



비상 대응 체계

2012년

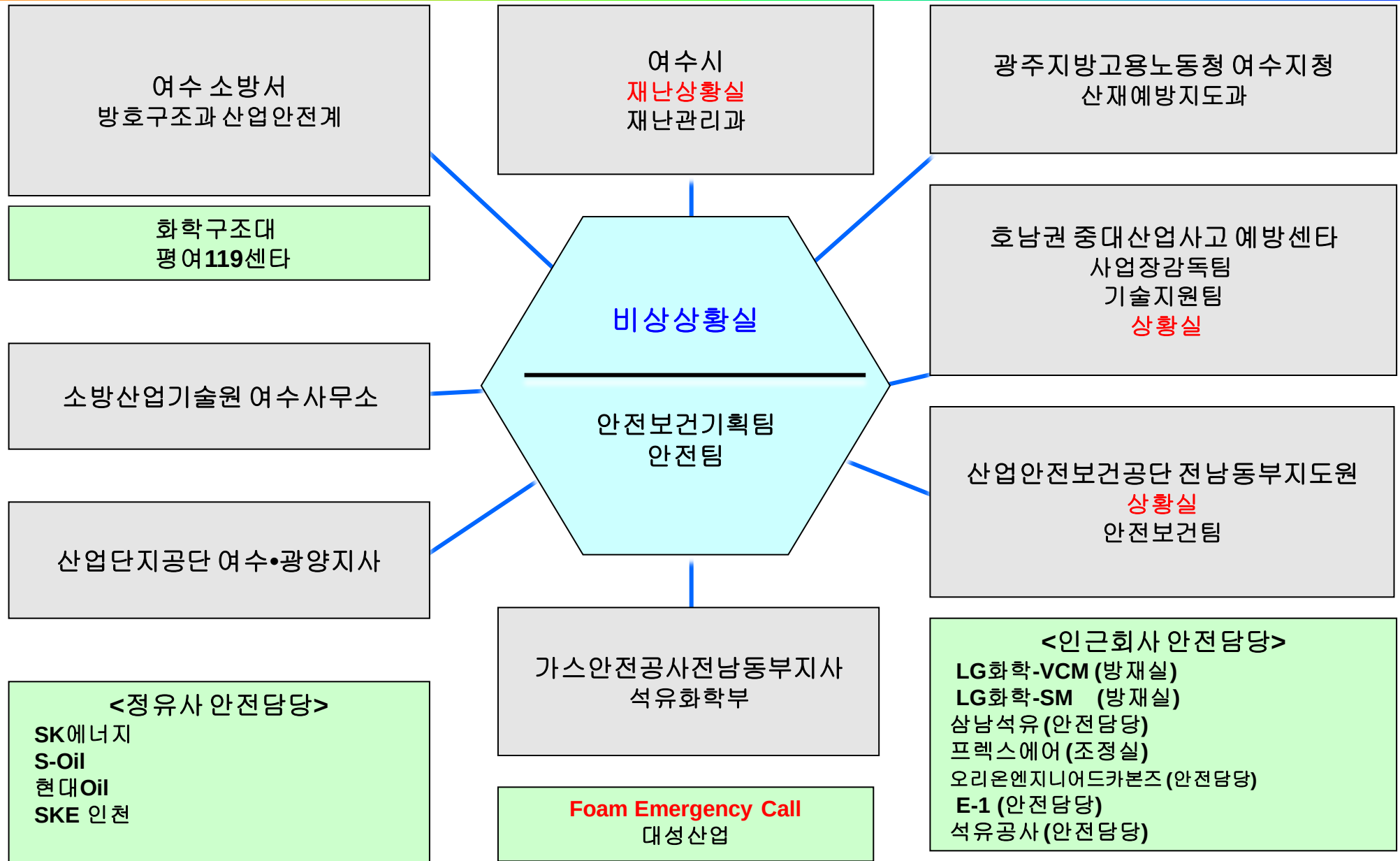
GS칼텍스주식회사 여수공장

목 차

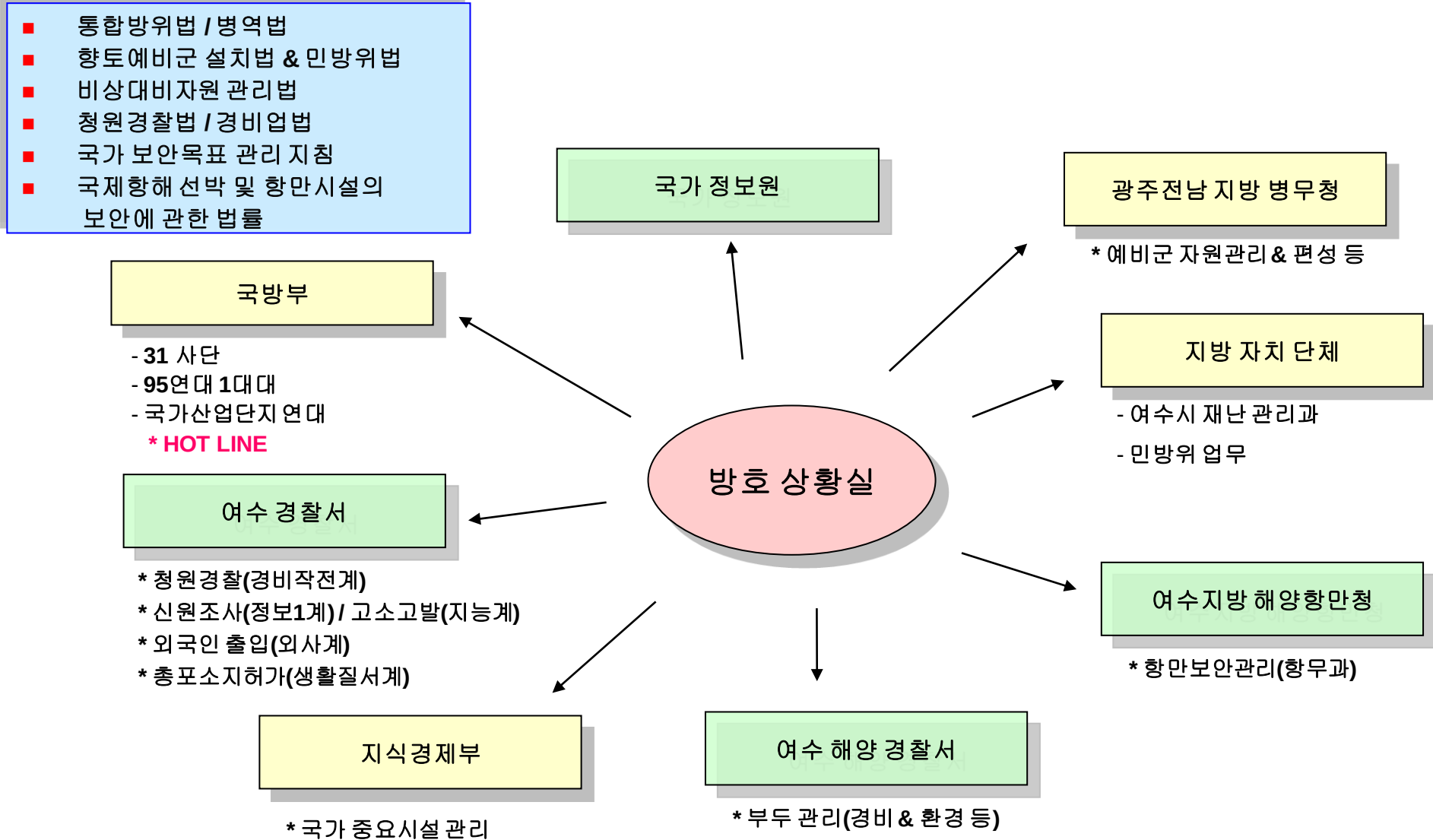


1. 비상상황 발생 시 외부기관 연락체계
2. 비상경보 시스템
3. 비상대응 교육 및 훈련
4. 비상상황 별 대응체계
 - 5.1 화재/폭발
 - 5.2 유출
 - 5.3 폭우/태풍
 - 5.4 지진
 - 5.5 정전

1. 비상상황 발생 시 외부기관 연락체계(1/2) : 화재/폭발

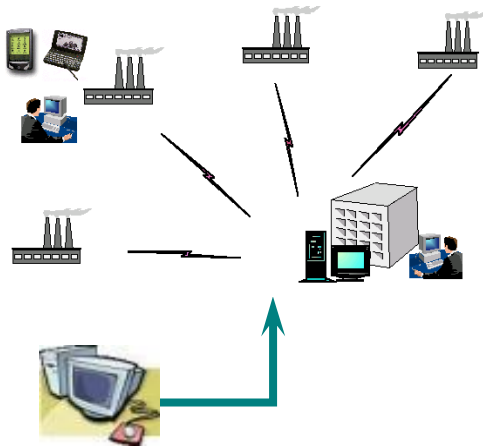


1. 비상상황 발생 시 외부기관 연락체계(2/2) : 보안, 유출

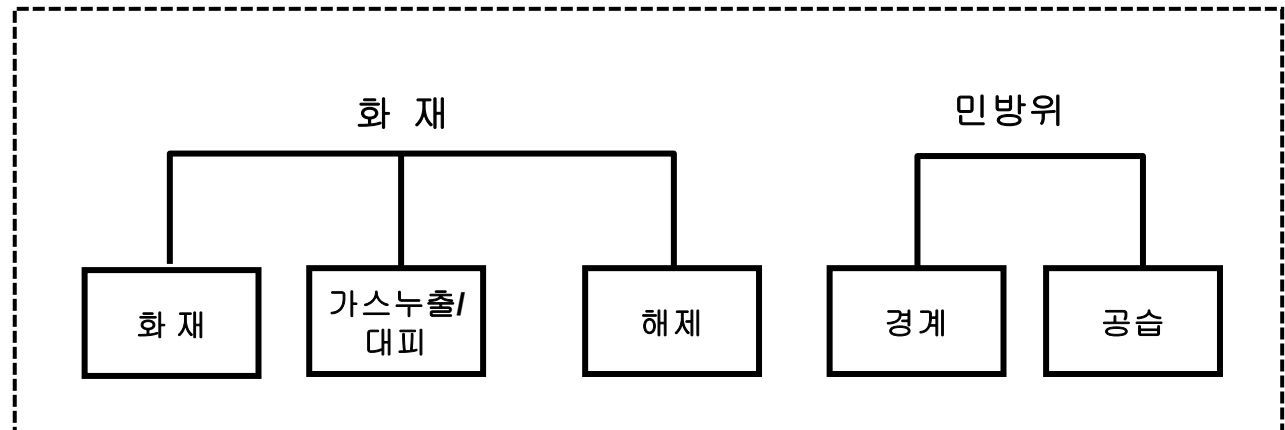


2. 비상경보 시스템

- 화재전화 : 매일 **06:00** 테스트
- 안전방송 : 매주 화요일 안전홍보 방송
- 사이렌(**20개소에 분산 설치**) : 매일 **12:00** 테스트
- 동시동보 시스템 : 화재, 폭발, 누출 등 비상상황 시 즉시 핸드폰 문자 통보



사이렌 구성



3. 비상대응 교육 및 훈련

(1) 비상대응에 대한 구체적인 시나리오 보유

- 정량적 위험성평가(피해범위 분석) 결과를 반영하여 107건의 시나리오를 개발하여 보유 중
- Hydrocarbon Gas누출 37건, Hydrocarbon Liquid 누출 64건, 독성가스 누출 6건

(2) 비상대응 교육 및 훈련

- 각 팀 단위 비상대응훈련(Dry Training) : 매월 1회
- 초기대응그룹(소방안전기사 및 소방차 조작용) 출동훈련 : 매월 1회/교대조(년 48회)
- 1선 비상요원 비상출동훈련 : 분기별 1회/교대조(년 16회)
- 1,2선 비상요원 비상대응 교육훈련 : 분기별 1회/교대조(년 16회)
- 비상요원 양성 교육 : 년 2회
- 전 사원 정기 소방안전교육 및 비상대응훈련 실습 : 년 1회(소방훈련장)
- 소방훈련대회 : 년 1회
- 관리감독자 응급처치 교육 등

4. 비상상황 별 대응체계

4.1 화재/폭발

4.2 유출

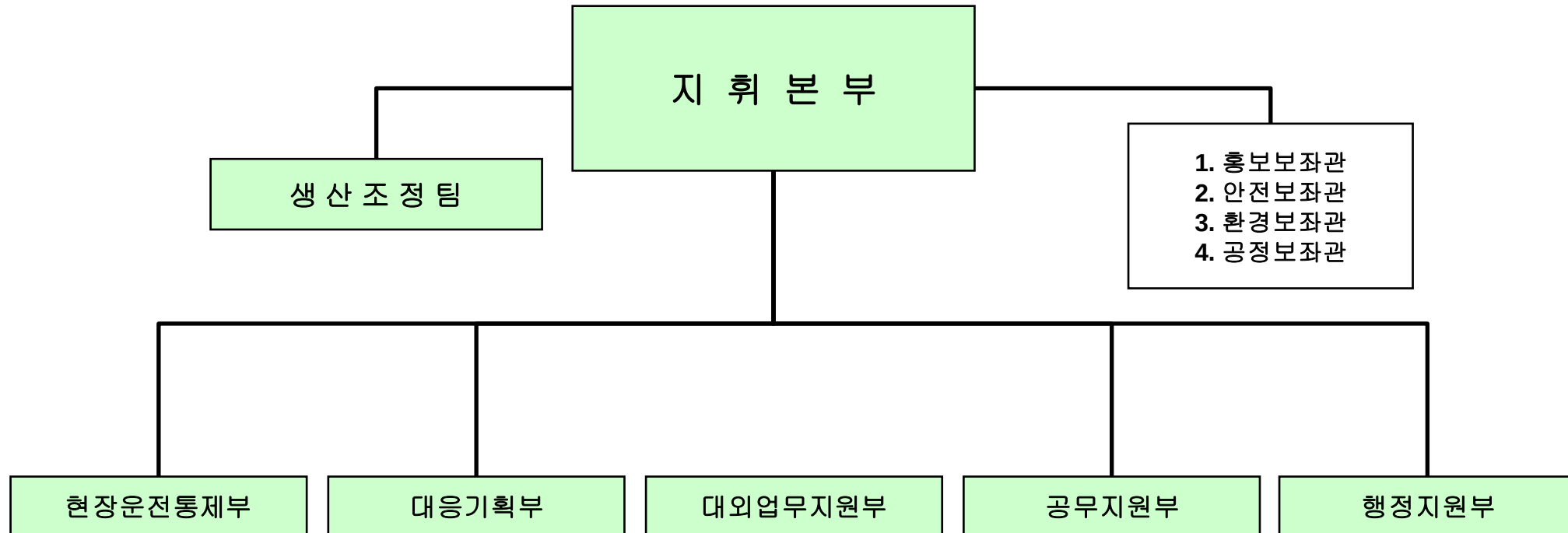
4.3 폭우/태풍

4.4 지진

4.5 정전

4-1. 화재/폭발 - 비상대응 조직

화재진화조직표



4-1. 화재/폭발 - 예방시설 및 대응체계

사고예방 시설	사고예방 시스템	비상대응 시설 및 시스템
1) Gas Detector 2) ESV (Emergency Shut off Valve) 3) Closed System Drain/Vent 시설 4) Compressor N2 Purge 시설 5) 표준화된 Pump Mechanical Seal 6) 유류 저장탱크 이중 Alarm 7) 유류 저장탱크 열감지기 8) 적외선 불꽃감지기	1) 고정장치 부식관리 2) 고정장치 Risk 평가 및 정기점검 3) 설비 연결부 Leak 점검 4) 부동침하 측정 5) PSV 정기점검 6) LDAR 관리(Leak Detection And Repair) 7) 회전기계 예방점검/정비 8) 회전기계 Monitoring System 9) 회전기계 Bearing 관리 10) Compressor 비파괴 검사 11) 계전설비 사전 진단 및 신뢰성 향상 12) PSM 내재화 활동 13) 공정 위험성평가 및 위험성 재평가 14) 작업현장 안전관리 15) 인증제 운영 및 교육	□ 비상대응 시설 1) 화학소방차 2) 소방펌프 및 소방용수 저장탱크 3) 공정지역 소화전, 물 모니터 4) 탱크화재 대응시설 5) Water Spray 시설 6) 부두 Water Curtain 7) Steam Dispersion Ring 8) 현장 임시건물 안전배치 □ 비상대응 시스템 1) 화재/폭발 비상대응 훈련 2) 안전보건교육 및 소방훈련 3) 소방훈련장 실물화재 진화 훈련 4) 생산팀 Dry Training 5) 비상대응조직 운영

4-1. 화재/폭발 - 비상대응 시설 및 장비

(1) 주요 사고 예방시설 현황

시설명	설치/운영 현황
Gas Detector	고정식 Flammable Gas Detector 1,760개, 고정식 Toxic Gas Detector 488개 설치
ESV(Emergency Shutoff Valve)	총 262개(제1공장 : 219개, 제2공장 : 43개)
유류 저장탱크 열 감지기	원유/납사 External Floating Roof Tank 47기에 설치됨
불꽃 감지기	2007년부터 신설공정의 화재 위험지역(펌프지역)에 불꽃감지기 153개 설치

(2) 주요 비상대응 시설/장비 및 훈련

- 1) 화학소방차 : 7대 (Mini Fire Truck 1대 2013년 구매 예정)
- 2) 소방용수 저장탱크 : 6기 (166,400톤으로 최대 46시간 사용가능)
- 3) 소방펌프 : 6,470톤/시간
- 4) 물분사 모니터 : 105대
- 5) 공기호흡장비 : 231대
- 6) 불시 비상출동훈련 실시 : 연 16회
- 7) 구급차 : 2대



불꽃감지기

4-1. 화재/폭발 - 소방차(1공장)

구 분	1 호 차	2 호 차	3 호 차	4 호 차	5 호 차	폼 운반차
년 식	2007	1994	2000	1990	1982	1998
제 작 회 사	E-ONE	National Foam	우리특장	National Foam	National Foam	KIA
기능상 명칭	화학소방차	85"(26m)사다리 화학소방차	화학소방차	화학소방차	50"(15m)사다리 화학소방차	포말 운반차
엔진 출력	300HP	470HP	340HP	260HP	270HP	240HP
물 펌프 용량	1,250GPM	2,000GPM	1,500GPM	1,500GPM	1,000GPM	600LPM
폼 시스템	WILLIAMS	Servo Command	HOT SHOT	Servo Command		
폼 적재량	1,000Gal	1,000Gal	1,350Gal	1,000Gal	750Gal	1,600Gal
전 장	977cm	1,338cm	896cm	744cm	900cm	804cm
전 폭	249cm	243 cm	249cm	243 cm	244cm	249cm
전 고	314cm	370cm	320cm	300cm	330cm	285cm
공차 중량	14,295kg	26,409kg	12,170kg	9,500kg	14,082kg	7,500kg
비상 요원	(10)	14(30)	(27)	14(30)	(10)	
소방차 외관						

4-1. 화재/폭발 - 소방차(2공장)

구 분	21 호 차	22 호 차	Mini Fire Truck
년 식	2007	2007	2013(예정)
제작 회사	E-ONE	E-ONE	정림이엔지/Ford
기능상 명칭	화학소방차	105”(32m)사다리 화학소방차	지휘/순찰 화학소방차
엔진 출력	500HP	500HP	318 HP
물 펌프 용량	2,500GPM	2,250GPM	450 LPM
품 시스템	WILLIAMS	WILLIAMS	Darley
품 적재량	1,000GAL	750GAL	물 : 800 ℓ, 폼 : 100 ℓ
전 장	1,054cm	1,295cm	600 cm
전 폭	250 cm	254 cm	200 cm
전 고	312.4cm	363.2cm	260 cm
공차 중량	18,033kg	30,672kg	5,000kg
소방차 외관			

4-1. 화재/폭발 - 구급차

구 분	1 호 차	2 호 차
년 식	2009 년	2010 년
제작 회사	현대	현대
형식	승합차 형	승합차 형
구급차 외관		

4-1. 화재/폭발 - 소방훈련장

□ 소방훈련장 : 약 1,000평(보유공지 약 4,000평)

- 국내 최대규모 유류화재 소방훈련 시설
- 훈련시설 : 펌프 외 10여종
 - 오일팬
 - 펌프
 - 입상관
 - 파이프랙
 - 유조차
 - 원추형 탱크
 - 부상식 탱크
 - 핀홀
 - 크리스마스 트리
 - 반응탑
- 실내 강의장 : 110석 규모
- 훈련교관 : 미국 소방학교 연수(9명)

□ 연간 훈련 인원 : 약 2,500 여명

- 자체 : 2,000명
- 타회사/대외기관 : 500명



4-1. 화재/폭발 - 비상훈련/합동훈련

비상훈련/합동훈련

- 비상대피훈련 (수시)
- 비상요원 비상출동훈련 (년16회)
 - 4개교대조 분기별 1회
- 전사원 비상대응 교육훈련(년50회)
- 합동소방훈련(년1~2회)



4-1. 화재/폭발 - 생산본부 소방훈련대회

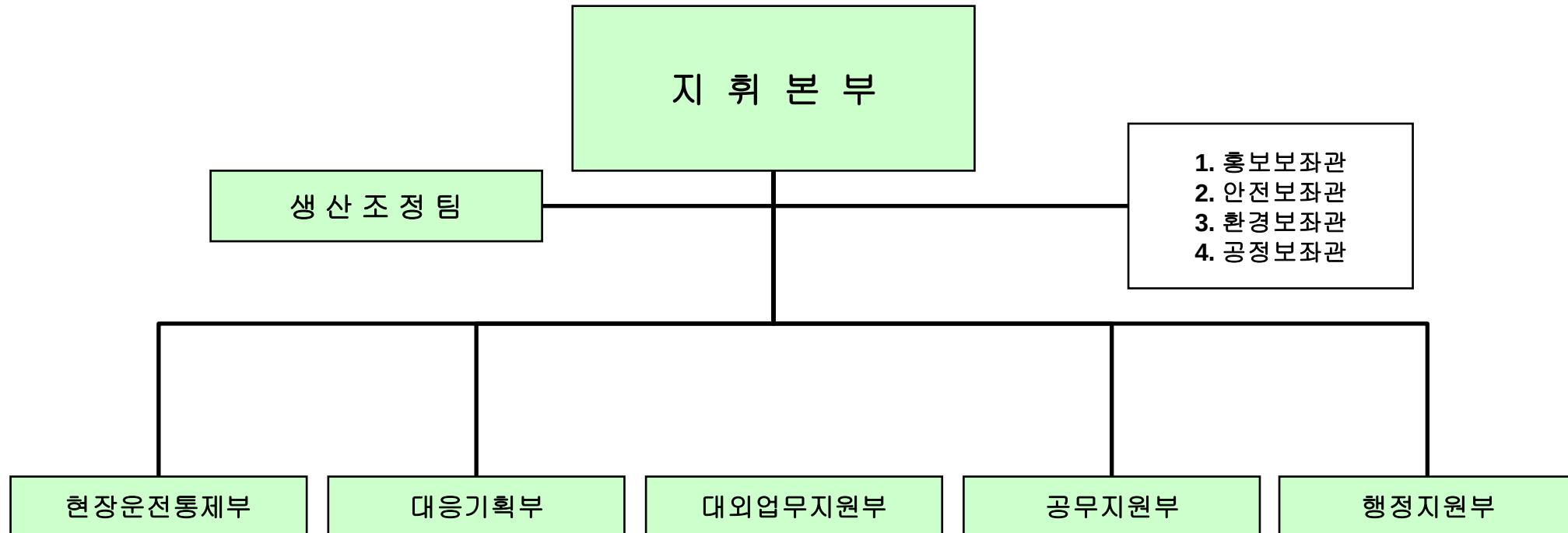
매년 소방훈련대회 개최를 통한 비상대응 능력 향상

- 비상대응 역량 향상
- 소방서 전문 소방관 초빙 평가
- 부문 단위의 팀 구성
- 비상대응에 대한 전 사원 참여 프로그램



4-2. 유출 - 비상대응 조직

유출사고 방제 조직표



4-2. 유출 - 예방시설 및 대응체계

사고예방 시설	사고예방 시스템	비상대응 시설 및 체계
1) 토양오염 예방을 위한 지하 배관 지상화 2) 부두 오일 펜스 3) Docking Aid System 4) 선박 감시 System 5) Mooring Line 장력 Monitoring 시설 6) 배수로 Oil 누출방지 시설 7) 지하수 Monitoring Well 8) 유수 Monitoring Pond 9) 유류 저장탱크 이중 Alarm	1) 고정장치 부식관리 2) 배관 두께 측정 3) 설비 연결부 Leak 점검 4) LDAR(Leak Detection And Repair) 수행 5) 부동침하 측정 6) Oil 누출 예방점검 및 활동 7) 유조선 안전관리	□ 비상대응 시설/장비 1) 공기호흡장비 2) 장구미사택 독성가스 검지기 3) 방제선 4) 진공차 □ 비상대응 체계 1) 방제 비상대응훈련 2) 장구미사택 Evacuation Plan 3) 유독가스 누출 대응반 운영 4) 공기호흡장비 착용훈련 및 인증제

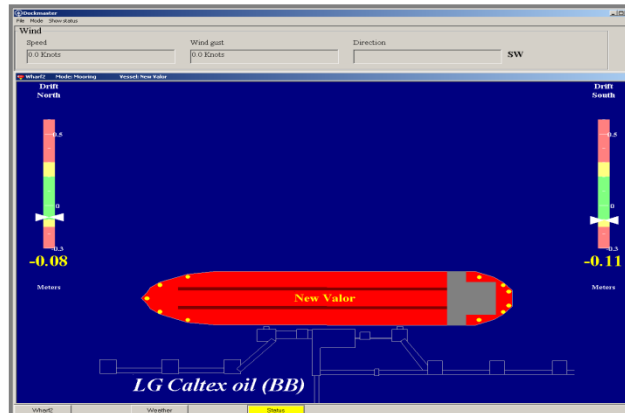
4-2. 유출 - 비상대응 시설 및 장비

(1) 주요 사고 예방시설 현황 (1/2)

시설명	설치/운영 현황
부두 오일 펜스	총 10,500 m (원유부두, 제 1 제품부두, 제2제품부두, Cosmos부두)
Docking Aid System	선박 접/이안 시 거리, 속도, 각도 실시간 Monitoring 관리
선박 감시 System	부두 인근에 안전/위험 구역 설정하여 통항선박 감시 강화 (반경 300 m)



부두 오일 펜스



Docking Aid System



선박 감시 System

4-2. 유출 - 비상대응 시설 및 장비

(1) 유출 사고 예방시설 현황(2/2)

시설명	설치/운영 현황
배수로 Oil 유출방지 시설	공장내 각 배수로 별 유출된 Oil 의 조기 감지, 회수 및 제거
선박 Mooring Line 장력 모니터링	선박 Mooring Line 의 안전확보로 부두 이탈 사고 예방 및 부두 구조물 보호
유류 저장탱크 이중 Alarm	기존 전자식 High Level Alarm과 별도의 독립된 접촉식 High Alarm을 설치하여 이중 경보(전자식, 기계식)를 통한 Overflow 예방



Oil Detector



Oil Separator



Mooring Line Monitoring

4-2. 유출 - 비상대응 시설 및 장비

(2) 비상대응 주요 장비현황

구분	명칭	장착 장비
방제선박	그린 1호	유회수 능력 : 68kl/hr , 저장탱크 : 25kl x 2기 , 유처리제 살포능력 : 34kl/hr
	그린 2호	오일펜스 탑재 : 300m , 유처리제 살포능력 : 34kl/hr
	남해 1호	유회수 능력 : 70kl/hr, 저장탱크 : 50kl x 1기, 유처리제 살포능력 : 100kl/hr
	호남 1호	유회수 능력 : 70kl/hr, 저장탱크 : 50kl x 1기, 유처리제 살포능력 : 100kl/hr
기타선박	호남2호 외	예인선 2척(호남2호, 남해5호) , 작업선 5척(그린3호, 5호, 6호, 7호, 8호)
	진공차 1~5호	고압진공차 1대, 일반 진공차 4대
방제차량	방제용 탐차	방제물품 탑재 및 육상 유출사고 대응



방제 선 (그린1호)



고압 진공차



방제용 탐차

4-2. 유출 - 방제 대응 프로그램

방제 대응 프로그램

방제 보조 프로그램을 활용하여
확산 예측 및 사전 대비 태세 실행

1. 실시간 조류 예측 프로그램
2. 유출유 확산 예측 프로그램
3. **Virtual** 비상대응 프로그램

Virtual 비상대응 프로그램

가상훈련

훈련준비
훈련관리
훈련평가
훈련평가
훈련공지사항
훈련Q&A
훈련자료실

Training

훈련공시사항

There is no data

훈련Q&A

There is no data

훈련자료실

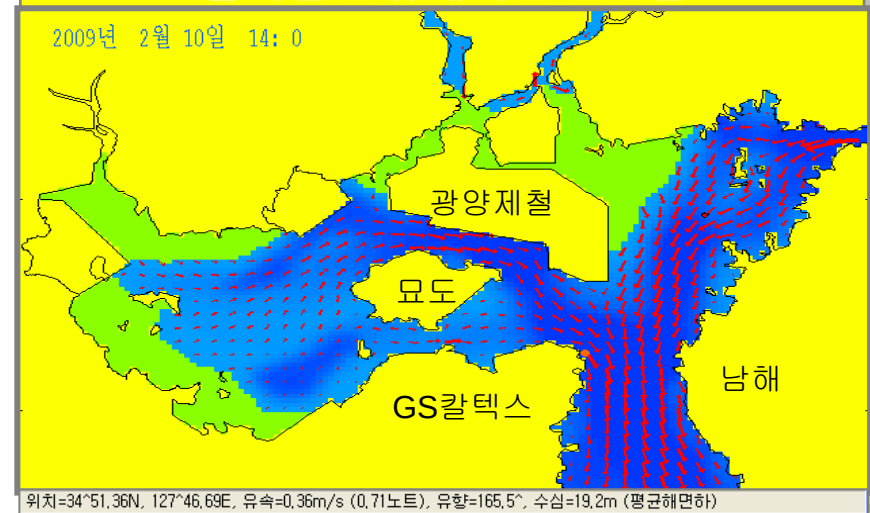
- 유출 관련 유관기관 비상연락망 2008-01-22
- 방제 알고리즘 보유 현황 2008-01-22
- 방제작업시 보호구 착용 지침서(WI-COMM... 2008-01-22
- 해일 방제요령 운영 지침서(WI-COMM-04... 2008-01-22
- 방제선 운영 지침서(WI-COMM-04-01-001... 2009-01-22

가상훈련
조직도 및 임무확인

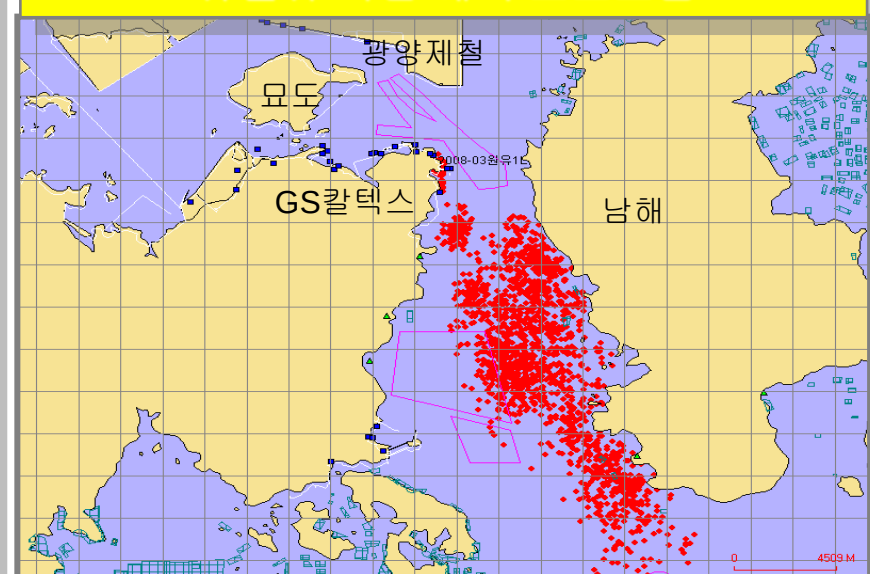
Copyright 2005 GS Caltex; All rights reserved. GS Caltex

선택할 수 있는 사이트

실시간 조류예측 프로그램



유출유 확산 예측 프로그램



4-2. 유출 - 방제훈련

방제훈련

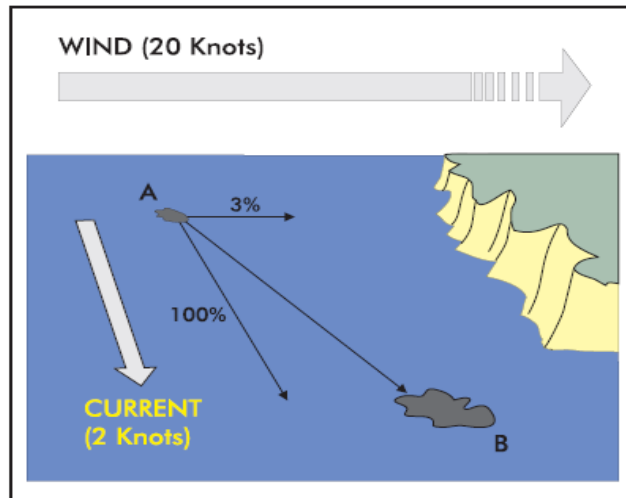
강도 높은 자체 방제훈련을 통해
방제대응능력 강화

1. 주기적인 방제훈련 및 교육

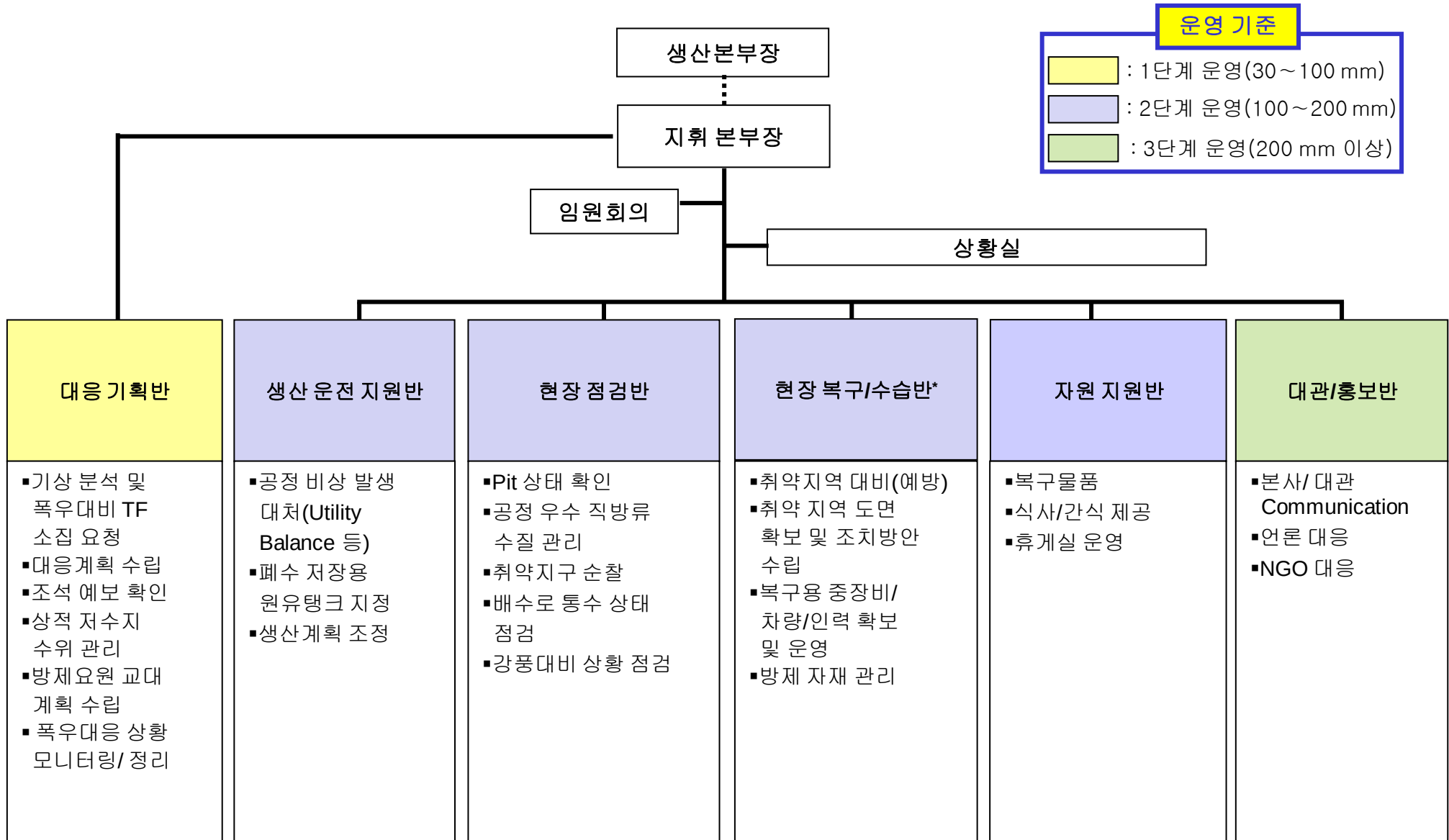
- ☑ 방제선 기동 훈련 6회/년
- ☑ 민관 합동 방제훈련 2회/년
- ☑ Virtual 비상대응 훈련 2회/년

2. 훈련 Point

- ☑ 지형숙지 및 장비운영 숙달
- ☑ 실시간 반복 훈련



4-3. 폭우/태풍 - 비상대응 조직



4-3. 폭우/태풍 - 비상대응 시설 및 장비

(1) 회사 설계기준 대비 여수지역 최대 강우량 비교

구분	회사 설계기준	태풍 매미 (2003년)	태풍 무이파 (2011년)	태풍 산바 (2012년)
일일 강우량	340 mm	310 mm	299 mm	193 mm
1시간 강우량	87 mm	80 mm	118 mm	59 mm
순간(10분) 강우량	22 mm	16 mm	20 mm	12 mm

➔ 회사의 폭우/태풍 대비 시설은 태풍 매미 당시의 강우량도 충분히 처리할 수 있도록 안정적으로 설계되어 있음

(2) 폐수 처리시설 현황

- 1) 폐수 처리량 : 최대 34,000톤/일
- 2) Normal 폐수 발생량 : 19,900톤/일
- 3) 폐수 저장탱크 총 용량 : 189,900톤



제1폐수처리장

4-4. 지진 - 비상대응절차

(1) 비상대응절차

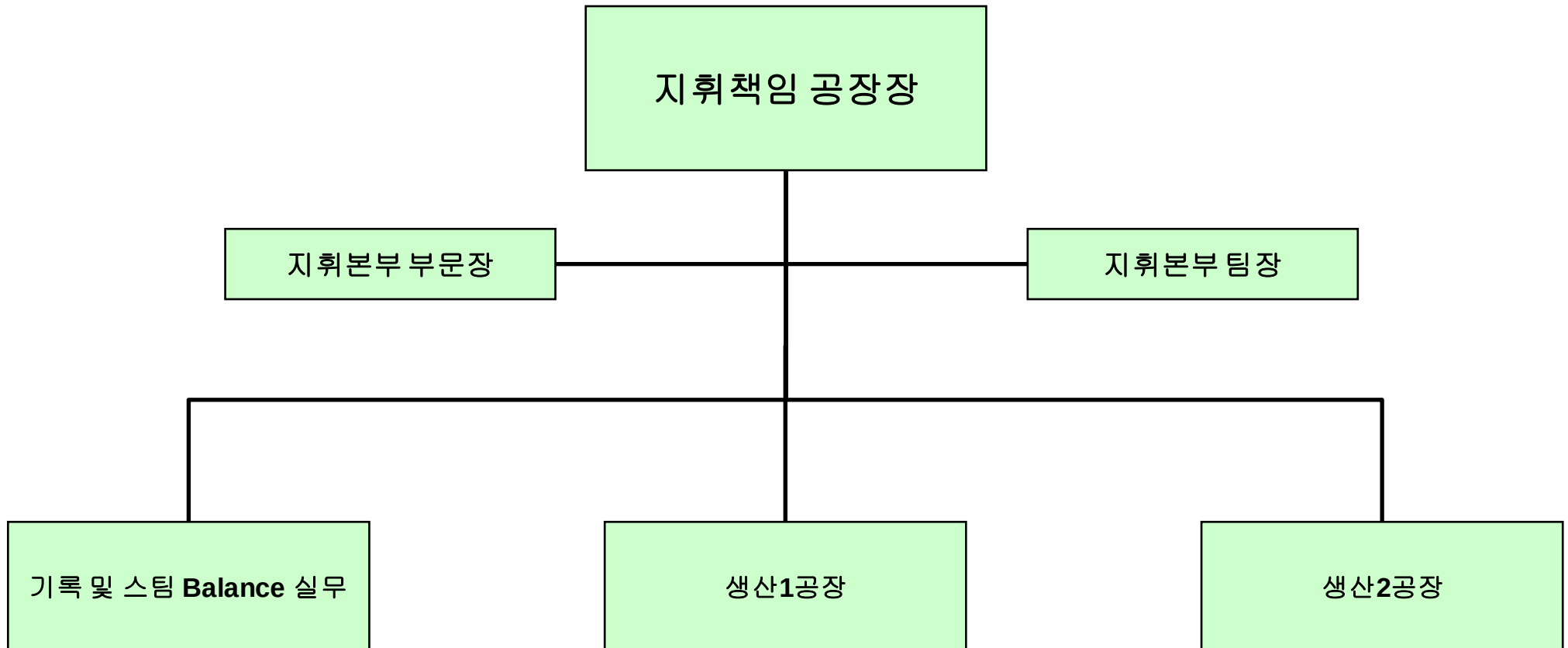
- 1) 신고 : 지진을 감지한 자는 구내전화로 신고
- 2) 동시동보 : 방호상황실에서는 동시동보 시스템 발령
- 3) 방송 : 생산조정팀은 전 공장에 지진 발생 내용을 방송을 통해 안내
- 4) 상황전파 : 각 팀은 통신수단을 이용하여 소속 사원 및 협력사 근로자에게 상황을 전파
- 5) 작업중단 및 대피 : 모든 작업은 중단하고 안전조치를 한 후 작업자를 안전한 지역으로 대피
- 6) 현황파악 및 응급조치
 - ① 각 팀은 현장점검을 신속히 실시하여 이상 발견시 응급조치를 실시하고 점검결과 및 조치내용을 생산조정팀에 통보
 - ② 정비 및 검사관련 부서에서는 관할지역 설비에 대한 상세점검을 실시하고 그 결과를 운전부서에 통보
 - ③ 상세점검 결과 이상이 있을 시 적절한 조치를 취하고 상세점검 결과 및 조치내용을 생산조정팀에 통보
 - ④ 작업관련 팀은 협력사 근로자의 인원피해 또는 사고발생 여부를 파악하여 생산조정팀에 통보
- 7) 지진으로 인해 유출, 화재 등 비상상황 발생 시는 공통업무절차서의 비상대응 절차에 따라 신고 및 대응을 한다.

(2) 지진계 : 지진 발생 시 공장 전체에 신속히 전파할 수 있는 시스템이 구축되어 있음



<지진계 및 지진경보 시스템>

4-5. 정전 - 비상대응 조직



4-5. 정전 - 예방시설 및 대응체계

(1) 전력공급 안정성 확보를 위한 설비 : 복선화, 정전 시 사고 방지 방안, 순간전압강하 대비안

(2) 전력공급 안정성 확보를 위한 활동 : 예방정비, 한국전력공사와의 협력

(3) 정전사고에 대비한 비상대응훈련의 정기적인 실시

(4) 한전 전력 예비력에 따른 단계별 대응방안

전력예비력(MW)	5,000 ~ 4,000	4,000 ~ 3,000	3,000 ~ 2,000	2,000 ~ 1,000	1,000 미만
경보	준비	관심	주의	경계	심각

(5) 수전시설 예방점검 항목

(6) 비상발전기 : 총 35대

(7) 정전 발생 시 연락체계