

『위험물에 의한 화학사고 예방과 안전대책』 세미나

공정안전관리(PSM) 제도의 개선 및 선진화 방안

1

명지대학교 화학공학과 교수 김 태 옥

kimto@mju.ac.kr

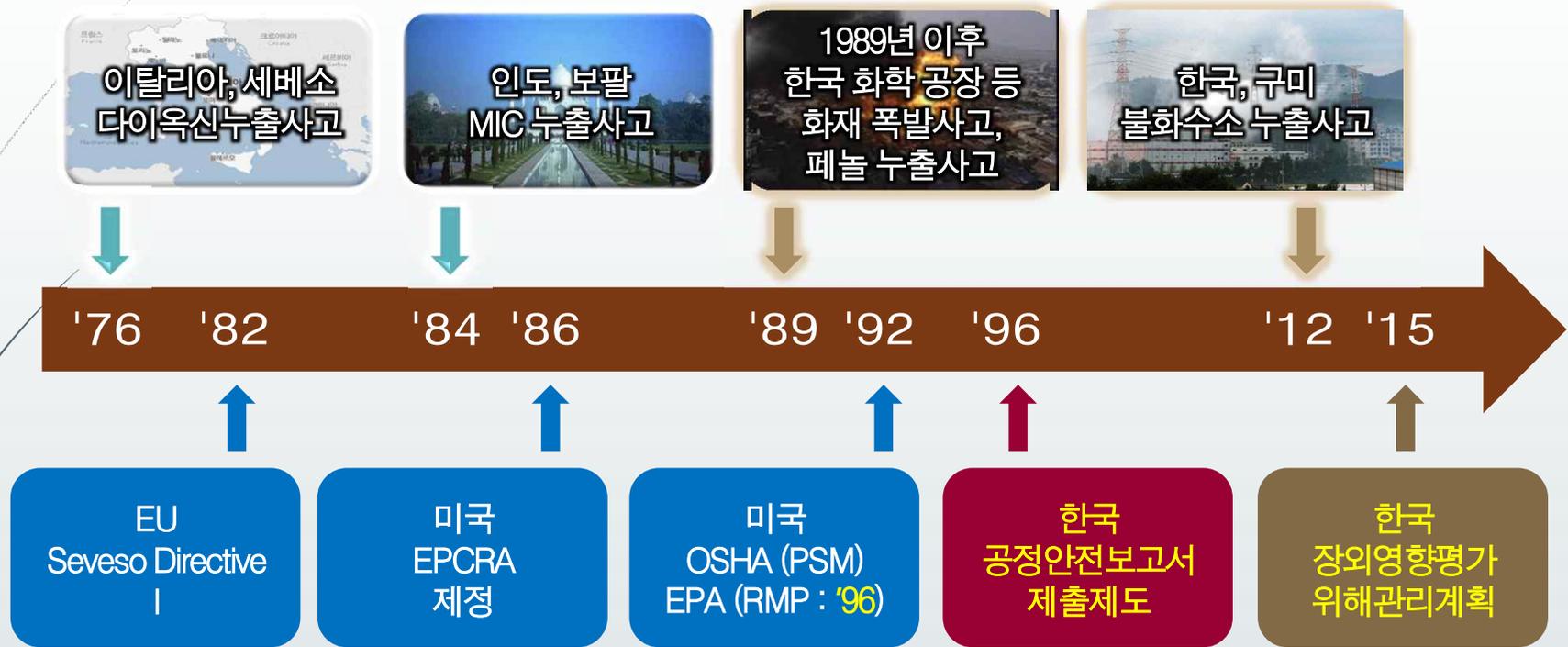
2016. 7. 7.

목 차

- I. PSM 제도도입 경과 및 효과
- II. PSM 제도 현황 및 문제점
- III. 안전관리 현황 및 개선방향
- IV. PSM 제도개선 및 선진화 방안
- V. 결 론



화학사고 예방제도 도입 경과

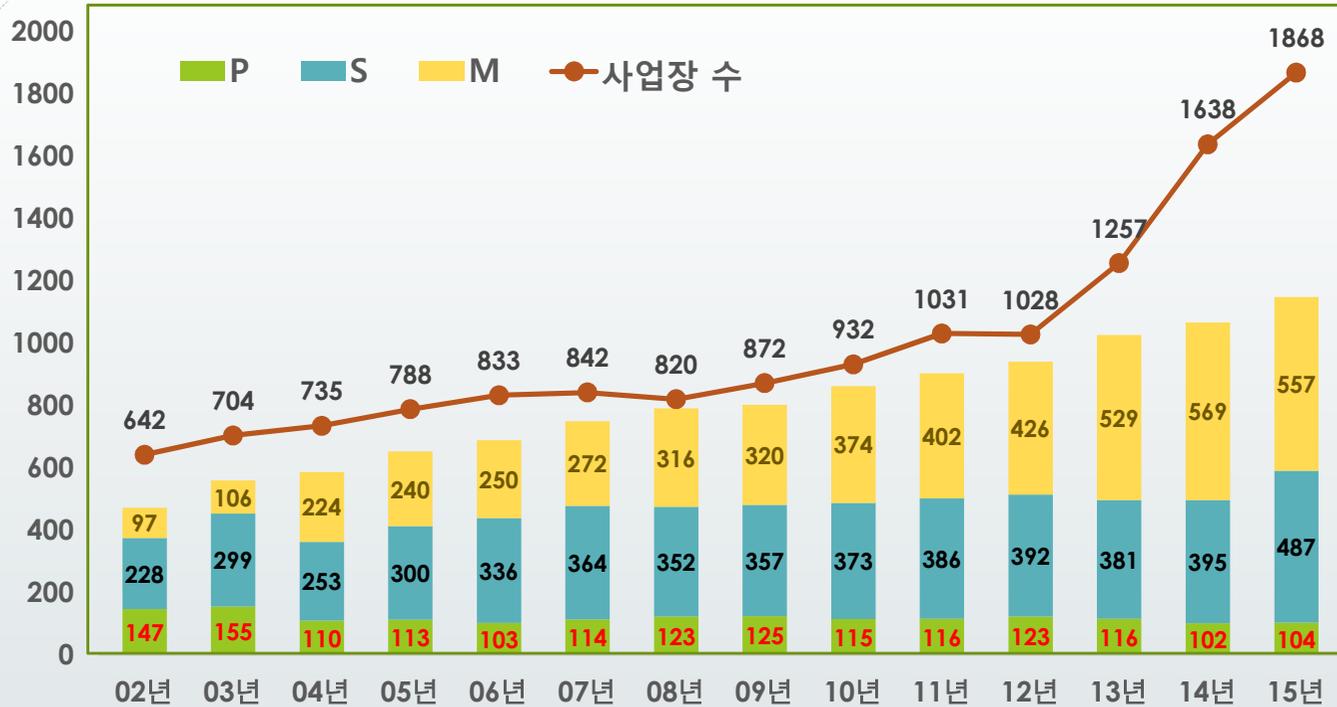


- *EPCRA : Emergency Planning and Community Right- to-Know Act
- *OSHA : Occupational Safety and Health Act
- *PSM : Process Safety Management
- *RMP : Risk Management Plan

PSM 제도의 변천과정

도입시기	도입내용
'95. 1. 5.	산업안전보건법(제49조의2)에 도입
'96. 1. 1.	본격 시행
'00. 1. 7.	[완화] 5년 주기의 공정안전보고서 재제출·재심사 규정 폐지
'05. 3. 31.	[강화] 중방센터 설치(4개) 및 공정안전보고서 이행상태평가 제도 도입 : 4년주기 이행상태평가, 보완상태 불량경우 PSM보고서 재제출
'11. 7. 25.	[강화] 심사완료 이전에 관련 설비 가동금지 조항 추가
'14. 1. 1.	[강화] 공정안전보고서 제출대상 사업장 규모 확대 : 5인이상 → 전 규모 사업장
'14. 9. 13.	[강화] 공정안전보고서 제출대상 물질 확대 : 21종 → 51종
'15. 4. 1	[강화] 선제적 화학사고예방을 위한 『위험경보제』 전면시행

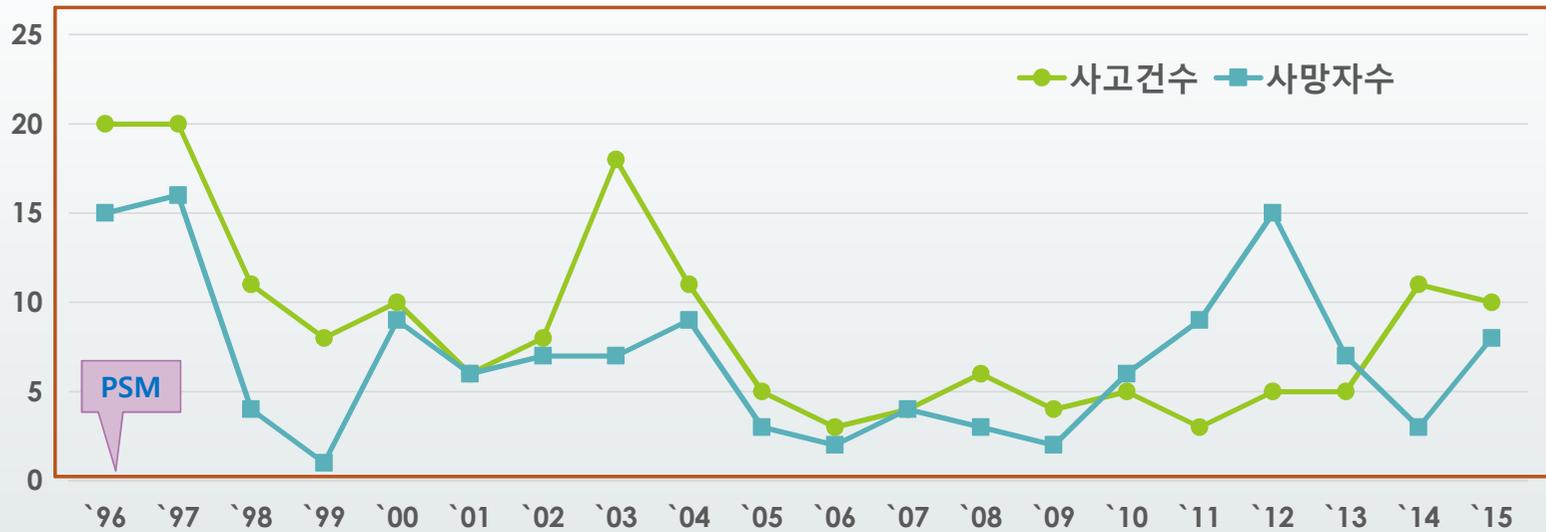
PSM 대상사업장 현황



- * ('14.01.01.) 공정안전보고서 제출 대상 사업장 규모 확대 (전 규모 사업장으로 확대)
- ** ('14.09.13.) 공정안전보고서 제출 대상 유해·위험 물질 확대 (21종→51종)
- *** (2015년) 미부여 사업장 : 714개소

PSM 제도도입 효과 (1)

중대산업사고 감소



- * '96년부터 PSM제도 도입 전·후 매년 20여 건의 중대산업사고 발생
- * '03~'04년에 증가했으나, '05년 중대산업사고예방센터 설치 이후 감소
- * '05년 이후 사고건수는 그 이전보다 평균 55.6% 감소 (사망자 △24.4%)
- * '12년 H케미칼 사고(6명 사망) 등으로 사망자수 증가
- * '14년이후 MIA 정의 강화

PSM 제도도입 효과 (2)

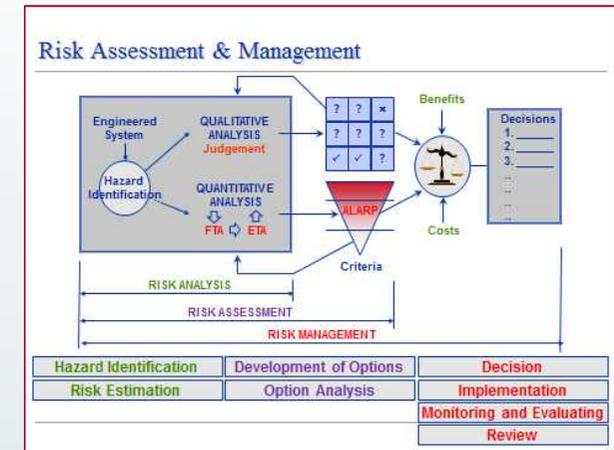
▶ 사업장 안전관리시스템 구축 / 운영

▶ 공정안전자료 체계화

- ▶ 유해위험물질 목록 관리 및 위험성 파악
- ▶ 장치, 동력기계 등 안전장치 이력 관리
- ▶ 폭발위험장소 구분 및 방폭기기 선정
- ▶ PFD 및 P&ID의 최신화
- ▶ 전기 단선도의 최신화 등

▶ 공정위험성 평가 정착

- ▶ HAZOP 기법 등 정성적 위험성 평가의 보편화(전 사업장으로 확대)
- ▶ FTA, ETA 기법 등 정량적 위험성 평가에 의한 피해예측 가능
- ▶ 공정안전 전문가 양성으로 공정안전 시장 확대



PSM 제도도입 효과 (3)

▶ 사업장 안전관리시스템 구축 / 운영

▶ 안전운전계획의 문서화 / 실행 (PDCA)

- ▶ 유해위험물질 안전작업 허가제의 정착(Work Permit)
: 사전안전 확보 후 정비보수 등 작업생활화
- ▶ 변경요소관리(Management of Change)
: 자율공정안전관리(변경 시 위험요소 파악 후 개선)
생산 Line 위주의 공정안전관리 정착

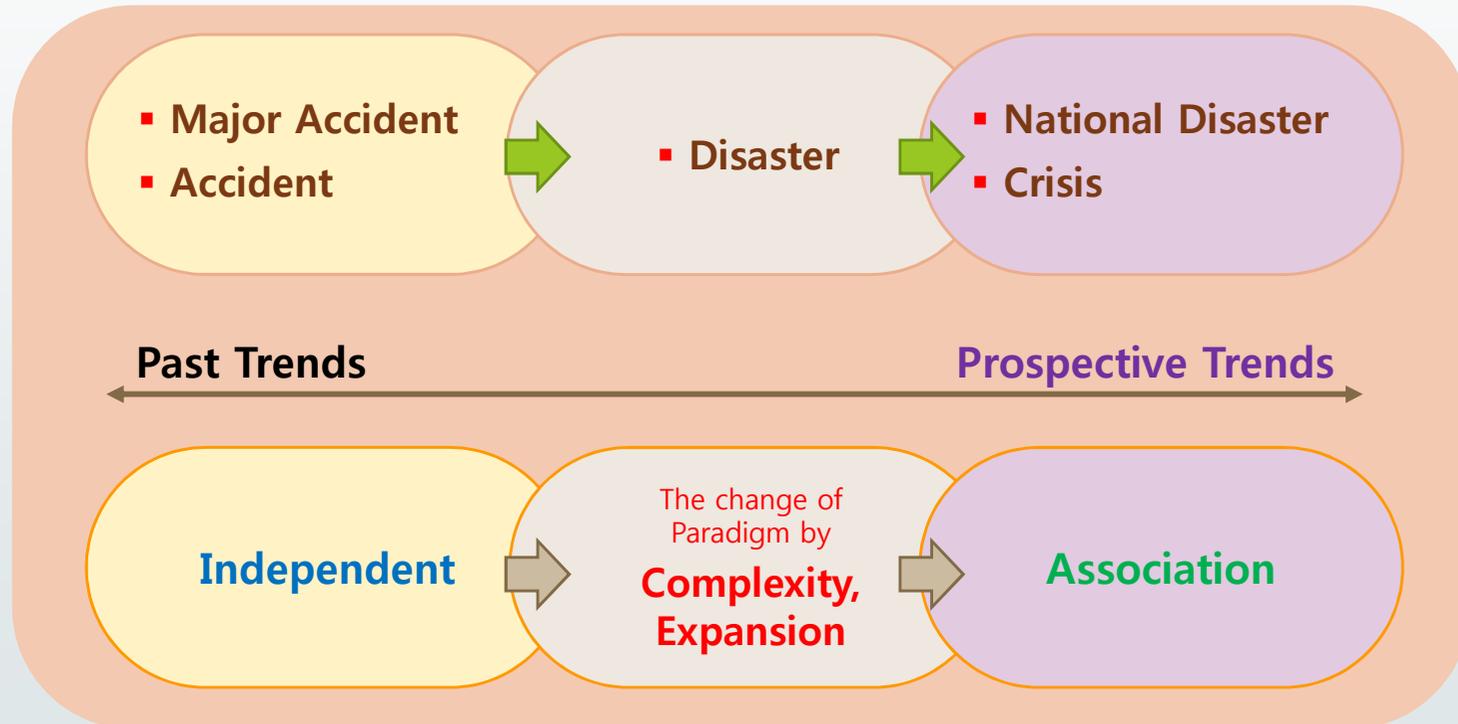
▶ 비상조치계획 수립 / 훈련

- ▶ 최악의 시나리오에 기반한 대응전략 수립
- ▶ 정기적인 훈련으로 비상상황 대비
- ▶ 주민 홍보(정보공유, 대응, 응급조치 등)

PSM 제도도입 효과 (4)

▶ 사고에 대한 인식변화 / 대응

▶ 구미 불화수소 누출사고 이후 범 정부차원의 화학재난 예방 및 대응



PSM 제도 현황 / 문제점 (1)

지속적인 화학사고 발생

연간 10여건의 중대산업사고 발생

- ▶ 화학사고의 **대형화**로, 국민의 관심 고조
- ▶ 반도체 등 첨단산업의 급속한 발전에 따른 **다양한 화학물질 사용**
- ▶ 석유화학공장 정비보수 등 위험작업의 외주화로 **협력업체 사고 빈번**
- ▶ 중소 제약, 접착제 등의 정밀화학산업에서 회분식 반응기 사고 등



작업중 협력업체에 의한 화학사고 급증

- ▶ 2015년에 발생한 9건의 화학사고 중
작업중 7건, 하청업체 4건, 설비고장 1건, 반응폭주 2건
- ▶ 대부분 안전작업절차 미준수, 원·하청 정보공유 미흡 등 **인적오류가 원인**



PSM 제도 현황 / 문제점 (2)

▶ 지속적인 화학사고 발생

▶ PSM 이행상태평가 항목별 MIA 사고원인(2010. 01~2014.08)

항 목	사고원인 비중 (%)
공정안전자료	4.2
공정위험성평가	3.1
안전운전지침과 절차	19.8
설비의 점검·검사·보수계획, 유지계획 및 지침	6.3
안전작업허가 및 절차	9.4
도급업체 안전관리	11.5
공정운전에 대한 교육·훈련	10.4
가동전 점검 지침	2.1
변경요소 관리계획	8.3
자체감사	-
공정사고조사 지침	-
비상조치계획	5.2
설비 결함	13.5
기타	6.3
계	100

PSM 제도의 개선 및 선진화 방안 (2016. 7. 7)

PSM 제도 현황 / 문제점 (3)

▶ 중소기업 사업장 증가 / 제도 도입 미흡

▶ 적용대상/ 제출대상 확대(2014)

- ▶ 산· 알칼리, NG규정량 초과 사업장 급증

총계(개소)	업종대상	규정수량 대상		
		화학물질	산·알칼리	NG
1,638	194	999	315	130 * 발전소63개

※ '05년 788개소 → 10년 932개소 → '13년 1,257개소 → '14년 1,638개소 [전년대비 30.3% 증가]

총계(개)	5인 미만	5인-50인 미만	50인-100인 미만	100인-300인 미만	300인-1000인 미만	1000인 이상	미확인
1,638	44	628	272	400	189	88	17

- ▶ M등급 사업장의 44%가 50인 미만 중소기업 사업장('15년 기준)
- ▶ 공정안전관리(경영) 시스템 도입 및 정착의 어려움 호소
- ▶ 산· 알칼리 취급 사업장의 인식 부족 등

PSM 제도 현황 / 문제점 (4)

- ▶ **사업장 특성에 맞는 PSM 제도 정착 미흡**
 - ▶ 대부분 PSM 보고서 작성을 컨설팅 업체에 의존하여 **작동성 결여**
 - ▶ 비상조치계획 수립 등
 - ▶ P등급 사업장에서도 화학사고 빈번하게 발생

- ▶ **사업장의 주도적 안전관리 미정착**
 - ▶ 경영층 안전의식 부족
 - ▶ 원청 역할 부족 : 위험작업 아웃소싱, 도급업체 관리 미흡 등
 - ▶ 근로자 참여 미흡, PSM 담당자 / 안전관리자 주도
 - ▶ 우수등급 취득에만 관심
 - ▶ 주기적인 공정안전보고서 보완
 - ▶ 변경관리 절차준수 등 12요소 준수 미흡 등

PSM 제도 현황 / 문제점 (5)

▶ 화학물질 취급사업장의 PSM/RMP/ORR 중복규제

- ▶ 보고서 중복으로 사업장 민원 증가
- ▶ 확인·이행평가·점검 vs 화관법상 검사 vs 고압법상 평가
- ▶ 여러 행정기관 및 위탁기관의 중복 출입
- ▶ 각 제도의 적용 법규 차이로 혼선 유발



PSM 제도 현황 / 문제점 (6)

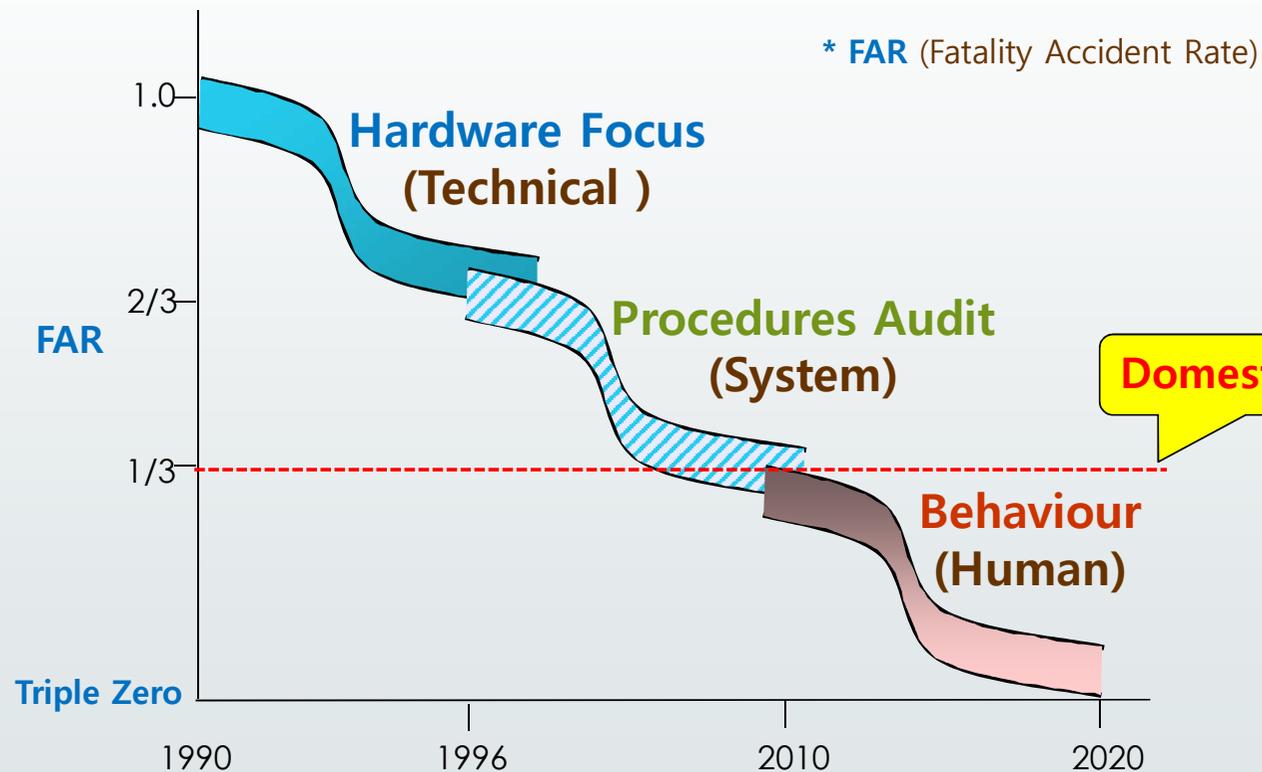
※ PSM 제도개선 Workshop (2014.8)



PSM 제도의 개선 및 선진화 방안 (2016. 7. 7)

안전관리 현황 / 개선방향 (1)

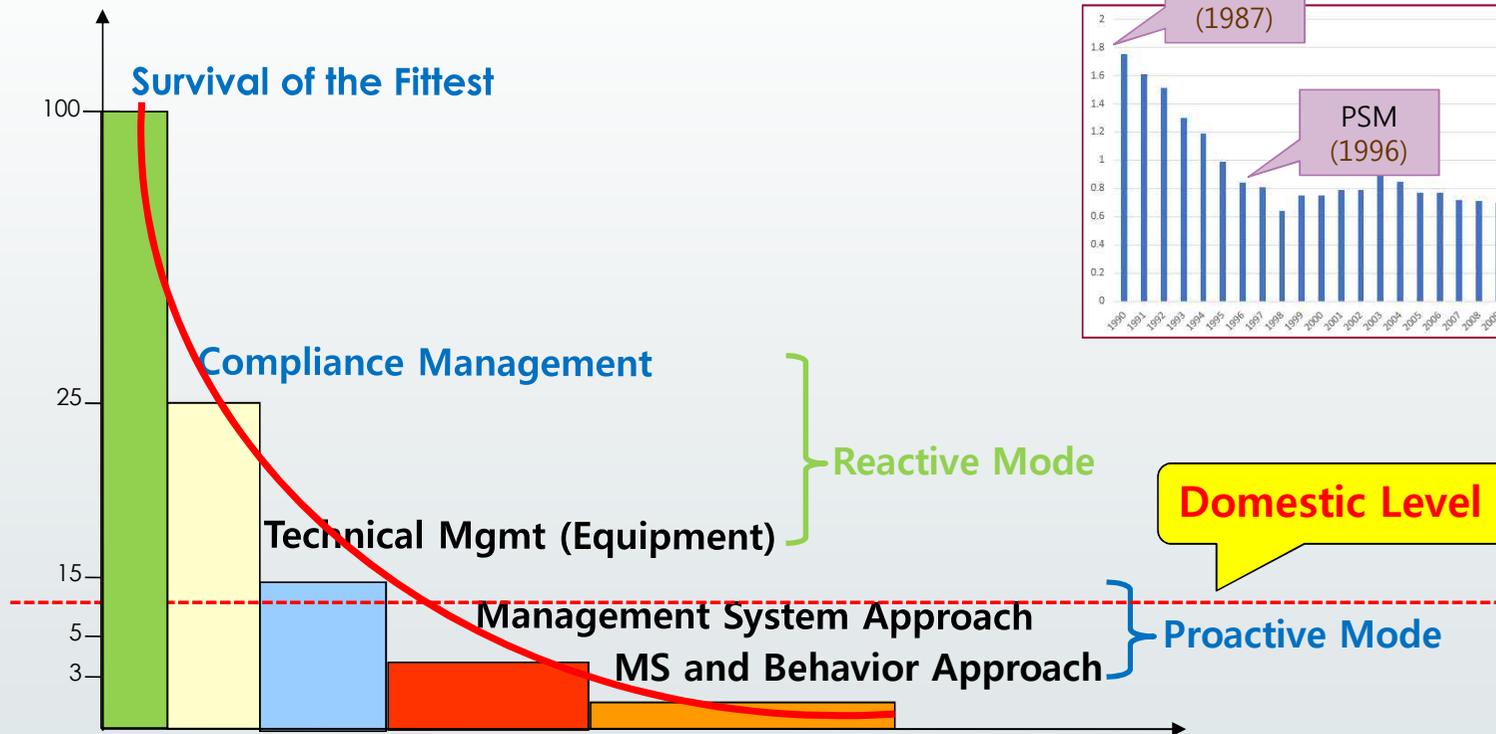
▶ 국내 안전관리 단계



※ 사망만인율
: OECD 국가 중 최고 수준
미국 2배, 일본 3,5배,
영국 15배(2014)

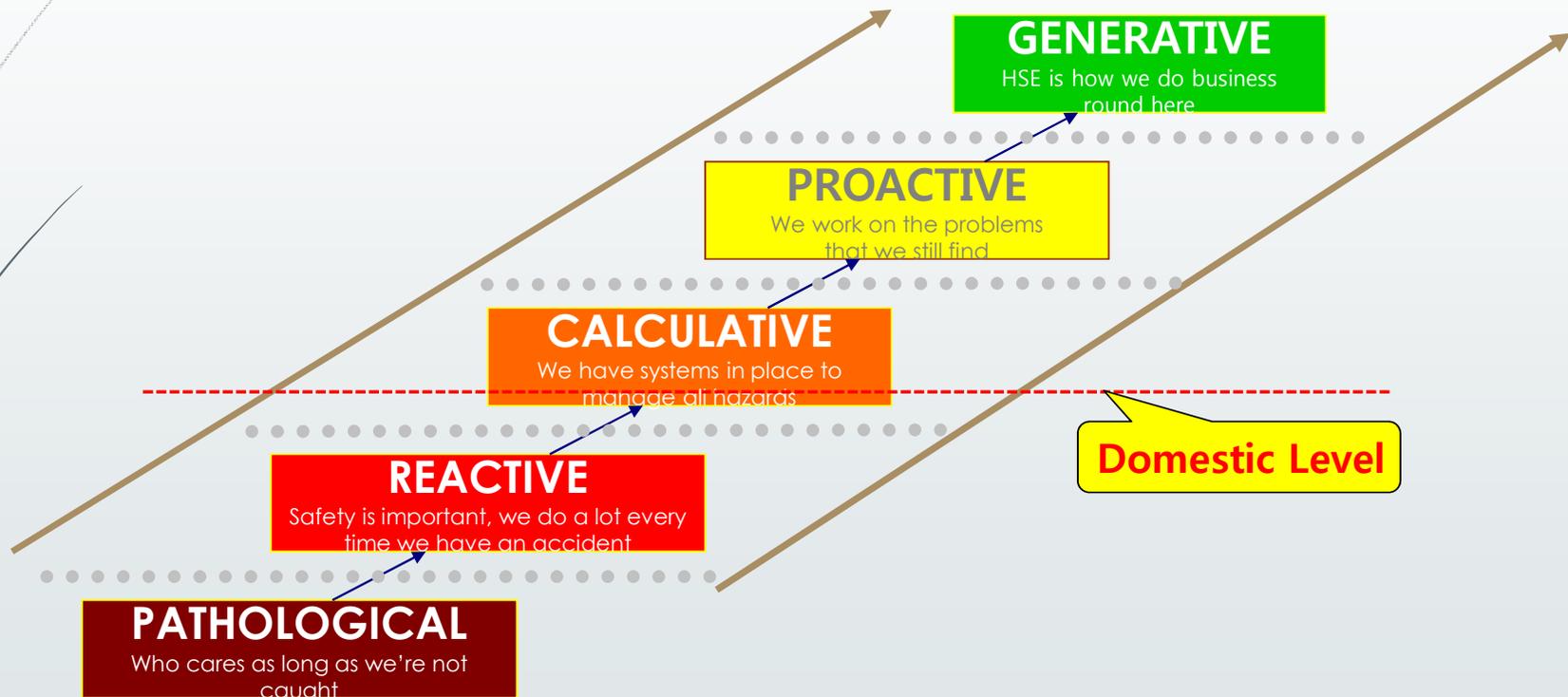
안전관리 현황 / 개선방향 (2)

▶ 국내 안전관리 수준



안전관리 현황 / 개선방향 (3)

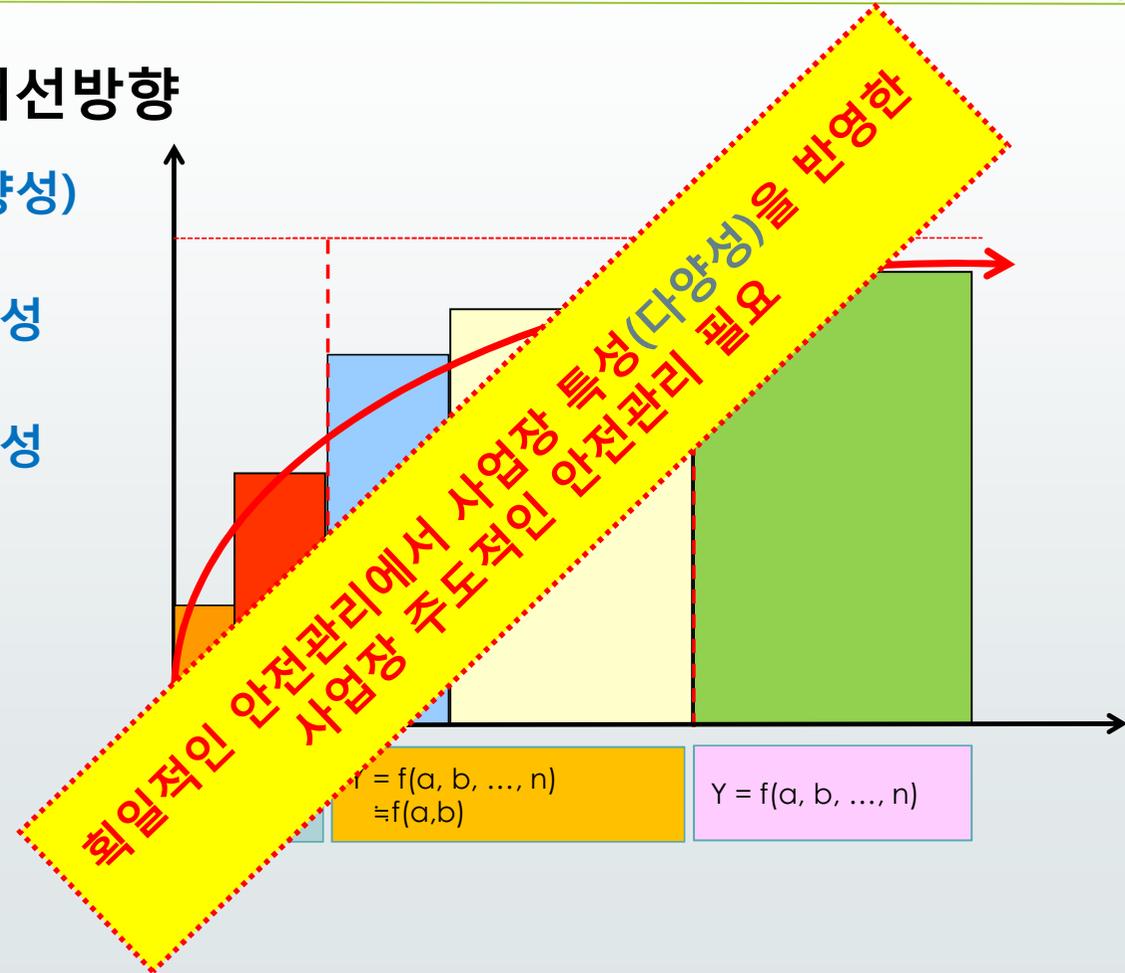
▶ **선진** 안전관리 단계



안전관리 현황 / 개선방향 (4)

▶ 선진 안전관리 개선방향

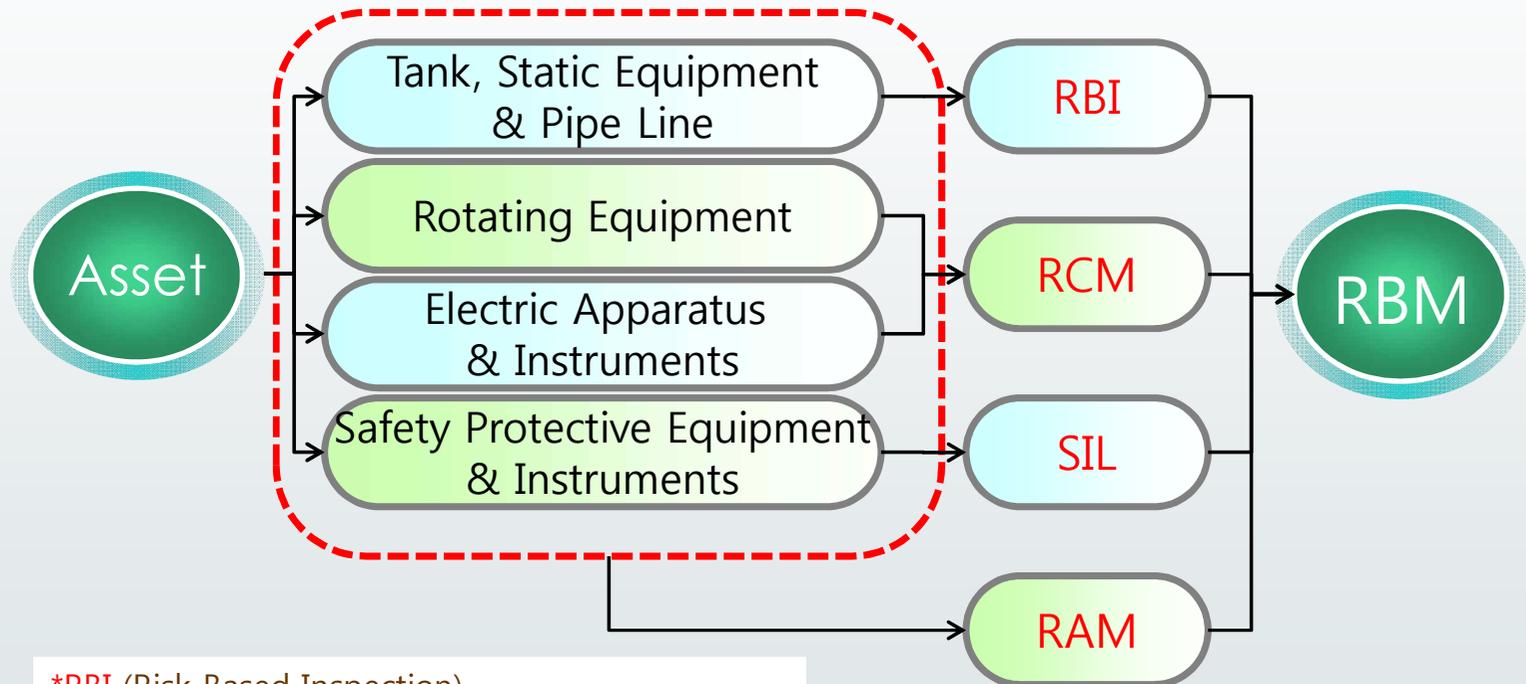
- ▶ 사업장 특성(다양성) 반영
- ▶ 사용시설의 복잡성 반영
- ▶ 사용물질의 다양성 반영
- ▶ 근로자 구성 (다양성) 반영 등



▶ **선진 안전관리 변화경향**



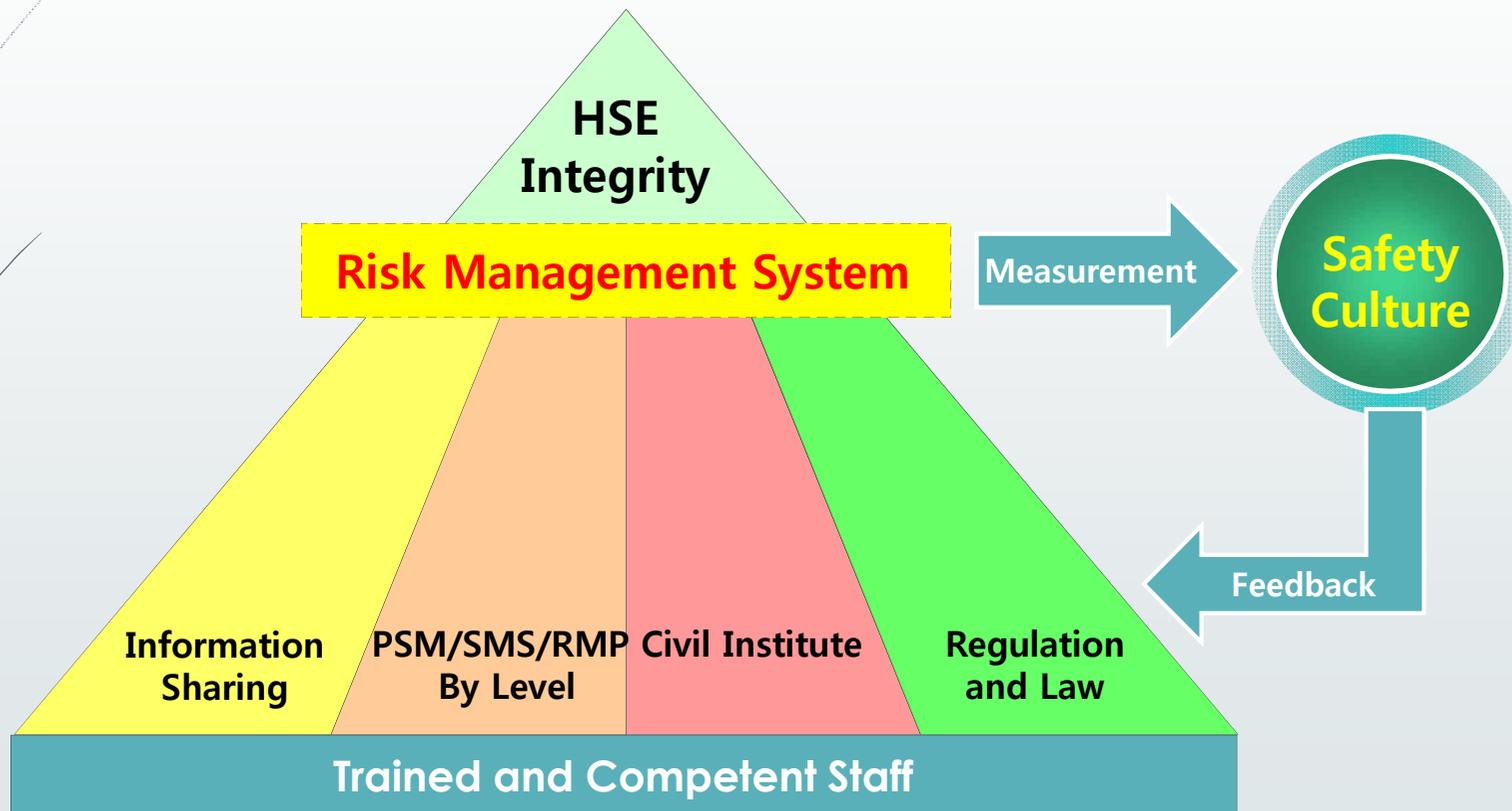
▶ Risk Based Management (RBM) 도입 / 활용



*RBI (Risk Based Inspection)
 RCM (Reliability Centered Maintenance)
 SIL (Safety Integrity Level)
 RAM (Reliability Availability Maintainability)

안전관리 현황 / 개선방향 (7)

▶ HSE Integrity, RMS & Safety Culture



PSM 제도 개선 / 선진화 방안 (1)

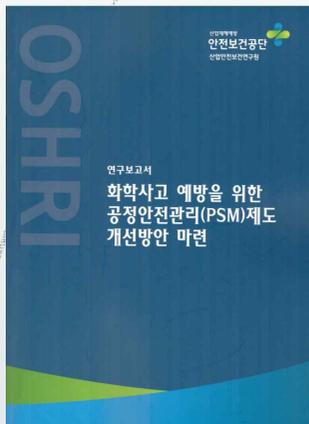
▶ 제도개선 노력

- ▶ **공정안전관리제도의 효과 분석 및 발전방향(2001년)**
 - ▶ 21종을 유럽 및 미국 수준으로 확대
- ▶ **PSM 사업성과 측정 및 효과 분석(2006년)**
 - ▶ 중장기 발전방향 제시
- ▶ **공정안전관리 제도 적용대상 기준 합리화 방안(2008)**
 - ▶ 규정수량으로 적용대상 선정
 - ▶ 유해화학물질군(폭발성 물질, 독성물질 등) 분류(안) 제시
- ▶ **PSM 제도 적용대상물질 확대방안 등(2011)**
 - ▶ 위험물질 취급량 기준으로 일원화
 - ▶ 29개 단일물질 추가, 규정량 조정 제안

PSM 제도 개선 / 선진화 방안 (2)

▶ PSM 제도개선 노력

- ▶ 불산 등 유해물질의 위험성 조사 및 PSM 제도 등 규제강화(2013)
 - ▶ 불산, 염산, 수산화암모늄, 발연황산 등 추가 제안
- ▶ 화학사고 예방을 위한 공정안전관리(PSM)제도 개선방안 마련(2014)
 - ▶ 현장 작동성 기반조성 : 보고서 작성, 교육기회 확대, 소규모사업장 지원강화 등
 - ▶ PSM 보고서 심사·확인 명확화 / 합리화 : 기준, 시기 명확화, 이행상태평가 항목 조정, 직권평가제 도입, 소규모 사업장 등급조정, 가동중지 등 행정조치 근거마련
 - ▶ 원·하청 열할분담 / 원청 책임 강화 : 법적 의무, 하청업체 관리방안
 - ▶ 비상조치계획 실행성 제고 : 작성기준, 작성방법 등
- ▶ PSM 대상물질 규정량 합리화 및 중복규제 해소방안(2016 현재)
 - ▶ 규정량 적정성 검토 : 산·알카리, NG 등
 - ▶ 중복규제 해소 : PSM, RMP, ORA 등 통합보고서 작성, 공동심사 등



▶ 주요 PSM 제도개선 계획

▶ 법령 및 인프라 개선

- ▶ 산안법 시행규칙 / 고시 개정 : 확인기간 단축(6개월→3개월), 이행상태평가 항목 확대(97개→152개), 협력업체 강화, 직권재평가 제도 도입('16.8.18)
- ▶ 화학사고 위험경보제 도입·시행 ('15.5)
- ▶ 중대산업사고시 작업중지 / 진단명령 강화
- ▶ 중방센터 전문인력 보강
- ▶ 전문기술교육 강화 등

▶ 영세사업장 역량강화

- ▶ e-PSM 도입
- ▶ 매칭 컨설팅 확대 등

▶ 규정량 조정, 중복규제 완화, 주민 정보공개 등



PSM 제도 개선 / 선진화 방안 (4)

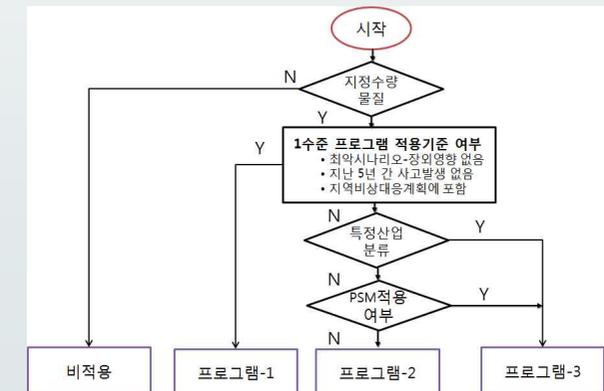
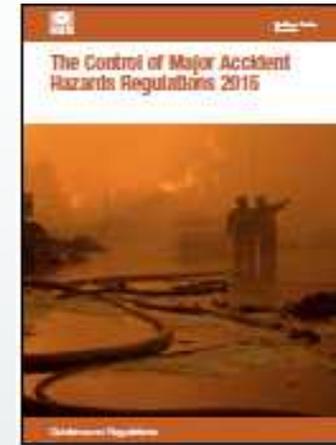
▶ PSM 제도 선진화 방안

▶ 전제조건

- ▶ 사업장 특성(다양성, 규모, 위험수준 등)
- ▶ 작동성
- ▶ 효율성
- ▶ 사업장 주도
- ▶ 민간역할 증대 등

▶ 선진화 방안

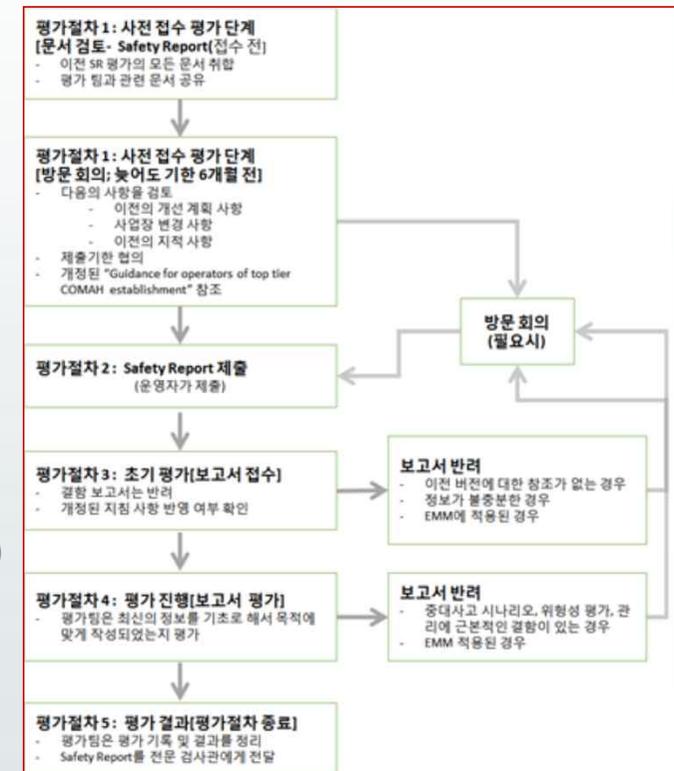
- ▶ 선진제도 도입 : 영국 COMAH, RMP
- ▶ 위험수준별 통합관리
- ▶ 선택과 집중 : 위험등급별 사업장 관리
- ▶ 초기대응 강화 / 공조 : 독일 화학사고대응시스템
- ▶ 전문인력 양성 등



PSM 제도 개선 / 선진화 방안 (5)

※ 영국 COMAH

- ▶ **규정수량에 따른 대상사업장**
 - ▶ Dangerous substances : **Category**
 - ▶ 대상사업장 : **Lower / Upper tier requirement**
 - ▶ Safety report를 관할기관에 제출· 평가
- ▶ **관할기관 (Competent Authority, CA)**
 - ▶ HSE(Health Safety Executive)
 - ▶ EA(Environment Agency England & Wales)
 - ▶ SEPA(Scottish Environmental Protection Agency)
- ▶ **Safety Report : 양식 없음**
- ▶ **Safety Report 평가절차** →





감사합니다.

kimto@mju.ac.kr

