

잠재프로파일분석을 통한 임금근로자의 위험요인 노출 유형분류 및 영향요인 검증

이은진 · 홍세희*
고려대학교 교육학과

Classifying Latent Profiles in the Exposure to Hazard Factors of Salaried Employees

Eunjin Lee · Sehee Hong*
Department of Education, Korea University

ABSTRACT

Objectives: This study aims to classify the latent profiles in the exposure to hazard factors of salaried employees and test the determinants.

Methods: Latent profile analysis(LPA) was conducted using data from the fifth Korean Working Conditions Survey(KWCS). 30,050 of salaried employees were the subjects of this study. After classifying the employees, multinomial logistic regression was used to test the determinants.

Results: Salaried employees were classified with three latent profiles based on the exposure to the hazard factors. Employees included in class 1(32.8%) tend to experience low level of physical hazard factors, moderate level of psychological hazard factors, and high level of office work hazard factors. Employees included in class 2(61.8%) tend to be exposed to the moderate to high level of physical hazard factors, moderate to low level of psychological hazard factors, and low level of office work hazard factors. Employees included in class 3(5.4%) tend to experience high level of psychological and physical hazard factors, and moderate level of office work hazard factors. After classification, the demographic, health-, and employment-related variables were tested.

Conclusions: This study clarified the features of each class, and proved that employees in class 3 are quite hazardous in that they are exposed to physical and psychological hazard factors much more frequently than other employees. Thus, this study can be used in predicting the high-risk employees and taking preemptive measures for preventing industrial accidents.

Key words: hazard factors in workplace, Korean Working Conditions Survey(KWCS), latent profile analysis, salaried workers

I. 서 론


1. 연구 배경

임금근로자는 직장에서 다양한 종류의 위험요인에 노출될 수 있다. 이는 개인의 건강과 안전을 위협하며, 산업재해로 이어지면 각 사업체에 손실을 유발하며 가족 생계유지에도 영향을 미친다. 전체 사업장의 2020년 재해율은 0.57%로 2012년의 0.59%에 비해서는 소폭

감소하였으나 2017년의 0.48%에 비하면 증가한 양상을 보인다(MoEL, 2013; MoEL, 2018; MoEL, 2021). 따라서 산업재해를 유발하는 직장 내 위험요인에 관한 관심은 꾸준히 증가하고 있으며, 이를 예방하여 근로자를 보호하려는 노력이 필요하다.

직장 내 위험요인은 다양하게 분류될 수 있다. 전통적으로는 유해물질에의 노출, 중장비 운반 등의 물리적 위험요인이 고려되었으나, 정신적 건강의 중요성이 대

*Corresponding author: Sehee Hong, Tel: 02-3290-2291, E-mail: seeehong@korea.ac.kr
Department of Education, Korea University, 145, Anam-Ro, Seongbuk-Gu, Seoul 02841
Received: August 10, 2021, Revised: September 8, 2021, Accepted: September 17, 2021

 Eunjn Lee <http://orcid.org/0000-0002-4020-9015>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

두되며 직장 내 감정노동과 같은 심리적 요인 또한 직장 내 위험요인의 범주에 속하게 되었다. 물리적으로 위험한 근로환경은 근로자의 신체적 건강과 직결되며, 산업재해를 야기한다. 또한, 근로자의 업무 만족도에 영향을 미쳐 자발적인 이직을 초래하기도 한다(Cottini et al., 2011). 더불어 고객으로부터 폭언에 노출되는 근로환경은 정신건강을 악화시키고 결과적으로 업무몰입을 방해하며 이직의도를 높인다(Bently et al., 2021; Law et al., 2011). 즉 물리적·심리적 위험요인에의 노출은 근로자에게 부정적인 영향을 주며, 이직률 상승의 원인이 된다. 동시에 이는 신체적·정신적 건강을 해치므로 산업재해의 가능성 또한 높이는 결과를 초래한다.

이러한 문제에 대해 인식하고, 안전보건공단에서는 근로환경조사를 정기적으로 실시하여 근로자들이 직장에서 노출되는 위험요인에 대해 조사해 왔다. 2017년에 실시한 제5차 근로환경조사 결과를 통해 직장에서의 물리적 위험에 대한 노출 수준이 제1차 조사인 2006년 이후 크게 감소하지 않았으며 심리적 위험에 대한 노출이 물리적 위험에 대한 노출과 함께 나타나는 것을 확인하였다(KOSHA, 2017). 업종과 수행하는 업무의 성격에 따라 피할 수 없는 위험요인은 분명히 존재한다. 따라서 위험요인을 제거하려는 노력과 더불어 현 상황에 대한 이해를 바탕으로 산업재해를 예방하려는 자세가 요구된다.

이를 위해 임금근로자들의 위험 노출 유형을 파악하여 위험요인에 대한 실증적인 이해가 필요하다. 같은 업종에 종사하는 임금근로자라도 구체적으로 수행하는 직무에 따라 노출되는 위험요인이 다르며, 그 정도도 다양하다. 따라서 개인을 중심으로(person-oriented approach) 세부적인 집단을 분류할 수 있으며 관련된 변인과의 관계를 검증할 수 있는 잠재프로파일분석을 통해 임금근로자의 위험 노출 유형을 분류하고자 한다(Bergman & Magnusson, 1997; Lanza & Cooper, 2016). 잠재프로파일분석은 전통적인 분석 방법인 회귀분석 등과 달리 이질적인 변수 분포를 전제하기 때문에, 자료의 통계적인 편향에 덜 민감한 장점을 가진다(Magidson & Vermunt, 2003).

따라서 본 연구의 목적은 임금근로자의 직장 내 물리적·심리적 위험요인 노출에 대한 유형 분류를 진행하고, 유형별 특성에 대해 알아보는 것이다. 더불어 다양한 맥락에서 임금근로자의 위험요인 노출에 영향을 미치는 요인을 고려하고 각 요인의 영향력을 검증할 것이

다. 본 연구는 다양한 직장 내 물리적·심리적 위험요인에 대해 재고함으로써 임금근로자들의 업무환경을 파악하는데 기여하고, 더 나아가 산업재해 및 직장 내 위험에 대한 정책 수립에 통계적인 근거를 제공할 것으로 기대된다. 임금근로자의 직장 내 위험요인 노출에 따른 잠재프로파일 분류에 영향을 주는 변인들을 고려하여, 본 연구에서 구체적으로 살펴볼 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 임금근로자의 직장 내 위험요인 노출에 대한 잠재프로파일은 몇 개의 유형으로 구분되며, 분류된 잠재계층의 특징은 어떠한가?

연구문제 2. 임금근로자를 대상으로 분류된 위험요인 노출에 대한 잠재프로파일과 인구사회학적 요인, 신체·건강 요인, 고용·근로품질 요인의 관련성은 어떠한가?

2. 직장 내 위험요인

직장 내 위험요인은 크게 물리적 위험요인과 심리적 위험요인으로 나눌 수 있다(Amponsah-Tawiah et al., 2013; Choobineh et al., 2011; Oakman et al., 2021; Park & Bae, 2003). 물리적 위험요인은 다양한 종류의 변인을 포함한다. 미국표준연구원(American National Standards Institute, ANSI)은 직업과 관련된 누적 외상성 장애(Cumulative Trauma Disorder, CTD)의 위험도를 평가하기 위하여 직장 내 다양한 물리적 위험요인을 반영하였는데, 크게 반복작업 시 노출 시간, 중량물 들기 작업 시 무게와 노출시간, 밀기/당기기 작업 시 강도와 노출시간, 중량물 이동 작업시 무게와 노출시간, 다양한 신체부위에 대한 특정 작업자세의 노출시간, 정적인 동작 시간, 신체압박 노출시간, 작업장의 물리적 유해요인, 지속적인 키보드 사용, 작업속도 조절이 불가능한 시간 등을 포함한다(Armstrong et al., 1996; Lee et al., 2012). 위와 같은 위험요인에 높은 빈도로 노출되는 것은 산업재해를 유발하며, 이는 중장기적인 관점에서 가정, 기업, 그리고 사회 전반에 손실을 초래할 수 있다. 본 연구에서는 미국표준연구원의 문항분류를 참조하여 물리적 위험요인 문항을 선별하였다. 다만 '지속적인 키보드 사용'과 같은 IT기기 사용과 관련된 위험요인의 경우 다른 물리적 위험요인과는 그 특성이 다르다는 점에서 '사무업무 관련 위험요인'으로 따로 분류하였다.

직장 내 심리적 위험요인 중 가장 큰 요인으로 꼽히는 것은 감정노동이다. 감정노동은 근로자의 감정을 억

누르거나 속임으로써 자신의 감정 표현을 수정하는 행위를 수반한다(Grandey, 2000). 이는 근로자의 업무스트레스와 소진의 가능성을 높이며, 업무만족도 또한 감소시킨다(Brotheridge & Grandey, 2002). 동시에 우울증, 불안감, 수면장애 등 정신건강 문제를 유발하여 정신적 웰빙에 부적인 영향을 준다(Chu et al., 2010; Park et al., 2017; Yao et al., 2019). 산업재해는 손상 등으로 인한 물리적 재해 뿐 아니라, 정신적 스트레스로 인한 심리적 재해도 포함하는 개념이다. 따라서 감정노동은 정신적 건강을 해치며 장기적으로는 심리적 산업재해를 유발하는 위험요인이라고 볼 수 있다.

3. 직장 내 위험요인 노출 영향요인

직장 내 위험요인 노출의 영향요인에 대한 연구가 드물었기 때문에, 본 연구는 직장 내 위험요인과 관련한

연구 뿐 아니라 산업재해에 영향을 미치는 요인에 대한 연구 또한 함께 살펴보았다. 이를 바탕으로 직장 내 위험요인과 관련 있는 25가지의 영향요인을 선정하였으며, 크게 인구사회학적 영역, 신체 및 건강 영역, 고용과 근로 품질 영역으로 구분하였다. 각 영향요인과 영향요인별 선행연구는 Table 1에 제시하였다.

인구사회학적 영역에서는 성별, 연령, 학력이 영향요인으로 나타났으며, 신체 및 건강 영역에서는 신체적·정신적 건강에 관한 변인이 영향요인으로 드러났다. 위험요인에 노출되는 근로환경과 관련된 신체적 건강 변인은 주관적인 건강상태, 청력문제, 피부문제, 요통, 상지 및 하지 근육통, 두통 및 눈의 피로, 사고로 다친 손상, 전신 피로가 있다. 이때 주관적 건강상태란 질병에 대한 개인의 주관적인 생각으로, 스스로 인식하는 건강 수준을 의미한다(Sohn, 2011). 정신적 건강과 관련된

Table 1. Determinants list based on the prior studies

Category	Variables	Prior studies
Demographic variables	Gender	Han, 2016; Kim & Park, 2021; Park & Lee, 2014
	Age	Lee & An, 2016; Park, 2014
	Education	Goh et al., 2015; Lee & An, 2016
Health variables	Overall Health condition	Park et al., 2018
	Hearing problems	Mostaghaci, 2013
	Skin problems	Ahn et al., 2005; Basaran & Ozlu, 2020
	Backache	Garg & Moore, 1992; Lis et al., 2007
	Muscular pains in upper limbs	Sim et al., 2006
	Muscular pains in lower limbs	Carcia et al., 2017; Lim et al., 2019
	Headaches, eyestrain	Kim & Kim, 2018; Sjögren et al., 2005
	Injury(ies)	Hyun, 2018; Smith & DeJoy, 2012
	Overall fatigue	Botano et al., 2003; Lerman et al., 2012
	Melancholy	Chu et al., 2010
	Anxiety	Park et al., 2017
Psychological wellbeing	Park et al., 2018	
Employment variables	Wage	Lee & An, 2016; Martinello & Meng, 1992
	Employment type	Benavides et al., 2006; Rhee, 2014
	Work usefulness	Ji et al., 2018
	Work completeness	Hoboubi et al., 2017
	Motivation on work	Taiwo, 2010
	Satisfaction on work environment	Park, 2014
	Work-life balance	Wagner et al., 2014
	Creative work	KOSHA, 2017
	Health and safety delegate	Walters et al., 2005
Regular meeting about safety	Hofmann & Morgson, 1999; Kath et al., 2010	

요인에는 우울감, 불안감, 정신적 웰빙이 근로환경에서의 위험노출과 관련이 있었다.

근로환경에서의 위험 요인 노출과 연관이 있는 고용 및 근로품질 요인으로는 임금, 고용형태, 근로유용성 인식, 업무 완료도, 조직의 동기부여, 근로환경 만족도, 근로-개인생활 균형, 창조적인 근로, 안전보건대표자 및 안전에 대한 창구의 유무가 있다. 이때 근로의 유용성에 대한 인식은 근로자가 근로로부터 얻는 내적 보상의 일환을 의미하며(KOSHA, 2017), 근로환경만족도는 근로자가 직장 내 환경 전반에 대해 느끼는 정도이다(Park, 2014). 일과 개인 생활 양립은 직장에서의 일이 퇴근 이후의 삶에 영향을 미치는지, 그리고 일과 개인 생활을 적절히 병행할 수 있는 정도에 관한 변인이며, 창조적인 근로는 단순한 업무보다는 스스로 배워가며 복잡한 업무를 자율적으로 처리하는 행위를 의미한다(KOSHA, 2017). 안전보건대표자(Safety representatives)는 근로자를 대표하여 근로자의 안전에 대해 사측과 소통하고 대변해줄 수 있는 역할을 맡는 근로자이다(Walters et al., 2005).

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 안전보건공단의 제 5차 근로환경조사 자료를 활용하였다. 근로환경조사는 작업장의 위험 요인과 더불어 건강, 안전, 심리적 요인이 근로환경에 미치는 영향을 파악하는 조사이다. 2006년 제 1차 조사를 시작으로 산업안전보건에 영향을 미치는 다양한 고용노동환경을 조사해 왔으며, 이는 산재예방정책 수립을 위한 통계적인 근거로 사용된다. 제 5차 근로환경조사는 전국 만 15세 이상 취업자 5만 명 대상으로 2017년 7월 11일부터 11월 17일까지 진행되었으며, 가구 방문을 통한 개별면접 방식을 채택하였다. 표본 추출을 위해 계통추출법(Systematic sampling)을 활용하였으며 1차로는 조사구를, 2차로는 선정된 조사구 내 가구를 추출단위로 한다.

만 15세 이상의 취업자는 종사상의 지위에 따라 임금근로자(피고용자), 고용인이 있는 자영업자, 고용인이 없는 자영업자, 무급가족종사자로 나뉜다. 본 연구에서는 연구 문제에 따라 연구 대상을 임금근로자에 한정하였으며 직업의 특수성을 고려하여 직업분류 상 군인에 종사하는 응답자는 제외하였다. 결과적으로 임금근로자

30,015명을 결측치를 제외하지 않고 분석 대상에 포함하였으며, 남성 48.0%(14,407명), 여성 52.0%(15,608명)으로 구성되어 있다.

2. 측정도구

본 연구에서는 임금근로자의 위험노출정도에 따른 잠재프로파일과 그 영향요인을 살펴보기 위해 다양한 위험노출과 관련한 변인을 활용하여 계층분류를 진행하였다. 더불어 위험노출과의 연관성을 보기 위해 인구사회학적 영역, 신체 및 건강 영역, 고용과 근로 품질 영역의 변인을 활용하였다.

1) 종속변인

임금근로자의 직장 내 위험요인 노출의 지표로 다양한 종류의 위험노출 빈도를 측정하는 문항을 사용하였다. 10개 문항은 크게 물리적 위험요인, 심리적 위험요인, 사무 환경에서의 위험요인으로 나눌 수 있다. 물리적 위험요인은 ‘피로하거나 통증을 주는 자세가 업무에 포함되는 정도’, ‘사람을 들어올리거나 이동시키는 업무가 포함되는 정도’, ‘무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 이동시키는 업무가 포함된 정도’, ‘계속 서있는 자세가 업무에 포함되는 정도’, ‘반복적인 손동작이나 팔동작이 업무에 포함되는 정도’의 5문항으로 구성된다. 심리적 위험요인은 ‘직장동료가 아닌 사람들을 직접 상대하는 업무가 포함되는 정도’, ‘화가 난 고객이나 환자를 다루는 업무가 포함되는 정도’, ‘정서적으로 불안해지는 상황에 놓이는 업무에 포함되는 정도’의 3문항으로 구성된다. 사무환경에서의 위험요인은 ‘컴퓨터, 노트북, 스마트폰을 가지고 일하는 업무가 포함되는 정도’, ‘인터넷, 이메일을 사용하는 것이 업무에 포함되는 정도’의 2문항으로 구성된다. 10문항은 모두 7점 척도로 구성되어 있으며, 노출 빈도에 따라 ‘근무 시간 내내’는 1점, ‘거의 모든 근무 시간’은 2점, ‘근무 시간 3/4’는 3점, ‘근무 시간 절반’은 4점, ‘근무 시간 1/4’는 5점, ‘거의 노출 안 됨’은 6점, ‘절대 노출 안 됨’은 7점으로 응답한다. 본 연구에서는 점수가 높을수록 노출 빈도가 높음을 의미하기 위해 역코딩을 진행하였다. 10개 문항에 대한 신뢰도(Cronbach's alpha)는 0.853으로 높게 나타났다.

2) 위험노출빈도의 영향요인

직장 내 위험노출빈도에 따른 잠재프로파일의 영향요인은 크게 인구사회학적 영역, 신체 및 건강 영역, 고용

과 근로 품질 영역으로 구별하였으며, 구체적인 변수는 다음과 같다.

(1) 인구사회학적 영역

인구사회학적 영역에는 성별, 연령, 학력을 포함하였다. 성별의 경우 남자는 1, 여자는 2로 코딩되어 있었으며, 해석의 편의를 위해 여자를 0으로 재코딩하였다. 연령은 기본 조사에서 제공하는 변수 그대로 사용하였다. 학력은 '무학, 초졸 미만'을 1, '초졸'을 2, '중졸'을 3, '고졸'을 4, '전문대졸'을 5, '대졸'을 6, '대학원 재학 이상'을 7로 응답한 문항을 그대로 분석에 활용하였다.

(2) 신체 및 건강 영역

신체 및 건강 영역은 응답자가 느끼는 전반적인 건강 상태와 여러 종류의 건강 문제의 1년 내 경험 유무에 대한 변수, 정신적 웰빙에 대한 변수를 포함한다. 전반적인 건강 상태에 대한 응답은 5점 척도를 사용하였으며, 1은 '매우 좋다'를, 5는 '매우 나쁘다'를 의미한다. 해당 변인에 대한 응답 점수가 높을수록 좋은 건강상태를 의미하도록 설계하기 위해 역코딩을 실시하였다. 1년 내 건강 문제 여부에 대한 질문은 총 10개로 이루어져 있으며, 청력 문제, 피부 문제, 요통, 상지 근육통, 하지 근육통, 두통 및 눈의 피로, 사고로 다친 손상, 우울감, 불안감, 전신 피로를 포함한다. 10개 문항 모두 12개월 내 해당 건강 문제를 경험한 적이 있다면 1, 없다면 2로 응답하도록 설계되었는데, 추후 해석상의 편의를 위하여 건강 문제를 경험한 적이 없다는 응답을 0으로 재코딩하였다. 정신적 웰빙에 대해 묻는 문항은 총 5개로 구성되어 있으며, 평소 기분과 피로, 일상생활 느낌에 대한 내용을 포함한다. 5문항 모두 6점 척도로, '항상 그랬다'가 1으로, '그런 적 없다'가 6으로 응답하였다. 문항 내용이 '나는 즐겁고 기분이 좋았다'와 같이 긍정적인 감정 경험에 대한 질문이므로, 5문항 전체를 역코딩하여 높은 점수가 정신적 웰빙을 나타내도록 설계하였다. 다섯 문항의 신뢰도(Cronbach's alpha)는 0.923의 높은 정도로 나타났다. 연구의 간명성을 위해 다섯 문항의 평균값을 분석에 사용하였다.

(3) 고용과 근로 품질 영역

고용과 근로 품질 영역은 임금근로자가 속해있는 근로 환경에 대한 변수를 담고 있다. 우선 임금(월)은 연속형과 범주형으로 조사되었다. 연속형으로 정확한 월

급을 답변하기 어려운 응답자가 주로 범주형 문항에 응답하였으며, 범주형 문항을 연속형 문항과 함께 고려하기 위해 각 범주의 중간값으로 대체하였다. 임금을 하나의 변수로 통합한 후, 편차가 큰 임금변수의 특성을 고려하여 자연로그로 변환하여 사용하였다. 고용형태 변인은 상용근로자와 그렇지 않은 근로자를 구별하는 용도로 사용하기 위해 1을 '상용근로자', 나머지 고용 형태는 0으로 재코딩하였다.

유용한 근로는 '쓸모있는 일을 하고 있다.' 문항을 통해 조사되었으며, 5점 척도를 사용하여 '항상 그렇다'는 1점, '전혀 그렇지 않다'는 5점으로 응답하였다. 높은 점수일수록 더욱 유용한 근로를 하고 있음을 나타내기 위해 역코딩을 진행하였다. 업무의 완료도에 대한 문항으로는 '일을 할 때 잘했다는 느낌이 든다.'가 있다. 앞선 문항과 동일한 5점 척도를 사용하였는데, 높은 점수가 높은 완료도를 의미하도록 변경하기 위해 역코딩을 진행하였다. 조직의 동기부여에 대한 문항으로는 '내가 일하는 조직은 최상의 업무수행 능력을 발휘하도록 나에게 동기를 부여한다.'가 있으며, 5점 척도를 사용하였다. 1은 '매우 동의한다', 5는 '전혀 동의하지 않는다'를 의미하며, 높은 점수가 높은 동기부여를 의미하도록 만들기 위해 역코딩하였다. 근로 환경 만족도는 '귀하가 주로 하시는 일의 근로 환경을 전반적으로 어떻게 생각하십니까?' 문항을 통해 조사하였으며, 4점 척도로 1은 '매우 만족한다', 4는 '전혀 만족하지 않는다'를 의미한다. 만족도가 높을수록 높은 점수로 변경하기 위해 역코딩하였다. 근로-개인 생활 균형 변수는 '귀하의 근무시간이 가정생활이나 사회생활을 하기에 적당합니까?' 문항을 활용하였으며, 4점 척도로 '매우 적당하다'가 1, '전혀 적당하지 않다'가 4이다. 이 또한 점수가 높을수록 균형이 높음을 의미하도록 만들기 위해 역코딩을 진행하였다. 창조적인 근로는 '예상치 못한 문제를 스스로 해결해야 한다.', '복잡하다.', '새로운 것을 배운다.'의 세 문항 평균치를 활용하였다. 세 문항 모두 1은 '그렇다', 2는 '아니다'를 의미하며, 해석의 편의성을 위해 2를 0으로 재코딩하였다. 세 문항의 신뢰도(Cronbach's alpha)는 0.547이다. 안전보건대표자 또는 안전보건위원회의 유무와 안전에 대한 문제를 다룰 수 있는 창구의 유무 문항은 동일하게 2점 척도를 사용하였으며, 1은 '있다', 2는 '없다'로 조사되었다. 해석의 편의를 위해 '없다'를 0으로 재코딩하였다.

3. 분석 방법

본 연구에서는 직장 내 위험노출유형에 따른 잠재프로파일을 분류하고, 관련 변인들의 영향력을 검증하기 위하여 잠재프로파일분석을 실시하였으며, 분석을 위하여 SPSS 25.0과 Mplus 8.3을 사용하였다. 잠재프로파일분석은 연속형 종속변인을 이용하여 집단의 계층을 범주형으로 나누는 분석 기법이다(Collins & Lanza, 2010). 다소 임의적인 해석이 이루어지는 군집분석과 달리, 잠재프로파일분석은 모형에 근거한 접근(model-based approach)을 채택하여 통계적인 절차와 근거에 따라 집단의 수를 결정하며, 확률을 이용한 결과해석이 용이한 장점이 있다(Vermunt & Magidson, 2003).

잠재계층의 개수는 탐색적인 절차를 통해 결정하며, 여러 모형에 대한 분류의 질, 정보지수, 모형비교 검증을 진행하여 최종 모형을 선정한다. 먼저 분류의 질은 엔트로피(Entropy) 값을 통해 확인할 수 있으며, 공식은 다음과 같다(Dias & Vermunt, 2006).

$$E_K = 1 + \frac{\sum_i \sum_k P_{ik} \ln P_{ik}}{N \ln(K)} \quad (1)$$

추정식에서 P_{ik} 는 집단 k 에 속할 개인 i 의 사후 확률을 나타내며, N 은 표본 크기, K 는 잠재계층의 총 개수를 나타낸다. E_K 는 집단의 개수가 K 개일때의 엔트로피이며, 범위는 0에서 1 사이이다. 엔트로피의 값이 1에 가까울수록 높은 분류 정확성을 의미하며, 대략 .8 이상일 때 좋은 분류라고 볼 수 있다(Clark & Muthén, 2009). 정보지수로는 AIC(Akaike Information Criterion), BIC(Bayesian Information Criterion), SABIC(Sample-size Adjusted BIC)를 이용하였다. 3개의 정보지수 모두 값이 작을수록 좋은 모형 적합도를 의미한다.

모형비교 검증은 조정된 우도비 검증(Lo-Mendell-Rubin adjusted Likelihood Ratio Test: LMR-LRT)과 모수적 부트스트랩 우도비 검증(Parametric Bootstrapped Likelihood Ratio Test: BLRT)을 사용한다(Lo et al., 2001; McLachlan & Peel, 2000). 두 검증은 잠재계층이 k 개인 모형과 $k-1$ 개인 모형의 차이를 검증하는 방법으로, p 값이 유의하다면 k 개의 잠재계층을, 유의하지 않다면 $k-1$ 개의 잠재계층을 선택한다.

또한, 만약 특정 잠재계층에 속할 확률이 1% 미만일 경우 계층이 잘 분류되었다고 보기 어려우며 과적합의

가능성이 있다(Jung & Wickrama, 2008). 또한 해당 계층으로 분류될 확률이 5% 미만인 경우, 해당 계층은 거짓된 계층(Spurious class)으로 여겨지는데 보통 너무 많은 계층으로 분류했을 때 나타난다(Hipp & Bauer, 2006). 따라서 잠재프로파일분석에서 잠재계층의 개수를 결정할 때는 연구자가 분류의 질, 정보지수, 모형비교 검증의 결과와 잠재계층에 속할 확률을 종합적으로 판단한다(No et al., 2014). 최종적으로 결정한 잠재프로파일의 수가 적절함을 판단하기 위해서 평균 사후확률(Average Posterior Probability: AvePP)을 확인한다. 이상적인 사후확률은 1이며, 이에 가까울수록 잠재프로파일이 적합하게 분류되었음을 의미한다. 사후확률은 적어도 .7 이상일 때 정확한 분류가 이루어졌다고 평가할 수 있다(Nagin, 2005).

잠재계층 분류의 영향요인 검증을 위해 다항 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 각 독립변인의 영향력을 설명하기 위해 회귀계수와 오즈비를 계산한다. 더불어, 보다 더 정확한 계층분류와 영향관계 검증을 위하여 3단계 접근법을 사용한다(Asparouhov & Muthén, 2014; Vermunt, 2010).

III. 결 과

1. 기술통계 및 상관관계

임금근로자의 직장 내 위험요인 노출빈도 변수의 평균, 표준편차, 상관관계는 Table 2과 같다. 변인간의 상관관계는 대체로 높게 나타났는데, 물리적 위험변인, 심리적 위험변인, 사무환경에서의 위험변인끼리의 상관이 특히 높았다. 문항의 평균은 약 1.8에서 4.1 사이에 분포해 있다. 사람을 이동시키는 변인이 임금근로자가 노출되는 빈도가 가장 낮으며, 정서적 불안, 화난 고객, 고중량 물체, 인터넷 사용, 피로한 자세, 컴퓨터·노트북·스마트폰 사용, 서 있는 자세, 고객 상대, 반복동작 순으로 높은 평균을 보였다. 표준편차는 반복동작 변인에서 가장 높았으며, 인터넷 사용, 컴퓨터·노트북·스마트폰 사용, 정서적 불안, 화난 고객, 고객 상대, 서 있는 자세, 피로한 자세, 고중량 물체, 사람을 이동 순으로 표준편차가 높았다. 위험요인 노출의 영향요인은 25개로, 각 영향요인의 기술통계량은 Table 3에서 확인할 수 있다.

2. 위험요인 노출빈도에 따른 잠재프로파일분석

위험요인 노출빈도에 따른 잠재프로파일 수를 결정하

Table 2. Descriptive statistics and correlation coefficients of hazard exposure variables

	1*	2†	3‡	4§	5	6¶	7**	8††	9††	10§§
1*	1	.483	.575	.499	.593	.329	.420	.213	.246	.396
2†	.483	1	.703	.420	.349	.350	.469	.401	.377	.426
3‡	.575	.703	1	.513	.407	.305	.441	.222	.259	.452
4§	.499	.420	.513	1	.483	.293	.320	.073	.174	.376
5	.593	.349	.407	.483	1	.283	.388	.282	.289	.365
6¶	.329	.350	.305	.293	.283	1	.432	.314	.216	.298
7**	.420	.469	.441	.320	.388	.432	1	.400	.397	.524
8††	.213	.401	.222	.073	.282	.314	.400	1	.683	.311
9††	.246	.377	.259	.174	.289	.216	.397	.683	1	.439
10§§	.396	.426	.452	.376	.365	.298	.524	.311	.439	1
Mean	3.005	1.806	2.411	3.763	4.136	3.938	2.293	3.479	2.925	2.075
SD	2.654	2.251	2.279	2.832	3.938	3.048	2.993	3.380	3.382	3.015

*1: tiring or painful positions †2: lifting or moving people ‡3: carrying or moving heavy loads §4: standing ||5: repetitive hand or arm movements ¶6: dealing directly with people **7: handling angry clients ††8: working with computers, laptops, smartphones, etc. ††9: working with the internet and email §§10: facing emotionally disturbing situations ||SD: Standard Deviation ¶¶all correlation coefficients are significant in $p < .01$

Table 3. Descriptive statistics of the determinants

	Variable	Mean	*SD		Variable	Mean	*SD
Demographic variables	Gender	0.48	0.50	Health variables	Anxiety	0.22	0.41
	Age	45.289	13.55		Psychological wellbeing	3.07	1.02
	Education	4.69	1.23		Wage (natural logarithm)	5.25	0.71
Health variables	Overall Health condition	3.80	0.66	Employment variables	Employment type	0.40	0.35
	Hearing problems	0.01	0.11		Work usefulness	3.47	0.92
	Skin problems	0.01	0.10		Work completeness	3.53	0.75
	Backache	0.11	0.31		Motivation on work	3.58	0.99
	Muscular pains in upper limbs	0.23	0.42		Satisfaction on work environment	2.78	0.55
	Muscular pains in lower limbs	0.15	0.36		Work-life balance	2.82	0.60
	Headaches, eyestrain	0.13	0.34		Creative work	0.40	0.35
	Injury(ies)	0.01	0.11		Health and safety delegate	0.15	0.36
	Overall fatigue	0.02	0.15		Regular meeting about safety	0.21	0.41
	Melancholy	0.03	0.16				

*SD: Standard Deviation

기 위해 잠재프로파일의 개수를 늘려가며 탐색적 분석을 진행하였다. 판단을 위해 엔트로피(Entropy), 정보

지수, 모형비교검증, 잠재계층에 속할 확률을 활용하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다. 우선 분류의 질을 나

Table 4. Standards of latent profile classification

Standards of classification		Number of latent profiles				
		2	3	4	5	6
Information index	Quality	0.942	0.951	0.896	0.892	0.898
	Entropy	1060615.51	1040773.28	1026549.67	1015525.64	1008453.19
	AIC	1060872.89	1041121.99	1026989.71	1016057.01	1009075.88
	BIC	1060774.37	1040988.51	1026821.28	1015853.61	1008837.53
Model comparison test	LMR-LRT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	BLRT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Classification probabilities	Class 1	0.650	0.328	0.455	0.167	0.161
	Class 2	0.350	0.618	0.054	0.429	0.039
	Class 3		0.054	0.315	0.045	0.042
	Class 4			0.177	0.182	0.412
	Class 5				0.177	0.172
	Class 6					0.174

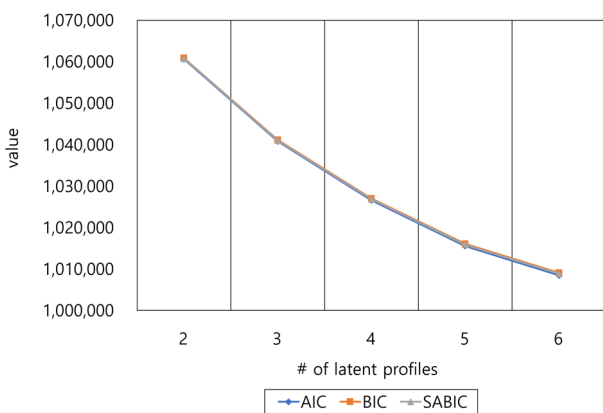


Figure 1. Information index of each latent profiles

타내는 엔트로피 지수는 모든 잠재프로파일에서 0.8 이상으로 양호한 수치를 보였으며 잠재프로파일이 3개일 때 0.951로 가장 높았다. 정보지수는 잠재프로파일의 수가 증가할수록 감소하는 양상을 보였다. 정보지수의 감소가 급격히 진행되다가 완만해지는 구간이 적합한 잠재프로파일의 수라고 보고, 채택의 기준으로 삼을 수 있다. 계층의 수에 따른 정보지수의 변화를 나타낸 Figure 1을 보면, 그래프가 확연하게 완만해지는 구간은 없으나 2계층-3계층 사이의 정보지수 차이가 다른 구간의 차이에 비해 많음을 확인할 수 있다. LMR-LRT와 BLRT 모델 검증의 경우 모든 잠재계층에서 유의하였으므로, 해당 기준으로는 어떤 모형이 적합한지 판단하기 어려웠다. 마지막으로 각 잠재계층의 분류 확률

을 확인하였다. 잠재계층에 속할 확률이 .05 이하인 계층이 잠재프로파일의 수가 5개와 6개인 모형에서 나타났다. 잠재프로파일이 5개인 모형은 계층3으로 분류될 확률이 .045였으며, 잠재프로파일이 5개인 모형은 계층2와 3으로 분류될 확률이 각각 .039, .042였다. 이는 두 모형이 위험요인 노출빈도를 필요 이상으로 많은 계층으로 분류한 것을 의미한다. 위 분류 기준을 종합적으로 고려하여 근로환경에서의 위험요인 노출빈도를 3개의 잠재프로파일로 분석하는 것이 가장 적절하다고 판단하였다. 최종적으로 분류의 적합성을 판단하기 위하여 평균 사후확률을 확인하였으며, 계층1은 97.2%, 계층2는 98.2%, 계층3은 95.6%으로 나타났다. 모든 계층에 대해서 평균 사후확률이 판단 기준인 0.7 이상이고 1에 가까우므로, 적합하게 분류가 되었다고 판단할 수 있다(Nagin, 2005).

도출된 잠재프로파일의 형태는 Table 5와 Figure 2에 제시하였다. Table 5는 잠재프로파일 별 위험요인 노출빈도 지표의 계수와 표준오차를 나타낸다. Figure 2는 잠재프로파일에 따른 지표별 계수를 그래프로 나타낸 것이며, 이를 통해 계층별 특징을 손쉽게 파악해 볼 수 있다. 계층1은 물리적 위험요인에 대한 노출빈도가 낮으며, 심리적 위험요인에 대한 노출빈도는 평균적이지만 사무업무와 관련된 위험요인에 상대적으로 자주 노출된다. 계층2는 물리적 위험요인 노출이 계층1과 평균에 비해 높으며 심리적·사무업무 관련 위험요인 노

Table 5. Coefficients and standard deviations of dependent variables by latent profiles

Variables	Class 1		Class 2		Class 3	
	Coeff.*	SE [†]	Coeff.*	SE [†]	Coeff.*	SE [†]
tiring or painful positions	2.327	0.014	3.161	0.013	4.506	0.045
lifting or moving people	1.500	0.006	1.644	0.007	4.768	0.049
carrying or moving heavy loads	1.762	0.009	2.557	0.010	4.050	0.050
standing	2.673	0.016	4.185	0.013	4.619	0.043
repetitive hand or arm movements	3.921	0.021	4.089	0.015	5.030	0.042
dealing directly with people	3.814	0.024	3.851	0.017	4.858	0.050
handling angry clients	2.217	0.013	2.092	0.009	3.625	0.060
working with computers	6.122	0.012	1.958	0.008	3.457	0.073
working with the internet	4.724	0.021	1.803	0.007	3.203	0.064
facing emotionally disturbing situations	2.043	0.011	1.841	0.006	3.389	0.064

*Coeff. : Estimated coefficients †SE : Standard Errors

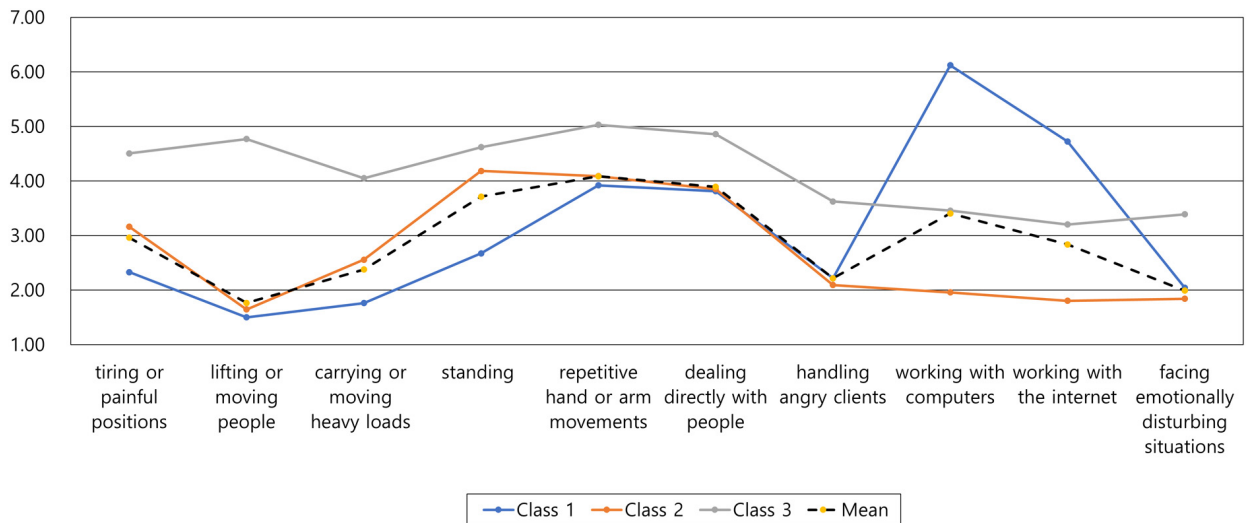


Figure 2. Latent profiles of hazard exposure

Table 6. Features of each latent profiles

	physical hazard	psychological hazard	office work hazard
Class 1	low	moderate	high
Class 2	moderate to high	moderate to low	low
Class 3	high	high	moderate to high

출은 적은 집단이다. 계층3은 물리적, 심리적 위험요인 노출이 가장 높으며 사무업무 관련 위험은 평균적인 수준이다. Table 6에 각 계층의 위험요인에 대한 상대적 특성을 요약하였다.

각 계층의 특성을 자세히 살펴보면, 계층1은 피로한 자세, 사람 이동, 고중량 물체 이동, 서 있는 자세, 반복

동작이 모두 낮은 것으로 나타났다. 동시에 컴퓨터, 노트북, 스마트폰 사용과 인터넷 사용의 빈도는 높았으며, 화난 고객에의 대응과 고객 상대, 정서적 불안상황에 대한 노출은 평균적이었다. 가장 낮은 변인은 사람 이동으로, 1.5의 수준이므로 근무환경에서 거의 사람을 옮기는 업무를 하지 않는 것으로 보인다. 가장 높은 변인은

컴퓨터 등의 IT기기 사용으로, 6.122의 수준이므로 거의 모든 근무시간에 IT기기에 노출되고 있다고 해석할 수 있다. 즉 계층1은 주로 컴퓨터로 업무를 진행하고, 물리적 위험요인 노출은 적으며 심리적 위험요인 노출은 평균적인 집단으로 요약할 수 있으며, 32.8%의 임금 근로자가 계층1로 분류되었다.

계층2는 피로한 자세, 고중량 물체, 서 있는 자세에의 노출이 평균보다 살짝 높았으며, 사람을 이동과 반복 동작에 대해서는 평균 정도의 수준이었다. 따라서 증상 정도의 수준으로 물리적 위험요인에 노출되는 집단이다. 심리적인 위험요인인 고객 상대, 화난 고객 응대, 정서적 불안상황에 대해서는 평균이거나 평균보다 낮은 수준으로 노출되었다. 다른 계층에 비해 계층2는 컴퓨터, 노트북, 스마트폰 사용과 인터넷 사용이 현저히 낮았다. 각각 1.958, 1.803의 수준으로, 근무환경 내에서 거의 노출되지 않는다고 해석할 수 있다. 따라서 IT기기를 직장 내에서 거의 사용하지 않으며 평균보다 조금 높은 수준의 물리적 위험요인과 평균보다 조금 낮은 수준의 심리적 위험요인에 노출되는 집단이라고 요약할 수 있으며, 가장 높은 비율인 61.8%의 임금근로자가 해당 계층으로 분류되었다.

계층3은 모든 물리적·심리적 위험요인에 평균 이상으로 노출되었다. 특히 사람을 이동시키는 빈도가 4.768으로 평균보다 크게 높았으며, 가장 높은 변인은 반복동작으로 5.03이었다. 즉 사람을 이동시키고 반복 동작을 수행하며 근무시간의 절반 이상을 보내는 것으로 보인다. 동시에 화난 고객 상대와 관련된 변인이 3.625, 정서적 불안 변인이 3.389라 근무시간의 1/4에서 절반 정도 감정적인 대응을 맡는, 감정 소모가 큰 계층이라고도 볼 수 있다. 임금근로자 중 총 5.4%의 낮은 비율을 차지한다.

3. 영향요인 검증

잠재프로파일의 영향요인으로 설정한 독립변인의 유의성을 검증하기 위해 다항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 앞서 직장 내 위험요인 노출 정도에 따라 잠재프로파일을 분류하였으며, 이를 바탕으로 독립변인을 포함하여 인구사회학적 영역, 신체건강영역, 고용과 근로품질 영역 변인 중 위험요인 노출에 따른 잠재프로파일 영향요인으로 유의한 변수는 무엇인지 분석하였다. 한 집단을 준거집단으로 설정한 후, 나머지 집단과 각

독립변인을 비교하는 방식으로 진행하였으며 모든 집단이 한 번씩은 비교되도록 설계하였다. 분석 결과는 Table 7과 같으며, 해석에는 계수, 오즈비, 표준오차를 종합적으로 고려하였다.

인구사회학적 변인에는 성별, 연령, 학력이 포함된다. 성별은 계층2와 계층3, 계층1과 계층2의 비교에서 유의하였다. 계층2는 계층1, 3과 비교했을 때 남성근로자가 많으며, 계층1과 3 사이에는 유의한 성별 비율의 차이가 없다. 연령은 계층1과 3, 계층1과 2의 비교에서 유의하였는데, 계층1의 연령이 계층2, 3에 비해 낮으며, 계층2와 3 사이에는 유의한 연령 차이는 없다. 학력의 경우 모든 계층비교에서 유의하였는데, 계층1에 속한 임금근로자의 학별이 가장 높으며, 그 다음이 계층3과 계층2 순이다.

신체건강영역은 전반적인 건강상태와 신체적·정신적 건강상태와 관련한 변인으로 구성된다. 근로자가 인식하는 전반적인 건강상태는 모든 계층에 걸쳐 유의하지 않은 변인이었다. 신체적 건강상태는 총 8개의 변인으로 구성된다. 청력과 관련된 건강상태는 집단 간 차이가 유의하지 않았다. 피부의 건강상태에 대한 변인은 계층1과 계층3, 계층2와 계층3에서 유의하게 나타났다. 계층3이 계층1과 2와 비교하여 12개월 내 피부문제를 경험한 비율이 높았으며, 계층1과 계층2는 유의한 차이가 나지 않았다. 요통과 관련된 건강상태는 계층1과 계층3, 계층1과 계층2에서 유의하였는데, 계층1이 계층2와 3의 근로자에 비해 요통을 경험할 가능성이 낮으며 계층2와 3 사이에는 차이가 없었다. 어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등의 상지근육통과 엉덩이, 다리, 무릎, 발 등의 하지근육통은 계층1과 3, 계층1과 2 사이에 유의하였다. 상지·하지근육통 또한 요통과 유사하게 계층1이 계층2, 3에 비해 12개월 이내 상지·하지근육통을 경험한 비율이 낮았다. 두통과 눈의 피로의 경우 계층1과 계층3, 계층1과 계층2에서 유의하며 계층2와 3은 유의한 차이가 없었다. 계층1의 근로자가 가장 높은 확률로 두통과 눈의 피로를 경험한다. 사고로 다친 손상의 경우 모든 계층에서 유의하였다. 계층3이 가장 사고로 인한 손상을 겪을 확률이 높으며, 그 다음이 계층2와 계층1 순인 것으로 나타났다. 전신피로의 경우 계층1과 계층3, 계층1과 계층2 사이에서 유의하였는데, 계층2와 계층3보다 계층1의 근로자가 전신피로를 느끼는 빈도가 낮다. 요약하자면 신체적 건강

Table 7. Determinants of exposure to hazard factors

Variables	Reference group: Class 3				Reference group: Class 2			
	Class 1		Class 2		Class 1			
	Coeff. [*] (SE [†])	OR [‡] (SE [†])	Coeff. [*] (SE [†])	OR [‡] (SE [†])	Coeff. [*] (SE [†])	OR [‡] (SE [†])		
Demographic variables	Gender	0.046 (0.067)	1.047 (0.070)	0.401 [¶] (0.062)	1.494 ^{***} (0.093)	-0.356 [¶] (0.036)	0.701 [¶] (0.025)	
	Age	-0.024 [¶] (0.003)	0.976 [¶] (0.003)	-0.001 (0.003)	0.999 (0.003)	-0.022 [¶] (0.002)	0.978 [¶] (0.001)	
	Education	0.650 [¶] (0.034)	1.916 [¶] (0.065)	-0.155 [¶] (0.031)	0.856 [¶] (0.027)	0.805 [¶] (0.020)	2.237 [¶] (0.044)	
Health-related variables	Overall Health condition	0.018 (0.050)	1.018 (0.051)	0.011 (0.046)	1.011 (0.047)	0.008 (0.029)	1.008 (0.029)	
	Hearing problems	-0.157 (0.287)	0.855 (0.245)	0.063 (0.227)	1.065 (0.242)	-0.221 (0.196)	0.802 (0.157)	
	Skin problems	-0.534 [§] (0.244)	0.586 [¶] (0.143)	-0.849 [¶] (0.200)	0.428 [¶] (0.086)	0.315 (0.192)	1.317 (0.263)	
	Backache	-0.301 [¶] (0.114)	0.740 [¶] (0.084)	0.127 (0.095)	1.135 (0.108)	-0.427 [¶] (0.073)	0.652 [¶] (0.047)	
	Muscular pains in upper limbs	-0.444 [¶] (0.089)	0.642 [¶] (0.057)	-0.079 (0.080)	0.924 (0.074)	-0.364 [¶] (0.054)	0.695 [¶] (0.037)	
	Muscular pains in lower limbs	-0.583 [¶] (0.106)	0.558 [¶] (0.059)	0.069 (0.089)	1.072 (0.096)	-0.652 [¶] (0.069)	0.521 [¶] (0.036)	
	Headaches, eyestrain	0.862 [¶] (0.098)	2.367 [¶] (0.233)	-0.153 (0.092)	0.858 (0.079)	1.014 [¶] (0.057)	2.758 [¶] (0.156)	
	Injury(ies)	-1.542 [¶] (0.249)	0.212 [¶] (0.053)	-0.779 [¶] (0.164)	0.459 [¶] (0.075)	-0.771 [¶] (0.212)	0.463 [¶] (0.098)	
	Overall fatigue	-0.465 [¶] (0.084)	0.628 [¶] (0.053)	-0.097 (0.075)	0.907 (0.068)	-0.368 [¶] (0.049)	0.692 [¶] (0.034)	
	Melancholy	0.336 (0.201)	1.399 (0.281)	-0.092 (0.180)	0.913 (0.164)	0.427 [¶] (0.142)	1.533 [§] (0.217)	
	Anxiety	-0.292 (0.186)	0.747 (0.139)	-0.603 [¶] (0.166)	0.547 [¶] (0.091)	0.311 [§] (0.124)	1.364 [§] (0.169)	
	Psychological wellbeing	0.420 [¶] (0.038)	1.522 [¶] (0.057)	0.433 [¶] (0.036)	1.541 ^{***} (0.055)	-0.013 (0.018)	0.987 (0.018)	
	Employment-related variables	Wage	0.411 [¶] (0.061)	1.508 [¶] (0.092)	-0.079 (0.054)	0.924 (0.050)	0.490 [¶] (0.036)	1.632 [¶] (0.058)
		Employment type	-0.717 [¶] (0.069)	0.488 [¶] (0.034)	0.151 [¶] (0.055)	1.162 [¶] (0.063)	-0.867 [¶] (0.049)	0.420 [¶] (0.020)
Work usefulness		0.039 (0.038)	1.039 (0.049)	0.047 (0.035)	1.048 (0.037)	-0.008 (0.020)	0.992 (0.020)	
Work completeness		0.018 (0.048)	1.018 (0.049)	0.038 (0.045)	1.039 (0.046)	-0.020 (0.025)	0.980 (0.024)	
Motivation on work		0.055 (0.033)	1.057 (0.035)	0.101 [¶] (0.030)	1.106 [¶] (0.033)	-0.046 [§] (0.020)	0.955 [§] (0.019)	
Satisfaction on work environment		0.796 [¶] (0.058)	2.217 [¶] (0.128)	0.530 [¶] (0.051)	1.699 [¶] (0.087)	0.266 [¶] (0.036)	1.305 [¶] (0.046)	
Work-life balance		0.287 [¶] (0.053)	1.332 [¶] (0.071)	0.034 (0.049)	1.035 (0.050)	0.253 [¶] (0.030)	1.287 [¶] (0.038)	
Creative work		0.443 [¶] (0.101)	1.557 [¶] (0.158)	-0.271 [¶] (0.097)	0.763 [¶] (0.074)	0.714 [¶] (0.050)	2.041 [¶] (0.102)	
Health and safety delegate		-0.138 (0.122)	0.871 (0.106)	-0.174 (0.118)	0.840 (0.099)	0.036 (0.055)	1.037 (0.057)	
Regular meeting about safety		0.267 [§] (0.122)	1.306 [§] (0.146)	0.272 [§] (0.109)	1.313 [§] (0.143)	-0.005 (0.924)	0.995 (0.049)	

*Coeff. : Estimated coefficients †SE : Standard Errors ‡OR: Odds Ratio §p < .05 ¶p < .01 ¶p < .001

상태는 주로 계층2, 3에 비해 계층1이 좋은 것으로 나타났으며, 유일하게 두통과 눈의 피로와 관련한 건강상태만이 계층2와 3보다 계층1의 근로자에서 낮게 보고되었다.

정신적 건강상태와 관련된 변인은 3가지로, 우울함, 불안감, 정신적 웰빙이 이에 해당한다. 우울감은 계층1과 2에서 유의하였는데, 계층1이 계층2에 비하여 우울감을 겪을 가능성이 높았다. 불안감의 경우 계층2와 3, 계층1과 2에서 유의하게 나타났는데, 계층2는 계층1과 계층3에 비해 지난 12달간 불안감 문제를 덜 겪었다고 해석할 수 있다. 정신적 웰빙은 계층1과 3, 계층2와 3에서 유의하였는데, 계층3에 비해 계층1, 계층2가 더 높은 정신적인 웰빙 수준을 가지고 있다. 전반적으로 계층2가 계층1, 3에 비해, 계층1이 계층3에 비해 좋은 정신적 건강상태를 지니고 있음을 알 수 있다.

고용 및 근로품질에 관련된 변인은 임금, 고용형태, 직장 내에서의 심리적 변인, 직장의 제도적 여건 등을 포함한다. 우선 임금은 계층1과 계층3, 계층1과 계층2에서 유의한 차이가 있었으며, 계층2와 계층3 사이의 유의한 임금 격차는 없었다. 고용형태는 상용근로자 여부를 알려주는 변인으로, 모든 집단에서 유의하였는데, 상용근로자일 경우 계층2, 계층3, 계층1 순서대로 속할 확률이 높아진다. 근로 유용성 인식 변인과 업무 완료도 변인은 모든 집단비교에서 유의하지 않았다. 조직의 동기부여는 계층2와 계층3, 계층1과 계층2의 비교에서 유의하였다. 계층2가 계층1, 3에 비해 동기부여가 높은 것으로 나타났으며, 계층1과 계층3 사이에서는 유의한 동기부여의 차이가 존재하지 않았다. 근로환경만족도는 모든 계층간 비교에서 유의한데, 계층1, 계층2, 계층3의 순서대로 근로환경에 만족하고 있다. 근로-개인생활 간의 균형 변인은 계층1과 2, 계층1과 3에서 유의하였으며, 계층2와 계층3 사이에는 차이가 없었다. 즉 근로-개인생활의 균형은 계층1에 속하는 임금근로자가 가장 잘 갖춰져 있을 가능성이 크다. 창조적인 근로는 모든 집단 간 비교에서 유의하였으며, 계층1, 계층3, 계층2의 순서대로 창조적인 근로의 특성이 강하였다. 안전보건대표자 유무는 계층간 비교에 유의미한 변인이 아니었다. 안전에 대한 문제를 다룰 수 있는 창구 유무 변인의 경우 계층1과 계층3, 계층2와 계층3 사이에 차이가 존재하는데, 계층3에 속한 임금근로자가 계층1, 계층2에 비해 안전

에 대해 다루는 창구가 마련된 직장에 다니는 비율이 낮았다.

IV. 고 찰

직장 내에서의 위험요인에 대한 논의는 산업재해를 예방하려는 정부의 노력과 맞물려 활발히 진행되고 있다. 종사 산업군의 특성으로 인하여 많은 임금근로자는 일터에서 불가피한 위험요인과 직면한다. 근로환경에서의 위험요인 노출은 산업재해의 확률을 높이며, 근로자의 직무 만족도를 감소시킨다(Ayim-Gyekye, 2005). 이에 본 연구는 임금근로자들이 노출되는 위험요인의 잠재프로파일을 분류하고, 각 유형에 따른 영향요인의 관계를 분석함으로써 직장 내 위험요인에 대한 이해를 높이고자 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 임금근로자의 위험요인 노출은 3개의 잠재프로파일로 분류하는 것이 가장 적절하였다. 계층1은 전체의 32.8%를 포함하며, 낮은 수준의 물리적 위험요인, 중간 수준의 심리적 위험요인, 높은 수준의 사무업무 관련 위험요인에 노출되는 집단이다. 계층2는 가장 높은 비율인 61.8%의 임금노동자를 포함하였으며, 중상 수준의 물리적 위험요인, 중하 수준의 심리적 위험요인, 낮은 수준의 사무업무 관련 위험요인에 노출되는 집단이다. 계층3은 가장 낮은 비율인 5.4%를 차지하며, 높은 수준의 물리적·심리적 위험요인, 중상 정도의 사무업무 관련 위험요인에 노출되는 집단이다. 세 계층 중 계층3에 속하는 근로자가 물리적·심리적 위험요인 모두에 높은 수준으로 노출된다는 점에서 산재 예방 관리가 필요한 대상이라고 판단할 수 있었다.

둘째, 잠재프로파일 분류에 영향을 미치는 요인과의 관계성을 검증하였다. 영향요인은 크게 인구사회학적 영역, 신체 및 건강영역, 고용 및 근로 품질영역으로 나뉘었다. 인구사회학적 영역의 성별의 경우 계층2가 계층1과 계층3에 비해 남성근로자가 속할 확률이 높았다. 남성근로자가 물리적 위험요인이 많은 근로환경에서, 여성근로자는 심리적 위험요인이 높은 근로환경에서 일할 확률이 높다는 선행연구와 부분적으로 일치함을 알 수 있다(Han, 2016; Kim & Park, 2021; Park & Lee, 2009). 연령의 경우 물리적 위험요인에서의 노출이 가장 낮은 계층1의 근로자가 가장 낮았으며, 계층2와 계층3은 차이가 없었다. 이는 나이가 많을수록 물리적

위험요인에의 노출이 높아진다는 선행연구와 맥락을 함께한다(Lee & An, 2016; Park, 2014). 학력의 경우 계층1의 근로자가 가장 높았는데, 이는 위험요인에의 노출이 낮을수록 학력이 높다는 선행연구와 일치하는 결과이다(Goh et al., 2015; Lee & An, 2016). 다만 계층3에 비해 계층2가 모든 영역의 위험요인에 노출확률이 적는데, 계층2의 근로자가 더 학력이 낮은 경향이 있는 것은 일치하지 않는 부분이다.

신체 및 건강요인은 크게 신체건강과 정신건강으로 변인을 분류할 수 있다. 우선, 신체건강 변인으로 근로자가 주관적으로 인식하는 건강상태와 청력문제는 계층구분의 유의한 영향 요인이 아닌 것으로 나타났다. 반면, 다른 신체적 건강 변인들은 모두 계층분류에 유의한 영향요인으로 작용하였다. 계층3이 계층1과 2에 비해 피부문제를 경험할 확률이 높았으며, 요통·상지근육통·하지근육통·전신피로는 계층3과 2가 계층1에 비해 경험할 확률이 높았다. 사고로 인한 손상은 계층3에서 가장 확률이 높았으며, 계층2와 계층1이 그 뒤를 이었다. 눈의 피로 및 두통은 계층2와 3보다 계층1에서 빈번하게 나타난다. 즉 청력과 주관적인 건강상태는 유의하지 않은 변인이었으며, 눈의 피로와 두통을 제외한 모든 신체적 건강 변인은 계층1에 비해 계층3에서 일어날 확률이 높았다. 이는 계층3이 계층1에 비해 물리적·심리적 위험요인에 많이 노출되기 때문으로 추정할 수 있으며, 다수의 선행연구를 지지하는 결과이기도 하다(Ahn et al., 2005; Basaran & Ozlu, 2020; Botano et al., 2003; Garcia et al., 2017; Garg & Moore, 1992; Hyun, 2018; Lerman et al., 2012; Lim et al., 2019; Sim et al., 2006; Smith & DeJoy, 2012). 계층1은 계층2와 3에 비해 사무업무와 관련된 위험요인에 많이 노출되며, 긴 시간 동안 IT기기를 활용하여 업무를 진행하기 때문에 두통과 눈의 피로를 더욱 빈번히 겪는 경향이 있다(Kim & Kim, 2018; Sjögren et al., 2005). 더불어, 사무업무는 요통과 직접적인 관련성은 없는 것으로 보이며, 선행연구와도 일치하는 결과이다(Lis et al., 2007). 즉, 물리적 위험요인에 다수 노출될수록 신체건강에 악영향을 주며, 이는 물리적 위험이 있는 근로환경의 근로자들에게 신체적 건강과 관련한 지원과 교육이 필요함을 시사한다. 동시에, 물리적 위험이 낮고 사무 업무와 관련한 위험요인에 노출되는 집단에서도 두통 및 눈과 관련된 질환이 나타날 염려가

있으므로, 회사 및 정부가 해당 근로자들의 질환 가능성에 대해 인지하고 지원할 필요가 있다.

신체 및 건강영역의 정신건강과 관련한 변인의 경우 우울감은 계층1이 계층2에 비해 높았으며, 불안감은 계층2에 비해 계층1과 3에서 높았다. 정신적 웰빙은 계층1, 2에 비해 계층3에서 낮게 나타났다. 종합하자면 계층2에서 가장 좋은 정도의 정신적 건강을 보여주었으며, 계층1은 계층3에 비해 정신적 웰빙 지수가 높았다. 계층3, 계층1, 계층2의 순서대로 빈번히 심리적 위험요인에 노출되는 점을 고려하였을 때 심리적 위험요인이 정신 건강에 영향을 준다는 선행연구의 결과와 일치한다(Chu et al., 2010; Park et al., 2017). 더불어, 물리적 위험요인에 가장 자주 노출되는 계층3에 비해 계층1과 계층2의 정신적 웰빙 지수가 좋다는 결과 또한 선행연구를 지지한다(Park et al., 2018). 종합하자면, 정신건강에는 심리적 위험요인과 물리적 위험요인에의 노출 둘 다 악영향을 미친다. 따라서 심리적 위험요인에 노출되는 근로자 뿐 아니라 물리적 위험요인을 겪는 근로자 또한 정신건강에 대한 지원이 필요하며, 정기적인 심리검사 및 프로그램을 통해 정신질환을 예방하여야 할 것이다. 우울증 등의 정신질환은 업무 효율성을 떨어뜨리고, 이직의도를 높여 업무몰입을 방해하는 만큼(Maeng & Sung, 2015; Woo et al., 2011), 기업과 정부 차원에서의 적극적인 대응이 필요할 것으로 보인다.

고용과 근로 품질 영역의 임금 변인은 상대적으로 물리적 위험요인에 노출될 가능성이 낮은 계층1이 계층2와 계층3에 비해 높은 임금을 받을 확률이 높은 것으로 밝혀졌으며, 이는 Lee & An(2016)의 선행연구 결과와는 반대되는 결과이다. 그 이유는 위험요인이 극단적인 경우만 유의한 임금차이가 있기 때문으로 추정해 볼 수 있다(Martinello & Meng, 1992). 즉, 물리적인 위험요인이 극단적이지 않으면 보다 더 안전하고 IT기기의 사용이 많은 근로자가 높은 임금을 받는다고 해석할 수 있다. 고용형태가 상용근로자일 확률은 계층2, 계층3, 계층1의 순서로 높았는데, 이는 선행연구의 결과를 일부 지지한다. 상용근로자는 일용·임시근로자에 비해 보다 더 안전한 근로환경에서 근무하는 것으로 밝혀져 있는데(Benavides et al., 2006; Rhee, 2014), 이는 계층2에 계층3보다 상용근로자의 비율이 높은 결과를 설명한다. 하지만 계층1이 계층2와 계층3에 비해 상용

근로자의 비율이 높은 결과는 지지하지 않는다. 따라서 고용형태에 따른 위험요인노출에 관한 더욱 자세한 연구가 필요할 것으로 보인다. 조직의 동기부여는 계층2가 계층1과 3에 비하여 높았는데, 계층1과 계층2의 비교를 통해 일정한 정도의 물리적 위험요인에의 노출은 선행연구의 결과와 같이 근로의 유용성 제고에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보인다(Ji et al., 2018). 다만 물리적·심리적 위험요인에의 노출이 계층3과 같이 극단적으로 높아지면 동기부여에 부적인 영향을 준다고 해석할 수 있다. 근로환경에 대한 만족도는 계층1, 계층2, 계층3의 순서로 높았으며, 이 순서는 물리적 위험요인에의 노출이 적은 순서이기도 하다. 즉 업무환경에서 물리적인 위험요인이 많아질 경우 근로자는 근로환경에 대해 불만족하며, 이는 Park(2014)의 연구결과와도 일치한다.

근로와 개인생활간의 균형은 계층1이 계층2와 3에 비해 높았으며, 이는 계층1이 정신적·물리적 위험요인에의 노출이 상대적으로 적기 때문으로 보인다. 창조적인 근로는 보다 더 복잡하고 자율적으로 일을 처리할 수 있는 근로특성을 의미하며, 계층1, 계층3, 계층2의 순서로 확률이 높았다. 따라서 물리적인 위험이 낮은 계층1에서 보다 더 자유롭고 복잡한 업무를 처리하는 것으로 해석할 수 있다. 안전 문제에 대해 다룰 수 있는 창구의 유무 변인을 검증한 결과, 계층3에 속하는 근로자의 직장에서 계층1, 계층2에 비해 창구가 있을 확률이 낮았다. 계층3은 물리적·심리적 위험요인에의 노출이 가장 많으며 신체적·정신적 건강 또한 대체적으로 가장 좋지 않은 집단이기 때문에 안전에 대한 창구가 가장 필요한 집단이다. 안전에 대한 창구가 있다면 근로자가 자신의 고충을 상부에 비교적 쉽게 전달할 수 있으며, 결과적으로는 산업재해를 예방하고 근무환경을 개선하는 데 도움을 주기 때문이다(Hoffmann & Morgson, 1999; Kath et al., 2010). 따라서 계층3으로 분류되는 근로자들을 위해 안전에 관해 건의할 수 있는 창구를 마련하고, 적극적으로 홍보하여 근로자들의 요구사항을 반영할 필요가 있을 것이다.

계층별 특성을 고려한 제언은 다음과 같다. 계층1은 남성보다는 여성이고, 학력이 가장 높으며 연령이 낮은 일용 및 임시근로자가 속할 확률이 높다. 두통과 눈의 피로에 취약하고 우울감을 느끼는 비율이 상대적으로 높으므로, 심리적 질병을 예방하기 위한 지속적인 관심

이 필요하다. 더불어, 계층1에 속한 근로자는 일용·임시근로자일 확률이 높아 고용 안정성의 위험을 느낄 가능성이 있으므로, 계층1 근로자의 업무몰입과 직무만족을 위하여 고용형태에 대한 지원도 고려해 볼 필요가 있다. 계층2는 남성이며 비교적 학력이 낮고 연령이 높으며 상용근로자일수록 속할 확률이 높다. 사고로 인해 손상을 입을 확률이 높고, 물리적 위험요인에 노출될 확률이 중상이며 연령이 높은 점을 고려하였을 때 직장 내에서 다칠 가능성이 큰 집단이라고 볼 수 있다. 따라서 계층2로 분류되는 근로자를 위해서는 안전사고 예방을 위한 조치가 요구된다. 계층3은 학력이 비교적 낮고 연령이 높으며 여성근로자가 비교적 많을수록 속할 확률이 높으며, 가장 낮은 비율인 5.4%를 차지한다. 물리적·심리적 위험요인에의 노출이 가장 높기 때문에 대부분의 신체적·정신적 건강상태와 관련한 변인에서 가장 취약하였다. 업무에 대한 동기부여와 근로와 개인생활 간 균형 또한 낮았으며, 임금이 높은 편도 아니었다. 동시에 위험요인에의 노출이 높음에도 불구하고 안전에 대해 소통할 수 있는 창구가 부재할 확률이 높았다. 따라서 계층3으로 분류되는 근로자들을 위한 소통 창구와 심리상담 프로그램, 정기적인 신체검사를 제공하여 근로자들의 불안감과 우울함을 줄이고, 균형 잡힌 생활을 할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

본 연구는 잠재프로파일분석을 활용하여 임금근로자의 위험요인 노출유형을 분류하였으며, 다양한 영향요인의 유의성을 종합적으로 검증하였다. 본 연구에서는 안전보건공단에서 약 5만 명을 대상으로 실시한 5차 근로환경조사를 활용하였으며, 따라서 연구결과를 전체 임금근로자로 일반화하기에 용이하다는 의의를 가진다. 다양한 산업군의 응답자를 연구대상으로 설정하였기 때문에, 본 연구의 결과를 통해 전체적인 위험요인 노출에 관해 파악할 수는 있으나 각 산업군별로 이해하기는 어렵다는 한계가 있다. 따라서 후속연구에서는 각 산업별·직무별로 위험요인 노출 유형분류를 실시하여 근로환경에 대한 이해를 높이도록 제언하는 바이다.

V. 결 론

본 연구는 잠재프로파일분석을 활용하여 임금근로자 위험요인노출을 3가지 계층으로 분류하였다. 또한, 위험요인을 크게 물리적 위험요인, 심리적 위험요인, 사무

업무 관련 위험요인의 세 가지로 나누어 각 계층의 특성을 정의하였다. 계층 분류 후, 임금근로자의 위험요인 노출 유형에 따른 인구사회학적, 신체 및 건강, 고용 및 근로품질 요인들을 선정하고 계층 구분에 유의하게 영향을 미치는지 검증하였다. 분석 결과를 바탕으로 유형별로 필요한 정책적 지원 및 개선점을 제시하였다. 따라서 산업재해 등의 예방을 위해 고위험군을 예측·선별하고, 이에 따른 선제적인 정책적 결정을 내릴 때 본 연구결과가 활용될 수 있을 것이라 기대한다.

감사의 글

본 논문은 제1저자의 제8회 산업안전보건 논문경진대회 수상작을 수정 및 보완함.

References

- Ahn YS, Kim DH, Lee JY, Kim HO. Characteristics of occupational skin diseases compensated with the industrial accident compensation insurance from 1999 to 2003. *Korean J of Dermatol* 2005;43(3): 331-341
- Amponsah-Tawiah K, Jain A, Leka S, Hollis D, Cox T. Examining psychosocial and physical hazards in the Ghanaian mining industry and their implications for employees' safety experience. *J Saf Res* 2013; 45:75-84 (<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2013.01.003>)
- Armstrong TJ, Snook SH, Fine LJ, Hales TR, Radwin RG. Implementing the ANSI Z-365 Standard for Control of Work-Related Cumulative Trauma Disorders. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Los Angeles, CA.* 1996. p. 870-871
- Asparouhov T, Muthén B. Auxiliary variables in mixture modeling: Three-step approaches using Mplus. *Struct Equ Modeling* 2014;21(3):329-341 (<https://doi.org/10.1080/10705511.2014.915181>)
- Ayim-Gyekye S. Workers' perceptions of workplace safety and job satisfaction. *Int J Occup Saf Ergon* 2005;11(3):291-302 (<https://doi.org/10.1080/10803548.2005.11076650>)
- Basaran A, Ozlu O. Inpatient data of occupational burn injuries treated at a tertiary burn center. *J Burn Care Res* 2020;41(2):398-401 (<https://doi.org/10.1093/jbcr/irz193>)
- Benavides FG, Benach J, Muntaner C, Delclos GL, Catot N et al. Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms?. *Occup Environ Med* 2006 63(6): 416-421 (<https://doi.org/10.1136/oem.2005.022301>)
- Bentley TA, Teo ST, Nguyen DT, Blackwood K, Catley B et al. Psychosocial influences on psychological distress and turnover intentions in the workplace. *Saf Sci* 2021;137:105200 (<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105200>)
- Bergman LR, Magnusson D. A person-oriented approach in research on developmental psychopathology. *Dev Psychopathol* 1997;9(2):291-319 (<https://doi.org/10.1017/S095457949700206X>)
- Bonato P, Ebenbichler GR, Roy SH, Lehr S, Posch M et al. Muscle fatigue and fatigue-related biomechanical changes during a cyclic lifting task. *Spine*. 2003; 28(16):1810-1820
- Brotheridge CM, Grandey AA. Emotional labor and burnout: Comparing two perspectives of "people work". *J Vocat Behav* 2002;60(1):17-39 (<https://doi.org/10.1006/jvbe.2001.1815>)
- Collins LM, Lanza ST. Latent class and latent transition analysis: With applications in the social, behavioral, and health sciences. John Wiley & Sons; 2009.
- Choobineh A, Motamedzade M, Kazemi M, Moghimbeigi A, Pahlavian AH. The impact of ergonomics intervention on psychosocial factors and musculoskeletal symptoms among office workers. *Int J Ind Ergon* 2011;41(6):671-676 (<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.08.007>)
- Chu S, Ryou H, Bae K, Song J, Lee S et al. Association between emotional labor and symptoms of depression among bankers. *Korean J Occup Environ Med* 2010;22(4):316-323 (<https://doi.org/10.35371/kjoem.2010.22.4.316>)
- Clark SL, Muthén B. Relating latent class analysis results to variables not included in the analysis 2009 (Unpublished manuscript)
- Cottini E, Kato T, Westergaard-Nielsen N. Adverse workplace conditions, high-involvement work practices and labor turnover: Evidence from Danish linked employer-employee data. *Labor Econ* 2011; 18(6):872-880 (<https://doi.org/10.1016/j.labeco.2011.07.003>)
- Dias JG, Vermunt JK. Bootstrap methods for measuring classification uncertainty in latent class analysis. *Proceedings of the Computational Statistics, Rome, Italy.* 2006. p. 31-41
- Garcia MG, Graf M, Läubli T. Lower limb pain among workers: a cross-sectional analysis of the fifth

- European Working Conditions Survey. *Int Arch Occup Environ Health* 2017;90(7):575-585 (<https://doi.org/10.1007/s00420-017-1220-4>)
- Garg AR, Moore JS. Epidemiology of low-back pain in industry. *Occup Med* 1992;7(4):593-608
- Goh J, Pfeffer J, Zenios S. Exposure to harmful workplace practices could account for inequality in life spans across different demographic groups. *Health Aff* 2015;34(10):1761-1768 (<https://doi.org/10.1377/hlthaff.2015.0022>)
- Grandey AA. Emotional regulation in the workplace: A new way to conceptualize emotional labor. *J Occup Health Psychol* 2000;5(1):95-110
- Han SG. A study on the occupational characteristics of emotional labor in Korea. *J Labor Stud* 2016;32:5-27
- Hipp JR, Bauer DJ. Local solutions in the estimation of growth mixture models. *Psychol Methods* 2006;11(1):36-53 (<https://doi.org/10.1037/1082-989X.11.1.36>)
- Hoboubi N, Choobineh A, Ghanavati FK, Keshavarzi S, Hosseini AA. The impact of job stress and job satisfaction on workforce productivity in an Iranian petrochemical industry. *Saf Health Work*. 2017;8(1):67-71 (<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.07.002>)
- Hofmann DA, Morgeson FP. Safety-related behavior as a social exchange: The role of perceived organizational support and leader-member exchange. *J Appl Psychol* 1999;84(2):286-296 (<https://doi.org/10.1037/0021-9010.84.2.286>)
- Hyun H. Associations between working conditions and Occupational injury of Korean Employees. *J Digit Converg* 2018;16(12):523-531 (<https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.12.523>)
- Ji Z, Pons D, Pearse J. Why do workers take safety risks? —A conceptual model for the motivation underpinning perverse agency. *Safety* 2018;4(2):24 (<https://doi.org/10.3390/safety4020024>)
- Jung T, Wickrama KA. Jung T, Wickrama KA. An introduction to latent class growth analysis and growth mixture modeling. *Soc Personal Psychol Compass* 2008;2(1):302-317 (<https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2007.00054.x>)
- Kath LM, Marks KM, Ranney J. Safety climate dimensions, leader-member exchange, and organizational support as predictors of upward safety communication in a sample of rail industry workers. *Saf Sci* 2010;48(5):643-650 (<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.01.016>)
- Kim D, Park S. Analysis of Business Cycle Influencing the Quarterly Occupational Accidents in Korea. *J CEO Manag Stud* 2021;24(1):269-287
- Kim SH, Kim H. A Study on Relationship between Near Work and Eye Fatigue. *J Digit Converg* 2018;16(10):531-536 (<https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.10.531>)
- Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). The 5th Korean working conditions survey final report. 2017
- Lanza ST, Cooper BR. Latent class analysis for developmental research. *Child Dev Perspect* 2016;10(1):59-64 (<https://doi.org/10.1111/cdep.12163>)
- Law R, Dollard MF, Tuckey MR, Dormann C. Psychosocial safety climate as a lead indicator of workplace bullying and harassment, job resources, psychological health and employee engagement. *Accid Anal Prev* 2011;43(5):1782-1793 (<https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.010>)
- Lee JS, An JK. A Study on Risk-exposure Degree in Working Conditions: Comparative analysis by employment type. *Korea J Ind Relat* 2016;26(1):147-173
- Lee KH, Yoon JH, Kim SK, Cho IJ, Oh SS et al. The relationship of physical and psychosocial risk factors to work-related musculoskeletal upper extremity symptoms amongst male automobile manufacturing workers. *Korean J Occup Environ Med* 2012;24(1):72-85 (<https://doi.org/10.0000/kjoem.2012.24.1.72>)
- Lerman SE, Eskin E, Flower DJ, George EC, Gerson B et al. Fatigue risk management in the workplace. *J Occup Environ Med* 2012;54(2):231-258 (<https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e318247a3b0>)
- Lim D, Oh J, Han G. Effects of Prolonged Standing at Work on Changes in Leg Edema, Body Balance and Visual Analog Pain Scale. *Asian J Physic Educ Sport Sci* 2019;7(1):1-10
- Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J* 2007;16(2):283-298 (<https://doi.org/10.1007/s00586-006-0143-7>)
- Lo Y, Mendell NR, Rubin DB. Testing the number of components in a normal mixture. *Biometrika* 2001;88(3):767-778 (<https://doi.org/10.1093/biomet/88.3.767>)
- Maeng SY, Sung MH. Influencing factors on turnover intention of nurses in emergency department. *Korean J Occup Health Nurs*. 2015;24(2):86-93 (<https://doi.org/10.5807/kjohn.2015.24.2.86>)
- Magidson J, Vermunt J. Latent class models for

- clustering: A comparison with K-means. *Can J Mark Stud* 2002;20(1):36-43
- Martinello F, Meng R. Workplace risks and the value of hazard avoidance. *Can J Econ* 1992;25(2):333-345 (<https://doi.org/10.2307/135867>)
- McLachlan G, Peel D. *Wiley series in probability and statistics - finite mixture models*. NJ: John Wiley & Sons Hoboken.; 2000. p. 420-427
- Ministry of Employment and Labour(MoEL). 2012.12 Status of Industrial accident. 2013
- Ministry of Employment and Labour(MoEL). 2017.12 Status of Industrial accident. 2018
- Ministry of Employment and Labour(MoEL). 2020.12 Status of Industrial accident. 2021
- Mostaghaci M, Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Bahaloo M, Mollasadeghi A et al. Effect of workplace noise on hearing ability in tile and ceramic industry workers in Iran: A 2-year follow-up study. *Sci World J* 2013;1-7 (<https://doi.org/10.1155/2013/923731>)
- Nagin D. *Group-based modeling of development*. MA: Harvard University Press; 2009. p. 86
- No U, Jung S, Hong S. Classifying latent profiles in delinquency of children and adolescents and testing the effects of determinants. *Stud Korean Youth*. 2014;25(4):211-240
- Oakman J, Ketels M, Clays E. Low back and neck pain: objective and subjective measures of workplace psychosocial and physical hazards. *Arch Environ Occup Health* 2021;1-8 (<https://doi.org/10.1007/s00420-021-01707-w>)
- Park DH, Bae SK. Physiological and psychological analysis of musculoskeletal symptoms. *Korean J Psychol Soc Issues*. 2003;9:107-122
- Park HY, Jang GW, Lee GH, Lee MK, Lee GW et al. The effects of emotional labor of dental hygienist on the job stress, anxiety and sleep. *J Korean Society Dent Hyg* 2017;17(3):449-463 (<https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.03.449>)
- Park J, Han B, Kim Y. Association of job satisfaction and security with subjective health and well-being in Korean employees. *J Occup Environ Med* 2018; 60(10):525-532 (<https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001418>)
- Park JH, Lee CS. Accident Characteristics by Age Construction Workers. *J Korean Soc Saf*. 2009; 24(6):111-118
- Park KD. Demographic Understandings of Occupational Injuries and Diseases. *Korean J Local Gov Stud* 2014;18(3):183-204
- Park WY. The effect of the exposure to hazard factors on job satisfaction in employees. *J Korea Saf Manag Sci* 2014;16(3):257-266 (<https://doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.257>)
- Rhee KY. Analysis of health inequality by the type of employment on health among employees-pathway of the effect via the exposure of hazardous factors. *J Korea Saf Manag Sci* 2014;16(2):81-90 (<https://doi.org/10.12812/ksms.2014.16.2.81>)
- Sim J, Lacey RJ, Lewis M. The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. *BMC Public Health* 2006;6(1):1-10 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-2>)
- Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H et al. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain* 2005;116(1-2):119-128 (<https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.03.031>)
- Smith TD, DeJoy DM. Occupational injury in America: An analysis of risk factors using data from the General Social Survey (GSS). *J Saf Res* 2012;43(1):67-74. (<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2011.12.002>)
- Sohn SY. The effect of regular workers and non-regular workers on the subjective health status. *Korean J Occup Health Nurs* 2011;20(3):346-55 (<https://doi.org/10.5807/kjohn.2011.20.3.346>)
- Taiwo AS. The influence of work environment on workers productivity: A case of selected oil and gas industry in Lagos, Nigeria. *Afr J Bus Manag*. 2010;4(3): 299-307 (<https://doi.org/10.5897/AJBM.9000607>)
- Vermunt JK, Magidson J. Latent class models for classification. *Comput Stat Data Anal* 2003; 41(3-4):531-537 ([https://doi.org/10.1016/S0167-9473\(02\)00179-2](https://doi.org/10.1016/S0167-9473(02)00179-2))
- Vermunt JK. Latent class modeling with covariates: Two improved three-step approaches. *Polit Anal* 2010;18(4):450-469 (<https://doi.org/10.1093/pan/mpq025>)
- Wagner DT, Barnes CM, Scott BA. Driving it home: How workplace emotional labor harms employee home life. *Personnel Psychol* 2014;67(2):487-516 (<https://doi.org/10.1111/peps.12044>)
- Walters D, Nichols T, Connor J, Tasiran A, Cam S. The role and effectiveness of safety representatives in influencing workplace health and safety [cited 2021 June 10]. Available from: URL:<https://orca.cardiff.ac.uk/71292/1/rr363.pdf>

Woo JM, Kim W, Hwang TY, Frick KD, Choi BH et al. Impact of depression on work productivity and its improvement after outpatient treatment with antidepressants. Value Health 2011;14(4):475-482 (<https://doi.org/10.1016/j.jval.2010.11.006>)

Yao L, Gao J, Chen C, Mu D. How Does Emotional Labor Impact Employees' Perceptions of Well-Being?

Examining the Mediating Role of Emotional Disorder. Sustainability 2019;11(23):6798 (<https://doi.org/10.3390/su11236798>)

<저자정보>

이은진(석사과정), 홍세희(교수)