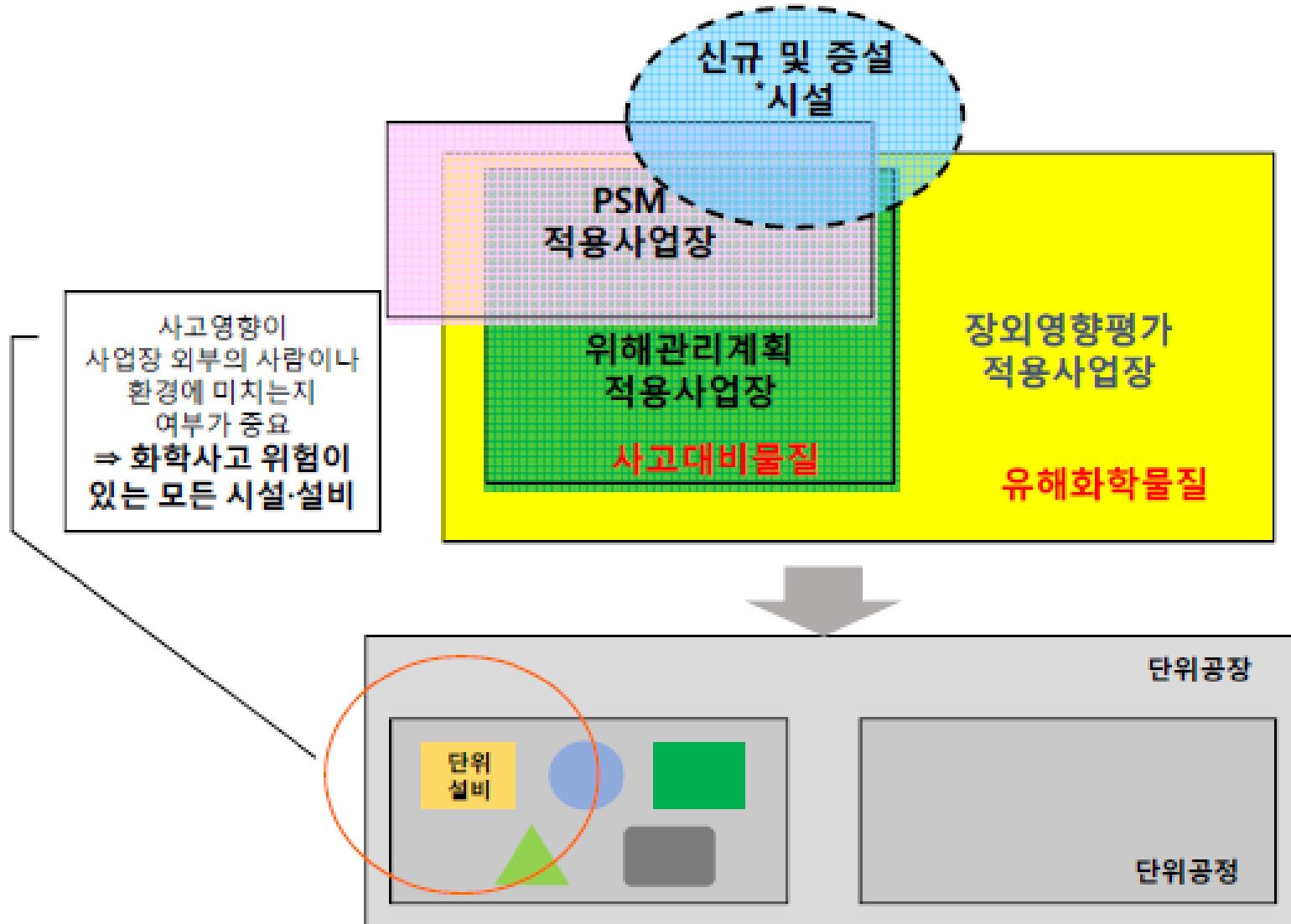


Emergency Planning

장외영향평가

위해관리계획

적용대상

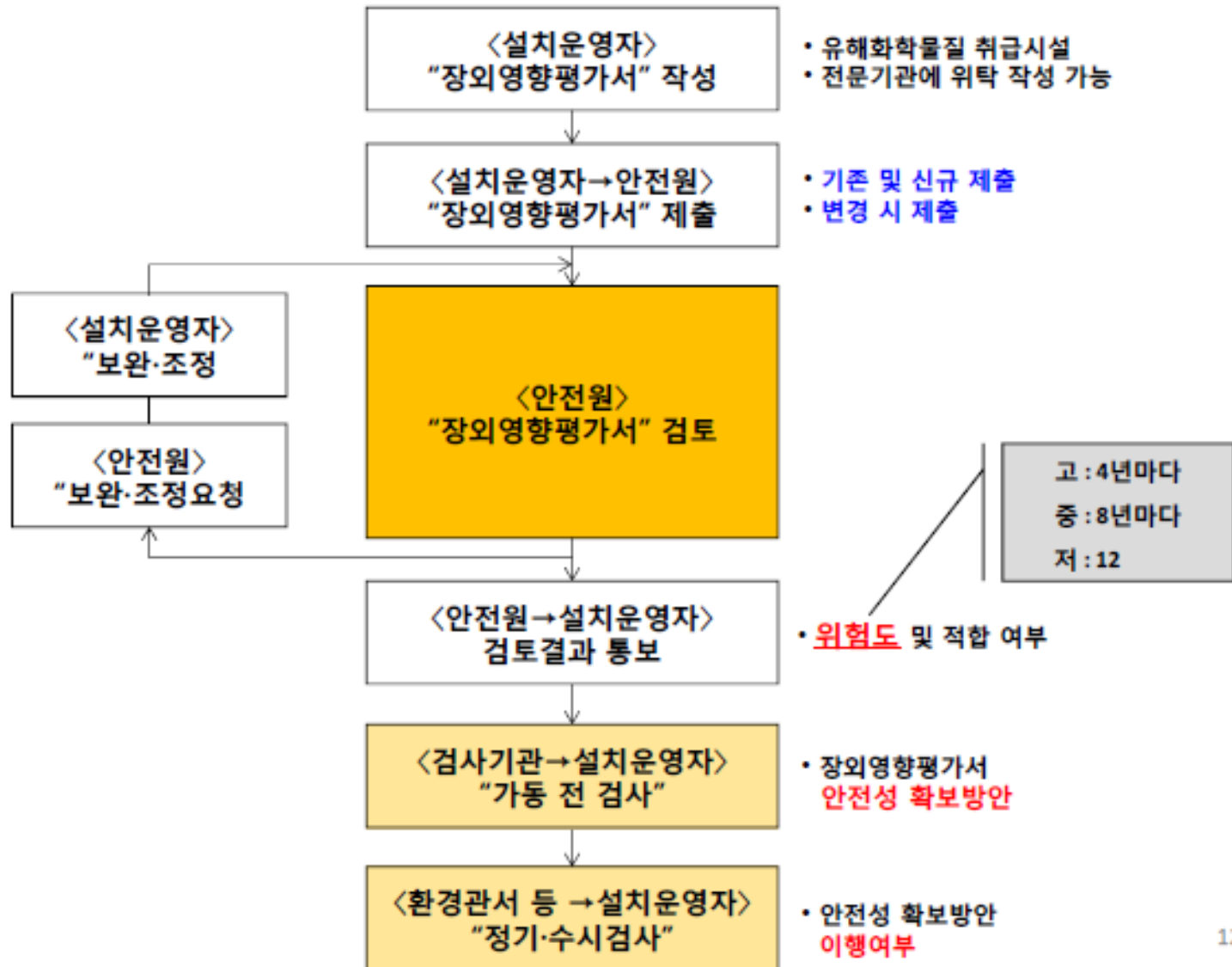


제도별 구성항목 비교

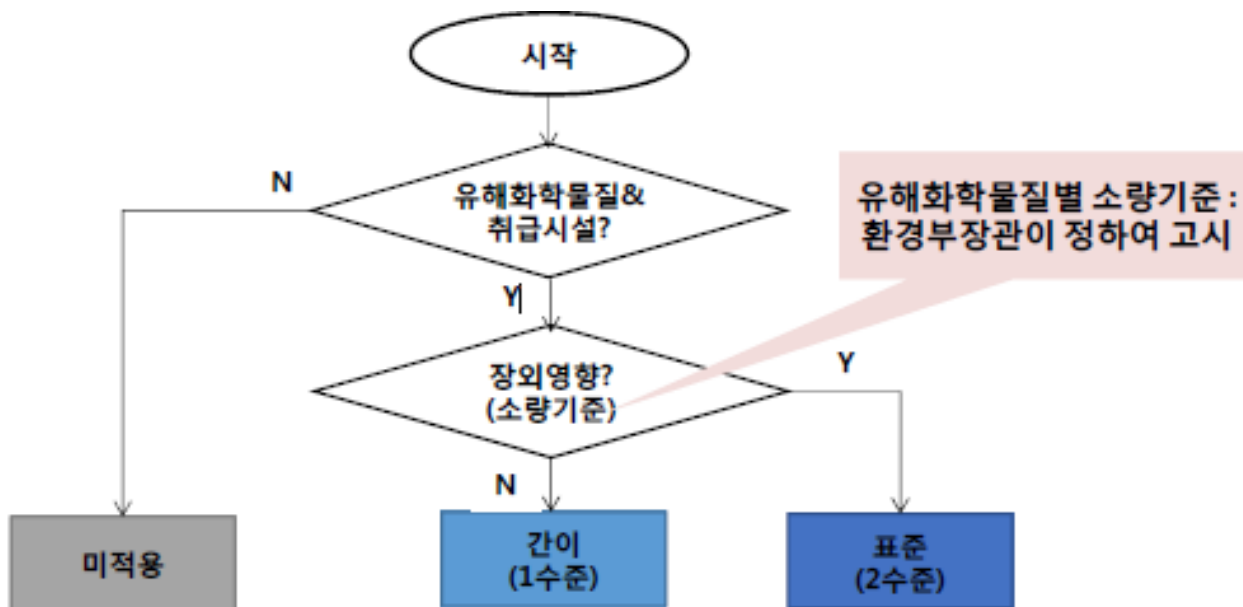


위해관리계획서	장외영향평가서
<p>① 장외 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 장외영향평가서 장외평가 정보 - 사고 시 영향범위에 있는 주민, 공작물·농작물 및 환경매체 정보 	<p>① 기본평가 정보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 취급 화학물질의 목록 및 유해성 정보 - 취급시설의 목록, 사양, 공정정보, 운전절차 및 유의사항 - 취급시설의 입지 정보 및 인근지역의 입지 정보
<p>② 사고예방프로그램</p> <ul style="list-style-type: none"> - 장외영향평가서 기본평가 정보 - 공정운전절차 및 유의사항 - 사고대비물질 취급시설의 운전책임자·작업자 현황 - 화학사고 대비 교육·훈련 및 자체점검계획 - 그 밖에 사고대비물질 안전관리 관한 사항 	<p>② 장외평가 정보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고시나리오 및 위험성분석 - 사업장 주변지역 영향평가 - 안전성 확보방안 및 검토
<p>③ 비상대응 프로그램</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화학사고 발생시 비상연락체계 - 가동중지에 관한 권한자 등 - 화학사고 발생 시 주민·근로자 소산계획 - 그 밖에 사고대비물질 안전관리 관한 사항 	<p>③ 다른 법률과의 관계정보</p>

업무처리 절차

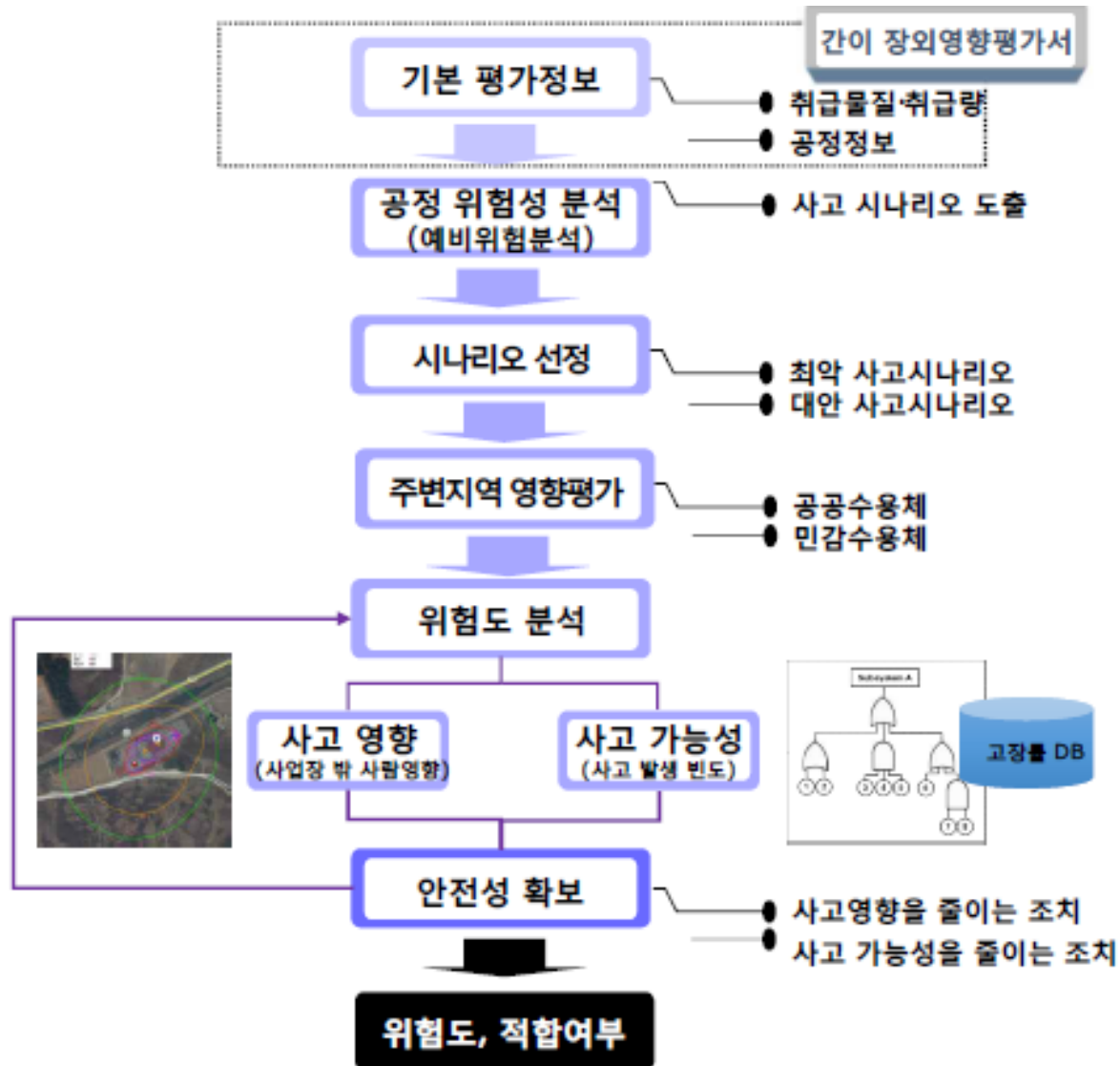


수행형태



구분	세부내용	프로그램	
		1수준	2수준
기본평가 정보	<ul style="list-style-type: none"> 취급 화학물질의 목록 및 유해성 정보 취급시설 목록, 사양, 공정정보, 운전절차 및 유의사항 취급시설 및 주변지역의 입지 정보 기상정보 	○ ○	○ ○ ○ ○
장외평가 정보	<ul style="list-style-type: none"> 공정 위험성 분석 사고시나리오, 가능성 및 위험도 분석 사업장 주변지역 영향 평가 안전성 확보 방안 		○ ○ ○ ○
타 법률과의 관계	<ul style="list-style-type: none"> 해당 취급시설의 인-허가 관계정보 	○	○

작성절차

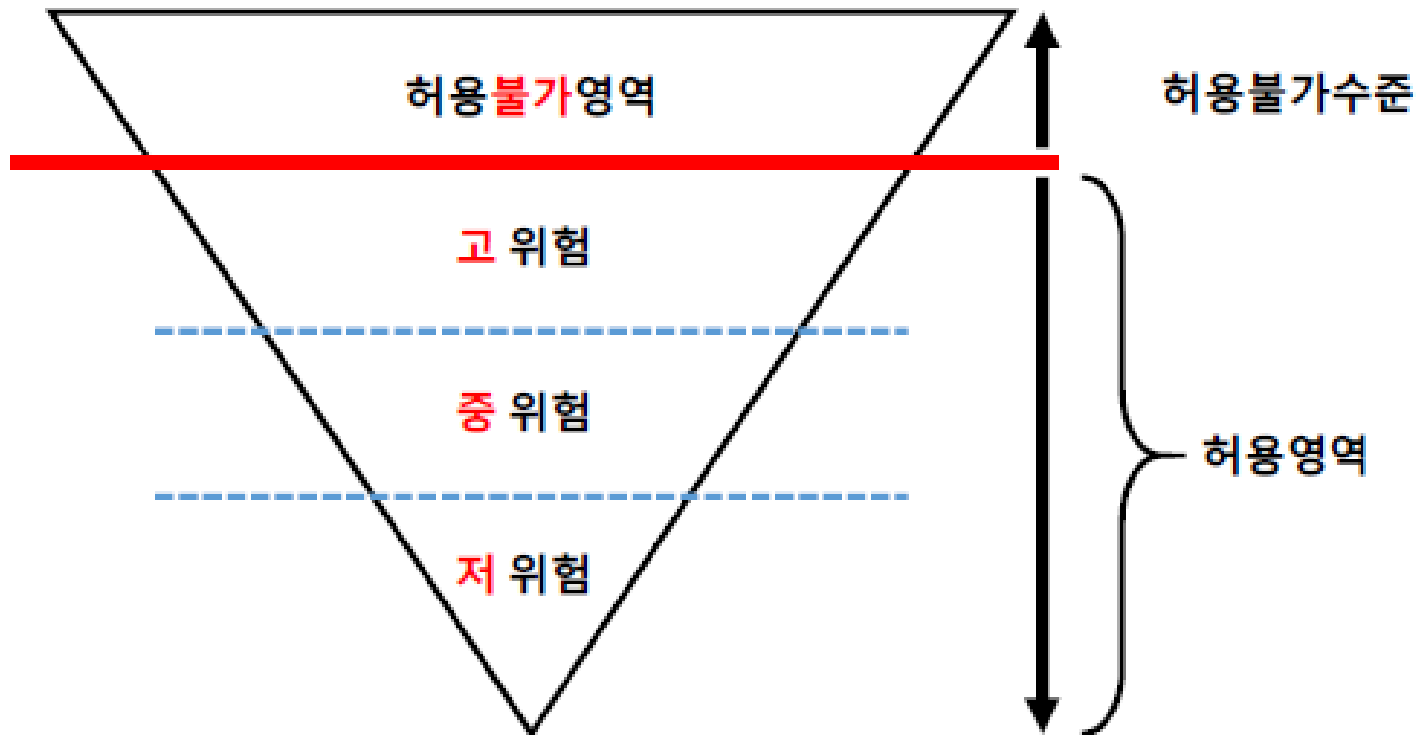




1. 적합여부와 위험도로 구분

(1) 적합여부 : **적합, 조건부적합**, 부적합

(2) 위험도 : 고·중·저





1. 신규시설 : 2015년 부터 시행

2. 기존시설 : 경과규정(5년)에 따른 단계적 확대 시행

현재 영업등록 및허가 대상

1. 2015년 제출

- 산업안전보건법 시행령 제33조의 6 ①항 1호에서 7호에 따른 공정안전보고서 작성·제출대상
- 고압가스안전관리법 제13조의2에 따른 안전성향상계획 작성·제출대상

2. 2016년 제출

- 산업안전보건법 시행령 별표 10에 따른 공정안전보고서 작성·제출대상
- 연간 취급량이 1,000톤 이상

3. 2017년 제출

- 산업안전보건법 시행령 별표 10에 따른 공정안전보고서 작성·제출대상
- 연간 취급량이 1,000톤 미만

4. 2018년 제출 : 연간 취급량이 100톤 이상

5. 2019년 제출 : 연간 취급량이 100톤 미만

기타 취급시설을 설치한 자

1. 2018년 제출 : 연간 취급량이 100톤 이상

2. 2019년 제출 : 연간 취급량이 100톤 미만

Ⅲ. 장외영향평가서 구성





I. 기본평가정보

1. 사업장 일반정보 및 취급시설 개요
2. 화학물질의 목록, 유해성 정보 등
3. 취급시설 목록 및 명세
4. 공정정보, 운전절차 및 유의사항
5. 취급시설 입지정보
6. 주변지역 입지정보
7. 기상정보

II. 장외 평가정보

1. 공정 위험성 분석
2. 사고시나리오 선정
3. 사업장 주변지역 영향평가
4. 위험도 분석
5. 안전성 확보방안

III. 타 법률과의 관계정보

1. 타 법률과의 관계정보



화학물질관리법 제23조 및 동법 시행규칙 제19조에 따른 장외영향평가서의
작성·제출·검토 등에 관한 세부내용 규정

□ 총 6장 30조, 별지서식 16종으로 구성

◎ 제1장 총칙(목적, 정의, 원칙 등)

◎ 제2장 장외영향평가서의 작성·제출·검토 등

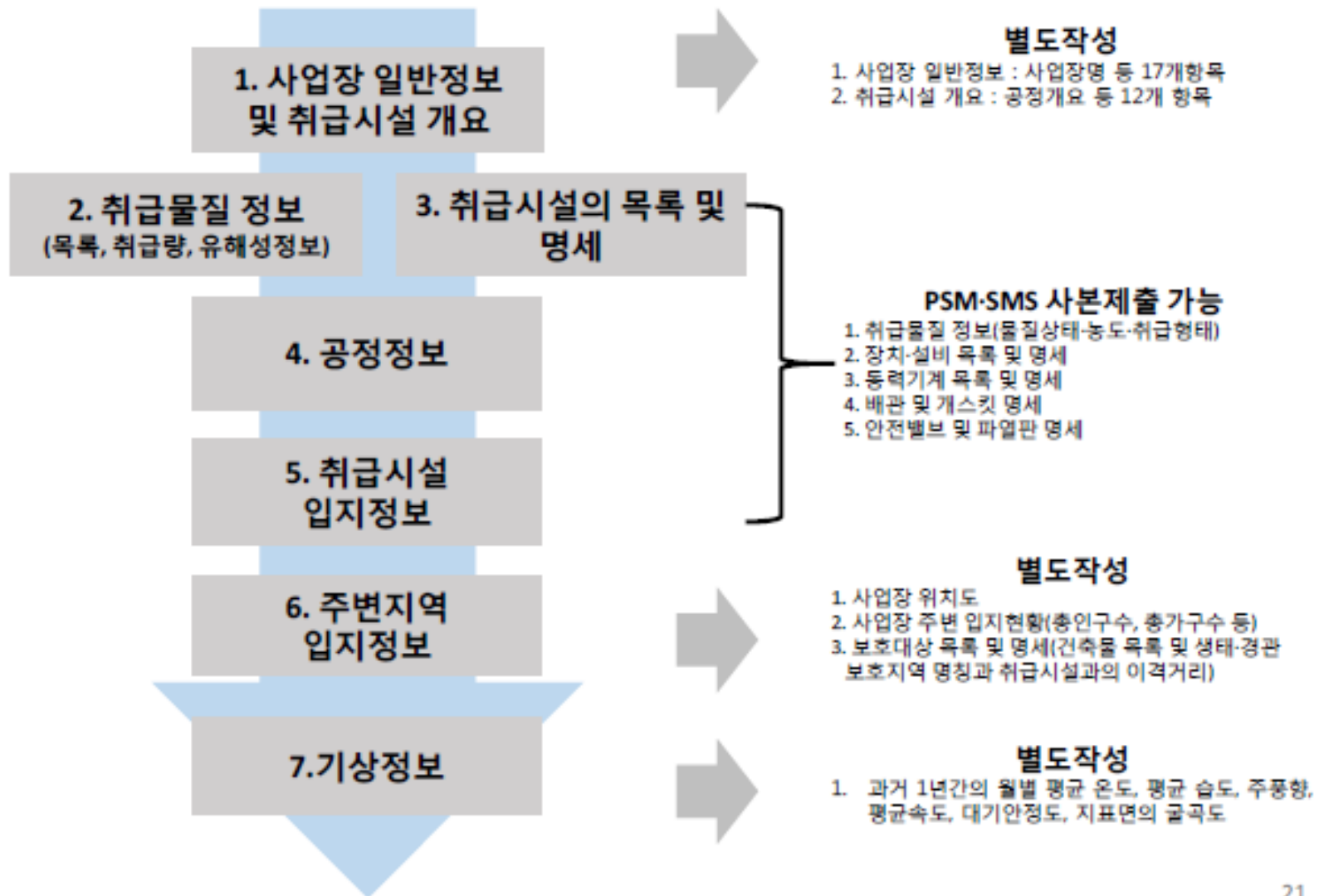
◎ 제3장 장외영향평가서의 작성기준

◎ 제4장 장외영향평가서의 검토기준

◎ 제5장 기타사항(이행점검 등)

IV. 장외영향평가서 작성



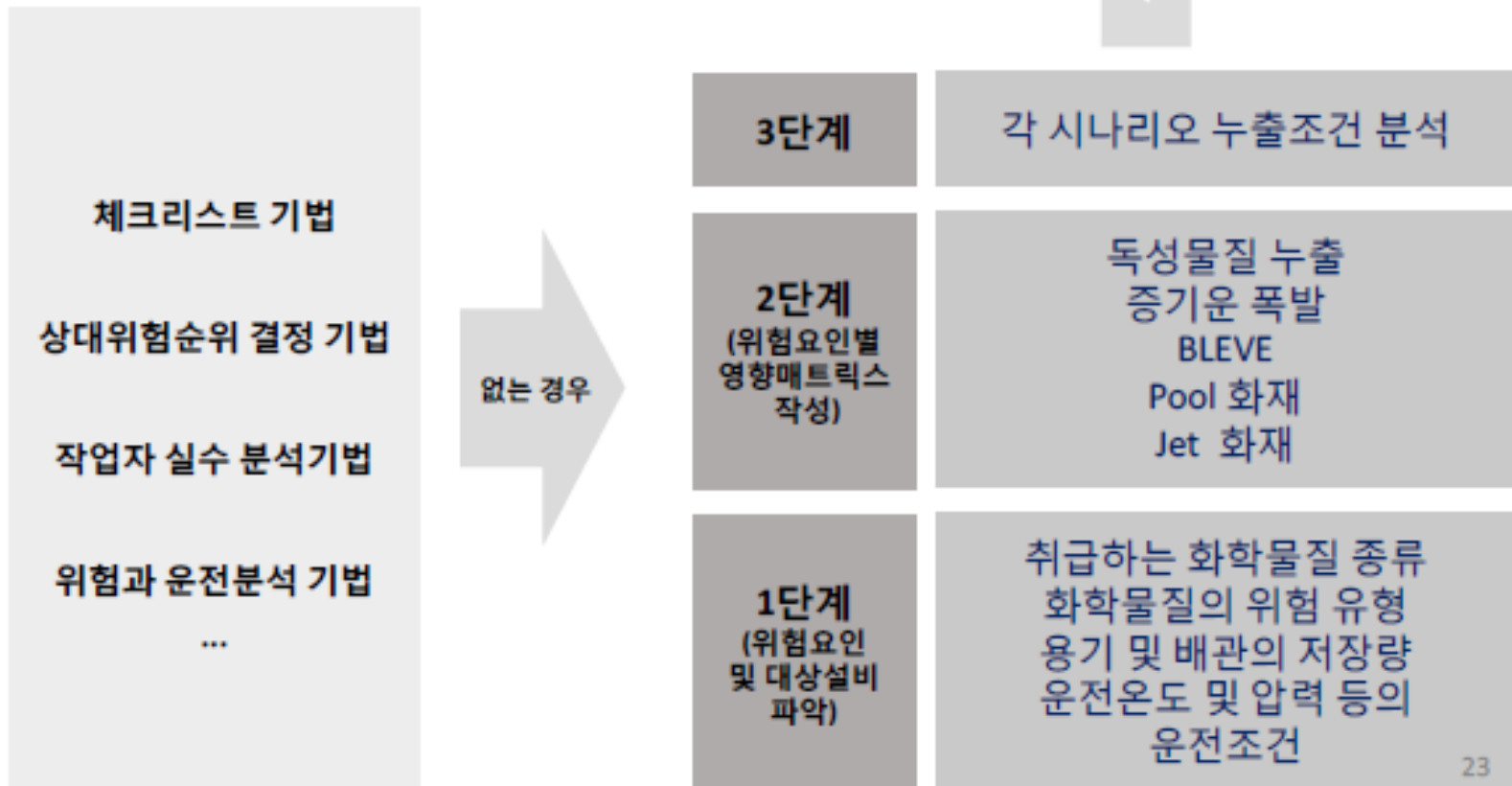






1. 공정 위험성 분석

해당공정에 적합한 분석기법 활용 ⇒ 사고시나리오 도출





2. 사고시나리오 선정(1)

도출된 시나리오에서 **최악/대안의 사고시나리오 선정**

(1) 최악의 사고시나리오

- 유해화학물질을 보유한 저장용기 또는 배관 등에서 최대량이 화재·폭발 및 유출누출 되어 사람 및 환경에 미치는 영향범위가 최대인 경우의 사고시나리오를 말한다.
- 수동적 완화장치만 적용

(2) 대안의 사고시나리오

- 최악의 사고 시나리오보다 현실적으로 발생 가능성이 높고 사람이나 환경에 미치는 영향이 사업장 밖까지 미치는 사고시나리오 중에서 영향범위가 최대인 경우를 말한다.
- 수동적/능동적 완화장치 적용



『사고시나리오 선정에 관한 기술지침』에서 세부사항 규정



2. 사고시나리오 선정(2)

사고 시나리오 분석 조건			
구분	최악의 사고시나리오	대안의 사고시나리오	
끝점	복사열 5kW/m ² 과압 1psi 독성영향 ERPG-2	복사열 5kW/m ² 과압 1psi 독성영향 ERPG-2	
풍속	1.5m/s	해당지역 1년간 평균 기상조건	3m/s
대기안정도	F(매우안정)		D(중립)
대기온도 및 습도	25°C, 50%		25°C, 50%



3. 사업장 주변지역 영향평가

(1) 시나리오별 사고로 인하여 영향을 받는 범위

(2) 영향범위 내 주민의 수

(3) 공공수용체 및 환경수용체

- 공공수용체

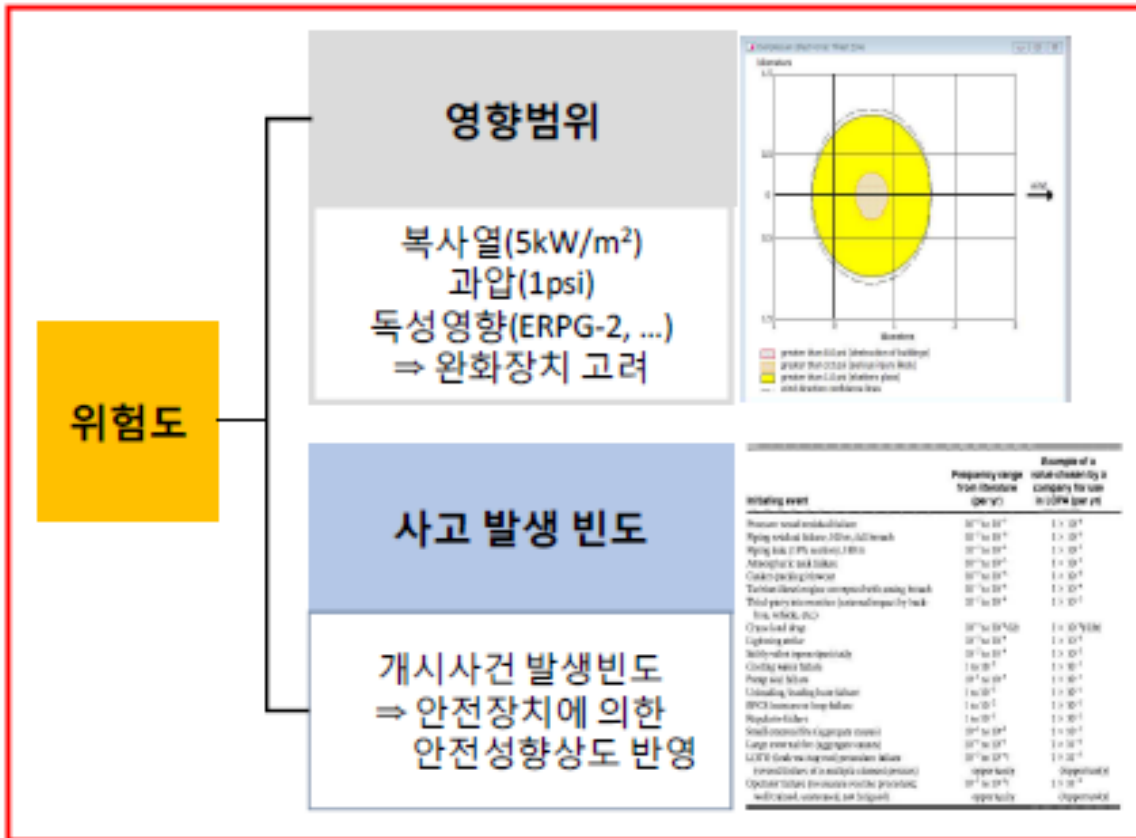
:「건축법」 제2조제2호에 해당하는 주거용, 상업용, 공공건물, 운송시설, 기타 위험시설

- 환경수용체

:「자연환경보전법」 제2조제12호에 따른 생태·경관보호지역, 상수취수원, 국립공원 등



4. 위험도 분석(1)





4. 위험도 분석(2)

(1) 개인적 위험도(Individual Risk)

- 개인이 어떤 위치에서 작업을 수행할 경우, 그 상태에서 사망할 확률

(2) 사회적 위험도(Societal Risk)

- 임의의 수의 인명피해를 발생시킬 수 있는 누적빈도
- 사고에 대한 빈도분석(N) 및 사고피해 영향평가에서 계산한 사람의 수(사망의 치명도, F)를 나타내는 F-N Curve를 이용

※ 위험도 분석결과를 증명할 수 있는 자료와 출처를 함께 포함하여 작성

어려운 경우

위험도 = 영향범위 내 주민 수 X 사고 발생 빈도



4. 위험도 분석(3)

어려운 경우

위험도 = 영향범위 내 주민 수 X 사고 발생 빈도

(1) 영향범위 내 주민수 계산시 끝점 평가기준 값

- 독성물질 농도 : ERPG - 2
- 복사열 : 5kW/m²(40초)
- 과압 : 1psi

(2) 사고발생빈도

- 사업장에서 장치시설의 사고 및 고장 등의 자료를 정립하여 작성한 신뢰도 자료
- 설비 제조자가 제공하는 고장빈도 자료
- 다음 문헌의 신뢰도 자료나 이와 동등이상의 자료
 - Offshore Reliability Data Handbook
 - European Industry Reliability Data Bank
 - Nonelectronic Parts Reliability Data
- CCPS, HSE 등의 국내·외 안전전문기관에서 작성한 사고 및 고장통계자료

어려운 경우



4. 위험도 분석(4)

어려운 경우

$$\text{위험도} = \text{영향범위 내 주민수}^1) \times \text{사고 발생 빈도}[\sum(\text{주요기기 고장빈도}^2) \times \text{안전성향상도}^3)]$$

(1) 영향범위 내 주민수

- 영향거리(반경)를 기준으로 하여 누출원 중심으로 원을 그려서 원 내의 주민 수를 산정, 여기에서는 원의 면적과 지역평균 인구밀도의 곱으로 계산

(2) 주요기기의 고장빈도

- 대상 시나리오를 발생시킬 수 있는 각 개시사건의 빈도와 해당 건수를 곱하여 계산

(3) 안전성 향상도

- 수동적/능동적 완화장치(안전장치)의 설치/작동으로 인한 위험도를 감소
- 완화장치가 복수인 경우에는 각각의 안전성 향상도를 곱하여 계산



4. 위험도 분석(5)

주요 개시사건의 전형적인 빈도값

구분	개시사건	빈도
I-1	Pressure Vessel Failure(고압용기파열)	1×10^{-6}
I-2	Piping Rupture/100m(배관파열)	1×10^{-5}
I-3	Piping leak/100m(배관누출, 10%상당 직경)	1×10^{-3}
I-4	Atmosphere Tank Failure(상압 탱크 파열)	1×10^{-3}
I-5	Gasket/Packing Blowout(플랜지 등 가스켓 파손)	1×10^{-2}
I-6	Turbine/Diesel Engine overspeed with casing breach (터빈 등의 Overspeed로 인한 Casing 파손)	1×10^{-4}
I-7	Third-party intervention(external impact by Back-hoe, vehicle, etc) 외부 충격(차량 등)	1×10^{-2}
I-8	Lightning strike(낙뢰)	1×10^{-3}
I-9	Safety valve open(Failure)(안전밸브고장)	1×10^{-2}
I-10	Cooling Water failure(냉각수 공급 중단)	1×10^{-1}
I-11	Pump Seal Failure(펌프 고장)	1×10^{-1}
I-12	Unloading/ Loading Hose Failure(입출하 시설 누출)	1×10^{-1}
I-13	BPCS Instrument Loop Failure(BPCS 결함)	1×10^{-1}
I-14	Regulator 등 Failure(조절밸브 고장)	1×10^{-1}



4. 위험도 분석(6)

수동적 완화장치 안전성 향상도 (위험도 감소율)

구분	장치	CONTENTS	감소율
P-1	Dike(방호벽)	탱크로부터의 누출범위를 축소시킴	1×10^{-2}
P-2	Underground Drainage System (지하 누출 배관 설비)	배관으로부터의 누출범위를 축소시킴	1×10^{-2}
P-3	Open Vent with no valve	과압 방지설비	1×10^{-2}
P-4	Fire Proofing (내화설비)	장비로의 열전달보호로 인한 비상조치 가능시간을 길게 함	1×10^{-2}
P-5	Blast wall/Bunker	대형사고에 대한 범위를 축소시킴	1×10^{-2}
P-6	Inherently Safety Design	위험성 평가 등을 고려한 근본적인 안전설계 (위험성 평가 자료보관 및 주기적 교육 조건)	1×10^{-2}
P-7	Flame Detonation Arrestor	화염원의 탱크 또는 배관으로의 인입 제한(설계, 정비 자료보관 조건)	1×10^{-2}
P-8	기타 수동적 완화장치	상기 장치 이외의 수동적 완화장치	

능동적 완화장치 안전성 향상도 (위험도 감소율)

구분	장치	CONTENTS	감소율
A-1	피뢰침/접지	번개에 대응 가능토록 고려된 설비	1×10^{-1}
A-2	소화설비	NFPA 기준에 의한 소화설비 기준	1×10^{-1}
A-3	가스검지기 및 긴급차단밸브	누출 시 즉시 감지하여 조치토록 하는 설비	1×10^{-1}
A-4	Relief Valve/Rupture Disc	기준 이상의 Over Pressure를 방지함	1×10^{-2}
A-5	Basic Process Control System	공정자동화시설	1×10^{-1}



5. 안전성 확보 방안

(1) 취급시설의 위험도를 감소하거나 제거

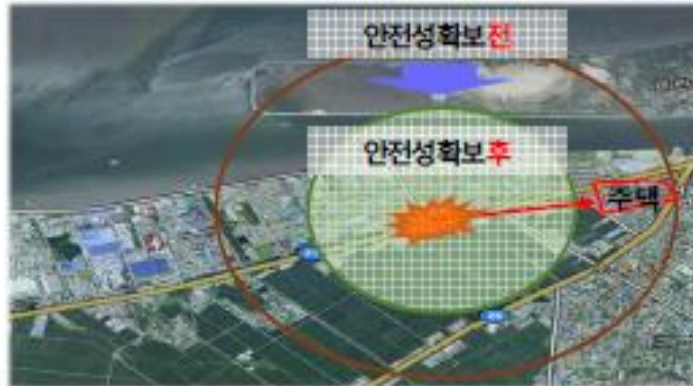
- 기술적 대책: 수동적 완화장치 및 능동적 완화장치를 설치
- 관리적 대책: 시설 및 설비장치의 기능과 성능을 유지 또는 개선하기 위한 조치계획

1. 기술적 대책

→ 영향범위 및 사고가능성 감소

● 누출시간(10분 → 3분) 감소

- 긴급차단밸브와 연동
가스감지기 설치



2. 관리적 대책

→ 설비·장치의 유지·보수계획 등

- 설비장치의 유지보수 계획
- 자체 점검계획
- 기타 안전성 확보방안



1. 타 개별법령과의 관계정보

유해화학물질 취급시설의 설치·운영에 영향을 미치는 신고, 등록, 허가와 관련된 타 법령 및 규제 내용을 작성

구분	개별법령 적용관계	관계규정	비고
위험물안전관리법	<input checked="" type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	제6조(위험물시설의 설치 및 변경 등)	
고압가스안전관리법	<input checked="" type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	제4조(고압가스의 제조 허가 등)	
산업안전보건법	<input type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(유해인자의 관리 등)	제39조(유해인자의 관리 등) 제42조(작업환경측정 등)	
건축법	<input checked="" type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	제11조(건축허가 등)	
국토의 계획 및 이용에 관한 법률	<input checked="" type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	제10조(관련 인·허가 등의 의제)	
산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률	<input checked="" type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	제14조(공장의 건축허가)	
그 밖의 관계법률	<input type="checkbox"/> 인·허가 <input type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 신고 <input type="checkbox"/> 기타(직접기재)	해당 없음	

THANK YOU



(주)하이텍환경 컨설팅사업부

T 031-431-4850

F 031-431-4860

E hyenv-csd@daum.net