

산업보건 위험성평가 기법의 현장 적용에 관한 연구

정 중 득* · 유 재 흥** · 김 윤 희** · 정 기 효*
*울산대학교 산업경영공학과 · **한국산업안전보건공단

A Study on the Field Application of Occupational Health Risk Assessment Method

Jongdeok Jung* · Jaehung Yu** · Yunhee Kim** · Kihyo Jung*

*School of Industrial Engineering, University of Ulsan

**Korea Occupational Safety and Health Agency

Abstract

Scientific exploration of how occupational health risks relate with occupational illnesses are essential for mitigating health-related issues in industries. This study analyzed the risk scores obtained by occupational health risk assessments at 3,172 manufacturing companies and examined their effects on occupational illness. Statistical analyses revealed that companies with an occupational health manager (scored 89.1 out of 100) had significantly higher activity scores of health management compared to those without (78.2). However, companies with a history of occupational illness (79.1) or those classified as high-risk industries (85.2) had significantly lower activity scores than their counterparts (81.7, 87.3). In addition, regression analyses using factor analysis showed that latent risk factors such as cardiovascular disease/job stress, health management, and musculoskeletal problem significantly influenced the risk of occupational illness. The activity factors such as health management, work environment management, and regulatory complaisance significant impacted the reduction of occupational illness. The findings of this study can be used to improve the occupational health risk assessment method and utilized in effectively managing occupational risks in industries.

Keywords : Risk assessment, Occupational Health Risk Assessment(OHRA) Method, CHARM, EHP

1. 서론

우리나라 사고사망만인율은 0.43‰으로 OECD 국가의 평균 수준인 0.29‰보다 상당히 높은 수준이다 [1]. 그로 인해, 우리나라는 ‘26년까지 선진국 수준의 사고사망자수 달성을 목표로 삼고(0.29‰) 사고사망자 감소에 총력을 기울이고 있다[2]. 한편, 산업재해 통계자료에 따르면 우리나라 제조업은 2022년 기준으로 41만여 개소이며 399만 명의 근로자가 종사하고 있다. 제조업의 사고 재해율은 0.60%로 전체 업종의 0.53%와 유사한 수준이나, 제조업의 질병 재해율은 0.20%로 전체 업종의 평균인 0.11%

보다 현저히 높은 실정이다[3].

산업재해를 예방하기 위해 위험성 평가 제도가 활용되고 있다. 우리나라는 산업안전보건법 제36조, 같은 법 시행규칙 제37조, 그리고 “사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시)”에 의하여 위험성평가 제도가 운영되고 있으며[4], 위험성평가 우수사업장 인정제도 및 산재보험 요율 인하 등 인센티브 제도를 운영하고 있다[5]. 위험성평가는 우리나라를 포함하여 영국, 독일, 일본, 싱가포르 등 많은 나라에서 시행되고 있으며, 우리나라는 2013년 본격적으로 도입되었다. 2022년부터는 중대재해 감축 로드맵에 따라 위험성평가가 사망사고

†이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1A2C1003282)

†Corresponding Author : Kihyo Jung, School of Industrial Engineering, University of Ulsan, 93 Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan, E-mail: kjung@ulsan.ac.kr

Received April 26, 2024; Revision June 10, 2024; Accepted June 16, 2024

감축에 기여할 수 있도록 확장되었다[6]. 이러한 위험성 평가는 그간의 산업안전보건정책이 점검·감독 위주에서 점검·감독·자율관리 체계로 전환되었음을 시사하고 있다.

선진국에서는 1인당 국민소득이 30,000달러가 되면 산업안전보건정책이 안전 위주에서 보건으로 전환되는 경향을 보인다[7]. 이러한 경향성은 소득수준이 증가함에 따라 국민의 관심이 사고에서 건강으로 전환되기 때문으로 해석되고 있다. 전세계적으로 직업성 질병으로 인해 매년 230만명의 사망자가 발생하고 있으며, 우리나라에서도 매년 1,300여 명이 직업성 질병으로 인한 사망이 발생하고 있다. 많은 국가에서는 이러한 부상과 질병으로 인한 경제적 비용이 국내 총생산의 1.8%에서 6.0%에 이르고 추정되고 있으며, 그로 인해 산업보건에 대한 위험성평가(Occupational Health Risk Assessment, OHRA)의 필요성이 대두되고 있다.

산업안전보건공단은 산업보건에 대한 위험성 평가를 위해 화학물질 위험성평가 프로그램(CHARM)과 근로자 건강관리수준을 측정하는 기업건강증진지수(EHP)를 개발하였다. CHARM은 화학물질의 노출수준과 유해성을 기준으로 화학물질의 위험성을 추정하는 방법이다[8]. CHARM은 화학물질을 식별한 후 해당 물질의 위험성 추정치를 노출수준(빈도)과 유해성(강도) 등급을 곱하여 산출한다. CHARM은 화학물질에 대해서만 위험성을 평가하기 때문에 산업보건의 유해위험요인 전반(예: 직무스트레스, 근로격계 부담)에 대한 평가에 적용하기는 한계가 있다. 한편, EHP는 쉽게 적용할 수 있는 자가진단을 통해 건강증진 요구도(기업의 건강 잠재 위험도) 대비 활동도 수준(기업의 건강증진 활동 수준)을 백분위로 계량화하여 기업의 건강증진지수를 산출한다[9]. EHP는 사업장의 건강관리 분야에 대한 위험성을 평가할 수 있으나, 산업보건의 유해위험요인 전반(예: 보건관리 체계, 작업환경)에 대해 평가에는 한계가 있다.

최근 산업안전보건공단은 2가지 보건 위험성평가 기법을 통합 및 보완하여 새로운 산업보건 위험성평가 기법을 개발하였다. 따라서 본 연구는 새롭게 개발된 산업보건 위험성평가 기법을 제조업 사업장의 산업보건 위험성평가에 적용하였다. 또한, 본 연구는 제조업의 산업보건 위험성평가 결과를 활용하여 보건관리 활동이 보건위험성에 미치는 영향을 통계적으로 분석하였다. 본 연구의 결과는 사업장의 산업보건 분야 위험성평가를 활성화시킴으로써 근로자의 직업병 예방 및 건강 증진에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 산업보건 위험성평가 기법

2.1 평가 체계

산업보건 위험성평가는 Figure 1에 나타난 것과 같이 세 가지 분야(산업보건체계, 작업환경관리, 근로자건강관리)의 관리 수준을 평가한 후, 이를 통합하여 산업보건 지수 및 등급을 도출한다. 먼저, 산업보건체계 점수는 관리수준 점수(100점 만점)를 잠재위험성 점수(100점 만점)로 나누어 계산된다. 먼저, 관리수준 점수는 보건관리 능력(예: 보건인력 선임 현황), 보건경영 투자(예: 예산 투자), 산업보건 제도이행에 대한 점수(각 100점 만점)를 가중 평균하여 도출된다. 그리고 잠재위험성 점수는 잠재위험요인 보유(예: 취약 근로자) 및 질병발생 현황(예: 질병률)에 대한 점수(각 100점 만점)를 가중 평균하여 계산된다.



[Figure 1] Scheme of occupational health risk assessment

작업환경관리 점수는 관리수준 점수(100점 만점)를 잠재위험성 점수(100점 만점)로 나누어 계산된다. 관리수준 점수는 작업환경 설비, 노출작업 관리, 작업환경 제도이행에 대한 점수(각 100점 만점)를 가중 평균하여 산출된다. 잠재위험성 점수는 잠재위험요인(예: 화학물질) 보유 및 유해요인 노출에 대한 점수를 가중평균하여 계산된다.

근로자건강관리 점수는 관리수준 점수(100점 만점)를 잠재위험성 점수(100점 만점)로 나누어 계산된다. 관리수준 점수는 보건관리 능력수준과 건강관리 인프라에 대한 점수를 기중평균하여 산출된다. 잠재위험성 점수는 잠재유해요인 보유수준(예: 직무스트레스, 근골격계질환)에 따라 계산된다.

산업보건지수(OH-Index)는 3개 분야별 점수를 합산하여 도출된다. 또한, 산업보건등급은 Figure 2에 나타난 체계를 활용하여 5 등급 체계로 결정된다.

Work environment management						Worker's health care
100~80(5)	S	S	A	A	B	100~80(5)
80~70(4)	S	A	A	B	C	80~70(4)
70~50(3)	A	B	B	C	D	70~50(3)
50~40(2)	B	C	C	D	D	50~40(2)
40 > (1)	D	D	D	D	D	40 > (1)
Occupational Health management system						

[Figure 2] Matrix to determine occupational health index

2.2 평가 프로그램

본 연구는 산업보건 위험성평가 기법의 효율적 적용을 위해 개발된 산업보건 위험성평가 프로그램(Figure 3)을 활용하였다. 산업보건 위험성평가 프로그램은 MS Excel과 VBA (Visual Basic for Application)을 활용하여 개발되었다. 산업보건 위험성평가 프로그램은 산업현장의 보건 실무자가 쉽게 사용할 수 있도록 개발되었다.

[1]일반현장 (비입력하세요)		저장하기(점수계산)				입력내용 지우기			
업종	구분	근로자수		위험계측 근로자수		근로형태			
		명	비율(%)	명	비율(%)	명	비율(%)		
제조업	현장직	5	71.43	여성	3	42.86	고대근로	1	14.29
	사무직	2	28.57	장년	2	28.57	장시간	2	28.57
서비스업	전체	7		외국인	2	28.57			
건설업				비정규직	2	28.57			
기타업종									

[Figure 3] Evaluation program for occupational health risk assessment

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구는 산업안전보건공단에서 산업보건 위험성

평가 기법의 시범사업으로 확보된 제조업(3,172개) 사업장을 대상으로 하였다. 본 연구의 제조업 사업장은 Table 1에 나타난 것과 같이 제조업이 밀집해 있는 서울경기(35.2%)와 경상도(33.7%)에 가장 많이 분포하는 것으로 나타났다. 한편, 고위험 업종은 36.8%로 조사되었으며, 법정 보건관리자 선임 대상은 27.3%로 파악되었다. 고위험 업종은 업무상질병 발생이 상대적으로 높은 5개 업종(기계기구 및 금속·비금속광물제품 제조업, 선박 건조 및 수리업, 화학 및 고무제품 제조업, 식료품제조업, 전기기계기구·정밀기계·전자제품 제조업 등)으로 설정되었다[10]. 마지막으로, 본 연구에 참여한 제조업의 10%는 최근 3년간 업무상 질병자가 발생한 이력이 있는 것으로 파악되었다.

<Table 1> Frequencies of companies involved in this study

Category	Classification	Number of companies (%)
Region	Seoul · Gyeonggi	1,117(35.2)
	Gangwon	202(6.4)
	Chungcheong	480(15.1)
	Gyeongsang	1,068(33.7)
	Jeolla	305(9.6)
Industry	High risk	1,168(36.8)
	Low risk	2,004(63.2)
Occupational health manager	Appointed	866(27.3)
	Not appointed	2,306(72.7)
Occupational disease	Occurred	318(10.0)
	Not occurred	2,854(90.0)

3.2 통계 분석 방법

본 연구의 통계 분석은 유의수준 0.05에서 SPSS (IBM, V24)를 활용하여 이루어졌다. 첫째, 사업장 특성에 따른 보건 위험성 평가결과와 차이를 분석하기 위해 t 검정과 일원분산분석(ANOVA)을 수행하였다. 그리고 산업보건 위험성 요인이 질병 발생에 미치는 영향을 분석하기 위해 요인 분석을 수행한 후 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 실시하였다. 요인 분석은 지표 17개를 잠재위험성 측정도구(보건관리잠재위험, 질병발생위험, 작업환경잠재위험, 유해요인노출위험, 직무스트레스위험, 근골격계질환위험, 뇌심혈관질환위험 등 7개 변수)와 보건관리수준 측정도구(보건관리능력, 보건경영투자, 산업보건제도이행, 작업환경설비, 노출작업관리, 작업환경제도이행, 직무스트레스예방, 근골격계질환예방, 뇌심혈관질환예방, 건강관리인프라 등 10개 변수)로 구분하여 수행되었다. 요인 분석에는 주성분 분석과 VariMax

회전을 적용하였다. 마지막으로, 로지스틱 회귀분석은 요인 분석을 통해 추출된 요인을 독립변수로 하고, 질병발생 여부를 종속변수로 하여 이루어졌다.

4. 분석 결과

4.1 산업보건 위험성평가 지표

산업보건 위험성평가 17개 세부 지표에 대한 기술통계량은 Table 2와 같다. 예를 들면, 연구대상 사업장의 보건관리 잠재위험과 질병발생위험은 평균 55.61점(SD (standard deviation) = 14.14)과 28.61점(SD = 27.13)으로 나타났다. 반면, 보건관리능력, 보건경영투자, 그리고 산업보건 제도 이행은 평균 37.21점(SD = 23.54), 48.84점(SD = 21.48), 46.12점(SD = 38.26)으로 파악되었다.

<Table 2> Descriptive statistics of OHRA evaluation index

Index	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
Health management latent risk	55.61	14.14	9.02	262.34
Disease occurrence risk	28.61	27.13	1.46	1.44
Health management ability	37.21	23.54	0.68	0.21
Health management investment	48.84	21.48	0.79	0.20
Occupational Health Standard	53.88	38.26	-0.11	-1.56
Work environment latent risk	57.91	21.97	-0.17	-0.83
Hazard exposure risk	64.08	21.51	-0.66	-0.31
Work environment facilities	56.01	26.47	-0.10	-0.83
Hazard-exposed work management	45.38	26.73	0.41	-0.15
Work environment Standard	62.65	31.48	-0.53	-0.87
Job stress risk	10.52	13.04	2.20	10.67
Musculoskeletal disease risk	30.48	17.63	0.075	-0.17
Cerebral cardiovascular disease risk	23.18	21.69	0.77	-0.65
Preventive job stress	27.10	28.58	0.89	0.01
Preventive musculoskeletal disease	29.00	22.81	0.53	-0.31
Preventive cerebral cardiovascular disease	34.69	24.78	0.59	0.19
Health care infrastructure	31.95	18.05	1.07	3.54

4.2 산업보건 위험성의 영향 변수 분석

보건위험성 관리수준은 보건관리자 선임여부($t = 23.998, p < 0.001$)와 업무상질병 발생 유무($t = -2.946, p < 0.01$)에 따라 유의한 차이를 보였다(Table 3 참조). 보건관리자 선임대상 사업장(M (mean) =

89.91)은 비선임 대상 사업장(M = 78.23)보다 보건위험성 관리수준이 높게 나타났다. 또한, 업무상질병 미발생 사업장(M = 81.68)은 발생 사업장(M = 79.05)보다 관리수준이 높게 나타났다.

<Table 3> Comparing differences between variables

Categories	Variable	Group	Sample	Mean±SD	t	p
Occupational health risk management level	Industry	High risk	1,168	81.44±14.88	0.051	.960
		Low risk	2,004	81.41±15.24		
	Occupational health manager	Appointed	866	89.91±10.85	23.998	.000
		Not appointed	2,306	78.23±15.25		
	Occupational illness	Occurred	318	79.05±14.80	-2.946	.003
		Not occurred	2,854	81.68±15.12		
Occupational Health management system	Industry	High risk	1,168	78.46±23.69	1.261	.207
		Low risk	2,004	77.33±24.59		
	Occupational health manager	Appointed	866	90.78±16.42	23.521	.000
		Not appointed	2,306	72.85±24.92		
	Occupational illness	Occurred	318	74.18±24.41	-2.766	.006
		Not occurred	2,854	78.15±24.22		
Work environment management	Industry	High risk	1,168	81.70±19.03	0.944	.345
		Low risk	2,004	81.00±20.64		
	Occupational health manager	Appointed	866	87.04±17.08	10.997	.000
		Not appointed	2,306	79.09±20.66		
	Occupational illness	Occurred	318	78.52±21.69	-2.572	.010
		Not occurred	2,854	81.57±19.85		
Worker's health care	Industry	High risk	1,168	85.20±17.94	-3.35	.001
		Low risk	2,004	87.28±16.48		
	Occupational health manager	Appointed	866	91.57±12.51	12.242	.000
		Not appointed	2,306	84.61±18.12		
	Occupational illness	Occurred	318	86.12±15.45	-0.436	.663
		Not occurred	2,854	86.56±17.23		

보건관리체계는 보건관리자 선임여부($t = 23.521, p < 0.001$)와 업무상질병 발생 유무($t = -2.766, p < 0.01$)에 따라 유의한 차이를 보였다. 보건관리자 선임대상 사업장(M = 90.78)이 비선임 대상사업장(M = 72.85)보다 높게 나타났다. 그리고 업무상질병 미발생 사업장(M = 78.15)은 발생 사업장(M = 74.18)보다 관리수준이 높게 나타났다.

작업환경관리는 보건관리자 선임여부($t = 10.997, p < 0.001$)와 업무상질병 발생 유무($t = -2.572, p <$

0.05)에 따라 유의한 차이를 보였다. 보건관리자 선임대상 사업장(M = 87.04)이 비선임 대상사업장(M = 79.09)보다 높게 나타났다. 또한, 업무상질병 미발생 사업장(M = 81.57)이 발생 사업장(M = 78.52)보다 높게 나타났다.

근로자건강관리는 고위험업종 여부($t = -3.235, p < 0.01$)와 보건관리자 선임대상 여부($t = 12.242, p < 0.001$)에 따라 유의한 차이가 있었다. 비고위험업종 사업장(M = 87.28)이 고위험 사업장(M = 85.20)보다 높게 나타났다. 또한, 보건관리자 선임대상 사업장(M = 91.57)이 비선임 대상 사업장(M = 84.61)보다 높게 나타났다.

4.3 요인에 대한 회귀분석

잠재위험성과 보건관리수준과 관련된 지표에 대한 요인분석을 통해 각 4개의 요인을 추출하였다(Table 4와 5 참조). 먼저, 잠재위험성은 전체 데이터의 약 69%를 설명하는 4개의 요인이 도출되었다. KMO 측도는 0.661이었고, Bartlett의 구형성 검정에 대한 유의확률(p value)은 0.05 미만으로 나타나 요인분석 모형이 적합한 것으로 파악되었다. 요인의 명칭은 요인에 포함된 지표의 특성을 고려하여 (1) 뇌심질환/ 직무스트레스 위험, (2) 보건관리 위험, (3) 작업환경위험, (4) 근골격계질환 위험으로 결정되었다.

<Table 4> Factor analysis results of latent risk indexes

Item	1	2	3	4
Cerebral cardiovascular disease risk	.792	.118	.135	.083
Job stress risk	.749	.191	-.020	.107
Health management latent risk	.117	.710	.013	.173
Disease occurrence risk	.284	.657	-.065	-.161
Work environment latent risk	.242	-.183	.844	-.062
Hazard exposure risk	-.253	.471	.625	.202
Musculoskeletal disease risk	.163	.046	.021	.944
Eigen value	1.432	1.244	1.127	1.010
Common variance(%)	20.464	17.778	16.100	14.425
Cumulative variance(%)	20.464	38.241	54.341	68.766
KMO=.661, Bartlett' s $\chi^2=1315.220(p < .001)$				

<Table 5> Factor analysis results of level of occupational health management indexes

Item	1	2	3	4
Preventive job stress	.827	.085	.101	.014
Preventive Cerebral cardiovascular disease	.818	.083	.066	.120
Health care infrastructure	.554	.440	.094	-.098
Work environment facilities	-.026	.652	.040	.279
Preventive musculoskeletal disease	.144	.593	-.050	-.132
Health management investment	.404	.585	.233	-.059
Health management ability	.539	.547	.159	-.092
Hazard-exposed work management	.132	-.021	.918	-.031
Work environment standard implementation	.112	.453	.481	.077
Occupational Health standard implementation	.053	.000	.000	.941
Eigen value	2.168	1.833	1.182	1.023
Common variance(%)	21.677	18.329	11.817	10.232
Cumulative variance(%)	21.677	40.005	51.822	62.054
KMO=.820, Bartlett' s $\chi^2=6220.040(p < .001)$				

보건관리수준은 전체 데이터의 약 62%를 설명하는 4개의 요인이 도출되었다. KMO 측도는 0.820으로 나타났고, Bartlett의 구형성 검정은 유의확률이 0.05 미만으로 나타나 요인분석 모형이 적합한 것으로 판단되었다. 요인의 명칭은 요인에 포함된 지표의 특성을 고려하여 (1) 건강관리, (2) 보건 투자 및 능력, (3) 작업환경관리, (4) 산업보건제도이행으로 결정되었다.

잠재위험성은 요인 3개와 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다($R^2 = 0.131, \chi^2 = 20.859, p = 0.008$; 표 6 참조). 뇌심질환/직무스트레스 위험은 승산비(odd ratio)가 1.424 ($p < 0.05$)으로 나타났다. 또한, 보건관리위험은 승산비가 2.089 ($p < 0.05$)였고, 근골격계질환위험의 승산비는 1.384 ($p < 0.05$)으로 파악되었다. 한편, 작업환경위험은 질병 발생 위험에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

보건관리수준은 요인 3개와 유의한 연관성이 있는 것으로 분석되었다($R^2 = 0.044, \chi^2 = 5.004, p = 0.757$;

표 7 참조). 건강관리활동의 승산비는 1.402 ($p < 0.05$)로 나타났으며 질병발생 위험에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 반면, 작업환경관리의 승산비는 0.874 ($p < 0.05$), 산업보건제도이행의 승산비는 0.745 ($p < 0.05$)로 나타나 질병발생 위험에 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 한편, 보건투자 및 경영은 질병 발생 위험에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

<Table 6> The impact of latent risk factors on disease occurrence

Factors	B	S.E	OR	95%CI	p
Cerebral cardiovascular disease/ job stress risk (F1)	.354	.057	1.424	(1.274, 1.592)	.000
Occupational health management risk (F2)	.736	.067	2.089	(1.833, 2.380)	.000
Work environment risk (F3)	-.014	.063	.986	(.872, 1.115)	.823
Musculoskeletal disease risk (F4)	.325	.061	1.384	(1.228, 1.561)	.000
-2LL=1860.211, $R^2=.131$, $\chi^2=20.859(p=.008)$ Regression equation $Y' = -2.458+0.354F1+0.737F2+0.325F4$					

<Table 7> The impact of level of health management factors on disease occurrence

Factors	B	S.E	OR	95%CI	p
Health care activities (F1)	.338	.055	1.402	(1.260, 1.561)	.000
Health investment /management (F2)	.035	.059	1.036	(.923, 1.161)	.550
Work environment management (F3)	-.135	.060	.874	(.777, .983)	.025
Occupational Health Standard implementation (F4)	-.294	.059	.745	(.664, .836)	.000
-2LL=19980145, $R^2=.044$, $\chi^2=5.004(p=.757)$ Regression equation $Y' = -2.284+0.340F1-0.135F3-0.296F4$					

5. 토의 및 결론

산업보건 위험성평가 세부지표의 점수는 낮게 나타났으나(70점 미만), 잠재위험성 대비 보건관리수준은 비교적 양호한 수준(70점 이상)으로 파악되었다. 예를 들면,

산업보건 위험성평가 세부지표인 보건관리능력과 보건경영투자는 37점과 49점으로 나타나 상대적으로 낮았다. 반면, 잠재위험성 대비 보건관리수준인 산업보건체계와 작업환경관리는 78점과 81점으로 비교적 높았다. 이러한 경향성은 기업의 산업보건 잠재위험성의 정도에 따라 산업보건 관리활동을 하고 있음을 시사하고 있다.

잠재위험성 대비 보건관리수준은 근로자건강관리(86.51)가 가장 높았고, 그 다음으로 작업환경관리(81.26)과 보건관리체계(77.75) 순으로 나타났다. 이러한 경향성은 아직까지 보건에 대한 투자, 보건관리자 선임, 질병 관리, 사업주의 인식 등과 같은 보건관리체계 분야에 대한 사업장의 투자가 상대적으로 미흡한 것으로 해석된다.

보건관리자 선임대상 사업장은 잠재위험성 대비 보건관리수준이 높은 것으로 나타났다. 보건관리자 선임대상은 보건위험성 관리수준, 산업보건체계, 작업환경관리, 근로자 건강관리 점수가 89.9, 90.8, 87.0, 91.6으로 나타났다. 반면, 비선임대상은 78.2, 72.9, 79.1, 84.6으로 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 파악되었다. 이러한 결과는 보건관리자를 선임하면, 보건관리자가 중심이 되어 산업보건 활동을 활발히 추진하기 때문인 것으로 추정된다.

업무상질병 발생은 잠재위험성 대비 보건관리수준과 역(negative)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 업무상질병이 발생한 경우는 보건위험성 관리수준, 산업보건체계, 작업환경관리, 근로자 건강관리 점수가 79.1, 74.2, 78.5, 86.1으로 낮았다. 반면, 업무상 질병이 발생하지 않은 경우는 81.6, 78.2, 81.6, 86.6으로 상대적으로 높았다. 이러한 경향성은 산업보건 위험성 관리활동을 잘하는 기업일수록 업무상질병의 발생을 낮출 수 있다고 해석될 수 있으나, 이를 검증하기 위해서는 과학적인 평가지표 구성, 평가방법 등 보건위험성 평가에 대한 후속 연구가 추가로 필요하다고 사료된다.

잠재위험성 요인(뇌심혈관 및 스트레스위험, 보건관리위험, 근골격계위험)은 직업병 발병의 위험을 높이는 것으로 나타났다. 예를 들면, 뇌심혈관 및 스트레스위험은 승산비가 1.4로 나타나, 뇌심혈관 및 스트레스 위험이 높으면 직업병 발병의 위험이 1.4배 증가하게 된다. 따라서 잠재위험성이 높은 기업은 직업병 예방을 위한 보다 적극적인 산업보건 관리활동이 필요하다고 볼 수 있다.

보건관리수준 요인은 업무상질병 발생 위험과 영향이 있는 것으로 나타났지만, 이에 대한 인과관계 해석은 신중한 접근이 필요하다고 판단된다. 작업환경관리와 산업보건제도이행은 직업병 발병의 위험을 낮추는 것으로 나타났다. 반면, 건강관리활동은 직업병 발병의 위험을 유의하게 높이는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 직무스트레스 예방활동이나 뇌심혈관질환 예방활동 등 건강관리활동이 잠재 위험근로자를 조기에 발굴하여 더 위험한 질병으

로 이완되지 않도록 하는 역할을 한다고 판단할 수 있다. 이는 뇌심혈관질환으로 인한 사망자 발생 예방에도 기여할 것으로 기대된다.

본 연구에 사용된 산업보건 위험성평가 기법은 각 평가 요인별 잠재위험성 대비 보건관리수준 정도에 따라 사업장의 산업보건 위험성 관리수준을 점수화할 수 있어 사업장의 산업보건 전반에 대한 관리수준을 평가하는데 활용될 수 있다. 또한, 사업장의 잠재위험성이 무엇인지를 확인하고 잠재위험성을 제거하기 위한 안전보건 개선활동을 위험성평가 또는 안전보건경영시스템(ISO 45001, KOSHA-MS)에 반영하여 추진한다면 실질적인 직업병 예방을 위한 도구로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 한편, 산업보건분야 위험성평가의 활성화를 위해서는 산업보건 위험성평가 매뉴얼을 작성하고, 이를 KOSHA-GUIDE로 만들어서 사업장에 보급하거나 “사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시)” 제7조(위험성평가의 방법)에 산업보건 위험성평가 기법을 포함한다면 보다 실효성을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

산업보건 위험성평가 기법과 본 연구의 결과를 일반화하기 위해서는 3가지 측면의 후속 연구가 필요하다. 첫째, 산업보건 위험성평가 기법이 산업현장에 활발히 적용되기 위해서는 본 연구에서 활용한 산업보건 위험성평가 프로그램을 산업현장의 실무자 또는 근로자가 보다 쉽게 접근 및 활용할 수 있도록 평가방법을 단순화하여 웹기반 또는 스마트폰 어플리케이션 형태로 개발 및 보급하는 것이 필요하다. 둘째, 다양한 규모의 사업장과 업종에서 산업보건 위험성평가 기법이 적용되기 위해서는 규모와 업종에 따라 선택적으로 적용할 수 있도록 기법의 보완이 필요하다. 마지막으로, 본 연구는 제조업에 대해서만 산업보건 위험성평가 결과를 분석하였다. 따라서 산업보건 위험성평가의 실효성을 보다 일반화하기 위해서는 다양한 산업의 위험성평가 결과에 대해 분석하는 후속연구가 필요하다.

6. References

- [1] Occupational Safety & Health Research Institute (2022), 2023~2027 Long-Term Roadmap for Occupational Safety and Health Research.
- [2] Ministry of Employment & Labor(2022), Roadmap for Major Accident Reduction.
- [3] I. S. Kim, S. J. Song, G. S. Cho(2023), “A Study on the Application of Risk Weighting Factors in Risk Assessment Through Manufacturing Accident Analysis.” Industry Promotion Research, 8(4):29-36.
- [4] Korea Occupational Safety & Health Agency(2015), A study on Internalization of Risk Assessment.
- [5] H. J. Song, B. S. Kim, J. G. Shin, S. H. Kim(2022), “Identification an Improvement Plan for the Risk Assessment System to Increase the Reduction Rate of Industrial Accidents : Focus on Small and Medium-size Companies.” Journal of Korea Safety Management & Science, 24(2):25-32.
- [6] Ministry of Employment & Labor(2023). New Risk Assessment Guide.
- [7] D. Y. Park, M. G. Lee(2017), Report on Forum for Discussion on Innovative Approaches and Ways Occupational Safety and Health for the Preparation of a Risk Society.
- [8] S. S. Paik, C. G. Park, G. S. Jang(2023), “A Study on the Effect of Workplace Safety and Health Levels on Preventing Accidents Caused by Chemical Substances: Focusing on Chemical Risk Management (CHARM) Users.” Journal of Korea Safety Management & Science, 25(4):25-33.
- [9] J. H. Lee, J. J. Ryoo, Y. S. Yu, B. I. Lee(2017), “Evaluation on Criterion Validity of Enterprise Health Promotion Index.” Korean Journal of Occupational Health Nursing, 26(1):1-9.
- [10] Ministry of Employment & Labor(2018~2022), Status of industrial accidents.

저자 소개



정 중 득

울산대학교 대학원 산업경영공학부 박사과정 중
현재 한국산업안전보건공단 재직중
관심분야 : 산업안전보건, 위험성평가, 작업환
경노출평가



유 재 흥

창원대학교 대학원 환경공학과 석사 취득
현재 한국산업안전보건공단 재직중
관심분야 : 산업안전보건, 위험성평가, 산업환기



김 윤 희

동아대학교 체육대학원 석사 취득
현재 한국산업안전보건공단 재직중
관심분야 : 산업안전보건, 위험성평가, 건강증진



정 기 효

포항공과대학교 산업경영공학과 박사 취득
현재 울산대학교 산업경영공학부 교수 재직 중
관심분야 : 인간공학, 산업안전보건, 데이터 분석