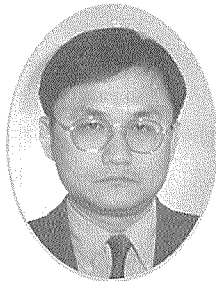
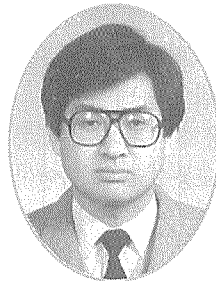


# 성공적인 공정안전관리시스템의 구축을 위한 고찰



김연중 · 임현태  
〈유피테크 전문위원〉



## 1. 머리말

미국 *Chemical Manufacturer's Association*의 *Responsible Care*, 1992년에 미국 연방법으로 발효된 미 노동성 산하 *Occupational Safety and Health Administration*의 공정안전관리시스템 (*Process Safety Management, PSM*) 등과 같이, 안전에 관련된 문제가 그 중요성을 더해 가고 있다. 우리나라에서도 1980년 이후 석유화학공장, 가스 시설물의 잦은 사고로 인하여 안전관리에 대한 관심이 증대되고 있으며, 정부에서는 선진국에서 시행중에 있는 PSM과 유사한 법령을 1996년도 부터 시행예정으로 준비하고 있다. 또한 이미 몇몇 정유, 석유화학회사에서 공정위험성평가를 선두로 시행하고 있으며, 선진국의 예를 활용하여 PSM 시스템의 구축을 시작하였다. PSM의 일부는 우리 업계에 새로운 것이지만, 실은 상당 부분이 이미 시행되고 있다. 따라서 회사가 PSM시스템 형태를 구성하는데는 큰 어려움은 없으리라고 본다. 그러나 성

공적인 PSM 프로그램이 구축되어서 지속적으로 안전성 제고의 효과를 보려면 회사의 문화(Culture)가 함께 바뀌는 과정이 필요하다. 문화적 진보란 가시적인 것이 아닐 뿐더러 회사의 모든 구성원이 주어진 목표에 대한 충분한 이해 및 적극적인 참여가 필수이기 때문에 상당한 연구와 투자가 필요하다.

## 2. PSM의 배경 및 개요

### (1) 배경

그간 계속 일어나고 있는 대규모 사고로 인한 독성, 폭발성 물질의 누출 사건이 발생함에 따라 연구기관/학계는 업계의 피해 최소화를 위한 기준을 고려하기 시작하였고, 정부기관은 규제 조항을 마련하게 되었다.

### (2) 미국 산업체/협회/노조기관의 활동

— 산업체 주도 프로그램

· *Chemical Manufacturers Association (CMA)*

- *Chemical Awareness and Emergency Response (CAER)*
- *Process Safety Management (Control of Acute Hazards)*
- *American Petroleum Institute (API)*
  - *Management of Process Hazards (API-RP 750)*
- 학회/협회
  - *American Institute of Chemical Engineers, Center for Chemical Process Safety (CCPS)*
    - *Process Safety Management Guidance Publications*
- 노조기관
  - *International Confederation of Free Trade Unions and International Federation of Chemical, Energy and General Workers' Unions*
  - *United Steelworkers of America*
  - *International Chemical Workers and the Oil, Chemical, and Atomic Workers*

### (3) 미국 정부기관의 규제안 제정

- 연방정부
  - 노동성, *Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 29CFR Part 1910.119, PSM of Highly Hazardous Chemicals ; Explosives and Blasting Agents* (1992년 5월 26일 발효)

*sives and Blasting Agents* (1992년 5월 26일 발효)

- 환경성, *40CFR Part 68, Risk Management Program for Chemical Accidental Release Prevention* (1995년 8월 발효예정)
  - 지방정부
- 몇개주 (*California, Delaware, New Jersey, Nevada*)가 산업체의 화학물질의 누출이 인근 지역/주민에 미치는 대형사고를 방지하도록, 산업체가 취할 조치를 법령화 하였다.
- 몇개주(예, *California*)가 OSHA 규정에 근거한 주의 공정안전 규정을 만들어 중앙정부/지방정부의 규정을 시행하고 있다.

대표적인 PSM 모델을 개략적으로 비교하면 아래의 도표와 같다.

#### (4) OSHA PSM의 요소

소개된 여러 PSM중 현재 법적 구속력을 갖는 규정은 미국 OSHA의 것으로 1992년 5월 발효된 것으로 5년 이내에 대상 업체들은 PSM 구축을 할 것을 명시하고 있다. OSHA PSM의 요소는 다음의 14 요소를 중심으로 총 16개의 요소를 갖고 있다. 이들을 간단히 소개하면 다음과 같다.

- 일반적인 항목 (*General Elements*)
  - 직원의 참여권리 (*Employee Participation*)

기 관	제 목	적 용 대 상	단 계
American Petroleum Institute	RP750, Management of Process Hazards	정유, 석유화학등 대형 공정	1990년에 소개
California Office of Emergency Service	Risk Management and Prevention Program (RMPP)	Acutely Hazardous Material을 기준치 이상 다루는 모든 업체	1989년에 법으로 공포
New Jersey Dept of Environmental Protection	Toxic Catastrophe Prevention Act (TCPA)	SHI에 기준하여 위험도가 높은 물질을 다루는 모든 업체	1986년에 법으로 공포
Occupational Safety and Health Administration	PSM of Highly Hazardous Chemicals	기준량 이상의 화학물질을 다루는 모든 공정	1992년에 효력 발생한 규정
Environmental Protection Agency	Clean Air Act Amendments of 1990	기준량 이상의 화학물질을 다루는 모든 공정	1990년에 법으로 제정

기 관	적 용 기 준			
	Toxics	Flammables	Explosives	Pyrotechnics
American Petroleum Institute	SHI>5000, 기준량은 엔지니어링적 판단	>5톤의 가스 또는 Vapor	적용 안됨	적용 안됨
California Office of Emergency Service	≥연방정부 기준량 (49CFR355, Section302)	적용 안됨	적용 안됨	적용 안됨
New Jersey Dept of Environmental Protection	SHI>1388, RMPP가 별도로 정한 화학물질 포함. EPA가 정한 화학물질 이외의 것도 있음.	적용 안됨	적용 안됨	적용 안됨
Occupational Safety and Health Administration	140종류의 화학물질로 기준량 이상	>1000 파운드의 액체 또는 가스	29CFR 1910.109에 준함	29CFR 1910.109에 준함
Environmental Protection Agency	적어도 100종류의 화학물질을 포함(최종 결정 예정)	적용 안됨	적용 안됨	적용 안됨

SHI = Substance Hazard Index

직원 또는 직원의 대표자에게 PSM에 참여할 권리가 있음을 명시하고, 직원들의 자문을 구하여서 추진하여야 한다.

• 회사비밀준수(Trade Secrets)

회사의 비밀사항이라 할지라도 PSM에 필요한 내용은 직원들에게 공개되어야 한다. 하지만 회사 측은 비밀준수를 직원들에게 요구할 수 있다.

○ 운전 관련 항목(Understanding and Controlling the Operation)

• 공정안전 관련 자료(Process Safety Information)

공정에 관련된 Chemical, Technology, 장치에 관한 내용·정보를 수시로 개정(Update)하여야 하며, 자료 정리는 공정위험성 평가 이전에 완료하여야 한다.

• 운전절차서(Operating Procedures)

모든 운전 모드에 대하여 공정안전 및 보수작업을 안전하게 수행할 수 있도록 상세하고 정확한 절차서가 있어야 하며, 최근 공정에 맞게 수시로 개정되어야 한다.

• 안전작업수칙(Safe Work Practices, Hot Work Permit)

Nonroutine/Nonoperational Task 수행시 위험 가능성을 최소화하기 위한 안전수칙이 만들어져 시행되어야 한다.

• 교육/훈련(Training)

초기 교육, 재교육을 시행하여 직원들에게 공정상의 위험성을 알리고 안전수칙을 주지시켜야 한다.

• 하도급자 관리(Contractors)

하도급회사 직원의 안전을 위하여 회사와 하도급 회사가 공동 책임이 있음을 규정한다.

○ 위험성에 관련된 항목(Understanding and Controlling the Hazards)

• 공정위험성 평가(Process Hazard Analysis)

공장(공정)에 내재된 위험가능성을 찾아서 평가하고 이를 줄일 수 있는 방법을 강구하여 기록한다. 정기적으로 또는 필요에 따라 분석 결과를 개정한다.

• 변경관리(Management of Change)

공정 또는 관련된 시설물의 변경에 따른 직원들의 위험 노출 가능성을 방지한다.

• 시운전 안전 점검(Pre-startup Safety Review)

새로운 공정 또는 공정의 변경 후 위험을 내포한 화학물질이 투입되기 전에 안전측면의 고려가 충분히 분석되어야 한다.

· 장치의 상태 유지(*Mechanical Integrity*)

장치가 최선의 상태로 운전되기 위하여 설계, 제작, 설치, 보수 등 전과정을 통하여 위험 가능성이 최소화되어야 한다.

○ 사고에 관련된 항목(*Accidents*)

· 비상사태 준비 및 조치(*Emergency Planning and Response*)

중요 위험성 화학물질이 누출될 경우, 그 사태를 적절하고 안전하게 대응할 수 있는 계획과 그에 따른 훈련이 있어야 한다.

· 사고 조사(*Incident Investigation*)

사고 또는 날뻐한 사고(*Near-Miss*)에 대한 사후 초기 분석이 있어야 하며 그 결과를 관련 직원에게 알려져 유사한 사건의 재발을 막아야 한다.

○ 감사(*Compliance Audit*)

적어도 3년에 한번 감사를 실시하여 업체의 PSM 프로그램을 점검한다.

OSHA PSM을 중심으로 한 소개를 통하여 알 수 있듯이 PSM이 내포하고 있는 중요한 의미는 다음과 같이 몇 가지로 정리된다.

첫째, PSM 관련 모든 정보 및 내용의 문서화이다. 문서화의 목적은 안전 관리상의 모든 문제에서 책임소재를 명백히 하려는 것이며 또한 안전 관리 프로그램에 대한 경영진, 직원의 의지를 한층 확실히 하기 위함이다. 물론 이러한 문서화는 효과적인 기술축적이라는 측면과도 밀접한 관계가 있다.

둘째, 공장(또는 회사)의 안전 및 운전관련 정보의 공유가 안전도의 증대에 기여한다는 의미가 있다. 정보의 공유는 직원의 업무관련 지식을 증대시키고, 각자의 경험을 교환하게 함으로 직원의 노동력을 향상시킨다. 이렇게 공유·교환된 지식은 앞에서 언급되었듯이 문서화되고 수시로 개정되어 회사 전체의 기술 수

준을 높이게 된다. 정보의 효율적 운영을 위해서는 궁극적으로 문서의 데이터 베이스 전산화 작업이 필요하다. 품질 인증인 ISO 9000, 또한 곧 소개되리라 예상되는 환경관련 인증 사항에 PSM의 문서를 활용 가능하게 구축하면 전체적으로 경제적이다.

셋째, 회사 직원을 포함한 인명의 안전을 존중한다는 의미와 그를 위해서 회사와 직원이 공동 노력을 해야 한다는 것이다. 경직된 조직일수록 잠재 사고 요인들이 감추어지기 때문에 사고의 발생 가능성이 크다는 것이 공통된 의견이다. 이에 비추어 안전의 제고를 위해서는 회사내에서의 의견소통(*Communication*)이 일방적이 아닌 쌍방적이어야 한다. 즉, 경영진과 직원들 서로간에 원활한 *Communication*이 있어야 하며, 이를 기술적으로 돕도록 회사 조직이 구성되어야 한다. *Communication Line*이 길수록 의견 교환의 동기가 약해지는 것이 일반적이다. 때문에 중간 관리자의 PSM에 대한 정확한 인식이 요구되며 중간 관리자가 원활한 의견소통에 대한 책임과 권한을 갖어야 함을 의미한다. 따라서 PSM을 위한 최고 경영자의 의지란 단순히 PSM 도입에 대한 동의와 재정적 지원을 의미하는 것만은 아니고 종업원의 의견을 존중하고 청취하겠다는 의지를 확고히 지니고 있어야 한다.

넷째, PSM은 자발적인 안전관리를 위한 최소한의 지침이다. 따라서 PSM의 성공을 위해서는 규제에 대한 소극적 자세가 아닌 적극적인 내부적인 동기(*Internal Motivation*)가 동반되어야 한다. 각사의 PSM의 수준은 각 요소를 갖추고 있는가에 의해서 결정된다고 보다는 각 요소가 얼마나 효과적으로 운영되고 있는가에 달려있다.

### 3. 맺는말

안전 관련 문제가 환경과 함께 묶여서 규제사항으로 산업계에 제시되는 것이 현실로 다가왔다. 성공적인 안전관리는 단순히 몇가지의 새로운 기법의 도입이나

조직의 변경으로 충분한 것이 아니라 회사 전체적으로 안전 문화의 수준을 높이는 것을 의미한다. 문화의 수준을 변화시키기 위해서는 경영진으로부터 모든 직원에 이르기까지 전향적인 의식변화를 필요로 한다. 회사의 규모와 문화에 따라 PSM 구축을 위한 방법에 차이는 있겠지만 다음과 같이 조직안에서 계층별로 각자의 역할이 있다. 경영자는 PSM의 철학과 관련 방침을 세우며 지속적으로 PSM 실행 사항을 관리, 감독할 책임을 갖는다. 경영자는 중간 관리자들로 하여금 PSM에 대한 이해를 바로 하도록 도와야 한다. 중간 관리자는 회사 또는 공장 운영등에 대하여 이미 익숙한 관계로 PSM과 같은 새로운 변화에 저항하기 쉬운 경향

이 있기 때문이다. PSM으로 훈련된 중간 관리자는 안전한 공장 운영에 대한 책임과 동시에 상당한 권한을 갖어야 하며 또한 종업원들에 대한 교육, 훈련을 담당하여야 한다. 각 종업원은 PSM이라는 질서를 지키고 좀더 효율적인 PSM 운영을 위하여 회사 또는 경영자에게 자문할 책임과 권리를 갖게 된다. 성공적인 PSM 구축을 위해서는 종업원이 필요한 정보와 지식을 용이하게 공유하는 것을 돕는 시스템의 연구가 요청된다. 효율적인 PSM은 회사의 생산성, 신뢰성, 대외 이미지 등에 매우 긍정적인 역할을 하며, 회사의 운영, 경영상의 결정(Decision Making)에 중요한 도움을 주게 될 것이다. ♣

□ 기술정보 □

## 제1차 APEC 테크노마트 개최

APEC(아·태경제협력체) 18개 회원국의 기업, 연구소간 기술교류 활성화와 경제협력 기반조성을 위한 『제1차 APEC 테크노마트』가 다음과 같이 개최됩니다.

동 행사는 APEC 역내국의 기술 수요자와 공급자들이 한 자리에 모여 기술거래 상담과 상호 기술협력방안을 모색하는 국제기술거래시장이로서, 필요기술의 경제적 확보 및 기술수출기회 증대를 통한 우리기업의 기술력 제고에 좋은 기회가 될 것으로 기대됩니다.

APEC시대를 열어가는 '기술과 화합의 장'에 관심있는 여러분들의 많은 참여를 바랍니다.

□ 행사기간 : '95. 5. 22 ~ 5. 27(6일간)

□ 장 소 : 대전종합전시장, 유성리베라호텔 및 롯데호텔

□ 주 제 : 21세기의 개방적 기술협력의 구현

□ 주요행사일정

- 개막전체회의 및 기술이전세미나 : '95. 5. 22(월)

- 기술설명회 : '95. 5. 23(화)

- 기술전시회 및 상담회 : '95. 5. 24(수) ~ 5. 26(금)

- 산업시찰 : '95. 5. 27(토)

□ 참가대상 : APEC 18개 회원국의 기업, 연구소, 컨설팅회사, 대학 및 개인 등 약 1천여명

□ 참가경비 : 전시장사용료, 상담료등 무료

□ 행사담당기관

- 주 최 : 통상산업부

- 주 관 : 산업기술정보원 및 대한무역진흥공사

□ 문의처 : 통상산업부 산업기술협력과 ☎500-2341~2

산업기술정보원 국제사업부 ☎962-6211 (교)556

대한무역진흥공사 상품개발부 ☎551-4343~4