

# GCPS 컨퍼런스 참석 국외출장 결과보고

## I 출 장 개 요

### 가. 목 적

- 국내의 PSM 제도에 대한 이력과 발전방향을 발표하고 해외 사례와 공유하기 위하여 미국 AIChE\*에서 개최하는 컨퍼런스에 참석하고자 함  
\* AIChE : 미국 화학공학 기관(American Institute of Chemical Engineers)
- 미국의 OSHA의 PSM 변화 움직임에 대해서 법령 개정 등에 대한 정보 공유 및 동향 파악함.
- 미국의 PSM, RMP, 위험성평가에 관련된 내용들에 대한 자료 공유함.

### 나. 기 간

- 출장 기간 : 2019. 4. 1.(월) ~ 4. 5.(금) [3박 5일]

### 다. 대상국가 및 방문기관 :

- 대상국가 : 미국 Louisiana주 New orleans, LA  
\* 개최 장소 : Hilton New Orleans Riverside, Chemin Royale
- 방문기관 : 미국 화학공학 기관(American Institute of Chemical Engineers)

### 라. 출장자 인적사항

| 분야   | 소속                 | 직급 | 성명  | 비고 |
|------|--------------------|----|-----|----|
| 공정안전 | 경북지역본부 화학사고예방부(구미) | 3급 | 권남호 |    |
| 공정안전 | 전문기술실 전문기술부        | 4급 | 황성훈 |    |

### 마. 세부 출장일정

| 일정         | 장소   | 수행내역                                                                                                                                         |
|------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| '19.4.1(월) | 출국   | ▪ 인천공항 → LA공항 → 루이암스트롱공항                                                                                                                     |
| '19.4.2(화) | GCPS | ▪ 각 Conference, symposium, Forum 등 참석(LOPA등)<br>▪ GCPS 발표자 사전 준비 및 검토 협의                                                                     |
| '19.4.3(수) |      | ▪ 각 Conference, symposium, Forum 등 참석(Human Safety 등)<br>▪ 미국 PSM 제도 변화 공유                                                                   |
| '19.4.4(목) |      | ▪ 각 Conference, symposium, Forum 등 참석<br>▪ 국내의 PSM 제도의 변천사 발표<br>- The Changes of PSM(Process Safety Management) System in Republic of Korea |
| '19.4.5(금) | 입국   | ▪ 루이암스트롱공항 → 아틀란 공항 → 인천공항                                                                                                                   |

## II 출 장 내 용

### 가. 주요 활동 내용

- 연구사례 주제 발표를 통한 화재·폭발 방지 대책 공유
  - 일 시 : '19. 4. 3.(수) 10:15 ~ 11:45
  - 장 소 : Hilton New Orleans Riverside - Chart A
  - 발표자 : 전문기술실 권남호 차장, 황성훈 과장
  - Session : Global Congress on Process Safety
  - 제 목 : 국내의 공정안전관리(PSM) 제도의 변천사(The Change of PSM System in Republic of Korea)[덧붙임1,2]
  - 발표내용  
국내의 공정안전관리(PSM) 제도의 정착 과정 공유 및 변천과정(1단계 ~ 3단계)을 설명하고 효과 및 효용성을 확인 후 발전방향을 제시함

○ 미국의 OSHA의 PSM 변화 움직임에 대해서 법령 개정 등에 대한 정보 공유 및 동향 파악함.

- 진행사항

[2013년04월] 미국 텍사스 주의 비료 저장 및 분류 설비사고에서 질산암모늄으로 대형 폭발화재사고 발생

[2013년08월] 오바마 정부가 공정안전관리 제도를 향상시키는 방안으로 미국 산업안전보건청(OSHA)에 **Executive Order (13650)**를 전달하였으며, 연방법(29 CFR 1910.119)의 개정에 대한 내용을 부각시킴 (정부에서 정책과 규정 최신화 요구함)

[2015년07월] 미국 산업안전보건청(OHSA)는 “RAGAGEP”에 규정의 강화에 대한 Clarification Letter를 발행함.

\* RAGAGEP (Recognized and Generally Accepted Good Engineering Practice)

[Present] 미국은 법을 개정하는 기간은 평균 **7년 정도** 걸린다고 함.

- 제도변화의 배경: 미국 텍사스 주의 대형 폭발화재 발생(2013년) 비료 저장 및 분류 설비사고에서 사고 발생하였으며, 사고발생 물질은 질산암모늄(Ammonium nitrate)이었으며, 이는 기존에 미국의 PSM 물질 중 누락이 된 물질로 사회적인 이슈가 컸음. 이 사고로 발생한 인명피해는 사망 (12명 소방관, 3명 주민) 부상 (260명)이며, 재산 피해는 가구 150가구, 학교 2개소, 병원, 공원 등임.

- 연방법(29 CFR 1910.119)에서 적용되지 않는 범위(현재) 소매시설, 점유하고 있지 않은 원격시설, 오일 및 가스 유정 시추 서비스 활동, 오일 및 가스 생산 시설, 탄화수소 (Hydrocarbon) 연료 저장, 상압 탱크 보관, 질산암모늄 (Ammonium Nitrate)

- Executive Order (13650)의 17가지 사항

- \* 대기저장탱크에 대한 엄격한 면제
- \* 오일&가스 시추 및 정비 포함 (현재 제외됨)
- \* 오일&가스 생산설비 포함
- \* 반응 위험 범위 확대
- \* 위험도가 높은 화학물질 목록 업데이트
- \* 추가 관리 시스템 요소
- \* RAGAGEP 결정 및 문서화 요구 사항
- \* RAGAGEP에 대한 업데이트를 평가해야 함
- \* 기계적 무결성 요구사항의 확장
- \* 변화의 조직적 관리
- \* 지역 대응자와의 비상 계획 조정
- \* 제3자 프로그램 컴플라이언스 감사 의무
- \* 폭발물 및 폭약 처리량
- \* 가연성 액체 및 스프레이 마감 표준 업데이트
- \* 질산암모늄을 덮은 화학물질로 포함
- \* 화학 소매 시설에 대한 강화 면제
- \* 위험도가 높은 화학물질의 한계량 및 농도 확대

## Recent Examples of RAGAGEP

- API RP-752 (2009) Facility Siting of Permanent Buildings
- API RP-753 (2007) Facility Siting of Portable Buildings
- API RP-755 (2010) Human Fatigue Prevention Guidelines
- ISA/IEC 62443 (ISA 99) Industrial Automation and Control System Security
- ANSI/ISA 18.2 (2016) Management of Alarm Systems *edition 2 just published*
- ANSI/ISA 84 (2004) Safety Instrumented Systems\* *IEC 61511 edition 2 published*

\* NFPA 85, 86, 87 and API RP-538, RP-556, application specific standards for Fired Heaters all contain linking clauses to ANSI/ISA 84

Prescriptive design standards are not being replaced, but industry is shifting toward inclusion of risk-based, performance standards as well

- 연방법(29 CFR 1910,119)의 14요소 (현재)

- \* 직원참여(Employee Participation)
- \* 공정안전정보Process Safety Information
- \* 공정 위험 분석(Process Hazard Analysis)
- \* 운영절차(Operating Procedures)
- \* 교육(Training)
- \* 계약(Contractors)
- \* 가동전 안전점검(Pre-Startup Safety Review)
- \* 기계적 무결성(Mechanical Integrity)
- \* 화기작업 허가(Hot Work Permits)
- \* 변경 관리(Management of Change)
- \* 불시조사(Incident Investigation)
- \* 비상 계획 및 대응(Emergency Planning and Response)

\* 준수 감사(Compliance Audits)

\* 무역 비밀(Trade Secrets)

### ○ 미국 자료 공유 (PSM/RMP Modernization Programs in California)

2012년 8월 이후, 안전 관리 시스템(SMS) 프로그램에 대한 다수의 기관(예: 프로세스 안전 관리(PSM), 위험 관리 프로그램(RMP) 및 관련 SMS 규제 요건)에 대한 중대한 변경이 제안되었다. 이 중 많은 부분이 OSHA 및 EPA의 PSM/RMP 현대화/확장 프로그램 내에서 구성되며, 연방 OSHA, 미국 EPA, 캘/OSHA, 화학 안전 위원회(CSB), 캘리포니아 비상 서비스 사무소(CalOES), 캘리포니아 EPA(CalEPA) 및 기타 기관에서 핵심 기술 및 규제 변경이 제안되고 있다. 이러한 SMS 규제 프로그램 현대화 이니셔티브의 일환으로, 2015년 9월 24일과 2015년 10월 26일 Cal/OSHA 및 CalEPA는 "보완을 위한 프로세스 안전 관리"(CalPSM-R) 및 캘리포니아 우발적 방출 방지(CalARP) 프로그램 및 2016년 3월 14일 제안된 규정에 대한 최신 업데이트를 발표했다.RMP(Risk Management Program) 규칙에 대한 제안된 업데이트. 연방 OSHA는 2013년 12월 "정보 요청"에 대한 응답을 아직 발표하지 않았지만, 여러 "해석서"에서 주요 요소를 다루고 있다.

이러한 프로그램에 대해 제안되고 있는 변경사항은 광범위하며, 현재 공식화 중이며, 여러 기관 간에 동기화되지 않았다. 본 논문의 초점은 관련 배경 정보, 제안된 변경사항 요약, 주요 기술 및 규제 과제를 해결하기 위한 팁 및 독자에게 효과적인 구현을 위한 "로드맵"을 제공하는 데 있다. 본 논문은 2016년 4월에 규제 환경을 다루기 위해 설계되었으며, 이 "이동 대상"을 반영하기 위해 정기적으로 업데이트될 것이다.

## ○ 미국 자료 공유 (COMMON DEFICIENCIES OF THE CALARP/RMP/PSM PROGRAMS AND AGENCY ENFORCEMENT ACTIONS)

최근 몇 년 동안, 미국 산업안전보건청(OSHA)과 미국 환경보호청(US EPA)은 모두 미국의 모든 유형의 시설에 대해 수행되는 검사 횟수를 증가시켰다. 캘리포니아 사고방출 방지 프로그램(CalARP) 및 네바다의 화학사고 예방 프로그램(CAPP)과 같은 주별 프로그램을 포함하여 기관들은 위험관리 계획(RMP) 및 프로세스 안전관리(PSM) 프로그램의 잠재적 결여 영역에 대해 보다 잘 인식하게 되었다.

또한 OSHA와 US EPA는 모두 PSM 및 RMP 프로그램 위반에 대한 집행을 늘리고 있다. 감사는 어떤 시설이나 운영 관리자도 견디고 싶어 하지 않는 것이지만, 일부 지침과 정보로 관리자들은 감사 중에 자신의 프로그램에 대해 더 편안하고 자신감을 느낄 수 있다. 본 논문은 OSHA와 EPA의 최근 시행 조치와 기관이 시행하고 있는 프로토콜 또는 요건에 대한 업데이트를 검토한다.

가장 일반적인 결점 중 하나는 특정 프로그램 요소의 기념일 또는 마감일을 맞추는 것이다. RMP/CalARP 제출물, 표준 운영 절차(SOP) 검토, 프로세스 위험 분석(PHA) 세션, 3년 준수 감사 등이 그 예다. 구현은 추적 및 검증하기 쉽지만(규제 기관의 감사를 위한 손쉬운 대상이 됨), 작업을 완료하는 것은 바쁜 안전/환경 조정자의 일일/주/월/연간 작업 일정에서 이해하기 어려운 부분이 될 수 있다.

예를 들어, RMP/CalARP 제출물의 마감일 및 제출 요건 충족에는 제출된 정보의 재확인(현재 센서스 인구, 민감한 수용체의 업데이트된 목록, 관리/인사망/책임 변화 등). 현재 또는 업데이트되고 승인된 모델을 사용한 수정된 분산 모델링이 필요할 수 있다. 마감일 외에, 마찬가지로 중요한 것은 프로그램에 책임이 있는 사람의 이름, 직함, 전화 번호와 같은 행정상의 변경과 비상 대응이다. 오래된 정보는 감사 중에 쉽게 발견된다.

SOP는 규정상 정확하고 최신이라는 인증을 받아야 한다. 변경이 필요하지 않을 수 있지만 SOP는 운영자 조치와 동기화되어야 하며 공통 편차 및 그러한 편차를 피하는 방법을 포함해야 한다. 시스템 작동에 관련된 모든 사용자는 명시적이고 명확한 지침/절차가 있어야 한다. 목표는 각 정확한 조치와 SOP의 개별 단계를 일치시키는 것이다. 사용 편의성과 참조를 위해 각 절차에서 설정점과 작동 매개변수를 식별해야 한다.

변경은 시스템에 변경이 발생하는 경우, 누군가 필요한 변경이 있음을 확인하거나 시설 운영이 변경되는 경우를 포함하여, 필요에 따라 이루어져야 한다. 검사 및 시험으로 인한 시스템 변경도 마찬가지로 중요하며 유지보수 및/또는 기계적 무결성을 준수하기 위해 충족해야 하는 마감일이 있다. 비상 정지 절차 책임을 개략적으로 설명하여 책임자를 적절하게 교육하고 비상 시 책임을 쉽게 참조할 수 있도록 해야 한다.

## 나. 성과

- 국제 학술대회에서 주제 발표를 통해 최신 국내·외 기술 동향 및 정보를 파악 및 공유함으로써 공정안전 제도 분야 등 국내·외 전문가와 네트워크를 구축하고 공단의 위상을 제고함
- 공정안전제도의 국제 동향, 선진 공정안전기술 및 기법 등을 지속적으로 습득함으로써 공단의 전문기술력을 강화하고 국내 중대산업사고 및 화학사고 예방에 기여함

## III 시사점 및 특이사항

- 국내의 PSM 제도의 변천사 중 두 개의 기관인 고용노동부

(MOEL)와 안전보건공단(KOSHA)의 시너지와 위험경보제 등의 제도에 대한 관심이 높음.

- 국외 동향 파악을 통한 국내 PSM 제도와의 비교 분석
- 미국 OSHA의 산업안전보건법 및 PSM 제도에 대한 변화 동향

## **V** **현물 수령 및 신고 여부**

- 수령 및 신고 여부

| 수령 여부 | 신고 여부 | 비고 |
|-------|-------|----|
| ( X ) | ( X ) |    |