

# 공정안전관리(PSM)제도의 이행상태평가 개선방안

이주엽 · 이근원 · 안병준 · 김태옥\*\*

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 · \*명지대학교 화학공학과  
(2015. 12. 17. 접수 / 2016. 6. 20. 수정 / 2016. 7. 4. 채택)

## Improvement Plan of Implementing Condition Assessment in Process Safety Management (PSM) System

Joo Yeob Lee · Keun Won Lee · Byung Joon Ahn · Tae-Ok Kim\*\*

Occupational Safety & Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency

\*Department of Chemical Engineering, Myongji University

(Received December 17, 2015 / Revised June 20, 2016 / Accepted July 4, 2016)

**Abstract :** Process Safety Management (PSM) system was introduced since 1996 and it makes voluntarily organizing and managing chemical accident prevention system by company itself that contributes to reduce the chemical accidents. However, large or small scaled chemical accidents had occurred frequently in these days. This trend is brought up the necessity to analyze and improve PSM system. In this study, it was conducted by the questionnaire survey and workshop for prevention of major industrial accidents in PSM sites in order to collect extensive opinions from all walks of life and identify overall operation condition. It was proposed to establish improvement plan of implementing condition assessment in PSM system. By results of the study, company's voluntary safety management will be induced by improved PSM system and management plan and it expects to prevent the major industrial accidents.

**Key Words :** process safety management (PSM), implementing condition assessment, major industrial accidents

### 1. 서론

1996년에 도입되어 현재까지 시행되고 있는 공정안전관리(PSM)제도는 우리나라의 화학사고 감소 및 예방에 크게 기여하고 있으나, '05년 이후 중대산업사고의 발생건수는 비슷한 수준을 유지하다가 최근에 들어 크고 작은 화학사고가 자주 발생되면서 증가되고 있다. 또한 현재의 PSM 제도는 기술 발전과 설비의 정비·보수작업 증가 및 위험작업 수행 도급업체 증가 등의 변화된 사회적 여건을 충분히 반영하지 못한다는 지적이 나오고 있다.

특히, 2013년 1월 28일 (주)OOOO의 경기도 소재 화성 사업장 OO라인 1층 화학약품 공급장소에서 50% 불산 탱크의 하부 밸브 누출방지 조치작업을 하던 중 발생한 불산 누출사고(사망 1명, 부상 4명), 2014년 7월 3일 (주)OOOO 전남 여수시 소재 EPS 생산공장에서 배수로 설치를 위해 그라인더를 사용하여 작업장 바닥을 절단 하던 중 펜탄 회수탱크 배수밸브에서 펜탄 배출에 의

한 화재사고(부상 2명), 2015년 7월 3일 울산시 소재 (주)OOOO 울산 2공장 폐수처리장내 고농도 폐수집수조 상부에서 폐수 및 악취제거 환경설비 구축을 위한 폐수 이송배관의 연결작업 등을 하던 중 발생한 폐수집수조 폭발사고(사망 6명, 부상1명) 등과 같이 PSM 이행상태평가 등급이 우수한 사업장에서 화재·폭발 사고가 빈번하게 발생함에 따라 이에 대한 원인분석과 PSM 제도 전반에 대한 개선방안의 필요성이 요구되고 있다.

2006년에 이영순 등<sup>1)</sup>은 PSM 사업성과 측정 및 효과 분석에서 국내에 PSM 제도가 도입된 지 만 10년이 되는 시점을 기준으로, PSM 대상사업장의 만족도를 조사하고, PSM 사업성과 측정지표 개발과 PSM 제도 운영에 대한 중·장기 발전방향을 제시하였다. 또한 이영순 등<sup>2)</sup>은 2008년에 공정안전관리제도 적용대상 기준 합리화방안에 관한 연구에서 국내 PSM 제도 적용대상 기준과 영국 등 EU 회원국 및 미국에서 운영되고 있는 공정안전관리제도 적용대상 기준의 배경과 근거를 조

\* Corresponding Author : Tae-Ok Kim, Tel : +82- 31-330-6388, E-mail : kimto@mju.ac.kr  
Department of Chemical Engineering, Myongji University, 116, Myongji-ro, Cheoin-gu, Yongin-si, 17058 Gyeonggi-do

사·분석하고, 해당 국가의 공정안전관리 실태를 함께 조사하여 우리나라의 실정에 맞는 보다 과학적이고, 객관적인 근거를 찾아서 이를 통해 PSM 제도 적용대상 기준을 합리화할 수 있는 방안을 제시하였다. 이영순 등<sup>3)</sup>은 PSM 제도 적용대상 물질 확대방안 등에 대한 연구(2011년)에서 국내 PSM 제도의 적용대상 선정 기준을 유해·위험물질의 취급 및 저장량으로 일원화하고, 선행연구 결과 및 선진국 제도와의 비교결과를 토대로, 적용대상 물질의 종류와 규정량을 확대하는 방안의 타당성을 검토하여 제시하였다. 2013년 박달재 등<sup>4)</sup>은 불산 등 유해물질의 위험성 조사 및 PSM 제도 등 규제 강화에 관한 연구에서 불산, 염산 등 농도에 따라 위험성이 달라지는 화학물질에 대한 위험성을 검토하고, 국내·외 산업재해 발생 현황 및 화학물질 누출사고, 국내·외 화학물질 규제제도 현황, 대상 화학물질의 제조·취급·저장 실태, 규제확대에 따른 비용·편익 분석 등을 연구하여 산업안전보건법 상의 효율적인 규제 방안을 제시하였다. 그러나 PSM 이행상태평가의 전반적인 개선을 통하여 PSM 제도의 실효성 및 현장 작동성 확보에 의한 재해 감소와 예방에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 국내·외 PSM 관련 유사제도 조사·분석, PSM 대상 사업장 설문조사·분석, 중대산업사고 예방제도 개선을 위한 워크숍 실시, 최근 발생한 중대산업사고 조사·분석 및 PSM 담당자와 전문가 등의 의견 수렴을 통하여 이행상태평가 항목과 배점 조정, 평가방법 및 등급관리 등의 PSM 이행상태평가 개선방안을 마련하고자 하였다.

## 2. PSM 제도 운영 및 실태조사

### 2.1 PSM 제도 및 이행상태평가 현황

유해·위험물질의 누출이나 화재·폭발로 인한 중대산업사고 예방을 위한 활동이 전 세계적으로 선·후진국에 관계없이 활발히 전개하고 있다. 유럽공동체 국가들은 1974년 영국 Flixborough 폭발사고와 1976년 이탈리아 세베소(Seveso)에서 발생한 독성물질 TCDD 누출사고 등을 계기로, 중대산업사고 예방과 피해 감소를

위해 1982년 세베소 지침을 채택하여 현재는 세베소 지침Ⅲ로 개정하여 운영하고 있고, 미국은 1985년 환경보호청(EPA)에서 독성물질 누출사고예방을 위한 법안을 마련한 후 1989년 휴스턴 소재 필립스사 반응기 폭발사고를 계기로, 1992년 산업안전보건청(OSHA)에서 위험성이 높은 화학물질에 대한 안전관리를 위해 공정안전관리(PSM)제도를 29 CFR 1910. 119에 규정하여 시행하고 있다. 우리나라는 1992년 국제노동기구(ILO)와 공동으로 중대산업사고 워크숍을 개최하고, 1995년에 산업안전보건법에 PSM 제도를 도입하여 1996년부터 시행하고 있다.

PSM 제도는 화재·폭발 및 독성물질 누출위험이 있는 유해·위험 설비를 보유한 사업장에 안전관리체계 구축 및 운영을 통하여 중대산업사고를 예방하기 위한 제도로, 원유 정제처리업 등 7개 화학업종 대상 사업장 또는 산업안전보건법 시행령 [별표 10]의 인화성 가스 등 51종의 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비를 보유한 사업장은 Fig. 1과 같이 공정안전보고서를 작성·제출하여 안전보건공단의 심사·확인을 받은 후 주기적으로 이행상태평가를 받고 있다.

'96년에 PSM 제도가 도입된 이후 중대산업사고 건수는 Table 1과 같이 감소추세이나, '05년 이후 현재까지는 비슷한 수준을 유지하고 있다. 그리고 2014년 12월 31일 현재 PSM 사업장 수는 총 1,638개소이며, 7개 업종 188개소(11.5%) 및 규정량 초과 사업장 1,450개소(88.5%)로 구성되어 있다<sup>5)</sup>.

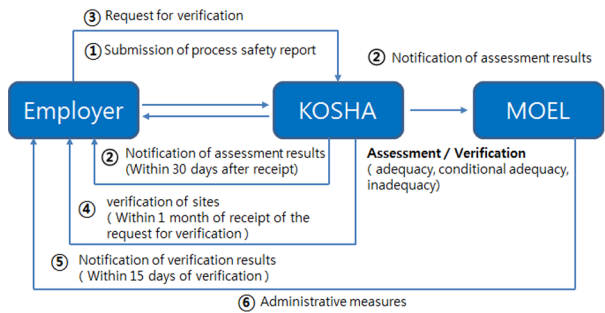


Fig. 1. Assessment and verification procedures of process safety report.

Table 1. Status of occurrence of major industrial accidents in PSM sites

No. of occurrence per year	Total	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14
No. of cases	143	20	20	11	8	10	6	8	18	11	5	3	4	6	4	5	3	5	5	11
		← Average 12.4 →									← Average 5.1(58.9% decrease) →									
Death (persons)	103	15	16	4	1	9	6	7	7	9	3	2	4	3	2	6	9	15	7	3
		← Average 8.2 →									← Average 5.4(34.1% decrease) →									

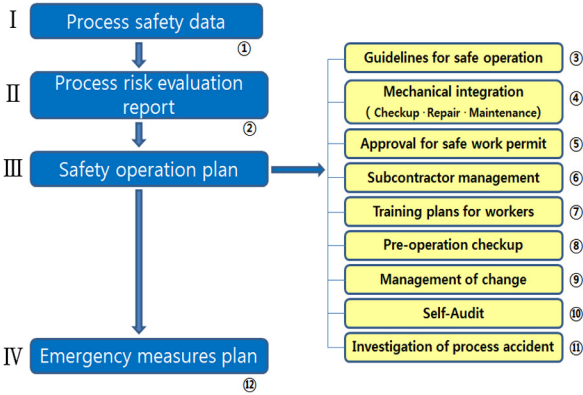


Fig. 2. Elements of process safety management system.

Table 2. Management criteria by PSM grade

Category	General criteria	Simply storage facilities holding hazardous chemicals
P grade	Inspection once every four years after grade is given	-
S grade	Inspection once every two years after grade is given	Inspection once every two years after grade is given
M+grade	Inspection once a year after grade is given	Inspection once every two years after grade is given
M-grade	Inspection and consulting once a year after grade is given	Inspection and consulting once every two years after grade is given

공정안전보고서의 내용은 크게 공정안전자료, 공정 위험성 평가서, 안전운전계획, 비상조치계획의 4가지로 분류되며, Fig. 2와 같이 세부적으로는 12개 요소로 구성되어 상호 유기적으로 작동된다.

이행상태의 신규평가는 공정안전보고서의 최종 확인이 끝난 후 1년이 경과한 날로부터 2년 이내에 실시하고, 그 후 4년마다 정기평가를 실시한다. 그리고 결과는 Table 2와 같이 P, S, M+, M-등급의 4등급으로 나누어 차등관리하고 있다.

차등관리제도는 Table 3에서와 같이 도입초기에는 매 3년마다 정기평가를 실시하고, P등급은 자율관리대상으로 각종 점검과 지도를 면제하며, S등급은 연 1회 이행상태확인 과 중대산업사고 예방점검을 실시하고, M등급은 매년 중대산업사고 예방점검과 2회의 이행상태확인 및 기술지도를 실시하도록 되어 있었다. 그러나 2006년과 2013년의 2회에 걸쳐 완화되는 방향으로 제도가 개선되어 현재 P등급의 경우는 정기평가 4년 기간 동안 1회의 점검만 받도록 되었고, S등급은 2년에 1회 점검, M+등급은 연 1회 점검, 그리고 M-등급은 연 1회 점검과 기술지도를 받도록 되었다.

Fig. 3과 같이 '02년 이후 P등급 사업장은 비율은 지속적으로 감소('02년 31.1%→'14년 9.6%)한 반면, S등급과

Table 3. The revision status of implementing condition assessment

Grade	2000year <sup>1)</sup>	2006year <sup>2)</sup>	2013year <sup>2)</sup>
P	Exempt from inspection and consulting, Voluntary Safety Management	Voluntary Safety Management for four years	Inspection once every four years
S	Verification of implementing condition and inspection once a year	Inspection once a year	Inspection once every two years
M+	Inspection every year, verification of implementing condition twice a year, half-yearly PSM training	Inspection and consulting once a year	Inspection once a year
M-	-	Inspection twice a year, Inspection once a year	Inspection and Consulting once a year

Remarks

- 1) Enforcement of regular assessment every three years.
- 2) Enforcement of regular assessment every four years since 2006.

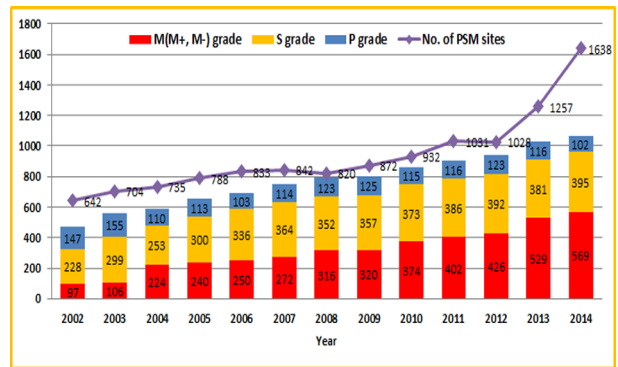


Fig. 3. Status of graded management system.

M등급은 꾸준히 증가('02년 68.9%→'14년 90.4%)하고 있는데<sup>5)</sup>, 그 이유는 사업장의 PSM 이행의지 부족, 소규모 사업장의 지속적인 증가 및 이행상태평가 강화 등에 의하여 P등급 사업장이 감소하는 것으로 분석되고 있다.

이행상태평가의 내용은 고용노동부고시 제2014-22호 제57조와 별표 3과 같이 총 배점이 970점이고, 최고 환산점수가 100점이다. 항목별로는 안전경영과 근로자 참여를 확인하는 면담이 총 배점 340점과 최고 환산점수 24점, PSM 12개 요소의 운영상태의 각종 서류를 통한 확인이 총 배점 560점과 최고 환산점수 61점, 그리고 현장확인 이 총 배점 70점과 최고 환산점수 15점으로 구성되어 있고, 세부평가항목별 평가점수는 별표 4와 같이 우수(A, 10점), 양호(B, 8점), 보통(C, 6점), 미흡(D, 4점), 불량(E, 2점) 등 5단계로 구분하며, 항목별 평가결과에 따라 해당되는 점수와 평가근거를 면담 확인 결과 란에 기재한다.

또한 평가대상 사업장의 규모와 업종에 따라 세부평가항목을 일부만 적용할 수 있다. 즉, 규정량 초과 사

업장은 해당이 없는 항목이 설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침 등 5개 항목이고, 최고 실패점은 740점이며, 상시근로자 50인 미만 사업장은 부장/과장 등 4명에 대한 면담이 없어서 최고 실패점은 800점이다. 그리고 상시근로자 50인 미만인 규정량 초과 사업장은 규정량 초과 사업장과 상시근로자 50인 미만 사업장의 “해당 없음” 항목을 모두 포함하여 최고 실패점이 570점이다.

## 2.2 실태조사 대상 및 방법

PSM 사업장을 대상으로 한 설문조사와 중대산업사고 예방제도 개선을 위한 워크숍을 실시하여 사업장의 PSM 담당자, 중대산업사고예방센터의 PSM 담당자 및 PSM 전문가 등의 의견을 수렴하고, PSM 제도의 전반적인 운영실태를 파악하였다<sup>6)</sup>.

설문조사는 2014년 10월 현재 공정안전보고서 제출 대상 사업장 중 업종과 규모별로 구분하고, 무작위추출법으로 표본을 추출하여 500개소 사업장에 PSM 이행상태평가시의 애로 사항, 이행상태평가 결과의 수궁 등의 4개 항목으로 구성된 설문지를 발송하여 2014년 10월 13일부터 10월 31일까지 실시하였다. 그 결과, 188개 사업장의 설문지가 회수되어 이 중에서 신뢰성이 현저히 낮은 16개 사업장을 제외한 172개 사업장에 대한 설문을 분석하였고, 분석방법은 통계프로그램 SPSS 19를 사용하여 빈도분석을 실시하였다.

중대산업사고 예방제도 개선을 위한 워크숍은 2014년 8월 21일부터 8월 29까지 충청권(대산), 호남권(여수) 및 영남권(울산) 3개 지역에서 각각 2일씩 PSM 사업장을 대상으로 사업장 PSM 담당자 발표 후 고용노동부, 안전보건공단, 전문가 등으로 구성된 토론회, 발표자 및 참석자의 종합토론 형식으로 진행하였다.

## 3. 이행상태평가 실태분석 및 개선방안

### 3.1 PSM 사업장의 이행상태평가 실태분석

172개 PSM 대상 사업장에 대한 설문을 분석한 결과, Fig. 4와 같이 이행상태평가시의 애로사항으로 ‘사업장 내 경영진의 의식 부족 및 자체 관리 인력 수준 미흡’ 40.7%, ‘평가 소요시간이 너무 길음’ 24.4%, ‘사업장 시스템 및 관리 전반에 대한 지적이나 점검 부족’ 17.4%, ‘평가반의 전문지식 부족’ 6.4%, 기타 12.2% 등으로 나타났다.

이것은 아직도 안전문화에 대한 경영진의 인식이 부족하고, 안전담당 인력도 부족하여 높은 비중을 차지하고 있는 면담에 의해 낮은 등급 판정으로 나타난 것

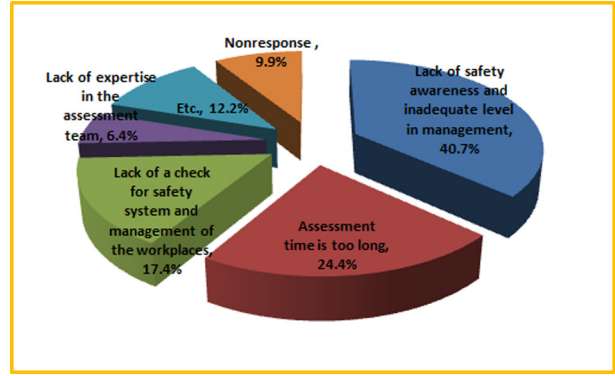


Fig. 4. Difficulties in Implementing condition assesment (multiple responses).

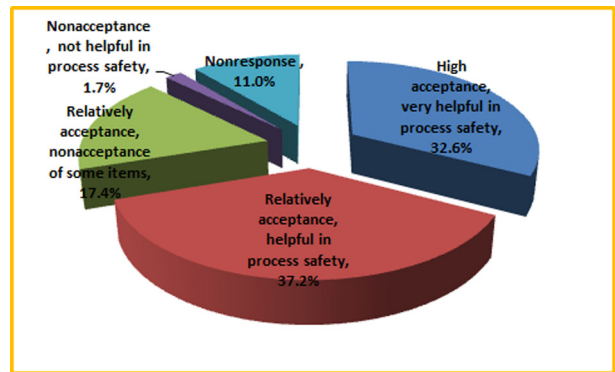


Fig. 5. Acceptance of result for the Implementing condition assesment.

으로 볼 수 있다. 그리고 사업장의 시스템 및 관리 전반에 관한 지적이나, 점검이 부족하다는 평가와 평가자의 전문지식 부족이라는 지적에 대해 보완이 필요한 것을 알 수 있다.

또한 PSM 이행상태평가 결과의 수궁에 대해서는 Fig. 5와 같이 ‘충분히 수궁하며, 공정안전에 많은 도움’ 32.6%, ‘비교적 수궁하며, 공정안전에 일부 도움’ 37.2%, 비교적 수궁하지만, 일부 수궁 어려움 17.4%, ‘수궁하기 어렵고, 공정안전에 도움 안 됨’ 1.7% 등으로 나타났다. 전체적으로는 이행상태평가 결과에 수궁하는 것으로 나타났다. 다만, 수궁할 수 없는 이유로, 화재·폭발 또는 누출사고 예방이 아니라, 과태료를 부과하기 위한 평가 및 지적이라는 의견이 많았으므로 과태료 부과에 대한 정확한 근거와 설명이 필요한 것으로 보인다.

중대산업사고 예방제도 개선을 위한 워크숍을 통한 이행상태평가의 실태분석 결과, 이행상태평가의 종류, 시기 및 처리에 대해서는 PSM 제도의 실질적인 작동성을 평가하기 위한 수시평가와 수시점검이 필요하고, 이행상태 재평가 시에 항목 간소화, 이행상태평가 후

평가결과 설명 및 사업장 소명기회 부여 등의 의견이 있었고, 평가항목 내용 및 배점에 대해서는 사업장의 업종과 규모에 따른 현장 작동성이 확보될 수 있는 특화된 평가항목 개발의 필요 및 면담평가 비율의 적정성 검토 등이 도출되었다. 그리고 평가기간 및 평가자의 경우에는 사업장의 규모 및 업종에 따른 차별적인 평가기간과 평가자의 적용이 필요하며, 평가자의 객관성을 확보하기 위해 외부 전문가 활용, 평가기준의 구체화 및 객관화 필요 등의 의견이 있었다. 또한 차등관리의 적정성에 대해서는 규모, 업종 및 위험도 등을 고려한 등급기준의 세분화 필요, PSM, SMS 및 RMP의 등급관리 기준 통합을 통한 통합관리 필요, 사업장 안전 증대를 위한 차등관리 방향은 과태료 등 벌칙 위주보다 개선·보완 중심으로 개선, P등급 사업장의 자율관리기간 단축 등의 의견이 제시되었다.

### 3.2 이행상태평가 항목 및 배점 조정방안

2010년 이후 중대산업사고로 인한 사망자 수가 증가하고 있고, PSM 이행상태평가 등급이 우수한 사업장에서 화학사고가 자주 발생하고 있으므로, 사업장의 이행상태를 보다 실제적으로 평가하여 사업장의 안전을 담보할 수 있도록 하기 위하여 이행상태평가의 항목, 배점 등에 대해 검토하였다.

현행 이행상태평가 항목은 고용노동부고시 제 2014-22호의 [별표 4]에 14가지 세부평가항목으로 정의되어 있으며, 크게 면담 분야, PSM의 12개 요소 분야 및 현장 확인 분야의 세 분야로 구분할 수 있다. 이와 비교하여 추가, 보완, 통합 및 삭제되는 조정내용은 Table 4와 같다.

현재 시행중인 이행상태평가 항목의 배점기준은 공정안전시스템의 운영상태 즉, 12개 PSM 요소의 각종 서류평가가 전체의 61%에 해당하고, PSM 요소의 항목별 배점은 2002년 최고 실배점 1200점에서 2010년 최고 실배점 970점으로, 문항수와 실배점이 줄어들면서 항목별 비중도 변화하였다. 또한 안전작업허가 및 절차에 관한 배점은 6.5%에서 8.5%로, 도급업체 안전관리에 관한 배점은 4.0%에서 7.0%로, 자체감사에 관한 배점은 9.0%에서 4.0%로 각각 조정되었다.

이행상태평가 항목의 배점조정(안)을 마련하기 위해 2010년 1월부터 2014년 8월까지 발생한 26건의 중대산업사고의 원인을 분석하였으며, 이때, 사고원인은 복수로 통계 처리하였다. 사고원인을 분석한 결과, Table 5와 같이 가장 높은 비중을 차지한 것은 안전운전지침과 절차 항목으로, 전체 사고원인 중 19.8%를 차지하여 안전운전지침이 제대로 작성되지 않았거나, 지침대로

Table 4. Adjustment item of implementing condition assessment

Item	Suggestion contents
Safety management and workers participation (interview)	(Deleted) Item No. 1, 3, 9, 14, 33
	(Addition) Designation of operating person by sector
Process safety data	(Complement) Item No. 3 (Complement and updating of process safety data)
Process risk assessment	(Complement) Item No. 3 (Inclusion of the professional workforce)
Guidelines for safe operation	(Complement) Item No.1 (systematic creation)
	(Addition) Creation of detailed operating procedures
Mechanical integration	(Complement) Item No. 4 (Storage of inspection record for two years)
Approval for safe work permit	(Integration) Item No. 1, 2(Issue and approval of safe work permit)
	(Complement) Item No. 5, 6 (Measurement of the concentration)
	(Addition) Education of potential hazard and providing of protective equipment, Implementation of the necessary measures in safety
Subcontractor management	(Complement) Item No. 2(Training of the emergency measures plan in case of an accident)
	(Addition) Supervision of subcontractor, Evaluation of the safety task when selecting a subcontractor
Training plans for workers	(Addition) Inclusion of PSM 12 element when process safety education program conducts
Pre-operation checkup	(Complement) Item No. 2 (Creation and Implement of check report and punch list report)
Management of change	(Addition) Complement of technical data, Complement of procedures relative to safety operation
Self-audit	(Complement) Item No. 3 (Creation and implement of corrective action report), 5(Control of documents)
Investigation of process accident	(Addition) Action after accident investigation
Emergency measures plan	(Complement) Item No. 3 (Installation of emergency measures system)
	(Addition) Confirmation for function of emergency evacuation
Confirmation of site	(Deleted) Redundancy of the evaluation
	(Addition) Change to 8 activity evaluation items

로 실시되지 않은 것으로 분석되었다. 두 번째 원인은 설비 결함으로, 전체 사고원인 중 약 13.5%를 차지하였으며, 필요한 장치나 배관 및 계기가 설치되지 않았거나, 설치되었더라도 부적절했던 것으로 나타났다. 그 다음으로 높은 비중을 차지하는 원인은 도급업체 안전관리가 11.5%를 차지하는 것으로 나타났다.

따라서 항목별로 사고원인이 차지하는 비중(%)을 고려하여 항목과 배점을 조정하여 Table 6과 같이 수정할 것을 제안한다.

그리고 이행상태평가 항목은 근로자 규모와 규정량 초과 사업장으로 구분하여 평가를 다르게 하고 있으며,

**Table 5.** Causes of major industrial accidents based on the item of implementing condition assessment (Jan. 2010~ Aug. 2014)

Item	Causes of accidents (%)
Process safety data	4.2
Process risk assessment	3.1
Guidelines for safe operation	19.8
Mechanical integration	6.3
Approval for safe work permit	9.4
Subcontractor management	11.5
Training plans for workers	10.4
Pre-operation checkup	2.1
Management of change	8.3
Self-audit	-
Investigation of process accident	-
Emergency measures plan	5.2
Defect of facility	13.5
Etc.	6.3
Total	100

**Table 6.** Scoring adjustment based on the item of implementing condition assessment

Item	Present	Adjustment	Top score		Scale factor	Top scaled score
	(%)	(%)	Present	Revision		
Safety management and workers participation	24	19	340	300	0.05	15
Process safety data	5	5	30	30	0.167	5
Process risk assessment	5.5	5.5	60	60	0.1	6
Guidelines for safe operation	4	5	50	60	0.833	5
Mechanical integration	5.5	6.5	80	80	0.081	6.5
Approval for safe work permit	8.5	8.5	70	90	0.1	9
Subcontractor management	7	8	40	60	0.133	8
Training plans for workers	5	5	30	40	0.15	6
Pre-operation checkup	3	3	20	20	0.15	3
Management of change	7	7	40	60	0.117	7
Self-audit	4	4	50	50	0.08	4
Investigation of process accident	3	3	50	60	0.05	3
Emergency measures plan	3.5	3.5	40	50	0.07	3.5
Confirmation of site	15	17	70	80	0.238	19
Total	100		970	1,040		100

대규모 석유화학 업종을 기준으로 작성되어 있어서 규정량 초과 사업장이나 중소기업에는 적합하지 않으며, 등급 판정 시 불리하게 적용된다는 현장의 의견이 있었고, 소규모의 규정량 초과 사업장은 대부분 단순 저장설비로 되어 있어서 업종 해당 사업장에 비해 공정이 복잡하지 않거나, 안전조치 등과 관련된 설비가 많지 않기 때문에 설비의 점검·검사·보수계획, 유지계획 및 지침이나 가동전 점검지침은 크게 중요하지 않으므로, 이들 항목을 제외시킬 필요가 있다.

또한 규정량 초과 사업장의 경우에도 규모에 관계없이 인적 오류에 의한 사고발생 가능성이 높기 때문에 사고예방을 위해서는 교육·훈련이 필수적이다. 그리고 사고발생 시 사고조사를 실시하여 분석하고, 동종 업계 사고사례나 유사사고 사례조사 및 교육을 통해 재발 방지를 위한 노력을 해야 한다.

**Table 7.** Item adjustment of implementing condition assessment by workplace characteristics

Item	Top score	Above threshold quantity	Ongoing workers under 50	Ongoing workers under 50 & Above threshold quantity
Director	50	50	50	50
General Manager/Manager	40	40	N/A	N/A
Foreman/Group leader	40	40	N/A	N/A
Site worker	80	80	80	80
Maintenance Worker	30	30	30	30
Subcontractor worker	30	30	N/A	N/A
Safety Manager	30	30	N/A	N/A
Process safety data	30	30	30	30
Process risk assessment	60	60	60	60
Guidelines for safe operation	60	60	60	60
Mechanical integration	80	80	80	N/A
Approval for safe work permit	90	90	90	90
Subcontractor management	60	60	60	60
Training plans for workers	40	40	40	40
Pre-operation checkup	20	20	20	N/A
Management of change	60	60	60	60
Self-audit	50	50	50	(50)
Investigation of process accident	60	60	60	60
Emergency measures plan	50	50	50	50
Confirmation of site	80	80	80	80
Total	1,040	1,040	900	800(850)

※( ) Score of self-audit item is evaluated only if applicable.

자체감사의 경우 소규모 사업장이라고 하더라도 예산이 허락하는 경우에는 외부 전문가에 의한 자체감사를 실시할 수 있도록 할 필요가 있으며, 이는 곧 사업장 스스로가 PSM 제도를 이해하고, 실행하는데 도움을 줄 수 있다. 즉, 자체감사를 의무적으로 실시하지 않아도 되지만, 실시하는 경우에는 좋은 점수를 받을 수 있기 때문에 사업장의 PSM 등급 향상을 유도하는데도 크게 기여할 것으로 기대한다.

따라서 Table 7과 같이 규정량 초과 사업장은 규모에 관계없이 공정안전에 대한 교육·훈련과 사고조사 지침을 추가하고, 상시근로자 50인 미만인 사업장을 제외한 규정량 초과 사업장은 설비의 점검·검사·보수계획, 유지계획 및 지침, 가동 전 점검지침과 자체감사를 이행상태평가 항목에 추가할 것을 제안한다. 즉, 50인 미만인 사업장을 제외한 규정량 초과 사업장은 업종 해당 사업장과 이행상태평가 항목이 동일하게 되고, 50인 미만인 규정량 초과 사업장은 공정안전에 대한 교육·훈련과 공정사고조사 지침이 추가되고, 자체감사를 선택적으로 적용할 수 있는 방안이다.

### 3.3 이행상태평가 평가방법 개선 및 차등관리

설문조사와 워크숍을 통한 의견수렴 결과, 현재 사업장에서 이행상태평가를 실시하는 경우 상황에 따라 파견된 감독관의 수와 평가기간이 사업장마다 다르게 실시되고 있는 것으로 나타났다. 이것은 평가의 정확성과 적정성에 문제를 일으킬 수 있으므로, 전문가의 의견을 수렴하여 사업장의 규모와 업종에 따라 적절한 평가기간, 평가자 수 및 소요시간을 규정하고, 시행할 것을 제안한다.

공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정(고용노동부고시 제2014-22호) 제58조 제2항에 의하면 이행상태평가 결과는 평가를 마친 날로부터 3개월 이내에 사업주에 통보하도록 되어 있다. 이와 비슷한 경우의 처리규정을 살펴보면, 공정안전보고서와 안전성향성계획서의 심사기간이 30일을 초과할 수 없도록 되어 있으며, 안전관리규정의 확인평가 시 결과보고서는 30일 이내로 작성하여 통보하도록 되어 있다. 이에 비해 이행상태평가 후 결과통보에 소요되는 시간이 3개월이라는 것은 지나치게 길다. 그러므로 평가결과 처리 및 통보에 소요되는 기간은 30일 정도가 적정하다고 판단된다.

국내 중대산업사고 발생현황 및 그 원인분석에 의하면, PSM 사업장에서도 중대산업사고가 자주 발생되고 있고, P등급으로 판정된 사업장 역시 예외가 아니었으며, 그 원인 또한 PSM 12개 요소가 제대로 이행되지

**Table 8.** Implementing condition assessment of PSM sites which involve a chemical above threshold quantity(less than 50 workers)

Grade	Scaled score
P(Progressive)	85 ~ 100
S(Stagnant)	75 ~ 84
M+(Mismanagement)	65 ~ 74
M-(Mismanagement)	0 ~ 64

않아서 발생한 것으로 분석되었다. 그러므로 평가기간 이전에 중대산업사고가 발생하거나, 점검 시에 안전관리상태가 불량한 것이 발견된 경우에는 1년 또는 2년마다 이행상태평가를 실시하는 방안을 제안한다.

50인 미만의 규정량 초과 사업장은 업종 해당 사업장과 다르게 복잡한 설비로 운전되지 않을 뿐만 아니라, 특히 소규모 사업장은 대부분 단순 저장설비나 간단한 공정으로 되어 있다. 또한 소규모의 규정량 초과 사업장은 이행상태평가 항목이 해당 없는 경우가 많아서 상대적으로 평가결과가 불리할 수도 있으나, 반대로 조금만 안전관리를 하면 평가등급이 상향될 수 있다.

따라서 2014년 9월부터 시행되고 있는 공정안전보고서 제출 대상물질(21종→51종) 확대 정책을 조기에 정착시키고, 사업장의 자율안전관리를 유도하는 방안으로, 50인 미만의 규정량 초과 사업장의 이행상태평가 등급점수를 Table 8과 같이 차등화하여 관리할 것을 제안한다.

## 4. 결론

본 연구에서는 PSM 사업장을 대상으로 한 설문조사 및 중대산업사고 예방제도 개선을 위한 워크숍을 실시하여 PSM 제도 및 동 제도의 이행상태평가 실태를 파악하였다. 그리고 사업장 PSM 담당자, 안전보건공단 PSM 담당자 및 PSM 전문가 등의 의견을 수렴하여 PSM 제도의 이행상태평가개선 방안을 마련하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 최근 발생한 중대산업사고의 분석 결과, 도급업체 안전관리 개선방안 및 작동성이 있는 비상조치계획 수립방안을 바탕으로, PSM 이행상태평가 세부평가항목을 개발하여 개선(안)을 제시하였다. 특히, 현장 확인의 세부평가항목은 작동성을 평가하는 내용으로 구성하였다.
2. 이행상태평가 항목의 배점은 면담 비중을 줄이고, 공정위험성 평가, 안전운전지침과 절차, 설비의 점검·

검사·보수계획, 유지계획 및 지침, 안전작업허가 및 지침, 도급업체 안전관리, 공정운전에 대한 교육훈련 및 현장 확인의 비중을 증가시키는 개선(안)을 제시하였다.

3. 규정량 초과 사업장도 업종 대상 사업장과 동일하게 모든 항목을 이행상태평가에 적용하고, 상시 50인 미만인 규정량 초과 사업장은 교육·훈련과 사고조사 지침을 평가하되, 자체감사는 사업장에 따라 선택적으로 적용하는 방안을 제시하였다.

4. 평가 시기 및 주기, 결과통보 등 이행상태평가의 작동성을 평가할 수 있는 평가방법의 개선과 50인 미만 규정량 초과 사업장의 PSM 이행상태평가 등급점수 차등화 관리방안을 제시하였다.

이상과 같은 연구결과는 PSM 제도의 이행상태평가 개선을 통하여 사업장 특성에 적합하고, 실행이 가능하며, 작동성이 있는 PSM 제도 정착에 기여함으로써 사업장의 자율안전관리를 유도하여 중대산업사고 예방에 도움을 줄 것으로 기대한다.

## References

- 1) Y. S. Lee et al., “Performance Measurement and Effectiveness Analysis of PSM Regulation”, Occupational Safety and Health Research Institute, Incheon, 2006.
- 2) Y. S. Lee, M. J. Kang and H. S. Yang, “A Study on the Rationalization Plan of the Coverage Basis of PSM Regulation in Korea”, Occupational Safety and Health Research Institute, Incheon, 2008.
- 3) Y. S. Lee, K. O. Lee and M. J. Kang, “A Study on the Expanding Plan of the Coverage Basis of PSM Regulation”, Occupational Safety and Health Research Institute, Incheon, 2011.
- 4) D. J. Park et al., “A Study on Investigation of Harmful Chemical Substance such as HF and Reinforcement of PSM Regulation”, Ministry of Employment and Labor, 2013.
- 5) Industrial Accident Prevention and Compensation Bureau, “Improvement of PSM Regulation for Prevention of Major Industrial accidents”, Ministry of Employment and Labor, 2015.
- 6) T. O. Kim et al., “Preparation of Improvement Plan of Process Safety Management(PSM) System for Preventing Chemical Accidents”, Occupational Safety and Health Research Institute, Ulsan, pp.167-213, 2014.