

산재원인을 최소화하기 위한 예방인자 및 전략의 우선순위 평가에 관한 연구

강 영 식* · 최 만 진** · 양 성 환*** · 윤 용 구**** · 강 경 식*****

*세명대학교 보건안전공학과 · **명지대학교 산업경영공학과

한국재활복지대학 의료보장구과 · *삼성전자 · *****명지대학교 안전경영연구소

A Study on the Priority Evaluation of Prevention Factors and Strategies to Minimize Industrial Accident Cause

Young Sig Kang* · Man Jin Choi** · Sung Hwan Yang***

Yong Gu Yoon**** · Kyung Sik Kang*****

*Department of Health & Safety Engineering, Semyung University

**Department of Industrial and Management Engineering, Myoungji University

***Department of Prosthetics & Orthotics, Korea National College of Rehabilitation and Welfare

****Samsung Electronics., LTD.

*****Safety Management Laboratory, Myoungji University

Abstract

It is very important to evaluate the priority of prevention factors and strategies in order to minimize industrial accident. It provides decisive information for accident prevention and safety management. Therefore, this paper proposes evaluation method of the priority through statistic testing with prevention factors and strategies by the cause analysis of cause and effect models. Especially, this paper uses priority matrix criterion to justify application of rank and objectivity. This paper is based on the results of a questionnaire of workers and managers who are engaged by real manufacturing and construction industries with less than 300 workers in the central region of Korea, where most of the fatal accidents have happened. Finally, the result provides one way to implement safety management for industrial accident prevention.

Keywords : Prevention factors and strategies, Priority matrix criterion, Safety management

1. 서론

최근에 우리나라의 산업재해경향을 살펴보면, 2007년에 90,147명의 재해자가 발생하여 산업재해율은 0.72로 전년대비 6.5%가 감소하였으며, 이중에 2,406명이 사망하여 사망만인율은 1.92로 전년대비 8.6%가 감소하였다

[8]. 또한, 업무상으로 1,383명이 사망하여 업무상사고 사망만인율은 1.1로 전년대비 3.5%가 감소하였다[8]. 그러나 경제규모의 증가로 인하여 직접비, 간접비를 포함한 총 경제 손실액은 16조2천113억8천만원으로 산출되어 전년대비 2.5%가 증가하였다[8].

본 논문은 2008년도 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행된 연구임.

본 논문은 명지대학교 안전경영연구소 협력에 의해 이루어진 논문 임.

† 교신저자: 강영식, 충북 제천시 신월동 579번지 세명대학교 보건안전공학과

M · P: 019-648-5028, E-mail: kys@semyung.ac.kr

2008년 10월 접수; 2008년 11월 수정본 접수; 2008년 11월 게재확정

산업재해를 발생빈도 면에서 보면, 2007년에 제조업이 34,117명으로 37.8%로 가장 높고, 두 번째로 건설업이 19,050명으로 21.1%, 운수·창고·통신업이 4,736명으로 5.3%로 조사되었다[8]. 따라서 제조업과 건설업 이 두 업종에서 산업재해 전체의 약 58.9% 차지하고 있기 때문에 두 업종에 대한 산업재해방지 대책이 절실하게 요구되고 있다. 특히, 30인 미만 사업장에서 재해가 91.5%나 발생하고 있으며, 전체 사망자의 82.5%를 차지하고 있다.

노동부 산업안전보건국의 산업재해통계 기준에 의해 산업재해 원인을 업무상 사고와 업무상 질병으로 분류하여 분석하면 다음과 같다[8].

산업재해 원인을 업무상사고면에서 살펴보면, 업무상 사고는 2007년에 총 78,675명으로 제조업의 29,443명과 건설업에서 18,108명의 산업재해가 발생하여 업무상사고의 60.4%를 차지하고 있다. 업무상사고를 발생형태별로 세부적으로 살펴보면, 2007년에 전도가 16,231명, 협착이 15,881명, 충돌이 12,202명, 추락이 11,834명, 낙하 및 비래가 6,565명 순으로 발생하여 전체 발생형태의 79.7%를 차지하고 있다. 특히 추락, 전도, 협착이 전체 발생형태의 55.9%를 차지하고 있다.

산업재해 원인을 업무상질병면에서 살펴보면, 2007년에 총 11,472명으로 제조업이 4,674명이고 건설업 942명으로 총 5,616명으로 이 두 업종에서 업무상 질병 재해의 49%가 발생하고 있다. 업무상질병을 세부적으로 살펴보면, 2007년에 직업병에서 진폐, 난청, 급속 및 중급속, 유기용제 특정 화학물질이 2,098명으로 업무상질병의 18.3%이며, 작업관련성질병에서 뇌·심혈관, 신체부담작업, 요통, 기타 스트레스 요인이 9,374명으로 업무상 질병의 81.7%를 차지하고 있다. 특히 2000년에서 2005년까지 6년간 작업관련성 질병 중에서 근골격계질환은 평균 50%를 점유하고 있다[9]. 따라서 작업관련성 근골격계질환(Work-related Musculoskeletal Disorders, WMSDs)을 예방하기 위한 행정 및 법률을 더욱 더 강화하고 50인 미만 사업장에 작업분석 및 평가에 의한 작업설계를 체계적으로 구축해야 하는 시점에 와 있다.

특히, 2007년 업무상 질병의 총 사망자 1,023명 중에서 뇌·심혈관으로 인해 515명이 사망하고 기타 스트레스성 질환으로 28명이 사망하여 업무상 질병 사망자의 53.1%를 차지할 정도로 작업관련성으로 인한 사망사고에 대한 근원적인 대책이 절실하게 요구되고 있다[8]. 또한, 전체적인 관점에서 우리나라의 산업재해율의 추세를 분석해 보면 정체상태에 있는 실정이다. 이러한 시점에서 볼 때 산업재해 원인을 근원적으로 해결 할 수 있는 체계적인 산업재해 예방전략이 절실한 시점에 와 있다.

그러므로 본 연구에서는 제조업과 건설업을 주 대상으로 하여 산재 원인분석에 의한 예방인자 및 전략을

추출한 다음에 설문조사 자료를 가지고 우선순위를 통계적 검정을 통하여 분석, 평가함으로써 근원적으로 산업재해를 최소화하는 방안을 제안하고자 한다.

2. 연구내용 및 방법

2.1 이론적 배경

국내에서 산업재해원인을 근원적으로 분석한 기존의 연구를 살펴보면, 박종근[5]은 건설업을 대상으로 중대재해 예방을 위해 발생형태와 기인물에 의한 재해원인의 해결방안으로 방호시설 완비, 작업 전 안전점검 및 관리감독 실행을 수행하면 건설재해를 절반이상 예방할 수 있다고 주장하였다.

김유창[4]은 30인 미만의 소규모 사업장을 대상으로 기인물별, 상해종류별, 불안정한 상태 및 불안정한 행동으로 분류하여 분석한 결과 소규모 제조업 사업장의 재해특성은 나이가 적은 20대 연령층, 1년 미만의 미숙련 작업자, 그리고 토요일에 재해가 많이 발생하며, 직접원인인 불안정한 행위는 불안정한 자세 및 동작과 불안정한 상태는 장소 및 환경불량, 간접원인은 관리상의 원인이 가장 높게 산출되었다. 따라서 이에 대한 해결방안으로 저 연령층에 대한 안전교육의 강화와 작업 자세에 대한 개선이 요구되며, 관리상으로 체계적인 시스템을 구축하는 것이라고 주장하였다.

배성규, 박동현[6]은 개인이 지향하는 결과를 얻는데 필요한 행동을 성공적으로 수행 할 수 있는 기술에 대한 신념을 자기효능감이란 정의에 기초하여 이 개념을 산업안전에 적용하여 안전에 대한 자기효능감을 '안전효능감'이라 정의하여 퍼지 추론으로 산업재해 원인을 분석한 결과 안전의식의 결여와 무관심, 안전에 대한 자만심과 안전관리 부족, 잠재적 위험상황에 대한 소극적 대처 등으로 나타났다. 또한, 안전사고와 관련된 개인적 특성으로는 경력, 전문성, 결혼여부, 부주의, 음주, 피로와 불안 등이 지적되었다. 이에 관한 평가결과로 사고경험이 없는 집단의 경우는 안전효능감이 다소 높게 나타난 반면에 사고 경험자의 경우는 보통에서 낮은 수준의 안전효능감을 갖는 것으로 평가되었다. 따라서 안전효능감이 높은 작업자가 소속한 작업자의 회사 재해율은 낮았다고 주장하였다.

이형기, 장성록[7]은 어선사고의 발생원인을 분석한 결과 산업재해 원인은 어업종사자의 자질 및 인식부족, 안전관리체계 미비, 선박자체의 결함에서 비롯되어 이에 대한 해결방안으로 어업종사자의 자질 및 인식향상을 위해 선주의 인식변화와 정기적으로 안전의식 강화교육

을 수행해야하며, 사례중심의 안전관리 교재를 개발하고 어선의 해기사 면허취득 시험에서 안전관리 영역의 배점을 강화시켜야 한다고 주장하였다. 그리고 사고요인을 제거하기 위해 안전관리시스템과 긴급 구출시스템을 구축해야하며, 제도적으로 선박검사의 강화를 제시하였다.

강영식, 양성환[3]은 행동과학적인 관점에서 우리 실정에 적합한 생활스트레스 인자를 통하여 개발된 여러 가지 한국형 생활변화단위(Life Change Unit: LCU) 모형들을 정규검정을 통하여 스트레스 인자들의 강도분석을 평가하였다.

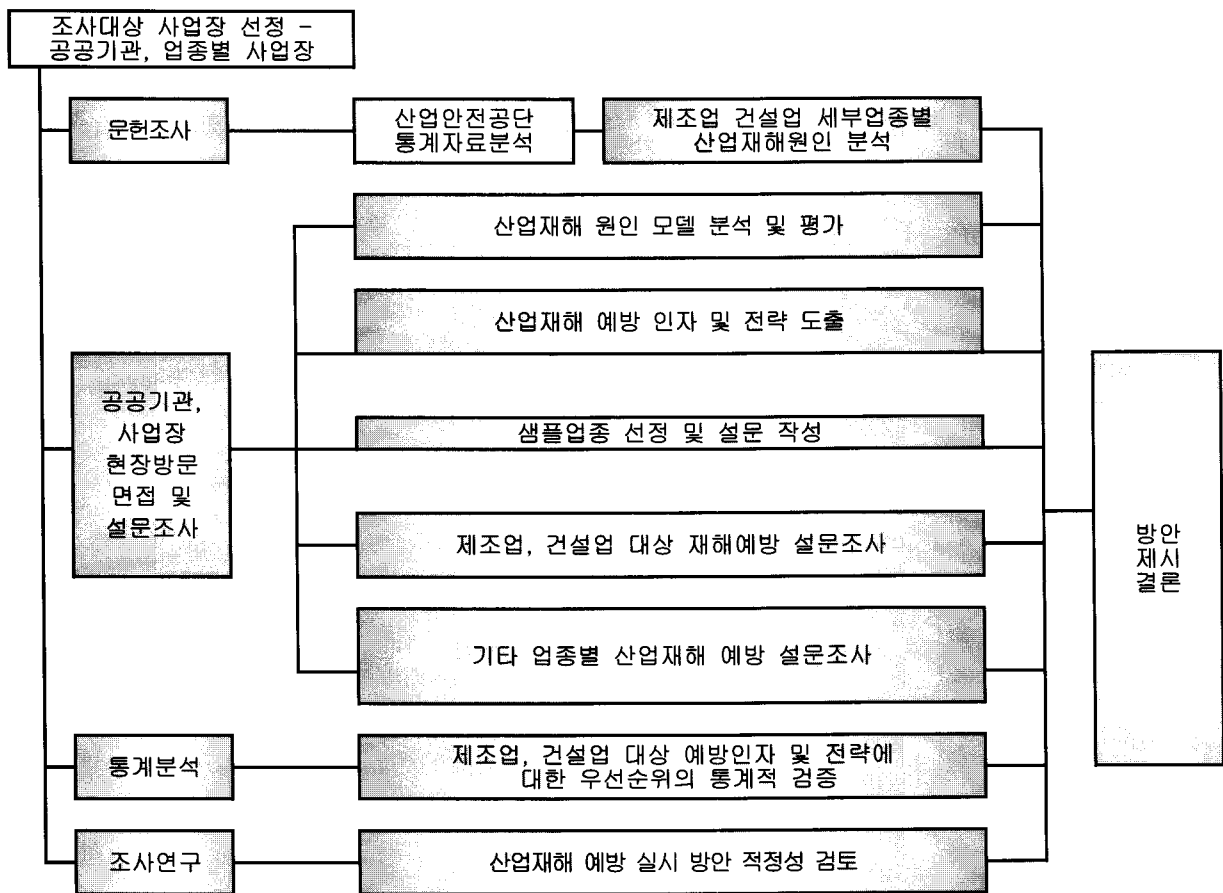
우리나라에서 산업재해의 근원적 원인분석을 바탕으로 한 산업재해 예방에 관한 연구는 전체업종을 대상으로 종합적인 해결방안에 대해 제시한 연구는 많지 않은 실정이며, 특정한 업종이나 특정 설비를 대상으로 산업재해 원인을 파악하여 산업재해를 예방하는 대책이 주류를 이루고 있다.

이와 같이 국내의 산업재해 원인에 대한 최근의 연구는 많지 않은 실정이며, 발생형태별 및 업무상질병 및 업무상사고를 통합한 전체 업종을 고려한 모형 개발이 장기적으로 이루어져야만 한다.

외국의 산업재해 원인분석에 의한 최근의 연구를 살펴보면, Gyekye[11]는 광부와 비광부를 비교하여 작업부하, 부적당한 훈련, 운전절차서, 지식의 부족, 위험의 무지 등의 산업재해 원인을 5점 척도로 하여 통계적 검정을 통하여 분석한 결과 광부와 비광부에서는 산업재해 원인이 다르게 발생하는 것이 아니라 동일한 산업재해 원인으로 재해가 발생하기 때문에 산업재해 원인을 분석하는 데에 차별을 두지 않아야한다고 강조하였다.

Eckerman[10]은 보팔 가스 누수에 대하여 인과관계 분석을 실시하였는데 자동경보기 부재, 화학적 잠재위험, 불충분한 기능적 시스템, 불충분한 장비, 오인정보, 부적당한 보전, 불충분한 유지보전관리 등의 산업재해 원인에 대한 해결방안으로 교육, 자동경보기, 적절한 유지보전관리시스템 개발, 긴급 비상조치계획 등을 연계한 논리적인 구조접근(Logical Framework Approach: LFA)을 통하여 상해 및 위험을 제거하는 방안을 제시하였다.

Kang, et al.[12]은 중소기업의 중대재해를 예방하기 위하여 우리 실정에 적합한 생활스트레스 인자를 가지고 한국형 LCU 모형들을 개발하고 이에 대한 체계적인 관리 방안을 제시하였다.



<그림 1> 예방인자 및 전략에 의한 산업재해방지 방안 체계

2.2 예방인자 및 전략의 우선순위에 의한 추진 방안

산업재해를 최소화하기 위해 예방인자 및 전략들의 우선순위를 평가하는 것은 매우 중요하며, 재해방지 및 안전관리 방안을 체계적으로 수립하는데 결정적인 정보를 제공 해준다. 따라서 예방인자 및 전략에 의한 산업재해 방지를 위한 추진 체계는 <그림 1>과 같이 묘사된다.

2.3 산재 원인분석에 의한 예방 및 전략

현재 정부에서는 산업재해예방을 추진하기 위한 계

획으로 추락, 전도, 협착의 3대 재래형 사망사고 및 산업재해율을 50%로 최소화하는 전략을 수립하고 있다.

따라서 제3차 산업재해예방 5개년 계획(2010-2014)이 끝나는 시점에서 산업재해율은 0.5, 업무상사고 사망만 인율은 0.76이라는 전략목표를 달성함으로써 선진안전 보건국가의 진입기반을 조성하려 하고 있다.

그러므로 본 연구에서는 산업재해방지를 위해 기존의 인과형 모형과 원인분석을 통하여 예방인자 및 전략들을 도출한 다음에 우선순위에 의해 산업재해를 획 기적으로 감소시키려한다. 따라서 기존의 국·내외 인과형 모형 및 원인분석에 의한 예방인자 및 전략들은 <표 1>과 같다.

<표 1> 산업재해를 최소화하기 위한 예방인자 및 전략

기호	예방인자 및 전략	기호	예방인자 및 전략
가	기업주의 리더십	C	의식개혁을 위한 자주 안전보건운동 전개
나	안전보건대행기관	D	안전보건경영시스템(OSHMS) 구축
다	정량적 위험성 평가	E	어린이 안전보건 교육
라	스트레스 예방(직무, 작업장, 생활 Stress 등)	F	근골격계질환 예방을 위한 전문 인력 확보
마	화학업종의 공정안전관리(PSM)	G	명일 및 주간 안전작업계획서 평가
바	안전보건분임조	H	무재해(Zero Accident) 운동
사	중대재해 예방을 위한 High-Five 운동	I	유해위험방지계획서
아	고령근로자의 안전관리	J	현장 체험학습 강화
자	안전절차서 준수	K	야외 수련회 및 사내체육대회 사고 예방
차	50인 미만 사업장 클린(CLEAN) 사업 확대	L	가설구조물 설치 공사 표준화
카	과태료 부과 확대	M	안전보건교육 강화
타	산업안전보건위원회	N	휴먼에러(Human Error) 예방
파	정보기술(IT)을 활용한 예방 첨단화 기술	O	안전보건 연구개발(R&D) 비용 확대
하	외국인 근로자의 안전교육	P	추락 방지 교육 의무화
A	물질안전보건자료(MSDS)의 안전성정보 확보	Q	서비스업 증가에 따른 근골격계질환 예방
B	중요 설비 시건장치(Lockout/Tagout) 확대	R	여성근로자의 작업관련성질환 예방

2.4 연구대상 및 범위

우리나라에서 중대재해는 수도권 지역에서 74%를 차지하고 있다[1,12]. 그러므로 표본조사 주요 지역은 주로 서울, 경기, 충청지역으로 중부권 거주자를 대상으로 한다. 조사 대상 주요 업종은 산업재해가 많이 발생하고 있는 제조업과 건설업을 중심으로 조사하며, 종업원 수는 주로 300인 미만 사업장에 근무하고 있는 현장의 안전보건근로자 및 관리자를 대상으로 한다.

2.5 우선순위 평가 방법

산업재해 예방을 위한 방안을 체계적으로 도출하기

위해 예방인자 및 전략의 우선순위를 평가하기 위한 추진 절차는 다음과 같다.

첫째, 산업재해 원인 분석에 의해 산업재해 예방인자 및 전략들을 추출한다.

둘째, 참여기업의 분포특성 및 산업재해 예방인자 및 전략들을 랜덤하게 나열한 설문지를 작성한다.

셋째, 표본조사 지역은 중부권 지역의 사업장을 대상으로 설문조사를 수행하며, 조사 대상 및 주요 업종은 산업재해가 많이 발생하고 있는 제조업과 건설업을 중심으로 조사한다. 특히 종업원 수는 주로 300인 미만 사업장에 근무하고 있는 현장의 안전보건근로자 및 관리자를 대상으로 한다.

넷째, 중부권에 소재하는 안전보건근로자 및 관리자

를 대상으로 하여 단순 랜덤 샘플링(Simple Random Sampling)법으로 설문조사를 실시한다.

다섯째, 조사된 설문지로부터 우선순위의 객관성을 확보하기 위하여 우선순위 행렬기준(Priority Matrix Criterion)을 적용한다. 따라서 예방인자 및 전략들의 표본응답비율은 우선순위 행렬기준의 주대각선으로부터 측정된다. 그러면, 각 항목의 우선순위가 설정된다.

여섯째, 이 단계는 예방인자 및 전략들의 우선순위를 가지고 각각의 예방인자 및 전략들이 서로가 얼마나 차이가 있는지 강도분석을 수행하는 것이다. 강도차이를 분석하기 위해 표본응답비율에 의한 유의수준 5% ($\alpha=0.05$)로 정규검정을 제각기 실시한다.

마지막으로 정규검정 결과를 바탕으로 산업재해를 최소화하기 위한 방안을 체계적으로 수립한다.

3. 사례연구

본 장에서는 32가지 예방인자 및 전략들을 설문지로 작성하여 실제 산업현장의 근로자 및 관리자를 대상으로 우선순위를 평가하였다. 참여기업에서 추출한 자료는 <표 2>와 같다. <표 2>에서 자료 수집은 주로 300인 미만 사업장에 근무하고 있는 각 기업의 현장의 근로자 및 관리자 936명에게 설문지를 배포하여 656매를 회수(회수율 70%)한 내용의 결과이다.

<표 2> 참여기업체 자료

번호	선택항목	빈도수	퍼센트(%)
1	거주지역		
2	서울	24	3.7%
3	경기	560	85.4%
4	충청	52	7.9%
	기타	20	3.0%
5	근로자수		
6	300인 이상	374	57.0%
7	100~300	67	10.2%
8	50~100	106	16.2%
	50인 미만	109	16.6%
9	연령		
10	50대 이상	26	4%
11	40대	121	18.4%
12	30대	352	53.7%
	20대	157	23.9%
13	제조업	365	55.6%
14	건설업	240	36.6%
15	기타	51	7.8%
계		656	100.0%

<표 3>은 중부권에 소재하고 있는 안전보건근로자 및 관리자를 대상으로 산업재해를 획기적으로 최소화하기 위해 우선순위 행렬기준으로 예방인자 및 전략을 평가하여 우리 실정에 맞게 도출한 우선순위 평가 모형이다.

<표 3> 예방 인자 및 전략의 우선순위 모형

순위	예방인자 및 전략	빈도	응답비율
1	기업주의 리더십	151	0.230
2	스트레스 예방(직무, 작업장, 생활 Stress 등)	71	0.108
3	물질안전보건자료(MSDS)의 안전성 정보 확보	53	0.081
4	안전절차서 준수	52	0.079
5	안전보건경영시스템(OSHMS) 구축	38	0.058
6	안전보건교육 강화	32	0.049
7	의식개혁을 위한 자주 안전보건운동 전개	31	0.047
8	무재해(Zero Accident) 운동	30	0.046
9	중요 설비 시건장치(Lockout/Tagout) 확대	29	0.044
10	중대재해 예방을 위한 High-Five 운동	28	0.043
11	정량적 위험성 평가	27	0.041
12	근골격계질환 예방을 위한 전문 인력 확보	26	0.040
13	산업안전보건위원회	25	0.038
14	화학업종의 공정안전관리(PSM)	24	0.037
15	유해위험방지계획서	23	0.035
16	정보기술(IT)을 활용한 예방 첨단화 기술	22	0.034

<표 3> 예방 인자 및 전략의 우선순위 모형(계속)

순위	예방인자 및 전략	빈도	응답비율
17	가설구조물 설치 공사 표준화	21	0.032
18	현장 체험학습 강화	20	0.030
19	휴먼에러(Human Error) 예방	19	0.028
20	명일 및 주간 안전작업계획서 평가	18	0.027
21	안전보건대행기관	17	0.026
22	추락 방지 교육 의무화	16	0.024
23	안전보건분임조	15	0.022
24	50인 미만 사업장 클린(CLEAN) 사업 확대	14	0.021
25	고령근로자의 안전관리	13	0.020
26	서비스업 증가에 따른 근골격계질환 예방	12	0.018
27	외국인 근로자의 안전교육	11	0.017
28	야외 수련회 및 사내체육대회 사고 예방	10	0.015
29	안전보건 연구개발(R&D) 비용 확대	9	0.014
30	어린이 안전보건 교육	8	0.012
31	여성근로자의 작업관련성질환 예방	7	0.011
32	과태료 부과 확대	6	0.009

그러므로 예방인자 및 전략들을 가지고 우리 실정에 적합한 우선순위는 기업주의 리더십(1), 스트레스 예방(2), 물질안전보건자료(MSDS)의 안전성 정보 확보(3), 안전절차서 준수(4), 안전보건경영시스템(OSHMS) 구축(5), 안전보건교육 강화(6), 의식개혁을 위한 자주 안전보건운동 전개(7), 무재해(Zero Accident) 운동(8), 중요 설비 시건장치(Lockout/Tagout) 확대(9), 중대재해 예방을 위한 High-Five 운동(10), 정량적 위험성 평가(11), 근골격계질환 예방을 위한 전문 인력 확보(12) 등의 순으로 분석되었다. 그리고 이러한 전략들 중에서 기업주의 리더십은 다른 어떠한 예방인자 및 전략들보다 더 많이 재해방지를 최소화시키는데 중점적인 역할을 한다. 따라서 각각의 우선순위들이 차이가 있는지 없는지를 평가하기 위해 유의수준 5%에서 우선순위들이 유의한 것은 <표 4>와 같다.

- (1) 기업주의 리더십과 스트레스 예방(직무, 작업장, 생활 Stress 등)
- (2) 스트레스 예방(직무, 작업장, 생활 Stress 등)과 안전보건경영시스템 구축
- (3) 안전보건경영시스템 구축과 유해위험방지계획서
- (4) 유해위험방지계획서와 외국인 근로자의 안전교육

그러나 유의수준 5%에서 뚜렷한 차이를 나타내고 있는 각 구간에서의 예방인자 및 전략들의 표본비율은 유의하지 않은 것으로 판명되었다.

$$H_0: P_i = P_j \quad H_a: P_i \neq P_j \quad (\text{단, } i, j=1,2,\dots,32)$$

<표 4> 유의수준 5%에 의한 검정결과

표본비율항목	검정통계량	기각영역
$P_1 = P_2$	5.89	$Z \geq \pm 1.96 $
$P_2 = P_5$	3.29	$Z \geq \pm 1.96 $
$P_5 = P_{15}$	1.98	$Z \geq \pm 1.96 $
$P_{15} = P_{27}$	2.05	$Z \geq \pm 1.96 $

단, P_1 = 기업주의 리더십

P_2 = 스트레스 예방(직무, 작업장, 생활 Stress 등)

P_5 = 안전보건경영시스템 구축

P_{15} = 유해위험방지계획서

P_{27} = 외국인근로자의 안전교육

4. 논의 및 결론

현재 대기업은 안전보건의 중요성을 인식하고 산업재해에 대한 실시간 관리와 산업재해 예방사업의 즉각적인 해결을 모색하기 위하여 안전보건경영시스템(OSHMS)을 구축하였거나 활발하게 시스템 구축을 전개하고 있으며, 소규모 사업장은 정부의 적극적인 CLEAN 사업장의 실시로 인하여 어느 때보다 안전보건에 대한 심각성을 직시하고 이에 대한 구체적인 산업재해 예방을 수행하고 있다.

이러한 시점에서 볼 때 우선순위가 1위인 기업주의 리더십은 산업재해를 방지하는데 결정적인 역할을 한다. 따라서 톱 다운(Top-Down) 방식에 의한 지속적인 안전관리를 위해 대기업 측면에서는 경영층의 안전보건연찬회의 참여인원을 확장할 필요가 있으며, 50인 미만 사업주 교육 인원도 반드시 확장시켜야만 한다.

외국의 선진안전보건국가의 우선순위 중점과제 1위는 스트레스이다. 그리고 산업스트레스 결과는 산업사고, 뇌·심혈관 질환, 암, 우울증 등의 형태로 나타나므로 국가전략차원의 스트레스 방지대책이 요구된다. 따라서 우리나라도 우선순위가 2위인 스트레스 예방을 위해 직무, 작업장, 생활스트레스 등으로 확장하여 근원적인 해결방안을 모색해야하며, 스트레스의 통합모형에 의한 체계적인 예방 전략이 수립되어야만 한다.

현재, 나노입자의 유해성과 복잡한 첨단 자동화 시스템에 의한 신물질의 안전성과 이에 대한 예방 대책이 시급한 실정에 와 있다. 따라서 우선순위가 3위인 물질안전보건자료(MSDS)의 안전성 정보를 확보하기 위해서 기존 및 신중화학물질의 안전성 Data에 대한 명확한 제시 방안과 동시에 화학물질 정보시스템의 지속적인 관리 방안이 요구된다.

인간-기계시스템 측면에서 볼 때 사고의 84%가 모두 인간의 과실이나 잘못 설계된 주변환경에서 비롯된 대[2]. 특히, 숙련된 작업자의 안전절차서 미준수에 의한 사고는 자기 자신의 과오에서 비롯되는 인적오류가 주류를 이루고 있다. 따라서 우선순위가 4위인 안전절차서를 철저히 준수시키기 위하여 안전수칙의 강화 교육과 자발적인 예방활동이 병행되어야만 한다.

현재, 대기업은 안전보건경영시스템을 활발하게 구축하고 있으나 50인 미만 사업장은 비용적 측면에서 안전보건경영시스템을 구축하기에는 한계가 있다. 따라서 우선순위가 5위인 안전보건경영시스템을 구축하기 위해 50인 미만 사업장은 정부에서 적극적인 지원 하에 점진적으로 안전보건경영시스템을 구축하여 전사적으로 산업재해를 예방해야만 한다.

선진안전보건국가는 어릴 때부터 안전보건교육을 시행하고 있기 때문에 안전보건 의식이 뿌리 깊게 자리 잡고 있다. 따라서 스스로 자기 자신의 안전과 건강을 예방 할 수 있는 안전보건 의식이 내재되어 있기 때문에 매우 쉽게 사고예방에 대처 할 수가 있다. 그러나 우리나라는 어릴 때부터 안전보건교육이 너무나 미흡한 실정이다. 따라서 우선순위가 6위인 안전보건 교육 강화를 위해 현장에서 각 사업장에 적합한 실용적인 안전보건교육을 수립할 필요가 있으며, 장기적인 관점으로 지역을 순회하는 안전보건교사제를 도입하여 조기안전교육을 정착시켜야만 한다. 이와 더불어 유치원, 초등학교, 중·고등학교에 안전교육 시범학교를 더욱 더 확장시켜 체계적으로 운영해야만 한다.

우리나라는 안전보건에 대한 인식 및 의식이 선진안전보건국가 보다 더는 너무나 미흡하기 때문에 안전문화를 정착시켜 산업재해를 획기적으로 최소화하기 위해서는 무의식, 무관심, 무시, 무지, 무모 등의 의식개혁을 위한 자주 안전보건운동 전개가 절실한 실정에 와 있다. 사업장내 유해위험요인은 해당 작업 또는 공정에서 근무하고 있는 근로자가 가장 잘 알고 있다. 따라서 장기적인 관점으로 우선순위가 7위인 사업장에서 의식개혁을 위한 자주 안전보건운동 전개를 확산시키기 위해서 안전보건분임조 활동은 매우 필수적이며, 산업재해예방을 위해 중점적으로 추진되어야 할 핵심적인 요소이다.

그러므로 전사적으로 안전보건분임조를 버텀 업(Bottom-Up) 체제로 지속적으로 유지·발전시키기 위해 포상제도나 안전보건분임조 경진대회를 추진해야하며, 정부의 적극적인 지원이 이루어져야만 한다. 이와 더불어 산업재해예방을 극대화하기 위해 무재해(Zero Accident) 운동 경진대회와 중대재해 예방을 위한 High-Five 운동을 병행하여 추진함으로써 지속적인 예방활동을 증진시켜야만 한다.

우선순위가 9위로 중대재해를 유발하는 중요 설비 시건장치(Lockout/Tagout) 확대를 위해서 제조업뿐만 아니라 건설업에서도 설비의 오작동이나 안전장치의 부재에서 비롯된다. 따라서 50인 미만 사업장에서 중대재해를 유발하는 중요 설비에는 정부의 적극적인 지원 하에 점진적이며 체계적으로 시건장치를 설치하는 방안이 시급히 요구된다.

선진안전보건국가는 산업재해방지를 위해 우선순위가 11위인 정량적 위험성 평가를 수행하는 사업장에서는 여러 가지 인센티브제를 도입하고 있는 실정이다.

따라서 우리나라도 대기업을 위주로 각 사업장에 적합한 정량적 위험성 평가를 수행해야하며, 50인 미만 사업장은 점진적으로 안전보건관련기관에서 적극적으로 지원하는 체제를 갖추어야만 한다.

현재 반복작업 및 들기작업 뿐만 아니라 향후 서비스업 증가에 의한 업무상질병의 근골격계질환을 예방하기 위한 전문 인력은 매우 부족한 실정이다. 따라서 우선순위가 12위인 근골격계질환의 예방을 위한 전문 인력확보 방안이 절실하게 요구되며, 체계적인 관리방안이 수립되어야만 한다.

그러므로 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 근원적 분석에 의한 재해 예방인자 및 전략을 객관적이고 타당성을 갖는 우선순위 평가 모형을 통한 체계적인 안전관리 방안의 제시와 평가로 인하여 산업재해 예방인자의 구체적인 표준화에 기여하게 되며, 규범의 통일성을 확보하게 되어 중대재해 뿐만 아니라 재해율을 획기적으로 감소시킬 수 있는 계기를 마련하게 된다.

둘째, 우리 실정에 맞는 산업재해 예방 방안을 구체적으로 제시하기 때문에 업종별로 심층적인 산업재해 예방을 계획하는 경우에 매우 중요한 정보를 제공하게 되며, 안전관리 및 지도개선을 쉽게 수립할 수 있다. 따라서 안전보건근로자는 더욱 더 안전한 직장에서 근무하기 때문에 생산성 향상을 가져올 뿐만 아니라 근로자의 안전과 건강 및 복지에도 상당한 영향을 미치게 된다.

셋째, 안전보건근로자는 안전한 작업환경을 확보하게 되어 이로 인한 작업 만족도로 인하여 고 품질의 안전한 제품을 생산할 수 있는 여건이 조성되기 때문에 제품이나 시스템의 국제경쟁력 향상에 기여하게 된다.

마지막으로 사업주와 근로자 간에 발생할 수 있었던 안전보건에 대한 불신과 불만족이 해소되어 노·사 화합에 상당한 영향을 미치게 된다.

추후의 연구과제로는 각각의 예방인자 및 전략들에 대해 실증적이며 세밀한 연구가 요구된다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 강영식의 5인, 안전관리시스템(개정판), pp. 36 2005.
- [2] 강영식의 5인, 인간공학, 신평, pp. 28, 2006.
- [3] 강영식의 1인, “재해방지를 위한 생활변화단위 모형의 비교 분석”, 대한안전경영과학회지, 제8권, 제1호, pp. 85-96, 2006.(대한산업안전협회 논문기고)
- [4] 김유창, “소규모 사업장의 산업재해특성과 예방대책에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제13권, 제2호, pp. 145-150, 1998.
- [5] 박종근, “건설공사의 중대재해 원인분석에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제12권, 제4호, pp. 122-133, 1997.
- [6] 배성규, 박동현, “인적요인을 중심으로 하는 산업재해 평가모델에 관한 연구”, 한국산업안전학회지, 제18권, 제4호, pp. 155-163, 2003.
- [7] 이형기, 장성록, “어선사고의 원인분석 및 예방대책에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제20권, 제1호, pp. 153-157, 2005.
- [8] 노동부 산업안전보건국, 산업재해현황(분기별), 2008.
- [9] 노동부 산업안전보건국, 산업재해현황, 2000-2007.
- [10] L. Eckerman, “The Bhopal Gas Leak: Analyses of Cause and Consequences by Three Different Models”, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 18, pp. 213-217, 2005.
- [11] S. A., Gyekye, “Causal Attribution of Ghanaian Industrial Workers for Accident Occurrence Miners and Non-miners Perspective”, Journal of Safety Research, Vol. 34, pp. 533-538, 2003.
- [12] Y. S., Kang, H. J., Hahm, S. H., Yang, T. G., Kim, “Application of the Life Change Unit Model for the Prevention of Accident Proneness among Small to Medium Sized Industries in Korea”, Industrial Health, Vol. 46, No. 5, pp. 470-476, 2008.

저 자 소 개

강 영 식



강원대학교 산업공학과를 졸업하고 아주대학교 산업공학과에서 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 세명대학교 보건안전공학과 교수로 재직 중이며, 관심분야는 안전정책/관리, 인간공학, 시스템 안전, FMS, 신뢰성 평가, 경제성 평가 등이다.

주소: 충북 제천시 신월동 579번지 세명대학교 보건안전공학과

최 만 진



현재 명지대학교 산업공학과 대학원 박사과정에 재학 중이며 관심분야는 건설안전, 산업안전, 산업 심리 교육 등이다.

주소: 인천광역시 연수구 송도동 3-2번지 드림시티 318호

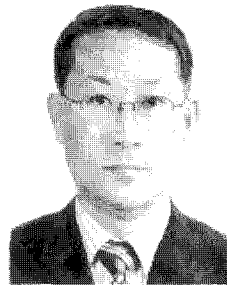
양 성 환



현 국립한국재활복지대학 의료보장구과 교수, 숭실대학교 환경공학과 석사학위, 아주대학교 산업공학과 박사학위를 취득하였으며, 산업위생관리기술사이다. 주요 관심분야는 생체역학, 안전공학, 인간공학, 작업개선, 산업위생학 등이다.

주소: 경기도 평택시 장안동 5-3번지 국립한국재활복지대학 의료보장구과

윤 용 구



아주대학교 공학석사 학위를 취득하고(2002), 동대학원에서 산업공학과 박사학위를 취득(2006)했으며, 주 전공은 산업 재해에 대한 인적요인 및 인적 에러에 대한 분석 및 모델 수립이며, 현재 삼성전자(반도체) System LSI 환경안전 부서에 재직중이며 주요 관심분야는 산업안전, HCI, 감성공학, 작업안전, 설비안전, Human Factor 및 Human Error 등이다.

주소: 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지 삼성전자 (주) 반도체총괄 System LSI 사업부 환경안전그룹

강 경 식



현 명지대학교 산업경영공학과 교수, 명지대학교 안전경영연구소 소장, 명지대학교 산업대학원 원장, 대한안전경영과학회 회장, 경영학박사, 공학박사

주소: 경기도 성남시 분당구 정자1동 파크뷰 APT 611동 3103호