

PSM 개요

PSM 개요

제1장. PSM 제도의 도입 배경 및 의의

1. 화학공업 특징 및 위험관리
2. 도입 배경
3. 도입 의의

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

1. 중대산업사고의 정의
2. 적용 대상
3. 제외 대상

제3장. 공정안전관리 구성요소

1. 공정안전자료
2. 위험성평가서
3. 안전운전계획
4. 비상조치계획

제4장. 공정안전관리의 시행절차

1. 공정안전보고서 제출, 심사 및 확인
2. 공정안전보고서 이행상태 평가

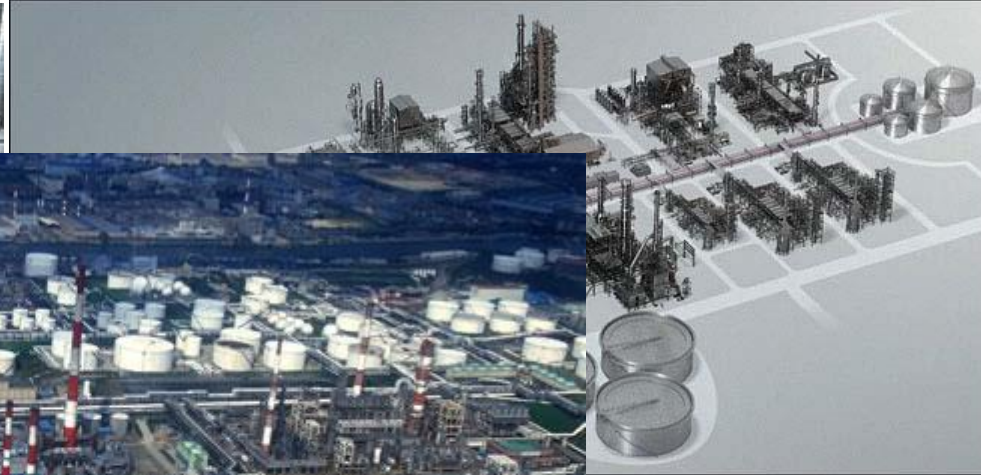
제1장. 제도 도입 배경 및 의의

1. 화학공업의 특징 및 위험관리

- 기술집약적 장치산업
- 복잡한 설비 시스템 구성
- 설계 · 운전 · 보수 · 유지 전문성 요구
- 건설 및 복구에 많은 비용과 시간 소요
- 화학물질의 대량 저장 · 취급
- 사고형태는 유해 · 위험물 누출, 화재 · 폭발
- 근로자, 인근주민 등 불특정다수에 피해
- 환경 및 생태계에 영향
- 국가 기간산업으로 사회 · 경제 파급영향이 큼

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 화학공업의 특징



제1장. 제도 도입 배경 및 의의

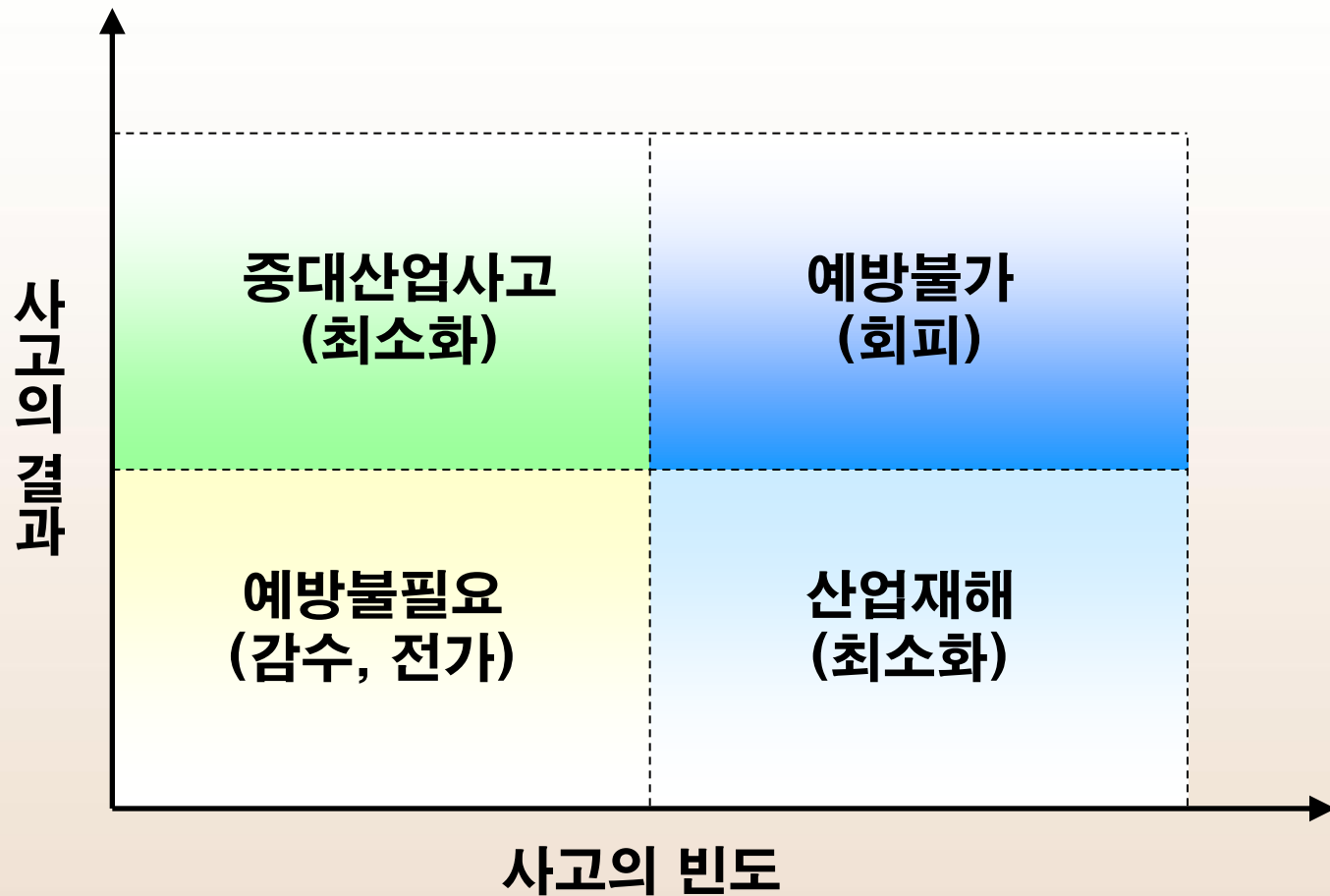
- 화학공업의 특징

산업	OSHA사고율 (사고에는 작업손실일수 및 사망 포함)	FAR (사망/10 ⁸ hr)
화학	0.49	4.0
자동차	1.08	1.3
철강	1.54	8
제지	2.06	
석탄(광업)	2.22	40
식품	3.28	
건축	3.88	67
농업	4.53	10
제육	5.27	
화물	7.28	

- 출처 : Chemical Process Safety : Fundamentals with Applications

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 위험의 관리



제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 위험의 관리

Refinery Explosion and Fire

(15 Killed, 180 Injured)



BP

Texas City, Texas
March 23, 2005

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 위험의 관리

Batch Reactor Explosion and Fire

(2 Killed, 10 Injured)



코오롱유화(주) 김천공장

March 1, 2008

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

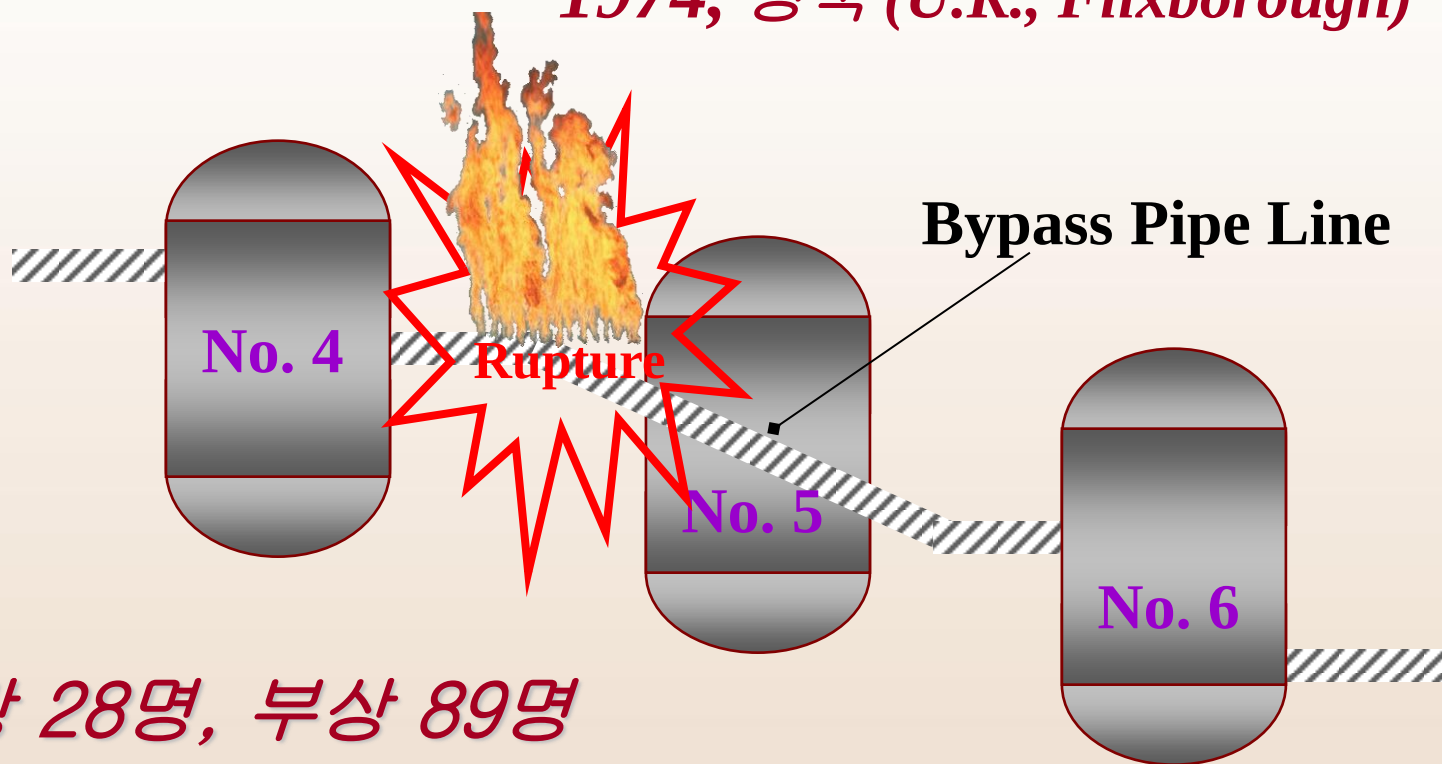
연도	국가 (장소)	사고개요	사고 유형	피해현황
1974	영국 (플릭스보로)	카프로락탐 공정의 반응기 bypass line 파열로 사이클로헥산 누출	폭발	사망 : 28명 부상 : 89명
1976	이탈리아 (세베소)	TCP(trichlorophenol)공정의 증류방법 변경 등으로 이상반응이 발생 안전판이 파열되어 다이옥신 누출	독성물질 누출	사망 : 144명 부상 : 7,231명
1984	인도 (보팔)	정비작업 중 MIC탱크에 물이 유입되어 급격한 반응으로 안전밸브가 작동되어 메틸이소시아네이트 누출	독성물질 누출	사망 : 1만 명 부상 : 60만 명
1989	미국 (휴스턴)	HDPE 반응기 보수작업 중 반응기 하단 DEMCO밸브 가 엑츄에이터 공기호스 연결 잘못으로 개방	폭발	사망 : 23명 부상 : 124명

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

Cyclohexanol - Reactor Explosion

1974, 영국 (U.K., Flixborough)

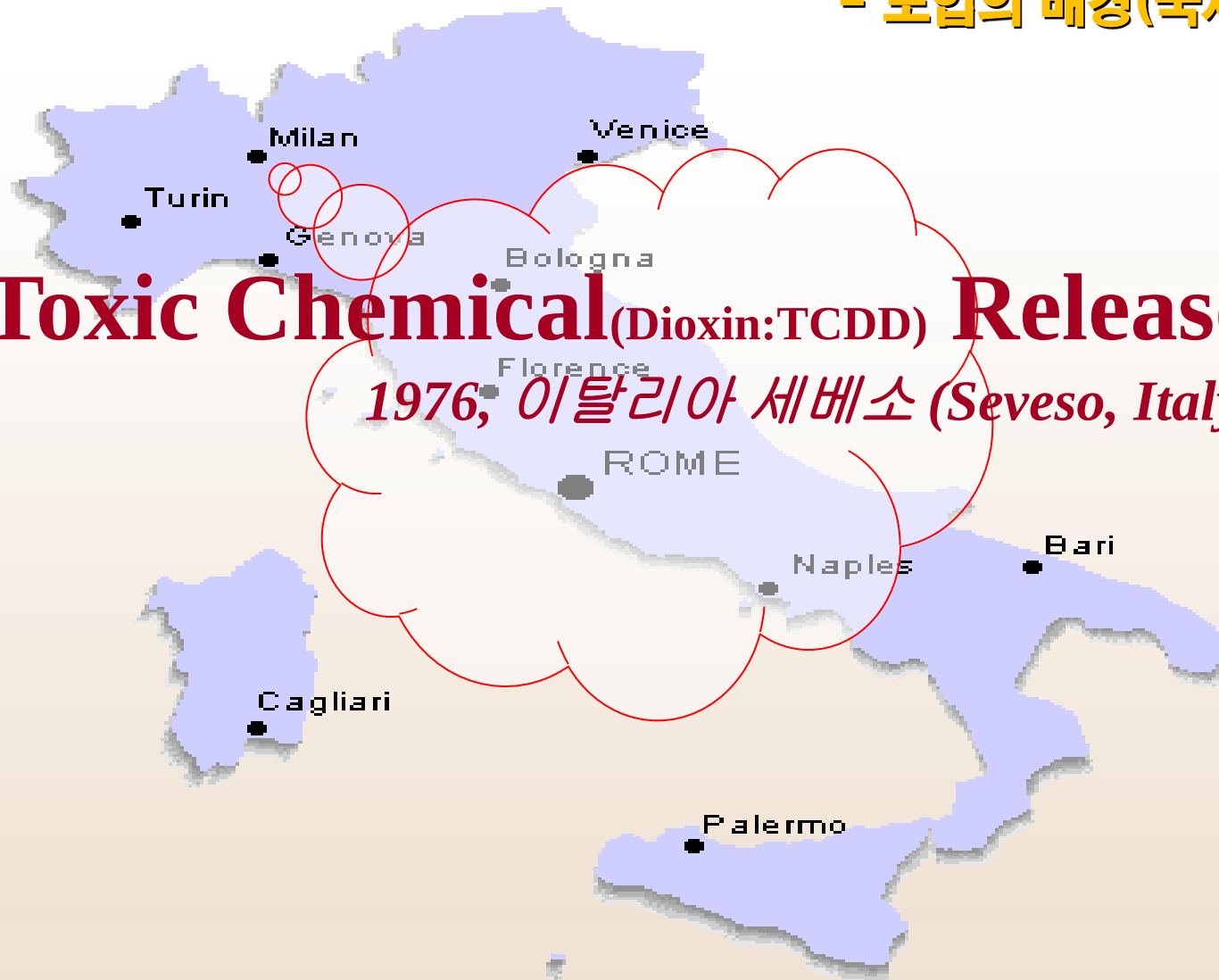


사망 28명, 부상 89명

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

Toxic Chemical (Dioxin: TCDD) Release
1976, 이탈리아 세베소 (Seveso, Italy)



제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

Toxic Chemical(MIC) Release

1984, 인도 보팔 (Bophal, India)

사망 10,000 명, 부상 60 만명



제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

Flammable Process Gases Release



사망 23 명, 부상 124 명

1989, Pasadena, Texas, USA

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

- PSM(Process Safety Management : 공정안전관리)제도
 - 미국, 한국 등
- 중대사고예방(The Prevention of Major Accident)
- 사고피해최소화(The Limitation of their Consequences)
- 안전보고서(Safety Report)

☞ **각국의 제도 비교 :**

공정안전관리제도 적용대상 기준 합리화 방안에 관한 연구(한국산업안전공단, 2008)

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

❖ 미국

- **공정안전관리(PSM) 제도 시행**
 - 네바다주 펩콘공장 폭발 등 사고 다발
 - 공공노조에서 연방정부에 제도화 요구
 - '92년 29 CFR 1910. 119에 PSM 규정반영
 - ✓ 136종의 화학물질 기준수량
 - ✓ 14가지 공정안전관리 추진요소

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국제적 동향)

❖ 유럽연합

- '82년 세베소 지침(Council Directive 82/501/EEC) 제정
 - 공정설비 6종, 저장설비 9종
 - 178개 물질 기준량
- '96년 세베소 지침II(96/82/EC) 제정
 - 24개월 이내 자국법에 반영
 - 차이점 : 정량적 위험성평가 강화, 토지이용계획수립

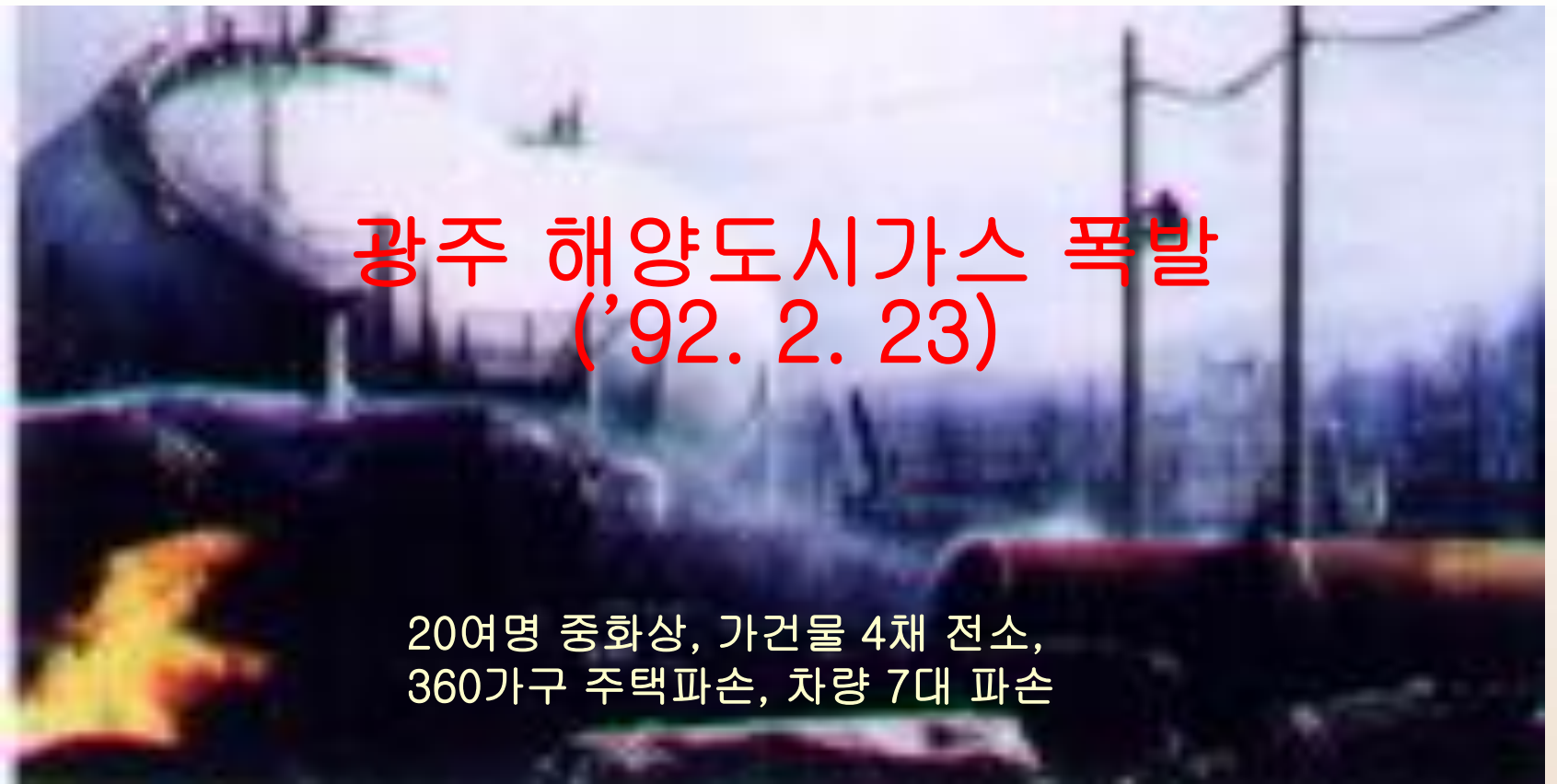
제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국내적 동향)

연도	지역	사고개요	사고 유형	피해현황
1989	여수	ABS 압출기 과열로 퇴적분진의 화재, 폭발	화재, 폭발	사망 : 23명 부상 : 20명
1991	군산	TDI제조시설의 흡수탑에서 TDA 누출	독성물질 누출	농작물 등 피해
1992	광주	도시가스 저장탱크 폭발	폭발	중화상 : 20명 360가구 주택파손
1994	여수	TDI제조시설의 흡수탑 하부 배관의 부식, 파열로 독성가스 누출	독성물질 누출	사망 : 3명 중독 : 41명
1994	인천	의약품 원료인 HOBT 건조작업 중 건조기 폭발	폭발	사망 : 6 명 부상 : 52 명 재산 : 4억

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국내적 동향)



광주 해양도시가스 폭발
('92. 2. 23)

20여명 중화상, 가건물 4채 전소,
360가구 주택파손, 차량 7대 파손

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국내적 동향)



제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국내적 동향)

- ❖ '6-70년대 산업화 이후 화학사고 위험요인 증대
 - 노후화학설비 보유사업장 증가
 - 유해·위험성 화학물질 사용량의 급격한 증가
- ❖ '92년 10월 ILO와 공동 중대산업사고예방 워크숍 개최
 - 중대산업사고예방제도의 조속한 국내도입 결의
 - 국제적 협력 강화
- ❖ 중대산업사고예방 제도 홍보사업 전개
 - '93. 7월 중대산업사고예방 세미나(서울, KOEX)
 - '93-95년 공정안전관리 및 위험성평가 워크숍(울산, 여수 등)

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 배경(국내적 동향)

- ❖ '95. 1. 5. 공정안전관리제도 도입
 - 법 제49조의2 제1항 내지 제4항
- ❖ '96. 1. 1.부터 시행
- ❖ '00. 8. 5. 부터 보고서 재제출(5년 주기) 제도 폐지
- ❖ '05. 3. 31. 이행상태 평가 등 제도 신설
 - 제6항 : 변경 발생 시 지체 없이 보고서 보완
 - 제7항 : 이행상태 평가
 - 제8항 : 평가 불량 사업장 보고서 재제출

(개정 당시 법조항 기준)

제1장. 제도 도입 배경 및 의의

- 도입의 의의

- ❖ 기술집약적 장치산업으로 한 분야 기술자에 의한 재해예방 관리 곤란
- ❖ 위험성평가와 체계적이고 종합적인 안전관리 시스템 필요
- ❖ 경영층 지원과 모든 구성원 자발적 참여 요구
- ❖ 지역사회 신뢰확보를 위한 정확한 정보제공
- ❖ 국제기구의 규정준수 등 무역장벽 활용예상

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 중대산업사고란

❖ 중대산업사고 : 위험물질의 누출, 화재 폭발 등으로 인하여 사업장 내의 근로자에게 즉시 피해를 주거나 사업장 인근 지역에 피해를 줄 수 있는 사고로서 대통령령의 정하는 사고

❖ *ILO Convention No. 174*

The term “**major accident**” means a sudden occurrence such as a major **emission, fire or explosion** in the course of an **activity within a major hazard installation**, involving one or more **hazardous substances** and leading to a serious danger to **workers, the public or the environment**, whether immediate or delayed.

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 업종 대상

※ 2014년 : 공정안전관리제도 확대 시행

○2014.1.1 시행 : 5인미만도 제출대상 포함

- 시행령 별표1의 5인미만에 대한 적용예외 단서조항 삭제

○2014.3.13 공포(6개월이 경과한 날부터 시행) : 대상물질확대(21개→51개)

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 업종 대상

1. 원유정제 처리업
2. 기타 석유정제물 재처리업
3. 석유화학계 기초화학물 또는 합성수지 및 기타 플라스틱물
질 제조업(합성수지 및 플라스틱물질 제조업은 별표 10의
제1호 또는 제2호에 해당하는 경우)
4. 질소, 인산 및 칼리질 비료 제조업
5. 복합비료 제조업(단순 혼합, 배합 제외)
6. 농약 제조업(원제 제조만 해당)
7. 화약 및 불꽃제품 제조업

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 규정수량

(단위 : kg)

인화성가스	5,000(200,000)
인화성물질	5,000(200,000)
메틸이소시아나이트	150
포스겐	750
아크릴로니트릴	20,000
암모니아	200,000
염소	20,000
이산화황	250,000
삼산화황	75,000
이황화탄소	5,000
시아나화수소	1,000

불화수소	1,000
염화수소	20,000
황화수소	1,000
질산암모늄	500,000
니트로글리세린	10,000
트리니트로톨루엔	50,000
수소	50,000
산화에틸렌	10,000
포스핀	50
실란	50

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 규정수량

- ◆ **인화성가스** : 인화한계 농도의 **하한이 13퍼센트 이하** 또는 **상·하한 차가 12퍼센트 이상인** 것으로서 **표준압력(101.3kPa)** 하의 **20℃**에서 **가스상태인 물질**
- ◆ **인화성액체** : **표준압력(101.3kPa)**하에서 **인화점이 60℃이하** 이거나 **고온·고압의 공정운전조건으로 인하여 화재·폭발위험이 있는 상태**에서 취급되는 가연성물질
(고온·고압 : 운전압력이 10기압(게이지압력) 이상인 상태 또는 취급 물질의 인화점 이상에서 운전되는 상태)
- ◆ **유해·위험물질의 규정수량** : **하루 동안 최대**로 **제조 또는 취급**할 수 있는 수량 (저장설비의 경우 **최대저장량**)

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 규정수량

- ◆ **규정수량수치** : 화학물질의 순도 100 퍼센트를 기준으로 하여 산출한 수치
- ◆ 2종 이상의 유해·위험물질을 취급하는 경우 당해 유해·위험물질의 각각의 취급량을 구한 후 산출한 값 R이 10이상인 경우 유해·위험설비로 본다.

$$R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

- ◆ 가스를 전문으로 저장·판매하는 시설내의 가스를 제외

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- 적용 제외

1. 원자력 설비
2. 군사시설
3. 사업주가 당해 사업장내에서 직접 사용하기 위한 난방용 연료의 저장설비
4. 도·소매시설
5. 차량 등의 운송설비
6. 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에 의한 액화석유가스의 충전·저장시설
7. 도시가스사업법에 의한 가스공급시설
8. 기타 노동부장관이 누출·화재·폭발 등으로 인한 피해의 정도가 크지 아니하다고 인정하여 고시하는 설비

제2장. 공정안전관리제도 적용범위

- ' 10년까지 실적

〈표 1〉 공정안전보고서 심사 및 확인 현황

(단위 : 건)

구분	누계	2006	2007	2008	2009	2010
심사	1,464	285	281	289	301	308
확인	2,290	476	448	486	396	484

〈표 2〉 공정안전보고서 제출 현황

(단위 : 개 소)

연도	계	업종	규정 수량	신·증설	변경(기존)
계	1,464	566	898	723	741
2006	285	110	175	141	144
2007	281	109	172	139	142
2008	289	112	177	143	146
2009	301	116	185	148	153
2010	308	119	189	152	156

〈표 3〉 PSM 대상 사업장 업종·규모별 분포 현황

(단위 : 개 소)

구분	계	업종대상 사업장수									규정 수량 사업장수
		소계	원유정제	석유정제	기초유기	합성수지	질소비료	복합비료	농약제조	화약 불꽃	
계	932	149	25	10	48	45	0	2	7	12	783
50인 미만	365	47	7	9	7	14			4	6	318
50~99인	146	25	1		11	11			1	1	121
100~299인	226	40	2		18	15		1	2	2	186
300~499인	53	9	1		6	1		1			44
500인 이상	142	28	14	1	6	4				3	114

제3장. 공정안전관리 구성요소

- 보고서 구성요소

❖ 공정안전보고서는 다음 사항 포함

- 공정안전자료
- 공정위험성 평가서
- 안전운전계획
- 비상조치계획
- 기타 필요한 사항(고시)

제3장. 공정안전관리 구성요소

-공정안전자료

- 유해위험물질의 종류 및 수량
- 물질안전보건자료
- 유해위험설비의 목록 및 사양
- 운전방법을 알 수 있는 공정도면
- 건물, 설비 배치도
- 폭발위험지역 구분도 및 전기단선도
- 설계, 제작, 설치관련 지침서

제3장. 공정안전관리 구성요소

-위험성 평가

❖ 평가서 내용

- 위험성평가기법 중 하나 이상을 선정하여 평가
- 잠재위험에 대한 사고예방대책
- 피해최소화 대책(잠재위험이 있는 경우)

❖ 평가 목적

- 위험이 어떤 곳(공정, 설비)에 있는가?
- 사고발생 가능성은 있는가?
- 사고발생시 피해는 얼마나(어떻게) 되는가?
- 위험을 제거 또는 발생확률을 감소시킬 방안은?
- 사고발생시 피해를 최소화 할 수 있는 대책은?

제3장. 공정안전관리 구성요소

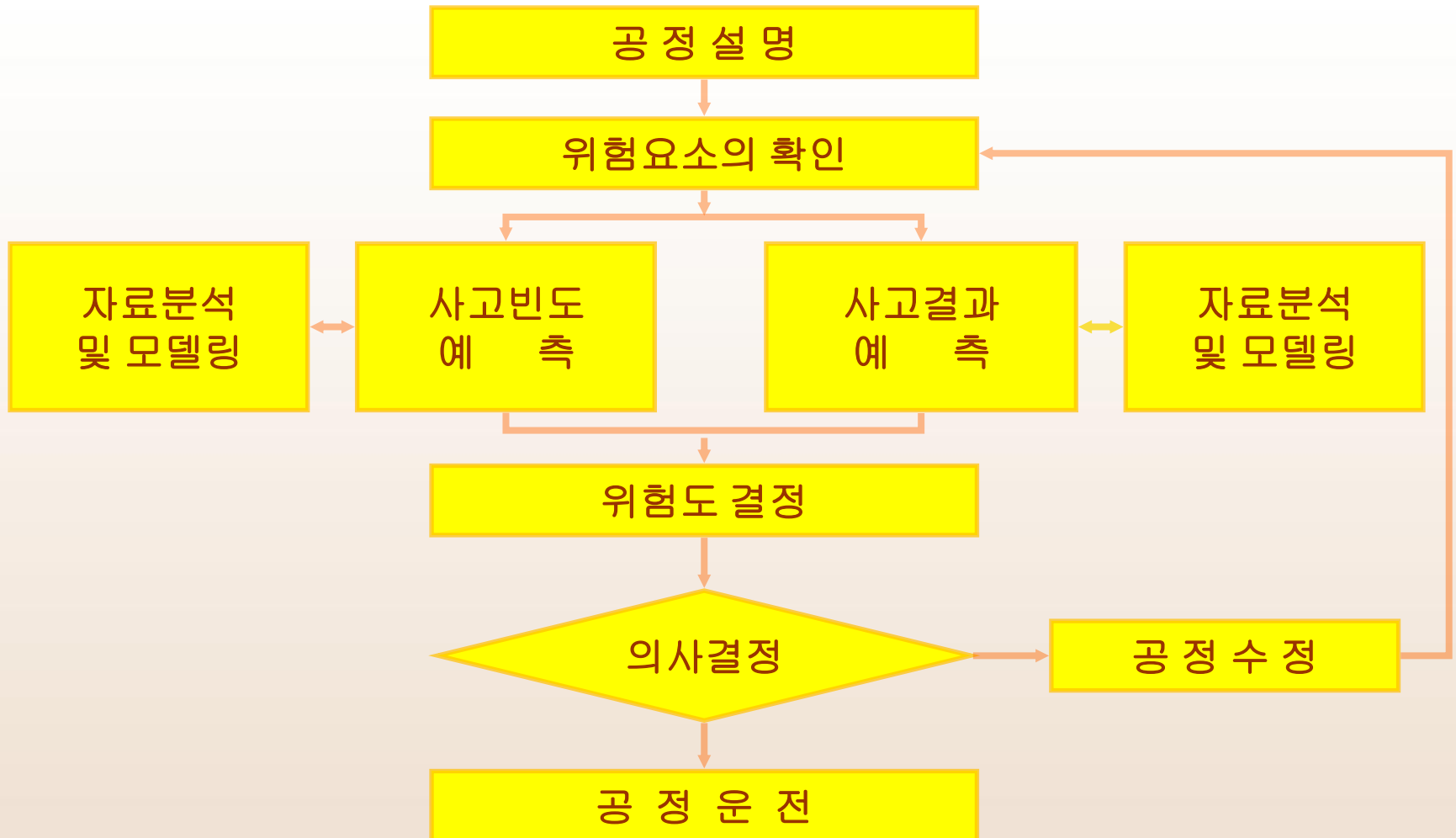
- 위험성평가방법 선정

❖ 평가기법 선정 및 활용

사업단계 평가방법	기존 제조공정	기존 저장탱크, 유틸리티	공정, 원료, 설비 등 변경	신규설치, 이전 사업장
체 크 리 스 트		●		
상 대 위 험 순 위		●		
예 비 위 험 분 석			●	
사 고 예 방 질 문 분 석		●	●	
공 정 위 험 분 석	●			
위험과 운전분석	●	●	●	●
이상위험도 분석	●		●	●
결 함 수 분 석	●			●
사 건 수 분 석				●
원 인 결 과 분 석	●			●
작업자 실수분석		●		

제3장. 공정안전관리 구성요소

-위험성 평가 절차



제3장. 공정안전관리 구성요소

- 안전운전계획

- ❖ 안전운전지침서
- ❖ 설비점검, 검사 및 보수, 유지계획 및 지침서
- ❖ 안전작업허가
- ❖ 도급업체 안전관리계획
- ❖ 근로자 등 교육계획
- ❖ 가동전 점검지침
- ❖ 변경요소 관리계획
- ❖ 자체감사
- ❖ 공정사고조사계획

제3장. 공정안전관리 구성요소

- 비상조치계획

❖ 비상사태의 구분

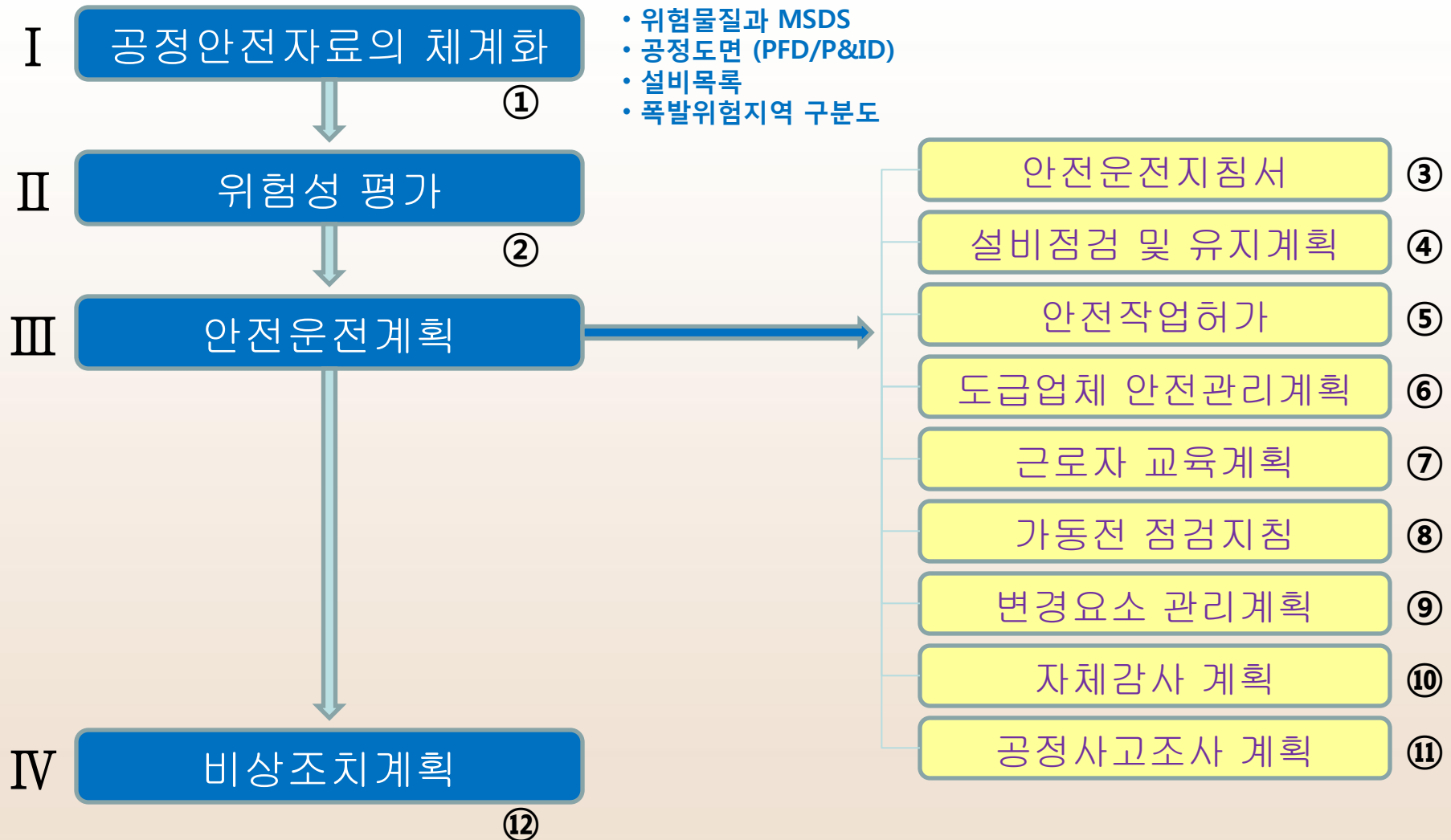
❖ 비상조치계획 수립

- 장비, 인력 보유현황
- 비상연락체계(유관기관, 부서 등)
- 조직의 임무 및 수행절차
- 비상사태 발령 및 경보체계
- 비상시 운전정지 절차 등

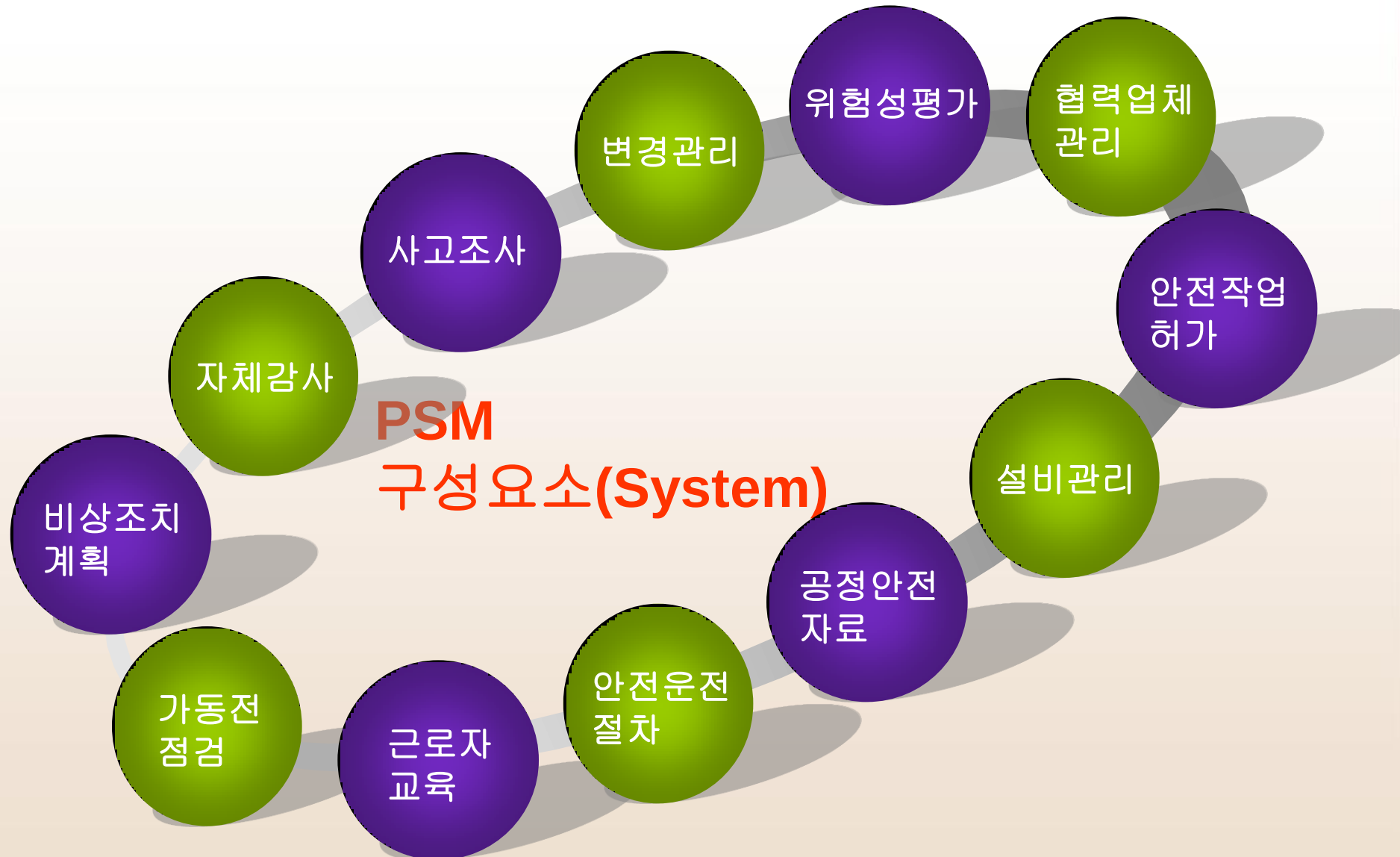
❖ 비상대피계획

❖ 주민홍보계획

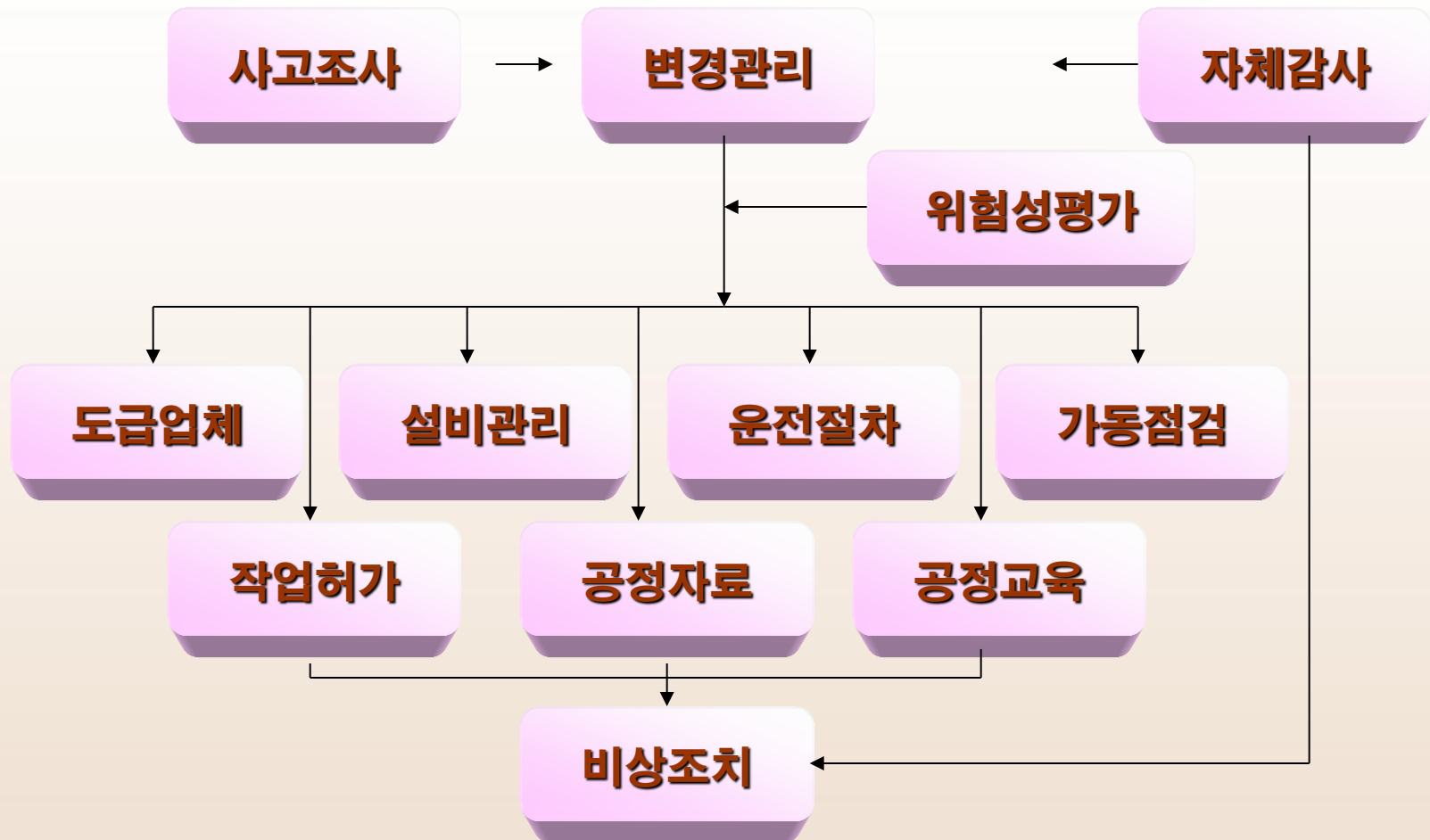
제3장. 공정안전관리 구성요소



제3장. 공정안전관리 구성요소



제3장. 공정안전관리 구성요소



제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 보고서 작성 제출 시기

- ❖ 『유해·위험설비』의 설치·이전 또는 주요 구조부분의 변경공사 착공일 30일 전까지
- ❖ 공정안전보고서 2부를 안전보건공단에게 제출

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 보고서 작성자 자격

❖ 보고서 작성자는 다음 자격을 가진 자로 PSM 교육을 28시간 이상 이수한 자를 1인 이상 포함

- 기계, 금속, 화공, 요업, 전기, 전자, 안전관리 또는 환경분야 기술사
- 기계, 전기, 화공분야 산업안전지도사
- 상기 분야 기사취득 후 7년 이상 경력자
- 상기 분야 산업기사 취득기사 후 9년 이상 경력자
- 4년제 이공계 졸업 후 9년 이상 또는 2년제 이공계 졸업 후 11년 이상 경력자

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 보고서 심사

❖ 보고서 제출 후 30일 이내 심사

❖ 공정안전보고서 내용의 적정성 심사

❖ 심사결과

- 적정 · 조건부적정인 경우 확인요청
- 부적정(반려)의 경우 변경명령에 의해 3월 이내 변경완료 후 재심사 신청

➤ 공정안전보고서의 내용이 중대산업사고를 예방하기 위하여 적합하다고 통보받기 전에는 관련 설비를 가동하여서는 아니 된다. <개정 2011.7.25>[3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금]

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 보고서 확인

- ❖ 신규설비는 설치과정 및 설치완료 후 시운전단계에서 각 1회
- ❖ 기존설비는 심사완료 후 6월 이내
- ❖ 변경설비는 변경완료 후 1월 이내
- ❖ 사업주가 요청하고 요청일로부터 1월 이내 확인
- ❖ 확인내용
 - : 공정안전자료, 공정위험성평가서, 안전운전계획 및 비상조치계획이 현장과 일치하는지 여부
- ❖ 확인결과
 - 적합 · 조건부적합 통보
 - 부적합의 경우 시정명령에 의거 변경계획을 수립 · 제출(노동부)하고 개선완료 후 재확인 요청(공단)

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 이행상태 평가

❖ 목적

- 자발적인 PSM 이행분위기 확산을 유도
- PSM사업장 등급분류 및 관리 기준 마련
- 우수 사업장은 자율이행, 불량 사업장은 집중 지도점검

❖ 평가대상의 범위

- 사업장단위를 원칙으로 하되
- 규모가 큰 사업장인 경우 단위 공장별 평가 가능

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 이행상태 평가

❖ 신규평가 :

- 보고서 심사 완료 후 1년 이내 실시
- 누락사업장의 평가

❖ 정기평가 :

- 신규평가 후 4년 마다 실시

❖ 재 평가 :

- 평가일로부터 1년 경과 후 요청일로부터 6월 이내

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 이행상태 평가

항 목	최고 실배점	환산계수	최고 환산점수
안전경영과 근로자참여	340	0.071	24.0
공정안전자료	30	0.167	5.0
공정위험성평가	60	0.092	5.5
안전운전 지침과 절차	50	0.080	4.0
설비의 점검·검사·보수계획, 유지계획 및 지침	80	0.069	5.5
안전작업허가 및 절차	70	<u>0.121</u>	<u>8.5</u>
도급업체 안전관리	40	<u>0.175</u>	<u>7.0</u>
공정운전에 대한 교육·훈련	30	0.167	5.0
가동전 점검지침	20	0.150	3.0
변경요소 관리계획	40	0.175	7.0
자체감사	50	<u>0.080</u>	<u>4.0</u>
공정사고조사 지침	50	0.060	3.0
비상조치계획	40	0.088	3.5
현장확인	70	0.214	15.0
계	970		100

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 이행상태 평가

등급	환산점수
P(Progressive) 등급 (우수)	90점 이상
S(Stagnant) 등급 (양호)	80점 이상 ~ 90점 미만
M+(Mismanagement) 등급 (보통)	70점 이상 ~ 80점 미만
M-(Mismanagement) 등급 (불량)	70점 미만

제4장. 공정안전관리제도 시행절차

- 이행상태 평가

【 등급별 관리기준 】

< 일반기준 >

- ◆ P등급: 등급부여 후 1회 점검, ◆ S등급: 연 1회 점검
- ◆ M+등급 사업장: 연 1회 점검 및 연 1회 기술지도
- ◆ M-등급 사업장: 연 2회 점검 및 연 1회 기술지도

< 위험물 단순저장설비 보유 사업장 >

- ◆ P등급: 점검.기술지도 면제
- ◆ S등급: 2년 1회 점검
- ◆ M±등급 사업장: 2년 1회 점검 및 기술지도

감사합니다.

