

건설근로자의 피로도와 스트레스 및 재해위험의 구조적 관계

양용구* · 김병석**

*한국교통대학교 일반대학원 안전공학과

Study on the Structural Relation between the Level of Fatigue and Stress of Construction Workers and Disaster Risks

Yong Koo Yang* · Byung Suk Kim**

*Dept. of Safety Engineering, Korea National University of Transportation

Abstract

This study empirically examines how much effect levels of fatigue and stress of a construction worker have on disaster risks from the perspective of human factors concerning construction disaster risks. To achieve the purpose of this study, a survey was conducted with respect to construction workers working at large construction sites within the metropolitan area. The retrieved survey data were analyzed by using the statistical software programs, SPSS 18.0 and AMOS 8.0. The results of this study do not definitively lead to the conclusion that the level of fatigue or stress of construction workers result in disaster risks. However, it does show that the results vary depending upon the individual approach and treatment of stress and fatigue. In particular, this study revealed that disaster risk levels could increase through unsafe behavior intentions which were established as a mediator variable. Also, with respect to unsafe behavior intentions of construction workers leading to disaster risks, when examining the results that the level of mental fatigue, occupational stress and social-psychological stress of construction workers had a greater significant effect than the level of physical fatigue, this study demonstrates the importance of psychological and mental issues that could be easily overlooked with respect manual labor workers.

Keywords: Construction Worker, Level of Fatigue, Stress, Disaster Risk, Unsafe Behavior Intention

1. 서론

한국의 산업은 70년대를 기점으로 경공업 중심에서 중화학공업 중심으로 전환되었고, 80년대에는 기계·전자와 같은 조립가공산업의 비중이 크게 증가하였으며, 90년대 중반부터는 정보통신기술의 발달로 IT 관련 산업이 발전하였으나, 2000년 이후에도 지속적인 산업성

장을 위해 新성장산업을 중심으로 하는 산업구조로 변화되어 왔다. 이렇게 산업구조가 개편되면서 국내산업은 높은 생산비용과 관리비용 지출 등이 문제가 발생하게 되었고, 산업재해로 인한 경제적 손실과 근로손실도 전반적으로 증가하였다. 이에 따라 국가와 기업경영 관점에서 산업안전보건분야의 생산 및 관리비용을 감소시키기 위한 노력이 점차 중요해졌다[1].

† Corresponding Author : Yong-Koo Yang, Dept. of Safety Engineering, Korea National University of Transportation, 50 Dahak-ro Chungju-si Chungbuk 380-702

M · P : 010-5646-4400, E-mail : yyk@kosha.net

Received April 20, 2014; Revision Received June 20, 2014; Accepted September 22, 2014.

특히 건설산업은 전체 산업재해의 1/3이상을 차지하고 있는 대표적인 재해다발 산업으로서 건설재해 예방은 국가적 당면 과제로 인식되어지고 있다. 2012년 한국산업안전보건공단의 통계에 의하면, 전체 산업재해자는 92,256명이고, 이중 건설업 재해자가 23,349명으로 전체의 25.3%를 차지하고 있어, 산업별 종사자수를 대비하였을 때 매우 높은 수치를 나타내고 있으며, 해마다 증가추세에 있다[2].

이러한 이유로 다각적 차원에서 건설재해를 감소시키기 위한 노력이 시도되고 있지만, 건설공사 공중·공정의 다양화, 건물의 고층화·복잡화, 공사규모의 대형화 및 인력중심의 작업 등으로 건설업에서의 안전관리 수준은 미흡한 것이 현실이다.

건설재해는 유사동종재해가 반복적으로 발생하는 특징을 가지고 있음에 따라 정부기관과 학계차원에서 많은 연구를 통한 공사종류 및 사고사례별로 안전관리 대책을 수립하여 건설현장에서 활용되어지고 있다. 또한 건설재해예방 및 감소를 위하여 건설현장소장, 공사과장 등의 공사관계자와 안전관리 주체인 안전관리자의 역할 등에 대한 여러 가지 연구가 이루어지고 있으나, 정작 유해·위험요인에 노출되어 안전사고를 일으키는 근로자의 특성이나 영향요인 등에 대한 연구는 부족한 실정이다. 특히 건설근로자의 상당수는 불안정한 고용 상태에서 열악하고 위험도가 높은 작업환경에서 복잡하고 가변적인 공정에 노출되어 있다[3]. 이로 인해, 건설근로자들은 육체적 피로와 뇌·심혈관계질환, 근·골격계 질환과 생활 및 직무전반에서 높은 스트레스 등의 다양한 보건문제를 겪고 있는 것으로 알려져 있으며, 이러한 보건문제는 작업관련 위험요인을 증가시키고[4][5], 근로자의 안전행동에 영향을 미치게 되어[6], 건설재해 발생과 높은 연관성을 가질 것으로 예측되지만[7][8], 건설분야에서 이를 이론적으로 명확하게 설명할 수 있는 모형을 제시한 경험적 연구는 부재한 상황이다.

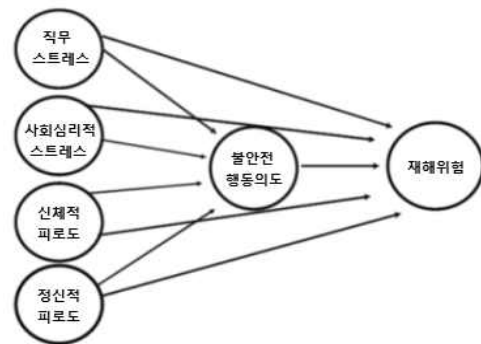
따라서 본 연구는 건설재해의 인적요인 측면에서 건설근로자의 피로도와 스트레스가 건설재해위험에 얼마나 영향을 미치는지에 대하여 실증적으로 검증하고자 한다. 이를 위해서 건설근로자가 지니는 직무스트레스와 사회심리적 스트레스 및 신체적 피로도와 정신적 피로도에 따라 재해위험과 어떠한 구조적 관계를 가지는지, 그리고 이 과정에서 불안전 행동의도가 재해위험에 어떠한 매개효과로 작용하는지 검증하고자 한다. 본 연구의 실증적·경험적 연구의 시도는 건설근로자의 스트레스 및 피로 노출 실태를 파악하고, 이러한 영향요인과 건설재해위험과의 관계에 대한 이해를 증진시키는 계기가 될 것이며, 나아가 건설재해예방의 중요한 예측자료로 활용 될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서 제시한 연구목적을 달성하기 위하여 수도권지역 대형건설현장 근로자를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 회수된 설문자료는 SPSS 18.0 통계패키지와 AMOS 8.0 통계프로그램으로 분석하였다.

2. 연구방법

2.1 연구모형 및 가설의 설정

본 연구는 건설재해위험의 영향요인으로서 건설근로자의 스트레스 및 피로도와 그에 따른 불안전 행동의도가 재해위험에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하는데 있다. 따라서 각각의 변수들과 매개변인 그리고 종속변인의 구조적 관계와 각 변인들간의 영향관계를 파악하기 위한 연구모형을 [Fig. 1]과 같이 설계하였으며, 이를 검증하기 위한 가설을 설정하였다.



[Fig. 1] Research model

- 가설 1. 직무 스트레스는 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 2. 사회심리적 스트레스는 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 3. 신체적 피로도는 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 4. 정신적 피로도는 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 5. 직무 스트레스는 재해위험에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 6. 사회심리적 스트레스는 재해위험에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 7. 신체적 피로도는 재해위험에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 8. 정신적 피로도는 재해위험에 영향을 미칠 것이다.
- 가설 9. 불안전 행동의도는 재해위험에 영향을 미칠 것이다.

2.2 측정도구 및 변수의 정의

2.2.1 직무 스트레스

직무 스트레스란 직무 수행과정에서 발생하게 되는 신체적·심리적인 반응을 말하며 변화, 자극, 손실, 압박, 긴장, 불안, 걱정, 좌절, 분노, 불편함 등의 부정적 효과를 내포하는 일반적인 스트레스와는 개념에 차이가 있다[9]. 직무 스트레스 유발요인에는 직무 수행과정에서 경험하게 되는 위험한 작업조건 및 환경, 복잡한 직무 내용, 업무 과중 및 과소, 직장 내의 대인관계 갈등, 역할 모호성, 직무 불안정, 비합리적이고 권위적인 조직 문화, 보상체계의 비적절성, 가족-일 영역 간의 부조화 또는 갈등 등이 있다[9].

또한 직무 특성과 관련한 직무 스트레스로 인해 뇌·심혈관계 질환, 소화기질환, 내분비계 질환, 면역질환, 피부질환, 비뇨기계 질환, 산부인과 질환 및 우울증 등 근로자의 건강장애에 직·간접적으로 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며[8], 이는 개인의 건강 문제뿐만 아니라 산업재해 발생요인이 되어 기업의 생산성을 악화시키는 요인이 되고, 국가적인 복지차원에서는 예산 증가를 초래하여 국민적 부담요인으로 작용되므로 사전예방 활동의 중요성이 더욱 증대되고 있는 실정이다. 본 연구의 직무스트레스 평가도구는 한국인 근로자의 스트레스를 파악하기 위하여 한국적인 상황과 특성을 고려하여 안전보건공단[9]에서 개발한 한국인 직무스트레스 척도(KOSS)를 사용하였으며[8], 직무상황에서의 전반적인 스트레스 노출수준, 작업환경, 직무요구능력, 고용불안정, 관계갈등, 보상, 업무자율에 관한 7개 문항을 건설근로자에 맞게 수정하여 5점 Likert 척도를 사용하여 측정하였다.

2.2.2 사회심리적 스트레스

스트레스의 수준을 측정한다는 것은 사회·심리학적 건강수준을 가늠하는 것과 동일한 것일 수 있으며, 또한 사회적·심리적 건강 수준을 측정함으로써 스트레스의 수준을 파악할 수 있게 된다[10]. 스트레스는 개인의 지각된 능력보다 더 많은 상황적 요구가 존재할 때 발생하고, 이 압력을 극복할 수 없을 때 다양한 측면에서 부정적인 반응들을 발생시킨다. 스트레스는 면역기능의 저하, 심리적 긴장(불안), 신체적 건강장애(고혈압, 콜레스테롤 증가), 행동적 증후(과도한 흡연, 과식, 과음)등을 유발시킨다. 즉 스트레스로 인한 신체적 및 정신적 피해는 다양한 방면에서 우리 삶의 질을 저하시키는 것으로 알려져 있으며, 이는 안전행동이나 사고위험과도 관계가 있다[25].

따라서 본 연구에서는 건설근로자의 사회심리적 스트레스를 측정하였는데, 본 연구에 사용된 사회심리적 스트레스 평가도구인 PWI-SF는 정신과적 문제를 갖고 있는 사람과 정상인을 구별하기 위한 진단학적인 목적보다는 정상인의 스트레스 수준을 측정하기 위한 도구로 Goldberg[11]의 GHQ-60을 기초로 하여 대한민국의 실정에 맞게 2단계에 걸친 문항과 척도의 수정을 거쳐 장세진[10]이 개발한 측정도구이다.

본 연구의 사회심리적 스트레스 평가도구는 PWI-SF를 사용하여 일상생활 전반의 스트레스, 불안감, 자신감, 만족감, 행복감에 관한 5개 문항을 본 연구의 목적에 맞게 수정하여 5점 Likert 척도를 사용하여 측정하였다.

2.2.3 신체적 피로도 및 정신적 피로도

피로란 정신이나 육체의 지나친 활동에 의해 심신이 지친 상태를 말하는 것으로 산업이 발전되고 사회가 고도화 됨에 따라 작업능률 저하와 질병 발병의 요인이 되고 있어 새로운 관심의 대상이 되고 있다. 피로는 정상적인 반응이지만 생체기능이 저하됨으로 인해 불편감이 증가되고 허약해지고 자극에 대한 반응이 약해지며 신체의 모든 기관에 생리학적, 생화학적 변화를 일으켜 행동장애, 업무수행 능률 저하 등의 불만족을 느끼게 한다. 또한 심리적 피로는 회복이 잘 안되고 축적되어 건강장애가 나타나 질병의 요인이 되어 만성피로로 발전하기 쉽다[12]. 그리고 매일같이 되풀이 되는 일에 의해 발생하는 피로는 생산성을 저해하는 재해와 질병의 근원이 된다[13].

산업보건학적 측면에서의 피로란 과도한 정신적, 육체적 노동에 의해 야기되는 피로함의 상태로 정의되며, 이러한 피로는 신체적·정신적 기능의 감퇴로 일에 대한 의욕저하나 직무의 효율성 감소를 초래한다. 즉 피로는 어느 정도의 부하가 걸렸을 때 생리적 또는 심리적 기능에 점차적인 변화가 생김과 동시에 작업능률이 일시적으로 떨어지는 상태를 말한다[14]. 또한 근로자의 피로도는 개개인에 있어서 작업동작이나 판단을 둔화시키고 대인관계에서는 적극성을 저하시켜 협동작업을 저해하고 노동의식을 둔감시키게 되어 직장에서만뿐만 아니라 가정이나 사회에도 해를 끼치게 되므로 피로의 중요성은 더욱 강조되어 가고 있다[15].

본 연구에서 신체적 피로도 및 정신적 피로도를 건설근로자가 자각하는 피로의 정도로 정의하여, 1976년 일본 산업피로 연구위원회가 표준화시킨 피로자각증상 조사표를 토대로 구성된 박재순[16]의 설문항목에서 신체적 피로증상과 정신적 피로증상에 대한 각 5개 문항을 5점 Likert 척도를 사용하여 측정하였다.

2.2.4 불안전 행동의도

안전(safety)은 사고나 재해를 당할 위험이 없는 상태 또는 보다 안전한 상태에 도달할 수 있도록 결함이 없는 상태를 말한다. 이러한 안전은 일상생활이나 직장 생활 등 삶의 다양한 상황들과 관계하고 있다[17].

Heinrich[18]는 재해가 발생하는 과정을 도미노의 붕괴과정과 유사하다고 보고 작은 결함이 큰 사고나 실재로 이어지는 연쇄적 반응을 막기 위해서는 인간의 불안정한 행동이나 기계적·물리적 위험 요인인 불안전 상태를 제거하면 사고를 방지할 수 있다고 보고 안전 관리에 집중할 것을 권고하였다. Bird[19]는 Heinrich의 도미노 이론을 변형하여 자신의 新 도미노 이론을 제안하면서, 재해는 근본적으로 관리의 문제이며 사고 전에는 반드시 사고가 발생할 전조(직접원인)가 나타난다고 보고 있다. 이런 직접원인은 Heinrich가 말하는 불안정한 상태나 불안정한 행동에 해당된다.

Heinrich와 Bird의 이론에 의하면, 불안정한 상태와 불안정한 행동은 사고로 연결되는 가장 직접적인 원인이 된다.

본 연구에서는 이와 같은 관점을 적용한 문고리[20]의 안전행동 척도를 기초로 일상생활에서 일어날 수 있는 의도적 불안전 행동들을 5개 문항으로 추출하여 본 연구의 목적에 맞게 수정하여 5점 Likert 척도를 사용하여 측정하였다.

즉, 본 연구는 불안전 행동을 의도적 차원에서 정의하여 측정을 시도하였는데, 의도적이지 않은 불안전 행동은 일종의 부주의로 인한 실수로써, 한 눈을 팔다가 어디에 부딪히는 경우와 같은 것이다. 하지만 의도가 개입된 불안정한 행동은 일종의 자신의 편리나 이익을 위한 위반 행동으로, “나는 지나가는 차가 없으면 무단 횡단을 하기도 한다”와 같은 항목이다.

2.2.5 재해위험

건설근로자의 피로도와 스트레스가 실제 사고 발생에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하기 위해서는 현재의 상태를 정확히 측정하고 장기간에 걸쳐 추적관리하는 종단적 연구를 수행하는 것이 가장 바람직하겠지만 많은 시간과 비용이 소모되는 등의 현실적 제약들이 있다. 이러한 이유로 인해서 사고 관련 연구들은 과거의 사고경험을 현재의 사고발생 위험으로 구성 개념화하여 진행하는 경우가 많다. 그러나 이는 과거의 사고경험이 현재나 미래의 사고위험을 설명하는데 한계가 있으며[21], 주관성 개입 등으로 응답 왜곡이 생길 수 있다는 문제점이 있다[22].

이로 인해 이순열·이순철[24]은 교통사고 위험에 대

한 연구에서 과거 교통사고 경험을 교통사고 발생 위험으로 조작적 정의한 것보다 과속이나 음주운전, 난폭운전 같은 문제운전행동에 의해 설명되는 교통사고 발생 위험을 교통사고 위험지수(TARI)로 조작적 정의하여 수행한 것이 보다 높은 설명력과 타당도를 나타내었다고 보고하였다.

따라서 본 연구는 건설근로자들의 건설사고재해 발생위험 정도를 측정하기 위하여 Lee et al.[23]과 이순열·이순철[24]의 TARI에 사용된 설문항목을 건설산업 및 건설근로자에 맞게 수정하여 3개 항목을 5점 Likert 척도를 사용하여 측정하였다.

설문문항은 아슬아슬하게 사고는 피했지만 사고가 발생할 뻔 했던 지난 1년간의 아차사고 경험 횟수, 본인이 생각하는 자신의 사고 발생위험 정도와 주위 사람들이 생각하는 자신의 사고 발생위험 정도에 대해서 물었다.

2.3 연구대상 및 절차

본 연구에서 제시한 연구목적을 달성하기 위해 수도권 지역 대형건설현장에서 관리자급을 제외하고 건설업에서 3년 이상 종사한 일반근로자를 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 표본의 선정은 비확률표본추출법 중 편의추출법(Convenience sampling)을 사용하여 2013년 12월 9일부터 12월 30일까지 총 366부의 설문지를 3차에 걸쳐 배포·회수하였으며 최종적으로 유효한 214부가 분석에 사용되었다.

설문조사는 연구대상에게 먼저 본 연구의 의도와 질문의 목적 및 내용을 알려주고, 응답 시 유의해야 할 사항을 설명한 후, 질문은 자기평가기입법(Self administration method)으로 응답하도록 하였다.

2.4 자료처리방법

본 연구를 위해 수집된 샘플을 분석하기 위한 도구로는 SPSS 18.0 통계패키지와 AMOS 8.0 통계 프로그램을 사용하여 본 연구의 목적에 따라 분석하였다.

본 연구의 조사도구인 설문지의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위하여 주성분 분석, 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석, 신뢰도분석을 실시하였으며, 본 연구에 들어가서 데이터가 수집되면 확인적 요인분석으로 설문지의 타당도를 검증하였다. 조사대상의 인구통계학적 특성을 분석하기 위하여 빈도분석(Frequency analysis)을 실시하였다. 본 연구의 주요 변인인 건설근로자의 스트레스와 피로도 요인에 따른 불안전 행동의도와 재해위

험에 미치는 영향을 파악하기 위하여 Pearson의 적률상관분석(correlation analysis)과 구조방정식 모형분석(structural equation modeling analysis)을 실시하였다.

본 연구에서는 모든 통계치의 유의수준을 .05로 설정하였다.

3. 분석결과

3.1 대상의 특성

조사대상자의 인구통계학적 변인에 대한 분포는 <Table 1>에 주어져 있다.

대상의 고용특성을 보면 일용직이 130명(60.7%)이고, 정규직이 84명(39.3%)이다. 연령은 30대 이하가 30명(14.0%), 40대가 60명(28.0%), 50대가 68명(31.8%), 60대 이상이 56명(26.2%)으로 비교적 고른 분포를 보였다.

그리고 건설업 종사경력은 5년 미만이 26명(12.2%), 10년 미만은 52명(23.9%), 15년 미만은 86명(40.4%), 20년 미만은 37명(17.4%), 그리고 20년 이상은 13명(6.1%)의 분포를 나타냈다.

<Table 1> Demographic characteristics of the specimen

변인	범주	N	%
고용	일용직	130	60.7
	정규직	84	39.3
	계	214	100.0
연령	30대 이하	30	14.0
	40대	60	28.0
	50대	68	31.8
	60대 이상	56	26.2
	계	214	100.0
경력	5년 미만	26	12.2
	10년 미만	52	23.9
	15년 미만	86	40.4
	20년 미만	37	17.4
	20년 이상	13	6.1
계	214	100.0	

3.2 측정도구의 신뢰도 및 타당도 검증

타당성은 연구자가 조사하고자 하는 개념을 정확히 측정하고 있는가의 문제로, 설문지 작성 단계에서 주로 고려된다.

본 연구에서는 요인의 수를 최소한으로 산출하고 최초 변인들이 지닌 정보를 극대화하고자 할 때 사용되

는 주성분 분석과 잠재적인 차원을 추출해내기 위하여 사용되는 탐색적 요인분석(EFA : Exploratory Factor Analysis)을 실시하였다.

<Table 2>는 독립변수인 건설근로자의 스트레스 및 피로도 요인에 대한 탐색적 요인분석을 실시한 결과이다. 탐색적 요인분석 결과, <Table 2>에서 나타난 바와 같이 4개의 요인으로 추출되었고 추출된 요인을 직무스트레스, 사회심리적 스트레스, 신체적 피로도 및 정신적 피로도로 명명하였다. 각 요인의 요인 적재량은 모두 0.4 이상을 넘고 있으며, 누적분산비율이 50.806%로 나타나 설문문항이 비교적 타당하게 구성되었음을 알 수 있다.

<Table 2> Analysis result of the exploratory factor of independent variables

	직무 스트레스	사회심리적 스트레스	신체적 피로도	정신적 피로도
js1	.759	-.062	.220	-.073
js2	.736	.015	.220	.010
js3	.721	.029	.040	.013
js4	.630	.033	.215	.019
js5	.624	.169	.183	-.050
js6	.619	.007	.258	.061
js7	.585	.036	.336	.012
sp8	-.045	.862	-.042	.103
sp9	.045	.850	-.015	.221
sp10	-.025	.810	.029	-.035
sp11	-.014	.798	-.014	.075
sp12	.042	.772	-.019	.150
ph13	.129	.008	.874	.012
ph14	.184	.011	.816	.028
ph15	.313	.013	.716	-.017
ph16	.180	-.005	.699	.030
ph17	.299	-.029	.577	-.002
ps18	.085	.040	.058	.865
ps19	.017	.092	-.011	.780
ps20	-.052	.036	.012	.679
ps21	.105	.085	.009	.677
ps22	-.065	.114	-.030	.670
고유값	4.250	3.958	3.852	3.182
분산 %	14.167	13.193	12.840	10.607
누적 %	14.167	27.359	40.200	50.806

Kaiser-Meyer-Olkin의 MSA = .869, Bartlett의 구형검정 = 9653.013
 $df = 435$, sig. = .000.

한편, 신뢰성 검증은 측정도구 문항간의 일관성 여부를 판단하는 과정이다. 신뢰성 검증 분석기법에는 재검

사법, 복수양식법, 반분법 및 내적일관성 기법 등이 있다. 재검사법, 복수양식법, 반분법 등의 기법은 시간과 비용, 그리고 유사한 난이도의 새로운 설문도구를 개발하여야 하는 단점이 있다. 그래서 일반적으로 수리적 모형을 이용한 일관성 정도를 검증하는데 본 연구에서는 Cronbach's Alpha(α) 계수를 이용하는 내적일관성 기법을 이용하였다. 일반적으로 α 계수 값이 0.7-0.9이면 설문의 신뢰성이 보장되지만 새로이 개발된 설문지나 수정이 가해진 설문지는 0.6을 최저 허용치로 사용하는 경우도 있다.

본 연구에서는 독립변수 4개, 매개변수 1개, 종속변수 1개의 설문항목에 대하여 Cronbach's Alpha(α) 계수를 이용한 내적일관성 기법으로 신뢰성을 검증한 신뢰도는 아래 <Table 3>과 같다.

<Table 3>과 같이 Cronbach's Alpha(α) 계수를 구한 결과 직무스트레스, 사회심리적 스트레스, 신체적 피로도, 정신적 피로도와 불안전 행동의도, 재해위험에서 모두 0.7 이상으로 높은 수준의 신뢰도가 나타났다. 따라서 본 연구 측정도구를 통해 신뢰할만한 연구결과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

<Table 3> Analysis result of the measuring instruments

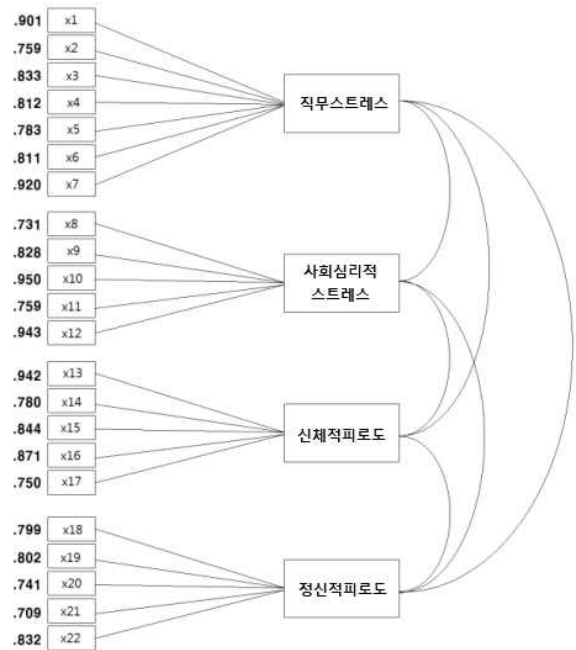
측정개념	문항 수	Cronbach's α
직무스트레스	7	.862
독립 변수		
사회심리적 스트레스	5	.862
신체적피로도	5	.884
정신적피로도	5	.793
불안전 행동의도	5	.901
재해위험	3	.856

3.3 가설검증결과

3.3.1 모형적합도 검증

탐색적 요인분석과 각 하위요인별 신뢰도 분석을 거친 측정 항목들로 구성된 설문지는 직무스트레스 7문항, 사회심리적 스트레스 5문항, 신체적 피로도 5문항, 정신적 피로도 5문항, 총 22문항의 독립변수로 구성되

었다. 그리고 매개변수인 불안전 행동의도에 대한 문항은 5문항, 종속변수인 재해위험은 3개 문항으로 구성되었다. 이러한 구성으로 수집된 자료에 대하여 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 실시하였다.[Fig. 2]



[Fig. 2] Analysis result of the confirmatory factor

<Table 4>에서 보는 바와 같이 본 연구에서 이용하고자 하는 구조방정식 모형분석을 실시하기 전에 각 변수별 측정항목들이 해당 연구단위에 대해서 단일차원성을 형성하는지에 대한 수렴타당성을 검증하였다.

<Table 4> Verification of convergent validity

적합도 지수	χ^2	df	p	TLI	CFI	RMS EA
연구 모형	209.901	71	.000	.947	.964	.072

모형의 적합도 검증 결과<Table 5>, 1차 분석결과에서 적합도가 낮은 수치를 보인 직무스트레스 요인과 정신적 피로도 요인 중 같은 성격의 문항을 최종 문항 묶음(item-parceling)을 하여 최종적으로 각 독립변수 요인을 4개로 범주화 할 수 있었다. 그 결과 $\chi^2=209.901(df=71, p=.000)$, $TLI=.947$, $CFI=.964$, $RMSEA=.072$ 로 양호한 적합도를 나타내었다

<Table 5> Goodness result of fit of research model

구성개념	Cronbach's α	결합신뢰성	분산추출값
직무스트레스	.803	.807	.540
사회심리적 스트레스	.737	.768	.537
신체적피로도	.773	.782	.515
정신적피로도	.847	.849	.604
불안진행도의도	.845	.764	.686
재해위험	.793	.700	.541

3.3.2 변수 간의 상관관계분석

건설근로자의 스트레스 및 피로도가 불안진행도의도와 재해위험에 미치는 영향을 규명하기 위하여 먼저 4개의 독립변수와 매개변수 및 종속변수와의 Pearson의 적률상관계수를 산출하였다. 연구변인 간의 상관관계를 분석한 결과는 <Table 5>와 같이 나타났다.

독립변수 간의 상관관계를 분석한 결과 일부 변인간에 있어서는 유의한 상관관계를 나타냈지만, 독립변수 간의 상관관계를 나타내는 다중공선성의 기준치인 .80보다 모든 변인에서 낮게 나타났기 때문에 다중공선성의 문제는 없다고 판단된다.

또한 매개변인인 불안진행도의도와 종속변인인 재해위험과의 관계에서 상관관계를 분석한 결과 일부 변인간에 있어서는 유의한 상관관계를 나타냈지만, 변수 간의 상관관계를 나타내는 다중공선성은 기준치인 .08보다 모든 변인에서 낮게 나타났기 때문에 다중공선성의 문제는 없다고 사료된다.

결과적으로 <Table 6>에서 보는 바와 같이 각 요인 간의 관계가 모두 가설에서 설정한 바와 같은 방향으로 나타나있어 독립변인, 매개변인 및 종속변인의 상관관계는 모두 정(+)적으로 유의하다고 판단된다.

<Table 6> Analysis result of correlation between the factors of research

	1	2	3	4	5	6
직무 스트레스	1					
사회심리적 스트레스	.501***	1				
신체적 피로도	.443***	.522***	1			
정신적 피로도	.496***	.675***	.583***	1		
불안진행도의도	.587***	.631***	.538***	.730***	1	
재해위험	.490***	.460***	.412***	.533***	.669***	1

***p<.001

본 연구에서 설정한 연구 변인 간 상관관계 유의성에 대한 타당성을 확실히 한 번 더 검증하기 위하여 변인 간에 유의한 상관이 있는 경로모형을 제시하였으며, 이 모형의 적합도 지수를 알아보기 위해 χ^2 값(ρ), TLI, CFI(Comparative Fit Index), RMSEA를 통해 본 연구 모형의 타당성을 다시 검증하였다.

3.3.3 연구모형 적합도 평가

본 연구에서 설정한 연구모형을 검증하기 위하여 구조방정식모형분석을 통해 전반적인 모형의 적합도와 모수들을 추정하였는데, 구조모형의 모수는 최대우도법(maximum likelihood: ML)을 이용하였다. 또한 모형의 적합도를 평가하기 위해 적합도 지수를 많이 사용하는데 본 연구에서는 TLI 값(Tucker-Lewis index)과 RMSEA 값(root mean square error of approximation)과 CFI 값을 이용하였다.

그 결과 <Table 7>과 같이 χ^2 이 558.082, 자유도(df)는 174, TLI가 .916, CFI가 .937, RMSEA가 .077로 나타났다. TLI 값과 CFI 값은 1부터 0의 연속체에 따라 다르게 나타나며 그 값이 .90 이상이면 적합도가 좋고 할 수 있다. 또한 RMSEA는 그 값이 .05 이하이면 좋은 적합도, .05에서 .08 사이면 적당한 적합도이며, .10 이상이면 부적절한 적합도이다. 이상의 적합도 지수를 종합해 볼 때 본 연구의 적합도는 이론에 맞는 적합도 지수를 나타내므로 타당한 모형임을 보여주고 있다.

<Table 7> Goodness of fit of research model

적합도 지수	χ^2	df	p	TLI	CFI	RMS EA
최종 모형	558.082	174	.000	.916	.937	.077

3.3.4 가설 검증

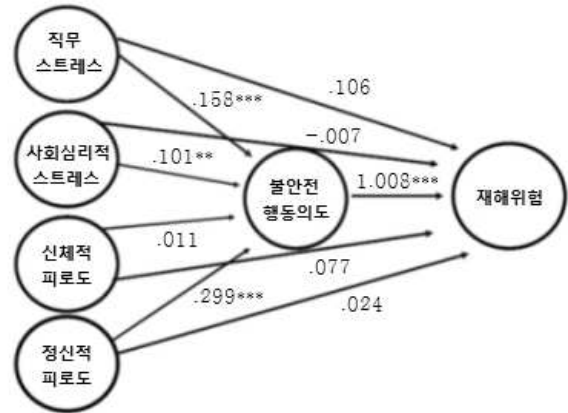
연구모형을 중심으로 연구모형의 적합도 검증결과와 가설을 검증한 결과는 [Fig. 3], <Table 8>과 같다.

가설 1에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .158(P값=.000)로 통계적으로 유의한 것으로 나타나 가설 1은 채택되었다. 가설 2에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .101(P값=.008)로 통계적으로 유의한 것으로 나타나 가설 2도 채택되었다. 가설 3에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .011(P값=.781)로 통계적으로 유의한 값으로 나타나지 않아 가설 3은 기각되었다. 가설 4에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .299(P값=.000)로 통계적

으로 유의한 것으로 나타나 가설 4는 채택되었다.

가설 5에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .106(P값=.085)로 통계적으로 유의한 것으로 나타나지 않아 가설 5는 기각되었다. 가설 6에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 -.007(P값=.939)로 통계적으로 유의한 것으로 나타나지 않아 가설 6도 기각되었다. 가설 7에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .077(P값=.396)로 나타나 통계적으로 유의한 값이 나타나지 않아 가설 7은 기각되었다. 가설 8에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 .024(P값=.805)로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나 가설 8도 기각되었다. 가설 9에 대한 실증분석 결과 두 변수 간 경로계수 값이 1.008(P값=.000)으로 통계적으로 유의한 것으로 나타나 가설 9는 채택되었다.

따라서 <Table 8>과 같이 가설 1의 직무스트레스, 가설 2의 사회심리적 스트레스 및 가설 4의 개인적 피로도는 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이다. 가설 9의 불안전 행동의도는 재해위험에 영향을 미칠 것이다. 이렇게 총 4개의 가설이 구조방정식 모형을 통해 경로 분석한 결과 본 논문에서 최종 채택되었다.



[Fig. 3] Goodness of fit of research model

4. 논의 및 결론

본 연구는 건설재해위험의 인적 속성 측면에서, 건설 근로자의 스트레스 및 피로도가 재해위험에 얼마나 영향력을 가지는가에 대해서 실증적으로 검증하였다. 이를 위해서 건설 근로자가 지각하는 직무스트레스와 사회심리적 스트레스, 신체적 피로도, 정신적 피로도에 따라 재해위험에 어떠한 영향을 미치는지, 그리고 이 과정에서 불안전 행동의도가 어떠한 매개효과를 지니는지 분석하였다.

본 연구에서 도출된 결과를 정리하고 그 의미를 논의하면 다음과 같다.

<Table 8> Verification result of hypothesis

가설	경로	경로계수	표준오차	임계치(CR)	채택여부
H1	직무스트레스 → 불안전 행동의도	.158	.027	5.783***	채택
H2	사회심리적 스트레스 → 불안전 행동의도	.101	.038	2.668**	채택
H3	신체적 피로도 → 불안전 행동의도	.011	.039	.278	기각
H4	정신적 피로도 → 불안전 행동의도	.299	.043	7.032***	채택
H5	직무스트레스 → 재해위험	.106	.062	1.722	기각
H6	사회심리적 스트레스 → 재해위험	-.007	.086	-.076	기각
H7	신체적 피로도 → 재해위험	.077	.091	.850	기각
H8	정신적 피로도 → 재해위험	.024	.096	.247	기각
H9	불안전 행동의도 → 재해위험	1.008	.205	4.922***	채택

p<.01, *p<.001

첫째, 건설 근로자의 스트레스 및 피로도가 불안전 행동의도에 영향을 미칠 것이라는 가설 1, 2, 3, 4를 검증한 결과, 정신적 피로도(.299) → 직무스트레스(.158) → 사회심리적 스트레스(.101)의 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

신체적 피로도에 관한 가설이 기각되고, 정신적 피로도 요인이 제일 크게 영향을 미친다는 것은 건설 근로자의 의도적 불안전 행동이 심리정신적 문제와 연관이 있음을 보여주는 결과이다.

둘째, 건설 근로자의 스트레스 및 피로도가 재해위험에 영향을 미칠 것이라는 가설 5, 6, 7, 8을 검증한 결과 직무스트레스, 사회심리적 스트레스, 신체적 피로도, 정신적 피로도의 4개 요인은 재해위험에 직접적으로 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이는 건설 근로자의 스트레스나 피로도가 직접적으로 건설현장의 재해위험을 유발하는데 효과가 없음을 나타내는 결과이며, 근로자가 스트레스나 피로를 지각하더라도 각기 개인적인 상황이나 대처행동이 재해위험에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

셋째, 건설 근로자의 불안전 행동의도에 따른 재해위험의 영향에 관한 가설 9를 검증한 결과, 불안전 행동의도가 재해위험에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 같은 결과를 앞서 도출된 가설 검증결과와 종합하면, 건설 근로자의 스트레스나 피로도가 반드시 재해위험으로 이어진다고 보기는 어렵지만, 스트레스와 피로에 대한 개인적 대처와 수용태도에 따라 결과가 가변적임을 보여주며, 특히 본 연구에서 매개변인으로 설정한 불안전 행동의도를 통하여 재해위험이 증가함을 알 수 있다.

또한 건설 근로자의 불안전 행동의도가 재해위험으로 이어지는데 있어서, 이들의 정신적 피로도, 직무스트레스, 사회심리적 스트레스가 신체적 피로도보다 유의미한 영향력을 지니는 것으로 나타난 결과를 볼 때, 육체 노동자에게서 소홀하기 쉬운 심리정신적 문제에 대한 중요성을 본 연구는 보여주고 있다.

따라서 이상과 같은 연구결과를 통해, 건설 근로자의 정신보건을 위한 사회 및 기업 차원의 적극적인 복지 전략이 요구된다는 점을 알 수 있으며, 이들을 위한 고용구조, 작업환경 및 처우 개선, 그리고 재해예방을 위한 상시교육 등의 대책 마련이 필요할 것이다.

본 연구의 결과는 건설 근로자의 위험행동에 대한 심리적 원인의 이해를 높이는데 기여하였다고 볼 수 있으며, 특히 실증적, 경험적 연구로서 건설 분야에서 스트레스 및 피로도가 재해위험에 미치는 영향에 대한 구조적 분석 연구라는 점에 그 의의를 둘 수 있을 것이라 생각한다.

한편, 본 연구에서는 아직까지 국내에서 건설 근로자를 대상으로 한 재해위험측정에 대한 연구가 부족하여 다른 분야에서 개발한 재해위험 정도의 개념을 사용하였기 때문에 건설 분야의 특성에 맞추어 설문지를 재구성하였으나 척도에 있어서 신뢰성에 의문이 제기될 수 있으며, 건설산업에 대해 검토되지 않은 항목이 존재할 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 대한민국 건설산업에 대한 정확한 이해를 기초로 한 재해위험 평가 척도 개발 연구를 해 볼 필요가 있다.

또한 본 연구 결과에서 건설 근로자의 스트레스 및 피로도가 직접적으로 재해위험에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데, 이는 건설 근로자의 스트레스 및 피로에 대한 대처행동과 심리정신적 문제가 재해위험으로 이어지는 과정에 효과를 미치는 요인이 무엇인지 파악해 볼 연구 동기를 발견한 것과 같다. 이에 다양한 매개변수를 도입한 연구를 시도해 볼 필요성이 있다.

5. References

- [1] 고용노동부, 산업안전보건공단(2013), “산업재해 예방제도 구축 및 운영.” 23
- [2] 안전보건공단(2013), 2012년도 산업재해분석.
- [3] Jae-Hwan Jo(2010), “A Safety on Safety Education Analysis by Affecting Industrial Disaster in the case of G construction company.” Journal of the Safety Management and Science Conference, 2010(1): 113-129
- [4] Mi-Ra Lee(2011), “Relationship between Occupational Stress and Depression of Construction Workers.” Journal of the Korea Academic Society of Occupation Health Nursing, 20(3): 279-288.
- [5] Dong-gin Gwak, Jeong-Ro Park, Jae-Jun Kim(2012), “Construction Workers on the Job Stress Factors Affecting the Correlation Analysis.” Journal of the Architectural Institute of Korea, 32(2): 609-610.
- [6] Hyeong-Seong Jin, Eun-Dong Lee(2013), “Developing the Path Model defining the Relationship between Construction Worker’s Personal Characteristics and Safety Behaviors.” Journal of the Korea Institute of the Building Construction, 13(2): 169-180.
- [7] Hye-Gyeong Lee, Bok-Mi Jeong(2007), “An Investigation of the Intake of the Health Improving Agents and Health Safety by Make

- Workers in the Chonnam Y대녀 Industrial Area.” Journal of the Korea Society of Community Nutrition, 12(5): 569-582.
- [8] Sei-Jin Chang, Sang-Baek Koh, Dongmug Kang, Seong-Ah Kim, Jin-Joo Chung, Chul-Gab Lee, Myung-Geun Kang, Sook-Jung Hyun, Jung-Jin Cho, Bong-Suk Cha, Jong-Ku Park(2005), “Fatigue as a Predictor of Medical Utilization, Occupational Accident and Sickness Absence.” Korean Journal Occup Environ Med, 2005; 17(4):318-332.
- [9] 한국산업안전공단(2006), “사무노동자의 직무 스트레스 실태조사.”
- [10] 장세진(2000), “건강 통계 자료 수집 및 측정의 표준화 연구-스트레스.” 대한예방의학회 편, 계축문화사, 92-143.
- [11] Goldberg, D. P.(1978), “Manual of the General Health Questionnaire.” Winsor: NFER Publishing Company.
- [12] 김윤주(1983), “일부 초, 중, 고교 교사들의 피로자각 증상에 관한 비교분석,” 연세대학교 보건대학원 석사학위논문.
- [13] 정혜선(1993), “수술실 간호사의 업무상황과 피로에 관한 연구,” 연세대학교 보건대학원 석사학위논문.
- [14] 임현술(1995), “산업피로의 특성 및 관리.” 한국산업간호협회지. 2(2): 34-39.
- [15] Matthews, D. A., Manus, P., & Lane, T. J.(1991), “Evaluation and management of patients with chronic fatigue.” Am J Med Sci, 302: 269-277.
- [16] Jae-Soon Pa가(2002), “Factors Influencing on Burnout Experience in Working Nurses at Hospital.” Journal of Women Health Nursing, 8(4): 500-558.
- [17] 박영석(2009), “안전의식 기본검사 프로그램 개발.” 산업안전보건공단.
- [18] Heinrich, W. W.(1931), “Industrial accident prevention.” New York: McGraw-Hill.
- [19] Bird, F.(1974), “Management guide to loss control.” Atlanta, GA: Institute Press.
- [20] 문고리(2009), “안전행동의 차원에 관한 연구.” 가톨릭대학교 대학원 석사학위논문.
- [21] Warner, H. W., & Aberg, L.(2006), “Drivers’ decision to speed: A study inspired by the theory of planned behavior.” Transportation Research Park F, 9: 427-433.
- [22] Hole, G. J.(2009), “The psychology of driving.” 이재식 역. 서울: 박학사.
- [23] Lee, S. Y., Lee, S. C., & Song, H. W.(2009), “Confirmatory factor analysis of the Traffic Accident Risk Index(TARI).” International Conference on Asia Pacific Psychology (ICAPP).
- [24] Soon-Yeol Lee, Soon-Cheol Lee(2010), “Validation Study and Confirmatory Factor Analysis of the Traffic Accident Risk Index(TARI).” Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology, 23(1): 75-87.
- [25] Jae-Hee Lee, Kwang-Soo Mun, Sei-Jin Oh(2010), “The Effects of Stress Reponse on Safety Behavior : Moderating Effect of Safety Climate.” Journal of the Safety Management & Science, 12(4): 31-39

저자소개

양 용 구



환경대학교 안전공학과 석사,
한국교통대학교 안전공학과 박사
과정수료.
한국산업안전보건공단 근무중

주소 : 서울시 강남구 삼성동 106번지 풍림1차 아파트 1908호

김 병 석



건국대학교 학사, 연세대학교, 동
국대학교 석사, 명지대학교 산업
공학과에서 박사를 취득하였으며
현 국립 충주대학교 안전공학과
교수 및 산학협력단장, 대한안전
경영과학회 부회장, 대한 안전관
리 연구회 회장, 한국산재보험학
회 회장.

주소 : 서울 송파구 잠실2동 우성아파트 3동 1103