

건설 근로자의 개인특성 및 안전행동 간의 경로모형 구축

Developing the Path Model defining the Relationship between Construction Worker's Personal Characteristics and Safety Behaviors

진형성

이동은*

Jin, Hyeong-Seong

Lee, Dong-Eun*

School of Architecture and Civil Engineering, Kyungpook National University, Daegu, 702-701, Korea

Abstract

This paper presents the path model that defines a causal relationship between the construction workers' personal characteristics and their safety behavior at job-site. The personal characteristics and the safety behaviors which should be incorporated into the theoretical model were identified and established by conducting literature survey.. The model was verified by administrating survey questionnaires to the 399 construction workers who are actively engaged in construction job-sites located in Daegu metropolitan city and Kyungpook province. The data obtained from the respondents were statistically analyzed using SPSS18 and AMOS18. It is confirmed that safety behavior is directly affected by sincerity, openness, and extroversions. In addition, it is indirectly affected by stress reaction, safety motivation, and safety knowledge as well.

Keywords : cstructural equation model(SEM), construction accidents, personal characteristic, safety behavior

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건축물은 지속적으로 고층화, 복잡화 및 대형화되고 있으며 공사 제약조건의 증가, 신공법 및 신기술, 고용 불안정 및 공사 량의 증가를 경험하고 있다. 이로 인해 건설재해의 위험성은 계속 증가하고 있다[1]. 산업안전보건공단에 따르면 국내 건설현장에서 발생한 건설재해자는 2010년 및 2011년에 각각 22,504명 및 22,782명으로 278명 증가하였고, 사망자는 각각 611명 및 621명으로 10명 증가하였다. 업종별로는 제조업 34.7%(32,294명), 그리고 건설업

24.4%(22,782명)로 건설업이 제조업 다음으로 재해자가 많이 발생하였다. 이는 건설업이 노동 집약적일뿐만 아니라 1개의 건설현장에 약 60여개 이상의 서로 다른 공종이 공존함에 따른 복잡성을 지니는 건설 고유의 특수성 때문인 것으로 여겨진다. 또한 본 공사 이전에 가설공사가 선행되어야 하기 때문에 안전설비가 확실하게 정립되지 못한 경우 매일 변화하는 작업 상황을 안전조치가 수반하지 못함으로 사고 위험도가 높아지는데 기인되고 있다[3].

최근 산업재해에 대한 연구는 불완전한 물리적 작업환경으로 인해 재해가 발생한다는 입장에서 방향을 선회하여 근로자 개인의 특성 혹은 사회적심리적 환경과 재해 유발요인 간의 관계를 규명하는 연구들이 증가하고 있다[34]. 또한 개인의 행동적 결함이 사회적심리적 요인과 결합하여 불안정한 상황을 만들어내고 사고와 연관되어있음이 밝혀지고 있다[4]. 개인의 행동과 특성에 위험요소가 잠재되어 있으며, 개인의 육체적·정신적 건강상태, 기능수준, 정서의 안정도에 따라 사고 발생확률이 달라 질 수 있다고 주장한다[5]. 이처럼

Received : November 23, 2012

Revision received : December 26, 2012

Accepted : December 30, 2012

* Corresponding author : Lee, Dong-Eun

[Tel: 82-53-950-7540, E-mail: dolee@knu.ac.kr]

©2013 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

럼 개인특성과 사고 사이에 부정적인 관계가 존재함을 주장하고 있다. Dester et al.[39]는 건설현장에서 '불안전한 행동'이 가장 큰 사고요인임을 주장하고 있다. 그러나 선행연구들이 주로 중대재해에 관심이 집중되어있는 반면, 인적요소(예, 작업자의 계층별·직종별 특성)와의 관계를 규명하는 연구는 결여되어있다.

따라서 본 연구는 근로자의 개인적 특성들이 안전행동에 미치는 영향을 분석하며, 개인적 특성들과 안전행동 간의 직·간접적인 영향을 종합적으로 모형화하는 경로모형을 규명하여 인과관계를 밝히는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구의 방법 및 절차는 다음과 같다. 첫째, 안전행동과 연관된 개인적 특성들을 문헌조사를 바탕으로 규명한다. 둘째, 선행연구에 적용된 방법론을 사용하여 개인적 특성들 간의 관계를 규명한다. 셋째, 개인적 특성들을 사용하여 가설을 수립하고 가상 경로모형을 설정한다. 넷째, 모형의 신뢰성 및 타당성을 검증하기 위해 설문 실행하여 자료를 수집하고 구조방정식모델로 검증한다. 다섯째, 모형 및 가설에 대한 검증 결과를 분석하여 개인적 특성이 안전행동에 미치는 효과를 도출한다.

2. 이론적 고찰

2.1 선행 연구문헌 고찰

안전행동과 개인특성에 관한 다양한 산업재해(건설재해 포함) 연구들이 다음과 같이 선행 연구 되어있다. Kim[18]은 건설현장에서 개인적 특성 및 직종에 따른 안전교육내용을 분류하고 군집분석을 통해 맞춤형 안전교육 콘텐츠를 제시하였다. Jung[6]은 철도공무원을 대상으로 성격특성과 안전행동 간의 관계를 규명하기 위해 사고 및 무사고 집단들의 차이를 t-검증을 통해 분석되었다. Kim et al.[20]은 안전분위기, 안전지식, 그리고 안전동기가 안전행동에 미치는 효과가 검증되었으며, An et al.[27]은 산업안전에 대한 안전 분위기, 안전동기, 그리고 안전참여 간의 관계를 연령수준에 따라 위계적 다중회귀분석을 이용하여 검증되었다. Son[28]은 스트레스 반응이 산업재해에 미치는 영향을 측정하고 연령 및 정비형태가 스트레스 반응 및 재해에 미치는 효과를 위계적 회귀분석을 사용하여

검증되었다. Han[19]는 조종사 개인이 가진 안전태도 및 안전동기와 안전행동의 관계를 위계적 회귀분석을 통해 매개효과가 검증되었다. Moon[21]은 안전과 불안전 행동 차원에서 심리적 변인들(인지실패, 성실성, 성취목표, 사회정체화)간의 관계를 구조방정식 모형으로 검증되었다. Lee et al.[23]는 건설현장 근로자들의 안전의식에 관한 실태를 파악하고, 안전의식에 관한 분석을 통하여 안전활동 개선방안을 제시되었다. Suh[11]은 개인의 성격 특성 Big 5 모델과 직무특성이 직장 내에서 안전행동 및 불안전행동에 미치는 효과가 검증되었다. Lee et al.[26]는 스트레스 반응이 안전행동에 미치는 효과에 대해 검증하고, 두 변인간의 관계를 조절할 수 있는 변인으로 안전 분위기를 설정하고 위계적 회귀분석을 통해 중재효과가 검증되었다. Jung[4]은 개인의 안전행동에 미치는 요인을 개인 및 조직으로 나누고 안전행동 및 불안전 행동 간의 관계를 분석하였다.

이러한 선행연구들처럼 불안정한 행동을 유발시키는 개인특성(혹은 요인들)들을 다양하게 제시하고 있다. 본 연구에서는 이들 요인 중 개인특성을 개인성격, 안전지식, 안전동기, 그리고 스트레스 반응을 주요 요인으로 추출하여 이들 요인들 간의 영향력과 안전행동 간에 직·간접적 효과를 분석하고자 한다.

2.2 개인적 특성

2.2.1 개인성격

어떤 개인이 느끼고 행동할 때 일관성 있게 나타나는 패턴을 설명하는 개인적 특성을 성격이라 정의한다[35]. Greenwood et al에 의하면 대부분의 사고가 특정한 사람들에 의해서 일어날 때, 이들은 유난히 사고에 취약하며 이 취약성은 개인의 성격에서 그 원인을 찾을 수 있다고 주장한다. 또한 어떤 환경에서 사고를 발생시키는 사람들은 유사 환경에서 역시 사고를 내는 일관성이 있음을 발견하였고 사고발생을 감소시키기 위해 사고유발성향 또는 사고취약성에 대한 개인차를 연구하였다[11].

성격은 안정적이고 지속되는 속성으로서 한 개인을 다른 개인과 구분할 수 있게 하며 사람들의 향후 행동을 예측하는 근거가 되기도 한다[6]. 아이젠크(Eysenck)의 성격유형과 관련하여 외향성과 안전행동이 밀접한 관계가 있음을 보고한다[36]. 그러나 단일 사고유발 성격은 존재하지 않음

며, 성격특성을 구체적인 인간 안전유형과 관련시켜 연구해야한다고 주장한다[6].

Goldberg et al.[42]는 개인적 성격(외향성, 신경증, 개방성, 우호성, 성실성)의 요인들을 최초로 '5요인(Big Five)'이라고 명명했으며, 더 나아가 이 5 요인들이 수많은 성격이론들에 공통적인 해석 틀을 제공할 수 있을 것이라 주장한다. 'Big Five'와 사고 및 상해에 대한 24개의 문헌을 토대로 메타분석을 한 결과, 낮은 우호성이 작업 사고에 대해 타당하고 일반화할 수 있는 잠재변인이 된다는 것을 발견하였다. 그리고 미국 남동부에 있는 219명의 생산 근로자들을 상대로 조사한 결과, 성실성과 사고, 그리고 성실성과 불안정한 작업 행동에 각각 유의한 부정적 상관관계가 있음을 밝혔다[43]. 이는 성격 5요인(Big Five)중에 성실성 척도가 안전행동에 높은 연관성을 가지고 있음을 증명한다. Cellar et al.[41]는 우호성, 성실성 및 작업장 사고가 상관관계가 있음을 증명하였고, 성격 5요인과 직무특성 간에 상호작용 효과를 분석하였다. 성격 5요인 중에 신경증은 교통사고 치사율 및 위험한 운전행동과 정적 연관이 있고, 운전행동과 부정적으로 연관되어 있음이 밝혀졌다[38]. 이런 신경증은 건설 현장 근로자와는 관계성이 적은 것으로 볼 수 있기 때문에 본 연구는 선행연구를 통해 규명된 5요인(Big Five)중에 우호성, 성실성, 외향성, 개방성이 건설 현장 근로자들의 안전행동에 영향을 주는 요인이라고 가정한다.

2.2.2 스트레스반응

직업과 관련되어 관심이 집중되어온 물리, 화학, 그리고 생물학적 유해요인이 더해진 사회·심리적 스트레스반응도 근로자의 건강을 위협하는 중대한 유해인자로 인식되기 시작하였다[7]. 인지심리학 및 사회심리학에서 나온 증거를 근거로 스트레스와 사고율 간에 60~80% 관련성이 있음이 보고된다[17,29,31].

Lee[22]는 개인성격 중에 성실성과 스트레스가 내적안전 통제성이 있다고 주장하며, Suh[11]은 성격 5요인(Big Five)을 사용하여 안전-불안전행동에 미치는 영향을 분석하였다. 개인특성들에 따라 스트레스원에 대한 인지적, 정신적, 그리고 신체적 반응이 달라질 수 있다고 주장한다[8]. 그러나 스트레스원 자체보다는 어떤 스트레스 반응이 안전행동에 영향을 주는지 검증이 필요하다. 스트레스 반응 중에 우울반응이 안전행동에 유의미하게 부정적인 영향을 미치며, 철도공무원을 대상으로 성격 특성 중에 외향성과 신

경증이 안전행동에 미치는 영향이 분석되었으며, 신경증만이 안전행동에 영향을 주는 것으로 규명되었다[6,26].

2.2.3 안전동기와 안전지식

Griffin et al.[40]은 개인의 안전행동을 순응행동과 참여행동으로 구분하였다. 또한 개인특성 중에 안전동기와 안전지식을 결정요인으로, 순응행동과 참여행동을 성과로 하는 모델을 제시하였다. 순응행동은 직접적인 안전 관련 활동으로 작업장의 안전을 유지시키기 위해 필요한 행동이며, 참여행동은 작업장 안전에 직접적으로 기여하는 것이 아닌 간접적인 안전향상 활동으로 정의하였다. Kim et al.[20]는 안전동기와 안전지식이 안전행동을 증대할 수 있음을 증명하였고, 안전지식이 영향을 주어 안전행동을 증가시킴을 규명하였다. 비록 개인적 성격의 요인에 중점을 두지 않았지만 안전분위기가 안전동기를 경유하여 참여행동에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 받아들여진다[27].

3. 구조방정식 모형

3.1 구조방정식모형의 정의

구조방정식모형(Structural Equation Modeling : SEM)은 다수의 회귀모형을 동시에 검정할 수 있으며 관찰되지 않는 잠재적 요인들의 인과관계까지도 경로분석을 실행하여 검정하는 통계적 분석방법이다. 구조방정식모형은 여러 개의 측정변수에서 추출된 공통분산을 잠재변수로 사용하므로 측정오차가 통제된 추정치를 얻을 수 있다. 또 X^2 검정 및 다양한 적합도 지수를 적용하여 이론적 가설 모형이 실제 자료와 얼마나 부합되는지 평가한다. 결론적으로 구조방정식모형은 인과분석을 위해서 요인분석과 회귀분석을 개선적으로 결합한 형태이다[10].

3.2 구조방정식 알고리즘

구조방정식모형은 회귀분석, 경로분석, 그리고 요인분석을 결합한 모형이며, 다른 통계적 방법에 비해 변수들 간의 인과관계를 명확하게 규명한다. 구조방정식 모형의 주요 분석 알고리즘은 Figure 1에 제시된다.

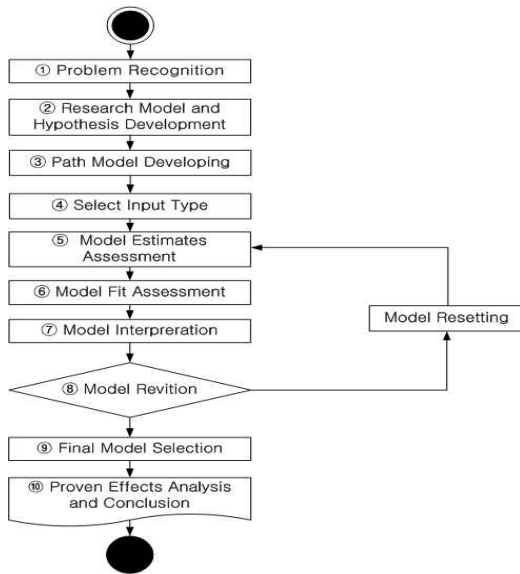


Figure 1. Structural Equation Modeling analysis algorithms

- 단계 ①: 연구하고자하는 문제를 파악하고 구조방정식 모형분석을 위한 선행연구 및 자료를 수집한다.
- 단계 ②: 연구모형에 기초하여 연구가설을 설정한다. 선행연구에 기초하여 각 잠재변수를 설명하는 측정변수와 잠재변수들 간의 관계를 경로도로 나타낸다.
- 단계 ③: 구조방정식 프로그램을 이용하여 자료의 구조에 적합한 경로모형을 그린다. 여기서 모든 내생변수에 대해 오차변수의 계수를 1.0으로 설정한다.
- 단계 ④: 입력유형을 선택하고 데이터를 입력한다. 본 연구는 공분산행렬 선택하여 데이터를 입력한다.
- 단계 ⑤: 각 미지수의 값을 추정함으로써 이론 모형이 실제와 어떤 관계에 있는지 분석한다. 자유도(df: degree of freedom)는 모형의 간명도를 설명하기 위하여 사용되는 모수의 수를 뺀 나머지로 모수의 수가 적을수록 모형은 간명함을 나타낸다.
- 단계 ⑥: 모형의 적합성은 모형과 실제 공분산 자료 사이의 일치성의 정도(일치도)를 나타낸다. 미지수의 계산 결과를 산출하고 모형의 적합도 평가를 출력한다. 적합도 관련 지수를 통해서 모형의 적합성 여부를 판단한다.
- 단계 ⑦: 모형의 각 추정치에 대한 해석을 하고 논리적으로 결론을 도출한다. 모형의 적합성을 판단한 후 각 경로의 유의성은 t값(T-Value)으로 판단한다. $t_{값} > \pm 1.96$ 이면 유의한 경로라고 해석한다.

- 단계 ⑧: 단계⑤~⑦까지에서 모형의 타당성을 검증하는 단계이다. 이론모형과 실제자료가 잘 맞지 않으면 모형을 재설정해야 한다.
- 단계 ⑨: 단계①~⑧까지 거쳐 최종 모형을 선정한다. 변인들의 직간접효과를 분석하고 매개효과를 분석한다.
- 단계 ⑩: 최종모형의 가설검정과 결론을 도출하고 검증된 효과로 한계점 및 시사점을 도출한다.

4. 연구모형과 가설설정

4.1 연구모형개발

본 연구는 사고로 이어질 수 있는 안전행동(순응행동, 참여행동)을 종속변인으로 설정하고, 개인성격, 스트레스 반응, 안전지식, 안전동기를 독립변인으로 설정하여 각 변인들의 인과관계를 분석한다. 개인성격을 외생변인으로 하고 스트레스반응, 안전지식, 안전동기, 안전행동을 내생변인으로 한다. 따라서 기존 연구 결과를 바탕으로 개인성격의 직접효과와 스트레스반응, 안전지식, 안전행동의 간접효과를 통합하는 건설 현장근로자 안전행동 연구모형을 구현하여 제시한다. 건설 현장근로자의 안전행동에 영향을 미치는 개인적 특성요인 간의 구조적 인과관계를 분석하고자 Figure 2에 제시된 가설모형을 설정하였다.

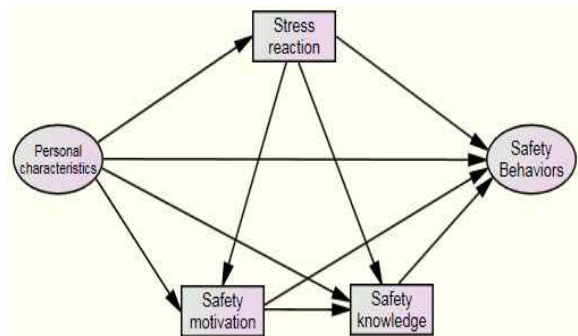


Figure 2. Hypothetical Model

4.2 연구가설설정

본 연구를 위해 설정한 연구문제 및 가설은 다음과 같다.

• 연구문제 1. 개인적 성격과 안전행동간의 관계.

(H1)연구가설 1-1: 개인적 성격(우호성, 성실성, 개방성, 외향성)은 순응행동에 영향을 미칠 것이다.

(H2)연구가설 1-2: 개인적 성격(우호성, 성실성, 개방성, 외향성)은 참여행동에 영향을 미칠 것이다.

• **연구문제 2. 스트레스반응, 안전지식, 안전동기와 안전 행동 간의 관계.**

(H3)연구가설 2-1: 스트레스반응(우울요인)은 순응행동에 영향을 미칠 것이다.

(H4)연구가설 2-2: 스트레스반응(우울요인)은 참여행동에 영향을 미칠 것이다.

(H5)연구가설 2-3: 안전지식은 순응행동에 영향을 미칠 것이다.

(H6)연구가설 2-4: 안전지식은 참여행동에 영향을 미칠 것이다.

(H7)연구가설 2-5: 안전동기는 순응행동에 영향을 미칠 것이다.

(H8)연구가설 2-6: 안전동기는 참여행동에 영향을 미칠 것이다.

• **연구문제 3. 개인적 성격(우호성, 성실성, 외향성, 신경증, 개방성)과 스트레스반응, 안전지식, 안전동기 간의 관계.**

(H9)연구가설 3-1: 개인적 성격(우호성, 성실성, 개방성, 외향성)은 스트레스반응(우울요인)에 영향을 미칠 것이다.

(H10)연구가설 3-2: 개인적 성격(우호성, 성실성, 개방성, 외향성)은 안전지식에 영향을 미칠 것이다.

(H11)연구가설 3-3: 개인적 성격(우호성, 성실성, 개방성, **연구문제 4. 스트레스반응, 안전지식, 안전동기 간의 관계.** 외향성)은 안전동기에 영향을 미칠 것이다.

• (H12)연구 가설 4-1 스트레스반응(우울요인)은 안전지식에 영향을 미칠 것이다.

(H13)연구 가설 4-2 스트레스반응(우울요인)은 안전동기에 영향을 미칠 것이다.

• **연구문제 5. 안전지식과 안전동기 간의 관계.**

(H14)연구 가설 5-1 안전동기는 안전지식에 영향을 미칠 것이다.

5. 연구방법

5.1 연구대상 및 조사 방법

본 연구의 조사 대상은 대구경북지역에 위치한 건설현장에 근무하는 현장 근로자를 대상으로 성별, 연령별, 직

종별, 교육수준별, 그리고 경력 등 인구통계학적 변인별 목표인원을 약 500명으로 하여 자료를 수집하였다. 설문 기간은 2012년 7월25일부터 8월 31일까지 36일간 실시했다. 설문은 사전에 현장책임자를 직접 만나 설문의 취지를 설명한 후 안전교육 시간에 직접 방문하여 자기기업식 설문지를 현장에 배포한 후 설문 기입이 완료되면 회수하였다. 설문지 총 500부를 배부하여 474부가 회수되었다. 그러나 이 중 현장 관리자 및 응답자의 참여도가 매우 낮아 분석 자료로 활용하기에는 부적절한 75부를 제외하고 399부를 대상으로 분석하였다.

5.2 인구통계학적 특성(n = 399)

인구 통계학적 특성을 SPSS통계프로그램을 활용하여 빈도분석을 실시하였고, 그 결과는 Table 1에 제시하였다.

Table 1. Demographic Characteristics

	Division	Frequency	ratio
Gender	Male	377	94.5%
	Female	22	5.5%
Age	Twenty	16	4.0%
	Thirty	108	27.1%
	Forty	156	39.1%
	More than fifty	119	29.8%
Careers	Less than 5 years	51	12.8%
	Under 5~10 years	104	26.1%
	Under 10~15 years	106	26.6%
	Under 15~20 years	76	19.0%
	More than 20 years	62	15.5%
Jobs	Utility Worker	50	12.5%
	Carpenter	33	8.3%
	Assistant and so on	316	79.2%

성별은 남성 377명(94.5%), 연령은 20대 16명(4.0%)을 제외한, 30대(108명, 27.1%)–50대이상(119명, 29.8%)이 고르게 나타났으며, 경력은 5년에서 15년 사이의 숙련공이 표본의 절반이상인 210명(52.7%)으로 나타났다. 현장에서 관리자를 제외한 직종별 구성은 설비공 50명(12.5%), 목수공 33명(8.3%)으로 나타났으며 건설현장의 세분화된 직종 분포로 인해 보통인부 및 기타 316명(79.2%)으로 집계되었다.

5.3 측정도구

본 연구모형에 사용된 측정도구는 5개이고 측정변인은 8개이다. 측정문항은 총 42개의 문항으로 구성되며, 각

Table 2. Correlation between the Measurement Variables

Measurement Variables	Stress	Motivation	Knowledge	Conformist Behavior	Participation Behavior	Sincerity	Friendship	Openness, Extroversion
Stress	-							
Motivation	-.417***	-						
Knowledge	-.438***	.507***	-					
Conformist Behavior	-.396***	.376***	.473***	-				
Participation Behavior	-.451***	.412***	.613***	.649***	-			
Sincerity	-.395***	.444***	.433***	.400***	.495***	-		
Friendship	-.374***	.293***	.160***	.180***	.146***	.243***	-	
Openness, Extroversion	-.319***	.336***	.508***	.385***	.442***	.559***	.175***	-
Average	2.16	4.22	3.80	3.82	3.57	3.59	3.65	3.33
Standard Deviation	.64	.60	.74	.61	.67	.63	.63	.56

***p < .001

설문 문항에 대한 응답은 Likert 5점 척도가 사용되었다. 각 요인의 변인들에 대한 조사도구는 관련 문헌연구를 통해 각 변인들을 측정하는데 필요한 문항들을 확보하였다.

5.3.1 개인성격 측정도구

MCDougall(1932)은 성격을 최초로 분류하였으며[11], Pervin et al.[35]은 Goldberg[42]의 양극성 목록(Example Format of the transparent bipolar inventory)을 발전시켜 5요인(Big Five)¹⁾ 검사기법을 개발하였다. Lee[22]는 성격특성 중 성실성만을 사용한 반면, Suh[11]는 5요인 모두를 분석한 결과 우호성, 성실성, 개방성이 안전행동에 영향을 주는 것을 규명하였다. 또한 신경증은 주로 교통사고와 관련이 많은 것으로 받아들여지기 때문에 본 연구의 목적과는 맞지 않아 포함하지 않았다. 따라서 본 연구는 5요인(Big Five)중에 우호성, 성실성, 개방성, 외향성을 각 4문항씩의 질문을 사용하여 측정하였다. 본 연구에서 신뢰도(Cronbach's α)는 우호성 .552, 성실성 .842, 개방성 및 외향성 .743으로 나타났다.

5.3.2 안전행동 측정도구

Griffin et al.[40]의 방법론을 수용하여 근로자가 안전을 지키기 위해 행하여야 하는 순응행동과 안전 활동에 자발적으로 참여하는 참여행동을 사용하였다. Kim et al.[20]은 Griffin et al.[40]이 고안한 순응행동과 참여행동의 척도를

사용하여 안전분위기와 안전행동과의 관계를 분석하였고, Han[18]은 Griffin et al.[40]의 안전행동(순응행동, 참여행동)척도를 사용하여 조중사의 안전행동을 공군 조직의 특성에 맞게 총 6개의 문항을 Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구는 Griffin et al.[40]이 개발한 순응행동과 참여행동의 척도를 건설 근로자에 맞게 재구성하여 순응행동 8문항, 참여행동 6문항을 사용하였다. 본 연구에서 신뢰도(Cronbach's α)는 순응행동 .88, 참여행동 .90으로 나타났다.

5.3.3 스트레스 반응 측정도구

Go et al.[33]에 의해 개발된 스트레스 반응척도(Stress Response Inventory; SRI)는 문항이 간결하고 쉬우며 대한민국 일반 성인을 대상으로 제작되어 거부감이 없음이 증명되었다. Choi et al.[32]는 SRI를 근로자 집단을 대상으로 문항수를 단축한 수정판 스트레스반응 척도를 개발하고 타당성과 신뢰도를 검증하였다. Lee et al.[26]는 수정된 SRI반응 척도 중에 우울반응이 안전행동에 가장 높은 부정적인 관계임을 밝혀냈다. 따라서 본 연구는 설문의 간결성을 위해 스트레스 반응 척도(SRI)중에 우울요인 8문항을 스트레스 반응 대표 요인으로 연구목적에 맞게 재검증하여 사용하였다. 본 연구에서 신뢰도(Cronbach's α)는 .91로 나타났다.

5.3.4 안전동기 및 안전지식 측정도구

Kim et al.[20]은 안전분위기와 안전성과의 관계를 설명하기 위해 Griffin et al.[40]이 제안한 안전행동 모델에 사

* 5요인은 대체로 신경증, 외향성, 경험에 대한 개방성, 우호성, 성실성을 의미함[42, 44].

용한 안전지식, 안전동기, 순응행동, 참여행동의 문항들을 사용하였다. 본 연구는 선행연구에서 활용했던 척도를 연구 목적에 맞게 재검증하여 안전동기 4문항, 안전지식 4문항을 사용하였다. 본 연구에서 신뢰도(Cronbach's α)는 안전동기 .90, 안전지식 .90으로 나타났다.

6. 연구결과

6.1 주요 측정변인들 간의 상관관계 분석

안전행동과 각 독립변인들에 관한 평균, 표준편차, 그리고 상관분석을 실시한 결과를 Table 2에 제시한다. 이는 가설적 모형에 사용할 요인들을 상호 동등한 위치에서 변수들 상호 간의 변화의 방향과 정도를 규명하기 위함이다. 모든 요인들은 유의수준 $p < .01$ 에서 유의한 상관이 존재함을 알 수 있고, 설정된 요인 및 항목 간 관계가 자료와 부합됨을 알 수 있다.

성실성은 참여행동과의 상관관계 .495로 가장 높은 정적관계이며, 안전동기 .444, 안전지식 .433, 순응행동 .400순으로 나타났다. 우호성은 안전동기와의 상관관계 .293으로 가장 높은 정적인 관계로 나타났으며, 순응행동 .180, 안전지식 .160, 참여행동 .146순으로 높게 나타났다. 개방성 및 외향성은 안전지식과의 상관관계 .508로 가장 높은 정적인 관계를 나타냈으며, 참여행동 .442, 순응행동 .385, 안전동기 .336순으로 높게 나타났다. 스트레스반응은 참여행동간의 상관계수 $-.451$ 로 가장 높은 부정적인 관계를 나타냈고, 개방성 및 외향성간의 상관계수 $-.319$ 로 요인 중에 가장 낮은 부정적인 관계를 나타냈다.

6.2 경로 모형의 적합도 평가

건설 근로자의 개인적 특성과 안전행동 간의 인과 관계를 설명하기 위해 최종 경로모형의 적합도를 검증하기 위해 구조 방정식 모형 분석 결과 산출된 연구 모형의 경로 적합도 지수와 적합도 기준을 Table 3에 제시하였다.

상대 적합도지수 $TLI=.991$, $CFI=.997$ 이 산출되었고, 절대 적합도지수 $GFI=.992$, $AGFI=.970$, $RMSEA=.30$ 으로 각각 산출되었다. 카이제곱 값(X^2)= 12.190 , $X^2/df=1.354$ 로 표본의 크기에 민감한 카이제곱 값(X^2)도 적합하다고 판정되었으며, 본 연구의 모형은 현실을 반영하는 양호한 적합도를 가진 모형으로 판단된다.

Table 3. Goodness of Fit Index

	X^2	df	CM IN	P	Relative Fit Index		Absolute Fit Measures		
					TLI	CFI	GFI	AG FI	RM SEA
Model	12.19	9	1.35	.203	.991	.997	.992	.970	.030
Standard			<.2	>.05	>.9	>.9	>.9	>.9	<.1
			Fit	Fit	Fit	Fit	Fit	Fit	Fit

6.3 가설검정

본 연구의 최종 기각비(critical ratio)는 유의수준 .05를 기준으로 결정하였다. 건설 현장 근로자의 개인적 특성의 요인들에 따라 영향을 미치는 안전행동 간의 인과 관계를 분석하기 위해 사용된 구조적 경로 모형은 Figure 3과 같다.

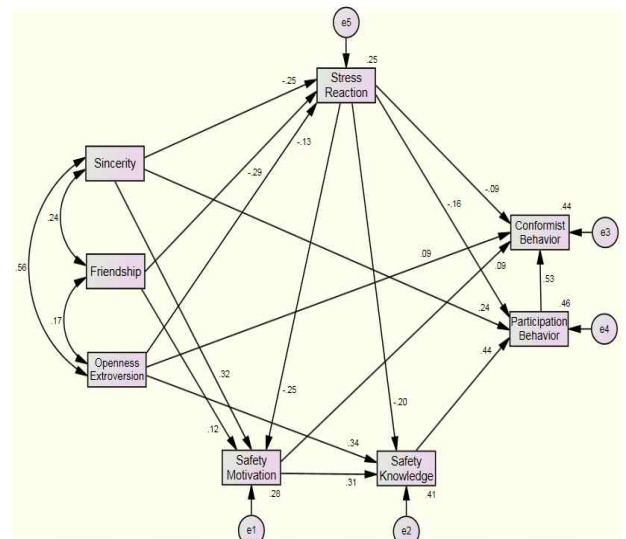


Figure 3. Model the Relationship between Personal Characteristics and Safety Behaviors

연구에서 산정한 23개의 가설 중 15개의 가설을 채택하였으며, 가설 검증한 결과는 Table 4에 제시된다.

연구문제 1의 개인성격 변인들의 참여행동과 순응행동에 대한 경로는 성실성만이 높을수록 참여행동에 통계적으로 유의미한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 개방성 및 외향성만이 높을수록 순응행동에 통계적으로 유의미한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

연구문제 2의 스트레스반응의 순응행동과 참여행동에 대한 경로는 순응행동과 참여행동 모두 높을수록 통계적으로 유의한 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 안전지식의 순응행동과 참여행동에 대한 경로는 안전지식이 높을수

록 참여행동에만 통계적으로 유의한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 안전동기의 순응행동과 참여행동에 대한 경로는 안전동기가 높을수록 순응행동에만 통계적으로 유의한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 4. Model for hypothesis tests and analysis results

hypoth esis	Path			Adopted
	Standardized Coefficient	S.E	C.R	
H1	Friendship->Participation Behavior Deleting Path			X
H1	Sincerity->Participation Behavior .243 .045 5.784***			O
H1	Openness, Extroversion->Participation Behavior Deleting Path			X
H2	Friendship->Conformist Behavior Deleting Path			X
H2	Sincerity->Conformist Behavior Deleting Path			X
H2	Openness,Extroversion->Conformist Behavior .092 .045 2.209**			O
H3	Stress->Conformist Behavior -.091 .040 -2.053**			O
H4	Stress->Participation Behavior -.164 .042 -3.858***			O
H5	knowledge->Conformist Behavior Deleting Path			X
H6	knowledge->Participation Behavior .436 .039 10.153***			O
H7	Motivation->Conformist Behavior .089 .043 2.075**			O
H8	Motivation->Participation Behavior Deleting Path			X
H9	Friendship->Stress -.291 .048 -6.487***			O
H9	Sincerity->Stress -.253 .057 -4.759***			O
H9	Openness,Extroversion->Stress -.127 .063 -2.420**			O
H10	Friendship->Knowledge Deleting Path			X
H10	Sincerity->Knowledge Deleting Path			X
H10	Openness,Extroversion->Knowledge .342 .054 8.305***			O
H11	Friendship->Motivation .124 .044 2.691**			O
H11	Sincerity->Motivation .317 .045 6.813***			O
H11	Openness, Extroversion->Motivation Deleting Path			X
H12	Stress->Knowledge -.202 .048 -4.638***			O
H13	Stress->Motivation -.245 .044 -5.036***			O
H14	Motivation->Knowledge .310 .052 7.220***			O

***p<.001, **p<.05

연구문제 3의 개인성격 변인들의 스트레스반응에 대한 경로는 개인성격 모두 스트레스 반응에 통계적으로 유의한 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 개인성격 변인들의 안전지식에 대한 경로는 개방성 및 외향성만이 안전지식에 통계적으로 유의한 정적인 영향을 미치며, 개인성격 변인들의 안전동기에 대한 경로는 우호성, 성실성이 안전동기에 통계적으로 유의한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

연구문제 4의 스트레스반응의 안전지식과 안전동기에 대한 경로는 스트레스반응이 높을수록 안전지식과 안전동기에 통계적으로 유의한 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구문제 5의 안전동기가 안전지식에 대한 경로는 통계적으로 유의한 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

6.4 직 · 간접효과

구조적 경로모형에서 요인들 간의 직접, 간접효과, 전체 효과(직접효과+간접효과)에 대하여 다음 Table 5에 제시하였다.

Table 5. Model for Direct and Indirect Effects

Path	Total Effect	Direct Effect	Indirect Effect
Participation Behavior-> Conformist behavior	.532	.532	
Knowledge->Participation Behavior	.436	.436	
Sincerity->Motivation	.380	.317	> .062
Openness, Extroversion-> Knowledge	.378	.342	> .035
Sincerity->Participation Behavior	.358	.243	> .115
Motivation->Participation Behavior	.315		.135
Motivation->Knowledge	.310	.310	
Sincerity->Conformist Behavior	.247		.247
knowledge->Conformist Behavior	.232		.232
Openness, Extroversion-> Conformist Behavior	.205	.092	< .113
Friendship->Motivation	.196	.124	> .071
Openness, Extroversion-> Participation Behavior	.185		.185
Sincerity->Knowledge	.169		.169
Motivation->Conformist Behavior	.161	.089	> .072
Friendship->Knowledge	.119		.119
Friendship->Participation Behavior	.100		.100
Friendship->Conformist Behavior	.097		.097
Openness, Extroversion->Motivation	.031		.031
Openness, Extroversion->Stress	-.127	-.127	
Stress->Motivation	-.245	-.245	
Sincerity->Stress	-.253	-.253	
Stress->Conformist Behavior	-.265	-.091	< -.174
Stress->Knowledge	-.278	-.202	> -.076
Stress->Participation Behavior	-.286	-.164	> -.121
Friendship->Stress	-.291	-.291	

직접효과는 정(+)적으로 참여행동→순응행동에 .532로 가장 높게 나타났으며, 안전지식→참여행동에 .436, 개방성 및 외향성→안전지식에 .342, 성실성→안전동기에 .317, 안전동기→안전지식에 .310순으로 크게 나타났으며, 부(-)적으로 우호성→스트레스반응에 -.291로 가장 높게 나타났다.

간접효과로는 정(+)적으로 성실성→순응행동에 .247로 가장 높게 나타났으며, 안전지식→순응행동에 .232, 개방성 및 외향성→참여행동에 .185, 성실성→안전지식에 .169, 안전동기→참여행동에 .135순으로 크게 나타났으며, 부(-)적으로 스트레스반응→순응행동에 -.174로 가장 높게 나타났다. 또한 작간접효과 모두 나타난 경로 중에 개방성 및 외향성→순응행동에 .021, 스트레스반응→순응행동에 -.083 더 간접효과가 높게 나타났다.

전체효과는 정(+)적으로 참여행동→순응행동에 .532로 가장 높게 나타났으며, 개방성 및 외향성→안전동기에 .031로 가장 낮게 나타났다. 부(-)적으로 우호성→스트레스반응에 -.291로 가장 높게 나타났으며, 개방성 및 외향성→스트레스반응에 -.127로 가장 낮게 나타났다.

따라서, 건설 근로자의 개인성격은 성실성(.243), 개방성 및 외향성(.205), 우호성(.100)순으로 안전행동에 직접적인 효과가 있다. 또 매개요인들인 안전지식(.232), 안전동기(.135), 스트레스반응(-.121)은 안전행동에 간접적인 효과를 준다. 이러한 결과는 건설 근로자의 개인특성과 안전행동 간의 관계를 설명하는데 있어서 개인성격이 안전행동에 영향을 주고, 매개요인인 안전지식이 중요한 역할을 하는 것으로 판단된다. 또한 스트레스는 안전행동에 직접적으로 영향을 주고 있으며, 안전지식이나 안전동기를 매개로 경유했을 때 영향을 받는 것으로 나타났다. 이처럼 개인성격은 직접적으로 안전행동에 영향을 미치면서 동시에 안전지식, 안전동기, 스트레스반응을 매개로 하여 안전행동에 간접적인 영향이 있다고 밝혀냈다.

6.5 분석결과

분석결과 첫째, 개인성격 중에 성실성이 참여행동에 직접적인 유의한 영향을 미치고, 개방성 및 외향성이 순응행동에 영향을 미친다는 사실이 발견되었다. 이는 개인성격 중에 신중하고 철저하고 계획적인 특징을 가질수록, 즉 성실성이 높을수록 자발적으로 참여하는 안전행동이 향상됨을 의미한다. 또한 사교적이고, 말이 많고, 활동적이며, 호기심

있고 상상력이 풍부한 성격일수록 직접적인 안전 관련 활동에 순응하는 안전행동이 향상됨을 의미한다. 반면에 우호성은 안전행동에 직접적인 영향을 미치지 못하지만 매개효과(안전동기, 안전지식, 스트레스반응)를 통해 간접적인 영향을 미친다는 사실이 규명되었다. 이처럼 본 연구는 개인성격이 모두 직·간접적으로 안전행동에 영향을 주고 있음을 입증한다. 이러한 결과로 볼 때, 건설 근로자의 개인적 특성을 모두 고려하여 사고의 직접적인 원인인 불안정한 행동을 인지시키고 개인적 특성에 따른 사고발생의 기여 인자들을 체계적으로 분석할 필요성을 시사한다.

둘째, 개인성격 모두가 스트레스반응에 부(-)정적인 영향을 줄 수 있으며, 스트레스 반응이 안전동기와 안전지식에 통계적으로 유의미한 부(-)정적인 영향을 미친다는 사실이 규명되었다. 이는 건설 근로자 모두 스트레스반응이 나타난 경우 불안행동을 할 수 있는 가능성이 큰 것으로 판단되며, 안전 관리자는 위험원에 노출되지 않도록 특별히 관리할 필요성을 시사한다. 또한 육체적 혹은 심리적으로 과도한 스트레스는 안전동기와 안전지식, 안전행동을 저하시키는 요인으로 확인되며 근로자 심리상담 프로그램, 근로자 고충상담소 등의 제도를 도입하여 애로사항을 수시로 파악할 필요성이 있음을 시사한다.

셋째, 개인성격 모두가 안전지식, 안전동기에 정(+)적으로 영향을 줄 수 있음이 규명되었고, 성격 중 성실성이 안전동기에 직접적인 영향이 가장 높았다. 또 개방성 및 외향성이 안전지식에 직접적인 영향이 가장 높았음을 나타냈다. 이는 개방성 및 외향성이 높을수록 안전동기와 안전지식이 높아진다는 것을 의미하며 현장마다의 조직적 동기를 유발시킬 수 있는 제도들이 마련되어야 한다. 또 안전에 대한 의식이나 전반적인 지식수준을 향상시킬 수 있는 개인별 혹은 직종별 맞춤형 안전교육을 강화시킬 필요가 있음을 시사한다. 이외에도 ‘안전동기→안전지식’, ‘안전지식→순응행동’, ‘안전지식→참여행동’ 등의 정(+)적으로 영향을 줄 수 있음이 규명되었다. 이는 기존의 선행연구들의 결과를 재확인하였다.

7. 결론 및 한계점

본 연구는 개인적 특성과 안전행동 간의 인과관계에 대한 경로모형을 통해 직접적인 영향뿐 아니라 간접적인 영향 요

인까지 분석함으로써 근로자의 개인적 특성과 안전행동 전반에 걸쳐 통합적인 관계를 규명하는 이론적인 토대를 제공한다. 즉, 근로자의 단순한 개인성격 측면의 문제가 아니라 안전행동에 대한 개인특성들이 서로 맞물려 있음을 알 수 있다. 본 연구 바탕으로 재해에 직접적인 영향을 받는 근로자의 개인적 특성이 안전행동과 안전의식 향상 및 안전 불감증 해소에 기여할 것으로 사료된다. 또한, 본 연구를 종합하여 건설 근로자 성격별, 개인지적수준 및 동기부여를 통해 맞춤형 교육자료에 활용될 수 있다. 현장 관리자 관점에서 현장 인적관리에 개인특성을 추가하여 분석함으로써 안전 교육 및 관리 시 응용이 가능할 것이고 근로자 안전관리의 어려움을 극복하는데 이론적 기반을 제공할 것이다.

연구 결과에도 불구하고 본 연구는 다음의 몇 가지 한계점을 지닌다. 첫째, 직종별 특성과 조직적 특성에 따른 차이점을 고려하지 않았다. 이는 시간적 흐름에 따른 추적이 불가능하였기 때문이다. 둘째, 모집단이 대구경북지역의 건설 현장으로 제한된 특정 지역중심의 표본수집이 이루어졌기 때문에 연구결과의 일반화에 한계가 있다. 셋째, 타당성, 신뢰성 및 매개효과 검증을 전제로 요인의 측정과 분석이 이루어졌지만, 본 연구의 측정 데이터가 근로자들에 설문답안을 사용한 자기인지 척도를 중심으로 이루어졌기 때문에 여전히 타당성과 신뢰성에 대한 문제가 여전히 남아있다.

따라서 향후 연구는 직종별로 구분하고 개인적 특성과 조직적 특성을 고려하여 안전행동에 관한 요인들 간의 인과관계 경로모형을 개발하는 것이 필요하다. 또한 자기인지 척도를 중심으로 하는 설문지 자료만 사용하는 것이 아니라 근로자를 관찰하거나 면담상담을 통한 장시간에 걸친 측정기법을 도입하여 보다 객관화된 데이터수집 기법의 개발 및 적용이 추천된다.

요 약

본 논문은 건설현장에서 사고의 주체인 근로자의 개인적 특성과 안전행동에 대한 인과관계 규명 및 작간접적인 영향력을 분석하는 것에 목적이 있다. 이를 위해 선행연구를 통해 개인적 특성 관련 변인들을 선출하고 ‘개인적 특성-안전행동’에 대한 이론 모형을 구안하였다. 모형 검증을 위해 대구경북 건설현장의 근로자 399명을 대상으로 설문조

사를 실행하고, SPSS 18.0과 AMOS 18.0을 활용하여 탐색적 요인분석, 신뢰도분석, 구조분석을 실시하였다. 작간접효과를 분석하기 위해 적합도 지수와 매개효과 검증을 실시하였다. 본 연구의 결과는 개인성격 중 ‘성실성’과 ‘개방성 및 외향성’이 안전행동에 직접적인 영향을 미치면서 동시에 ‘스트레스반응’, ‘안전동기’, ‘안전지식’을 매개로 안전행동에 간접적인 영향을 미친다는 것을 확인하였다.

키워드 : 구조방정식, 건설재해, 개인특성, 안전행동

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (No. 2012R1A1A2042752).

References

1. Ye TG. Reasoning Model of the Case-Based Construction Safety Management System [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Seoul National University; 1998. 111 p.
2. Kim JW, Kim YH, Kim JH, KimJJ, editors. A Study on the Methods of Reducing the Safety Accident through Pattern Analysis of Construction Disasters. Proceedings of the 19th J of the Korea Institute of Building Construction, 2010 Nov;10(2): 137-40.
3. Lee JB, RO MR, Go SS. The Property of Building Construction Accident According to the Analysis of Building Accident Cases. Journal of the Korean Society of Safety. 2004 Sep; 19(3):101-7.
4. Jung JH. The Effect of Individual Characteristics and Organizational Characteristics on Safety-unsafety behavior [master's thesis]. [Gyeonggi (Korea)]: Catholic University; 2010. 73 p.
5. Jang WJ. A study on the establishment of Engine Room Resource Management system based on requirements of STCW convention and ISO 9000 Family [master's thesis]. [Busan (Korea)]: Korea Maritime University; 2010. 89 p.
6. Jung JW. The Case of Railroad Officials Accident Involvement : The Role of Personality in Predicting Safety Performance.

- The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology. 2000 May;13(1):41-60.
7. Ju YJ. Occupational Distribution of Job Stress in Korea, The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2003 Dec;15(4):422-35.
 8. Chung NK, Kim H. An Empirical Study on the Safety Climate and Workers Safe Work Behavior in Semiconductor Industry Related Work Site in Korea, The Korean Society of Safety, 2008 Apr;23(2):57-64.
 9. Seong TJ. Easy-to-understand statistical analysis using SPSS/AMOS. 1st ed. Seoul: Hakjisa, 2011. 430 p.
 10. Kim GS. AMOS 18.0 Structural Equation Modeling analysis. 1st ed. Seoul: Hannarae-Academy; 2010. 663 p.
 11. Suh HY. The Effect of Personality Characteristics and Job Characteristics on Safety-unsafety behavior [master's thesis]. [Gyeonggi (Korea)]: Catholic University; 2010. 56 p.
 12. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. 2nd ed. Lee HS, KIM SJ, Jeon SH, translators. Seoul: Hakjisa; 2010. 477 p.
 13. Hong SH. The Criteria for Selecting Appropriate Fit Indices in Structural Equation Modeling and Their Rationales, The Korean Journal of Clinical Psychology. 2000 Jan;19(1): 66-71.
 14. Moon SB, with AMOS17.0 = Basic concepts and applications of structural equation modeling. Seoul: Hakjisa, 2009. 724 p.
 15. An SJ, Song SH. Integrated Safety Risk Management System on Construction Site Using System Approach, Korea Safety Management & Science, 2010 Sep;12(3):1-11.
 16. Lee HD. Analysis of construction workers through a survey study on improving safety awareness [master's thesis]. [Daegu (Korea)]: Yeungnam University; 2011. 78 p.
 17. Han TY. Job stress and Psychosocial Stress level of Dental technicians [master's thesis]. [Gyeonggi (Korea)]: Dankook University; 2009. 80 p.
 18. KIM EJ. A Study on the Safety Education Method in Consideration of Construction Worker's Individual Characteristics, Journal of the Architectural Institute of Korea, 2011 Dec;13(4):305-14.
 19. Han JW. Linking organizational safety culture and individual safety attitude and motivation to pilot safety behavior : a multi-level analysis of the Republic of Korea Air Force air units and pilots [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Yonsei University; 2009. 43 p.
 20. Kim KS, Park YS. The Effects of Safety Climate on Safety Behavior and Accidents, The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology. 2002 May;15(1):19-39.
 21. Moon GR. (A) study of safety behavior dimension [master's thesis]. [Gyeonggi (Korea)]: Catholic University; 2009. 60 p.
 22. Lee WY. The Interacting Effects of Cognitive Failure, Consciousness and Job Stress on Safety Behavior and Accidents, The Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology. 2006 Aug;19(3):475-97.
 23. Lee HC, Yeo SK, Go SS. A Study on the Improving Safety Management by analyzing Safety Consciousness of Construction Labors, The Korea Institute of Building Construction, 2009 Jun;9(3):51-8.
 24. Yi KJ. Construction Worker's Occupational Risk of On-Site Travelling Activities, The Korean Journal of Construction Engineering and Management, 2005 Jun;6(3):120-7.
 25. Kim JT. The Study for Factors Influencing Construction Worker's Safety Consciousness [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Soongsil University; 2010. 69 p.
 26. Lee JH, Moon KS, O SJ. The Effects of Stress Response on Safety Behavior : Moderating Effect of Safety Climate, Korea Safety Management & Science, 2010 Dec;12(4):31-9.
 27. An GY, Park NG, Jeon YS. The relationship among safety motivation, antecedents and employee safety participation in SME, The Korean Association of Small Business Studies, 2003 Dec;25(4):257-80.
 28. Son YS. The Relationships among Job Stressors, Stress Responses, and Industrial Accident and Illness [dissertation]. [Kangwon (Korea)]: Sangji University; 2008. 160 p.
 29. Lee SY. Effect of Job Stress on Industrial Accidents-Centrally on the Construction and Manufacturing Workers [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Dongguk University; 2011. 59 p.
 30. Jeon JM. A study on the industry safety awareness of construction workers [master's thesis]. [Daegu (Korea)]: Yeungnam University; 2002. 58 p.
 31. Woo JM. (The) development of job stress model and management program based on cognitive-behavioral intervention [dissertation]. [Chungbuk (Korea)]: Chungbuk National University; 2005. 209 p.
 32. Choi SM, Kang TY, Woo JM. Development and Validation of a Modified form of the Stress Response Inventory for Workers, Journal of the Korean Neuropsychiatric Association, 2006 Nov;45(6):541-53.
 33. Go KB, Park JG, Kim CH. Development of the Stress

- Response Inventory. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, 2000 Jul;39(4):707–19.
34. Oliver A, Alistar C, Sue C. The effects of organizational and individual factor on occupational accidents. *Journal of occupational and organization psycholog*. 2002 Dec;75(4):473–88.
35. Perlin LA, John OP. *Personality: Theory and Research* 7th ed. New York: John Wiley. 1997. 578 p.
36. Fernandez Seara JL. Psychology of the automobile driver: Personality factors of drivers with multiple accidents., *Revista De Psicologia Generalmente Aplicada*. 1978 Apr;33(151):217–28.
37. Shin DP. The structural analysis between safety factors having an effect on the construction worker's behavior [master's thesis]. [Daegu (Korea)]: Kyungpook University; 2012. 52 p.
38. Lajunen T. Personality and accident liability: Are extraversion, neuroticism and psychoticism related to traffic and occupational fatalities. *Personality and Individual Differences*. 2001 Dec;31(8):1365–73.
39. Dester WS, Blockley DI. Safety-behavior and culture in construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 1995 Jan;2(1):17–26.
40. Griffin MA, Neal A. Perceptions of Safety at Work: A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation. *Journal of Occupational Psychology*. 2000 Jan;5(3):347–58.
41. Cellar DF, Nelson ZC, Yorke CM Bauer C. The Five-Factor Model and Safety in the Workplace: Investigating the Relationships Between Personality and Accident Involvement. *Journal of Prevention & Intervention in the community*. 2001 Jul;22(1):43–52.
42. Goldberg LR. Language and individual differences: The search for universals in personality lexicons. *Review of Personality and social psychology*. 1981 Jan;2(1):141–65.
43. Wallace JC. Workplace Safety Performance: Conscientiousness, Cognitive Failure, and Their Interaction. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2003 Oct;8(4):316–27.
44. Norman WT. Toward an adequate taxonomy of personality attributes: Replicated factor structure in peer nomination personality ratings. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1963 Jun;66(6):574–83.
45. An YS. Study on the Analysis of Present Situation and Improvement Direction of Construction Safety Empirical Education. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2008 Aug;8(4):95–103.