

小規模 工場의 PSM 遂行 戰略

이 글은 고도의 위험한 화학물질이 OSHA(미국 노동부 안전보건청) 공정안전관리(PSM) 규정(29 CFR 1910.119)에 명시된 한계량 이상으로 저장, 사용, 반응 혹은 이송되고 있는 소규모 화학공장이나 제조 시설을 현재 운영하고 있는 사람들에게 공정안전관리면에서 도움을 주고자 하는 것이다.

많은 사람이 어떻게 하면 그 규정의 기본 의도를 만족시킬 수 있을지 당혹해하고 있다. 다수의 소규모 회사에서는 규정의 실행은 말할 것도 없거니와 그것을 이해하는 것도 어려워하고 있다. 이하의 내용은 그와 관련한 수행전략을 제시한 것이다.

첫번째 해야 할 일은 당신의 공정이 그 규정의 적용범위에 해당되는지를 결정하는 것이다. 모든 공정(작업처리를 위한 hard-piped 창고 포함)설비에 대하여 그 규정의 부록 A에 실려있는 한가지 이상의 물질이 한계량 이상으로 존재하는지를 당신 스스로 확인해서 결정할 수 있다. 그렇지 않으면 제삼의 전문가나 전문단체로부터 조언을 구하여 결정할 수 있다.

1. PSM 구성요소

규정은 세부적으로 14가지 구성요소에 대해 다루고 있다. 근로자 참여, 공정안전정보, 공정위험평가, 운전절차, 교육훈련, 외주업체 관리, 시운전 전단계 안전검사, 기계설비의 안전성 확보, 변경관리, 화기 작업허가, 사고조사, 비상계획 수립 및 대응, 이행감사와 비밀유지.

해당범위의 결정은 주로 고도로 위험한 화학물질의 지정수량 이상 저장 및 사용에 근거하기 때문에, 확실한 한가지 준수방법은 화학물질의 양을 한계량

미만으로 유지하는 것이다. 또다른 방법으로는 현재 사용중인 화학물질을 등록되지 않은 덜 위험한 화학물질로 대체하는 것이다.

위의 두 방법이 불가능할 경우, 공정위험관리 프로그램 수립하여야 한다. 규정의 목적은 독성, 반응성, 인화성 또는 폭발성 물질의 대형 유출을 방지하거나 그에 따른 결과를 최소화하는 것이다. 이것이 당신 프로그램의 목적이 되어야 한다.

OSHA가 기대하는 바는 경영자가 양호하게 문서화된 공식 프로그램을 세워서 그와 관련된 모든 면에 대하여 서면으로 상세히 기술하는 것인데, 업무담당 책임자와 다양한 milestones(문제)의 처리를 위한 목표 일시 등이 이에 포함된다. 경영자는 조업에 의하여 근로자, 지역주민 또는 환경이 위험에 과도하게 노출되지 않을 것을 명확히 천명하여야 한다.

운전자로 하여금 본인에게 영향을 미칠 수 있거나 본인이 사고를 일으킬 수 있는 공정의 안전과 제어에 직접 참여케 하여야 한다. 또한 시방서, 설비 목록과 시험 및 검사 성적서 등의 모든 문서를 접근 용이한 장소에 보관토록 하여야 한다.

2. 공정안전 정보

공정안전 정보는 어떤 한 공정의 안전운전에 필요한 기본적인 내용을 담고 있어야 한다. 필요한 정보 및 자료의 양은 공정의 규모, 복잡성 및 노후정도에 따라 다를 것이다. 당해 공정별로 최소한 다음 사항을 실천토록 한다.

- 사용되는 원료별 화학·물리적 특성 및 반응성 데이터의 작성(물질 안전 데이터 슈트가 기타 정보원으로 사용될 수 있다)

- 공정 기술(記述)
- 배관, 용기, 밸브 및 건설자재와 같은 기타 관련 자료가 나타나 있는 배관 및 계기도면이나 공정도의 작성.
- 정상 혹은 비정상의 유량, 온도, 압력 및 기타사항에 관한 자세한 기술.
- 이탈 결과의 서면기록
- 설비, 계기, 릴리프 시스템, 건설자재 및 기타 장치의 선정을 위한 설계기준 제공

이탈 결과와 같은 일부 정보는 외부 연구소의 연구 혹은 시험을 필요로 할 수 있다. 또한 배관 및 계기도면과 같은 정보 및 자료는 현장에서 개발해야만 할 수도 있다.

이러한 정보가 항상 최신사항을 담으면서 적정히 구성되고 유지되며, 모든 근로자에게 전달될 수 있도록 하는 관리 시스템을 개발하고 시행토록 한다.

3. 위험공정검사

규정은 다중 공정 공장에 대하여 최소 5년 주기로 각 위험공정에 대하여 공식적인 검사를 요구하고 있다. 전체 공정의 25퍼센트에 대한 최초 검사가 1994년 5월 26일까지 완료되었다고 하면, 다음 25퍼센트가 다음해에 검사되어야 하고, 이런식으로 나머지 부분에 대해서도 진행되어야 한다. 그렇지만, 단 하나의 공정만 존재한다고 하면 재검사는 5월 26일까지 완료되었어야 한다. 모든 신공정은 운전 이전에 검사해야 한다.

검사의 주 목적은 중대 재해를 초래할 수 있는 위험 및 노출은 커버하지 않는 것이어야 한다. 검사 팀의 요원은 운전자, 정비 책임자, 공정기사, 보건안전 책임자와 기타 검사에 도움이 되는 사람들로 구성되어야 한다. 적절하거나 필요하다고 판단될 때, 정량적 위험평가를 수행하도록 하는데, 이에선 확률 연구 및 결과 분석이 포함되도록 한다.

검사 수행과 관련하여 선택된 방법을 지키도록 하고, 검사시에 적어도 다음 항목을 고려해야 한다.

- 건설자재 및 드레인
- 운전절차와 코드 및 기준 이행 상태

- 운전 제어 및 모니터링용 설비 및 장비
- 공장 부지 위치
- 전기설비 방폭 지역
- 관리 및 인적 요소
- 설비 규격 및 상태
- 경보 시스템 및 안전 장치

4. 교육훈련

교육훈련 또한 공정안전관리에서 중요한 부분을 차지한다. 그래서 공정에 참여하는 모든 근로자들이 당해 공정의 기술, 위험성 및 정상/비상 운전 절차를 충분히 알 수 있도록 하여야 한다.

근로자의 교육훈련, 시험통과, (비)정상적 상황에서의 직무기능의 숙지 등에 관한 내용을 문서로 기록한다. 보수교육을 3년마다 받게 한다.

고도로 위험한 물질을 저장, 취급, 사용 혹은 생산하는 시설에서 운전조작, 유지관리, 정비 혹은 안전관리를 행하는 외주업체 직원들에 대하여 적절한 교육훈련을 실시하여 공장 안전규칙과 관련된 비상조치절차를 숙지할 수 있도록 해야 한다.

외주업체에 공장 작업 허가를 내리기 전에,

- 그들의 안전수행능력을 평가한다.
- 그들에게 해당공정과 관련된 모든 위험을 알려주고, 비상대응 계획을 설명해준다.
- 그들의 해당공정에서의 출입통계에 관한 지침과, 질병이나 부상을 기록하기 위한 일지제도를 제정한다.

외주업체의 의무로서,

- 직원 각자의 임무에 대한 교육훈련과, 공정 위험 및 비상대응 계획에 대한 직원교육의 문서기록
- 직원으로 하여금 공장의 안전 규칙 및 지침을 준수케 함.
- 발견되는 위험이나 그들에 의해 해당공정 작업 현장으로 유입되는 위험의 고지

5. 시운전 안전검사

시운전전 안전검사의 목적은 위험물질이 신설 혹은 변경된 공정으로 유입되기 이전에 최종 확인하는 것이다. 운전 이전에 다음 사항이 이루어졌는지를 확인한다.

- 설비가 설계규격대로 되어 있다.
- 모든 설비는 정확히 시공되었으며, 설계기준과 부합된다.
- 적절한 안전 절차 및 대책에 대한 검토 및 문서화가 완료된 다음 시행되고 있다.
- 명확하게 표현되어 문서화되고 최신 정보를 담고 있는 운전절차가 수립되어 있다.
- 모든 문서에는 최신 개정사항이 반영되어 있다.
- 근로자가 비상대응 절차를 숙지하고 있으며, 운전 및 작동절차에 대한 교육을 받았다.

6. 변경관리

변경관리의 중점 문제는 변경후 공정이 변경전 공정과 동등하게 안전한가 하는 것이다. 최소한 공정기술, 시설 및 인원의 변경내용을 구체적으로 기술해야 한다. 매년 변경관리 절차에 대한 감사를 실시한다.

변경의 계획에서 실행까지의 전개과정은 다음의 순서를 따른다.

- ① 변경을 요청한다. 변경에 대한 기술적 근거, 보건안전면에서의 영향 및 승인의 허가정도
 - ② 요청을 검토한다. 위험평가를 실시하고, 변경에 대하여 요청되는 검토수준 및 변경승인의 허가수준을 결정한다.
 - ③ 변경된 공정의 조업을 개시하기 전에 공정관리 정보와 운전 및 유지관리절차를 보완개정하여야 하고, 모든 관련 종업원에 대한 교육훈련 실시와 이해상태를 확인한다.
 - ④ 안전검사를 실시한 후에만 조업을 개시하고, 필수적인 안전대책 또는 활동이 먼저 실행되게 한다.
 - ⑤ 위험 물질의 방출을 일으킨, 혹은 일으킬 수도 있었던 사고의 보고 및 조사 방법을 개발한다. 아울러 비상대응 계획을 수립하고 시행한다.
 - ⑥ 최소 3년 단위로 공정안전관리 프로그램을 공식 감사한다. 프로그램의 효과성 및 공장의 준수상태를 평가한다. 정식 조사결과를 문서로 작성하고, 최소 2년 동안 감사보고서를 보관한다.
- 이상의 방법을 따른다면 별다른 어려움을 느끼지 않을 것이다. 그러나 아직도 공정안전기준의 준수방법에 당혹감을 느낀다면, 자격을 갖춘 많은 컨설턴트 및 전문 기관과 협의하도록 한다. ☹

PSM Overview

■ PSM(Process Safety Management)의 정의

위험한 화학물질이나 에너지의 제어 또는 사고 예방을 위한 실무상의 문제 즉, 공정의 원리와 적용절차 등에 관한 일련의 과정으로서, 기술·관리시스템·휴먼에러·외부의 영향 등이 중점 분야가 된다.

■ PSM의 주요 대상 : 화학공장의 화재 및 폭발사고, 독성물질의 누출

* 화학플랜트의 역사적 3대 사고

| 사고일자 | 발생장소 | 사고물질 | 피해규모 |
|-------------|------------------------|--------------|---------------|
| 1974. 6. 1 | Flixborough, Nypro사(伊) | Cyclo-hexane | 사망 28, 부상 36명 |
| 1976. 7. 10 | Seveso, Icmesa사(英) | Dioxine | 22만명 이상 인명피해 |
| 1984. 12. 2 | Bhopal, Union사(인도-美) | MIC | 3,000명 이상 사망 |