

위험설비에 대한 비상대응체계구축

주식회사 아스프
임동호

비상대응 체계 구축의 배경

,가

, ' 가

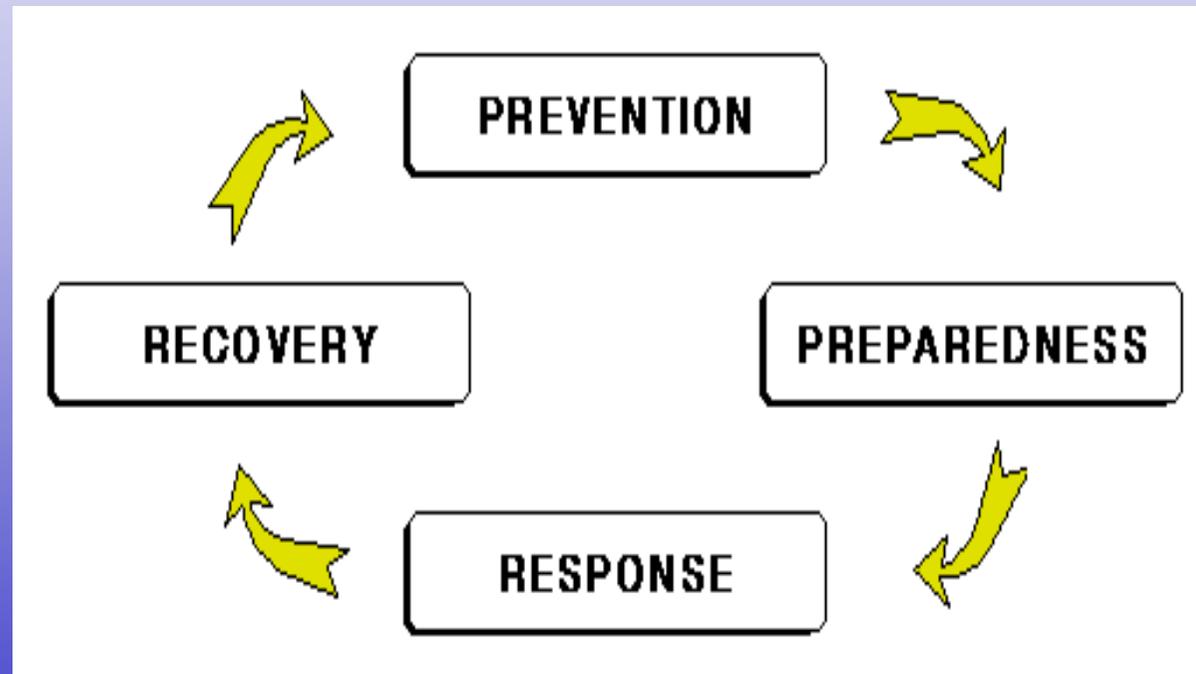
비상대응 체계 구축의 목적

가 ,가
가

,

,

비상조치 4단계 접근방법



(Prevention)

- 공장부지/완충지
- 공장설계시 단위공정의 이격거리
- 누출감소를 위한 설계

, ,

(Preparedness)

(Preparedness)

(Response)

- 사고 명령 체계
 - 대응 전략
- ,
- 내부관리 및 기술적 지원
 - 정부기관 및 외부 기술적 지원
 - 보고 자료 및 공적인 보도
 - 상호 지원 및 커뮤니케이션 시스템

(Recovery)

- 현장의 보존 및 안전
 - 손실 평가 및 사고 조사
 - 안전 및 비상시스템의 복구
 - 법적 보고와 보험
 - 공공기관과의 정보 및 커뮤니케이션
- /
- 품의 오염형태
 - 오염제거 방법

S/W

EPA, NOAA

- 12개의 정보 모듈
- 2가지 응용 프로그램(MARPLOT, ALOHA)

CAMEO

DNV

- Facility Information
- Processes
- Consequence Analysis
- Prevention Program
- Reports

RMP-Pro 98

CAMEO(Computer-Aided Management of Emergency Operations)

CAMEO

- National Oceanic and Atmospheric Administration(NOAA),
U.S Environmental Protection Agency(EPA)에 의해서 개발
- 화학공장 및 주변지역에 대한 독성물질의 피해예측 및
사고발생시 방재대책, 긴급 대응 지침등을 제시하는 프로그램
- 비상대응 정보와 물질안전 정보, 설비 정보 제공
- 1986년부터 미국과 세계 여러나라 4,500조직에서 사용

CAMEO(Computer-Aided Management of Emergency Operations)

CAMEO

- Local Emergency Planning Committees(LEPCs)
- State Emergency Planning Commissions(SERCs)
- Federal, state and local emergency planners
- Chemical emergency responders, governmental emergency planners
- Health care facilities
- Chemical facilities
- Fire departments
- Universities

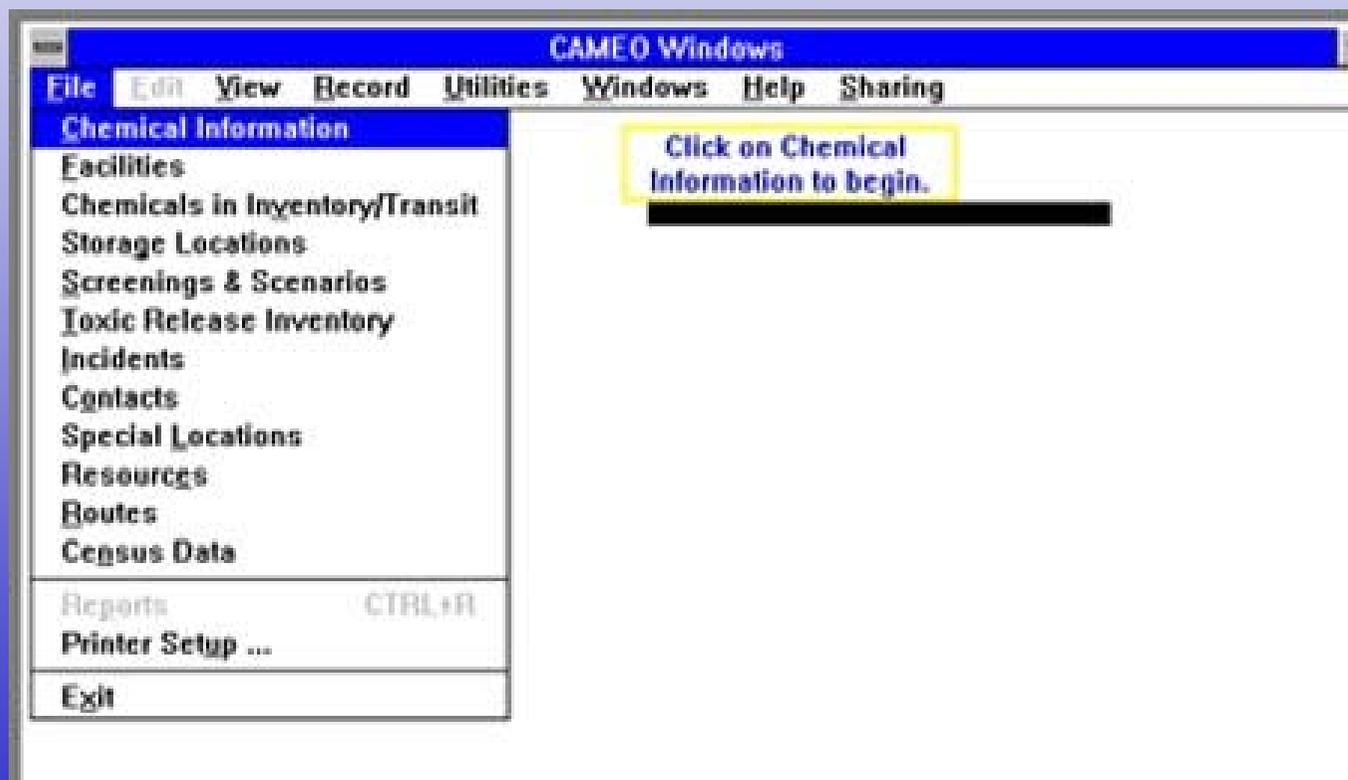
CAMEO(Computer-Aided Management of Emergency Operations)

CAMEO

- 12 Information Modules
 - chemical information, facilities, chemicals in inventory/transit,
 - storage locations, screenings & scenarios, toxic release inventory,
 - incidents, contacts, special locations, resources, routs, census data
- ALOHA(Areal Locations of Hazardous Atmospheres)
 - Air Dispersion Model
 - 화학물질의 누출 시나리오를 평가하기 위해서 사용
- MARPLOT
 - Mapping Applications for Response and Planning of Local Operational Tasks
 - 전자 그림상에 설비들과 민감한 인구를 구획하기 위해서 사용

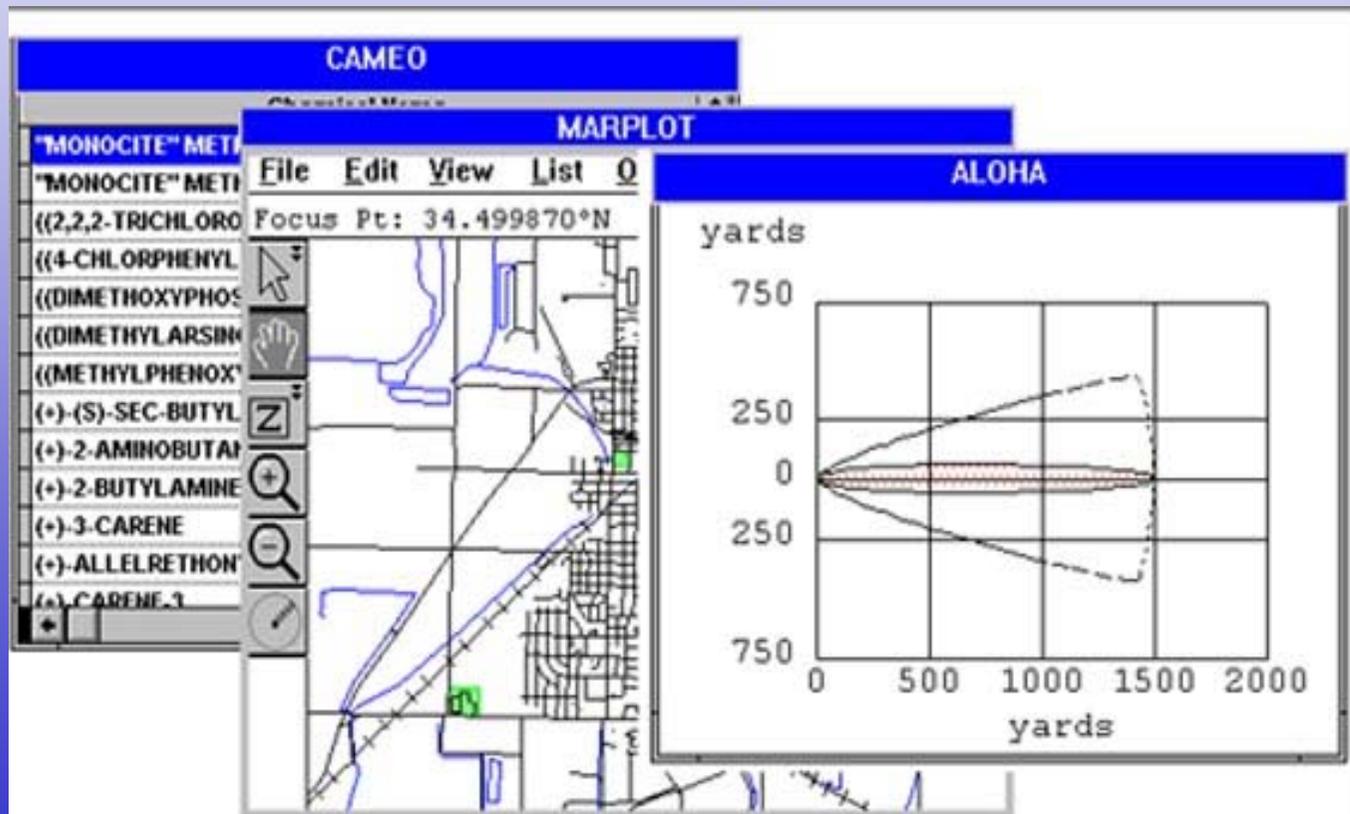
CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations)

CAMEO



CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations)

CAMEO, MARPLOT Maps, ALOHA



RMP-Pro 98

RMP-Pro 98

- U.S Environmental Protection Agency(EPA)의
규정 40 CFR Part 68과 관련된 규정에 의해서 개발
 - 40 CFR Part 68 : Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management
- 화학공장과 공정의 기본정보를 토대로 사고결과를 분석하여
공장의 위험 관리 계획(Risk Management Plan) 구축
- DNV의 PHAST Professional과 직접적으로 링크
- 빠르고 쉽게 보고서 작성

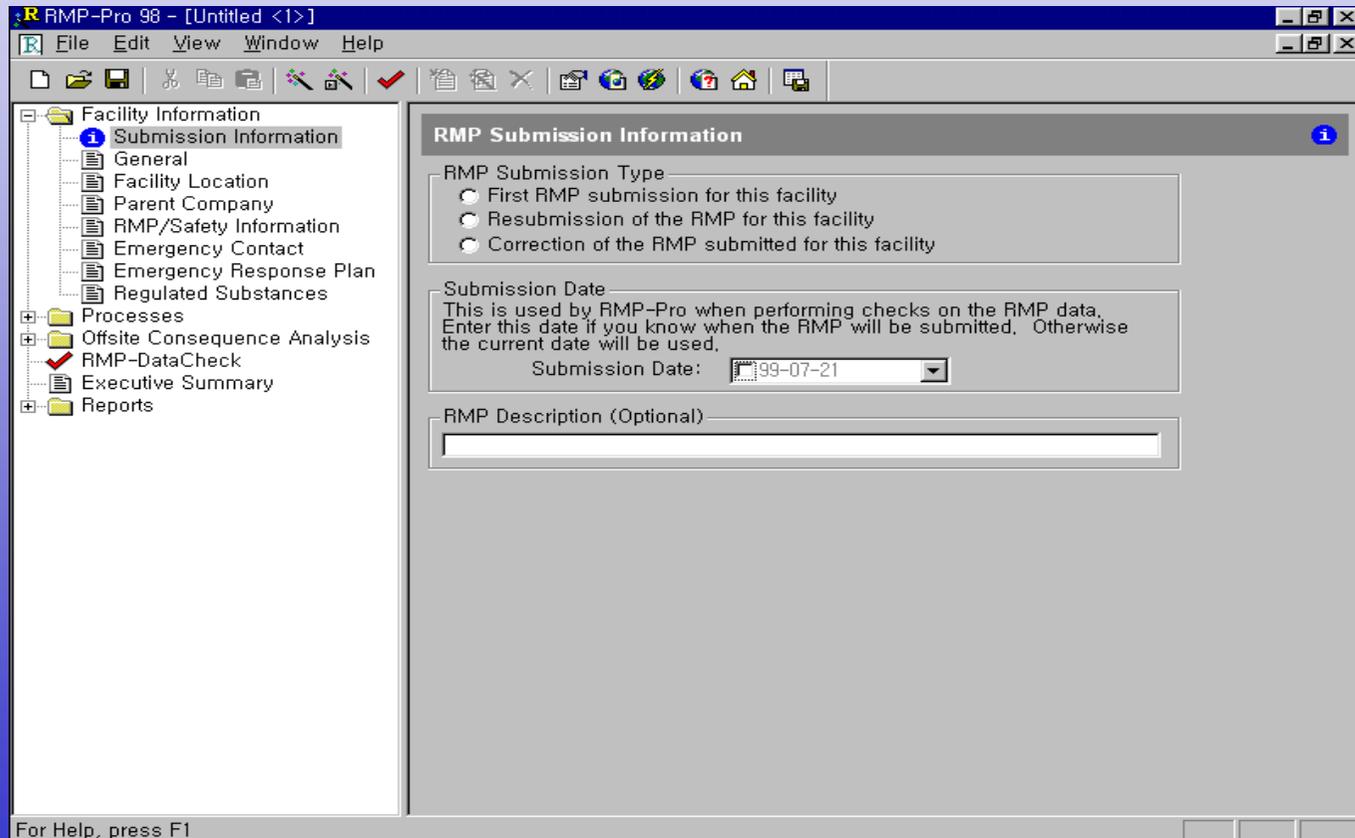
RMP-Pro 98

RMP-Pro 98

- Facility Information : 공장 전반의 정보 구축
- Process Information : 공정 설명 및 규제 물질 선택
- Consequence Analysis : 최악의 사고와 대안적인 사고 시나리오
- Prevention Program : 공장의 유지, 관리등의 안전사항 검토
- Report : 구성요소별 보고서 작성

RMP-Pro 98

RMP-Pro 98



RMP-Pro 98

Substance

Process: process A
Inventory Location: site A
Inventory Mass (lb):

INVENTORY LOCATION

Select Substance

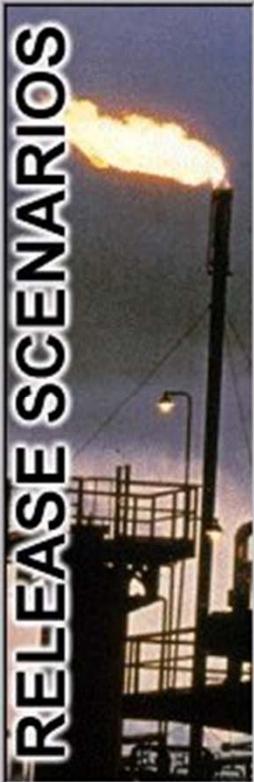
Please select a substance from the list below

Substance	CAS No.
▲ Boron trifluoride compound with methyl ether (1...	353-42-4
▲ Bromine	7726-95-6
▲ Bromotrifluoroethylene [Ethene, bromotrifluoro-]	598-73-2
▲ Butane	106-97-8
▲ Butene	25167-67-3
▲ Carbon disulfide	75-15-0
▲ Carbon oxysulfide [Carbon oxide sulfide (COS)]	463-58-1
▲ Chlorine	7782-50-5
▲ Chlorine dioxide [Chlorine oxide (ClO2)]	10049-04-4
▲ Chlorine monoxide [Chlorine oxide]	7791-21-1
▲ Chloroform [Methane, trichloro-]	67-66-3

OK
Cancel

RMP-Pro 98

Case Scenarios



Process: process A Location: site A
Toxic Substance: Chlorine

Inventory Data:

Total quantity (lbs): 10000.00
Weight percent of substance: 100.00
Quantity of substance (lbs): 10000.00
State/type of inventory: Gas (mixture)

Weather Conditions for Worst Case Scenario

Wind speed (m/s): Wind speed factor:
Atmospheric stability class (must be 'F' to use EPA Guidance):

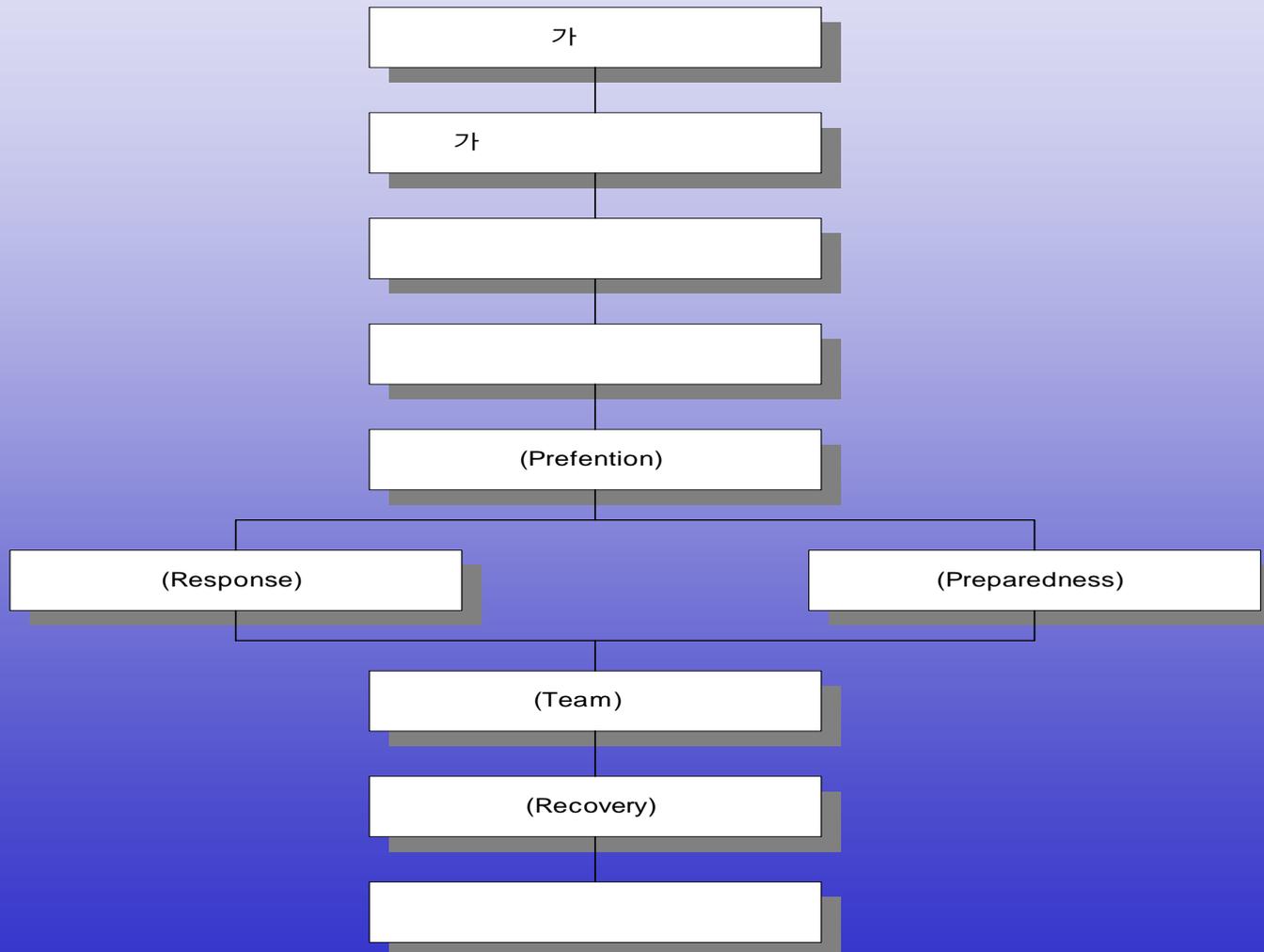
How should this worst case scenario be modeled?

- Use the EPA Guidance for gas release
- Use the EPA Guidance for liquid spill release
- Use a different model and enter the distance to endpoint directly

CAMEO RMP-Pro 98

비교 내용	국외 비교 대상 상용 S/W	CAMEO	RMP-Pro 98
Chemical Material Data		4,000 여종 가능	150 여종 가능
기상조건 입력		User Input	N
지리조건 입력		BMP File	N
시나리오 입력		Check box	Check box
운영체계		Windows 95	Windows 95, 98
Graphic Function		Y	N
Application Program		Y	N
Emergency Response Plan			
Facility Information		Y	Y
Toxic release scenario		Y	Y
Flammable release scenario		N	Y
Prevention Program		N	Y
Summary Report		Y	Y
Source Model			
Released quantity(min)		Y	Y
Release rate		Y	Y
Release duration		Y	Y
Dispersion Model			
Atmospheric data		Y	N
Gas Concentration		Y	Y
Level of Concern		Y	N
Endpoint Concentration		Y	Y
Effect Model			
Fire effect		N	Y
Explosion effect		N	Y
Toxic effect		Y	Y

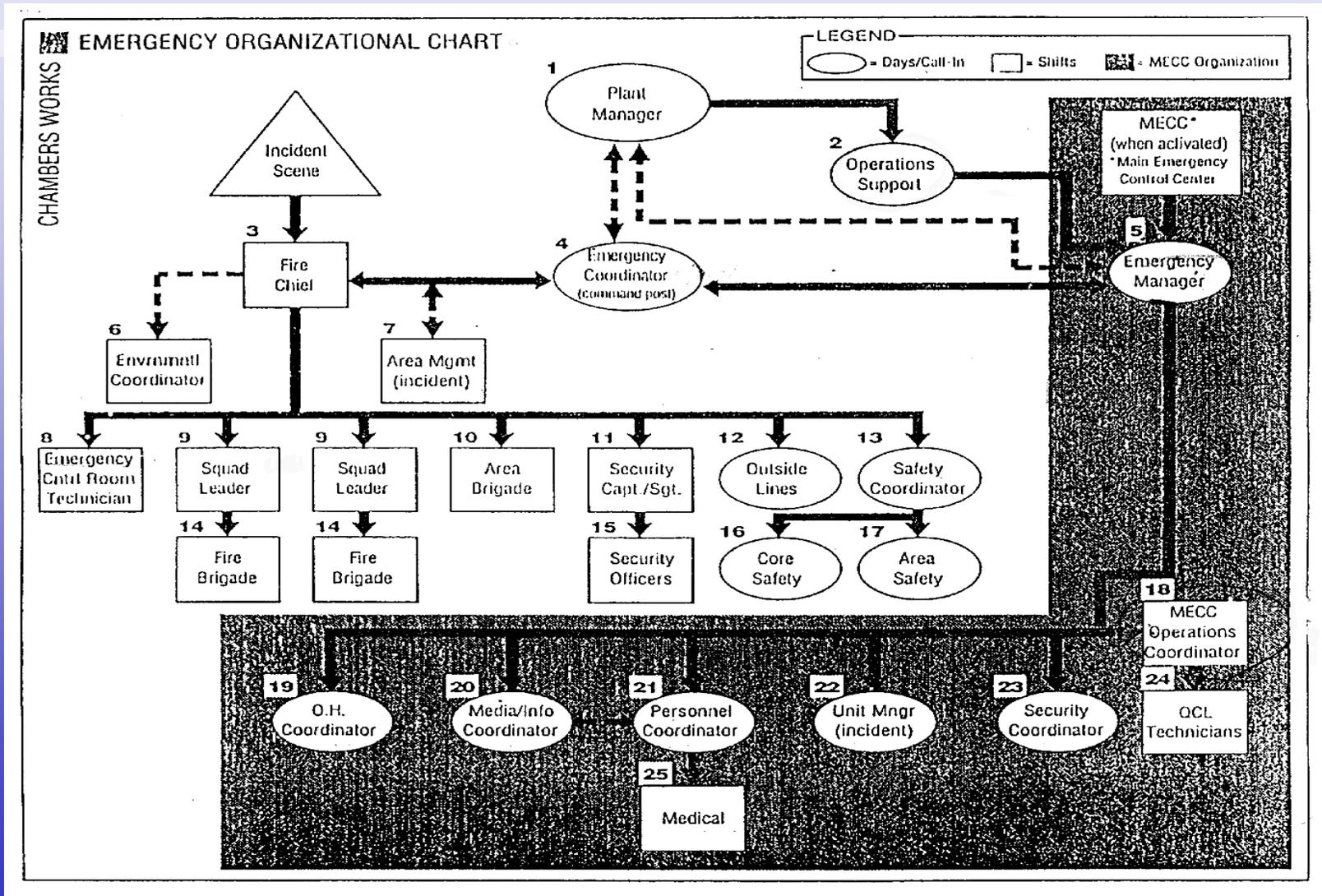
비상조치계획 작성 및 구축절차



1. 목적
2. 용어 정의
3. 비상사태의 수준
4. 공장 비상조치 조직 및 책임
5. 비상 조치 장비 및 H/W
6. 종합적인 비상/예측가능 시나리오
7. 운전중지 동안의 안전 유지 계획

8. 단위 공정별 비상 계획
9. 환경 사고 조치 계획
10. 부속서
11. 비상 연락망
12. 단위공정별 비상계획 가이드라인과 사전 비상 계획
13. 압력용기에 대한 종업원 교육 가이드
14. 압력용기 조사 및 철수 절차

Du Pont emergency organization chart



Du Pont various emergency code

1. Code xxx

- 전화와 무선통신을 시험하는 훈련

2. Code xxx

- 공장의 단위공정내에서 화재

3. Code xxx

- 사이렌이 울리고, 추가적인 정보가 필요,
off-site 지역에 영향을 줄 수 있는 사고가 발생

4. Code xxx

- 사이렌이 울리고, 지역사회에 영향을 미치는 사고 발생
즉각적인 행동이 요구

Du Pont various emergency code

5. Code xxx

- 사이렌이 울리고, 피난은 현재의 비상사태에 따라서 진행되며, 모든 접근 도로가 폐쇄

6. Code xxx

- 즉각적인 행동을 요하는 위험이 발생되지 않았지만, 공장내에 소량의 누출된 증기가 존재

7. Code xxx

- 공장에 중대한 영향을 미칠 수 있고, 적절한 피난 요구, 모든 접근 도로 및 다리가 폐쇄

8. Code xxx

- 모든 접근 도로 및 다리가 폐쇄 되고, 공장에 중대한 영향을 미칠 수 있는 누출된 증기가 존재

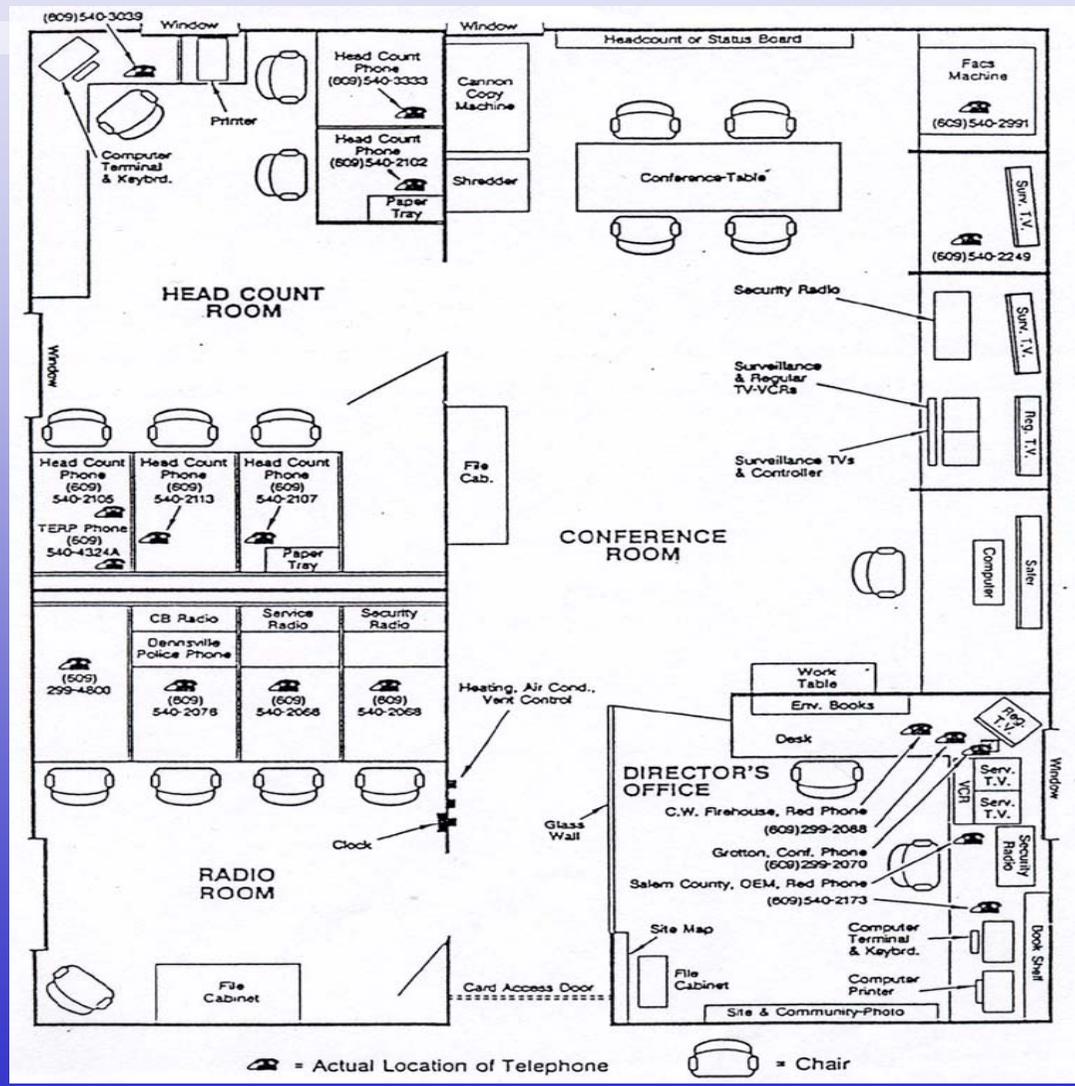
Emergency Control Plan Action Checklist

1. Definition of emergency and disaster
2. How is emergency alarm given ?
3. Emergency control Centers
4. Emergency Control Organization
 - in depth, with alternates for each position
5. Accounting for people
6. Notifying families of missing or casualties
7. Evacuation points
8. Shutdown of operations

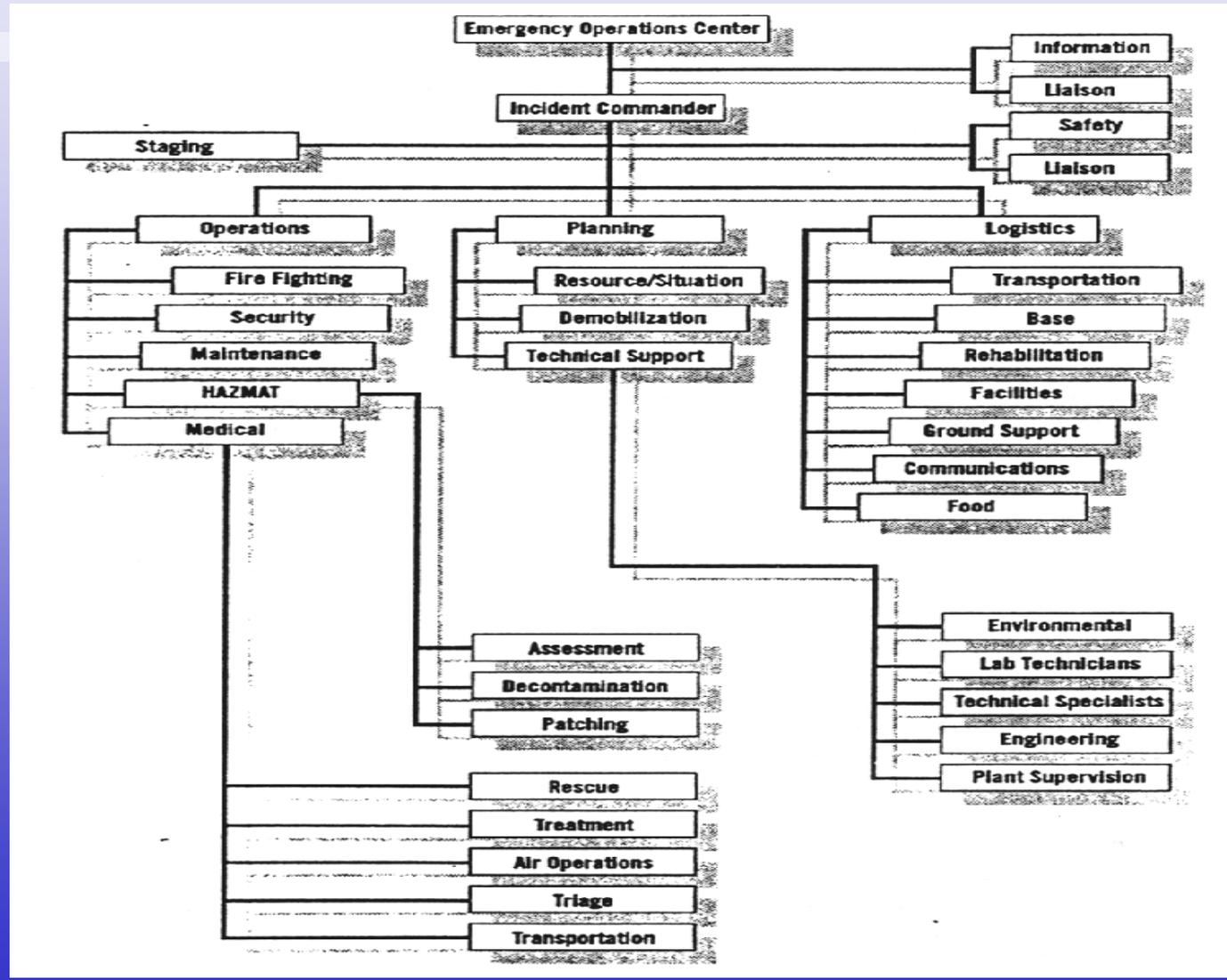
Emergency Control Plan Action Checklist

9. Fume Releases
10. Outside agencies
11. Community relationships and control
12. ECommunications
13. Public affairs
14. Utilities and Services
15. Potential liability claims
16. Potential liability claims
17. Countermeasures for bomb threats

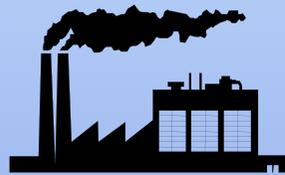
Main Emergency Communication Center



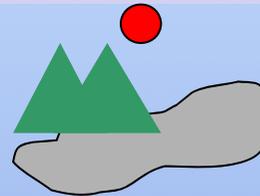
Sample incident command system plan



Basic Information for ERPs



Facility & Process Data



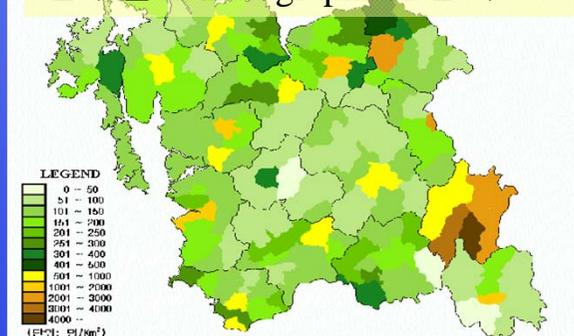
Environmental Data



Chemical Data

Population Data

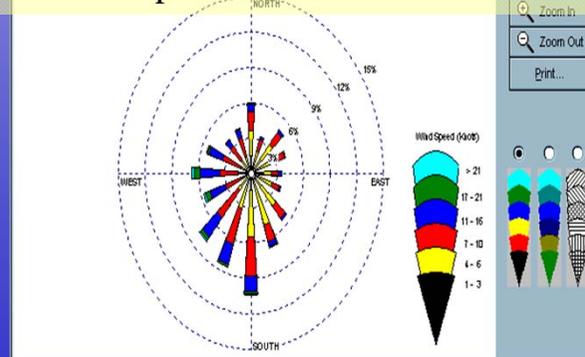
인구밀도분포 graphical 입력



Wind Data

Off-line : 대표지역의 통계자료 제공

On-line : process data와 함께 RDB link

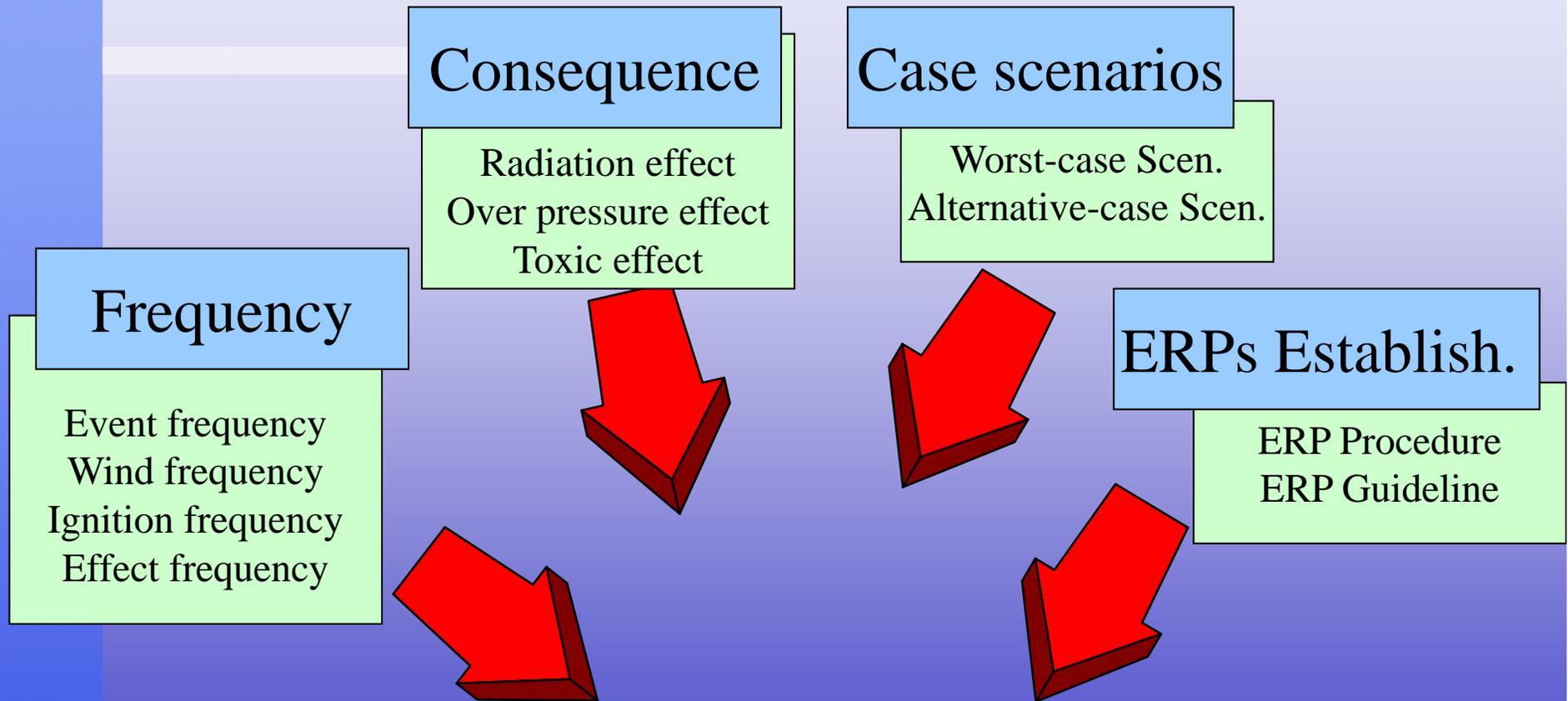


GIS Data

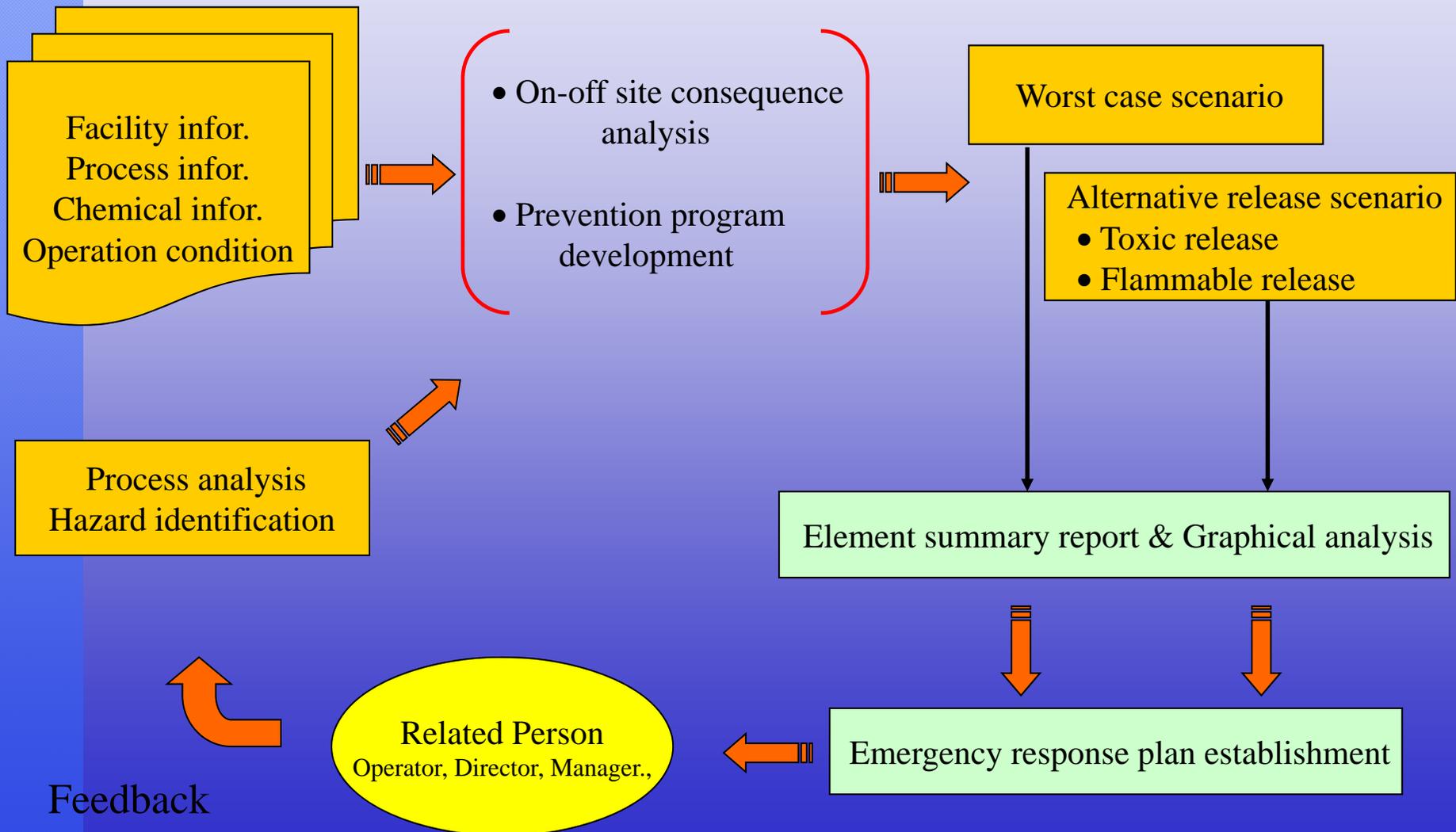
공장 및 주변지역의 실제 위치정보



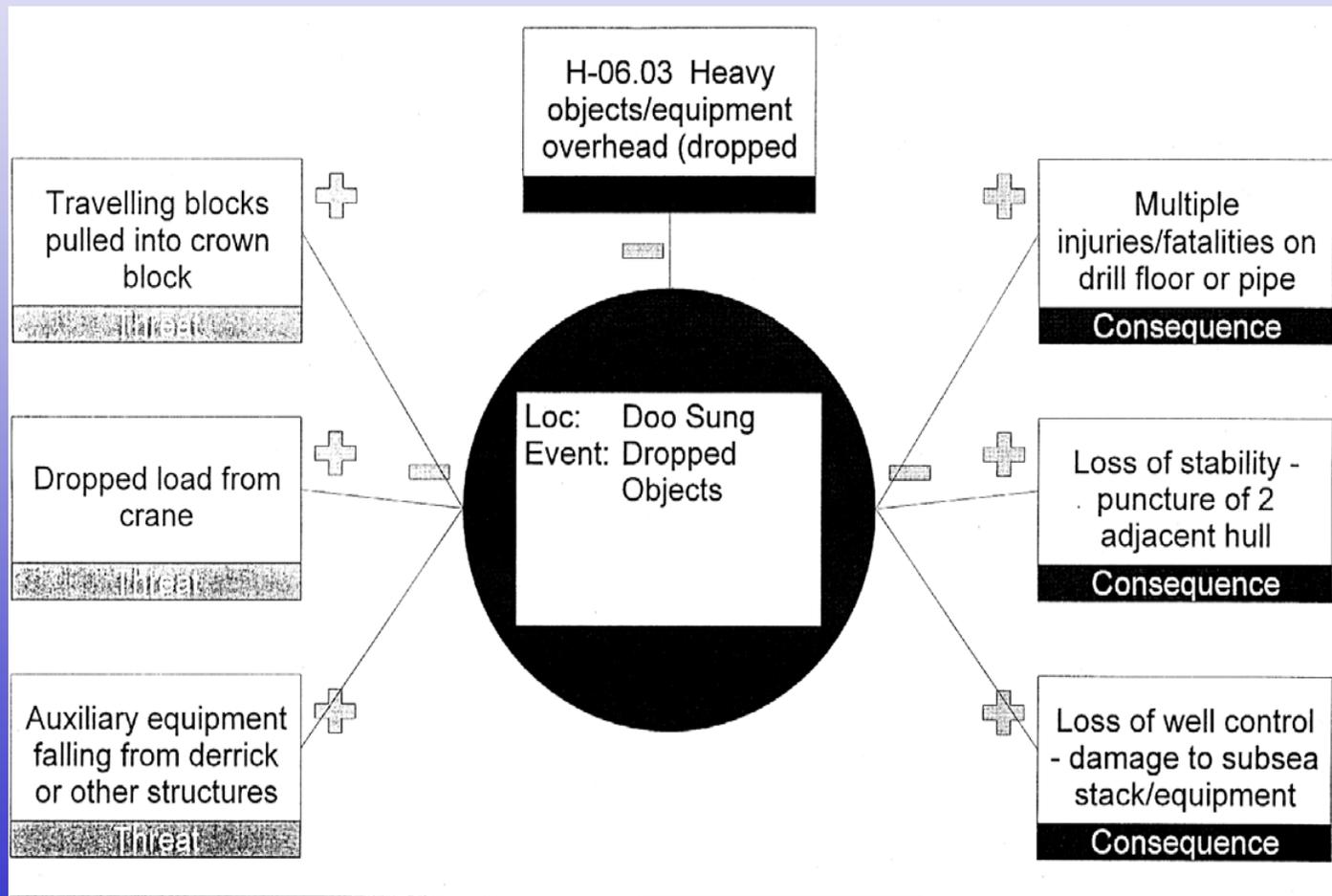
Integration Management



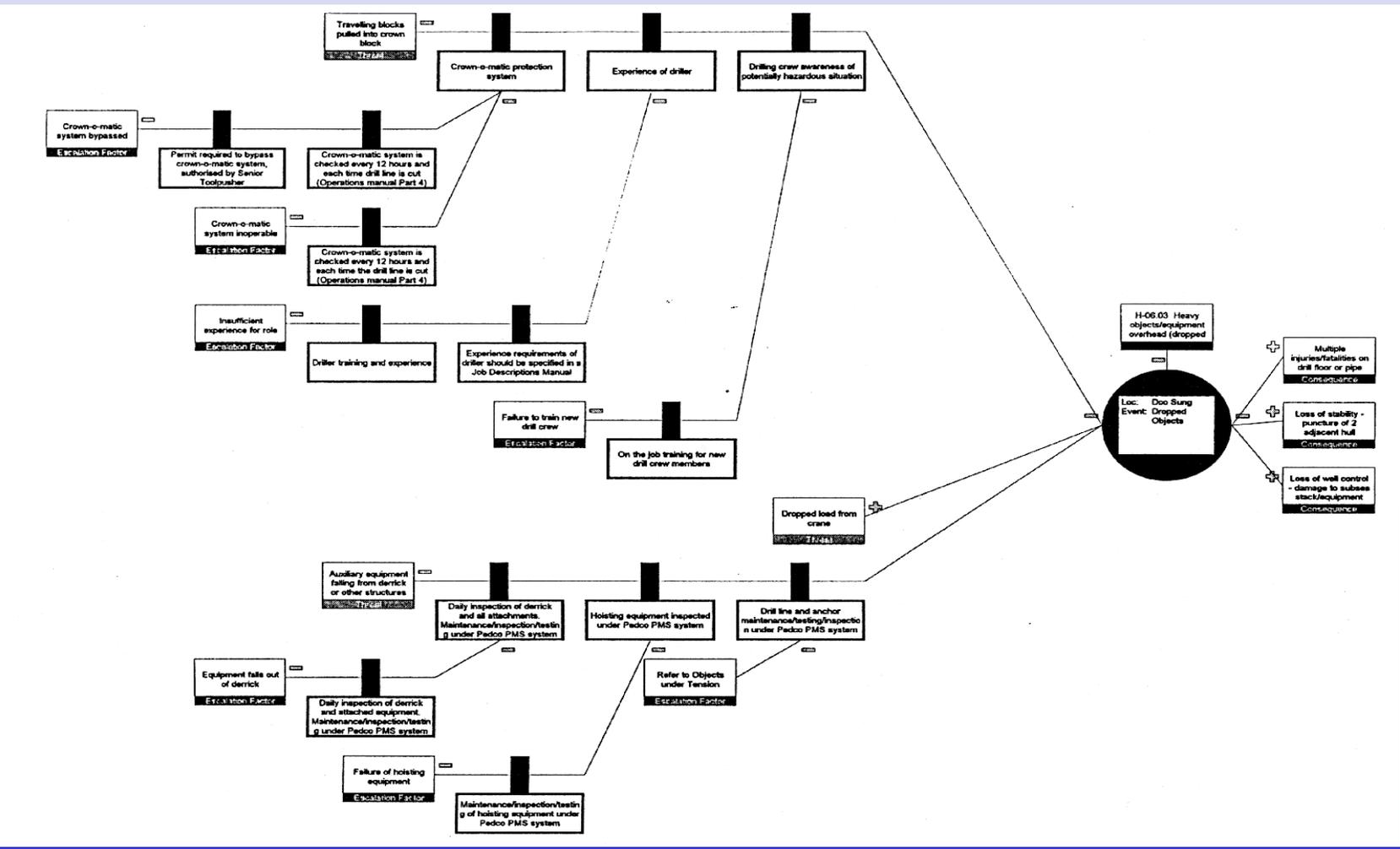
Potential Incident Reduction on Site



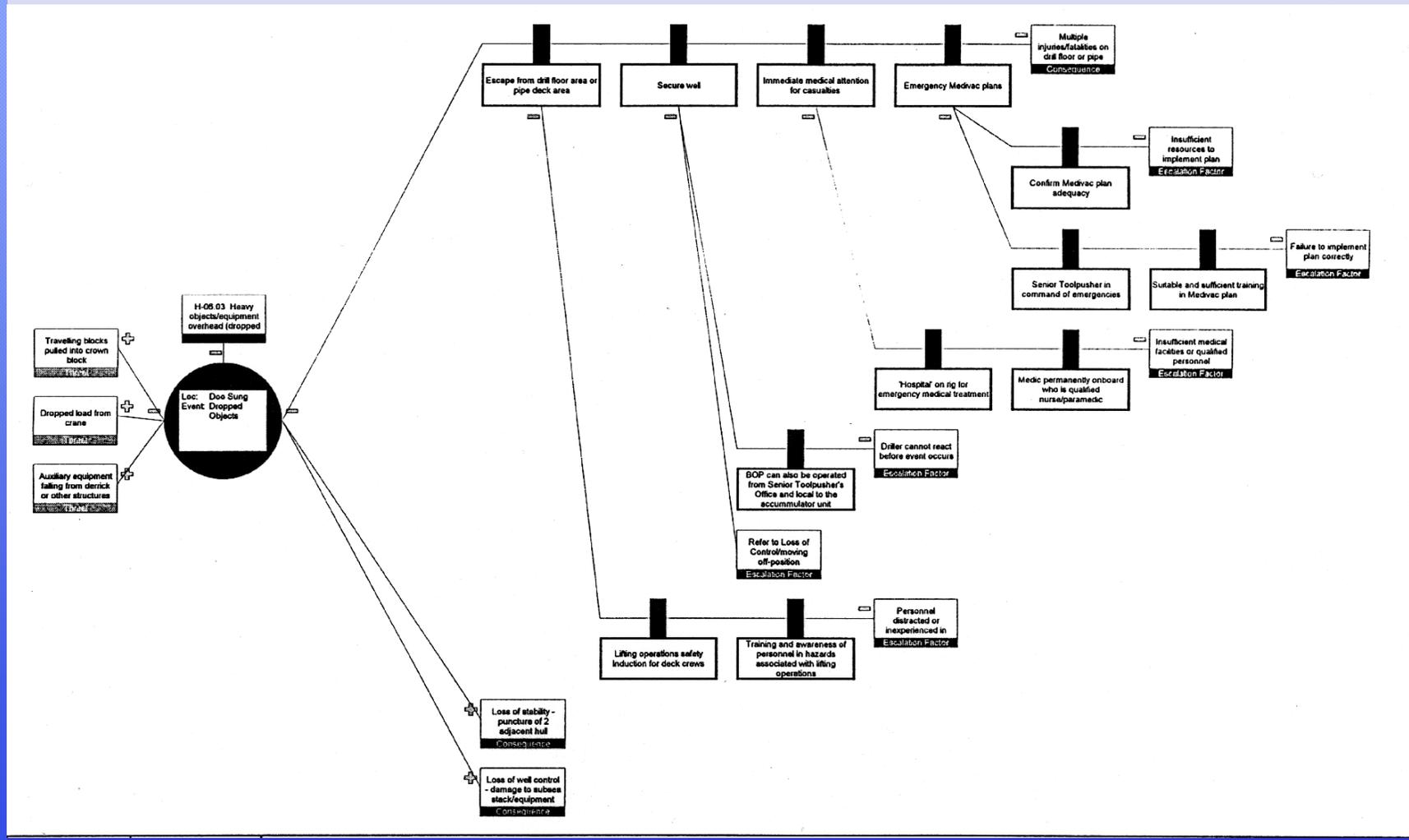
Hazard Bow-Tie Diagrams



Hazard Bow-Tie Diagrams



Hazard Bow-Tie Diagrams



중대사고 발생의 예방과

사고발생시 비상 조치 방법에 대한 새로운 방향 제시

화학공장 및 위험설비에 실제적인 비상조치계획 수립

- 사고를 예측, 예방, 대비, 대응할 수 있는 체계 수립
- 사고 유형별 사고시나리오에 따라 신속한 대응 체계 수립

중대산업 사고에 따른 사회적, 경제적 불안 요소 감소

통합적인 위험 관리 시스템

- 유해화학물질 누출시 정확한 환경 평가 모델 개발
- 독성물질 누출에 의한 정확한 피해 영향 평가 모델 개발
- Integrated Database 개발
- 유해 화학물질의 제조,수송, 판매 감시/관리 프로그램 개발