

화재에 대한 유해화학물질 사업장의 대비, 대응

경기도 의왕소방서
소방령 최재용



목 차

I. 화학사고의 개요

II. 화학물질 화재 대비, 대응체계

III. 화학물질 화재 사고사례

I. 화학사고의 개요

< 화학사고 정의 >

시설의 교체 등 작업 시 작업자의 과실, 시설 결함·노후화, 자연재해, 운송 사고 등으로 인하여 화학물질이 사람이나 환경에 유출·누출되어 발생하는 모든 상황(화학물질관리법 제2조제13항)

< 화학사고 전개양상 >

사고원인

- 운전조작 미숙 등 기술 부족
- 방화 등 고의에 의한 사고 유발
- 설계·기술 미비 및 감리 부족 등에 의한
부실공사
- 총체적인 관리시스템 부재
- 지진·풍수해 등 자연재해
- 화학물질 육상 운송사고
- 중요 핵심부품 결함 및 설비 노후화

사고형태

- 화학물질 대규모 누출 사고
- 화학물질 제조·보관시설 대규모
화재·폭발 사고
- 화학물질 육상 운송차량 전복 사고
등으로 인한 화재·폭발 누출사고

사고결과

대규모 사상자
및 재산피해
발생

I. 화학사고의 개요

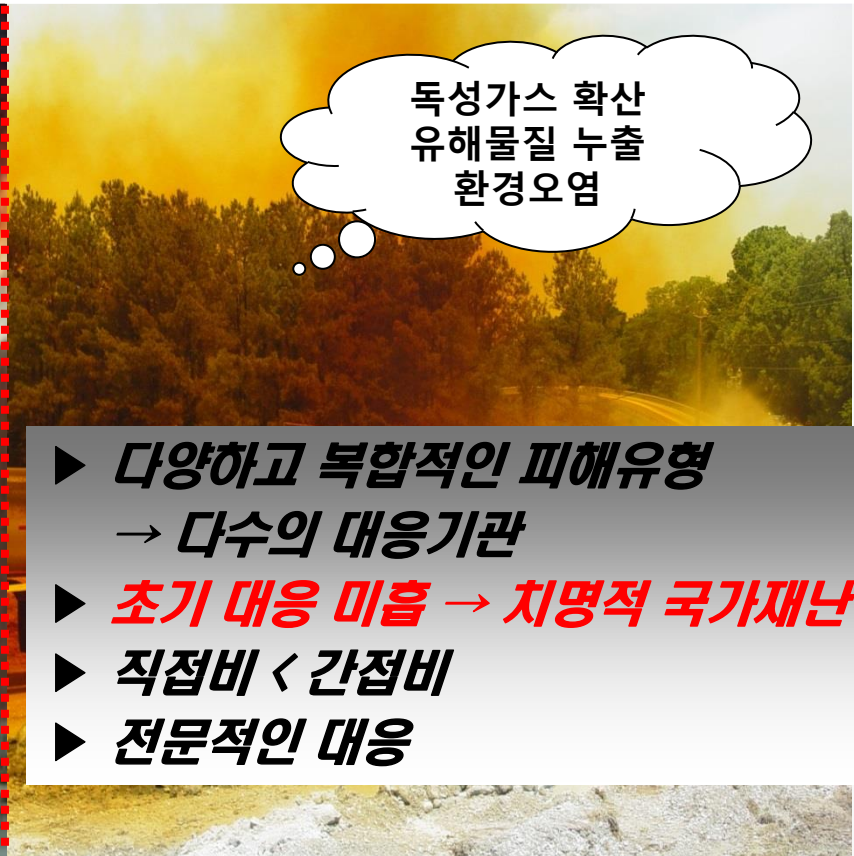
< 화학사고 특성 >

화재사고 = 물리적 대응



연소가스 질식
복사열
건물붕괴

화학사고 = 복합적 대응



독성가스 확산
유해물질 누출
환경오염

- ▶ **다양하고 복합적인 피해유형**
→ 다수의 대응기관
- ▶ **초기 대응 미흡** → 치명적 국가재난
- ▶ **직접비 < 간접비**
- ▶ **전문적인 대응**

Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 대비단계 중점사항 >

- **사고대응 장비, 물자, 시설, 인력 확충**
 - 개인보호장비, 가스 측정장비, 소화설비 등 확보
 - 초기대응 인력 임무 분담(취약시간 포함)
- **사고대응 매뉴얼 및 정보공유 체계 구축**
 - 화학사고 신고 및 초동조치 등 비상대응계획 수립
 - 인근 사업장 및 유관기관 비상연락망 확보
- **안전교육 시행, 교육훈련 프로그램 개발 및 모의훈련 추진**
 - 사고 시 행동요령 및 실습 위주 안전교육
 - 사업장, 초동대응기관 등과 지속적인 모의훈련

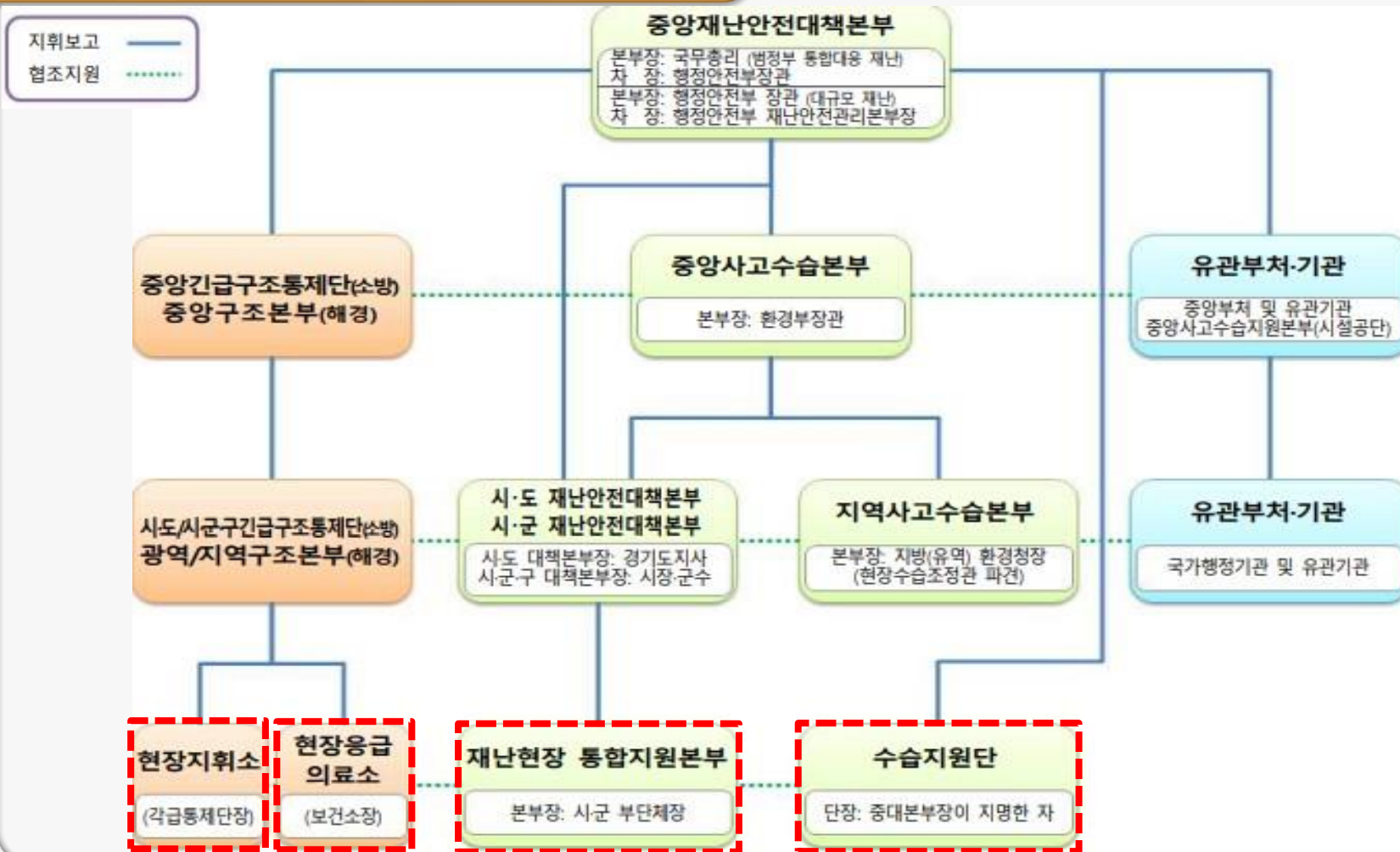
Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 대응단계 중점사항 >

- **화학사고 초기대응 체계 가동으로 피해 최소화**
 - 신속한 신고 및 상황전파, 인명대피 및 현장통제
 - 화재진압, 인명구조, 응급처치 등 초동조치
- **사고대응기관 긴밀한 협조체계 가동**
 - 근무인원, 사업장 규모, 물질의 위험성 등 정확한 현장정보 제공
 - 자체 보유 대응장비 활용 및 폐기물수거차량 수배
- **2차 사고 대비 대응활동**
 - 추가 화학물질 유출 등 오염 확대에 대한 안전조치
 - 소화수 등 환경오염 확대 방지활동

Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 화학사고 대응체계도 >



Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 사고대응절차 - 총 6단계 >

- 탐지 · 확인
- 주민대피결정

- 인명구조
[인체제독, 병원후송]
- 누출원 차단

- 오염원제독 후 수거, 밀봉
- 지역제독

- 오염물질
- 수거처리

현장대응매뉴얼

1단계 사고인지

2단계 출동준비

3단계 현장도착

4단계 초동대응

5단계 대응활동

6단계 수습·복구



사고전파, 정보수집, 현장관리 및 통제

초기응급조치 및 인명구조

물리적 위험제거 ⇨ 화재진압[화재시]

작전지역 분류 ⇨ HOT, WARM, COLD

누출정지, 오염확대방지 ⇨ 우회, 차단

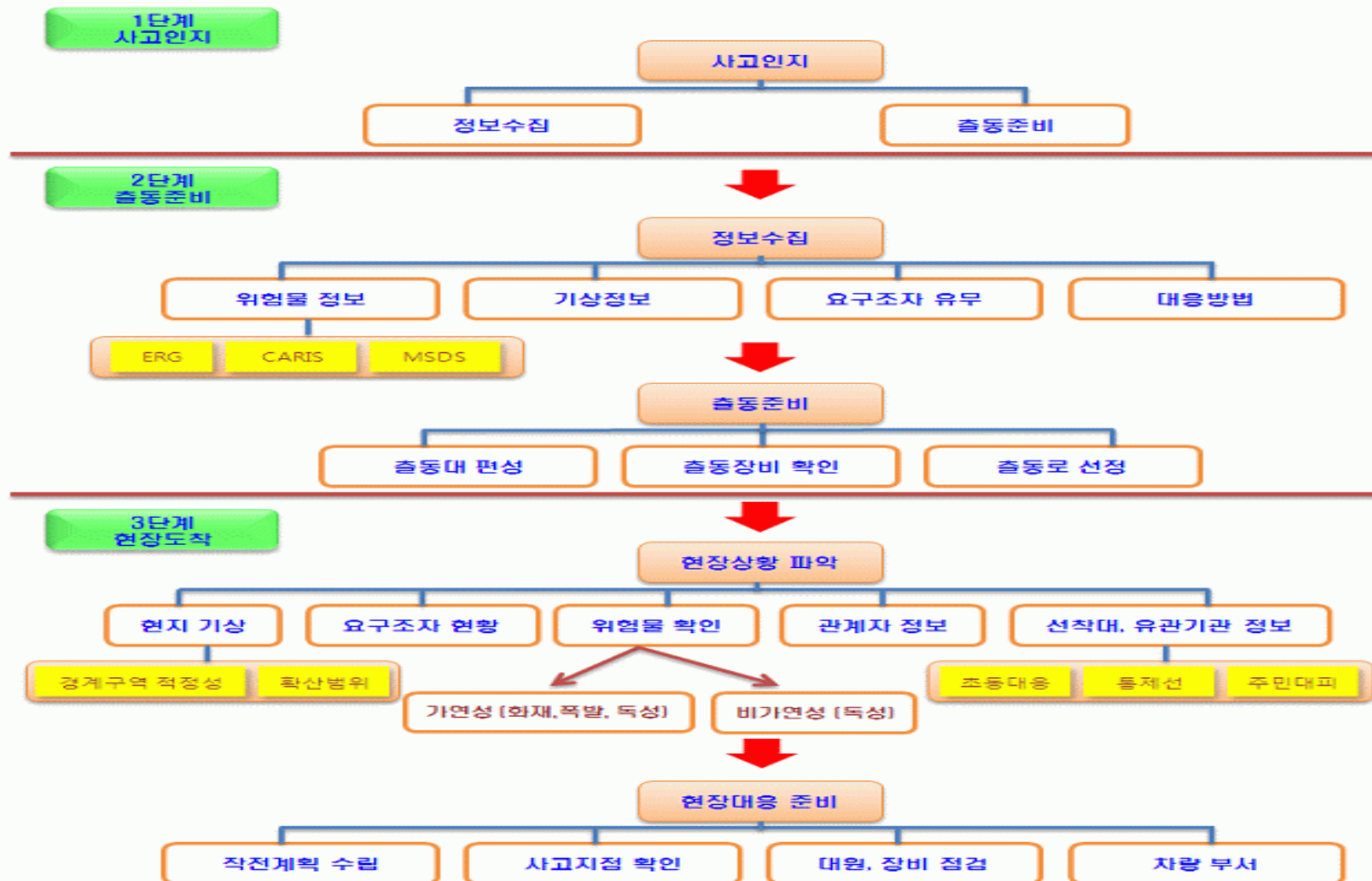
오염확산 방지 (화학구조) 및 방제작업(환경)

폐기물 수거(화학구조) 및 처리(환경)

현장 대응요원 제독

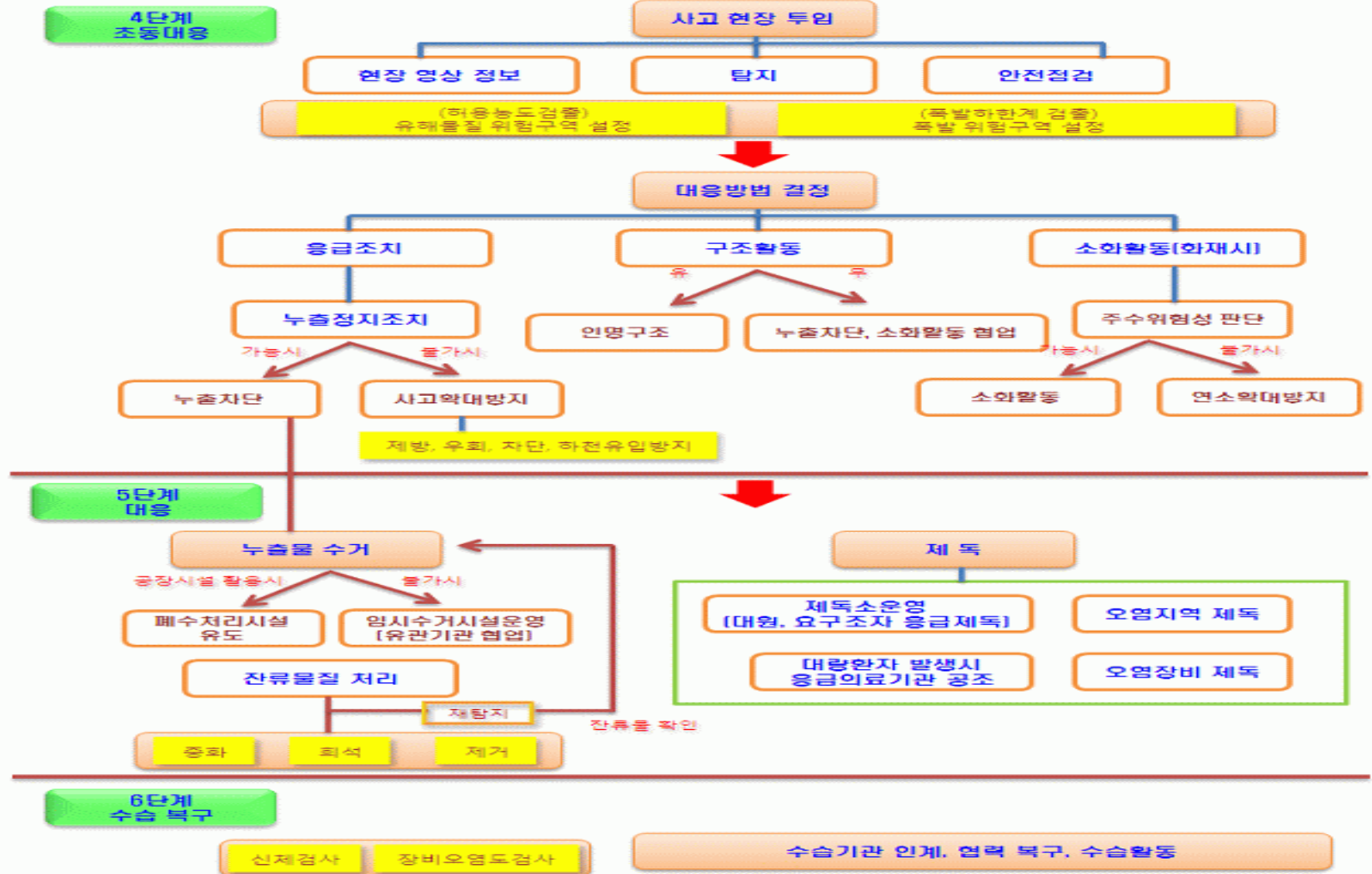
Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 화학사고 대응절차도 >



II. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 화학사고 대응절차도 >

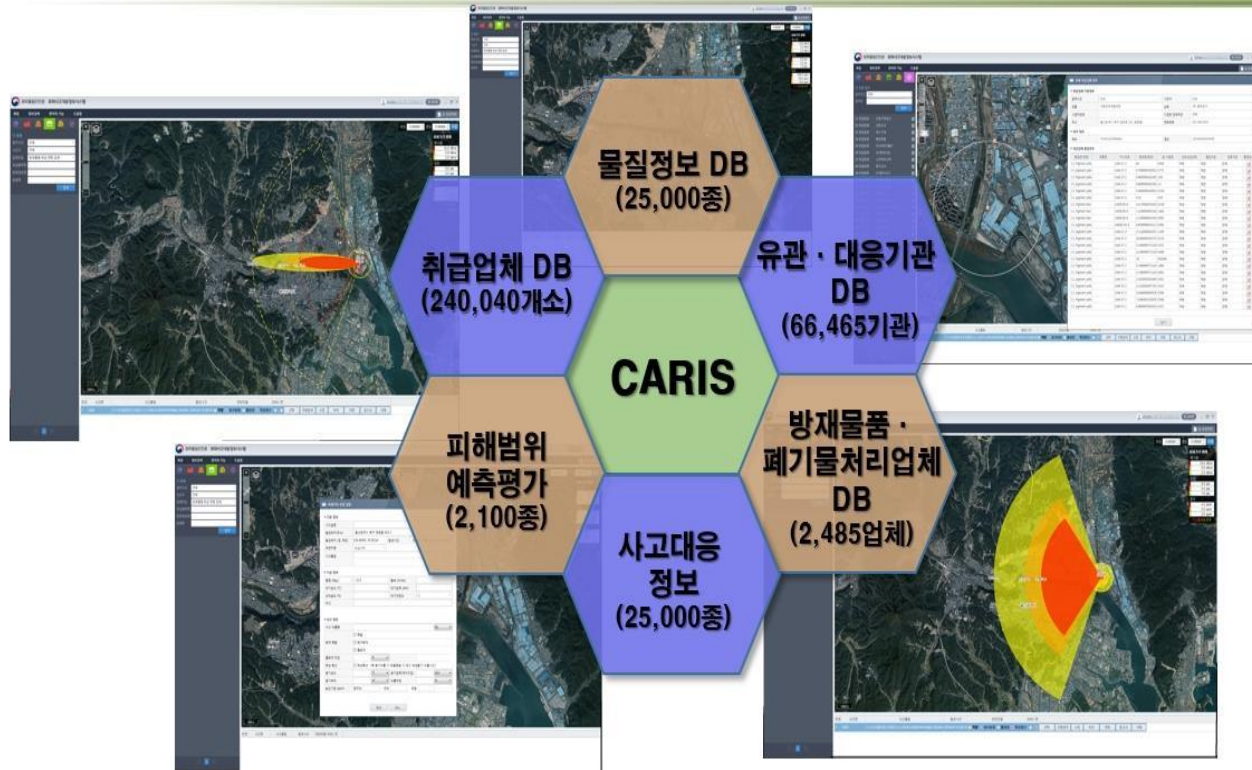


Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 화학물질 정보수집·분석 >

화학사고대응정보시스템(CARIS)

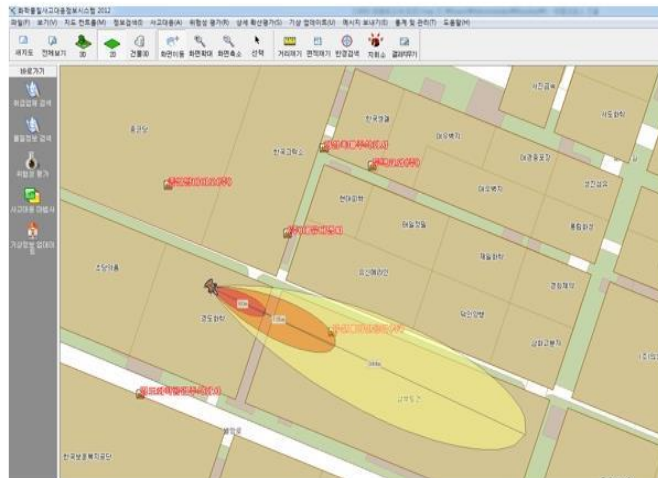
- 화학사고·테러 발생 시 소방, 경찰, 지방자치단체, 환경청 등 대응기관에 화학물질 정보, 확산피해범위, 취급업체·방재물자 정보 및 사고대응요령 등 종합적인 대응정보를 제공하는 시스템



Ⅱ. 화학물질 화재 대비, 대응체계

< 시스템 주요 개선현황(2018년) >

지도유형	민간기업(Daum, Naver 등) 지도 → 국토교통부 <u>브이월드</u> (위성지도) : 민간기업보다 해상도 ↑, 업데이트 주기 ↑
모델링물질	1,600종(순수물질) → 2,100종(순수물질), 18종(수용액:염산, 암모니아수, 불산, 질산, 황산 등)
확산모델	SLAB, Gaussian → <u>SLAB, Gaussian, HGSYSTEM</u> (HF에 특화)
기상정보	수동 입력 → 자동 입력(기상청 자동기상관측시스템과 연계하여 <u>최근점</u> 측정소의 최근 기상정보 제공)
사고유형	완전파손, 탱크사고, 파이프사고 → 화재, 폭발, 확산(파들증발, 대기유입)으로 다각화
제공정보	화학물질(5,883→25,000개), 취급업체(7,715→240,040개)
확산표현	위험(hot)·준위험(warm)·완충(cold)지역 → 추가기능 : 피해영향 95% 신뢰범위 및 초기이격거리 추가



Ⅲ. 화학물질 화재 사고사례

< 대만 가오슝 가스폭발 사고 >

- 일시/장소 : 2014. 7. 31. 20:46 / 가오슝시 첸전구 일대
- 피해현황 : **사망 32명(소방관 9명), 부상 321명, 재산피해 600억원**
- 사고원인 : 모노레일 공사 중 지하 가스관이 파손되면서 **프로필렌(C_3H_6)** 가스가 인근 하수도 등으로 퍼져 8차례 연쇄 폭발사고 발생



Ⅲ. 화학물질 화재 사고사례

< 중국 텐진항 폭발사고 >

- 일시/장소 : 2015. 8. 12. 23:36 / 텐진항 컨테이너 부두
- 피해현황 : **사망 173명(소방관 104명), 부상 798명, 재산피해 약 13조원**



Ⅲ. 화학물질 화재 사고사례

지난 12일 밤
중국 텐진항의 물류창고에서
폭발 사고가 발생했습니다



- * 아세틸렌(C_2H_2) : 가연성 가스(폭발범위 2.5 ~ 81%)



- * 시안화수소(HCN) : 독성 가스(치사량 2g)

Ⅲ. 화학물질 화재 사고사례

◇ 질산암모늄 폭발사고 비교



< 텐진항 폭발사고(2015) >



< 레바논 베이루트 폭발사고(2020) >

Ⅲ. 화학물질 화재 사고사례

< 안성 물류창고 화재·폭발 사고 >

- 일시/장소 : 2019. 8. 6. 13:14 / 안성시 양성면 석화리 건화지기
- 피해현황 : **사망 1명(소방관 1명), 부상 11명, 재산피해 81억원**
- 사고원인 : 무허가 아조화합물(제5류위험물)을 보관 중인 창고에서 화재 및 폭발이 발생



감사합니다

Q & A