

# 스마트 건설안전기술 도입으로 인한 안전관리자의 역할 스트레스 영향 요인에 관한 연구

소한섭\* · 설문수\* · 맹인영\* · 박교식\*\* · 박종근\*\*\*\*†

## A Study on the Factors Effecting the Role Stress of Safety Managers due to the Introduction of Smart Construction Safety Technology

Hansub So\* · Mun-Su Seol\* · Inyoung Maeng\* · Kyoshik Park\*\* · Jongkeun Park\*\*\*\*†

### †Corresponding Author

Jongkeun Park  
Tel : +82-42-670-9732  
E-mail : jkpark@hit.ac.kr

Received : July 6, 2021  
Revised : July 11, 2021  
Accepted : August 2, 2021

**Abstract** : The purpose of this paper is to verify if safety managers must bear stress from additional tasks when managing smart safety technology applications on construction sites. We conducted a survey of 133 safety managers who had experienced managing both safety management and smart safety technology applications at construction sites, and used the SPSS Statistics 25 and AMOS 22 programs to analyze the survey's logicity and the data that we collected. We found that the work burden caused by assuming additional tasks to manage smart safety technology applications affected the stress that safety managers experience when working at construction sites. The stress caused by an increased work burden led construction site safety managers to feel dissatisfied with their jobs. This finding indicates that both on the original job and on additional tasks are entirely mediated. Based on this finding, I suggest that the South Korean government should establish smart safety technology applications, thus reducing the work burden and increasing the job satisfaction for construction site safety managers.

Copyright©2021 by The Korean Society of Safety All right reserved.

**Key Words** : role stress, job satisfaction, smart safety technology, construction industry safety manager

## 1. 서론

최근 정부의 산재예방 정책 강화에도 불구하고 건설업의 산업재해가 높은 실정이다. 실제 고용노동부 2020년 산업재해 통계에 따르면, 전체 사고 사망자 수 882명중 건설업의 사고 사망자가 51.9%(458명)로 그 비중이 가장 높아서 매우 심각한 수준임을 보여주고 있다<sup>1)</sup>. 산업재해가 발생할 때마다 개인의 생명뿐만 아니라 작업 중지 등으로 인한 사업주의 경영손실도 크다. 이러한 손실을 방지하고, 건설현장의 위험요소를 사전에 인지하고 제거할 수 있도록 국내 공공 발주현

장 및 일부 대기업 건설사 등을 중심으로 건설현장에 정보통신기술(ICT)을 기반으로 하는 스마트 안전기술을 시범 도입하고 현장 적용성에 관한 연구도 진행 중이다.

스마트 안전기술은 국토교통부가 건설근로자의 고령화와 근로시간 단축, 정체되고 있는 건설업 재해율 등 고질적인 건설안전 문제를 해결하며, 설계·시공·유지관리 전 건설 단계에서의 스마트 건설기술의 활성화를 위해 2025년까지 스마트 건설기술 활용기반을 구축하고, 2030년까지 건설자동화 완성을 목표로 ‘스마트 건설기술 로드맵(18.10월)을 수립·발표하였다<sup>2)</sup>.

\*송실대학교 안전·보건융합공학과 박사과정 (Department of Safety and Health Convergence Engineering, Soongsil University)

\*\*송실대학교 안전·보건융합공학과 교수 (Department of Safety and Health Convergence Engineering, Soongsil University)

\*\*\*대전보건대학교 재난건설안전과 교수 (Department of Disaster Construction Safety, Daejeon Health Institute of Technology)

또한, 국토교통부는 「공공공사 추락사고 방지에 관한 지침」(19.4월)에 따라 스마트 안전장비 도입을 의무화하였으며, 「건설기술진흥법 시행규칙」개정을 통해 민간공사도 스마트 안전장비를 사용하는 경우 발주자가 비용을 지급하도록 근거를 마련하였다.

고용노동부에서는 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준에 위험 알리미 시스템, 건설업 안전관리시스템, CCTV 설치 및 운영비용 등을 사용하도록 하고 있다.

이처럼 스마트 안전기술이 다양하게 제시되고 있으나, 스마트 안전기술 업무 도입과 적용이 제도화 되지 못하고 있는 실정이다. 특히 국내에서 건설 시공 중 관련 있는 건설안전 제도는 크게 「건설기술진흥법」과 「산업안전보건법」으로 구분되는데 두 법 모두 안전이라는 용어가 포함되어 있어 스마트 안전과 관련하여 현장에서는 혼란을 일으킬 수 있다<sup>3)</sup>.

공공기관 발주공사 현장에서는 「건설기술진흥법」 개정으로 CCTV, AI 안전관제, IoT 등 스마트 안전기술 도입을 본격화하고 있다. 하지만, 스마트 안전기술 시스템을 유지관리 운영하는 주체가 명확하지 않아서 실무현장에서 역할에 대한 혼선을 초래하고 있다. 즉, 발주청(건설사업관리단)에서는 스마트 안전기술을 운영할 수 있는 관리감독자 지정이나 전문가의 투입보다는 안전관리자에게 역할을 담당하도록 하는 등 건설안전실무자협의회(CSMA)를 통해서 문제점이 제기되고 있다.

산업안전보건법상 선임된 안전관리자에게 건설기술진흥법상의 스마트 안전기술이라는 새로운 업무가 부여됨에 따라, 역할부담의 문제가 발생하고 있다. 역할에 대한 스트레스는 직무 만족과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나고 있으며<sup>4)</sup> 건설업의 산업재해 예방업무를 담당하고 있는 안전관리자의 역할 스트레스와 직무 만족은 실제 안전관리자 개인의 업무향상과 환경, 처우 등과 밀접한 관계가 있으므로 지속적인 조사를 통해서 제도변경 등의 노력이 필요하다. 선행연구에 따르면 본인의 주된 업무가 아닌 또 다른 업무를 병행할 시 역할 스트레스나 소진과도 밀접한 관련이 있음이 밝혀졌다<sup>5)</sup>.

본 연구에서 건설업에 종사하는 안전관리자의 스마트 안전기술에 대한 업무부담과 역할 스트레스, 직무 만족의 관련성을 파악함으로써 건설현장 스마트 안전기술의 정착을 위해 안전관리자의 역할 스트레스를 해소하기 위한 제안을 하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 건설업 스마트 안전기술 적용현황

최근 국내 건설산업의 고령화, 숙련된 건설근로자의

감소 및 주 52시간제에 따른 근로시간 단축 등의 사회적 흐름에 의해서 건설산업의 변화가 요구되고 있다. 국내 건설산업의 경우 타 산업에 대비해서 2배 이상 높은 업무상 사망 재해가 발생하고 있으며, 사람에 의한 안전보건관리 한계점을 보완하고 현장 적용성을 높이기 위한 대안으로 스마트 안전기술 도입이 증대되고 있다.

현재 국내 건설 스마트 안전기술은 IOT, BIM, 드론, ICT(Information & Communication Technology) 기반 현장관리 기술 등이 활용되고 있다. 국토교통부는 ‘스마트 건설기술 로드맵’ 수립·발표(2018.10) 이후 건설기술진흥법 개정으로 일부 공공기관 발주자에서 스마트 안전장비 적용을 확대하고 있다. 또한, 스마트 건설 핵심기술 상용화 실현을 위한 ‘스마트 건설기술 개발사업’ 통해 건설장비 자동화 및 관제기술, 도로구조물 스마트 건설기술, 스마트 안전 통합관제기술, 디지털 플랫폼 및 테스트베드 등 총 4개 중점분야 12개 세부과제로 연구를 진행하고 있다.

한국산업안전보건공단은 미래기술원을 통해서 스마트 건설안전기술 분석 보급기반을 조성하기 위한 연구를 시행하고 있다.

민간건설사에서는 ICT 자회사와 스마트 기술 전담 조직을 두고 있는 대형건설사 위주로 BIM, 드론, 가상현실, 증강현실, QR코드(Quick Response Code), 점검로봇, 지능형 CCTV 등의 스마트 안전기술이 도입되어 활용되거나 시범 적용되고 있다.

스마트 안전기술들은 현재도 연구개발 중으로 전면적으로 활용이 어렵지만, 일부 공공기관과 대형건설사 등에서는 활용 방안을 적극적으로 모색하며 현장 적용성에 관한 연구 및 개발을 진행 중이다.

대형건설사와 달리 중견·중소 건설사에서는 스마트 안전기술 시스템 도입을 위한 초기 투자비용(예산)에 대한 부담이 증가하고 있고 이를 관리할 수 있는 전담조직 또한 갖추지 못한 실정이다. 따라서, 사고 사망 비중이 높은 중·소규모 건설현장에 실용적으로 도입할 수 있는 스마트 안전기술 시스템의 선별 및 구축에 대한 지속적 연구가 필요하다.

건설기술 인력의 고령화 및 감소 추세에 따라서 다양한 공종의 관리 감독 한계 및 부재로 인한 산업재해를 예방하기 위한 대안으로서 스마트 안전기술에 대한 기술확대 및 보편화 필요성은 매우 크다고 볼 수 있다.

### 2.2 선행연구 고찰

근로자의 역할 스트레스는 직무만족도와 밀접한 관련이 있다. 이들의 관계는 건설업계뿐만 아니라 모든

직종의 직무에서 동일하게 나타난다. 먼저 김양호와 임선영은 요양보호사의 역할 스트레스 수준이 높을수록 직무만족도가 감소함을 확인하였다<sup>6)</sup>. 하동현, 김정선의 연구에 따르면 역할 스트레스는 직무 만족뿐만 아니라 조직몰입을 감소시키고 이직 의도를 증가시키는 것으로 나타났다<sup>7)</sup>.

소한섭, 오기택, 박종근은 건설현장 안전관리자의 직무 스트레스 요인이 직무 만족과 조직몰입에 미치는 영향 분석에서 안전관리자는 직무 스트레스와 별개로 직무에 대한 애착과 흥미도가 높고, 자부심과 성취감도 높은 것으로 나타났다. 또한, 조직몰입은 떨어지는 것으로 분석되어, 조직적 차원에서 건설업 안전관리자에 대한 근무여건 개선의 필요성을 주장하였다<sup>8)</sup>.

박용훈과 백종배는 조직 구성원들의 직무만족도가 높을수록 기능오류, 규칙오류, 지식오류, 행동오류가 낮아지고, 스트레스가 높을수록 규칙오류와 지식오류, 행동오류, 인적오류가 높아짐을 확인했다<sup>9)</sup>.

다양한 산업별, 직종별 근로자나 관리자의 직무, 역할 스트레스 연구를 통한 그들의 스트레스 해소방안에 대한 연구는 많이 진행되었으나, 건설업 안전관리자에 대한 스트레스 해결 방안에 관한 연구는 부족한 실정이다.

적정 수준의 스트레스는 작업자의 근무 의욕을 북돋우고 작업속도를 증진 시키는 기능이 있어 긍정적 효과도 있다고 알려져 있다<sup>10)</sup>. 하지만 과도한 스트레스는 업무 수행도와 조직몰입을 낮추는 등 부정적 요소를 수반하기 때문에 스트레스를 낮추기 위해서 실태 조사를 통해 제도 개선 방안이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 「건설기술진흥법」에 의한 공공건설현장에서 건설업 스마트 안전기술 업무를 경험했거나 현재 병행하고 있는 안전관리자를 조사 대상으로 건설업 안전관리자의 스마트 안전기술 업무부담과 직무만족도의 관계에서 역할 스트레스의 매개 효과를 검증하기 위해 설문을 수행하고자 한다.

### 3. 연구모형 설계

#### 3.1 설문의 개요

정부 공공기관 주도 건설현장의 스마트 안전기술 도입의 활성화에 따라서 건설업의 산업재해 예방 업무를 담당하는 안전관리자의 새로운 업무에 대한 역할 스트레스, 직무 만족의 관련성을 확인함으로써 건설현장 스마트 안전기술의 정착을 위해 안전관리자 스트레스 해소를 위한 연구를 하고자 설문을 수행 하였다.

실증을 분석하기 위한 가설을 설정하고, 연구모형을

제시하였으며 이를 검증하기 위해 설문 문항을 구성하였다. 건설업 스마트 안전기술 업무를 경험했거나 현재 병행하고 있는 안전관리자 총 133명을 분석 대상으로 하였다. 설문조사는 2021년 4월 1개월간 전국적 편의 표집을 통하여 이루어졌으며, 수집된 자료는 SPSS 25ver과 AMOS 22ver을 통해 분석하였다. 수집된 자료를 토대로 설문항목의 타당성 및 신뢰도를 분석한 후 구조방정식 모델 분석을 하였으며, 연구가설을 검증하고, 그 결과를 도출하였다.

#### 3.2 연구가설 및 통계분석 방법

안전관리자의 스마트 안전기술 업무부담과 역할 스트레스, 직무만족도와 매개 효과 영향에 대한 실증적 분석을 위하여 다음과 같이 가설을 설정하였다.

첫째, 스마트 안전기술 업무부담은 역할 스트레스에 정적(+) 영향을 미칠 것이다.

둘째, 스마트 안전기술 업무부담은 직무만족도에 부적(-) 영향을 미칠 것이다.

셋째, 역할 스트레스는 직무만족도에 부적(-) 영향을 미칠 것이다.

넷째, 스마트 안전기술 업무부담과 직무만족도의 관계에서 역할 스트레스의 매개 효과가 있을 것이다.

본 연구의 가설검증을 위해서 다음의 순서로 분석을 진행하였다. 첫째, 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 통해 척도의 타당성과 신뢰성을 확인하였다. 둘째, 기술통계 분석을 통해 인구학적 특성 및 주요변수의 특성을 확인하였고 주요변수 간 상관관계를 확인하기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다. 셋째, 주요변수 간 인과관계 및 매개 효과를 확인하기 위해 경로 분석하였고, 매개 효과는 Bootstrapping test를 통해 검증하였다. 모든 과정은 SPSS 25ver과 AMOS 22ver을 통해 분석하였다. 상관관계 분석을 위한 연구모형은 Fig. 1과 같다.

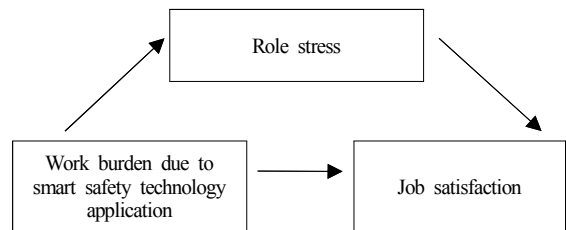


Fig. 1. Research model building.

#### 3.3 설문의 예비항목

본 연구의 설문을 위해서 건설현장에서 스마트 안전기술 업무를 경험해본 안전관리자를 대상으로 전국적

편의 표집 설문을 진행하였다.

스마트 안전기술 업무부담은 건설업 안전관리자 중 사자 중 스마트 안전기술 경험이 있는지에 대한 문항에 ‘그렇다’라고 응답한 사람들을 대상으로 ‘스마트 안전기술 업무에 대한 부담은 어느 정도입니까?’라는 질문에 대해 ‘전혀 부담되지 않는다’, ‘부담되지 않는다’, ‘보통이다’, ‘부담된다’, ‘매우 부담된다’의 5점 Likert 척도로 측정하였다. 점수가 높을수록 업무 부담수준이 높은 것으로 측정하였다.

역할 스트레스는 역할갈등, 역할 모호, 역할 과부하의 하위요인으로 구성된 척도를 활용하였다. 역할갈등과 역할 모호는 이성희<sup>11)</sup>, 송기숙<sup>12)</sup>의 연구에서 활용된 척도이며, 역할 과부하는 김성민의 연구에서 활용되었다<sup>13)</sup>. 박성원, 김상호는 이러한 세 요인을 종합하여 역할 스트레스라는 개념으로 호텔관리자의 역할 스트레스를 측정하였고<sup>14)</sup>, 본 연구는 이 연구에서 활용된 척도를 건설업 안전관리자 설문문에 맞게 수정 보완하여 사용하였다. 점수는 5점 Likert 척도로 구성하였고, 모든 문항을 평균 계산하여 점수가 높을수록 역할 스트레스가 높은 것으로 판단하였다.

직무만족도는 Brayfield & Rothe가 개발한 척도의 네 개 문항을 활용하였고<sup>15)</sup>, ‘지금 나는 내 현재 업무에 상당히 만족하고 있다’, ‘지금 이 순간 나는 내 일에 대해 열정적이다’ 등의 문항으로 구성되어 있다. 5점 Likert 척도로 구성하였고, 4개 문항의 점수를 평균으로 점수가 높을수록 직무만족도가 높은 것으로 판단하였다.

### 3.4 설문항목 타당성 및 신뢰성 분석

본 연구는 척도의 타당성 및 신뢰성을 확인하기 위해 탐색적요인분석(Varimax)과 Cronbach's a값을 분석하였고, 요인분석은 요인부하량 0.4를 기준으로, Cronbach's a값은 0.6을 기준으로 척도의 타당성, 신뢰성을 확인하였다.

역할 스트레스의 경우 KMO 측도는 0.880, Bartlett의 구형성 검증 결과 카이제곱값이 유의하여( $\chi^2=695.272^{***}$ ) 모형이 적합하였다. 타당도를 저해하는 문항을 제거하여 최종적으로 8문항으로 진행하였으며 요인을 구분한 결과는 다음 Table 1과 같다. Cronbach's a값을 도출한 결과, 모든 하위요인이 0.6을 넘었고, 8개 모든 항목의 a값은 0.860으로 나타나 신뢰도가 양호함을 확인하였다.

직무만족도는 4개의 항목으로 요인분석 하였다. 요인분석 결과, KMO 측도는 0.745로 나타났으며, Bartlett의 구형성 검증 결과 카이제곱값이 유의하여 ( $\chi^2=338.432^{***}$ ), 요인분석 모형은 적합한 것으로 판단되었

Table 1. Factor analysis result among role stress

items	Factor		
	Role conflict	Role ambiguity	Role overload
Q 1	0.713	0.386	0.183
Q 2	0.829	0.103	0.314
Q 5	0.376	0.725	0.039
Q 6	0.077	0.808	0.274
Q 7	0.182	0.699	0.406
Q 8	0.273	0.396	0.664
Q 11	0.240	0.181	0.805
Q 12	0.150	0.161	0.845
Eigen value	2.176	2.042	1.531
% of Variance	27.195	25.520	19.137
Cumulative %	27.195	52.715	71.852

Table 2. Factor analysis result for job satisfaction

items	Factor
	1
Q 1	0.736
Q 2	0.888
Q 3	0.865
Q 4	0.660
Eigen value	2.514
% of Variance	62.858
Cumulative %	62.858

다. 직무만족도는 한 요인으로 구성되었고, 결과는 Table 2와 같다. 신뢰도를 분석한 결과 Cronbach's a값이 0.799로 나타나 신뢰도가 양호함을 확인하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 설문조사

본 연구를 위해서 「건설기술진흥법」에 의한 공공기관 발주공사 현장(발주청 : 인천국제공항공사, LH, 국가철도공단, 한국도로공사, 한국지역난방공사등)에서 건설업 스마트 안전기술 업무를 경험했거나 현재 병행하고 있는 안전관리자 133명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 연구대상의 일반적 특성은 Table 3과 같다.

정규직(51.9%)이 비정규직(48.1%)보다 많은 이유는 공공공사 입찰 시 종합심사제에 의해서 5년 이상 동일공종 경력을 가진 정규직으로 입찰하도록 규정되어 있기 때문으로 정규직의 설문이 많은 것으로 보인다. 스마트 안전기술을 적용하고 있는 사업 분야는 건축현장 48.1%, 토목현장 42.9%, 플랜트 9%로 건축현장이 가장 높게 나타났으며, 공사 규모로는 150억 미만 4.5%, 150

**Table 3.** General characteristics of the study object

Characteristics	Categories	Fequency (person)	Percentage (%)
Age group	20S	2	1.5
	30S	20	15.0
	40S	66	49.6
	50S	42	31.6
	60S	3	2.3
Level of education	High school	3	2.3
	2-year college	29	21.8
	4-year college	90	67.7
	Graduate school or above	11	8.3
Employment type	Rmanent worker	69	51.9
	Contract worker	64	48.1
Work experience	5 year or less	19	14.3
	5~10 years	21	15.8
	10~15 years	27	20.3
	15~20 years	30	22.6
	20 years or more	36	27.1
Construction business type	Construction work	64	48.1
	Civil works	57	42.9
	Plant construction	12	9
Construction order scale	₩150 billion or less	6	4.5
	₩150 billion or above ~ 800 billion or less	50	37.6
	₩800 billion or above	77	57.9
Total		133	100.0

억 이상~800억 미만 37.6%, 800억 이상 57.9%로 공사 발주 규모별로 다양하게 스마트 안전기술이 적용되고 있음을 알 수 있었다.

## 4.2 기술통계 및 상관분석

### 4.4.1 기술통계

본 연구에서 측정한 연구 변인의 수준을 파악하기 위해 평균과 표준편차를 산출하였고 결과는 Table 4과 같다. 분석결과 스마트안전 업무부담의 평균은 3.40, 역할스트레스의 평균은 3.48, 직무만족도의 평균은 3.32이었고, 왜도와 첨도가 1을 넘지 않는 수준이어서 정규분포의 문제는 없는 것을 확인하였다.

**Table 4.** Descriptive statistics

Variables	Min	Max	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
Work burden due to smart safety technology application	1	5	3.40	1.07	-0.293	-0.388
Role stress	2.00	5.00	3.48	0.70	-0.107	-0.698
Job satisfaction	1.25	5.00	3.32	0.77	0.042	-0.221

### 4.4.2 상관분석

본 연구에서 활용하는 주요변수 간 상관관계를 분석한 결과는 다음 Table 5와 같다. 스마트 안전업무에 대한 부담은 역할 스트레로 유의한 정적(+) 상관관계를 보였고( $r=0.242$ ,  $p<0.01$ ), 직무만족도와는 유의한 관계가 없었다. 그리고 역할 스트레스는 직무만족도와 부적(-)으로 유의한 상관관계를 보였다( $r=-0.270$ ,  $p<0.01$ ).

**Table 5.** Correlation analysis among key factor

Variables	Work burden due to smart safety technology application	Role stress	Job satisfaction
Work burden due to smart safety technology application	1		
Role stress	0.242**	1	
Job satisfaction	-0.065	-0.270**	1

\*\*  $p<0.01$

## 4.3 매개효과 검증

스마트 안전기술 업무를 경험한 사람들의 업무부담과 직무만족도의 관계에서 역할 스트레스의 매개효과를 확인하기 위해 AMOS를 활용한 경로 분석을 하였다. 모형적합도를 확인한 결과 자유도(df)가 0인 포화 모형으로 나타나 모형이 적합한 것을 확인하였다. 인과관계를 분석한 Table 6을 살펴보면, 업무부담은 역할 스트레스에 정적으로 유의한 영향을( $b=0.242$ ,  $p<0.01$ ), 역할 스트레스는 직무 만족에 부적으로 유의한 영향을( $b=-0.27$ ,  $p<0.01$ ) 미치는 것으로 나타났다. 즉, 업무부담이 높을수록 역할 스트레스는 증가하고, 역할 스트레스가 높을수록 직무만족도는 떨어지는 것을 확인하였다.

스마트 안전기술 업무부담이 역할 스트레스를 매개로 직무 만족에 영향을 미치는지를 확인하기 위해 Bootstrapping test를 실시하였고, Table 7과 같이 분석 결과 매개 효과가 통계적으로 유의하였다( $p<0.01$ ). 즉, 스마트안전 업무부담은 역할 스트레스를 높임으로써, 직무 만족을 떨어뜨리는 역할을 하는 것으로 나타났다.

**Table 6.** The relationship among work burden due to smart safety technology application, role stress, and job satisfaction

Path	B	SE	beta	C.R
Work burden → Role stress	0.158	w0.055	0.242	2.869**
Work burden → job satisfaction	0	0.062	0	0.005
Job satisfaction → work burden	-0.295	0.095	-0.27	-3.122**

\*\*  $p<0.01$

Table 7. The verification among mediation effect

Work burden due to smart safety technology application → job satisfaction	Estimate	95% C.I		P
		Lower	Upper	
Total effect	-0.065	-0.243	0.126	0.510
Direct effect	0.000	-0.181	0.179	0.996
Indirect effect	-0.065**	-0.145	-0.015	0.007

\*\* p<0.01

따라서, 구조방정식 모형을 통한 연구 가설의 검증 결과는 Fig. 2와 같다.

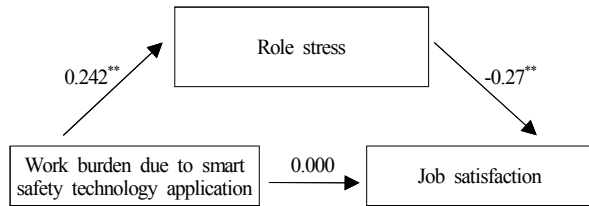


Fig. 2. Research model building.

첫 번째, 스마트안전 업무부담은 역할 스트레스에 정적(+) 영향을 미칠 것이라는 가설1(스마트안전 업무부담 → 역할 스트레스 :  $b=0.242$ ,  $p<0.01$ )은 채택되었으며, 두 번째, 스마트안전 업무부담은 직무만족도에 부정(-) 영향을 미칠 것이라는 가설2(업무부담 → 직무만족 :  $b=0.00$ ,  $p>0.05$ )는 기각되었다. 세 번째, 역할 스트레스는 직무만족도에 부정(-) 영향을 미칠 것이라는 가설3(역할 스트레스 → 직무만족 :  $b=-0.27$ ,  $p<0.01$ )도 채택되었고, 네 번째, 스마트안전 업무부담과 직무만족도의 관계에서 역할 스트레스의 매개 효과가 있을 것이라는 가설4( $B=-0.065$ ,  $p<0.01$ )도 채택되었다.

#### 4.4 설문분석 결과

본 연구에서 구조방정식 모형을 통한 설문분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 스마트 안전기술 업무에 대한 부담은 역할 스트레스에 정적(+)인 영향을 미쳤다. 즉, 스마트 안전기술의 업무부담이 높을수록 안전관리자들이 인식하는 역할 스트레스는 높아졌다. 스마트 안전기술은 산업안전보건법상 선임의무를 가지고 있는 안전관리자의 직무와는 전혀 다른 업무이다. 사고 예방을 위한 관리감독자의 업무 및 설계변경을 통한 전담 설치·관리 전문가를 배치하여야 함에도 불구하고 발주청(건설사업관리단)에서는 스마트 안전기술 업무가 안전관리자에게 역할이 전가되고 있어서 그것으로 인한 안전관리자의 업무부담이 더욱 높아져서 역할 스트레스가 많음을 알

수 있었다.

둘째, 스마트 안전기술 업무부담은 직무만족도에 부정(-) 영향을 미칠 것이라는 가설2는 기각되었다. 스마트 안전기술 도입에 따른 재해예방 활동이 조금 더 개선될 것이라는 직무에 대한 기대감으로 판단된다.

셋째, 안전관리자의 역할 스트레스는 직무만족도에 부정(-)인 영향을 미쳤다. 이는 안전관리자의 역할 스트레스가 높을수록 직무만족도 수준이 낮아짐을 의미한다.

넷째, 스마트 안전기술 업무부담은 안전관리자의 역할 스트레스를 매개하여 직무만족도를 낮추는 것으로 확인되었다.

따라서, 업무부담과 직무만족도의 직접적인 관계를 제외하면 본 연구의 가설대로 스마트 안전기술에 대한 안전관리자들의 업무부담은 역할 스트레스를 높여 직무만족도에 부정적인 영향을 미치고 있었다. 전반적인 본 연구의 결과는 다른 업종에서 나타나는 역할 스트레스의 부정적 효과(김양호와 임선영, 하동현과 김정선)를 지지하는 것으로 나타났다<sup>6,16)</sup>. 이러한 연구 결과를 토대로 본 연구가 시사하는 바는 다음과 같다.

#### 4.5 시사점 및 한계점

설문분석을 통한 연구결과에서 건설업 스마트 안전기술 도입으로 인한 안전관리자의 역할 스트레스 해결을 위해서 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다.

첫째, 스마트 안전기술의 업무부담이 높을수록 안전관리자들이 인식하는 역할 스트레스는 높아지게 됨으로서 정부나 조직 차원에서 개인의 역할 스트레스를 관리할 필요가 있다. 최근 개정된 「건설기술진흥법」에 의한 스마트 안전기술 적용 시 「산업안전보건법」과 충돌되는 오해를 해소하기 위하여 스마트 안전기술을 관리하는 전문가에 대한 명확한 기준을 제시하여야 한다. 또한, 스마트 안전기술도 변화하는 안전·보건관리의 보조 기술로 빠르게 인식하고 안전관리자가 공종별로 필요한 기술을 제안하고 지도하기 위한 스마트 안전기술 전문화 교육의 도입도 필요하다. 그리고 공사금액, 공사종류 등 일반화가 가능한 표준화 모델을 제시할 수 있는 스마트 건설안전 기술의 체계적 활용을 위한 기술지침(가이드)도 개발되어야 한다. 기업의 조직원 특히 안전관리자가 재해 예방 활동을 위해서 본인의 직무를 명확히 인식하는 것은 매우 중요하다. 조직원 스스로가 회사에 인정받기 위해 업무 의욕이 높아지기 때문이다. 신입사원이나 경력사원으로 입사 직후에 조직원으로서 업무 의욕이 높아지는데, 이 시기에 조직원이 정확한 본인의 업무를 모르는 것은 기업 조직 입

장에서 큰 손해를 가져올 수 있다. 특히 비정규직(계약직)이 많은 안전관리자의 경우 본인에게 주어지는 명확한 역할, 법적 직무에 따른 적정 수준의 안전보건 업무 강도 등을 매우 중요하게 여긴다. 따라서 안전관리자에게 명확한 역할을 부여하고, 두 개 이상의 다른 역할로 인한 갈등을 초래하지 않도록 하며, 개개인의 능력에 맞는 업무를 적정하게 부여해야 할 것이다.

둘째, 안전관리자의 역할 스트레스는 직무만족도에 부정(-)인 영향을 미쳤다. 이는 안전관리자의 역할 스트레스가 높을수록 직무만족도 수준이 낮아짐을 의미한다. 설문에 따르면 직무만족도를 높이기 위한 수단으로 인적, 물적 지원이나 교육에 대한 요구와 추가되는 업무에 대한 보상 역시 존재함을 확인하였다. 새로운 제도의 시행이 현실적으로 어렵거나 지연될 경우 현재 상황에 대한 임시조치로서 예산(인적, 물적) 지원과 기존 안전관리자에 대한 스마트 안전기술 전문화 교육 역시 매우 시급함을 알 수 있다.

또한, 독립적이고 체계적이며 명확한 역할 할당을 통해서 조직 구성원이 역할에 집중할 수 있는 환경을 제공해야 한다.

셋째, 안전관리자의 역량 및 활동에 따라 건설현장의 사고가 좌우된다는 점에서 이들의 스트레스나 직무만족도는 매우 중요하다. 업무에 직접적인 영향을 줄 수 있는 안전관리자들의 부정적 정서 상태 역시 지속적 모니터링을 통해 이들의 불만이나 어려운 점들을 개선할 수 있는 노력이 수반되어야 할 것이다.

마지막으로 스마트 건설안전기술이 도입되고 있는 현장은 공공기관 발주공사 현장과 민간건설 현장 중 공사금액이 높은 대형건설사에서 시범사업으로 진행되고 있다. 본 연구에서 공공기관 발주공사 현장의 안전관리자를 대상으로 설문조사를 함으로써 일반적인 결론을 도출하였다는 점과 설문 설계 및 조사 시 스마트 안전기술 경험 정도와 경험하고 있는 스마트 안전기술 장비에 대해서는 조사되지 않아서 스마트 안전기술을 사용하고 있는 모든 현장 안전관리자의 역할 스트레스에 대한 문제점을 일반화 하는데 한계가 있었다.

#### 4.6 건설업 스마트 안전기술 도입으로 재해 감소를 위한 정책적 제언

건설업 스마트 안전기술 도입으로 안전관리자의 역할 스트레스를 줄이고, 직무만족도를 높임으로써 산업 재해를 예방하기 위한 정책적 제언은 다음과 같다.

첫째, 산업안전보건법령에 의거 직무에 대한 역할을 이행하는 안전관리자와는 별개로 건축·토목·플랜트 및 공사금액별 건설현장 특성에 맞는 스마트 안전기술

을 도입·운영하고, 관리하는 스마트 안전기술 전문가 양성 또는 인력충원 계획이 선행되어야 한다. 건설기술진흥법령에 의거 스마트 안전기술 도입 시 스마트 안전기술 운영 관리자(전문가) 인건비용도 함께 공사비 내역에 반영할 수 있는 제도의 마련이 우선되어야 한다.

둘째, 현재 국토교통부(국토관리원)와 고용노동부(산업안전보건공단)로 양분화가 되어 있는 스마트 안전기술 관리 체계의 정착화를 위해 두 기관의 중복된 업무와 투자를 조정할 기관이 필요하며, 다양한 스마트 안전기술 장비 제품의 성능 및 사용기준에 대한 법적 기준의 재설정이 필요하다.

셋째, 건설사고의 60% 이상 산업재해 비중을 차지하고 있는 중·소규모 건설현장의 경우 스마트 안전기술 투자비용 문제 및 정보 부재로 스마트 안전기술에 대한 격차가 커지고 있다. 따라서, 중·소규모 건설현장 산업재해의 확장성을 개선하고 스마트 안전기술의 구축 및 유지·보수가 용이 해야하며, 스마트 안전기술 전담관리자가 없어도 산업재해 예방을 위해 적용 및 사용할 수 있는 스마트 안전시스템 개발 및 예산지원과 전문화 교육이 마련되어야 한다.

넷째, 스마트 안전기술은 유해·위험 요인 및 상황을 사전에 감지하여 정보를 제공하는 안전·보건관리의 보조 기술이라는 점을 인식해야 한다. 스마트 안전기술을 융합해서 위험작업의 폐지 및 위험 물질의 대체 또는 격리, 공학적 대책 등이 우선되고 유해·위험성을 감소시키기 위한 위험성평가 제도와의 적용성과 실용성이 우선 검토되어야 한다.

## 5. 결론

건설업에 종사하는 안전관리자의 스마트 안전기술에 대한 업무 부담과 역할 스트레스, 직무 만족의 관련성을 연구하기 위해 설문 조사를 수행하였고, 그 결과는 다음과 같다.

1) 건설업 스마트 안전기술의 업무부담이 높을수록 안전관리자들이 인식하는 역할 스트레스는 높아졌다. 역할 스트레스가 높을수록 직무만족도 수준이 낮아짐이 파악 되었으며, 결국 스마트 안전기술 업무부담은 안전관리자의 역할 스트레스를 매개하여 직무만족도를 낮추는 것으로 분석되었다.

2) 건설업 스마트 안전기술 도입에 따른 안전관리자의 역할 스트레스를 줄여주고, 직무만족도를 높이기 위해서는 정부의 중·단기적 제도 개선과 기업 조직차원의 스트레스 관리방안이 필요하다.

3) 정부 차원의 스마트 안전기술에 대한 체계의 정착화를 위해서 중복 업무 및 투자를 조정하고, 스마트 안전기술 도입 시 운영 관리할 수 있는 적정인원의 배치 비용과 관리 주체의 명확한 역할 및 책임, 중·소 건설현장 혁신적인 재해 예방을 위한 시스템 도입 등 제도 개선이 우선되어야 한다.

4) 건설업 조직에서 안전관리자의 경우 비정규직(계약직)이 많아서 본인에게 주어지는 명확한 역할, 법적 직무에 따른 적정 수준의 안전보건 업무 강도 및 보상(급여) 등이 많은 이직원인으로 나타나고 있다. 따라서 안전관리자에게 명확한 역할을 부여하고, 두 개 이상의 다른 역할로 인한 갈등을 초래하지 않도록 하며 개인의 경력과 능력에 맞는 업무량을 적정하게 부여 하는 등 역할 스트레스 대한 관심이 증대되어야 함을 알 수 있었다.

## References

- 1) Ministry of Employment and Labor of Korea, "Occupational Accident Statistics", 2020.
- 2) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Smart Construction Technology Roadmap", 2018.
- 3) K. S. Park, S. B. Im, S. H. Kim and K. Y. Koo, "A Study on Institutional Improvement for Application of Smart Construction Technology", Journal of the Korea Institute of Construction Safety, Vol. 3, No. 1, pp. 9-17, 2020.
- 4) Y. J. Kim, H. S. Jung and H. Y. Hye, "The Influence of Deluxe Hotel Culinary Staff's Role Stress in Job Satisfaction and Organizational Commitment: Focus on Moderating Effects on Staff's Career and Gender", Korean Journal of Hotel Administration, Vol. 20, No. 1, pp. 31-48, 2011.
- 5) I. H. Kim and G. S. Cho, "The Relationships among Role Stress, Job Burnout and Stress Coping Strategy of School Athletic Supervisors", Korean Society For The Study of Physical Education, Vol. 15, No. 1, pp. 371-384, 2010.
- 6) Y. H. Kim and S. Y. Im, "The Effect of Role Stress and Self-Efficacy on Job Satisfaction in Long-Term Caregivers", Journal of Family Relations, Vol. 16, No. 3, pp. 129-142, 2011.
- 7) D. H. Ha and J. S. Kim, "Effects of Job Embeddedness and Role Stressors of Hotel Employees on Job Satisfaction, Organizational Commitment and Turnover Intention", Korean Journal of Tourism Research, Vol. 24, No. 6, pp. 173-191, 2010.
- 8) H. S. So, K. T. Oh and J. Park, "A Survey Study on Job Stress for Construction sites Safety Managers", J. Korean Soc. Saf., Vol. 30, No. 4, pp. 106-112, 2015.
- 9) Y. H. Park and J. B. Baek, "Correlation Analysis of Stress to Industrial Safety Regulatory Compliance, Human Error and Job Satisfaction", J. Korean Soc. Saf., Vol. 29, No. 3, pp. 91-97, 2014.
- 10) Managing the Causes of Work-related Stress : A Step-by-Step Approach using the Management Standards, 2nd ed., Health and Safety Executive, UK, 2007.
- 11) S. H. Lee, "A Study on Job stress of Hotel Employees, focused on the Deluxe Hotel in Seoul", Kyonggi University, p. 228, 2001.
- 12) K. S. Song, "A Study of Factors Affecting Job Satisfaction and Organizational Commitment of Social Workers in the Public Sector", Daejeon University, p. 131, 2003.
- 13) S. M. Kim, "Effects of Effects of Job Embeddedness and Role Stressors of Hotel Employees on Job Satisfaction, Organizational Commitment and Turnover and Turnover Intention", Dongguk University, p. 107, 2008.
- 14) S. W. Park and S. H. Kim, "The Influence Hotel Manager's Role Stress upon Organizational Commitment, Focusing on the Control Effect of Participation in Decision-making", Korean Tourism Industry Research Association, Vol. 31, pp. 23-46, 2010.
- 15) A. H. Brayfield and H. F. Rothe, "An Index of Job Satisfaction", Journal of Applied Psychology, Vol. 35, No. 5, pp. 307-311, 1951.
- 16) D. H. Ha and J. S. Kim, "Effects of Job Embeddedness and Role Stressors of Hotel Employees on Job Satisfaction, Organizational Commitment and Turnover Intention", Korean Journal of Tourism Research, Vol. 24, No. 6, pp. 173-191, 2010.