

## PSM의 효율적 추진방안과 기대효과

강 순 중 · 유 철 진  
한국산업안전공단 화학공장위험관리실

Implementation and Benefits for Effective PSM  
Kang. S. J and YOO. C. J  
Korea Industrial Safety Cooperation, CCPS

### 서 론

산업안전과 보건을 발전시키고자 하는 제반 노력에도 불구하고 전 세계의 산업체에서는 매년 5천만건의 사고가 발생하고 있다. 근래에 들어서는 사고의 빈도는 점차 줄어들고 있으나 치명적인 중대 산업사고는 매년 2배씩 증가하고 있으며, 우리나라에서도 최근에 대형사고가 빈발하고 있고 산업재해로 인한 사망자수가 줄어들고 있지 않는 실정이다. 이와 같은 상황에서 전 세계 각국에서는 중대 산업사고를 예방하기 위한 제도적 장치를 마련하여 추진하고 있으며 ILO, OECD, UNEP와 같은 국제기국에서도 중대산업사고예방을 위한 기법을 개발하여 각국에 보급하고 있는 중이다. 우리나라도 '96년부터 공정안전관리제도(PSM)가 도입될 예정이므로 이의 효율적 추진방안과 기대효과 등에 관해 간략히 소개하고자 한다.

### 공정안전관리개요

중대산업사고 예방을 위한 공정안전관리 기법의 주요내용은

- 제조공정 관련 기술자료 및 도면을 체계화 하고
- 이를 바탕으로 위험성 분석 및 평가를 실시하며
- 안전운전절차·하도급 관리기준을 설정, 작업실수를 최소화하며
- 각종 설비의 안전성을 완벽히 유지토록 설계, 설치, 운전 및 정비기준을 제도화하여 실행에 옮기고
- 사고 발생시를 대비하여 피해를 최소화하기 위한 비상조치계획을 수립하여 실천하는 것이다.
- 이외에도 각종 절차와 기준을 지킬 수 있도록 전 종업원을 대상으로 교육·훈련을 정기적으로 실시하고
- 공정안전관리가 계획대로 추진되고 있는지 여부를 정기적인 자체감사를 실시하여 개선하는 것 등이다.

### 위험성평가

위험성평가는 다음과 같은 질문에 대한 해답을 얻기 위해 시행된다.

- 위험이 어떤 곳(공정·설비)에 있는가
- 위험이 있다면 사고 발생 가능성은 있는가
- 이 사고가 발생하면 피해는 얼마나 (어떻게) 되는가
- 이런 위험을 제거 또는 발생 확률을 감소시킬 수 있는 방안은 무엇인가
- 사고 발생시 피해를 최소화 할 수 있는 대책은 무엇인가

따라서, 각 공정의 복잡성, 특수성을 고려하여 기법을 선택하되, 그 기법에 따라 전문 기술자들이 설계도면이나 각종 자료로부터 하나씩 위험성을 분석하여 대책을 수립하여야 한다. 위험성 분석·평가 기법의 종류는

- 체크리스트 (CHECKLIST)
- 사고예상질문 분석 (WHAT-IF)
- 위험과 운전 분석 (HAZOP)
- 상대 위험순위 결정법 (DOW/MOND INDICES)
- 운전과 위험 분석 (HAZOP)
- 이상위험도 분석 (FMECA)
- 원인결과분석 (CCA)
- 사건수 분석 (ETA)
- 결합수 분석 (FTA) 등이 있다

### 공정설비의 완벽성

PSM에서 중요한 구성요소는 설계·설치 및 운전의 각 단계에서 공정설비의 안전성을 완벽하게 유지(MECHANICAL INTEGRITY) 하는 것이다. 여러가지 공정설비 중에서도 안전성이 완벽하게 유지되어야 하는 위험설비 또는 시스템으로서는,

- 위험물 취급 압력용기와 위험물 저장탱크 시스템
- 위험공정 내부의 펌프, 콤프레샤 등 동력설비
- 밸브를 포함한 배관 시스템
- 방폭설비 및 벤트 시스템
- 압력방출 및 벤트 시스템
- 비상정지 시스템
- 제어·경보·연동 시스템 등을 들 수 있다.

이와 같은 위험설비의 하나 하나는 공정안전에 절대적인 영향을 미치기 때문에 엄격한 안전기준(설계·설치·운전·보수 등)에 의해 관리되어야 한다.

#### 가. 설계기준

설계기준의 제정은 이들 위험설비들에 어떤 결함이 발생하면 공정안전에 대형사고 위험을 초래할 수 있기 때문에 엄격하게 적용되어야 하며, 아울러 위험물 방출을 원칙적으로 억제하고 방출이 불가피할 경우에는 엄격한 기준에 의해 방출할 수 있도록 하는 내용도 포함되어야 한다.

#### 나. 검사기준

위험공정 설비에 대한 검사 점검의 질이 확보되지 못하고 형식적인 검사가 된다면 이들 설비의 결함상태를 발견할 수 없게 되어 대형사고로 연결될 수 있다. 검사기준 내용에는 위험상태를 대상으로 한 검사기법(RISK BASED INSPECTION)과 결함상태(크기, 정도 등)가 각 설비의 안전성에 얼마나 영향을 미칠 것인가 등을 제시하는 기법(FITNESS FOR SERVICE)은 물론 비파괴 검사기법 등 가동 중에 검사하는 기준(ON-LINE INSPECTION)과 특정 설비의 잔존수명 예측기법도 포함된다.

### 다. 정비기준

설비의 안전성을 완벽하게 지속시키기 위해서는 정비, 변경, 교체 등을 수시로 행할 수 밖에 없어 이에 대한 기준이 필요하다.

정비 기준의 종류는

- 보수 용접 절차 (REPAIR WELDING)
- 예열·후열 처리방법
- 운전중 보수 (HOT TAPPING)
- 금속 재질 등 재료 선정
- 압력 방출 밸브 설정절차
- 부식 방지를 위한 정비지침 등이 포함된다.

### 라. 설비 안전과 교육

설비의 안전성을 완벽하게 유지하기 위해서는 각종 지침을 사업장 특성과 실정에 맞게 제정하여 실천하는 것이 기본적인 요구사항이므로 설비 운전원, 검사원, 정비원 등에 대한 교육이 필수적이다. 교육내용에는 제조공정, 위험성에 관한 사항, 해당 업무의 수행절차, 기준 등을 포함하여야 하며 정기적으로 교육을 실시하여야 한다.

#### 작업절차, 변경관리, 자체감사

### 가. 안전작업 허가

공정지역내 및 공정 인접지역에서의 화기작업(HOT WORK)을 할 경우에는 허가제를 도입하여야 한다. 이는 사업장에서 정한 절차에 따라 위험성여부를 확인하고 필요한 안전조치를 하여야 하며, 이에 대한 이행여부를 안전부서 책임자가 반드시 확인할 수 있도록 규정해야 한다.

### 나. 변경관리

사업장에서 원료, 공정, 장치, 운전절차 및 기준을 변경할 경우 이와 같은 변경을 관리하기 위한 절차 (도면 수정, 변경후 작업절차 등)를 제정한 후 실행에 옮겨야 한다. 그리고 이와 같은 변경계획과 내용, 그리고 변경 후의 변화된 작업 절차와 기준을 반드시 변경설비의 시운전 전에 철저히 교육을 시켜야 한다.

### 다. 사고조사

사업장에서 사고가 발생할 경우에는 그 원인을 조사하고 재발방지를 위한 대책을 수립하여 개선하는 노력이 끊임없이 이루어져야 한다. 특히 화재·폭발·위험물 누출사고를 포함하여 이런 사고가 날 뻔했던 사례와 이상 운전상태가 되었던 사고에 대하여 사업장에서는 원인을 조사하도록 제도화하여야 한다. 사업장에서는 사고조사 전담자(부서)를 지정하여야 하며, 전 부서는 사고발생시 사고조사 전담자에게 자동적으로 보고하고 사고조사 후에는 개선사항 실행여부를 지도 감독할 수 있도록 제도화가 필요하다.

## 라. 자체감사

사업장 스스로가 PSM 실행 실태와 효과를 측정·평가하는 일은 대단히 중요하다. 자체 감사팀은 PSM 실행에 있어서 문제가 있는 있는 공정 또는 부서를 찾아내고, 공장장 또는 경영주에게 그 원인과 개선방안을 보고함으로써 PSM이 원활히 운영되도록 공장장을 보조하는 기능을 갖고 있기 때문이다. PSM제도도 제도 그 자체가 중요한 것이 아니고 실질적으로 실천하여 그 효과를 거양하는데 목적이 있기 때문에 자체 감사는 철저히 이행되어야 한다.

### 비상시 조치 계획

위험성 평가를 철저히 하고 각종 안전기준 및 절차를 제도화하여 실행하며, 설비에 대한 안전성을 완벽히 유지하게 되면 사고발생 가능성은 현저히 줄어들 것이다. 그러나 사고발생 확률이 근소할지라도 우리가 예기치 못한 상황과 원인에 의해 사고가 발생할 수 있다. 위험물을 취급하는 공정에서는 사고는 화재·폭발·위험물 누출 등 대형사고로 이어질 수 있고 이로 인한 인적·물적피해가 막대할 수 있기 때문에 비상조치 계획 수립이 절대적으로 필요하다.

비상 조치계획에 포함되어야 할 최소한의 내용은

- 비상대피 절차와 비상대피로 지정 및 표시
- 비상시 핵심설비 운전원의 비상운전 및 조치 절차
- 비상 대피후 모든 종업원의 업무와 행동 절차
- 비상시 관련기관 보고 수단·절차 등 통신 체계
- 비상시 총괄 지휘조직·장비 활용 등 체계

특히 이와 같은 계획은 실행할 수 있는 조직과 인력, 그리고 장비를 확보하고 자체적으로 정기적인 훈련을 실시하는 것이 기본적인 사항이다.

### 결 론

PSM 제도에 의해 요구되는 주요 업무는 세가지로 대변할 수 있다.

- 각종 절차·지침·기준을 제·개정하여 체계화 시키는 일
- 종업원들에게 PSM 제도·각종 절차·기준을 교육시키는 일
- 위험공정설비를 진단·검사하여 개선하는 일

PSM을 시행함으로써 다음과 같은 효과가 나타난다.

- 작업 생산성 (WORKER PRODUCTIVITY) 향상
- 재산 손실 사고 (PROPERTY DAMAGE)
- 생산품 손실 (LOST PRODUCTION) 감소 (조업기간 증가)
- 작업자의 배치전환 (EMPLOYEE TURNOVER) 감소

또한 경제적 이익 외에도 중대산업사고 예방으로 인한 막대한 간접적인 경제적 손실방지, 환경오염 감소의 효과가 있으며, 이외에도 작업장의 안전·보건이 향상됨으로써 보이지 않게 산업체의 경쟁력 강화, 기업활동의 활성화 등에 기여하고 있다.