

APK, PraxAir, LINDE 지역 비상대응계획 (Community Emergency Response Plan, CERP) 사례 발표

Air Products Korea
PraxAir Korea
LINDE Korea

3 July, 2013

PRODUCTS 

 PRAXAIR



서문

- 3社 공통 사항이거나 유사한 부분으로 중복되는 사항에 대해서는 Air Products 사향으로 적용함.
- PKC, LINDE도 상기 발표 사항과 동일하거나 유사한 시스템 및 조직을 보유함.



Master the Basics

Be aware of your surroundings.

우리 주변을 살핍시다.

Berhati-hati terhadap persekitaran anda

ระมัดระวังสภาพแวดล้อมรอบตัวคุณ

Know your physical limitations.

자신의 물리적 한계를 인식합니다.

Ketahui batasan fizikal anda

Use the proper PPE.

적절한 개인보호구를 사용합니다.

Gunakan PPE yang betul

Follow our procedures.

절차를 준수합니다.

Ikut prosedur yang telah kami tetapkan

Think, Think, Think, before you Act.

실행하기 전에 생각하고, 또 생각합니다.

Fikirkan ..Fikirkan..Fikirkan.. sebelum kita bertindak

คิด..คิด..คิด..ก่อนลงมือปฏิบัติ

随时注意你(妳)周遭的环境
周囲の環境に注意を払う

了解你(妳)自己的身体状况
物理的な制約を理解する

ทราบข้อจำกัดทางร่างกาย
使用适当的个人防护器具

適切な保護具 (PPE) を使う

สวมใส่อุปกรณ์ PPE ทุกครั้ง
遵循标准作业程序

当社の手順に従う

ไม่ข้ามขั้นตอนการทำงาน
动作之前要三思

行動する前に、十分に考える



I. 3차 일반 현황

APK / PKC/ LINDE 일반 현황

- 산업, 특수 가스 및 화학제품들과 관련 엔지니어링 서비스를 공급하는 글로벌 기업들
- Fortune 500 대 기업 내로 다국적 사업장 보유로 글로벌 3대 가스 공급社임.
- 국내 산업 및 특수 가스 메이저 공급社
- 제품
 - ✓ 산업 가스: 기체/액체 산소, 질소, 아르곤 등
 - ✓ 특수 가스: SiH₄, NF₃, NH₃, C₄F₆, WF₆, N₂O 등
 - ✓ 이외 반도체 용 케미컬 제조 및 수소 공급 등

AP EH&S 핵심가치(Value)

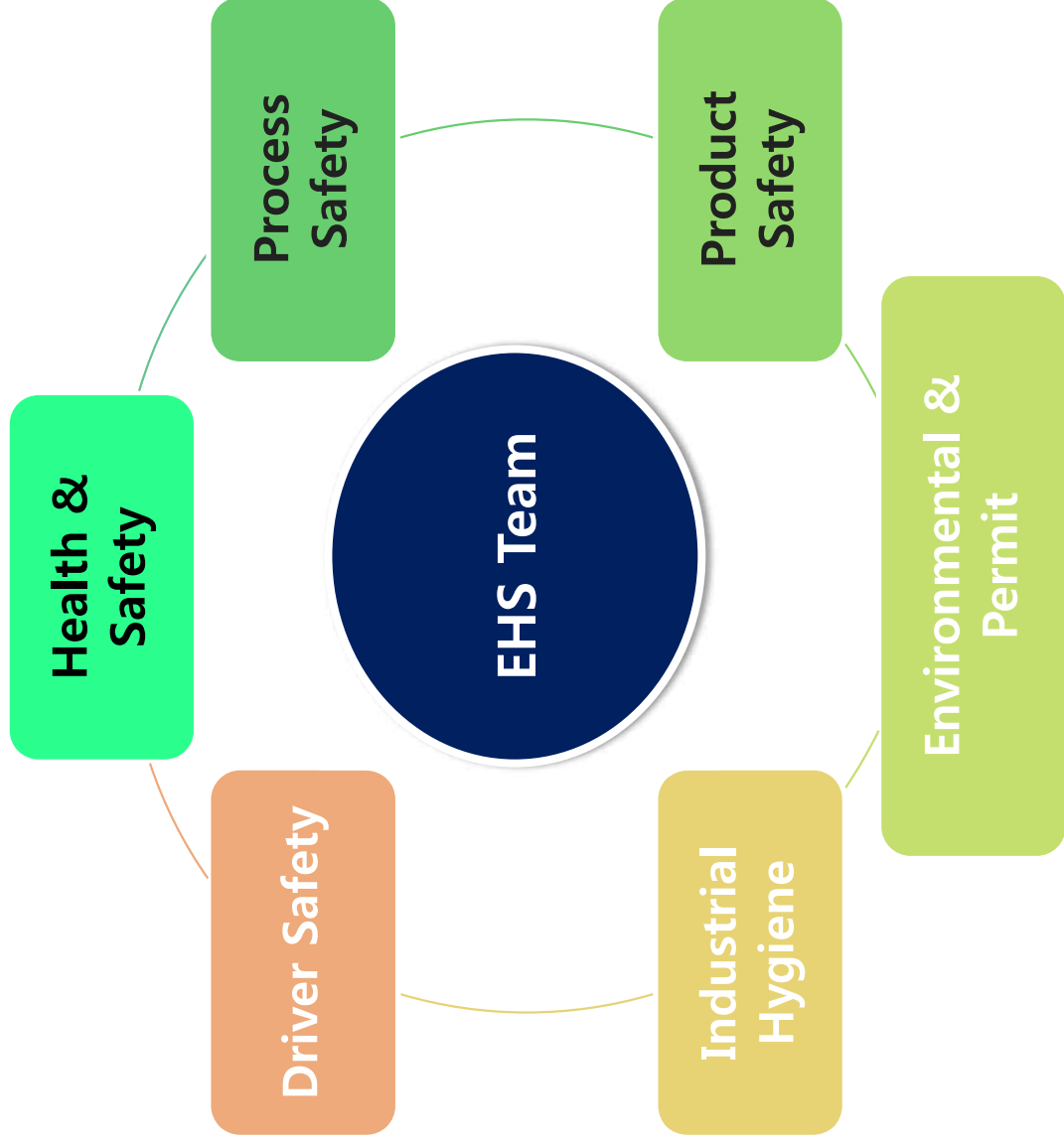


우리는 다음을 믿습니다.

- 안전보다 중요한 것은 아무것도 없습니다. 생산도, 판매도, 이익도 아닙니다.
- 모든 사고와 상해는 예방 가능한 것이며 피할 수 없는 것이 아닙니다.
- 안전은 관리자의 책임이며 안전은 관리될 수 있는 것입니다.
- 안전은 개개인의 책임이며 고용의 조건입니다.
- 안전은 생명의 수단입니다.
- 모든 업무는 안전에 대한 주의를 가지고 수행되어야 하며, 이것은 우리 자신을, 우리의 동료들, 우리의 협력회사 직원들을, 우리의 방문객들을, 우리의 고객들을 그리고 우리가 사업을 하고 있는 지역의 공동체를 위해서입니다.

안전에 대한 우리의 공약은 일을 올바르게 하자는 약속입니다. 궁극적으로 이것은 바로 상해 사고를 예방하고, 모든 활동들을 완벽하게 수행 할 수 있게 할 것입니다.

3社 EH&S 구성



3社 비상 대응 체계

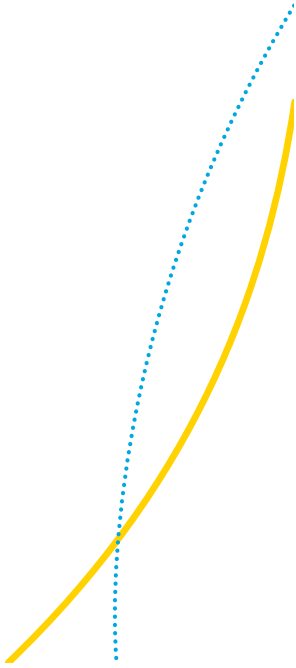
- 사고 피해 규모에 따라 사업장 자체 비상 대응 및 대피, 한국 내 비상대응 시스템 (ER/VR) 가동, 글로벌 위기 대응 시스템 가동.



II. 3社 지역비상대응체계

기흥(화성) 사업장 CERP 필요성 - 1

- 사업장 개요
 - ✓ 기흥 고매동 내에 같이 위치한 제품 특성상 경쟁업체들임.
- 안전보건관리체제(협력업체 포함)
 - ✓ 동일한 안전보건관리체제를 보유
 - ✓ 안전·환경·보건을 최우선으로 각 社 특성 별도 PSM 요소를 (Security 등) 포함.
- 사고 발생시 주변 공중 및 고객社에게 영향을 줄 수 있음.
- 상부 고가 도로 및 저수지 등으로 피해 범위 및 대피로가 제한.





3社 비상 대응 계획 - 1

- 지역 비상대응계획 (Community Emergency Response Plan, CERP) 구축
 - ✓ 주변 관련 사업장 외부 및 전체 지역사회에 심각한 영향을 줄 수 있는 화재·폭발 및 제품 누출 또는 환경사고 등 비상 시나리오 선정, 정성적, 정량적 위험성 평가 수행 및 계획 수립.

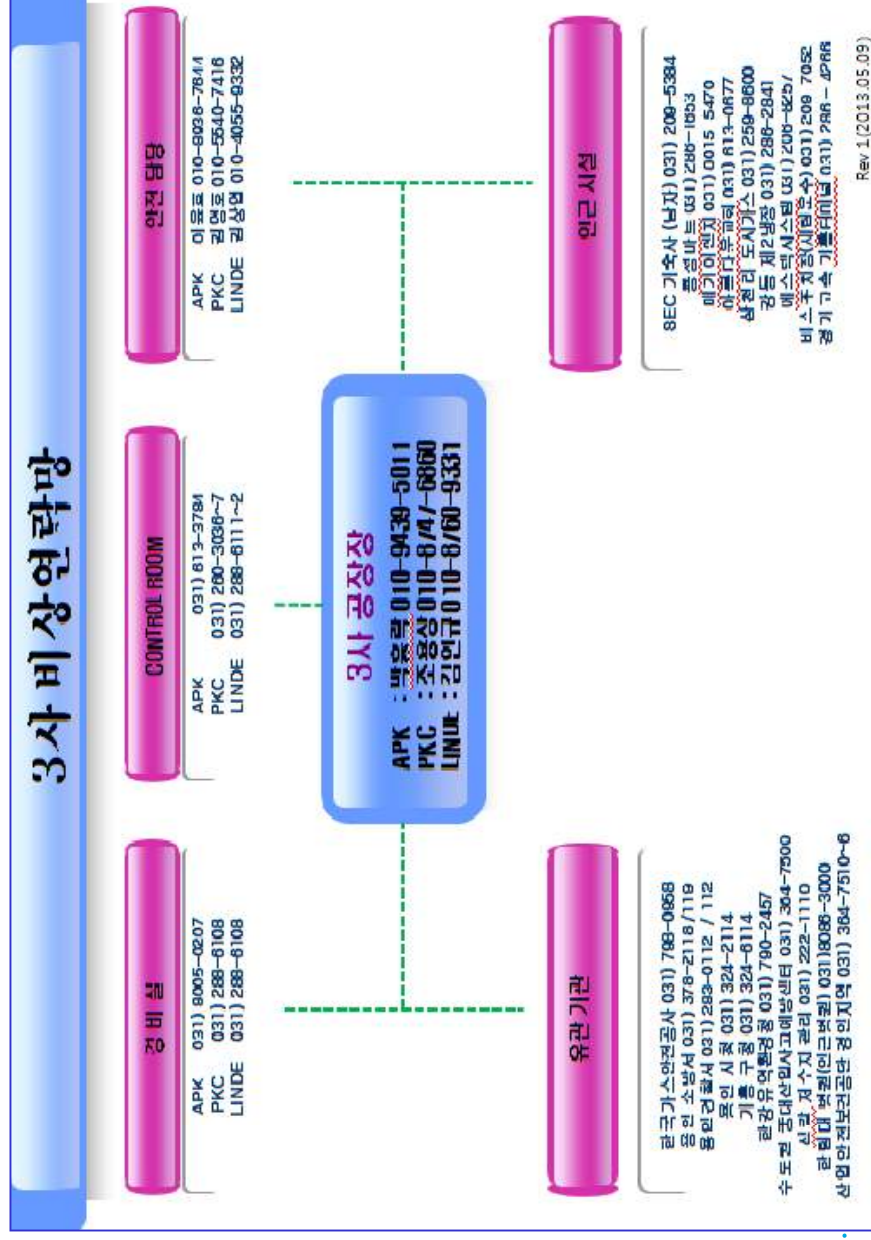
3사 비상대응 계획 2013. 5. 09 APK 기동점/PKC 화성공장/Linde 기동점	목적 1. 비상대응 2. 비상대응 3. 비상대응 4. 비상대응 5. 비상대응 6. 비상대응 7. 비상대응 8. 비상대응 9. 비상대응 10. 비상대응 11. 비상대응 12. 비상대응 13. 비상대응 14. 비상대응 15. 비상대응 16. 비상대응 17. 비상대응 18. 비상대응 19. 비상대응 20. 비상대응
--	---

3社 비상 대응 계획 - 2

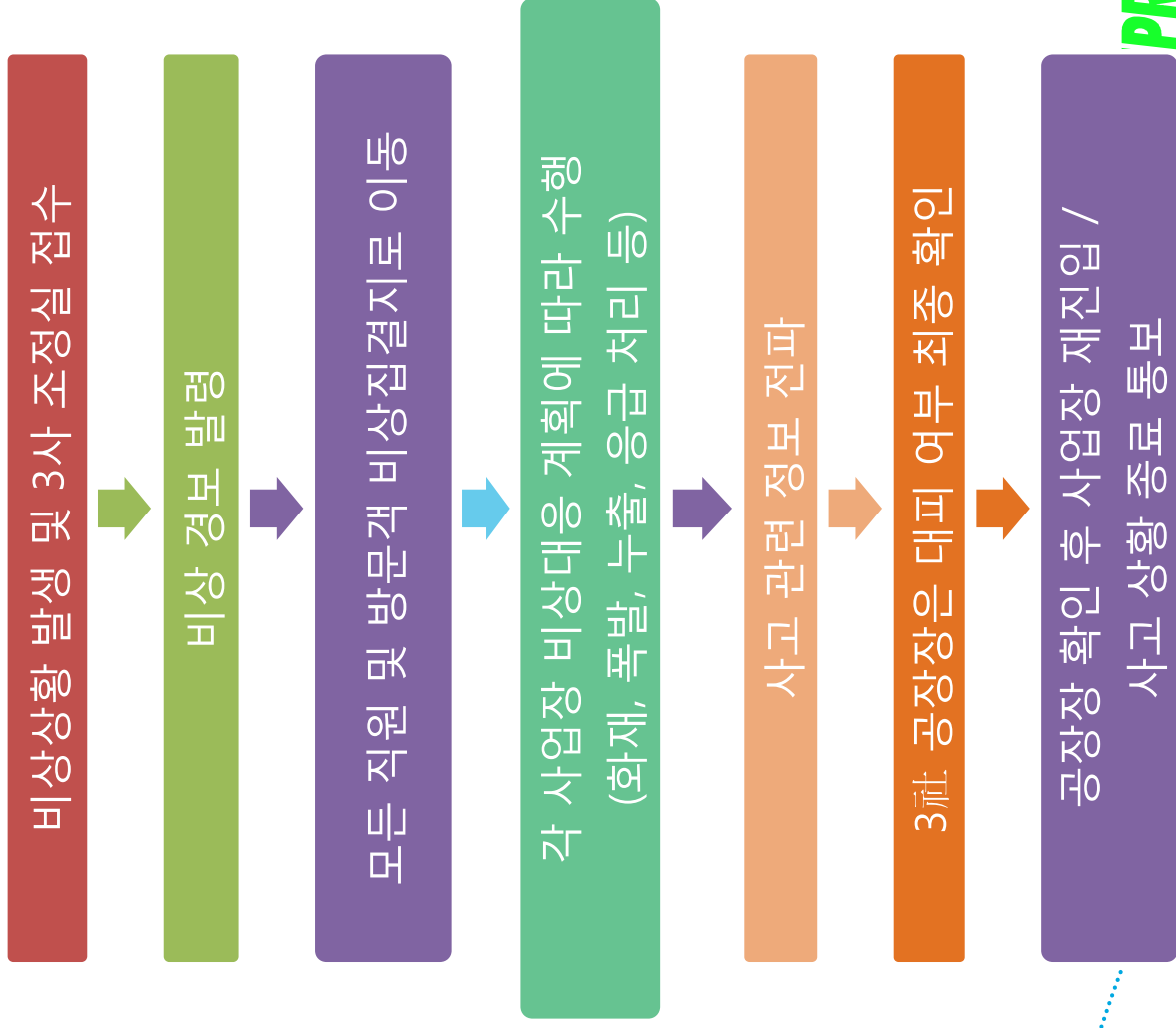
- 구축 내용
 - ✓ 3社 비상연락망
 - ✓ 3社 비상대피계획
 - ✓ 3社 비상대응조직 및 역할
 - ✓ 3社 비상대응 계획 검토 및 교육 훈련
 - ✓ 3社 비상상황에서의 공장 가동 및 정지
 - ✓ 3社 비상상황의 종료 및 업무 복귀
 - ✓ 3社 비상대응 시나리오 (외부 전파 가능)
 - H₂ ISO Tube 화재 (APK)
 - SiH₄ 누출 및 화재 (APK)
 - 초저온 제품 누출 (PKC, LINDE)
 - 유틸리티 차단 (3社 공통)
 - 자연 재해 (3社 공통)
 - ✓ [별첨] 3社 저장 및 취급 화학물질 목록
 - ✓ [별첨] 3社 개별 비상대응계획

3社 비상 대응 계획 - 3

- 비상 연락망
 - ✓ 각 공장장을 중심으로 비상 상황시 바로 연락이 가능함.

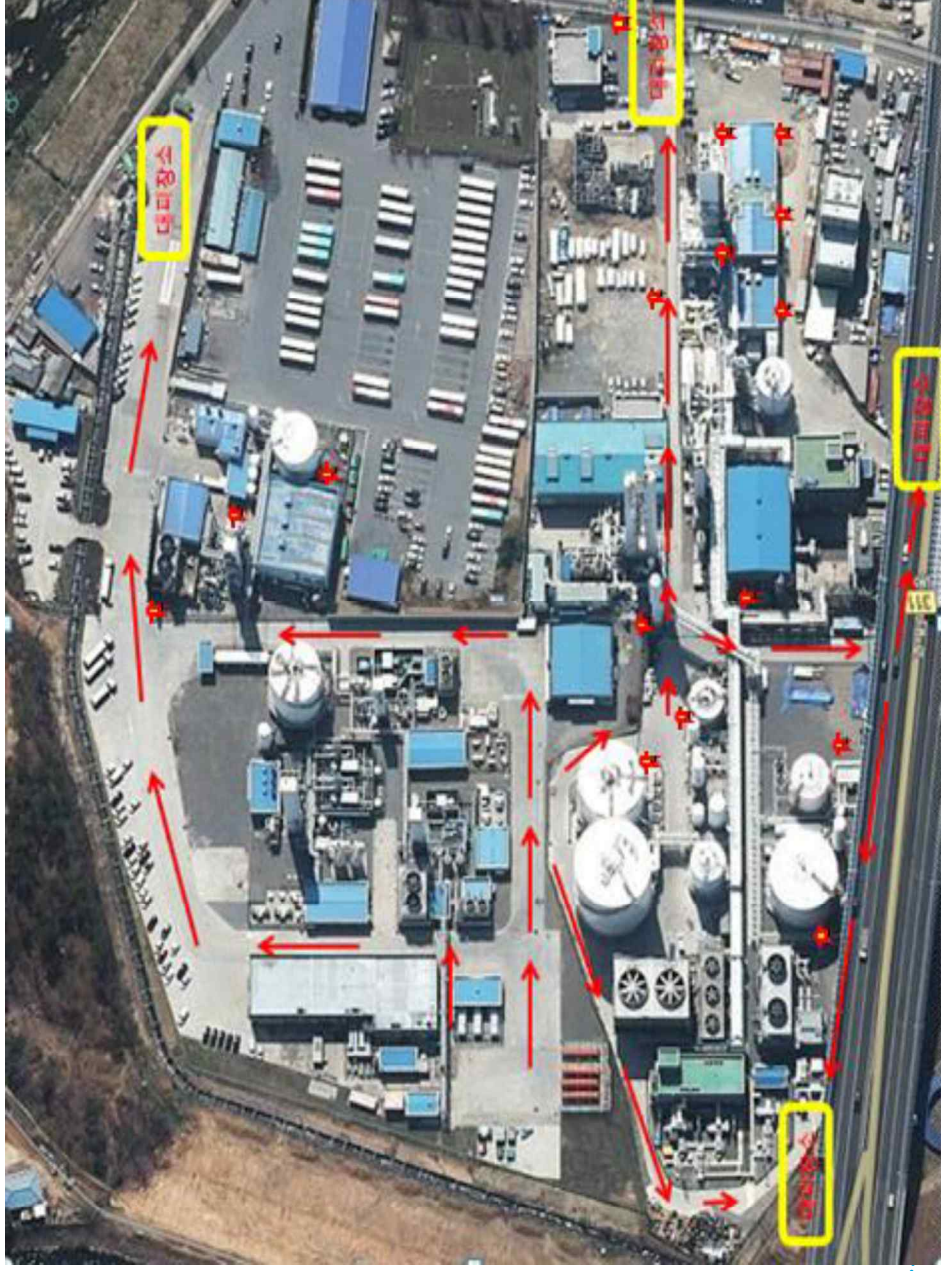


3 社 비상 대응 계획 - 4



3社 비상 대응 계획 - 5

- 3社 비상대피로 구축 및 협의: 발생 가능한 위험 상황 검토



AIR PRODUCTS

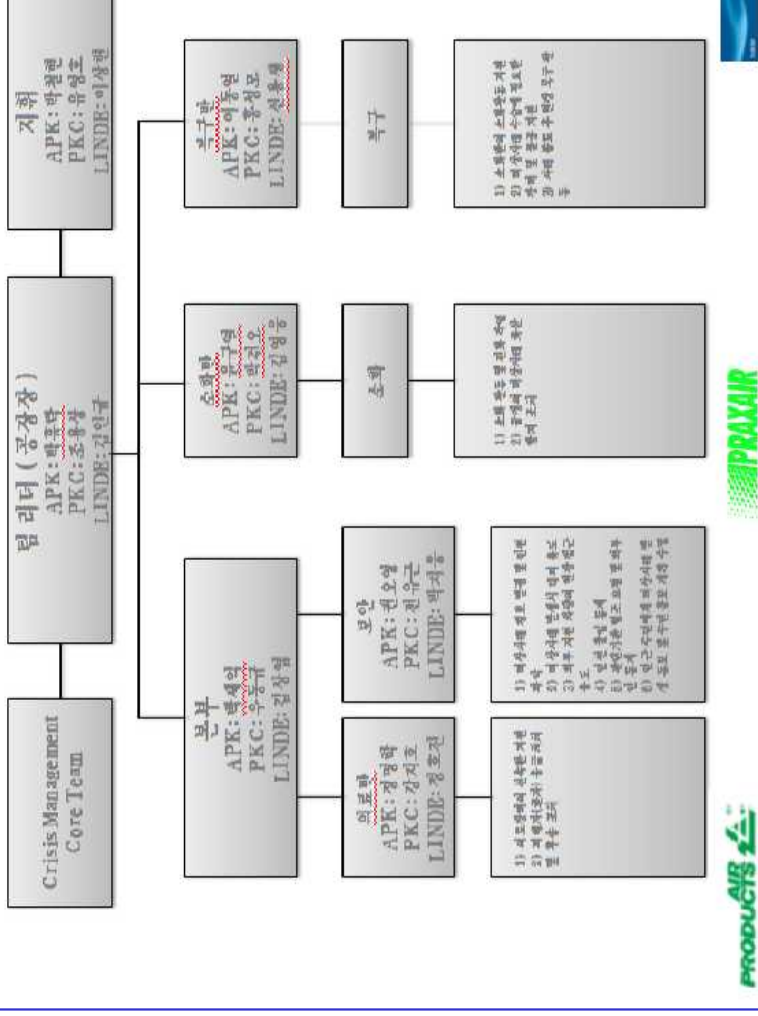
PRAXAIR



3社 비상 대응 계획 - 6

- 3社 공동 비상대응 조직 구축
 ✓ 공통 조직 구성 및 年 1회 비상대응훈련 순회 실시

EMERGENCY RESPONSE ORGANIZATION

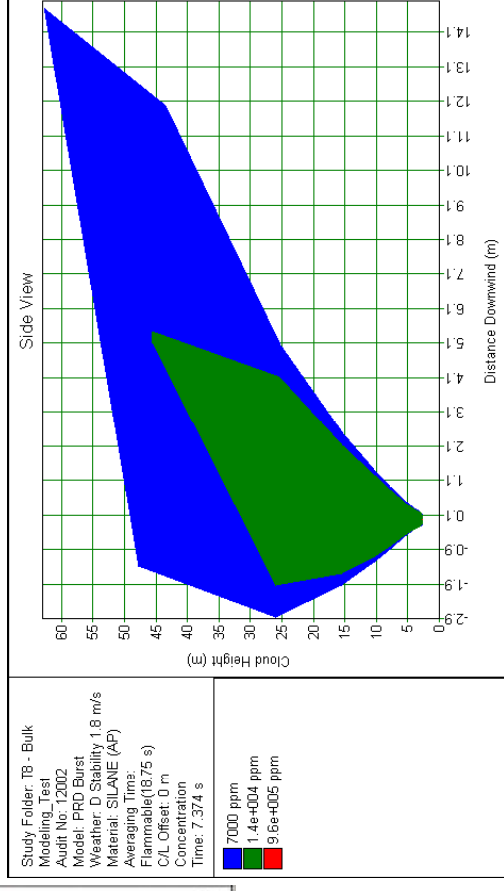


3社 비상 대응 계획 - 7

- 비상대응 시나리오 공유 및 정량적 위험성 평가 반영
 - ✓ H2 ISO Tube 화재 (APK) / SiH4 누출 및 화재 (APK)
 - ✓ 초저온 제품 누출 (PKC, LINDE)
 - ✓ 유틸리티 차단 / 자연 재해 (3社 공통)



PHAST 6.7 을 사용한 Modeling



AIR PRODUCTS

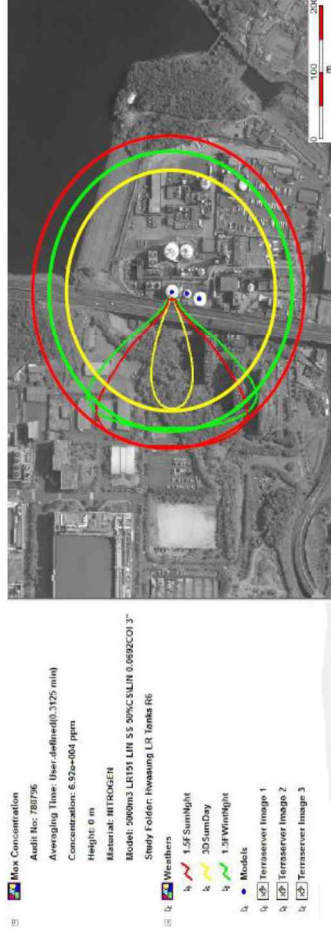
PRAXAIR



3社 비상 대응 계획 - 8

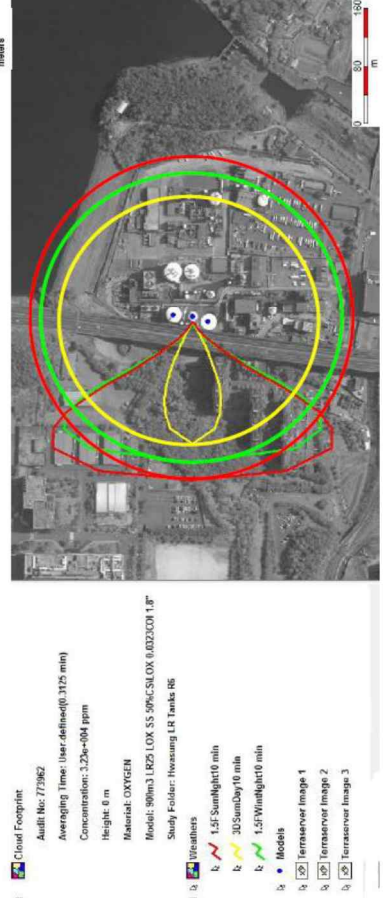
- 비상대응 시나리오 공유 및 정량적 위험성 평가 반영
 - ✓ H2 ISO Tube 화재 (APK) / SiH4 누출 및 화재 (APK)
 - ✓ 초저온 제품 누출 (PKC, LINDE)
 - ✓ 유틸리티 차단 / 자연 재해 (3社 공통)

Figure 2-3 19.5% Oxygen Conc.



질소 누출시
산소 부족
지역 산정

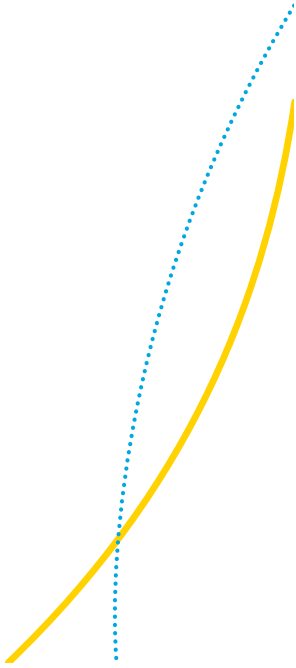
Figure 1-3 23.5% Oxygen Conc.



산소 누출시
산소 과잉 지역
산정

3社 비상 대응 계획 - 9

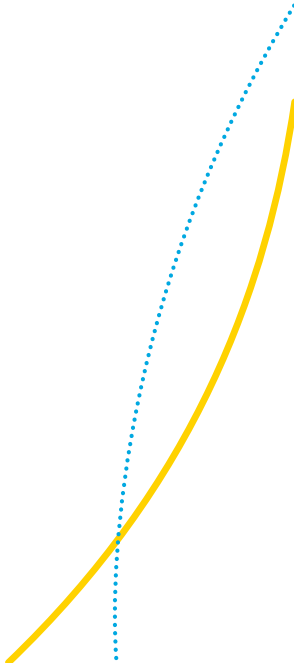
- 비상대응 시나리오 공유 및 절차 반영
 - ✓유틸리티 차단 (3社 공통)
 - 유틸리티 차단(전기, 용수, 전화, 가스 등) 차단시 비상상황 수습 지연과 피해를 방지
 - ✓자연 재해 (3社 공통)
 - 3社 도상 훈련 실시 (비상대응훈련과 같은 일자에 실시)
 - 태풍(홍수), 폭우, 호수, 지진, 낙뢰, 폭설 등 자연 재해



III. 장애 극복 노력 및 성공 요인

추진 과정 갈등 및 장애

- 제품 경쟁社 측면에서 협력이 경영활동상 어려움.
- 협소한 지역을 공유하고, 공정 지역 상부를 가로 지르는 고가 도로 등으로 실제 피해 현상 산정 어려움.
- 산소 부족이나 과잉, 인화성 가스 화재 등의 시나리오로 인해 고객社나 인접 공중(Community) 비상대응 계획 참여 필요성.



성공요인: 정량적 목표에 따른 안전 리더십

- 정량적인 안전 목표를 가지고, 이에 따라 안전 관리 리더십을 이끌어 내는 글로벌 기업들임.
- FAR(Fatality Accident Rate), Risk Matrix, F-N Curve 등을 통한 정량적 안전 목표가 엔지니어링을 포함한 각종 안전 설계 기준이 되어 각 社別 적용.
- 정성/정량 위험성 평가, SIL(Safety Integrated Level), Risk Assessment, 기업 M&A 등에 경영 활동 기준으로 반영.

Appendix 4
OPHR Risk Matrix

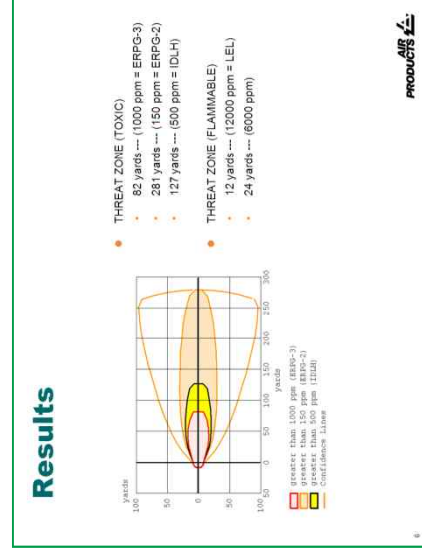
Consequence Frequency	Risk of Fatality Offsite (Public)	Risk of Fatality Onsite (Employee or Contractor)	Risk of; Significant Environmental Harm, Loss of Corporate Reputation, Business Risk/ Loss Prevention, Serious Injury	Worker Safety Risk	Operability Issues and Other
	Potential for fatality off-site (per SP803)	Potential for on-site fatality (per SP803)	Potential for significant harm to the environment or serious injury to personnel from loss of containment, revocation of license to operate, or extraordinary event resulting in extensive business interruption or property damage	Potential serious injury from non-process cause, (e.g. confined space, fall from height, inability to vent/lockout, electrocution)	Worst-case consequence do not fall in one of the other categories (e.g. first aid injury)
HIGH "Possible" Possible during life of plant, root cause is likely to have occurred (more frequent than 1 incident every 100 years)	Action Required - High Priority	Action Required - High Priority	Action Required - High Priority		

성공요인: 선진 공정 안전 기술 - 1

- 공정 안전(Process Safety) 부서
 - ✓ 공장과 설비의 설계, 건축, 운전, 보수와 제거 등의 공장의 전 수명 기간에 걸쳐 공정 관련 위험성(저장 및 이송 설비를 포함한 모든 공정에서의 물질 또는 에너지 누출 현상)을 최소화하는 공학적 원칙 적용"을 수행하는 전담 부서가 구성됨.
 - ✓ 위험성 평가, Risk Assessment, 공정 화재·폭발·누출에 의한 인체 상해 위험성을 정량적 안전 목표를 기준으로 설계, 운영 등에 반영 및 수행하고 있음.
- 비상 대응 측면 기술 역량
 - ✓ Storage Tank, TRA(Transportation Risk Analysis)로 Long-Pipe Line Risk Assessment, 화학물질 Trailer 이송 중 누출 등에 대해서 Risk에 따라 공정 설계 및 비상대응 조치에 대해서 상시 검토 중임.
 - ✓ 실제 상황 발생시 공정 안전 부서에서 실시간 누출 등 피해 범위를 경영층에 보고함.

성공요인: 선진 공정 안전 기술 - 2

- 장거리 배관 Risk Assessment
- 고정식 또는 이동식 저장탱크 Risk Assessment



A	B	C	D	E	F	G	H
mmale_Riscon... - 6	fx	0.2					
Transportation Risk Screening Tool 4.0 - March 2013							
Females (enter true, Y=Harmful or / consequence not present)					Calculate Roadway Status?	Yes	
					Females Responsible for?	0.2	
					Females Length	13"	m
					Females Area	12345	m2 Cr Road
					Equivalent Area	5991	m2 Cr Road
Dist. Source	Consequence				Worst case weather	D. Shrink 9 mm	Total
F-Input Graph	Fish File				Weather probability	0.1073	
					Wind Direction Probability	0.33	
Summ's Report	Dispressure index		Effect Area				
	Indexing	846	n	m2			
	34.5	8.5	234	7386	Equivalent Area	53647	m2 Cr Road
	50	3	156	7386	Worst case weather	F. Shrink 1.5 mm	Cr Road
	140	2.1	106	3146	Weather probability	0.1529	Total
	669	10.0	50	7954	Wind Direction Probability	0.33	

GLOBAL EHS&Q PROCESS SAFETY ANALYSIS METHODS MANUAL	 PRODUCTS
Quantified Risk Analysis (QRA) for Toxic Gas Pipelines	PSAM – 6.10 Revision 1 ^u November 2012 ^u Page 1 of 26 ^u

RESPONSIBLE GROUP: Process Safety Department^u
 CURRENT CONTACT: Beth Lurostansky/SeungHo Jung^u

Denotes Revision^u

Table of Contents^u

Section ^u	Title ^u	Page ^u
GLOBAL EHS&Q PROCESS SAFETY ANALYSIS METHODS MANUAL		
 PRODUCTS		
Risk Screening Calculations for Transportation^u		
PSAM – 5.22 Revision 0 ^u May 2010 ^u Page 1 of 16 ^u		

RESPONSIBLE GROUP: Global EHS, Process Safety^u
AUTHOR: Douglas McCormack^u

1. PURPOSE^u

1.1 This document defines an Air Products standard method for the initial assessment and screening of third party corporate risk associated with the transportation of hazardous materials. Potentially asphyxiating or oxidizing materials are a special case not covered by this PSAM. Corporate risk is presented in terms of a small set of f-N pairs^u

2. APPLICABILITY^u

성공요인: 통합 비상대응체계 확립

- 3사 모두 동일한 비상 대응 체계로 피해 규모에 따라 비상 대응 단계를 확대하여 실행하는 시스템이 구축됨.

Global 단계



Regional 단계



사업장 단계

사고	비상 상황	위기 상황
보안 위협	보안 위반	생명에 위협을 주는 제품의 도난
누출	국정 지역에 영향을 주는 누출	외부 비상 대응을 동반하고 지역사회에 악영향을 초래한 누출
일반 트러블 전복	전복 및 다른 차량과 충돌	유출, 국경 폐쇄 및 해당 지역의 공장 및 인근 거주민 대피

성공요인: APK 비상대응훈련 교육

ER Training






38

ER Training






39

ent &



37

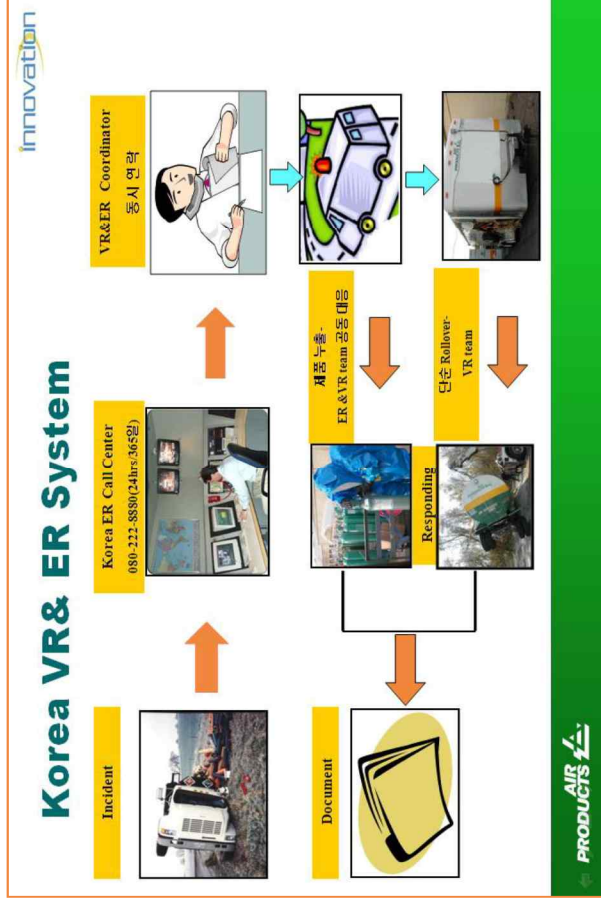


AXAIR

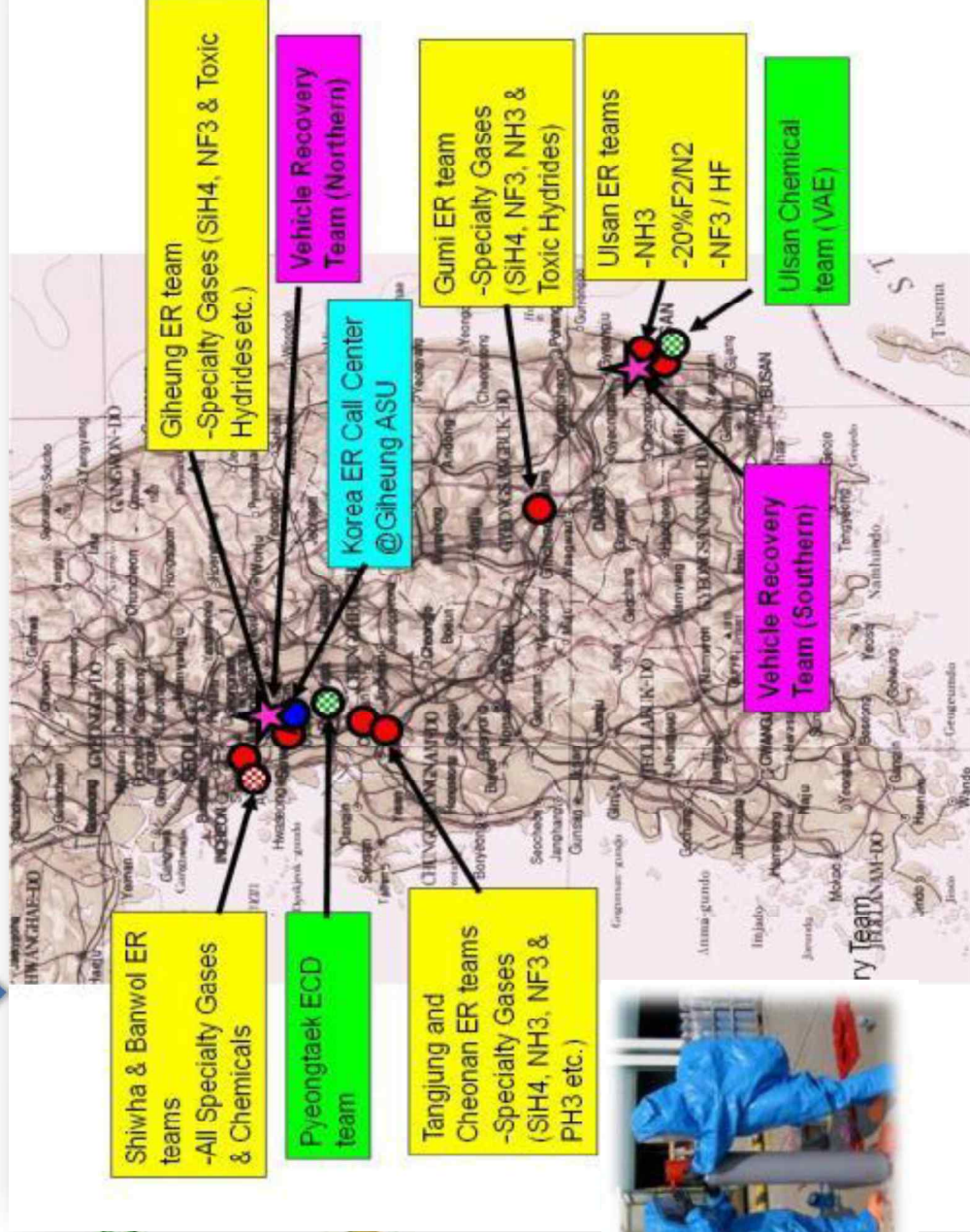


성공요인: ER&VR 통합 시스템

- Product Safety와 Driver Safety에서 각 물질의 위험성에 따른 물질 위험성 검토와 차량 전복 방지를 위한 안전 운전 교육 등을 실시 중임.
- 만일 사업장 및 이송 중 발생하는 차량 누출 등의 사고 발생 시에는 비상대응(ER)과 차량 구조(Vehicle Recovery) 시스템이 협업하여 대응.



성공요인: ER/VR 팀 구성



AIR PRODUCTS

PRAXAIR



성공요인: Call Center & 지정병원 운영

- 사고 발생시 24시간 상시 대기하는 국내 거점 및 글로벌 Call Center를 보유함.
- 지역별 지정 병원을 선정하여, 각종 인체 상해에 따른 응급 조치 기준을 사전에 담당 병원 의료진에게 공유 및 절차 반영.

U.S. Emergency Response Center

- Global Security
- Crisis Management
- Emergency Response
- Business Support
- International Language Services
- (800) 523-9374- North America
- +1 (610) 481-7711- Global





특정 독성물질의 노출에 대한 치료
프로토콜을 지정병원에게 전달



지정 병원은 환자관리 절차서 제작

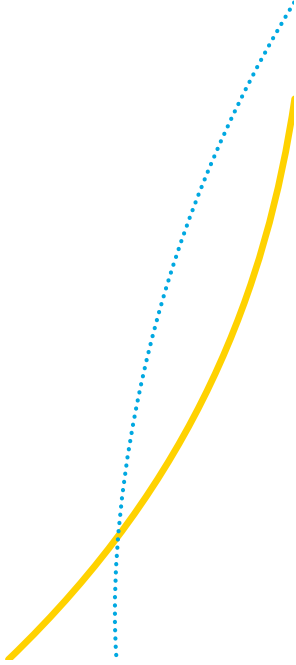


병원 절차서를 포함한
비상대응 절차서 활용

IV. 성과 평가 및 향후 추진 방향

절차 구축운영에 따른 정성·정량적 효과

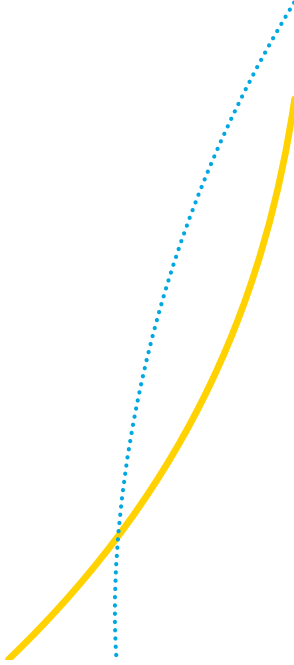
- 각 사업장 위험성 공유, 월 1회 안전·환경 관련 협의
- 자연스런 상호 Best Practice 공유로 인한 동반 안전 관리 수준 향상 (e.g. 비상대응절차, 협력 운전기사 안전 관리 방침 등)
- 통합 비상대응절차에 따른 사업장 별 안전 시설 및 위험성 재검토 실시. (e.g. 소방 시설 적정성 등)



중·단기 과제, 추진방향

■ 중·단기 과제

- ✓ 금년 비상대응절차에 따른 훈련 실시 이후 강평 및 각 社의 他 지역 사업장에도 도입 방안 검토.
- ✓ 3社 공동 국내 비상대응체계 협조 체제 구축 검토 (차량 전복 사고 비상 조치 등)
- ✓ 기흥, 화성 지역 他社 참여 확대 방안 검토.
- ✓ 장기적인 측면에서 PSM, 안전 문화, 각종 선진 안전 기술 도입 및 제도 협의 등을 다루는 '선진 외국 기업 안전 협의회'로 발전 방안 검토.



Thank you...
tell me more