

## 공정안전관리(PSM) 대상 사업장의 안전관리 개선 연구

## A Study on the Improvement of Safety Management in the Workplaces Subject to Process Safety Management (PSM)

박중훈\*

Jong-hun Park\*

Doctor's Course, Department of Industrial Engineering, Sunmoon University, Asan, Republic of Korea

\*Corresponding author: Jong-hun Park, joney2@naver.com

## ABSTRACT

**Purpose:** Since the 1990s, Korea has been making various efforts to prevent serious industrial accidents, such as implementing a hazardous risk prevention plan and implementing a process safety management system, but a series of recent major industrial accidents have shown its limitations. Therefore, this study aims to present measures to improve safety management of PSM target workplaces. **Method:** Investigate previous studies and cases on improving safety management at workplaces subject to PSM, seek ways to improve safety management at workplaces subject to PSM based on existing safety management, and evaluate safety management system one of the causes of accidents. Therefore, a safety education program is established to increase employees' safety awareness and understanding, and to improve the safety level. **Result:** Measures such as establishing an organizational culture to improve safety management of PSM target workplaces, responding to disasters, systematic safety management, replacing and strengthening old facilities, and strengthening management's firm commitment to safety were presented. **Conclusion:** Through this study, it is meaningful to present a systematic plan to secure safety to reduce precious lives and damage, and it is expected to be useful in considering the direction of PSM improvement for each workplace.

**Keywords:** Process Safety Management, Safety Management Improvement, PSM Handling Business, PSM System, Safety Training

## 요약

**연구목적:** 우리나라는 1990년대 이후 중대 산업사고 예방을 위해 유해 위험방지계획서 시행, 공정 안전 관리 제도 시행 등 여러모로 노력해 오고 있으나 최근의 일련의 중대 산업사고는 그 한계를 보여주고 있다. 그래서 본 연구는 PSM 대상사업장의 안전관리 개선을 위한 대책을 제시하고자 한다. **연구방법:** 산업 재해 현황, 선행연구조사, PSM 대상사업장 재해 현황과 사고 발생 현황, PSM 대상사업장 안전관리 개선에 관한 선행연구와 사례를 조사하여 기존의 안전관리를 기반으로 PSM 대상사업장 안전관리에 대한 개선방안을 수립하였다. **연구결과:** PSM대상사업장의 안전관리 개선을 위한 조직문화구축, 재난발생시 대응시스템, 체계적 안전관리, 노후설비교체 및 점검강화, 안전에 대한 경영자의 확고한 의지등의 대책을 제시하였다. **결론:** 본 연구를 통하여 소중한 생명과 피해를 줄이기 위한 안전확보 체계화방안을 제시한 것으로 의미를 가지며 각 사업장별로 PSM개선방향을 고찰하는데 활용성을 가질것으로 기대한다.

**핵심용어:** 공정 안전관리, 안전관리 개선, PSM 취급사업장, PSM 제도, 안전교육.

Received | 31 May, 2023

Revised | 19 July, 2023

Accepted | 24 July, 2023

OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in anymedium, provided the original work is properly cited.

## 서론

### 연구의 필요성 및 목적

전 세계적으로 유해위험설비를 보유하고 다루고 있는 PSM 대상사업장에서는 유해위험물질 누출사고와 화재·폭발사고로 인한 중대산업사고 예방을 위해 힘쓰고 있다. 공정안전관리(PSM, Process Safety Management)는 미국 노동부에서 발표한 안전지침으로 광범위한 산업 현장에서 안전사고를 예방하고 감소하기 위한 안전관리체계이다. 또한 PSM은 위험물질, 고압 기체, 연소성 물질, 독성 물질 등을 다루는 산업 분야에서는 필수적인 안전관리체계이다. 따라서 PSM 취급 사업장의 안전관리체계가 미흡하거나 PSM의 적용 범위를 위반하면 규제 위반으로 인하여 과태료 부과 등 다양한 법적 책임을 불러올 수 있다. 유럽연합에서는 영국이 1974년 사이클로 헥산 누출로 인한 증기운폭발 사고와 이탈리아 세비소에서 1976년 발생한 다이옥신 누출 사고 등의 계기로 중대산업사고 예방과 피해를 최소화하기 위해 1982년 세베소지침을 채택하여 운영, 현재는 세베소지침-III 으로 개정 운영하고 있다.

우리나라에서도 중대산업사고를 예방하기 위해 많은 노력을 해왔다. 1990년 화학설비 유해위험방지계획서 제출의무를 실시하였고 1995년 1월 5일 PSM제도를 산업안전보건법에 도입하여 21개 물질, 7개 업종을 대상으로 PSM제도를 1996년 1월 1일부터 시행, 2005년 PSM 이행상태 평가제 도입, 2014년 9월 27일 휴브글로벌 불화수소 누출사고를 계기로 PSM대상물질을 2014년 9월 13일부터 21개에서 51개로 확대하여 시행하고 있다. PSM의 목적은 유해·위험설비의 위험물질 누출, 화재, 폭발로 인한 중대산업사고를 예방하는데 있다.

2022년 12월 말 산업재해 발생현황에서 보면 사망 만인율 1.10‰(전년 대비 0.03‰증가)로 사고사망만인율 0.43‰(전년 동기 대비 동일), 사망자수는 2,223명(전년동기대비 143명, 6.9%증가)으로 사고사망자 수가 874명으로 전년동기 대비 46명 증가했고 재해율은 0.65%로 전년대비 0.02%p 증가, 사고재해율 0.59%로 전년 동기 대비 동일이다. 위와같이 PSM 제출 대상 확대 등 중대산업사고를 예방하기 위한 많은 노력에도 불구하고 폭발사고, 누출사고 등 중대산업사고는 PSM제도의 한계를 보여주고 있다. 또한 PSM 대상사업장이 산업 분야에서 안전사고 발생 가능성이 높고 이에 따라 안전사고 발생을 예방하고 안전한 작업 환경을 조성하기 위해 PSM 적용이 필요하나 PSM 적용이 모든 위험을 예방할 수 없기 때문에 사고 방지 및 위험 관리를 위한 안전관리체계 개선 연구가 필요하게 된 것이다.

공정안전관리(PSM) 취급 사업장 안전관리체계 개선 연구 목적은 다음과 같다.

1. 안전성 확보: PSM 대상사업장에서 안전사고를 예방하고 안전한 작업환경을 확보.
2. 안전관리체계 개선: 안전요소를 파악하고 제어하며, 위험성을 최소화하는 안전관리체계를 개선하여 안전한 작업환경 조성.
3. 안전사고 발생 가능성 예측: 안전사고가 발생할 수 있는 가능성을 예측하고, 이를 최소화하기 위한 방안을 모색.
4. 위기대응체계 강화: 위기 발생시 신속하고 적절한 대응이 이루어질 수 있도록 위기관리체계를 강화함.
5. 성과 향상: 안전사고를 최소화하고 안전성을 확보하여 사업장의 생산성과 창의성을 향상.

이러한 목적을 달성하기 위해, PSM 취급 사업장 안전관리체계 개선연구는 다양한 방법으로 참여자들이 목표를 달성할 수 있는 전략적인 계획을 수립하고, 이를 실행하는 것이 중요하다.

## 본론

### 공정안전관리제도(PSM)

공정안전관리제도(PSM)는 위험물질 및 반응성 화학물질 등을 다루는 제조, 저장, 운반, 처리, 사용등의 산업 분야에서 폭발, 화재, 독성 및 고압 등의 위험 요소에 대한 사업장 내의 안전관리 방안이다. PSM을 적용하여 위험물질이 전 과정에서 사용되어 발생할 수 있는 가연성, 독성, 폭발성 등의 위험을 효과적으로 예방하고 제어함으로써 안전한 산업활동을 강제함으로써 일반 대중이 안전한 사회를 살아 낼 수 있도록 기여하여 왔다. PSM은 미국 OSHA에서 처음 도입되었으며, 전 세계적으로 안전한 산업 지향을 추구하는 데 큰 역할을 하고 있다.

PSM 구성과 고용노동부 공정 안전관리 보고서 구성 내용(12요소)은 다음과 같다.

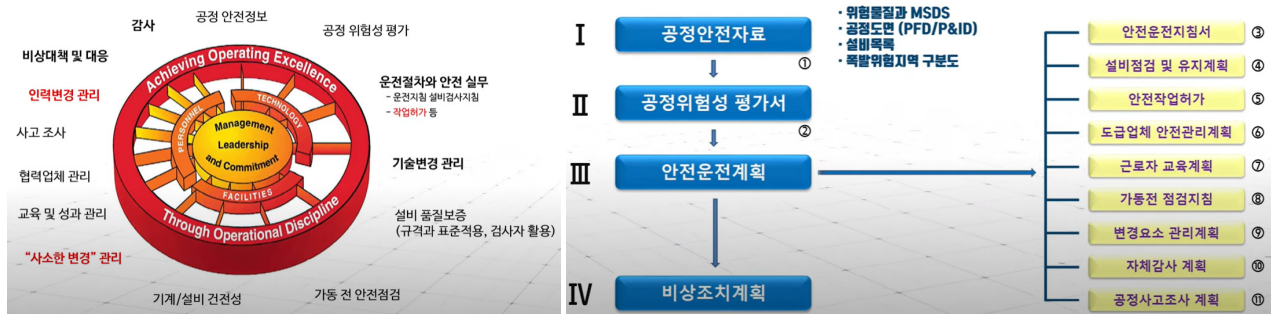


Fig. 1. PSM composition and Ministry of Employment and labor process safety management report composition contents (12 elements)

### 산업재해 현황

고용노동부는 2021년도 산업재해보상보험법 적용사업장 2,876,635개소에 종사하는 근로자 19,378,565명 중에서 4일 이상 요양을 필요로 하는 재해자가 122,713명이 발생(사망 2,080명, 부상 101,182명, 업무상 질병 요양자 19,183명) 하였고, 재해율은 0.63%이다. 전년도에 비하여 사업장 수는 5.79% 증가하였고, 근로자 수는 2.13% 증가하였으며, 재해자 수는 13.23% 증가하였다. 산업재해로 인한 직접 손실액(산재 보상금 지급액)은 6,452,940백만 원, 직·간접 손실을 포함한 경제적 손실 추정액은 32,264,700백만 원으로 전년 대비 7.61% 증가하였으며, 근로 손실일수는 60,492,479일로 전년 대비

Table 1. Year-on-year comparison table of occupational accidents

연도	적용 사업장 수 (개소)	대상 근로자 수 (명)	재해자 수(명)				업무상 질병 요양자 수	재해율 (%)	신체장해자수(명)			경제적 손실추정액 (단위: 백만 원)			근로 손실 일수 (일)
			계	사망	부상	재해율 (%)			계	사고 장해자 수	업무상 질병 장해자 수	계	산재 보상금	간접 손실액	
2020년	2,719,308	18,974,513	108,379	2,062	91,237	14,816	0.57	37,426	29,813	7,613	29,984,095	5,996,819	23,987,276	55,343,490	
2021년	2,876,635	19,378,565	122,713	2,080	101,182	19,183	0.63	41,772	31,731	10,041	32,264,700	6,452,940	25,811,760	60,492,479	
증감 (%)	157,327 (5.79)	404,052 (2.13)	14,334 (13.23)	18 (0.87)	9,945 (10.90)	4,367 (29.47)	0.06	4,346 (11.61)	1,918 (6.43)	2,428 (31.89)	2,280,605 (7.61)	456,121 (7.61)	1,824,484 (7.61)	5,148,989 (9.30)	

9.30% 증가하였다.

재해율은 1998년 이후 전반적으로 증가추세를 보이다, 2004년부터 감소추세에 있으며, 2022. 12월 말 재해율은 0.65%로 지난해보다 0.02%p 증가하였다.

2023년 3월 말 산업재해 현황 통계“재해조사 대상 사망사고 발생현황”을 발표 1분기 재해조사 대상 사고사망자는 128명(124건)으로 전년 동기 147명(133건) 대비 19명(12.9%), 9건(6.8%) 감소했다.

### 사고 형태

2021년 기준 전체 재해자 수는 13.23% 증가하였고, 재해 유형별로는 떨어짐, 넘어짐, 끼임 사고의 비중이 가장 높았다. 화재·폭발·파열(78명, -14.21%), 무너짐(25명, 4.67%) 사고는 감소하였고, 그 외 재해유형별 재해자 수는 모두 증가하였다.

**Table 2.** Comparison table of injured persons by disaster type compared to the previous year(unit: people)

구분	총계	떨어짐	넘어짐	깔림 뒤집힘	부딪힘	물체에 맞음	무너짐	끼임	절단 베임 찢림	화재 폭발 파열	교통 사고	무리한 동작	업무상 질병	기타
2020년	108,379	14,406	20,659	2,201	7,503	7,248	535	12,894	10,374	549	5,533	4,343	15,996	6,138
2021년	122,713	14,775	23,957	2,436	8,219	8,360	510	13,668	11,085	471	6,883	5,651	20,435	6,263
증감 (%)	14,334 (13.23)	369 (2.56)	3,298 (15.96)	235 (10.68)	716 (9.54)	1,112 (15.34)	-25 (-4.67)	774 (6.00)	711 (6.85)	-78 (-14.21)	1,350 (24.40)	1,308 (30.12)	4,439 (27.75)	125 (2.04)

### 선행 연구사례

본연구와 관련이 있는 최근의 PSM 제도와 관련된 선행연구로는 PSM 사업성과 측정 및 효과분석에 관한 연구(2006년), 화학사고 예방을 위한 공정 안전 관리(PSM)제도 개선방안 연구(2014년), 화학사고 위험경보제 성과분석 및 개선방안 연구(2018년), 공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출 제도의 개선방안 연구(2019), PSM 사업장의 사고 예방을 위한 인적요인 분석 및 적용에 관한 연구(2021)보고서 등이 있다. 이들 연구보고서의 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. PSM 사업성과 측정 및 효과분석에 관한 연구(2006년)(Lee et al., 2006)에서는 국내에 PSM이 도입된 지 만10년이 되는 시점을 기준으로, PSM 대상 사업장의 만족도 조사, PSM 사업성과 측정지표 개발, PSM 사업의 만족도 조사, 선진 외국의 PSM 동향 조사, PSM 사업의 중장기 발전 방향 제시, PSM 제도 운용에 대한 중장기 발전 방향을 제시하였다.
2. 화학사고 예방을 위한 공정 안전 관리(PSM)제도 개선방안 연구(2019년)(Shin, 2019)에서는 국내·외 자료조사, PSM 사업 장에 대한 설문조사와 워크숍 실시 등을 통해 현행 PSM 제도의 운영실태를 파악하고, 이를 바탕으로 PSM 제도의 전반적인 사항을 검토한 후 PSM 보고서 작성·심사·확인 방법의 합리적 개선방안, 이행상태평가 항목 개선, 공정 안전보고서를 통한 도급업체 관리기준 강화방안 및 작동할 수 있는 비상조치 계획 수립방안을 마련하였다.
3. 화학사고 위험경보제 성과분석 및 개선방안 연구(2018년)(Lee et al., 2018)는 위험경보제가 사업장에 미치는 실질적인 영향요인을 PSM 대상 사업장을 대상으로 설문조사를 통해 분석, 위험 경보제가 중대산업사고 예방에 큰 역할을 하였고 사업장 예방효과와 사업장의 안전관리 인식개선에도 큰 역할을 하고 있다는 연구 결과를 확인하였다.
4. 공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출제도 개선방안연구(2019)(Kim et al., 2019)는 PSM 제도 운영 및 실태조사,

이행상태 실태분석을 통해 개선 방향을 제시하였다. 내용을 보면 이행상태 평가 항목 및 배점 조정, 평가 방법 개선 및 차등 관리를 통한 이행상태 평가 및 개선방안을 제시하였다.

5. PSM 사업장의 사고 예방을 위한 인적요인 분석 및 적용에 관한 연구(2021)(Lee, 2021)는 사고에 대한 인적요인 관련 모델(HFACS, HFACS-OGI 등)을 검토하고, 국내 및 국외 공정 안전 관리제도 PSM 이행상태평가 162개 항목이 HFACS 모델의 각 레벨에 어떻게 분류되는지를 확인, 전문가 인터뷰를 통하여 적정성을 입증하는 방법으로 34건의 중대 산업사고 사례를 인적 요인분석을 활용하여 인적요인 관점에서 PSM 이행상태평가 항목에 대한 정책을 제안하였다.

### PSM 대상사업장 현황

2021년 기준 PSM 대상사업장중 제조업 5인 이상 사업장 60,183개소, 5인 미만 사업장은 9,287개소이고 비제조업 사업장은 2,915개소로 총 72,385개소로 조사되었다.

### PSM 취급사업장 재해 현황

우리나라에 공정안전관리(PSM) 제도가 도입되면서 공정 안전자료, 위험성 평가체계, 안전 운전계획의 문서화, 비상조치 계획 등의 수립이 체계화되면서 PSM 제도 도입 전후를 비교하면 중대 산업사고 발생 건수와 사망자 수는 감소하였다. 그러나 최근의 OO 화학 촉매 포장실 화재 사고, OO 화학적 압축 공정 폭발사고, OO 주식회사 스티렌모노머 유출 사고, OO 생산 공정에서 폭발사고, 경상북도 포항시 소재(주)OO 특수철강 혼합자일렌 화재 사건, 전라남도 고흥군 염산 운송 차량 누출사고, 울산광역시(주)OO 석유화학 아세트산 니트릴 누출사고, 대구광역시 OO 과학고등학교 마그네슘, 질산칼륨 폭발사고, 수원시 상가건물 내 지하층 보관 용기 파손으로 포름산 물질 누출된 사고 등 기본적인 안전기준 미준수로 인한 사고가 잦은 현상을 보면 PSM 제도의 안전관리의 한계를 보여주고 있다.

### 사고원인 분석

PSM 사업장에서 10년간 발생한 71건의 중대산업사고의 원인을 분석해보면 Table 3과 같다. 인적 원인은 53건으로 74.6%이며 이 중 안전운전절차 미흡 28건(39.4%), 작업허가절차 미흡 19건(26.8%)을 합하면 전체의 66.2%에 이른다. 산업안전보건공단에서 집계한 PSM사업장의 중대산업사고는 연평균 10건정도이지만, 그 외 사업장에서도 누출화재폭발 등 화학사고가 다수 발생하고 있다.

### PSM 취급사업장 사고 발생 현황

공정 안전관리(PSM) 취급사업장 2014년 1월 8일부터 2023년 1월 26일까지의 전체 지역사고 현황을 보면, 서울 23건, 경기도 206건, 인천 34건, 강원도 11건, 충청북도 45건, 충청남도 59건, 세종시 4건, 대전 19건, 경상북도 79건, 대구 18건, 경상남도 37건, 울산 68건, 부산 39건, 전라북도 38건, 광주 9건, 전라남도 57건, 제주도 3건의 사고가 일어났다. 사고원인은 안전 기준 미준수가 303건으로 가장 많았고 그 다음이 시설결함으로 283건, 운송 차량으로 인한 사고가 155건으로 나왔고 자연재해 8건 발생하였다. 사고 형태는 누출사고가 595건으로 제일 많았고 그 다음이 화재 49건, 폭발 62건, 기타 43건으로 나타났다.



**Table 3.** Cause of human and material accidents by PSM target classification over the past 10 years

원인	중대산업사고(건)			비율(%)
	업종	규정량	소계	
1.인적원인	17	36	53	74.6
교육훈련미흡		2	2	2.8
기량 및 경험미숙		1	1	1.4
오판단 및 오조작	1	1	2	2.8
안전운전절차 미흡	10	18	28	39.4
작업허가절차 미흡	5	14	19	26.8
위험물질의 취급미흡	1		1	1.4
2.물적원인	6	12	18	25.4
계장제어계통 결함		1	1	1.4
설계,제작 및 재료불량	1	9	10	14.1
점검 및 보수 불량	5	2	7	9.9
계	23	48	71	100

**Table 4.** Accident occurrence status, cause and type of accident

		사고원인					
안전기준 미준수	303	시설결함	283	운송차량	155	자연재해	8
		사고 형태					
누출	595	화재	49	폭발	62	기타	43

**PSM 취급사업장 안전관리 문제점**

이상과같이 산업안전보건공단의 문헌 조사 및 재해사례, 현황등을 토대로 분석된 공정안전관리(PSM) 취급 사업장 안전 관리체계에서 발생하는 문제점을 정리해보면

1. PSM 취급사업장의 안전관리에 대한 통합법이 따로 없으며 관리 감독자의 책임이 분산되어있어 재난 발생 시 전문가의 신속한 의사결정이 어려워 지원체제 구축에 어려움이 있었다.
2. 유해화학물질의 배출량과 유통량을 조사하여 화학물질 사고를 대응할 수 있도록 하고 있으나 어려움이 있었다. 2012년 구미에서 발생한 불산 누출사고는 5명이 사망했는데 경보가 발령되는 데 6시간이 걸렸고, 재난지역 선포는 사고 발생 12일이 지난 후에 선포하였고, 2달이 지나도록 사건이 완벽하게 처리되지 않았다.
3. 재해사고가 일어난 경우 초기 대응은 예방 못지않게 중요하다. 특히 다양한 화학물질 사고는 피해가 크므로 신속하고 정확한 정보제공이 필요했다.
4. PSM 취급사업장의 사고는 일반재해와 달리 유해화학물질의 누출로 독성가스가 확산된다면 피해 규모는 예측할 수가 없고, 보호구와 장비를 갖추었음에도 심각한 손상이 발견되어 대응 가능한 장비 및 물품 보급이 시급하나 자치단체별 보호구와 장비 보유량이 부족하여 출동단계에서 어려움이 많았다.

## 재해사례 조사를 통한 개선방안 도출

### 안전관리 개선방안 도출

PSM 취급사업장의 안전관리 개선방안을 도출하려는 방법으로 전문가 면담, 재해사례, 설문조사 및 문헌조사 등 여러 방법이 있지만 본 연구에서는 산업안전보건공단의 문헌조사 및 재해사례를 토대로 예방 중심의 개선방안을 도출하고자 하였다. 사고 발생을 미리 방지하기 위해서는 재해의 사전 예방이 중요하다. 재해가 발생하면 신속한 초기 대응을 위해서 주관부처를 두고 통합시스템의 제도개선이 필요하며 안전 수칙을 준수하는 안전관리 개선이 필요하다.

1. 통합관리시스템 구축과 전문가 확보 : PSM대상사업장에 체계적이고 종합적인 안전관리 시스템을 마련해야 한다. 중대 화학물질을 다루고 있는 사업장에는 취급 방법이 모두 다를 수 있어 전문적인 지식이 필요하므로 신속한 대응으로 피해를 줄여야 하는 문제점이 있는데 전문가의 빠른 대응이 필요하다. 그러기에 해당분야 전문가 확보가 필요하다.
2. 초기 대응 개선방안 : PSM 대상사업장에 누출, 화재, 폭발사고 발생 시 초기 대응하는 대원은 유해화학물질의 성질을 잘 파악하여야 한다. 그러기에 각 공장의 해당 사업장의 비상조치를 숙지해야 하고 장비에 대한 훈련과 비상 대응 훈련을 몸에 익히도록 교육받아야 한다. 피해확산을 최소화하기 위한 초기 대응에 노력해야 한다.
3. 안전관리 개선 : PSM 대상사업장에서 발생하는 사고는 대형산업사고로 이어질 수가 있기 때문에 철저한 안전관리와 작업절차를 준수하여야 한다. 사고를 미리 방지하기 위해서는 PSM 대상사업장에 대한 안전관리 개선이 필요하다.
  - 3-1. 안전관리 준수 : 유독물질 관리자의 안전교육 강화, 안전관리 교육 방법을 명확히 하고, 운송자, 작업자, 중소기업의 제도 정착을 위한 지도점검을 정기적으로 실시해야 한다.
  - 3-2. 신고 및 통보 의무제 정착 : PSM 취급사업장에서는 취급물질의 유해성관련 정보전달, 제조·저장·운반 등 사업장에서 취급하는 유해위험물질의 체계적인 안전관리를 위해 유해위험물질 누출시 관공서, 인근 업체, 주민에게 긴급히 알리기 위한 정보전달과 신고 및 통보 의무제도보완이 필요하다.
  - 3-3. 낡은 시설 개선과 자발적 안전관리를 위해 안전경영기업은 취급시설물에 대한 자체 점검을 시행한 후 낡은 시설 교체를 이른 시일 안에 개선하여 안전설비를 갖추는 등 사고위험이 큰 공정 개선에 대한 선제적 설비투자가 필요하다.
  - 3-4. 사고대비물질을 취급하는 사업장에 안전 관리책임자를 선임해 안전교육과 초기 대응 훈련, 주기적 안전 진단을 통해 안전의식을 고취시키고, 사원들의 사업장내 시설을 자율점검을 하는 안전지킴이를 의무화하는 시스템이 필요하다. 또한 사고가 발생하면 근로자와 주민의 생명을 보호하기위한 체계적인 안전관리 계획 수립 시행이 필요하다.

## 결론

본 연구는 PSM 대상 사업장의 안전관리 개선방안을 도출하려는 방법으로 전문가 면담, 재해사례, 설문조사 및 문헌조사 등 여러 방법이 있지만 본 연구에서는 산업안전보건공단의 문헌조사 및 재해사례를 토대로 예방 중심의 개선방안을 도출하였으며 PSM대상 사업장의 안전관리 개선을 위해 철저한 안전 수칙 준수를 통해 중대 재해 발생을 방지하는 안전관리 개선에 대해 다음과 같은 방안을 도출하였다.

첫째, 관계부처는 PSM 대상 사업장의 재해사고를 계기로 관련법의 시행령, 시행규칙의 보완과 안전한 사회 구축을 위해 재난발생 시 통합 대응할 수 있는 전문 방재 인프라를 구축하고 사고종합방제센터를 설치하여 전문가들의 조직을 구축하고

대응 체계를 갖추어 안전을 위한 조직 문화의 구축 운영할 필요가 있다.

둘째, 관계부처는 사회적인 인력 기반의 안전 관리체계가 갖추어지도록 하여 미래재난에 대비, 특정 지역에 대규모 재난이 발생하면 초기에 신속하게 대응할 수 있는 PSM 관리체계 구축과 문제 발생 시 대처 능력 향상, 유기적인 시스템이 필요하다.

셋째, PSM 대상 사업장에서 다루는 화학물질 사고는 대형 사고로 번질 가능성이 있기에 PSM 취급하는 각 기업은 누출시 해당 유해 물질의 신속한 대응조치 강구하고 PSM 화학물질 제조·저장·운반과 취급하는 화학물질에 따른 체계적인 안전관리를 갖추고 인근 업체, 주민에게 유해성 정보전달과 신고 및 통보의 의무제 제도를 보완, 위험성 평가 및 예방적 대책 추진이 필요하다.

넷째, PSM 대상사업장에서는 30년이 지난 기계 생산설비의 노후화로 인해 발생하는 구조적인 문제와 낡은 시설을 제때 교체하고 보수해야 한다. 산업계 전반에 걸쳐 노후화된 설비의 사고예방과 안전관리를 위해 수시 점검을 강화하여 사고예방을 위한 종합적인 대책이 필요하다.

다섯째, PSM 대상사업장에서는 노후화된 설비의 누출사고 방지 및 재난으로 발생 시 신속한 대응으로 시설 장치의 안전성 검사 및 유지관리를 철저히 하여 생명과 소중한 피해를 줄이기 위하여 안전 문화를 형성하고 안전관리 시스템을 정착시켜 전문 인력의 양성하고 안전에 대한 경영자의 확고한 의지와 실천이 필요하고 시설이나 장비의 안전성 검사, 근로자의 자율적 점검 등 안전 문화 정착이 시급하다.

## References

- [1] Baek, J.-b., Oh, D.-h., Moon, S.-o. (2020). Research Report on Improvement of Safety Management System for Chemicals Handling Workplaces. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea.
- [2] Kim, T.-W., Kim, K.-j., Baek, J.-b. (2019). Evaluation of Performance Status of Process Safety Report and A Study on the Improvement of Re-submission System. Health and Safety Corporation, Korea.
- [3] Lee, I.-b., Kim, S.-g., Park, K.-u., Seong, M.-s. (2018). Chemical Accident Risk Warning System Performance Analysis and Improvement Research Report. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea.
- [4] Lee, M.-C. (2021). A Study on the Analysis and Application of Human Factors for Accident Prevention in PSM Workplaces. Ph.D. Dissertation, Seoul National University, Korea.
- [5] Lee, Y.-s., Kim, M.-s., Hong, S.-J. (2006). PSM Business Performance Measurement and Effect Analysis. Korea Occupational Safety and Health Agency, Korea.
- [6] Occupational Safety and Health Agency (2010-2023) Current Status of Major Industrial Accidents Reference Data, Korea.
- [7] Occupational Safety and Health Education Institute (2019). A Study on the Development Plan of the Educational Center, Korea.
- [8] Oh, M.-i., Kim, J.-s., Kim, M.-g. (2017). Implementation Status Assessment and Resubmission System. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea.
- [9] Shin, H.-j. (2019). A Study on the Improvement of Safety Management System for Chemical Accident Prevention. Disaster Information Society, Korea.