한국산학기술학회논문지
Vol. 8, No. 5, pp. 1289-1299, 2007

규정수량사업장의 공정안전관리제도 개선

정종수[1], 김연희[2*], 김동진[2], 이윤형[2]

A Study on Improvement of Process Satety Management System in Threshold Quantity Site

Jong Soo Jung[1], Yeon Hee Kim[2*], Dong-Jin Kim[2] and Yun Hyung Yi[2]

요 약 국내 화학 산업의 고도화는 보다 크고 많은 시간을 필요로 하는 안전사고 발생의 경향을 나타낸다. 그러한 사고의 증가와 예방을 위해 화학공장에서 공정안전관리제도가 사용되고 있으며 이 연구에서는 공정안전관리제도의 현장 적용과 실행에 대한 영향을 조사하였다
그 결과로서 공정안전관리제도는 중·소규모 사업장에서 조직의 관심 부족 등으로 효과적인 결과를 얻지 못하고 있다. 자율적 제도로서의 정착과 재해를 예방하기 위한 공정안전관리제도의 효과적인 실행을 위해, 그것은 정부의 적극적 지원과 실행이 포함되어야 하며 무엇보다도 제도의 개선을 위한 새로운 프로그램의 적극적인 교육과 지속적인 개발이 있어야 한다.

Abstract As higher on the industrialization of chemical factories in Korea, it shows a tendency that safety accident happens more times and is bigger on its size. For preventing from and decresing such accident, PSM (Process Safety Management) system has used in chemical factories. Though it is recognized that PSM is sutable and effective for only a intensive system technically, it could be difficult to apply to all of factories, actually. This study was proceeded for investigating the effect and problems on the application and performanance of PSM into the threshold quantity site and suggesting how for improvement. The results are as followed; PSM system was not used effectivelly in the threshold quantity site of medium and small-sized enterprises because of the shortage of experts and the decrease of interest as a deregulation. As the effective performanace of PSM for preventing from industrial accident in threshold quantity site and for sattling as self-system easily, it was concluded to get an active support from the concerned government. First of all, new progrems to improve PSM should be developed continually and the progrems should be educated extensively.

Key Words : PSM, SURVEY, CHEMICAL FACTORY, PREVENTION

1. 서론

우리나라는 1960년대 이후 중화학 공업을 중심으로 발전을 거듭하였으나 설비의 대형화, 사용물질의 다양화, 사용량의 증가에 따른 화재·폭발·누출사고 발생이 증가되고 있다. 실제 1989년 10월 전남 여천공단 사업장에서 작업자 미숙으로 압출기가 폭발, 23명 사망 20여명이 중상을 입고 주위 2km 반경 내 피해 발생을 시작으로 2003년 10월 3일 여수 호남석유 화학공장 폭발사고까지 사고는 발생빈도와 그 규모면에서 점차 대형화 되고 있다.[1)]

이러한 화학공장은 고도의 기술 집약적 장치산업으로서 여러 종류의 화학물질을 원료, 중간제, 첨가제, 용제 및 제품의 형태로 사용, 취급, 및 저장하고 있으며 보유량이 많고 시스템이 복잡하여 위험물의 누출 또는 화재·폭발과 같은 사고가 발생할 경우 공장내부 근로자뿐만 아니라 공장 인근의 주민 및 환경에까지 막대한 영향을 끼치게 된다. 이에 따라, 국제노동기구(ILO) 에서는 해당 산업 활동을 하는 과정에서 비정상적인 상태의 결과로 인해 공장내외, 인근까지 피해를 미치는 사고라 규정하고 있는바 PSM제도는 공정에 있을 수 있는 모든 위험을 찾아내어 이를 기초로 위험을 제거 또는 관리하는 모든 안전관리 이론 및 그 적용이라고 할 수 있다. 즉 중대 산업

[1]현대에너셀(주)
[2]호서대학교
*교신저자: 김연희(kimyh@office.hoseo.ac.kr)

사고를 야기할 가능성이 큰 유해·위험설비를 보유한 사업장에 대한 공정안전자료의 관리, 유해·위험설비에 대한 위험성평가, 안전운전계획 및 비상조치계획수립 등에 관한 사항을 기록한 공정안전 보고서를 작성하고 이를 근본으로 이행토록 함으로써 중대재해 예방과 사업장의 자율적인 사고예방을 구축하기 위한 제도이다.[2~5]

이에 노동부는 1992년부터 선진국의 중대산업사고예방 제도를 표본으로 연구하여 1995년 1월 5일 산업안전보건법을 개정, 공정안전관리 (Process Safety Management: 이하 PSM)제도를 도입하여 시행하고 있다. 그러나 시행결과 본 제도는 적용대상물의 한계성 및 타 규제와 중복성 등의 문제를 가져 IMF 이후 기업의 자율적인 안전관리체제로 변모시키려고 규제를 완화하는 방향으로 노력하고 있으며 또 실제 그렇게 변하는 추세이다.

하지만 PSM제도 대상에 있어서 본 제도를 법제화 할 당시 공정안전보고서 제출대상 적용에 대통령령이 정하는 유해·위험설비 7가지의 처리업종 이외에 그 수량을 한정하여 제출 대상에 포함하는 것으로 인해 PSM제도 시행에 문제점이 발생 되었다고 볼 수 있다. 이들 규정수량 사업장에서의 공정안전관리는 법적 적용 대상에 국한된 설비만을 대상으로 하는 문제점을 야기하여 전 산업분야의 관점에서는 그 효과가 미진하다고 판단되며 그 외 규정수량사업장에서의 PSM제도는 지속적인 관리와 제도미비로 인해 전 산업의 약 70%를 차지하는 대상 사업장의 형식적인 시행을 유도하고 있는 실정이다.[6~9] 따라서 규정수량사업장의 공정안전관리 활성화를 위한 구체적인 관리와 제 3자의 객관적인 자료 분석이 필요하고 이를 기초로 공정안전관리의 효과분석을 통하여 규정수량사업장의 문제점을 도출하고 또한 그 문제점에 따른 효과적인 공정안전관리의 실시방법과 개선방안을 제시하여 해당 사업장에서 실질적인 재해예방에 기여 할 수 있도록 하고자 한다.

본 연구에서는 우선 우리나라 공정안전관리 보고서 작성대상 업종의 사고내용과 관리형태, 방법, 제도 시행효과 등을 고려하여 문제점을 파악하고 규정수량사업장을 중심으로 해당 업체의 안전관리자 및 공정안전관리 추진 관련자에게 설문조사를 실시하였다. 설문조사에서는 사업장의 공정안전관리제도에 대한 만족도 조사와 공정안전보고서 작성에 대한 활용과 본 제도의 재해예방 효과에 대해 분석하였으며 또한 설문조사를 통하여 얻은 자료는 통계적으로 심층 분석하여 규정수량사업장에서의 문제점을 분석하고 그 결과를 토대로 개선방안과 효율적인 실시방안을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

규정수량사업장의 활성화 분석에 관한 설문조사는 전국의 모든 규정수량 대상 사업장의 PSM 관련자를 대상으로 실시하였다. 해당 사업장이 전국 각지에 분포되어 있고 그 수가 한정되어 있는 관계로 2007년 1월부터 2월 말까지 약 2개월간의 기간동안 대상업종 데이터를 수집하여 다시 1개월간 전자우편으로 설문지를 배포 및 수거하였으며 총356부의 설문조사를 시도하여 이중 유효설문지 수는 120부로 집계 되었다. 설문조사는 전자우편으로 발송 후 수거율을 높이기 위해 전화통화를 실시하여 다시 전자우편으로 회수하였으며 선행 연구 검토결과에 의한 사업장의 일반적인 현황을 조사하는 문항과 화학물질 취급사업장의 사고위험 특성에 관한 문항, 공정안전보고서 작성에 관한 문항, 공정안전제도 적용범위와 관련한 문항, 그리고 공정안전보고서에 대한 각 사업장의 이행수준을 분석하기 위한 조사를 실시하였다.[10~12] 설문조사 항목은 사업장의 일반현황, 사고위험의 특성, 공정안전보고서의 작성, PSM제도의 적용범위 확대 · 축소 의견, 이행수준 상태를 묻는 질문으로 구성된 총 5가지의 대 분류로 구성되어 있으며, 설문조사 결과에 대한 자료는 각 항목의 백분율(%)을 구하여 항목별로 비교하여 분석하였고, 항목의 응답결과에 따른 문제점 파악과 통계적인 분석을 실시하여 설문조사에 대한 과학적인 분석을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 화학물질 취급 사업장의 사고위험 특성

사업장에서 발생할 수 있는 사고 중 가장 치명적이라고 생각되는 사고의 형태는 화재 · 폭발 유형이 56%, 단순화재 11%, 협착 9% 순으로 화재 · 폭발 및 단순화재가 응답의 절반을 넘는 것으로 나타났다. 이는 화학물질 취급에 의한 규정수량사업장의 PSM 담당자로서 사고 발생 시 그 심각성과 중요성을 인식하고 있다고 할 수 있다. 그리고, 치명적인 사고형태를 야기할 수 있는 것들에 대한 의견은 여러 항목 중 화학설비 27%, 유해 · 위험 화학물질이 24%, 압력용기, 전기설비 각각 12%로서 화재 · 폭발에 기인하는 유형을 지적하고 있어 화학물질과 관련한 사고의 대형화에 대한 심각성을 인식하고 있는 것으로 나타났다.

치명적인 사고형태의 발생원인으로서 가장 가능성이 높다고 생각한 것은 생산 공정의 결함 21%, 설비유지 · 보수의 결함 16%, 그리고 관리시스템의 결함, 안전장치 및 방호장치 결함이 각각 14%로 나타났다. 화학물질을

취급·사용·제조하는 사업장은 화학물질을 취급하지 않는 사업장보다 안전관리수준이 높아야 한다고 생각하는 사업장은 67%로 과반수를 차지했다. 그 이유는 화학물질에 의하여 사고 발생시 대형사고를 유발할 가능성이 매우 높기 때문으로 판단된다. 설문조사에서 공정안전보고서의 작성·이행제도가 사업장의 중대산업사고를 예방하는데 효과적인 제도라고 생각하는가에 대하여는 '사업장의 이행수준에 따라 다르다' 가 64개소(53.3%), '그렇다' 가 52개소(43.3%)로서 사업장에서 사고 예방을 위하여 공정안전보고서의 작성·이행을 충실히 한다면 사고를 예방하는데 효과가 있다는 긍정적인 평가가 나와 PSM제도 자체로서의 효과와 중요성을 인식하고 있는 것으로 나타나 고무적이라 할 수 있다.

3.2 공정안전보고서의 작성에 관한 사항

설문조사에서 공정안전보고서 작성대상 단위공장의 수를 묻는 질문에 대한 답변은 1개 단위공장이 68개소(57%), 2개 단위공장이 16개소(13%)로 나타났는데 이는 LNG 취급 사업장과 개별적 물질수량은 법적 규정치 미만이지만 여러 화학물질의 사용에 따른 환산공식 부여에 의해 PSM 대상 사업장이 되어 1개의 단위 공정이 가장 많은 것으로 판단된다.

PSM 대상 사업장의 작성 연도를 묻는 항목에는 [표 1] 과 같이 제도시행 96년도에 최초 작성이 많았으며 그 수가 점차 감소하다가 2001년과 2004년에 마지막 작성을 한 사업장이 많이 차지하였다. 결과적으로 법적 규제가 시작된 '96년 이후 약 2-3년간 많은 사업장이 작성하였으나 법적 규제가 완화되면서 공정안전보고서를 작성하는 사업장이 줄어드는 것으로 나타났다.

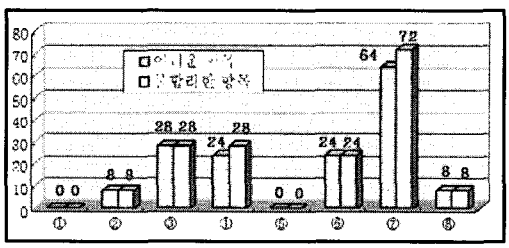
표 1. 보고서 작성 현황

구 분	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
최초	8	32	20	16	16	4	16	0	8	0
마지막	0	12	4	16	12	16	16	4	8	32
계	8	44	24	32	28	20	32	4	16	32

공정안전보고서의 작성 방법을 보면 컨설팅사에 용역을 주고 사업장 관계자 참여가 60개소(49%), 사업장 내 전문가로 PSM 팀을 구성하여 작성이 40개소(32%), 사업장 내부인력 만으로 작성이 24개소(19%)로 나타났으며 사업장 규모에 따른 분포의 차이는 없었으며 내부인력의 활용과 컨설턴트사의 활용도가 비슷하게 나타났다. 이는 사업장의 기술력 부족과 시설에 관련한 설계도면 등의 부족으로 절반의 사업장이 컨설턴트사에 의뢰하고 사업장내 담당자가 참여하는 방법을 채택하는 것으로 판단된다. 대상 사업장별로 1개소의 단위공정에 대한 공정안전보고서를 작성하는데 소모된 비용은 평균 약 300만원 정도이고, 컨설팅사에 용역을 의뢰한 경우는 평균 약 1,500만원 정도로 나타났다.

설문조사에서 공정안전보고서를 작성하는데 보고서 항목 중 가장 유용하게 느꼈던 항목은 공정위험성평가서의 작성이 52명(37%), 안전운전계획서의 작성이 48명(34%)으로 가장 많은 분포를 나타냈는데 사후 대책보다는 사전에 위험성이나 운전계획을 세우는 사전 대책이 더욱 필요하다는 판단 때문인 것으로 생각되며 전문성이 다소 떨어지는 담당자에게는 현장관리에 반드시 필요한 규정과 지침을 마련하는 계기가 된다는 점에서 대단히 유용하다고 판단된다. 공정안전보고서 작성 및 심사 완료 후 자료의 지속적인 보완·활용 정도를 묻는 사항에서는 최신의 자료를 확보하여 보완하고 활용하고 있다는 답변이 56명(47%), 기관점검 등 특별한 경우에만 보완작업을 한다는 사항과 최초 작성된 공정안전 자료뿐이다 라는 답변이 64명(53%)로 컨설팅사에 의뢰하여 보고서를 작성한 쪽에서 자료의 활용이 미진한 것으로 나타났는데 이는 너무 많이 컨설팅사에 의존하였기 때문에 사업장의 관계자들이 자료의 확보 및 활용에 어려움을 겪기 때문으로 판단된다. 공정안전보고서 내용 중 작성시 어려웠다고 생각되는 항목과 불합리하다고 판단되는 항목에 대해 공정안전자료, 공정위험성평가서, 안전운전계획, 비상조치계획을 세부적으로 제시하였다.

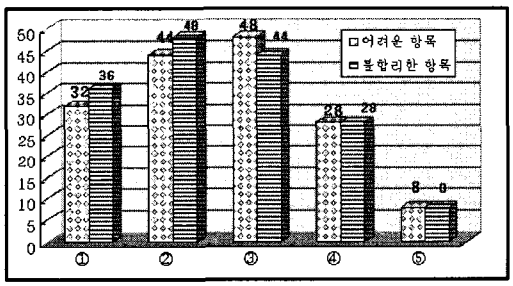
공정안전자료에서는 [그림 1] 와 같이 위험설비의 안전설계·제작 및 설치관련 지침서 내용이 가장 어렵기도 하고 불합리한 항목으로 답변했다. 그 이유는 중소기업 특성상 기존설비의 안전과 관련한 기술사양과 도면 등의 관리가 전무하다고 판단된다.



공 정 안 전 자 료
① 유해·위험물질의 종류 및 수량
② 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료
③ 유해·위험설비의 목록 및 사양
④ 유해·위험설비의 운전방법을 알 수 있는 공정도면
⑤ 각종 건물·설비의 배치도
⑥ 방폭지역 구분도 및 전기단선도
⑦ 위험설비의 안전설계·제작 및 설치관련 지침서
⑧ 무응답

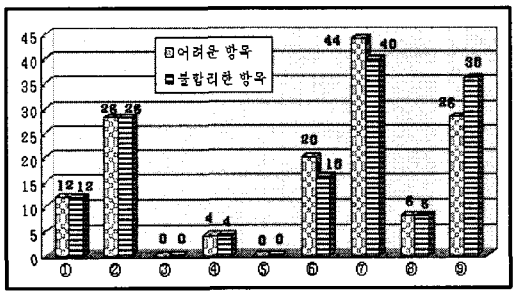
그림 1. 공정안전자료 부분

공정위험성평가 부분의 설문조사는 [그림 2] 과 같이 전체적으로 고르게 선택되었으나 어려운 항목으로는 공정 특성에 적합한 위험성평가기법의 선정이, 가장 불합리하다는 항목은 사고빈도 및 피해최소화 대책 수립으로 나타났다. 그 이유는 해당부분의 사항은 고도의 화학적 기술이 요구되는데 그만큼의 전문성을 지닌 관리자가 부족하기 때문이다.



공 정 위 험 성 평 가
① 잠재되어있는 공정위험의 특성
② 사고빈도 및 피해최소화 대책 수립
③ 공정 특성에 적합한 위험성평가기법의 선정
④ 위험성평가를 위한 전문가 확보
⑤ 무응답

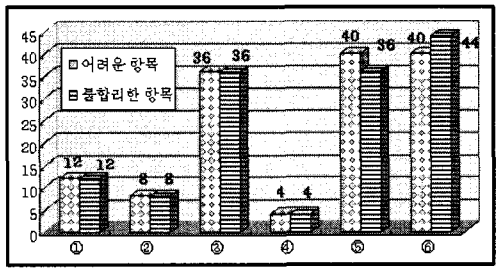
그림 2. 공정위험성평가 부분



안 전 운 전 계 획
① 안전운전지침서
② 설비점검·검사 및 보수·유지계획 및 지침서
③ 안전작업허가
④ 도급업체 안전관리계획
⑤ 근로자 등 교육계획
⑥ 가동전 점검지침
⑦ 변경요소 관리계획
⑧ 자체감사 및 사고조사계획
⑨ 무응답

그림 3. 안전운전계획 부분

안전운전계획 부분에서는 [그림 3]와 같이 가장 어려운 항목과 불합리하다고 생각하는 항목이 변경요소 관리계획을 가장 많은 선택하였다. 참고로 응답하지 않은 수도 많아 안전운전계획 부분은 일반 안전관리와 큰 차이가 없어 공정안전보고서 작성 중에 큰 문제가 없는 항목으로 생각되며 소규모 사업장의 특성상 인원의 부족 및 관련 부서와 유기적인 협조가 미흡한 이유로 변경요소 관리계획에서 현실적 관리가 이루어지지 못하고 있는 것으로 판단된다.



비 상 조 치 계 획
① 비상조치를 위한 장비, 인력 보유현황
② 사고발생시 각 부서, 관련기관과의 비상연락체계
③ 비상조치를 위한 조직의 임무 및 수행절차
④ 비상조치계획에 따른 교육계획
⑤ 주민홍보계획
⑥ 무 응 답

그림 4. 비상조치계획

비상조치 계획에서는 [그림 4] 에서와 같이 비상조치를 위한 조직의 임무 및 수행절차, 주민홍보계획 등이 다수 답변하였으며 응답하지 않은 수도 많았다.

이는 조직의 유기적 운영의 어려움과 우리나라 국민정서상 NIMBY(NOT IN MY BACK YARD) 현상이 만연한 상황에 사업장의 문제점을 주민들에게 홍보한다는 것이 어려운 점으로 생각된다.

3.3 공정안전보고서 제도의 적용범위(제출·심사와 관련)

중대산업사고를 줄이기 위해서 PSM제도의 적용대상을 확대 · 축소하는 의견을 묻는 설문에 대하여 현행제도의 내실을 기하면서 점진적으로 확대 의견이 36명(30%), 필요한 사업장에 대해서만 한정적으로 확대 의견이 32명(27%)으로 확대하는 의견이 과반수임을 보였다. 본 연구 핵심인 유해 · 위험물질의 규정수량 종류의 세분화 의견에 대한 응답은 [그림 5] 과 같이 필요한 물질에 대해서만 한정적으로 세분화하여야 한다가 56명(47%)로 소극적 의견이 미국, 유럽 등 선진국 수준으로 세분화 해여야 한다는 28명(23%)의 긍정적인 응답의 2배를 나타내어 현 PSM제도에 대한 소극적인 자세와 함께 본 제도에 대하여 부담을 느끼고 있음을 알 수 있다.

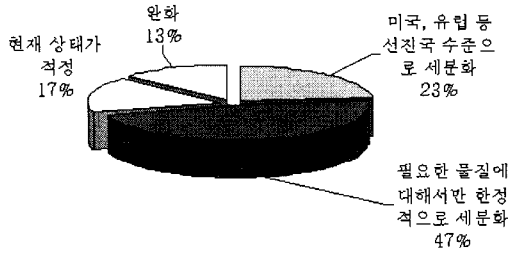


그림 5. 제도 적용 범위

3.4 공정안전보고서의 이행수준 평가

3.4.1 공정안전보고서 이행여부의 의견

각 설문 대상 사업장에서 공정안전보고서를 반드시 이행해야 하는지에 대한 필요성 인식을 묻는 설문에 대한 응답은 [그림 6] 과 같이 반드시 이행해야 한다가 64명(53%)으로 필요한 경우에만 참조해야 한다는 52명(43%) 등 부정적인 의견들보다 더 많게 나타났다. 이로써 PSM 이행이 현실적으로 사업장의 안전에 큰 영향을 끼치고 있음을 알 수 있다.

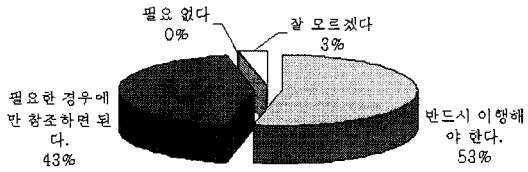


그림 6. 공정안전보고서 이행의 중요성

3.4.2 사업장에서 공정안전보고서 내용의 준수·이행 상태

실제 각 사업장에서 공정안전보고서 내용을 준수·이행하고 있는지에 대한 설문의 응답으로는 [그림 7] 과 같이 철저히 이행한다는 의견이 56명(47%), 형식적 또는 이행하지 않는다는 의견 60명(50%)으로 필요성은 느끼고 있으나 이행하는 데에는 많은 어려움이 있는 것으로 나타났다.

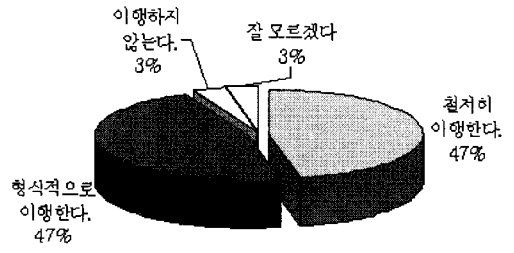


그림 7. 보고서의 실제이행 여부

3.4.3 공정안전보고서를 철저히 이행하는 이유

철저히 이행한다면 그 이유를 묻는 설문에 대한 응답은 철저히 이행한다는 56명 대상으로 [그림 8] 와 같이 중대산업사고 예방에 효과적이기 때문이라는 의견이 36명(35%), 회사방침으로 정해져 있기 때문이 32명(31%)으로 긍정적인 의견 중에서도 다수가 강압적인 이유로 철저히 이행한다는 것으로 나타났다.

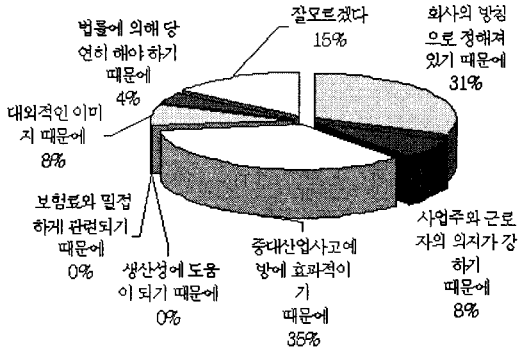


그림 8. 공정안전보고서 이행 이유

3.4.4 공정안전보고서를 철저히 이행하지 않는 이유

공정안전보고서를 철저히 이행하지 않거나 형식적으로 이행한다는 응답자 60명의 그 이유에 대한 답변은 [그림 9]과 같이 회사 실정과 다르기 때문이라는 의견 36명(47%), 어떻게 이행해야 하는지 잘 모르겠다는 의견 16명(21%) 등으로 나타났다. 따라서 공정안전보고서를 좀 더 현실적으로 회사실정에 맞게 작성할 수 있도록 해야 할 것이며, 이에 따른 교육이 필요할 것으로 판단된다.

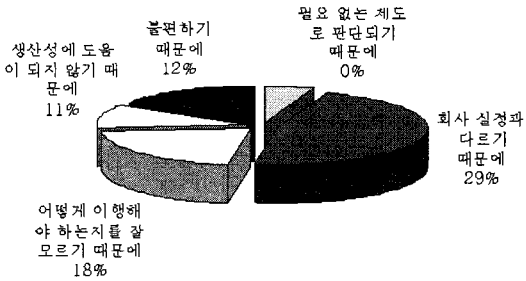


그림 9. 불이행 또는 형식적인 이행 이유

3.4.5 공정안전보고서의 철저한 이행에 영향을 미치는 요인

공정안전보고서의 철저한 이행여부를 결정짓는데 가장 큰 영향을 미치는 요인은 어떤 것인가에 대한 응답은 [그림 10]과 같이 사업주의 의식과 근로자의 의식이 각각 60명(27%)으로 사업장의 문화와 사업장의 기술능력이

각각 32명(15%)으로 나타났다. 이로써 공정안전보고서는 사업주뿐만 아니라 근로자들의 자발적 참여가 이루어져야 되며 이에 기술능력과 사업장의 문화가 뒷받침 되어야 함을 알 수 있다.

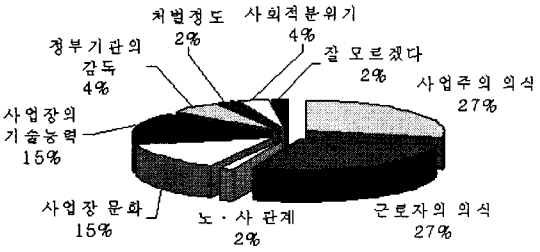


그림 10. 철저한 이행여부에 영향을 미치는 요인

3.4.6 공정안전보고서 이행으로 얻게 된 효과

공정안전보고서를 작성하여 얻게 된 효과에 대한 답변은 [그림 11] 와 같이 공정안전보고서는 사업장의 많은 부분에 대하여 기여를 하고 있는 것으로 나타났으며, 계속적으로 사업장의 안전문화 정착에 기여 할 수 있도록 각 사업장 실정에 맞도록 개선이 필요할 것으로 판단된다.

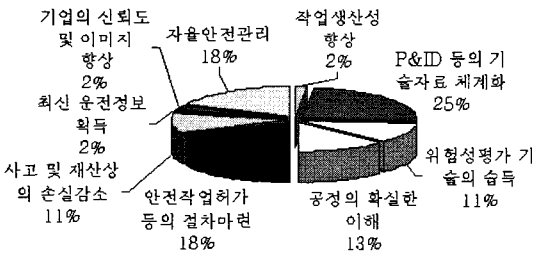


그림 11. 보고서 이행으로 얻는 효과

3.5 사업장 규모별 분석

3.5.1 사업장 규모에 따른 PSM 전담여부

사업장 규모에 따라 PSM 전담 여부는 〈표 2〉 과 같이 50인 미만에서 전담은 50%(16명), 비 전담은 50%(16명) 이고 50인 이상 100인 미만의 사업장에서의 전담여부는 전담이 40%(8명), 비 전담이 60%(12명)이며 100인 이상 500인 미만의 사업장에서는 전담이 62.5%(20명), 비 전담이 37.5%(12명)이였다 또한 500인 이상 1,000인 미만의 사업장에서도 전담이 66.7%(8명). 비 전담이 33.3%(4명)으로 동일하였고 1,000인 이상의 사업장에서는 전담이 83.3%(20명), 비 전담이 16.7%(4명)으로 나타났다. 전체적인 추세는 100인 이상의 사업장에서 확연히 전담자의 비율이 약 2배 이상으로 많아짐을 알 수 있듯이 규모가 큰 사업장일수록 공정안전보고서 중요성 인식이 높다고 판단된다.

3.5.2 사업장 규모별 재해발생현황

〈표 3〉 는 사업장 규모에 따른 재해발생현황으로 최근 5년간 PSM제도 시행과 관련한 재해발생을 알아볼 수 있었다. 50인 미만의 사업장에서는 1건도 없음이 75%(24개 사업장), 1건이 25%(8개 사업장)이었고 50인 이상 ~ 100인 미만의 사업장에서는 1건이 40%(8개 사업장), 2건이 20%(4개 사업장), 3건 이상이 40%(8개 사업장)으로 나타났다.

100인 이상 ~ 500인 미만의 사업장에서의 결과는 1건도 없음이 22%(8개 사업장), 1건 발생이 33%(12개 사업장), 2건 발생이 11%(4개 사업장), 3건 이상이 33%(12개 사업장) 이고 500인 이상 ~ 1000인 미만 사업장에서는 1건도 없음이 33%(4개 사업장), 1건이 33%(4개 사업장), 3건 이상이 33%(4개 사업장)이며 1,000인 이상의 사업장에서는 1건도 없음이 40%(8개 사업장), 3건 이상은 60%(12개 사업장)으로 나타났다. 재해발생 형태는 실제 협착 등과 같이 일반적인 사고가 많으므로 인원수에 비하여 안전관리가 미흡한 100인 이상 ~ 500인 미만의 사업장에서 사고 발생이 높음을 알 수 있다.

표 2. 사업장규모별 PSM 전담여부

PSM 전담여부	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상~100인 미만		100인 이상~500인 미만		500인 이상~1,000인 미만		1,000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
가	16	50	8	40	20	62.5	8	66.7	20	83.3	72	60
부	16	50	12	60	12	37.5	4	33.3	4	16.7	48	40
합 계	32	100	20	100	32	100	12	100	24	100	120	100

표 3. 사업장 규모별 재해발생현황

최근 5년간 재해발생 현황	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상 ~ 100인 미만		100인 이상~ 500인 미만		500인 이상~ 1,000인 미만		1,000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
없 음	24	75	-	0	8	22.2	4	33.3	8	40	44	36.7
1 건	8	25	8	40	12	33.3	4	33.3	-	-	32	26.7
2건	-	-	4	20	4	11.1	-	-	-	-	8	6.6
3건 이상	-	-	8	40	12	33.3	4	33.3	12	60	36	30.0
합 계	32	100	20	100	36	100	12	100	20	100	120	100.0

3.5.3 사업장 규모별 공정안전보고서 작성, 이행과 사고예방 효과

사업장 규모에 따른 공정안전보고서 작성 · 이행으로 치명적인 사고를 예방할 수 있을 것이라는 제도의 효과 기대를 묻는 의견으로는 〈표 4>과 같이 50인 미만의 사업장에서 '그렇다' 는 답변은 50%(16명), '사업장의 이행 수준에 따라 다르다'는 50%(16명)이고 50인 이상~100인 미만 사업장에서는 '그렇다'가 40%(8명), '사업장의 이행 수준에 따라 다르다'는 60%(12명)이며, 100인 이상~500인 미만의 사업장에서는 '그렇다' 는 답변은 44%(16명), '사업장의 이행 수준에 따라 다르다'는 56%(20명) 이였다.

그리고 500인 이상~1000인 미만의 사업자에서는 '그렇다'는 33%(4명), '사업장의 이행 수준에 따라 다르다'가 67%(8명)이며, 1000인 이상의 사업장에서 답변은 '그렇다'가 40%(8명), '사업장의 이행 수준에 따라 다르다'는 40%(8명), '그렇지 않다' 는 답변은 20%(4명)으로 나타났다.

3.5.4 사업장 규모별 공정안전보고서 작성방법

〈표 6〉 에서와 같이 사업장 규모에 따른 공정안전보고서 작성 방법을 보면 50인 미만의 사업장에서 ②사업장 내에서 PSM팀을 구성하여 작성한 방법은 로 작성한 경우는 38%(12명), ③컨설턴트사에 용역을 의뢰하고 관계자가 참여한 방법은 63%(20명)이고 50인 이상 ~ 100인 미만의 사업장에서 ①방법은 20%(4명), ②방법이 40%(8명), ③방법이 40%(8명)이였고 100인 이상 ~ 500인미만 사업장은 ①방법이 22%(8명), ②방법이 33%(12명), ③방법이 44%(16명)이였다. 그리고 500인 이상 미만~1000인 미만에서 ①방법이 33%(4명), ③방법이 67%(8명)이며 1,000이상 사업장에서는 ①방법이 40%(8명), ②방법이 20%(4명), ③방법이 40%(8명)으로 나타나 사업장의 규모가 작을수록 전문 인력의 부족으로 인하여 외부에 의뢰하고 사업장 관계자가 참여하는 형식이 두드러지게 나타났다.

표 5. 사업장 규모별 본 제도의 사고예방 효과에 대한 의견

공정안전보고서 작성·이행제도가 사고예방의 효과적인 제도인가	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상~ 100인 미만		100인 이상~ 500인 미만		500인 이상~ 1,000인 미만		1,000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
그 렇 다	16	50	8	40	16	44	4	33	8	40	52	43.3
사업장의 이행 수준에 따라 다르다	16	50	12	60	20	56	8	67	8	40	64	53.3
그렇지 않다	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	4	3.3
합 계	32	100	20	100	36	100	12	100	20	100	120	100

표 6. 사업장 규모별 공정안전보고서 작성방법

공정안전보고서 작성방법	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인이상~100인미만		100인이상~500인미만		500인 이상~1,000인 미만		1,000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
① 사업장 내부인력만으로 작성	-	-	4	20	8	22.2	4	33	8	40	24	20.0
② 사업장 내의 PSM팀을 구성하여 작성	12	38	8	40	12	33.3	-	-	4	20	36	30.0
③컨설턴트사에 용역을 주고 사업장 관계자 참여	20	63	8	40	16	44.4	8	67	8	40	60	50.5
④컨설턴트에 일임	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	32	100	20	100	36	100	12	100	20	100	120	100.0

표 7. 사업장 규모별 공정안전보고서 보안·활용 여부

공정안전자료의 보완활용 여부	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상 ~100인 미만		100인 이상~500인 미만		500인 이상~1000인 미만		1000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
①최신의 자료를 확보, 보완하고 활용한다	20	63	8	40	16	44	8	67	4	20	56	46.7
②기관점검 등 특별한 경우에만 보완작업을 한다	8	25	12	60	20	56	4	33	12	60	56	46.7
③최초 작성된 자료뿐이다	4	13	-	-	-	-	-	-	4	20	8	6.7
합 계	32	100	20	100	36	100	12	100	20	100	120	100.0

표 8. 사업장 규모별 PSM제도의 확대·축소여부 의견

PSM제도의 확대 축소여부	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상 ~100인 미만		100인 이상~ 500인 미만		500인 이상~ 1000인 미만		1000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
대폭 확대	8	22	4	25	4	12	-	-	-	-	16	13.3
현행 제도의 내실을 기하면서 점진적으로 확대	8	22	8	50	12	38	8	67	-	-	36	30.0
필요한 사업장에 해서만 한정적으로 확대	8	22	-	-	8	25	-	-	16	66	32	26.7
현행 제도만으로 충분	-	-	4	25	-	-	4	33	-	-	8	6.7
필요한 사업장에 대해서만 한정적으로 축소	8	22	-	-	8	25	-	-	4	17	20	16.7
축 소	-	-	-	-	-	-	-	-	4	17	4	3.3
의견 없음	4	11	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.3
합 계	36	100	16	100	32	100	12	100	24	100	120	100.0

3.5.5 사업장 규모별 공정안전보고서 보완·활용여부

<표 7>는 사업장 규모별 공정안전보고서 보완 활용 상태에 대한 결과로서 50인 미만에서는 ①시행이 63%(20명), ②시행이 25%(8명), ③시행이 13%(4명)이고 50인 이상~100인 미만 사업장에서는 ①시행이 40%(8명), ②시행이 60%(12명)이였으며 100인 이상~500인 미만 사업장은 ①시행이 44%(16명), ②시행이 56%(20명)으로 나타났다. 500인 이상~1000인 미만의 사업장에서

는 ①시행이 67%(8명), ②시행은 33%(4명)이였으며 1000인 이상 사업장은 ①시행이 20%(4명), ②시행이 60%(12명), ③시행이 20%(4명)으로 나타났다.

3.5.6 사업장 규모별 PSM제도의 확대축소여부 의견

사업장 규모에 따른 PSM 담당자들의 중대산업사고 예방을 위한 PSM제도의 적용대상을 확대·축소하는 것이 필요한지에 대한 의견을 조합한 결과 〈표 8〉 과 같이 50인 미만 사업장에서는 대폭확대가 22%(8명), 한정확대와 한정축소가 각각 22%(8명)로 같게 나타났고 50인 이상 100인 미만 사업장은 대폭확대 25%, 점진적 확대가 50%, 현행만족이 25%였으며 100인 이상 500인 미만에서는 대폭확대가 12%, 점진적 확대는 38% 한정적 확대가 25%, 한정적 축소가 25%로 나타났다. 500인 이상 1000인 미만 사업장은 점진적 확대가 67%, 현 제도 만족이 33%였으며 1000인 이상의 사업장은 한정적 확대가 66% 한정적 축소와 축소가 각각 17%로 집계 되었다. 이는 규모가 작은 사업장은 PSM제도에 컨설턴트 등에 따른 부담을 느끼고 있으며, 규모가 큰 사업장의 경우는 사고가 일어나면 큰 피해가 발생하기 때문에 확대의 필요성을 제시한 것으로 판단된다.

3.5.7 사업장 규모별 공정안전보고서 내용 준수 여부

공정안전보고서의 내용을 철저히 준수·이행하고 있다고 생각하는지 사업장 규모로 구별하여 집계한 결과 〈표 9〉 과 같이 50인 미만 사업장 중 철저히 이행 답변이 75%, 형식적 이행이 12.5%이고 50인 이상 100인 미만 사업장에서는 철저히 이행 답변은 40%, 형식적 이행이 60%로 나타났으며 100인 이상 500인 미만 사업장은 철저히 이행 답변이 44%, 형식적 이행이 56%로 나타났다. 500인 이상 1000인 미만의 사업장에서는 철저히 이행 답변이 33%, 형식적 이행답변은 67%이고 1000인 이상의 사업장에서는 철저히 이행한다는 답변이 20%, 형식적 이행은 답변이 60%, 이행하지 않는다는 답변도 20%로 나타났다. 이는 공정안전보고서의 필요성은 느끼고 있으나 현실적으로 사업장에 잘 맞지 않기 때문인 것으로 생각된다.

3.5.8 공정안전보고서 이행 상태에 따른 사고발생현황

공정안전보고서의 이행상태에 따른 최근 5년간의 사고발생건수를 보면 <표 10>과 같이 철저히 이행하는 사업장에서는 사고발생이 없음에 28명이 분포되어 있고 반면 형식적 이행 또는 이행하지 않는 사업장에서는 3건에 28명이 분포되어 있는 것으로 나타났다. 이로써 공정안전보고서의 이행이 사업장의 안전에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있으며, 사업장의 현실에 맞지 않다고 무조건적으로 이행하지 않는 것 보다는 이행하도록 노력하는 것이 사고발생을 줄일 수 있을 것이다.

표 9. 사업장 규모별 공정안전보고서 내용의 준수 여부

공정안전보고서 내용 준수이행 여부의 자체평가	근로자수										합 계	
	50인 미만		50인 이상~100인 미만		100인 이상~500인 미만		500인 이상~1000인 미만		1000인 이상			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
철저히 이행한다	24	75	8	40	16	44	4	33	4	20	56	46.7
형식적으로 이행한다	4	12.5	12	60	20	56	8	67	12	60	56	46.7
이행하지 않는다	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	4	3.3
잘 모르겠다	4	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.3
합 계	32	100	20	100	36	100	12	100	20	100	120	100.0

표 10. 공정안전보고서 이행 상태별 사고 발생현황

최근 5년간 사고발생건수	공정안전보고서 이행상태								합 계	
	철저히 이행한다		형식적으로 이행한다		이행 않는다		잘 모르겠다			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
없음	28	50	12	21	-	-	4	100	44	43
1건	12	22	20	36	-	-	-	-	32	23
2건	8	14	-	-	-	-	-	-	8	7
3건 이상	8	14	24	43	4	100	-	-	36	27
합 계	56	100	56	100	4	100	4	100	120	100

4. 결 론

규정수량사업장 공정안전관리에 대한 객관적인 자료분석을 기초로 효과분석을 통하여 문제점을 도출하고 그 문제점에 따른 효과적인 공정안전관리의 실시방법과 개선방안을 제시코자 실시한 설문조사 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 공정안전보고서는 유해위험물질을 많이 사용하는 기업체를 대상으로 선진국의 보편화된 제도를 우리 현실에 맞게 프로그램을 작성하여 안전하고 근로자에게 쉽게 접근시킨다는 취지로 시행된 제도이다 보니 규정수량사업장에서는 그 기술관리 능력이 부족하며 PSM 내용이 너무 많고 어려워 PSM제도를 형식적으로 이행하고 있어 화학 장치산업의 고도 기술력이 기본이 되는 PSM 제도를 이해할 수 있는 전문가 양성 제도의 추가 도입이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, PSM제도의 재 심사제도 폐지로 인하여 마치 PSM제도 자체가 폐지된 것으로 인식하게 되어 본 제도의 중요성에 대한 사업장내의 전반적 인식이 미흡한 것으로 나타나 우선 현제도를 유지 하면서 규정수량 작업장에 적용이 가능토록 PSM제도를 물질종류와 물질량에 따른 세분화, 사업장 규모에 따른 세분화, 공정의 전 직원이 쉽게 이해하고 적용할 수 있는 프로그램의 추가개발 등 순차적으로 제도의 강화가 필요할 것으로 판단된다.

셋째, 규정수량사업장의 공정안전보고서 적용부분이 화학물질과 관련된 공정으로 국한되어 일반 사업장 전반적인 안전관리 이행에 적용이 부적합하다. 그 이유는 실제 사고발생은 화재 · 폭발, 위험물누출 등의 형태보다는 그 밖의 기타 형태로 발생하기 때문이다.

넷째, 사업장의 관심은 적고 법적 이행대상 이라는 이유로 인해 마지못해 해당 담당자만이 기타 다른 업무를 병행하면서 PSM 업무를 추진하고 있기 때문에 한사람의 독단적인 이행이 불가능하고 여러 부서간의 유기적인 임무 수행이 절실히 요구되는 본 제도의 이행이 곤란하다. 그러므로 사업주와 근로자들이 본 제도의 필요성을 피부로 느낄 수 있도록 제도의 효과 등을 교육하고 홍보하는 방향으로 아낌없는 투자와 지원이 있어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 위험설비안전센터, "중대산업사고 사례집", 산업안전보건연구원 , pp 14-16, 2000.1

[2] 위험설비안전센터, "공정안전관리업무편람", 한국산업안전공단, pp 24-27, 1995.4

[3] 고재욱, 백종배, "중소화학공장의 공정안전관리시스템 구축에 관한 연구", 한국가스학회 춘계 학술발표집, pp 154-167, 2002.12

[4] 이정복, "화학산업의 안전·유해성 국내외 규제동향과 영향", 석유화학공업협회, pp 45 -47, 2003. 9

[5] 위험설비안전센터, "공정안전관리제도의 효과분석 및 발전방향". 한국산업안전공단, pp 57-61, 2001

[6] "석유화학시설 등의 안전관리 합리화방안", 규제개혁위원회, pp63-78, 1999

[7] "중소화학 공장의 공정안전관리(PSM) 시스템 구축에 관한 연구", 한국가스학회지 3권 1호, pp 43-54, 1999. 4.

[8] 강순중, "중대산업사고예방을 위한 공정안전관리제도(PSM) 시행", 한국산업안전공단 연구발표집, 1997

[9] 강순중, "종합위험관리체제 구축", KOSHA. NET, 1998. 6

[10] 권혁면, "종합위험관리체제(IRMS)의 구축과 운영실태", 한국화재보험협회, 1999

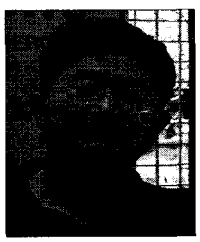
[11] "공정안전관리제도(PSM)시행결과", 산업안전보건연구원 위험설비센터, 1998

[12] "공정안전관리제도의 효과분석", 한국산업안전학회지 3권, pp 86-89, 2001.9

정 종 수(Jong Soo Jung) **[정회원]**

- 2005년 2월 중부대학교 안전시스템공학과 석사 졸업
- 1996년 12월 ~ 2007년 2월 현대 ENERCELL(관리과장)

김 연 희(Yeon Hee Kim) **[정회원]**



- 2006년 3월 ~현재 : 호서대학교 전임강사
- 2006년 2월 호서대학교 안전공학과 박사 졸업
- 1999년 10월 ~ 2004년 6월 (주) 대우건설 근무
- 1992년 12월 ~1999년 9월 (주) 대우 근무

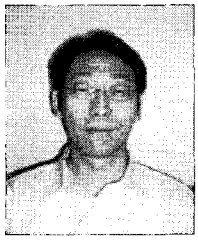
<관심분야>
건물화재·폭발, 방화·방폭, 건설재료, 환경신소재

김 동 진(Dong-Jin Kim) [종신회원]

- 2007년 2월 호서대학교 전자공학과 (공학박사)
- 2000년 1월 ~ 2004년 6월 (주) 제니스테크 기술연구소 선임연구원
- 2007년 3월 ~ 현재 호서대학교 전임강사

<관심분야>
유비쿼터스, 센서 응용, 오감정보처리, 스마트인터페이스

이 윤 형(Yun-Hyung Yi) [정회원]



- 1988년 2월 홍익대학교 기계공학과 (공학석사)
- 1990년 4월 ~ 1997년 7월 LG산전(주) 안양연구소 선임연구원
- 1997년 8월 ~ 2002년 8월 미래산업(주) 중앙연구소 연구위원 (이사)
- 2005년 7월 ~ 2006년 2월 (주)Softforum 메카사업부 부장
- 2006년 3월 ~ 현재 호서대학교 교수

<관심분야>
SMT, 반도체 패키징, 지능형 로봇, 메카트로닉스