

# 위해관리계획서 작성 이해, 작성실습 및 질의 응답

컨설팅 사업부 이도연 차장

Environment Technology



(주) 하이텍환경



# CONTENTS

## 비상대응분야

- I 개요
- II 비상대응체계 구축
- III 사고시나리오별 응급조치 계획
- IV 주민소산계획
- V 화학사고 피해 최소화·제거 및 복구 조치계획



# I .개요



# 1. 화학사고의 안전관리 4단계



# 2. 비상대응 계획이란?



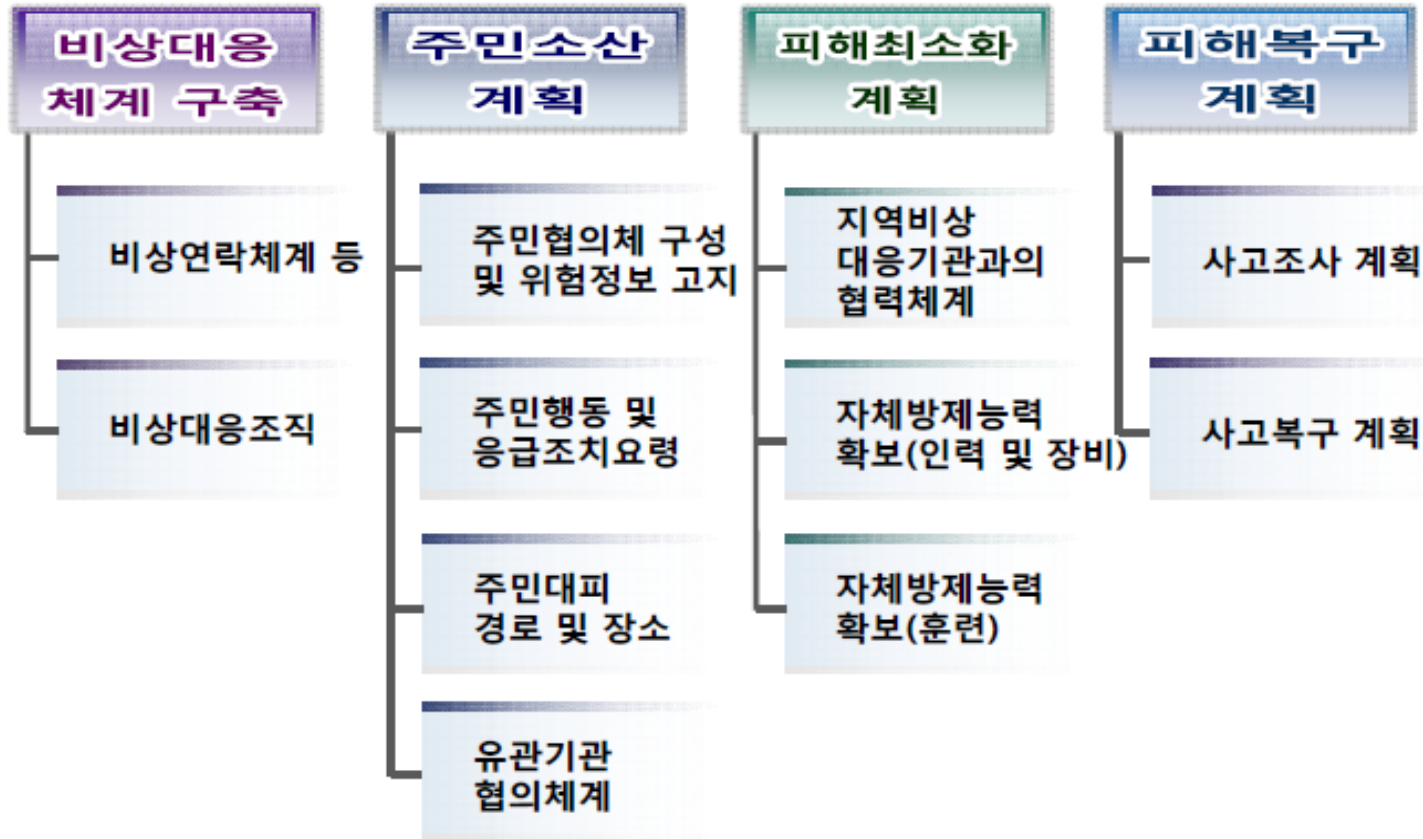
## Three types Plan

Contingency Plan	Response Plan	Comprehensive Emergency plan
<ul style="list-style-type: none"><li>• High focused on Hazard</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allow for effective response to most Hazards</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deals with all phase of emergency management</li><li>• Incorporates the best elements of response and contingency plans</li></ul>
		<p>위해관리계획서의 비상대응계획</p>

# 3. 비상대응 분야 구성 요소



- 화학사고에 대한 사고 대비·대응 체계를 사전에 구축하고, 사고 시 주민 및 환경의 피해를 최소화하기 위한 계획
- 위해관리계획은 비상대응체계 구축, 주민소산계획, 피해 최소화 계획, 피해복구 계획으로 구성



## II. 비상대응체계 구축

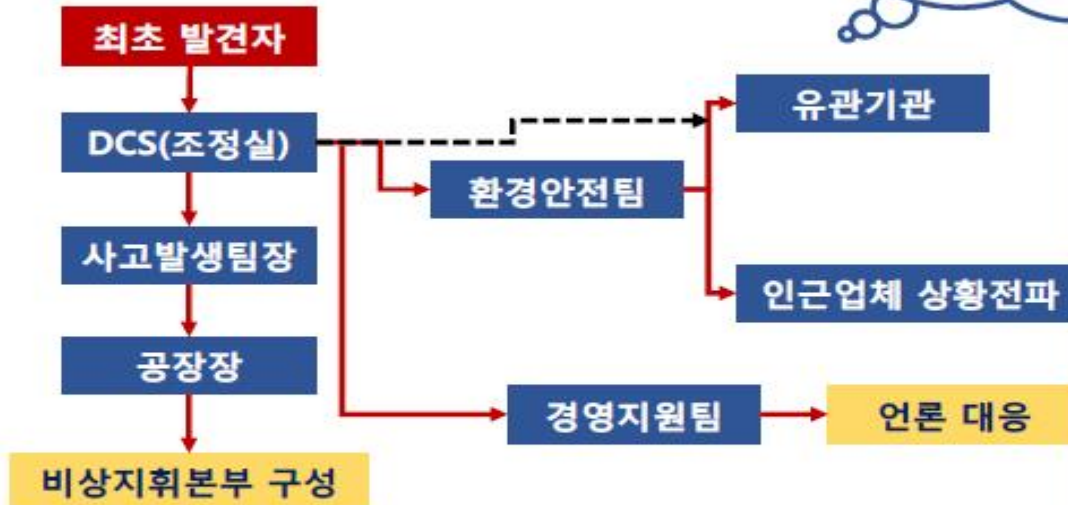


# 1. 비상연락체계

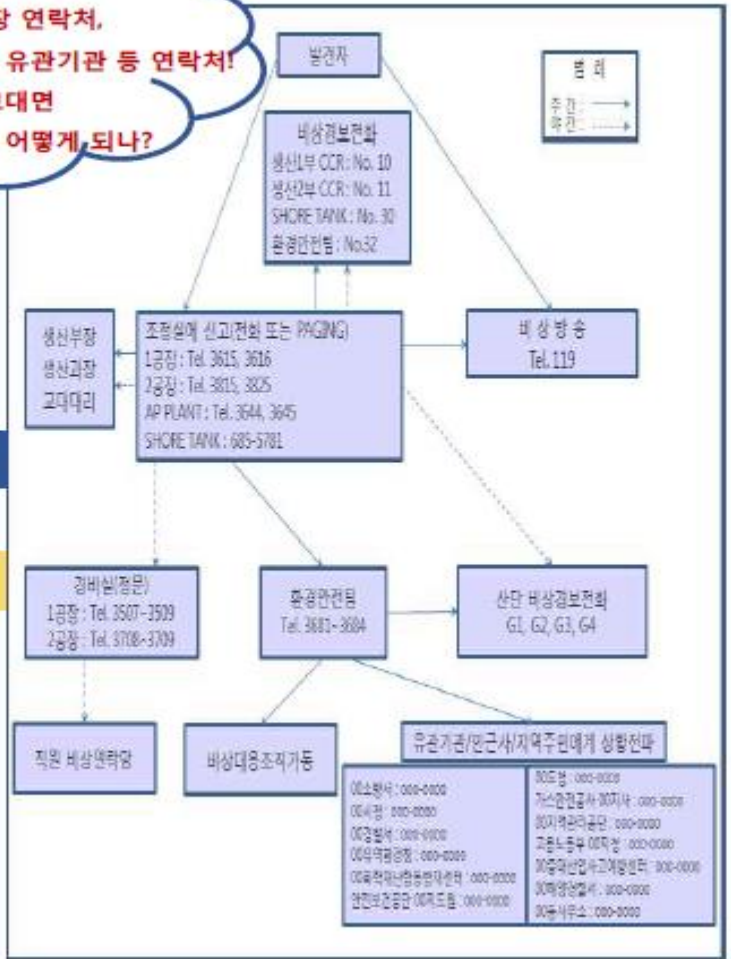


- 화학사고 발생 시 신속한 전파를 위해 비상대응 담당자의 연락망을 도식화한 비상연락절차
  - 주·야간/공휴일 사고 신고체계
  - 안전관리 담당자 및 연락처
  - 인근업체 및 유관기관(지자체, 소방, 환경청 등)

각 팀의 팀장 연락처,  
소방응원 협정 인근사, 유관기관 등 연락처!  
4조 3교대연  
비상연락체계는 어떻게 되나?



→	일과시간 : 신고 및 상황 전파
- - - - -	일과 후(야간, 주말, 공휴일) : 1) 주간 절차에 따름 2) 단, 전화 불통 시 직접 신고 및 상황 전파





# 2. 대외커뮤니케이션 및 통제실 운영 계획



- 화학사고 발생 시 사고 관련정보를 유관기관, 언론 및 주민 등 이해당사자에게 신속하게 제공
  - 커뮤니케이션 담당 조직의 구성 및 세부 업무, 조치 및 절차 등
  - 각 기관 대응 담당자를 지정하고 각 기관에 제공할 정보(보고 양식 등)를 작성



# 2. 대외커뮤니케이션 및 통제실 운영 계획



## (예시)

구분	제공정보	담당
소방서	화학사고 상황보고서, 방제장비 및 물품 보유현황, 전체배치도(기타시설 포함) 등	환경안전팀 (소방담당)
경찰서	화학사고 상황보고서, 주민소산계획 등	환경안전팀 (안전담당)
환경청	화학사고 상황보고서, 장치 및 설비목록 명세, 방제장비 배치도, 우배수관로 현황 등	환경안전팀 (환경담당)
시청	화학사고 상황보고서, 주민소산계획, 주민대피경로 등	환경안전팀 (환경담당)
언론사	언론보도문	업무지원팀
주민	주민대피 방송, 재난문자 전송, 응급조치 요령, 주민대피 경로 및 장소	업무지원팀

1. 발생 시간	'15년 ○○월 ○○일
2. 장소	화학물질안전원
3. 사고 개요	탱크로리로 저장탱크에 불산 이송 중 배관 누출로 인해 불화수소 가스 확산, 최대 500m 확산 예상
4. 사고 원인	운전 미숙 등
5. 피해 현황	인적 피해 : 시설 피해 : 환경 피해 :
6. 방제 조치 내용	방제작업 현황 응급조치 현황(조치요령, 환자 후송 병원 등) 주민 대피 경로 및 장소
7. 사고 복구 조치	사고 수습 완료 시간 등

# 2. 대외커뮤니케이션 및 통제실 운영 계획



## (예시)

■ 화학물질관리법 시행규칙 (별지 제66호서사)

00년 0월 0일, 00:00분(최초, 중간, 최종)			
보고자	소속	직책	성명
전화번호	팩스번호		

### 화학사고 상황보고서

#### 1. 사고개요

- 가. 일 시:    년    월    일    시    분 (요일)
- 나. 장 소:
- 다. 사고내용
- 라. 사고원인
- 마. 사고시설 현황(유발자 현황)

#### 2. 피해상황

- 가. 인명피해:    00명 (사망 0명, 중상 0명, 경상 0명 등)
- 나. 재산피해:

#### 3. 수습(조치)현황

- 가. 사고접수시간:    년    월    일    시    분 (신고자 000 → 접수자 000)
- 나. 시간대별 수습(조치)사항

일자	시간	주요조치내용

- 다. 방제장비 등 동원현황
  - 동원인력: 00명 (기관별 동원인력을 상세히 기록합니다)
  - 동원장비: 00대 (소방차·탱크로리 등 현장수습 활동에 동원된 장비를 상세히 기록합니다)
  - 방제장비
    - 오염펜스·흡착포·유처리제·방제약품 등 그 밖의 장비·자재 동원 명세

#### 4. 사고관리

- 가. 주변지역에 미친 영향
  - 대기:
  - 수질: 수계 및 취·경수장에 미친 영향
  - 토양: 주변 주거지역 등 오염 현황 등
  - 주변 주거지역 주민 피해 현황
- 나. 사고지의 사후관리 활동
  - 오염토양 제거, 주민피해 보상 조치 등

#### 5. 사고발생업소 조치

일자	관련법령	조치내용	조치기관

#### 6. 사고발생 원인 및 재발방지 대책

- 사고발생 원인:
- 재발방지 대책 (향후 조치계획 등)

#### 7. 기타

- 언론취재 여부 등

#### [비고]

1. 사고보고는 최초·중간·최종보고로 구분하되 최초보고는 사고발생 개요와 피해 현황을 정리하여 가장 빠른 방법으로 하여야 합니다.
2. 최종보고는 사고를 완전히 수습한 후 수습상황을 종합하여 보고하며, 최종보고서에는 사고 유발자 등의 관여범 위반에 대한 조치 내용, 사고발생 원인, 사고지역 관리방법, 향후 조치계획을 포함하여야 합니다.

### (3) 대시지 전송

#### ◇ 유독가스 누출 시 주민 대피방송

0000에서 알려드립니다.

지금 당사에서 00가 누출되어 00마을 주민들의 피해가 우려되오니 주민여러분께서는 지금 즉시 마을 회관으로 오셔서 방독마스크를 지급받아 착용하시기 바랍니다.

또한, 개인자량이 있으신 분들은 풍향을 고려하여 (000, 000, 000)방향으로 대피하시기 바라며, 자량이 없으신 분들은 마을 회관 앞의 저희 회사차량을 이용하여 대피하시기 바랍니다.

#### ◇ 화재·폭발사고 발생 시 주민 대피방송

0000에서 알려드립니다.

지금 당사에서 화재가 발생하여 진화작업과 확대방지에 최선을 다하고 있습니다. 사고는 더 이상 확대되지 않도록 초동조치를 취하였으니, 주민여러분께서는 용요치 마시고 성업에 종사하시기 바랍니다. 만일 주민여러분께 영향을 끼칠 상황이 발생할 경우 방송으로 주의사항을 알려드리겠습니다. 방송에 귀기울여 주시기 바랍니다.

#### ◇ 가연성 가스 누출 시 주민 대피방송

0000에서 알려드립니다.

지금 당사에서 00가 누출되어 00마을 주민 여러분께 주의사항을 알려드리오니, 안내 방송에 따라 행동하여 주시기 바랍니다.

누출 가스는 유독성 가스가 아니오니, 당황하지 마시고 안내방송에 따라 침착하게 행동하여 주십시오.

1. 가스렌지 및 난로 등 전열기구는 즉시 꺼주시고 흡연을 중지하고 환풍기, 냉장고 등 전열기구의 스위치를 내려주시기 바랍니다.

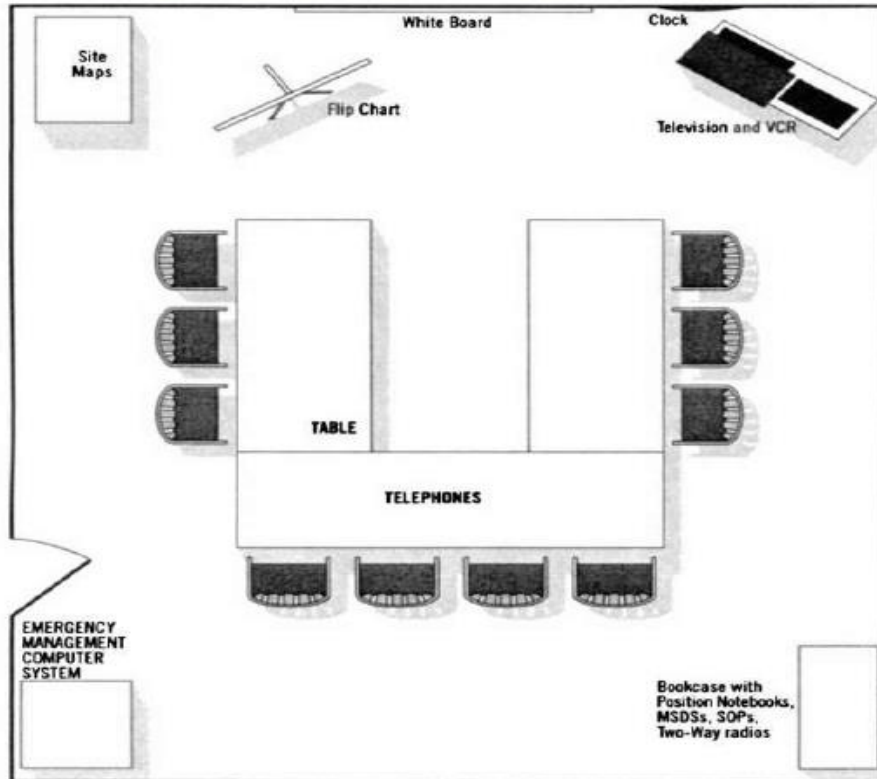
2. 풍향을 고려(000, 000) 방향으로 대피하시기 바랍니다.



## 2. 대외커뮤니케이션 및 통제실 운영 계획



- 비상사태 발생 시 진행상황의 전체적인 파악, 유관기관 상황보고 등 효과적인 지휘/통제/관리를 위해 운영
  - 위험이 적은 장소(명확한 위치 선정)
  - 통신장비, 시설물 관련 도면 등 구비 물품 및 시설
  - 관련 임무 및 활동 내용
  - 비상대응조직과 연계, 대외 커뮤니케이션 조치 및 절차 등



# 3. 사업장 내부 및 주민에 대한 정보전달체계



- 사내 구비 경보시설, 경보발령지점, 경보시설의 유지관리
  - 사업장 내부의 경보전달체계
  - 주민경보전달 방법 등
- ⇒ 실제 실행 가능한 방법!! 평소 훈련과 고지를 통해 충분히 숙지!!

사고 영향범위가  
 ① 사업장 내부, ② 사업장 내부+인근 사업장, ③  
 사업장 내부+산단 지역, ④ 산단 지역+마을인  
 경우로 구분!!

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

〈비상시태별 경보방식〉

구분	경보음			상황
가스 누출	4초 [음표]	4초 [음표]	4초 [음표]	가연성 가스나 독성 가스의 누출
화재 폭발	[연속음]			대형화재 및 폭발이 일어난 상황
해제	방송으로 전파			

사고 유형별 비상경보 구분!

➤ SMS문자발송

문자를 입력하세요!

- 0 / 80 (1등) -

받는 사람 [주소록]

1 [x] [v]

2 [x] [v]

3 [x] [v]

4 [x] [v]

5 [x] [v]

보낸사람 0426057050

보내기

# 3. 사업장 내부 및 주민에 대한 정보전달체계



(예시)

- 사업장 내부 : 확성기, 사이렌, 비상연락망, 사내 방송 시스템 등
- 인근 사업장 : 비상연락망을 이용하여 유선으로 사고내용 전달, 상세내용 fax 전달 등
- 인근 주민 : ① 주민센터 등 지자체에 사고유형 및 사고 강도에 따른 사고내용 전파  
② 마을회관 및 마을 대표에게 유선, 문자를 이용하여 전파



# 4. 유관기관 목록 및 유관기관과의 사고신고 체계



- 화학물질관리법 제43조제2항
  - 화학사고 발생 시 **15분** 이내에 관할 유관기관에 신고!!





# 4. 유관기관 목록 및 유관기관과의 사고신고 체계



(예시) 유해화학물질 사고신고 앱



[출처] 안전디딤돌 앱 사용자 설명서(핸드북), 소방방재청, '14.1

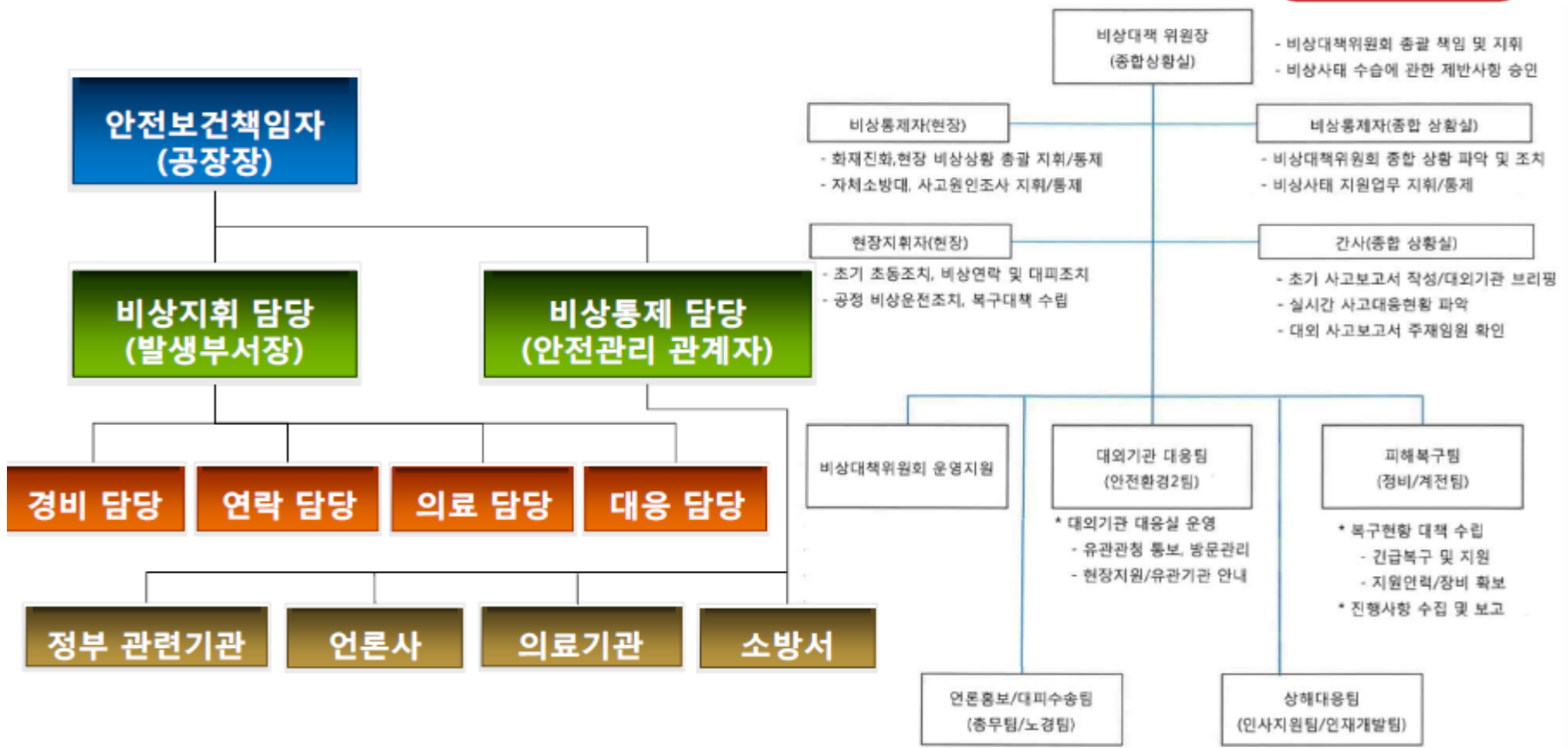


# 5. 비상대응 조직구성



- 사고 발생 시 실제로 투입 가능한 조직, 각 임무에 맞게 훈련이 되어 있는 사람으로 구성
- 조직 및 공조활동을 필요로 하는 외부기관 목록 등으로 구성
- 각 단위공장을 중심으로 누출원 봉쇄 등 초기 대응 담당자 포함

**업무분장을  
구체적으로 작성!!**



# III. 사고시나리오별 응급조치 계획



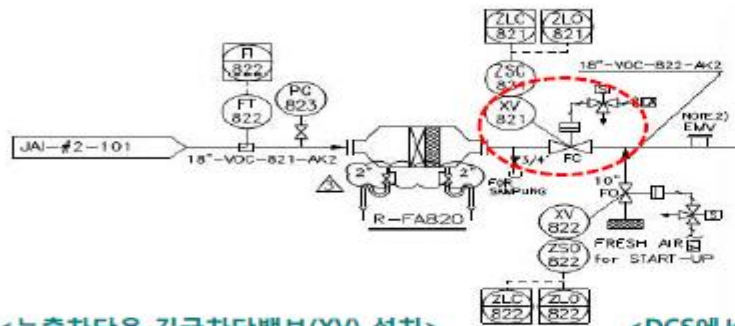
# 1. 자동차단 시스템 및 비상운전 계획



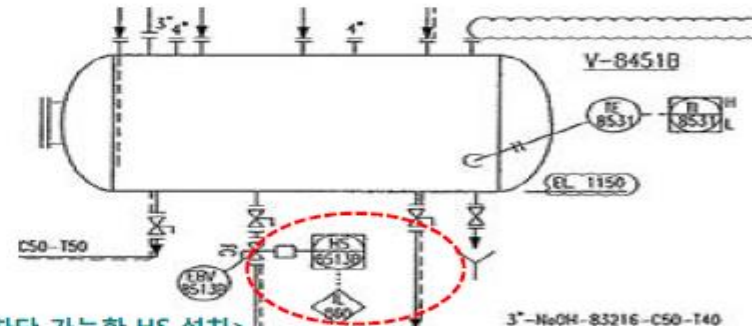
- 사고설비의 가동 중지 절차를 구체적으로 작성
- 자동차단시스템(인터록 시스템 등) 작동순서 또는 종업원의 수동밸브 조작방법 및 절차 등

## (1) 자동차단 시스템

- 온도, 압력 등이 정상운전 범위를 벗어나거나 독성물질 등이 누출될 경우, 이를 조기에 감지하여 해당 공정을 자동으로 중지하는 시스템
- 감지기(계측기기 또는 가스감지기) 및 가동중지 설비 또는 공정 등을 구체적으로 작성



<누출차단용 긴급차단밸브(XV) 설치>



<DCS에서 차단 가능한 HS 설치>

연번	구분기호	대상시설명	비정상조건				감지기번호	최종작동설비	작동시간	가동중지범위	점검주기	비고
			온도	압력	수위	기타						
1	Z14 bcp	804-E (벤젠 탭)	-	3.3kg/cm <sup>2</sup> 이상	-	-	FT-8906 A/B/C	긴급차단 밸브 (XV-882/883)	1 min 이내	벤젠 804-E 설비	6개월 1회 (Partial Stroke Test)	Voting system
2	Z22 bcp	808-FB (벤젠 저장 탱크)	-	-	90 % 이상	-	LT-822B	긴급차단 밸브 (XV-882/883)	1 min 이내	808-FB	1년 1회	SIL 3

<비정상 운전시 차단밸브를 작동시키는 연동시스템 구축>

# 1. 자동차단 시스템 및 비상운전 계획



## (2) 수동조치 절차(자동차단 시스템이 없는 경우)

- 운전 시작 절차와 역순으로 중지, 해당 펌프 및 밸브의 명칭을 구체적으로 작성
- (예) 펌프 후단 누출 시 : ① 누출 부위 전단에 설치된 펌프 중지  
② 펌프 전·후단 밸브 차단  
③ 인접 밸브 등을 열어 배관 내 압력 해소

### 석유화학 공정(예시)

#### (사고 시나리오)

- 아크릴산 저장탱크(FA-111A)하부와 유입 펌프(GA-111A) 연결배관에서 누출공이 발생하여 아크릴산이 10분동안 누출

#### (단계별 차단절차)

- ① GA-111A/B 펌프 가동중지(현장)
- ② FA-111 하부, GA-111A/B 흡입(Suction)용 배관 밸브(게이트 밸브) 잠금
- ③ 스트레너(ST-111) 전·후단 밸브 잠금
- ④ 방류벽의 차단밸브 차단
- ⑤ 내·외부 확산방지 조치 실시

### 반도체 공정(예시)

#### (사고 시나리오)

- 불산 탱크(TK-01)로부터 불산 1,800kg이 누출되어 주변으로 확산

#### (단계별 차단절차)

- ① 불산용액 공급 캐비닛(CB-1) 밸브 잠금
- ② 저장탱크(TK-01) 연결밸브 잠금
- ③ 질소 공급배관 밸브 잠금
- ④ 케미컬 공급장치(CCPS) 내 중화배기시설 가동
- ⑤ 케미컬 공급장치(CCPS) 입구 차단
- ⑥ 누출포인트 확인(보호구 착용(2인 1조))
- ⑦ 내·외부 확산방지 조치 실시

<사고 시나리오별 수동조치(예)>

# 1. 자동차단 시스템 및 비상운전 계획



## (3) 자동차단 및 수동조치(병행)

담당	OO공정 가동중지 조치
가동중지 권한자	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 긴급상황 전파 및 가동중지 범위 결정</li> <li>② 가동중지 지휘</li> </ul>
조정실 운전원 (BOARD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 가동중지버튼 작동</li> <li>② 비상발전기 작동상태 확인</li> <li>③ 각 Tower 긴급차단밸브 차단 확인</li> <li>④ 사고설비 주변의 설비 압력계 및 온도계 확인</li> <li>⑤ PUMP 작동상태 확인</li> <li>⑥ 스크러버 및 플레어시스템 작동여부 확인</li> <li>⑦ 가스감지기 등 작동여부 확인</li> </ul>
현장 운전원 (FIELD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 긴급 냉각펌프(P-201) 가동</li> <li>② 벤젠 회수 밸브(26B,18B) 잠금</li> <li>③ 열교환기(E-220) 대기밸브 잠금</li> <li>④ 온도 컨트롤밸브(TCV-281) 전단밸브 잠금</li> <li>⑤ 유량 컨트롤밸브(FCV-319) 전단밸브 잠금</li> <li>⑥ 펌프(P-301) 토출배관 밸브 잠금</li> <li>⑦ 사고설비 주변 차단밸브 잠금</li> <li>⑧ 기타 DCS에서 명령하는 조치수행</li> </ul>

<조정실 운전원 조치(자동)과 현장운전 조치(수동) (예)>



# 2. 내·외부 확산 차단 또는 방지 대책



- 사고발생 지점을 봉쇄하고 유·누출된 화학물질이 사업장 내부 또는 외부로 확산되는 것을 신속하게 차단하는 방법 등을 작성
- 누출 부위 봉쇄 대책, 인근에 설치된 방제장비 및 물품 등을 이용한 확산 방지 대책 등 포함 (비상사태 대응 및 조치 담당을 구체적으로 명기)

## (1) 누출원 봉쇄



<저압 누출원 봉쇄방법(쇄기(좌) 및 밴드(우)) (예)>



<고압 누출원 봉쇄방법(Bag(좌) 및 슬리브(우)) (예)>



<링 클램프를 이용한 봉쇄방법 (예)>

# 2. 내·외부 확산 차단 또는 방지 대책

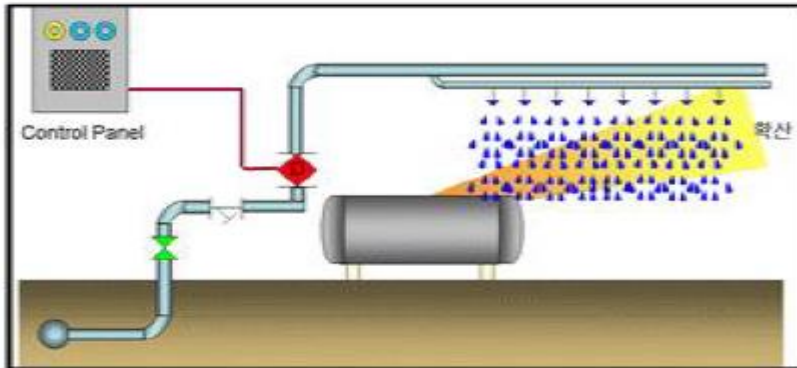


## (2) 확산 차단

- 물질 성상에 따라 확산 차단 조치 다름
- 기체 : 소화설비 등으로 수막(Water Curtain)을 형성시켜 확산을 차단하는 방법을 주로 사용
- 액체 : 지표면으로의 확산을 최소화하거나 액면에서 발생하는 증기량을 최소화하는 방법을 사용
- 화재·폭발의 경우는 인화성물질 차단, 화재 초기진화, 인근설비 피해 최소화 방법을 중심으로 작성

(예시)

- ① 아크릴산 : 방류벽 내 누출 시는 폼소화약제 살포, 방류벽 외부로 누출 시는 중화제 투입, 우수로 차단방법 등
- ② 황산 : 방류벽 내 누출 시는 폐기물 처리, 방류벽 외부 누출 시는 소석회 등 처리방법 등
- ③ 벤젠 : 소량의 경우는 오일 흡착포로 방제, 대형누출의 경우는 유류 고형화제를 사용하여 방제하는 단계 고려
- ④ 암모니아 및 염소 : 봉쇄작업 절차, 기상누출 확산차단(Deluge) 살수, 워터커튼, 이동식 살수 건, 소방차 살수 등
- ⑤ 톨루엔 : 방류벽 외부에서 누출 발생 시, 확산을 방지하기 위한 제방쌓기, 폼 소화약제 살포방안 등



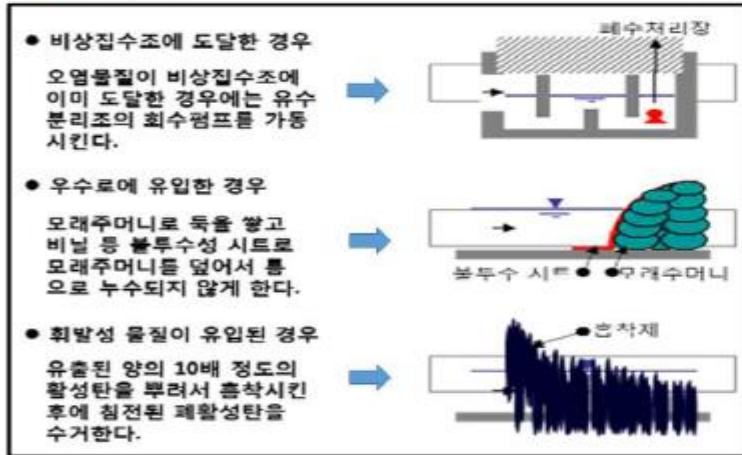
<기체 확산 차단 조치(살수설비(좌) 및 수동작동(우))>



# 2. 내·외부 확산 차단 또는 방지 대책



## (2) 확산 차단



<액체(산/염기) 확산 차단 조치 및 소량누출용 방제물품 >

### 아크릴산 누출 시 확산 차단 절차

- ① 최초 발견자는 즉시 컨트롤 룸에 보고한다.
- ② 근처에 비치된 보호구를 착용하고 봉쇄장치를 이용하여 누출 진원지를 차단한다.
- ③ 우수관로 차단밸브를 닫는다.
- ④ 모래주머니를 이용하여 아크릴산 외부확산을 막는다.
- ⑤ 모래주머니 뒤편으로 유흡착제를 설치하고 아크릴산을 케미칼 흡착포로 제거한다.
- ⑥ 방제작업과 동시에 인원통제 표시를 설치한다.
- ⑦ 우수관로에 아크릴산이 유입된 경우 탱크로리를 활용하여 오염물질이 검출되지 않을 때까지 회수한다.
- ⑧ 회수한 아크릴산 및 세척수는 폐수저장소에 보관한 후 폐수위탁 처리하고, 흡착포는 박스에 모아서 외주 소각 처리한다.

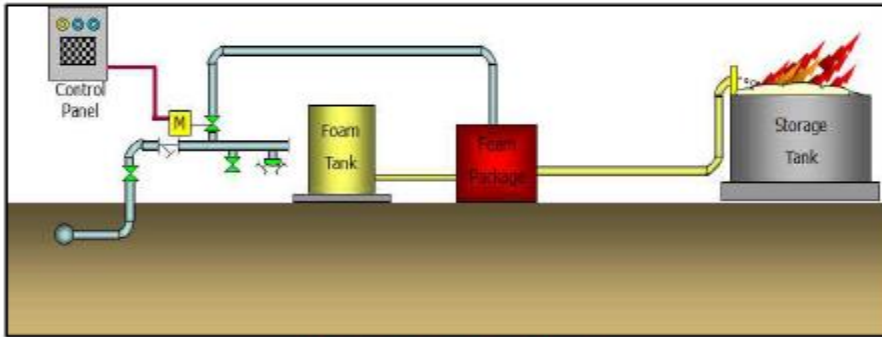
<아크릴산 확산 차단절차(예)>



# 2. 내·외부 확산 차단 또는 방지 대책



## (2) 확산 차단



<유류화재 폼소화 시스템 >

### D302 설비 주변 화재 확산방지(진압) 대책

- ① 화재가 발생한 지점에 수동식 소화기로 진화
- ② 화재 발생 설비(D302)에 소화수를 작동시킬 Deluge 밸브 (DV-307)를 작동
- ③ 설비주변 화재확산 방지를 위해 조정실에서 Deluge 밸브 (DV-304/305)를 작동
- ④ 접근 가능 시 소화전(WM-201/205)을 사용하여 화재 발생 지점에 방사
- ⑤ 소방차 출동 및 화재 지점 방사



<폼소화 시스템 구성요소>

### <화재 확대방지(진압) 대책(예)>

## (3) 잔류물질 등 회수 처리

- 방류벽에 잔류하는 오염물질은 회수용 펌프 등으로 회수, 위탁처리업체에 위탁
- 확산 방지에 사용된 흡착포 등은 폐기물 보관 장소에 저장 후, 위탁업체 수거
- 바닥, 도로 및 우수피트 등에 묻은 잔량을 깨끗이 제거하여 2차 오염이 발생하지 않도록 조치

# 3. 방제자원 투입계획



- 사고를 대응하기 위해 투입되는 방제인원 및 장비, 방제절차 등을 해당 사고시나리오에 맞도록 작성
- 비상사태 대응 및 조치 담당을 구체적으로 명기

## (1) 방제인원 투입 계획

- 사고시나리오별 누출 봉쇄, 확산 차단, 화재 진화 및 소방차 운전 등에 투입할 인원을 구성하고 고유임무를 부여

TK-102 탱크 하부에서 톨루엔 누출		
대응절차	대응 담당자	담당자별 임무
방류벽 밸브차단	교대조 담당자 ○○○	방류벽 밸브 차단
누출부위 봉쇄	비상대응조직 ○○○팀	쌓기 등으로 누출원 봉쇄
방류벽 내 폼소화약제 살포	비상대응조직 ○○○팀	호스연결 및 화재진압
폼 설비 호스연결 및 화재진압	비상대응조직 ○○○팀	
가스감지기 측정	비상대응조직 ○○○팀	누출가스 농도측정
소방차 1호차 출동	비상대응조직 ○○○팀	소방차 대기 및 조작
상황 보고	환경안전팀 ○○○	상황파악 및 전파

<방류벽 내부 톨루엔 누출사고 방제인원 투입계획(예)>

# 3. 방제자원 투입계획



## (2) 방제장비 투입 계획

- 사고 시나리오 대응을 위해 투입되어야 할 방제장비를 구체적으로 작성
- 봉쇄 설비, 확산 차단용 살수설비, 소화설비 및 기타(이동식 스크러버 등)의 종류 및 개수 등을 작성

구분	소화설비					옥내 소화전	PIV 현황
	물 소화전		폼 소화전		Elevated Monitor		
	Hydrant	Monitor	Hydrant	Monitor	Water	Water Hydrant	
설치 장소	저장탱크 주변	저장탱크 주변	저장탱크 주변	저장탱크 주변	공정 상부	건물 내	공정 입구
수량	4	4	4	4	1	10	1



Water Hydrant    Foam Monitor    Indoor Hydrant    Water Monitor    Elevated Monitor    PostIndicatedvalve

<방제장비 중 소화설비 투입계획(예)>

# 4. 비상대피 및 응급의료계획



- 사업장 종업원, 협력업체, 인근 사업장, 주민 등의 비상대피 및 응급의료 계획을 구체적으로 작성

## (1) 비상대피

- 사고시나리오별 경보 방법, 대피장소, 대피경로 등을 구체적으로 작성
- (예시) 사업장 내부 직원 및 협력업체 직원 대피 방법
  - ① 독성가스 누출 : 양압설비가 갖춰진 인근 조정실 등으로 대피
  - ② 화재·폭발 : 방폭벽으로 설계된 건물 내부로 대피 등

구분	경보음			상황
가스 누출	4초	4초	4초	가연성 가스나 독성 가스의 누출
화재 폭발	연속음			대형화재 및 폭발이 일어난 상황
해제	반응으로 전파			





# 4. 비상대피 및 응급의료계획



## (2) 응급의료 계획

- 해당 사고시나리오에서 사고가 발생한 경우 작업 중인 종업원 및 협력업체 직원 등을 의료기관으로 후송하는 계획을 작성

의료기관 명	주소	수용가능 인원 (명)	연락처(응급실)	이동거리 (km)	소요시간 (분)
00중앙병원	00시 00동 00	00	000-000-0000	6	10
00의료원	00시 00동 000-0	000	000-000-0000	8	15
00정형외과	00시 00동 000-0	00	000-000-0000	9	18
00대병원	00시 00동 00-0	000	000-000-0000	20	30
00화상전문병원	00시 00동 00-0	00	000-000-0000	25	40

<의료기관 및 전문병원 정보 작성(예)>

“00사업장 담당자 000입니다. 현재 00물질 흡입(또는 접촉)사고자 0명을 이송 중에 있으니 치료준비 바랍니다. 현재 00사거리(해당위치) 통과 중이며, 약 0분 후 도착 예정입니다”

<후송 중 병원 측에 전달할 메시지 작성(예)>

# [예시] 사고시나리오별 응급조치 계획



## 8.2 시나리오별 응급조치 계획

### 8.2.1 시나리오 1에 대한 응급조치 계획

시나리오 1에 대한 응급조치계획(아크릴산 누출)	
① 공장명	
② 대상설비	FB-1110
③ 예상일인	결속배관(3)에 파손으로 인화성물질 누출
④ 예상피해 사항 및 연락범위	인화성물질 누출로 479.6m까지 확산 예상손실금액 : 수억원
⑤ 누출원 차단 소요시간	10분
⑥ 비상연락체계	배상연력 통신장비를 이용한 연락
⑦ 자동차단 또는 단계별 차단절차	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FB-1110 상부 Inlet Valve Close</li> <li>2. GA-1110A/B, GA-2110A/B, GA-3110A/B, GA-4110A/B, GA-1111A/B, GA-3111A/B Stop</li> <li>3. 누출 주위 방제조치 및 Flange 재봉링 작업</li> <li>4. 누출을 수거 및 방류벽 내 잔량 Tank Lorry 이송</li> </ol> <p>※ 정량평가(결과명량분석) 결과</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 지정탱크 아크릴산이 5분간 누출되어 확산(누출량 : 337.5톤) ERPG-2에 해당하는 농도(50 ppm)가 479.6m까지 확산, 1시간 내에 대피하는 것이 필요</li> </ol>
⑧ 대피 및 응급의료계획	<p>근로자 → 용성관 대강당 및 본관 지하대피소 주 민 → 경보발령 후 1차 집결지(롯데캐미갈, GS칼텍스 입구) 대피 제해자 → 역전전남병원으로 이송</p> <p>※ 취급물질 MSDS (아크릴산)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 증기압 : 2.85mmHg</li> <li>• 증기밀도 : 2.5</li> <li>• 삼 태 : 삼온에서 액체</li> <li>• 날 세 : 시금한 자극이 있는 냄새</li> <li>• 급성노출 기준 (ERPG-2 : 50 ppm)</li> </ul>
⑨ 내·외부화산 차단 및 방지계획	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 누출원 주변의 포 소화설비 방출</li> <li>2. 접근가능 시 누출원 봉쇄</li> <li>3. 주변 소화전 이용하여 열비 냉각 실시</li> <li>4. 소방차 출동하여 저장탱크 주변설비에 대한 물 분사로 확산 방지</li> <li>5. 후수로 확산시, 즉시 비상저류조 차단</li> </ol>
⑩ 방제자원(인력)	<p>소방기동대원 : 2명, 자체소방대 : 70명 인근사업장 소방대원 : 약 10명</p>
⑪ 방제차량	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 화학소방차 : 3대</li> <li>2) 화학물질 방제장비지원차량 : 1대</li> <li>3) 인근사업장 소방차 : 5대</li> <li>4) 대응기관 소방차 : 6대</li> </ol>
⑫ 방제설비 작동불능 시 임시조치계획	<p>가스감지기 작동 불능시 포터를 감지기 활용 (Model : Minirae 3000)</p>

✓ 각 시나리오별 응급조치 계획이 유사하더라도 시나리오별로 작성!

✓ 사업장별 보유 방제장비 및 인원으로 실제 기획한 계획을 작성!

✓ 사고시나리오와 별도로 사고대비물질별 사고 발생 시 공통으로

적용할 수 있는 응급조치 계획을 작성!

**Q. 사고대비 물질을 2종 사용하는 경우 작성해야 하는 총 응급조치 계획 수는?**

**최악의 시나리오 : 화재·폭발 1건, 독성 1건 ⇒ 2건**

**대안의 시나리오 : 화재·폭발 1건, 독성 (사고대비물질별) 1건씩 ⇒ 3건**

**시나리오와 상관없이 적용 가능한 응급조치 계획 각 1건 ⇒ 2건 총 7건**

# IV. 주민소산계획

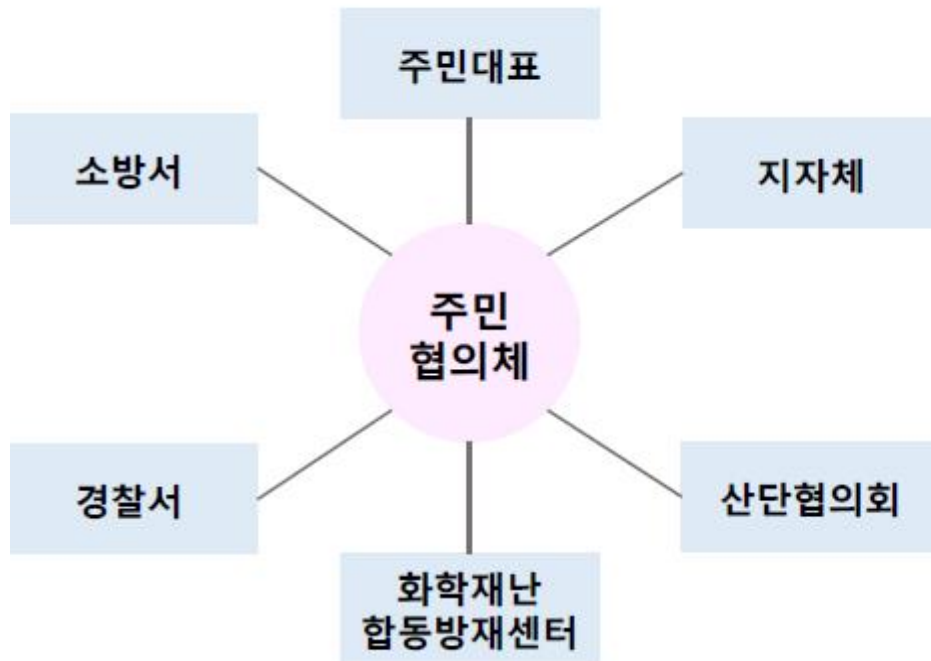


# 1. 주민협의체 구성계획



- 사업장 중심의 주민협의체, 시·군·구 지자체 또는 산단협의회를 통한 공동 협의체 구성
- 목적 : 위해관리계획의 사전고지, 신속한 사고정보 전파 및 초동 대응
- 구성상황(미실시/계획수립/구성완료), 구성방법, 운영내용 등 작성

단기간 구성이 어려운 경우,  
사업장 실정에 맞게  
중장기 계획 수립!!





# 1. 주민협의체 구성계획



## (예시) 산단협의체의 주민경보 시스템 구축 사례

- 산단 협의체를 구성하여 주민경보 시스템 구축 및 운영
  - 산단 협의체 소속 기업이 일정 회비를 내고 주민경보 시스템 구축 및 운영
  - 미국의 경우 주요 산단에 CAER(Community Awareness Emergency Response) 운영
- Texas Brazosport시에 소재한 CAER 사례
  - Dow, BASF, Nalco 등 16개 사가 회비를 내고 운영
  - Siren, Telephone(24시간), Radio, Telephone Alert system(TAS) 운영

**CAER**  
BRAZOSPORT INDUSTRIAL CAER

Home | Community Awareness | Emergency Information | News and Events | Area Contact Information | Contact Us | Community Outreach

**EMERGENCY**

**About CAER**

In 1985, one of the first Industrial CAER (Community Awareness and Emergency Response) programs in the nation was started in the Brazosport area by a few of the local petrochemical and chemical companies — providing a vital link between the industry and the community. Since then, CAER has grown into a 19-member organization assuring emergency preparedness and fostering better communications with residents.

CAER coordinates emergency preparedness and response procedures between member companies and promotes emergency planning in the community.

As part of alerting the community to chemical emergencies in the area, CAER has surrounded the chemical complexes with 16 strategically-placed sirens, provided a 24-hour CAER line (205-CAER5) to share information, and has access to activate the Telephone Alert System (TAS), which can reach residents in a potentially affected area by telephone. CAER Central is located within the Dow Texas Operations facility.

CAER's proactive outreach includes a speaker's bureau, advertisements in the local paper and movie theater, and dialogue with local schools, daycares, and critical stakeholders.

Click below for more information.

- Mission/Vision
- CAER Purpose
- Membership



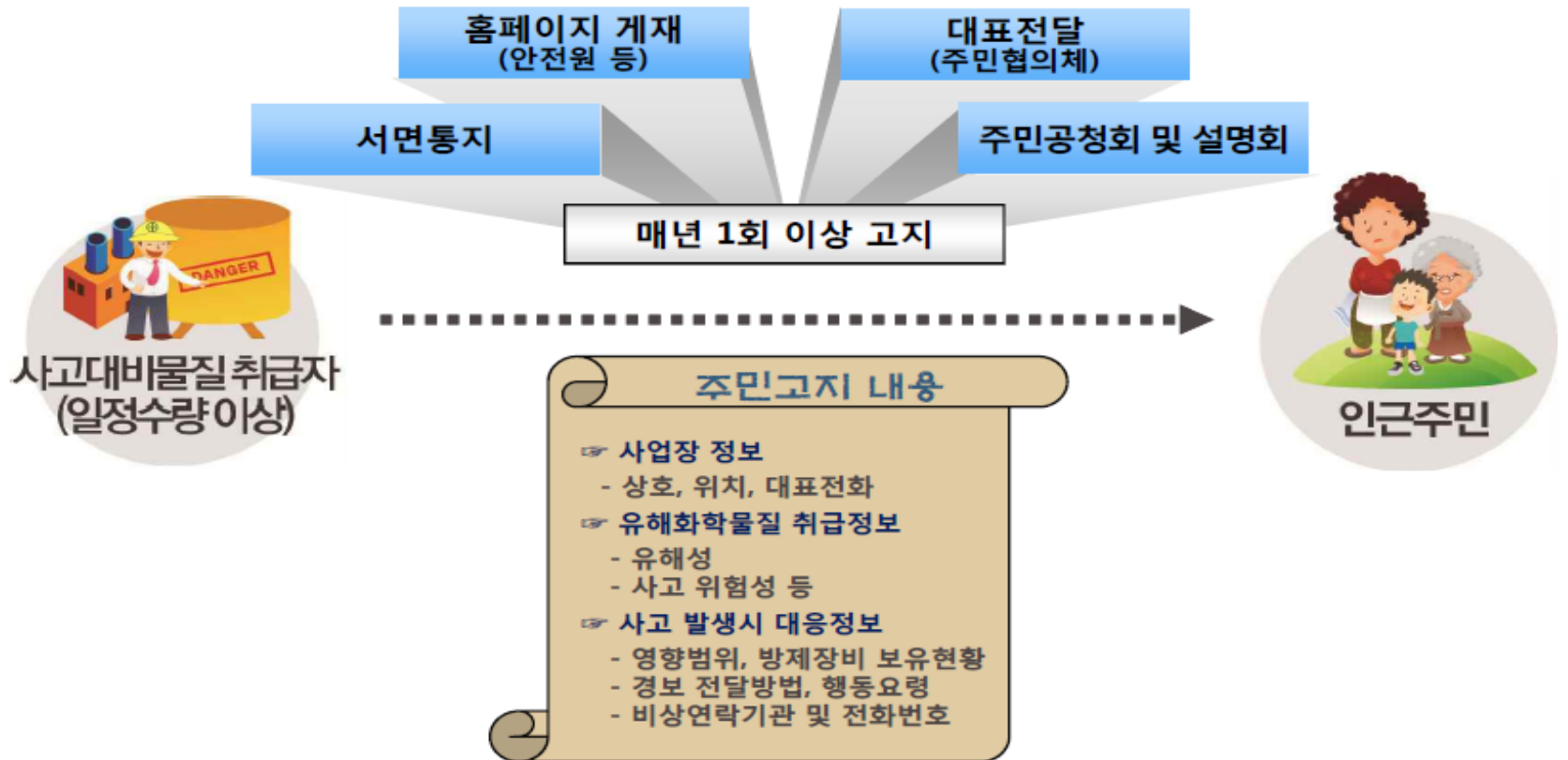
- 총 15개소에 설치(1.6 km 반경)  
매주 월요일 12:10 PM 45초간 시험 작동
- 사이렌은 다음과 같이 상황별로 경보
- GAS RELEASE - Continuous Blast
  - ALERT - Series of Short Blasts
  - EVACUATE - Series of 3 Short Blasts
  - ALL CLEAR - Series of 3 Long Blasts

[홈페이지 운영 및 사이렌 설치모습]

# 2. 주민고지의 구체적인 방법



- 화관법 시행규칙 별지 제62호서식
- 위해관리계획서 **적합통보 후 1년 이내** 최초 고지, 매년 1회 이상 고지
- 고지사항 변경 시 사유발생 1개월 이내 변경 고지
- 사업장에서 실제 사용할 **2가지** 정도의 방법을 선정





# 2. 주민고지의 구체적인 방법



National Institute Chemical Safety

## 화학물질안전원

건강한 환경, 안전한 삶,  
화학물질안전원과 함께!

**화학물질안전관리 정보시스템**  
화학물질 물리·화학적 정보 물질대응정보 등제공

**CARIS 인증**  
화학물질 사고 대응정보시스템 (CARIS) 인증신청

**공지사항**    행사안내    더보기 +

- > 화학물질안전원 업무 별 대표 전화번호 안내 **04**
- > [11월 안전점검의 날] 1... **04**    2015-11-03
- > 8기 창의영향평가서 작성자 ... **04**    2015-11-02
- > 7기 위해관리계획서 작성자 ...    2015-10-27

**보도자료**    채용공고    입찰공고    더보기 +

- > 유해화학물질 종사자 안전교육...    2015-10-26
- > 밀폐공간 유해화학물질 효과적...    2015-09-25
- > 화학사고 신속 대응 위한 사...    2015-09-18
- > 등산 취급시설 안전관리 안내...    2015-08-28

**팝업존**    >>>

**위해관리계획 주민고지시스템**

화학물질안전원 배너링크  
전체보기 >



# 2. 주민고지의 구체적인 방법



위해관리계획 주민고지 시스템



공지사항



## 주민고지시스템

내 거주지 주변의 위해관리계획서 작성대상 사업장의 위해관리계획 고지서를 열람할 수 있습니다.  
(단, 본 시스템을 통해 사업장이 등록된 경우 열람가능)



### 주민고지시스템 안내

화학물질을 취급하는 주변 사업장에서 주민들에게 위해관리계획 고지를 제공하는 시스템



### 내 주변 사업장 조회

내 주변의 사업장에서 제공하는 주민고지 내용을 확인하실 수 있습니다.



### 공지사항 게시물 확인

주민 및 사업장에게 주민고지 관련 사항을 알려줍니다.

## 2. 주민고지의 구체적인 방법



LOGIN >>

사업자 등록번호

비밀번호

**+**사업장 등록

OK

사업장 관리

\* 사업장 등록정보는 모든 요소는 빠짐없이 입력해야 합니다.

등록

사업장명	<input type="text"/>	담당자 설명	<input type="text"/>
사업자 등록번호	<input type="text"/> 중복확인	담당자 이메일	<input type="text"/>
비밀번호	<input type="password"/>	전화번호	<input type="text"/>
주소	<input type="text"/>		

찾기

\* 하나의 사업자 등록번호에 복수의 주소지를 가지는 사업장은 아래 추가버튼을 사용하여 추가 주소를 등록하세요.(단일 주소지 사업장은 사용하지 않습니다)

추가

사업장명	주소	전화번호	사용여부
------	----	------	------



# 3. 사고 발생 시 대피 경보



- 사업장 내·외부로 비상경보를 전달할 수 있는 방법을 상황별로 구분

(예시)	1	2	3	비고
사고유형	누출사고 (액체)	화재·폭발 사고	누출사고 (가스)	
경보전달 영향범위	100m	50m	200m	대안의 사고시나리오 기준
경보전달 방법	① 사업장 내부 : 확산기, 육성 등 ② 인근 사업장 : 비상연락망 등 ③ 지역 주민 : 지자체 협조 요청 등			

- 경보전달 방법(도구)

**(1) 사이렌** 사고유형별로 알람 유형을 달리하는 방법이 있으며,  
사이렌을 통한 경보가 유효하지 않는 지역은 문자 또는 지자체 재난방송 등을 병행



구분	울림 형태
누출	연속 울림
경보	짧은 울림
대비(집결지)	3번의 짧은 울림의 반복
해제	3번의 긴 울림의 반복

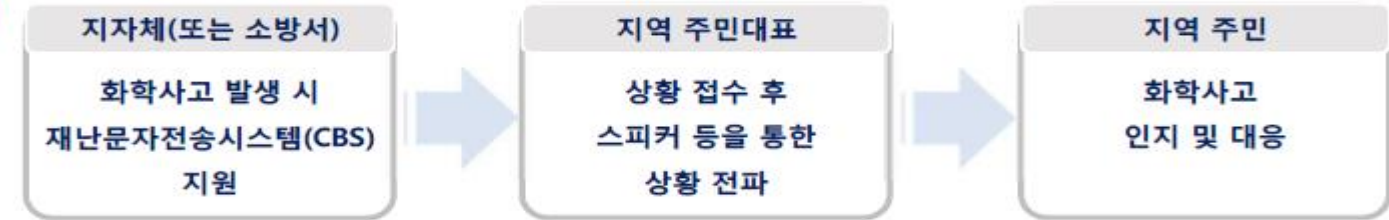
<사이렌 설치모습 및 사이렌 경보방법(예)>



# 3. 사고 발생 시 대피 경보



## (2) 경보 메시지



**CAER Telephone**

The CAER telephone number: (877) 238-CAER (2227)

The CAER telephone is answered 24 hours a day, seven days a week. Whenever an incident occurs, an updated recorded message provides information to callers.

Click below for more information.

- CAER Telephone
- CAER Radio
- Emergency Levels
- Alerts
- Systems

**EMERGENCY**

Telephone Alert Notification Signup

Phone Registration Page

◆ 유독가스 누출시 주민 대피방송

메시지에서 알려드립니다.

지금 당사에서 유독성 가스가 누출되어 대피권 주민들의 피해가 우려되오니 주민 여러분께서는 지금 즉시 피난회관으로 오셔서 방독마스크를 지급 받아 착용하시기 바랍니다.

또한 개인차량이 있으신 분들은 차량을 고려하여 (상징표) 영지 오지생명으로 대피 하시기 바랍니다. 차량이 없으신 분들은 마을 회관 앞의 저회차량을 이용하시어 대피하시기 바랍니다.

◆ 화재·폭발사고 발생시 주민 안내방송

메시지에서 알려드립니다.

지금 당사에 화재가 발생하여 진화작업과 화재당지에 최선을 다하고 있습니다. 사고는 더이상 확대되지 않도록 초동조치를 취하였으니 주민 여러분께서는 풍요치 마치고 생업에 종사하시기 바랍니다. 단일 주민 여러분에게 영향을 끼칠 상황이 발생할 경우 방송으로 주의사항을 알려 드리겠습니다. 방송에 귀를 기울여 주시기 바랍니다.

<홈페이지에 연락 가능번호 등록안내(예) 및 문자메세지(예) 발송시스템>

## (3) 재난방송 및 마을방송

### ▶ 민방위 경보 신호방법

구분	매체	민방공경보				재난경보		
		경계	공습	화생방	해제	경계	위험	해제
공중파	라디오	사이렌 + 음성방송	사이렌 + 음성방송	음성방송	음성방송	음성방송	사이렌 + 음성방송	음성방송
	TV, DMB, CBS	문자방송						
단말 시설	경보단말(사이렌)	사이렌 편단음(1분)	파살음(3분) (5초상음, 3초하강)	음성방송		음성방송	사이렌 + 음성방송 파살음(3분) (2초상음, 2초하강)	
	국내·외 방송시설 (확성기 등)	음성방송(반복)						

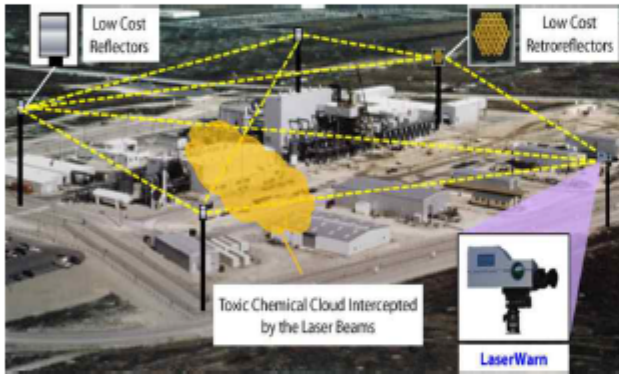
<재난경보 신호방법>

# 3. 사고 발생 시 대피 경보



- (4) 개별전화 • 사고영향 범위에 인근사업장만 포함될 경우는 비상연락망을 통해 개별 사업장에게 해당내용을 전달
- 사고발생 2~3분 이내에 사고내용이 신속하게 전파될 수 있도록 인근사업장과 상호 연락체계를 구축

## (5) 경계선 감지기 설치 및 자동 경보



- 포스겐 등 독성이 높은 물질을 취급하는 사업장은 사업장 경계선을 따라 감지기과 경보기를 다수 설치하여 누출가스를 신속하게 경보히 시스템을 설치
- 지자체와 협의하여 감지기과 지자체 재난방송이 자동 연동되는 시스템 구축

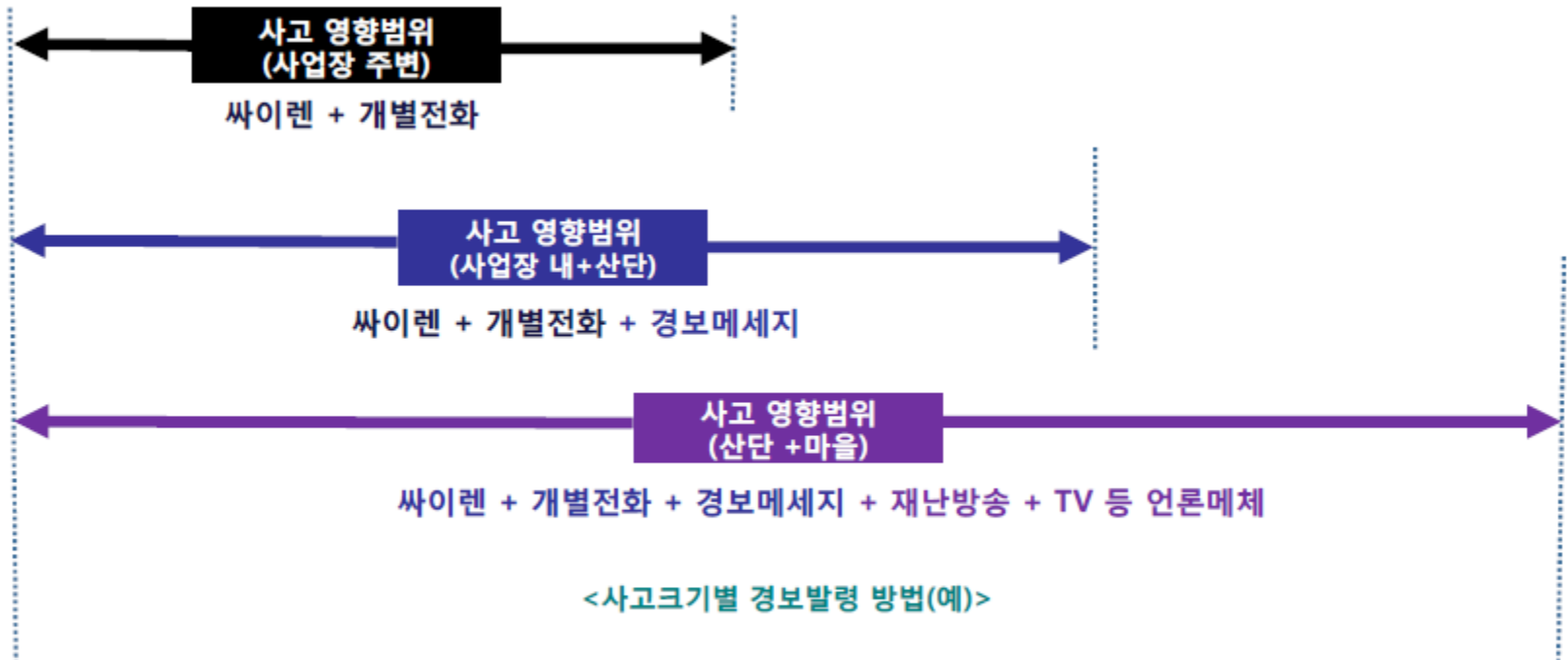
- (6) TV 및 라디오 언론매체 지역방송사 담당자 및 연락처를 사전에 확보하여 비상 상황 시 TV 및 라디오 등을 통해 사고 내용 및 행동요령 등을 주민에게 전달

# 3. 사고 발생 시 대피 경보



## 경보발령 절차

- 사업장 내, 유관기관, 인근사업장 및 주민에게 경보하는 절차를 문서화하고 이를 통제실 등에 게시



## 경보 테스트

- 사이렌 등 경보시설이 효과적으로 작동하는지를 정기적으로 시험하고 시험결과를 기록 보관(시험방법 및 주기 등)

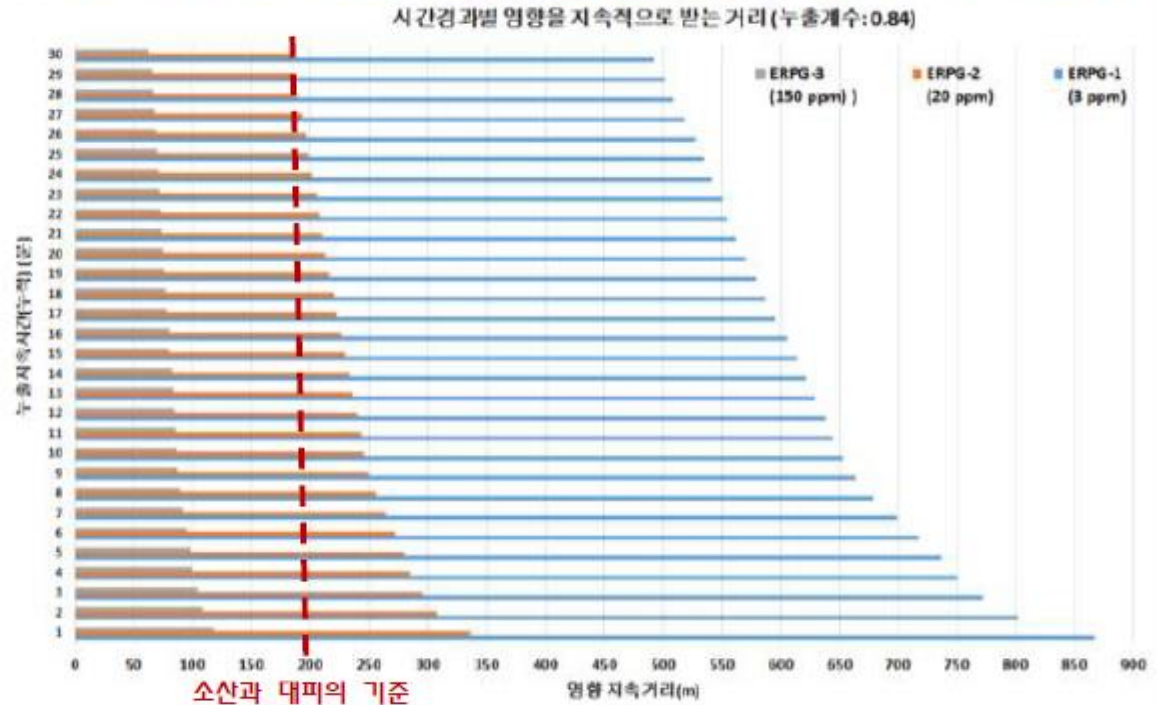
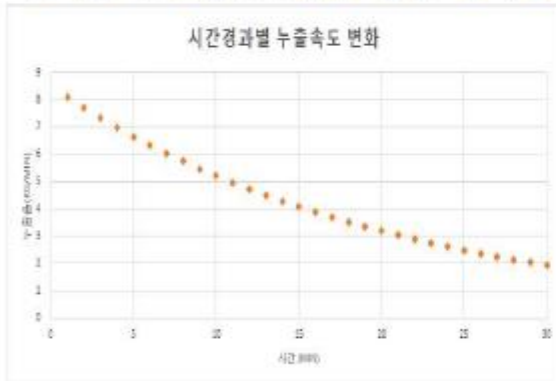
# 4. 사고 발생 시 주민행동 요령



- 사고대비물질별 특성 및 사고유형을 고려하여 사고 발생 시 인체보호 방법을 포함
- 실내대피(Indoor Protection)와 소산(Evacuation)의 경우를 구분하여 작성하는 경우, 사고원인 물질, 사고유형, 사고 지속여부 및 영향범위 등을 고려하여 구분 기준을 제시

## (1) 누출률 변화를 고려한 영향범위 판단

압력용기 등에서 누출될 경우, 압력감소에 따른 누출률 변화, 영향범위 감소 등을 판단하여 실내대피 및 주민소산을 결정



<누출률 감소에 따른 영향범위 감소>



# 4. 사고 발생 시 주민행동 요령



## (2) 주민 실내대피 및 주민소산 결정

사고원인물질, 사고유형, 사고 지속여부 및 영향거리를 고려하여 결정

실내대피(Indoor Protection)	소산(Evacuation)
<ul style="list-style-type: none"><li>오염물질이 한 번에 누출될 경우</li><li>증기운이 빠르게 이동하면서 소멸될 경우</li><li>증기운이 빠르게 소멸되는 대기조건(대기안정도가 A 또는 B)일 경우</li><li>누출을 빠른 시간에 통제할 수 있는 경우</li><li>충분한 양의 폭발 또는 인화성 증기가 존재하지 않을 경우(폭발범위 미만)</li><li>영향범위에 있으나 노출시간이 매우 짧은 경우</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>많은 양이 연속적으로 누출될 경우</li><li>추가적인 누출 가능성이 있는 경우</li><li>대피에 적합한 건물이 불충분할 경우</li><li>유해한 흡을 동반하는 화재가 지속적으로 진행되는 경우</li><li>증기운 소멸이 어려운 대기조건일 경우</li><li>지속적으로 영향을 받을 수 있는 지역에 주민이 거주할 경우</li></ul>

☞ [CCPS Guidelines For Technical Planning For On-site Emergencies] 참고

<실내대피 및 소산의 결정 기준(예)>

# 4. 사고 발생 시 주민행동 요령



## (3) 적용가능한 관심농도(Level of Concern)

관심 농도기준 및 폭로시간은 다양한 기준을 참고할 수 있으나, ERPG-2(60분), IDLH(30분), AEGL-2(60분)값을 우선 적용

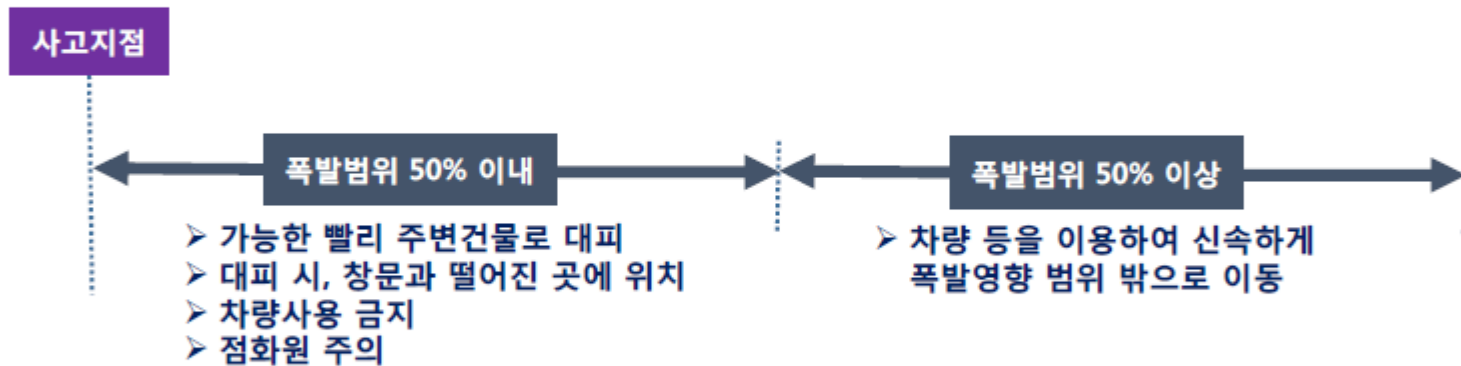
구분	내 용
ERPG-2	방호활동을 수행할 개인의 능력에 손상을 줄 수 있는 회복불가능 할 정도의 신체장애 또는 그 밖의 다른 심각한 효과나 증세를 경험하지 않거나 이런 상태로 발전되지 않으면서 거의 모든 인원이 한 시간까지 노출 될 수 있는 최대 대기 중 농도
IDLH	생명 또는 건강에 급박한 위험이 있는 농도 값으로 피할 수 있는 손상이나 악영향이 없이 30분 이내에 위험을 면할 수 있는 최대농도, 생명 또는 건강에 즉각적인 위험을 일으킬 수 있는 농도값
AEGL-2	민감한 개인을 포함하여 일반 인구 대상에 돌이킬 수 없는 다른 심각한 건강의 악영향과 손상, 이에 준하는 경험을 할 수 있는 것으로 예측되는 물질의 공기 중의 농도

# 4. 사고 발생 시 주민행동 요령



## (4) 인화성물질 누출 시 대피

- 인화성 물질의 기체(증기) 성분이 공기와 혼합하면 폭발이 가능한 증기운을 형성하여 대형 폭발사고로 연결될 수 있으므로 매우 신중하게 작성
- 폭발하한 농도의 도달거리 예측하여 실내 대피 및 소산 결정



<인화성물질 누출 시 대피요령(예)>

## (5) 독성이면서 인화성 물질 누출 시 대피

누출 직후에는 건물 내부에서 잠시 대피하고 그 이후는 상황을 지켜보면서 집결지로 이동(사고물질 및 유형별로 다름)

# 4. 사고 발생 시 주민행동 요령



## (6) 실내 대피 시 유의사항

- 외부의 유해물질이 유입되지 않도록 창문 등을 닫고, 냉난방시스템을 차단하며 라디오 또는 방송 등에 집중
- 인화성 물질 누출의 경우는 점화원 사용 금지
- 누출시간이 지속될 경우는 물 사용이 가능한 곳으로 대피
- 사고가 1시간 이상 지속될 경우 집결지 등으로 대피할 수 있으므로 필요한 물품을 정리

## (7) 소산 시 유의사항

- 도보로 대피할 경우, 우의나 비닐로 직접 피부가 노출되지 않게 하고 젖은 수건 또는 마스크 등으로 코와 입을 감싸고 집결지까지 이동
- 자기차량을 이용할 경우, 창문을 닫고 외부 공기가 차내로 들어오지 않도록 환기 시스템 차단
- 이동 중에 현기증 등이 발생하면 건물내부로 우선 대피하고 응급차량을 이용하여 병원으로 이동



# 5. 사고 발생 시 응급조치 요령



## (1) 노출 시 응급조치 요령

사고대비 물질	노출 경로	응급조치
염소	흡입	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신선한 공기를 호흡할 수 있는 곳으로 피해자를 옮긴다.</li> <li>· 119 또는 응급의료기관에 연락한다.</li> <li>· 호흡곤란 시 산소를 투입하거나 다른 호흡보조 장치를 사용한다.</li> <li>· 숨을 쉬지 않는다면 적절한 장비를 이용한 인공호흡을 실시한다(섭취 또는 흡입 피해자일 경우 구강 대 구강 인공호흡은 하지 말 것).</li> <li>· 지연영향이 나타날 수 있으므로 피해자를 계속 관찰한다.</li> <li>· 신속히 병원으로 이송하여 의학적 조치를 취한다(이송 시 사고물질의 MSDS를 동봉하거나, 의료진에게 물질의 특성을 알려 적절한 의학적 처치가 이루어지도록 한다).</li> </ul>
	피부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노출지역에서 신속히 벗어난다.</li> <li>· 오염된 옷과 신발은 제거 후 격리시킨다.</li> <li>· 노출부위는 다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 이상 세척한다.</li> <li>· 병원으로 이송하여 의학적 조치를 취한다.</li> </ul>
	안구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노출지역에서 신속히 벗어난다.</li> <li>· 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20분 이상 다량의 물 또는 생리식염수로 세척한다.</li> <li>· 병원으로 이송하여 의학적 조치를 취한다(눈의 자극, 통증, 눈물, 눈부심 등이 있다면, 반드시 의료기관의 진료를 받을 것).</li> </ul>
	경구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신속히 병원으로 이송하여 의학적 조치를 취한다(이송 시 사고물질의 MSDS를 동봉하거나, 의료진에게 물질의 특성을 알려 적절한 의학적 처치가 이루어지도록 한다).</li> </ul>

<응급조치 요령 작성(예)>

## (2) 위급환자 후송

근로자 및 지역주민 중 위급환자가 발생한 경우 후송방법을 검토하고 다수일 경우는 경찰서, 지자체 및 인근사와 어떻게 협조할 지를 검토

## (3) 인근지역 의료기관 파악

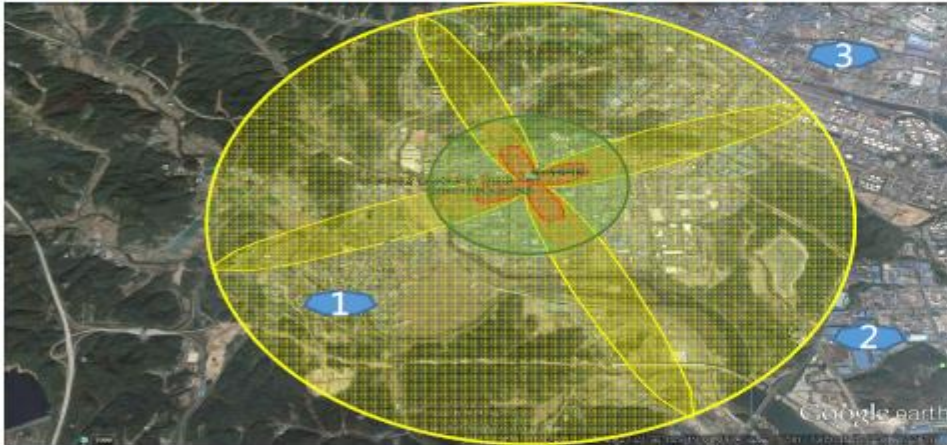
의료기관 전문분야, 수용가능인원 및 연락처를 확보하여 사고 시 활용

# 6. 주민대피 경로 및 장소



## (1) 주민대피 장소 결정

- 실내대피의 경우는 아파트 및 단독주택 등 거주하는 장소가 우선
- 집결지 대피의 경우는 지역 주 풍향을 기준으로 주민이 사고현장을 통과하지 않고 대피할 수 있는 장소를 결정 (최소 2~3개 장소)
- 이 경우, 사고지점부터 거리, 수용 가능 인원 등을 고려



### 주민대피 경로 및 장소??

- 주민대피 경로는 지역 주풍향, 주민 위치에 따라 설정
- 주민대피 장소는 대규모 인원을 수용 가능한 장소

<집결지 결정 시 고려사항>

## (2) 대피경로 결정

- 5분 이내(?)로 대피가 가능한 경우는 도보로 대피 유도
- 자기차량 또는 사업장에서 제공한 차량을 이용할 경우는 사고현장을 통과하지 않고 집결지 등으로 빠르게 도착할 수 있는 경로를 선택
- 차량 탑승 지역은 실내에서 대기할 수 있는 공간이 충분한 장소로 사전에 지정하여 고지
- 차량 탑승장소에는 주민탑승을 안내할 안내요원 배치

★ 중요! 주민대피 장소 및 경로 등은 산단 협의회-지자체 등과 사전 협의가 반드시 필요!!

# 7. 유관기관 협의체계 및 연락망



- 지자체 중심의 유관기관 협의회가 있을 경우는 사고 시 각 기관의 주요임무, 대피장소 및 방법, 응급환자 이송 및 대피소 운영 등에 관한 내용을 공유
- 각 기관의 고유 임무를 숙지하여 필요 시 신속하게 연락 및 협조

기관명	주요임무	비고
OO시청	상황전파(OO리 마을), 주민소산 결정 대피차량 제공	주민대피 방송
OO소방서	사고접수, 상황전파(각 유관기관)	
OO화학재난합동방재센터	구조 및 화재진압	
화학물질안전원	사고대응 지원	사고여측 프로그램 구동
OO유역환경청	유해화학물질 누출 물질 탐지 및 분석	
OO경찰서	교통통제 및 출입금지	
한국가스안전공사	인화성 가스 농도 측정	
OO시 보건소	응급의료소 설치 및 응급처치 이송	근로자, 주민의 응급처치
OO중앙병원	의료인력 및 구급차 지원	
OO보건환경연구원	대기오염도 검사	
OO지방고용노동청 (한국산업안전보건공단)	인근사업장 작업 중지 및 근로자 대피 명령	
인근 사업장	대피 차량 제공 및 사고수습 지원	OO등 소방응원협정 사업장
집결지(OO체육관)	주민 대피 지원	

<유관기관 협의체계(예)>

기관명	연락처	연락 담당자	비고
OO시청	000-000-0000	안전팀 000	
OO소방서	000-000-0000		
OO화학재난합동방재센터	000-000-0000		
화학물질안전원	000-000-0000		
OO유역환경청	000-000-0000	환경팀 000	
OO경찰서	000-000-0000		
한국가스안전공사	000-000-0000		
OO시 보건소	000-000-0000		
OO중앙병원	000-000-0000		
OO보건환경연구원	000-000-0000		
OO지방고용노동청 (한국산업안전보건공단)	000-000-0000		
인근 사업장	000-000-0000	총무팀 000	
집결지(OO체육관)	000-000-0000		

<유관기관 비상 연락망(예)>

# V. 피해 최소화·제거 및 복구 조치계획



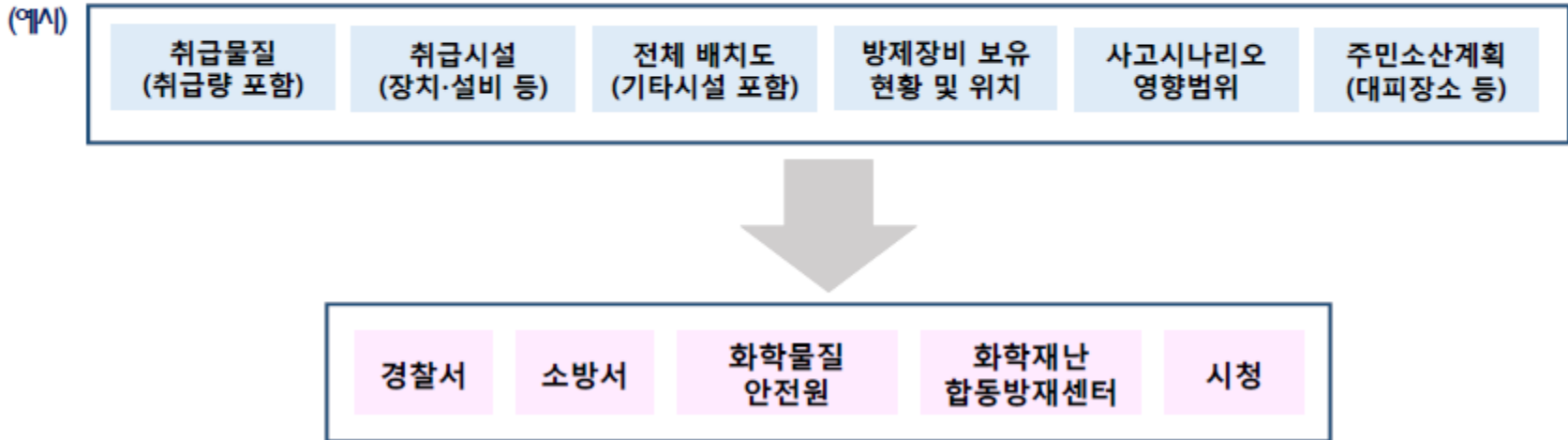


# 1. 지역 비상대응 기관과의 공조체계 구축



## (1) 지역 비상대응 기관에 관련 정보의 사전 제공 계획

- 사전에 화학사고 발생 시 초동 대응 및 피해 최소화를 위해 필요한 사업장 관련 정보 제공
- 각 기관별 고유 임무에 따라 어떤 정보를 제공해야 하는지 확인  
(기타시설이 포함된 전체 배치도, 주민소산계획 등 포함)



# 1. 지역 비상대응 기관과의 공조체계 구축



## (2) 지역 비상대응 활동을 위한 공조체계 구축

- 사업장이 수립한 긴급구조 계획, 소방응원출동 협정 체결, 인근 사 지원계획, 활동 내용 등 포함
- 사업장 실정에 따라 공조체계 구축 내용 및 향후 구축 계획 등 진행상황(미수행/계획단계/실시단계)을 구분

## (3) 공조체계 구축에 따른 합동훈련 계획

- 훈련의 명칭, 목적, 참여기관, 기관별 임무, 훈련주기 등
- 비상 시 경보를 발생하는 훈련 등 실질적 효과가 있는 훈련을 작성

**원주광역시**

### 재난안전 상호협력지원 공동협약서

이천소방서와 SK하이닉스는 상호 존중과 신뢰를 바탕으로 재난으로부터 안전한 이천시 건설을 위하여 다음과 같이 업무협약을 체결한다.

**제 1 조 (목적)**  
이 협약은 안전문화 조성 및 재난을 예방하고, 각종 사고에 신속하고 효율적으로 대응함으로써 재난으로 인한 피해를 최소화하기 위해 상호 협력함을 목적으로 한다.

**제 2 조 (협력내용)**  
양 측은 다음 각 호의 업무에 대하여 상호 적극 협력한다.  
1. 화재발생 등 화재사고 등 화재 재난의 예방과 대응에 관한 사항  
2. 세월호 상륙 미흡 등 안전문화 조성에 관한 사항  
3. 화재예방 소방안전대책 공동추진(지원)  
4. 긴급구조 및 유관기관 간 협력체계 구축(지원)  
5. 재난안전책임 및 긴급구조기관 간의 비상대응 정보교류 등 기술협력에 관한 사항  
6. 기타 양 기관이 상호협력에 필요하다고 인정하는 사항

**제 3 조 (협약서 효력)**  
본 협약은 시행일부터 유효하며, 한쪽에 의하여 수정되거나 폐기되지 않는 한 지속한다.

위 계약의 내용을 증명하기 위하여 본 협약서 2부를 작성하고, 양측 간에 서명·날인한 후 각각 1부에 보관한다.

2013. 6. 14

**원주광역시 소방서**



(훈련 계획 예시)

(1) 훈련 개요

구분	내용
일시	2014. 00. 00 00:00 - 30:00
대상	CC(석야구) CC(군정)
참여기관	CC(서유원)CC(전차) 6차 세우화차(화차), CC(화차), CC(화차), CC(화차)
훈련구분	목적지점(화차) 목적지 및 유해화학물질 누출
훈련연장	총 10시간 100명, 장치는 총 54대

(2) 훈련 내용

- ① 훈련메시지 송신
- ② 중점 훈련사항 결정
- ③ 훈련 진행순서 결정
  - 훈련 참가대원 배치
  - 훈련계도 설정
  - 긴급구조 중앙훈련 실시
  - 상황중도, 점검 및 강령
- ④ 단계별 주요 훈련내용



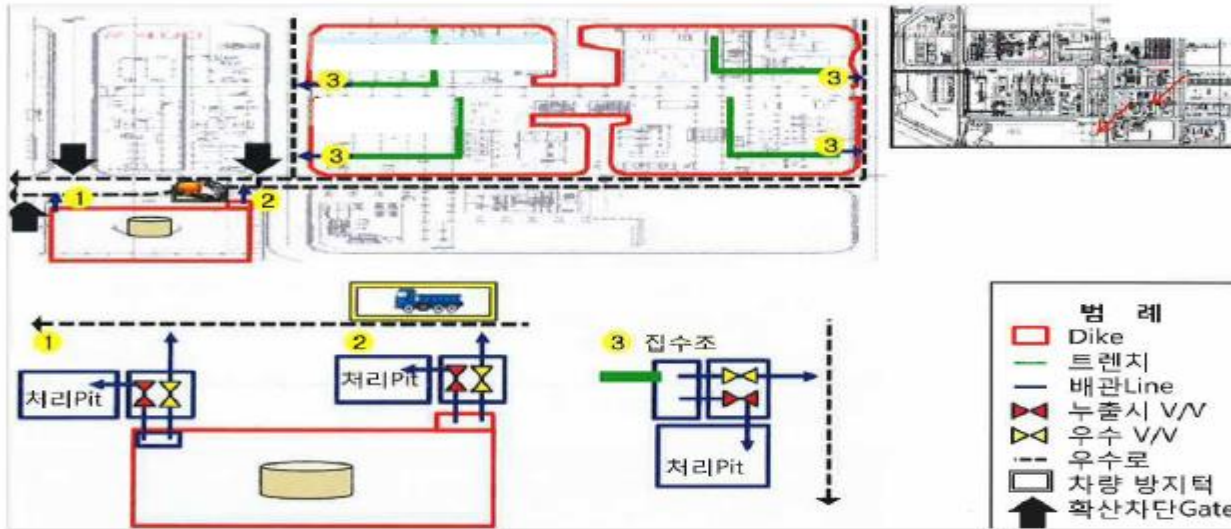


# 2. 자체방제능력 확보 계획



## (2) 화학물질 누출 시 방제작업 절차 마련

- 해당 공장의 특성, 사고유형, 물질특성을 고려하여 사고대비물질별로 작성
- 또는 물질유형별로 누출 시 방제작업 절차 작성 : 독성(가스)물질, 독성(액상)물질, 인화성(가스), 인화성(액체)
- 사고시나리오별 응급조치 계획의 확산차단 대책을 참고



(예시 1) Tank 파손, 이송v/v 부식, 약품 주입 중 누출 시 처리 Flow

확산 차단 Gate Close → Dike & 집수조 저장 → 누출 v/v OPEN → Vacuum Car 폐수 위탁처리

(예시 2) 수질 환경오염 확산방지 대책

유출구간 우배수로 차단 구간별 차단 Gate 설치 및 모래주머니 비치 → 우배수로 최종 방류구 차단 우배수 저류조 방류구측 차단 Gate 설치



# 2. 자체방제능력 확보 계획

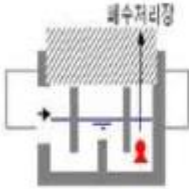


## (2) 화학물질 누출 시 방제작업 절차 마련

### 오염물질 확산방지

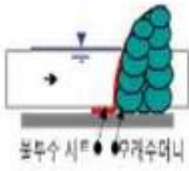
#### ● 비상집수조에 도달한 경우

오염물질이 비상집수조에 이미 도달한 경우에는 우수 분리조의 회수펌프를 가동시킨다.



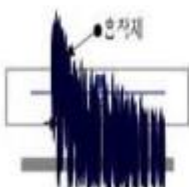
#### ● 우수로에 유입한 경우

모래주머니로 틈을 막고 비닐 등 불투수성 시트로 모래주머니를 덮어서 통으로 누수되지 않게 한다.



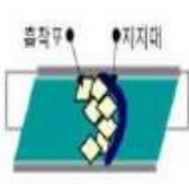
#### ● 휘발성 물질이 유입된 경우

유출된 양의 10배 정도의 활성탄을 뿌려서 흡착시킨 후에 침전된 폐활성탄을 수거한다.



#### ● 유분이 유입된 경우

흡착포가 풀리지 않도록 지지대를 설치하고 흡착포를 띄워서 수면의 유분을 제거한다.



### 오염물질 회수처리

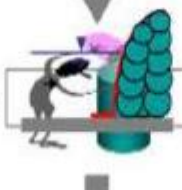
#### ● 회수장비 설치

회수용 펌프를 설치하고 필요 시 위탁처리업체의 정화조, 폐기물, 폐수수거 탱크로리차량을 동원한다.



#### ● 회수작업 실시

설치한 펌프 혹은 수거용 차량을 활용하여 회수하고 필요 시 수작업으로 드림 등의 용기에 담는다.



#### ● 지정 장소로 운반

수거한 오염물질은 환경 부서의 지침에 따라 폐수 처리장 및 폐기물 보관장으로 운반한다.



#### ● 잔량물질 청소

바닥, 도로 및 우수피트에 묻은 잔량을 깨끗이 제거하여 2차 오염이 발생하지 않도록 한다.



<p>① 최초 발견자는 즉시 컨트롤 룸에 보고한다.</p> 	<p>② 최초 발견자는 근처에 비치된 보호구를 착용하고 이크릴산 유출 진원지를 차단한다.</p>
<p>③ 최악에 상황에 대비하여 우수관로 차단밸브를 닫는다.</p> 	<p>④ 모래주머니를 이용하여 이크릴산 외부확산을 막는다.</p> 
<p>⑤ 모래주머니 뒤편으로 유출물체를 설치하고 이크릴산을 케미칼 흡착포로 제거한다.</p> 	<p>⑥ 방제작업과 동시에 안전통제 표시를 설치한다.</p> 
<p>⑦ 우수관로에 이크릴산이 유입된 경우 탱크로리를 활용하여 오염물질이 검출되지 않을때 까지 회수한다.</p> 	<p>⑧ 회수한 이크릴산 및 세척수는 폐수처리장소에 보관한 후 폐수 위탁 처리하고, 흡착포는 쓰레기 박스에 모아서 의무 소각 처리한다.</p>

## 2. 자체방제능력 확보 계획



### (3) 방제능력 확보를 위한 정기훈련 계획

#### • 다양한 형태의 훈련으로 진행

##### ① Tabletop Exercise

- 참석자는 회의실 또는 상황실에 위치하고 주어진 시나리오에 대해 어떻게 대응할지를 훈련
- 각자의 임무가 중복되는지 또는 비상시 가동될 프로그램의 문제점등을 파악하는데 활용

##### ② Walk-through Drill

- 새로운 절차 또는 기기의 활용방법을 배우는데 적용
- 예행연습 성격으로 관련 절차 등을 충분히 숙지하는 목적으로 활용

##### ③ Functional Drill

- 비상대응 계획의 하나 또는 그 이상의 분야를 연습하는데 활용
- 커뮤니케이션 시스템, 경보 시스템, 상황실 운영, 유해물질 누출

##### ④ Evacuation Drill

- 정해진 시간에 수행되어야 하는 소산 훈련
- 다른 종류의 훈련과 연결될 수 있음

##### ⑤ Full-scale Exercise

- 가장 완벽하고 복잡한 훈련
- 내부직원, 외부 대응기관 및 타 회사 등이 참여한 복합 훈련

#### • 전문방제요원에 대한 훈련과정을 구체적으로 작성

#### • 매년 1회 이상 실시, 관련 기록은 5년 이상 보관



# THANK YOU



**[주]하이텍환경 컨설팅사업부**

**T** 031-431-4850

**F** 031-431-4860

**E** [hyenv-csd@daum.net](mailto:hyenv-csd@daum.net)