

대응분석을 통한 안전·불안전 행동 및 위험감수성 이미지 평가

A Study on the Safety through Response Analysis Evaluation of Pre-Anxiety Behavior and Risk Sensitivity Images

문유미*

Yu Mi Moon*

Professor, Construction Safety Major, General Graduate School, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea

*Corresponding author: Yu Mi Moon, mym1003@kyonggi.ac.kr

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to understand the relationship between risk-sensitive factors and safety and unsafe behavior, and to clarify the relationship between risk-sensitive factors and demographic characteristics through response matching analysis. To this end, a survey was conducted on 501 construction site workers and data were analyzed using the SPSS program. **Method:** Six factors were derived through frequency analysis, cross-analysis, exploratory factor analysis, and reliability analysis for data purification. Multiple regression analysis and response analysis were conducted. **Result:** Risk-sensitive sensitivity and avoidance were found to have a significant effect on safety behavior and unsafe behavior, and the relationship was found according to age and occupation. **Conclusion:** Taken together, it shows that safety behavior is influenced by managing individual risk sensitivity and sensitivity, and properly managing avoidance. Accordingly, it suggests that intervention is necessary to manage risk sensitivity and sensitivity to promote safety behavior and maintain a sustainable safety culture, and to prevent excessive avoidance.

Keywords: Risk Sensitivity, Safety and Unsafe Behavior, Response Analysis

요약

연구목적: 본 연구는 위험감수성요인과 안전·불안전행동의 관계를 파악하고, 대응일치분석을 통해 위험감수성요인과 인구학적 특성의 관계를 명확히 하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 건설현장 종사자 501명을 대상으로 설문조사를 실시하였고 SPSS 프로그램을 사용하여 데이터를 분석하였다. **연구방법:** 데이터 정제를 위해 빈도분석, 교차분석, 탐색적 요인분석(Factor Analysis)과 신뢰도분석을 통해 6 요인이 도출되었다. 이후 다중회귀분석(Regression Analysis), 대응분석을 실시하였다. **연구결과:** 위험감수성 민감성과 회피성이 안전행동과 불안정행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었으며, 연령과 직종에 따라 관련성이 나타났다. **결론:** 안전행동은 개인의 위험감수성과 민감성을 관리하고, 회피성을 적절히 통제하는 데 영향을 받음을 보여준다. 따라서 안전행동 촉진과 지속 가능한 안전 문화 유지를 위해 위험감수성과 민감성을 관리하고, 과도한 회피성을 방지하기 위한 개입이 필요함을 시사한다.

핵심용어: 위험감수성, 안전·불안전행동, 대응분석

Received | 27 March, 2024

Revised | 31 July, 2024

Accepted | 1 August, 2024

OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

연구배경 및 목적

최근 건설업계의 재해사고율이 2014년부터 2023년까지 제자리 걸음을 하고 있는 상황에서, 안전을 유지하기 위한 노력이 절실한 시점이다. 여전히 휴먼에러로 인한 사고와 재해가 높은 수준을 유지하고 있다. 이에 따라 위험감수성의 향상을 통한 안전관리가 필요하다. Ministry of Labor(2020)에 따르면, 위험감수성은 위험을 직관적으로 파악하고 그 정도를 민감하게 감지하는 능력을 의미한다. Kim(2020)의 연구에서는 감수성을 외부 자극에 대한 민감도로 정의했으며, 다른 연구자들도 이를 외부 자극을 수용하고 느끼는 능력으로 설명하였다(Kim, 2012). 위험감수성과 하자드(Hazard)는 다른 개념이 담겨져 있다고 보는 견해가 있으며, 두 개념을 비교 설명하면 위험감수성은 개인의 특정 위험에 대한 인식과 이해를 나타내는 반면, 하자드는 특정 조건이나 사건이 잠재적으로 위험여부를 나타낸다.

위험감수성향은 위험한 상황에 대한 접근 또는 회피하는 개인의 동기를 의미하며, 보상과 성공 가능성을 고려하여 선택하는 성향이다. 이는 미래의 처벌이나 손실을 인식해도 감수하고 선택하는 경향을 나타낸다. 국내에서는 의사결정에서 기회를 포착하고 놓치지 않으려는 성향 또는 불확실한 선택 상황에서 높은 이익을 위해 위험을 감수하는 성향으로 정의되었다. Matsunaga(2002)의 저서에서 위험은 사고 발생 가능성인 리스크(Risk)와 사고 가능성과 관련된 요인인 하자드(Hazard)로 구성된다. 위험 감수성은 리스크(Risk)와 하자드(Hazard)에 대한 인식을 포함하고 있으며, 이는 논리적 판단이나 추론 없이도 파악할 수 있다. 그러므로 위험 감수성을 설명할 때는 리스크 감수성과 하자드 감수성을 구분하여 사용하는 것이 적절할 수 있다. Hasuka(1996)에 의하면, 위험 예측이라는 용어는 위험을 하자드로 이해하는 것을 의미한다. 따라서 위험 예지라는 용어 역시 위험을 하자드로 이해할 수 있는지에 대한 고찰이 필요하다. 반면에 일본 지진학회의 지진 예지 검토 위원회(2007)는 예지와 예측을 ‘오차를 수반하면서도 발생을 미리 안다’는 점에서 상호적으로 동일하다고 설명하고 있다. 이에 따라 예지든 예측이든, 상황에 대한 정보를 사전에 알 수 있는 부분에서 그들을 명확히 구분하고 있지 않다고 할 수 있다. 위험감수성은 개인마다 다르며, 위험을 인식하고 대처할 수 없는 사람들은 사고를 당할 가능성이 높다. 이를 예방하기 위해 많은 기업들이 안전 체험, 교육, 비상대피훈련, 안전 활동, 그리고 다양한 안전문화 행사를 실시하고 있다(Ministry of Labor, 2020). 위험 감수성과 안전 불안전 행동은 모두 안전과 관련된 중요한 요소로 서로 어떻게 상호작용하고 있는지를 이해함으로써, 안전문화를 향상시키는 데 궁극적인 목적이 있다.

위험감수성에 대한 선행연구고찰

선행연구의 고찰 목적은 다음과 같다. 첫째, 현재 위험 감수성 연구의 동향을 파악하는 것이며, 둘째, 이론적 기초를 확립하고 이를 현재 연구에 적용하는 것이다. 셋째, 선행 연구에서 사용된 연구 방법과 도구를 검토하여 참고하는 것이다. 넷째, 위험 감수성에 관한 선행 연구를 통해 연구의 신규성과 기여도를 확인하는 것이다. 다섯째, 선행 연구를 바탕으로 위험 감수성 연구의 방향성을 설정하고 연구 문제를 논증하는 데 있다.

Knowles et al.(1973)은 위험 감수성향을 개인이 상황이나 대상을 접근하거나 회피하는 동기로 정의하였으며, Brockhaus(1980)는 이를 보상적 측면에서 성공 가능성과 보상의 관계로 설명하였다. Ferguson et al.(1991)은 위험 감수성향을 미래에 처벌이나 손실의 가능성을 인식하더라도 이를 감수하고 행동을 선택하는 성향으로 정의하였다. 국내 연구자인 Seok(2012)

은 불확실한 선택 상황에서 높은 이익을 위해 위험을 감수하는 성향으로 위험 감수성향을 정의하였고, Lee et al.(2017)은 손실이나 처벌을 감수하고 높은 보상을 얻기 위해 특정 행동을 하는 성향으로 정의하였다. 이러한 정의들은 위험 감수성향이 의사결정 과정에서 선택하는 대안에 영향을 미치며, 위험 회피 성향이 클 경우에는 가능성에 더 큰 가중치를 부여하는 경향이 있음을 시사한다.

제조업, 원자력 발전, 해운 등 안전 관리 분야에서도 위험 감수성에 대한 다양한 정의가 존재한다. Ogawa et al.(1993)은 위험을 정확하게 인지하는 능력을 강조하였고, Ohama et al.(2008)는 위험을 위험으로 지각하는 능력을 강조하였다. Fukazawa(1987, 1990)은 위험 감수성을 위해 심리적 과정을 고려하였으며, 후생노동성(2013)은 직관적으로 위험을 인지하는 능력을 강조하였다. 이러한 연구들은 위험 감수성의 다양한 정의와 의미를 보여준다.

일본에서는 위험 감수성에 대한 정의와 개념이 현장에서 일반적으로 적용되고 있는 반면, 다른 나라에서는 주로 운전자의 하자드 검지 능력으로 사용되고 있으며, 위험 감수성에 대한 연구는 상대적으로 미비한 상태이다. 이와 같은 상황을 바탕으로, 연구자는 위험 감수성의 개념을 명확히 하고, 이를 연구에 적용하기 위한 구체적인 방향성을 제시하고자 하였다. 구체적인 국내와 외국의 위험감수성 개념의 내용은 <Table 1>과 <Table 2>에 나와 있다.

안전·불안전 행동에 대한 사항으로(Kim, 2021)은 건설현장에서 안전 행동과 불안전 행동의 연계성을 분석하고, 효과적인 안

Table 1. Definitions of risk sensitivity by domestic researchers

선행연구	연구개요
Seok(2012)	- 불확실한 선택 상황에서도 “더 많은 이익을 얻기 위해 위험을 감수하려는” 성향
Lee et al.(2017)	- 손실이나 처벌의 위험에도 원하는 보상을 얻기 위해 특정 행동을 하려는 성향.
Kim(2017)	- 건설업의 높은 잠재적 위험 때문에 위험감수성의 중요성을 강조함.
Lee et al.(2017)	- 손실이나 처벌의 위험에도 원하는 보상을 위해 행동하려는 성향
Ministry of Labor(2020)	- 위험감수성의 중요성을 강조하였으며, 위험회피와 민감 정도의 허용 성으로 설명 민감성: 잠재 위험 감지 능력, 위험 상태 판별 능력, 위험 예방 감지 수준, 지적 위험 수준, 전사적 위험 파악 수준
Shin(2021)	둔감성: 위험 상태 둔감 수준, 위험 예방 둔감 수준, 경직된 위험 파악 수준, 낮은 안전 점검 파악 수준, 낮은 위험 파악 수준 회피성: 위험 저감 수단 발휘 능력, 위험 수용성 판단 능력, 위험통찰력 수준, 위험 상태 조절 능력 감행성: 임의 행동, 위험 대처 수준, 의도적 위험 행동 수준, 작업지시 이행 수준, 작업중지권 권한 행사 활용 능력

Table 2. Definitions of risk sensitivity by foreign researchers

외국의 선행 연구	연구개요
Ferguson et al.(1991)	- 처벌이나 손실 가능성을 알고도 특정 행동을 하려는 성향.
Ogawa et al.(1993)	- 위험 감수성은 위험 인식과 인지를 포함하며, 이는 행동 결정 전에 위험을 정확히 인식하는 능력과 관련됨.
Hasuka (1996)	- 위험 인식(잠재적 위험 및 잠재적 위험 인식, 전반적 위험 인식)
Andrew et al.(1996)	- 실패 가능성을 무릅쓰고 불확실한 결과를 받아들이며 시도하는 도전적 성향.
Oshima et al.(2008)	- 위험 인지와 실제 위험 정도 간의 관계를 기반으로 한 위험 감수성 평가.
Kokubu(2009)	- 교통 자극에 대한 운전자의 위험 추정 능력.

출처: 연구자 재구성

전 관리 및 사고 예방을 위해 안전 및 불안전 행동 관리와 안전문화 관리의 효과를 검증하였다. Kim et al.(2021)은 아차사고 유형 및 요인 분석 연구를 통해 신체적, 정신적, 습관적, 위험감수성 요인이 안전 관리 및 사고 예방에 미치는 영향을 파악하였다.

연구방법

연구대상

본 연구의 대상은 경기도에 위치한 건설현장 관계자로, 이들을 대상으로 위험 감수성과 안전·불안전 행동에 관한 구조화된 직접 기입식 설문조사를 실시하여 자료를 수집하였다. 설문조사는 인구학적 특성에 관한 질문(성별, 연령, 학력, 작업工种, 직종, 경력)과 함께 감성안전척도의 필요성, 위험 감수성이 재해에 미치는 영향력 수준 등을 포함하였다.

위험 감수성은 건설현장 근로자가 위험을 인식하고 이에 어떻게 대처하는지를 평가하기 위한 측정 도구를 활용하여 측정하였다. 또한, 안전·불안전 행동 요인은 작업환경에서 안전한 행동을 취할 때와 그렇지 않을 때 영향을 미치는 다양한 요소들을 포괄하고 있다.

연구 범위 및 내용

본 연구는 건설현장의 안전을 향상시키기 위한 방법으로 위험 감수성을 교육과 훈련 프로그램에 통합하여 상호작용하는 단계에 있다. 위험 감수성은 개인이 위험을 어떻게 인식하고 이해하며 대처하는지를 나타내는 개념이다. 일반적으로, 위험을 높은 수준으로 인식하고 이에 민감한 개인들은 휴먼 에러를 덜 저지르는 경향이 있다. 즉, 위험을 잘 파악하고 이해하는 사람들은 위험 상황에서 더 신중하게 행동하며 안전 조치를 취하는 경향이 있다.

구체적인 연구 범위는 <Table 3>에 제시되어 있다.

Table 3. Scope of the Study

연구의 변수	안전·불안전행동 하위요인 (10문항)	위험감수성하위요인 (16문항)	인구학적 특성 연령, 학력, 경력, 직종 감성안전척도의 필요성	회귀분석모형 (독립변수/종속변수)
척도	비율척도	비율척도	명목척도	선형분석

분석 방법

본 연구는 다차원 분석 방법을 사용하여 인구학적 특성과 위험 감수성 요인 간의 관계를 2차원 좌표에 기반한 거리 이미지 맵핑으로 분석하고자 하였다. 다차원 분석 방법은 데이터의 다차원 구조를 고려하여 변수 간의 관계를 분석하는 데 사용된다. 본 연구에서는 주성분 분석(PCA)과 다중대응 분석을 활용하여 데이터의 차원을 축소하고 변수 간 유사성을 시각화하였다. 이를 통해 인구학적 특성과 위험 감수성 요인의 관계를 보다 명확히 이해할 수 있었다.

수집된 자료는 SPSS (V 19.0) 프로그램을 사용하여 분석하였으며, 데이터 정제를 위해 탐색적 요인 분석과 신뢰도 분석을 실시하였다. 이후 도출된 요인 간의 교차 분석을 수행하였고, 위험 감수성이 안전 또는 불안전 행동에 미치는 인과관계를 검토하기 위해 다중 회귀 분석을 실시하였다. 마지막으로, 위험 감수성이 재해에 미치는 영향 관계를 측정하기 위해 비율 척도

로 측정한 연속 변수를 명목 척도로 변환하여 대응 분석을 수행하였다. 구체적인 연구 절차는 <Fig. 1>에 제시되어 있다.

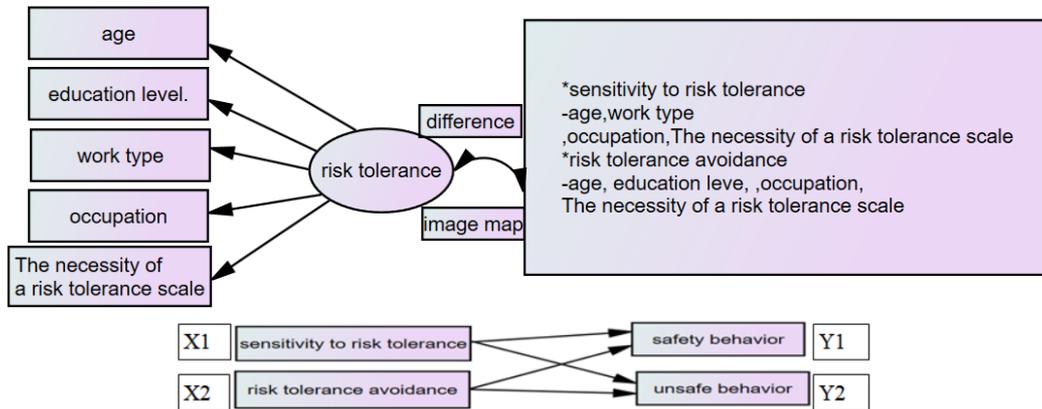


Fig. 1. Correspondence analysis research flow

연구결과

연구의 측정범위 및 신뢰도 분석

연령대별로 학력, 공종, 작업공종에 대한 빈도와 백분율이 제공된다. 예를 들어, 30대와 40대의 경우 표본표출 전체 중 29.3%를 차지하며, 학력에서는 가장 많은 고졸 이하(256명/51.1%) 분포를 보유하고 있다. 또한, 전문대졸(123명/24.6%)이 가장 많이 나타났다. 작업공종으로는 전기공사(214명/42.7%)와 설비공사(187명/37.3%)가 많이 참여하고 있다. 구체적인 구학적 특성은 <Table 4>와 같다.

Table 4. Demographic characteristics

연령(빈도/%)	학력(빈도/%)	공종(빈도/%)	작업공종(빈도/%)
20대(87/17.4)	고졸이하(256/51.1)	건축공사(27/5.4)	철근공(3/0.6)
30대(147/29.3)	전문대졸(123/24.6)	전기공사(214/42.7)	철골공(8/1.6)
40대(147/29.3)	대졸(121/24.2)	통신공사(3/0.6)	도장공(4/0.8)
50대(113/22.6)	대학원졸(1/0.2)	설비공사(187/37.3)	인테리어타일(2/0.4)
60대(7/1.4)		소방공사(46/9.2)	잡철공(9/1.8)
		기타(24/4.8)	용접공(66/13.2)
			덕트공(19/3.8)
			소방배관전기공(24/4.8)
			전보통신공(158/31.5)
			외장판넬공(6/1.2)
			안전직종(60/12.0)
			기타(142/28.3)

안전·불안행동의 측정범위와 위험감수성에 대한 측정범위를 분류하여 신뢰도 분석결과와 구체적 사항은 < Table 5>와 같다. 불안행동의 문항 수는 5문항으로 신뢰도수준은($\alpha=.855$), 안전행동의 신뢰수준($\alpha=.943$)으로 높은 신뢰도 수준을 확인하였다 <Table 5>를 살펴보면, 위험감수성과 안전, 불안전에 대한 총 26개 항목을 평가한 후, 탐색적 요인분석을 통해 안전행동과 불안행동(1요인), 위험감수성의 민감성/민감성(2요인), 회피성, 그리고 감행성(3요인) 등의 요인이 도출되었으며, 이들의 총 누적 설명력은 75.607%에 달하는 결과는 나타났다.

Table 5. Analysis of safety and reliability of safety and pre-anxiety behavior measurement scope

요인설명	측정항목	요인적재 값	Cronbac,s α
안전·불안행동요인 척도의 출처 Shin(2021)	“작업능력이 부족하여도 의욕만 있으면 진행해도 무방하다고 생각한다.”	F-4	.807
		F-8 ^안	.798
	“나는 갑작스런 상황 대응에 적합한 경험이나 지식을 가진 동료로부터 피드백을 요청한다.”	F-3	.793
	“안전 기준들을 정확히 인지한 상태로 작업한다.”	F-2	.785
	“작업 방법을 모르거나 복잡한 경우 관리자에게 확인하고 작업한다.”	F-9 ^안	.776
	“나는 업무가 나쁜상황 또는 우선순위가 바뀌어도 그대로 진행한다.”	F-5	.758
	“법 기준 및 현장 안전수칙을 반드시 준수해야 한다.”	F-7 ^안	.754
	“불합리한 요구나 용납되지 않은 상황에서 자신의 감정을 자제하고 수용적인 자세를 갖을 수 있다.”	F-1	.753
	“안전 승인 및 구비서류 작성, 구비 여부를 확인하고 작업한다.”	F-10 ^안	.735
	“나는 불합리한 상황 속에서 자신의 요구나 권리를 명확히 전달할 수 있다.”	F-6 ^안	.633

* 안= 안전행동

요인적재 값은 요인분석에서 각 변수와 요인 간의 관련성을 나타내는 값이다. 이 값은 해당 변수가 특정 요인을 얼마나 잘 설명하는지를 나타내며, 일반적으로 회귀 계수 또는 상관 계수와 유사한 개념이다. 즉, 요인적재 값이 높을수록 해당 변수가 해당 요인을 잘 설명하는 것으로 간주된다. 요인적재 값은 주성분분석이나 공분산 행렬 또는 상관 행렬의 고유벡터를 사용하여 계산된다. 이 값은 주로 요인분석 결과를 해석하는 데 사용되며, 변수 간의 패턴이나 요인의 의미를 파악하는 데 도움이 된다. 요인적재 값의 제곱은 해당 변수가 설명하는 요인의 분산 비율을 나타내는 결정계수로 해석된다. 일반적으로 0.4 이상의 결정계수는 유의미한 관련성이 있다고 판단된다. 이 연구에서는 요인적재 값이 0.817에서 0.651의 범위에 있어 항목의 설명력이 적절하다는 것을 확인했다. 위험감수성 하위요인에 대한 신뢰도 수준은 민감성 .899, 둔감성 .900, 감행성 .884, 회피성 .899로 적절한 신뢰수준을 보였다. 구체적인 사항은 <Table 6>과 같다.

위험감수성이 안전행동에 미치는 영향 결과

위험감수성과 회피요인이 안전행동에 미치는 영향을 파악하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 분석 결과 <Table 7>, 회귀모형은 유의수준 $p<.00$ 에서 유의한 결과를 보여주며, 설명력은 56.0%로 확인되었다. 또한 독립변수의 다중 공선성을 평가한 결과, 공차 한계가 1 이하로 확인되었다. VIF값도 10 이하로 나타났다. 따라서 위험감수성과 회피요인은 안전행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 6. Analysis of scope and reliability of risk sensitivity

요인설명	측정항목	요인적재 값	Cronbac,s α
위험감수성 민감성/둔감성	자신과 다른 사람의 즐거움에 감사한다.	.817	.899
	무엇을 위험하다고 감지할 수 있다.	.789	
	“위험 상태를 수시로 감지하는 편이다”.	.768	
	안전 확보의 첫걸음은 위험을 감지하는 것	.767	.900
	“경험, 지식, 지혜, 지적 호기심이 무엇보다 중요성인식”	.766	
	호기심을 항상 가지고 있다.	.730	
감행성/ 회피성	위험을 알아차리지 못하는 사람은 재해와 연관성이 있다.	.697	.884
	사소한 이상 상태의 확인의 중요성	.671	
	다른 시각으로 보는 것이 필요하다고 판단	.758	
	경로를 변경하는 것도 필요할 때가 있다.	.724	.899
	의문을 가지고 현장관찰이 필요하다.	.688	
	위험을 감지하면 위험을 줄이는 방법을 생각할 수 있다.	.651	
	과도한 업무 상황 속에서 빠른 해결책을 찾으려고 하면 스트레스가 증가한다.	.765	.899
	위험을 피할 것인지 수용할 것인지를 결정할 수 있다고 생각한다.	.750	
	틀리지 않기 위해 조심성을 발휘하는 것이 필요하다.	.682	
	자신의 감정을 억제하고 수용적인 태도를 취할 수 있다는 것이 중요하다고 생각한다.	.671	

출처: 신승하(2021)

Table 7. An analysis of the impact relationship between risk perception and safety behavior (N=501)

모형	비표준화계수		표준화계수		B에대한 95.0신뢰구간		공선성통계량	
	B	오차	베타	t	하한 값	상한 값	공차	VIF
1(상수)	.823	.154		5.336***	.520	1.126		
위험감수성 민감	-.277	.064	-.225	-4.307***	-.403	-.150	.322	3.103
위험감수성 회피	1.144	.065	.924	17.664***	1.016	1.271	.322	3.103

R2 = .561, 수정 R2 = .559, F값 = 318.523, p=.000 ** p<.01, * p<.05, Durbin Watson 2.027, a. 종속변수; 안전행동

위험 감수성 요인이 안전 행동에 미치는 영향을 파악하기 위해 다중 회귀 분석을 실시하였다. 분석 결과 <Table 7>에 나타난 바와 같이, 회귀 모형은 유의수준 $p < .001$ 에서 유의한 결과를 보였으며, 설명력은 56%로 확인되었다. 또한 독립변수의 다중공선성을 진단한 결과, 공차한계가 1 이상으로 나타났고, VIF 값도 10 이하로 나타났다. 안전 행동에 대한 예측 변수로서 위험 감수성 하위 요인 중 영향력이 큰 요인은 위험 회피($\beta = .914$)는 위험을 피하려는 경향이 강할수록 안전 행동이 증가한다. 이는 위험을 감지하고 피하려는 성향이 안전한 작업 방식을 채택하게 만든다는 것을 의미한다. 위험 민감성($\beta = -.225$)은 위험에 민감하게 반응할수록 오히려 안전 행동이 감소한다. 이는 지나치게 민감하게 반응하는 것이 오히려 안전한 행동을 저해할 수 있다는 것을 의미한다.

위험감수성이 불안전행동에 미치는 영향 결과

<Table 8>은 불안전행동에 대한 위험감수성의 하위요인 민감성과 회피 간의 영향을 확인하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과, 불안전행동의 전체설명력은 59.2%로 나타났다. 이에 따라 도출된 회귀 식은 $Y = .861 + .270X_1 + .584X_2$ 이 된다. 불안전행동에 대한 예측변인으로 위험감수성 하위 요인 중 영향력이 높은 요인은 위험회피($\beta = .547$), 위험민감성($\beta = .225$) 순으로 나타났다. 따라서 위험 회피와 불안전 행동 간은 위험을 피하려는 경향이 강할수록 불안전 행동이 증가한다. 이는 회피가 지나치게 강조되면 오히려 안전하지 않은 선택을 하게 될 수 있음을 시사한다. 또한 위험 민감성은 위험에 민감하게 반응할수록 불안전 행동이 증가한다. 이는 위험을 지나치게 민감하게 감지하면서 불안정한 행동을 초래할 수 있음을 의미한다.

Table 8. The analysis of the relationship between risk perception and unsafe behaviors (N=501)

모형	비표준화계수		표준화계수		B에대한 95.0신뢰구간		공선성통계량	
	B	오차	β	t	하한 값	상한 값	공차	VIF
1(상수)	.861	.128		6.730***	.610	1.113		
위험감수성 민감	.270	.053	.225	5.062***	.165	.374	.322	3.103
위험감수성 회피	.584	.054	.547	10.880***	.479	.690	.322	3.103

R2 = .594, 수정 R2 = .592, F값 = 364.128, p=.000 ** p<.01, * p<.05, Durbin Watson 2.108 a. 종속변수; 불안전행동

<Table 9>은 위험 감수성(민감/둔감)이 재해에 미치는 영향력을 연령별로 분석하기 위해 교차 분석을 실시한 결과를 나타낸다. 카이제곱 검증을 통해 유의성을 확인하였다. 위험 감수성 민감성이 연령별 기대와 유의미한 차이가 있는지 검증한 결과, $X^2(df)=34.641$ 로 $p<.000$ 수준에서 유의한 차이를 확인하였다. 즉, 위험 감수성 민감성이 재해에 미치는 영향이 30대에서 가장 높게 나타났다.

작업 공종과 위험 감수성(둔감/민감) 간의 교차 분석 결과는 $X^2(df)=26.104(p<.004)$ 로 나타났으며, 직종과의 교차 분석 결과는 $X^2(df)=49.763(p<.001)$, 척도의 필요성과의 교차 분석 결과는 $X^2(df)=184.427(p<.000)$ 로 확인되었다. 작업 고종과 위험 감수성 둔감/민감 간의 교차 분석에서 $X^2(df)=26.104(p<.004)$, 직종 $X^2(df)=49.763(p<.001)$, 척도의 필요성 $X^2(df)=184.427(p<.000)$ 으로 확인되었다. 다음으로 위험 감수성 회피와 인구학적 특성 간의 교차 분석에서 연령 $X^2(df)=18.457$

Table 9. Cross-analysis between risk tolerance insensitivity, sensitivity, and age

구분	위험감수성 민감 둔감재해영향력			전체	
	영향력 없음	보통	영향력 있음		
연령	20대	5(11.9)	34(22.7)	48(15.5)	87(17.4)
	30대	4(9.5)	52(34.7)	91(29.4)	147(29.3)
	40대	16(38.1)	44(29.3)	87(28.2)	147(29.3)
	50대	14(33.3)	18(12.0)	81(26.2)	113(22.6)
	60대 이상	3(7.1)	2(1.3)	2(6)	7(1.4)
전체	42	150	309	501(100.0)	

Chi-square test $\chi^2=34.641$ a) $df=8$ $p=0.000$

($p < .018$), 학력 $X^2(df) = 13.053 (p < .005)$, 직종 $X^2(df) = 39.569 (p < .012)$, 척도의 필요성 $X^2(df) = 188.466 (p < .000)$ 으로 나타나 대응 분석에서 활용하였다.

위험감수성·둔감성간의 대응일치 분석결과

대응일치분석을 실시하기 위해, 먼저 측정변수 위험감수성하위요인과 재해저감영향에 대한 연속변수로 측정된 위험감수성을 명목척도로 변수변환 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 위험감수성 하위요인 별 인구학적 특성 교차분석을 수행하여 분포의 차이를 조사한 결과는 <Table 10>과 같다. 분석 결과 도표 제시는 위험감수성과 연령 간의 교차분석을 제시하였으며, 위험감수성 민감성이 연령 별 기대 가 유의성 검증결과 $X^2(df) = 34.641$ 로 .000의 수준에서 차이를 확인하였다. 즉 위험감수성 민감성이 재해에 영향이 있음에 대한 기대가 모든 연령분포에서 높게 나타났으며, 30대에서 가장 높게 확인되었다. 다른 분석 도표는 제시하지 않았으나 X^2 와 유의수준을 제시하였다.

Table 10. Results of the similarity analysis between demographic characteristics and risk sensitivity

포인트	범주	빈도	중심점 좌표	
			1차원	2차원
위험감수성 민감/둔감 재해영향관계	영향력 없음	42	-.973	-.553
	보통	150	.628	-.678
	영향력 있음	309	-.173	.404
연령	20대	87	.536	-.230
	30대	147	.185	-.389
	40대	147	.047	.311
	50대	113	-.620	.347
	60대	7	-1.533	-1.105
	공종	건축공사	27	-1.468
전기공사		214	.888	.436
통신공사		3	-2.451	.166
설비공사		187	-.468	-.677
소방공사		46	-1.043	-.581
기타		24	-.318	.056
직종		철근공	3	-2.248
	철골공	8	-1.692	2.562
	도장공	4	-.946	2.476
	인테리어 타일	2	-1.269	3.054
	잡철공	9	-1.850	1.751
	용접공	66	-.643	-.978
	덕트공	19	.233	-1.003
	소방배관전기공	24	-1.231	-.698
	전기통신	158	1.063	.468
	외장판별공	6	-2.185	.143
	안전직종	60	-.102	.294
	기타	142	-.267	-.343

Table 10. Results of the similarity analysis between demographic characteristics and risk sensitivity(Continue)

포인트	범주	빈도	중심점 좌표	
			1차원	2차원
척도필요성인식	매우 필요 없음	29	-.732	-.739
	필요 없음	26	-1.073	-.227
	보통	176	.450	-.560
	필요 있음	109	.002	.137
	매우 필요 있음	161	-.188	.689

위험감수성민감도검과 직종 간의 분석에서는 모든 공사에서 위험감수성과 재해의 영향관계가 있다는 응답분포가 확인되었다. 반면에 통신공사에서는 영향력 없음의 응답분포가 높았다. 직종에서는 철근 공에 종사하는 응답자가 위험감수성과 재해영향관계가 없다는 응답분포가 높았으며, 척도필요성인식과 위험감수성이 재해에 영향을 미친다는 응답분포에서 영향력이 있음이 47.2%로 높게 나타났다. 따라서 유의수준(p<.005)두 범주 형 변수 간에는 상관관계가 있음을 확인하였다. 그러므로 인구학적 특성에 따라 건설현장관계자로 하여금 인지하는 위험감수성이 다르다고 할 수 있다.

대응분석(Multidimensional Scaling, MDS)은 다차원 데이터를 시각화하기 위한 기법 중 하나이다. 이 기법은 데이터 간의 상대적인 거리 또는 유사성을 보존하는 저차원의 구조를 찾아내는데 사용한다. 대응분석은 주어진 데이터의 유사성 정보를 보존하는 차원1 또는 차원2 공간을 생성하여 시각적으로 표현하며, 주어진 데이터의 특성에 따라 대응분석은 물리적 거리, 개념적 거리, 또는 어떤 형태의 유사성을 나타내는지를 고려하여 데이터를 배열한다. 위험감수성 민감/둔감 요소와 인구학적 특성 간의 대응일치분석 결과 <Fig. 2>, <Fig. 3>과 같다.

차원 1과 차원 2는 대응분석을 통해 생성된 저차원 공간에서 평면상의 X축과 Y축의 좌표 중심점을 나타낸다. 이는 각 좌표 점의 차원은 데이터의 주요 구조와 패턴을 설명하는 데 중요한 역할을 한다.<Fig. 3>에서 확인한 바와 같이 위험감수성 민감도와 인구학적 특성 간의 유사성을 나타내는 대응분석 결과를 해석하면, 차원 1과 차원 2가 각각 39.195%와 35.668%의 설명 분산을 보여주었다. 이로써 총 설명 분산은 74.861%로, 분석 결과에서 나타난 유사 관계를 매핑하는데 유용하게 활용 가능하다.

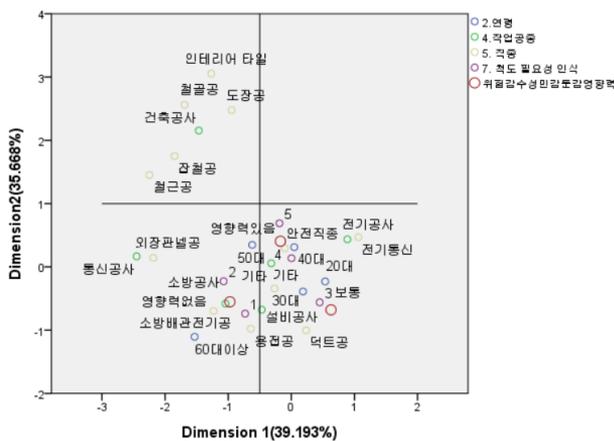


Fig. 2. Rule checker for automatic safety design rule review

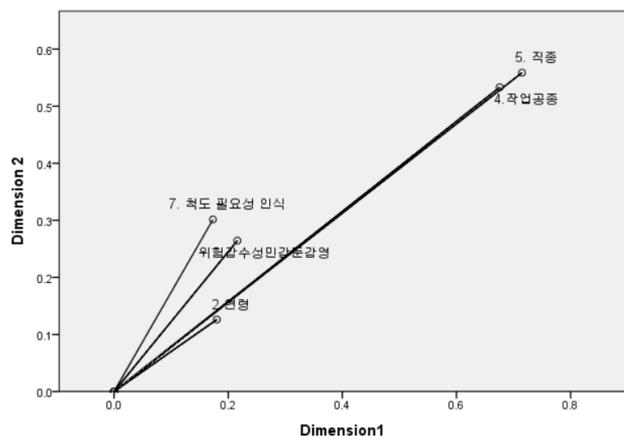


Fig. 3. Examples of program development

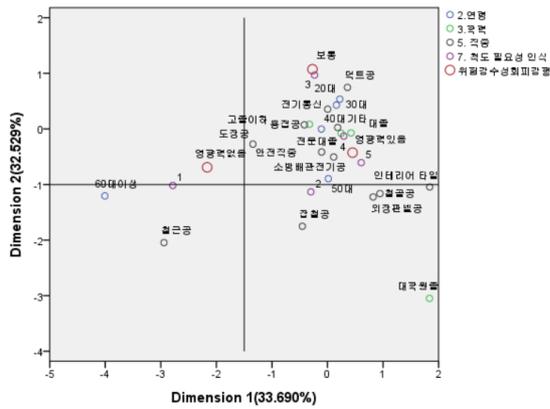


Fig. 4. Rule checker for automatic safety design rule review

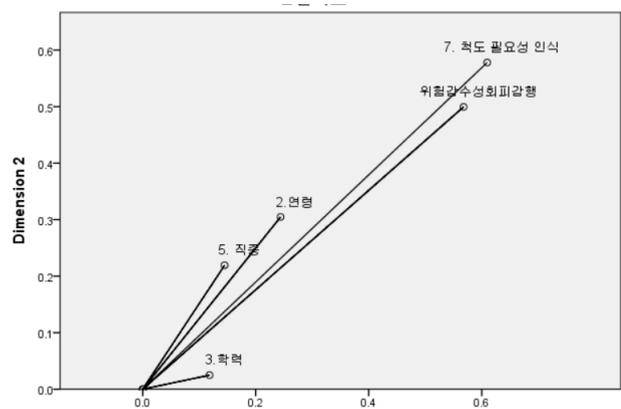


Fig. 5. Examples of program development

분석 결과를 통해, 위험감수성 민감성이 재해에 영향을 미치는데 밀접한 거리에는 안전 직종과 위험감수성 척도 필요가 위치하였다. 또한, 40대와 20대, 50대와 30대, 그리고 설비공사 및 용접공 등과 같은 연령 및 직종들이 관련성을 보였다. 반면, 영향력이 없거나 밀접하지 않은 거리에는 소방공사, 소방배관공사, 필요하지 않은 척도, 통신공사, 외장판넬공 등이 위치하고 있음을 확인할 수 있었다.

위험감수성·회피성의 대응일치 분석결과

다음으로 <Fig. 4>에서 위험감수성 회피와 인구학적 특성 간의 유사성을 나타내는 대응분석 결과를 살펴보면, 차원 1과 차원 2가 각각 33.690%와 32.529%의 설명 분산을 보여주었다. 이로써 총 설명 분산은 66.219%로, 분석 결과에서 나타난 유사 관계를 매핑하는데 유용하게 활용될 수 있다는 것을 확인할 수 있다.

분석 결과를 통해, 위험 회피성이 재해에 영향을 미치는데 밀접한 거리에는 위험감수성 척도의 높은 필요성, 전문대졸, 전기공학, 40대, 대졸, 안전직종, 소방배관 전기공, 용접공, 전기통신, 30대, 20대, 위험 회피가 재해에 영향 보통 관계, 덕트공, 기타 공사가 위치하였다. 또한, 영향력 없음과 밀접한 위치에는 도장공, 위험 감수성 척도가 매우 필요 없음, 60대 이상, 철근공이 위치하고 있었다. 다음으로 철골공과 외장판넬공, 잡철공, 50대, 대학원 졸이 함께 밀접한 거리에 위치하고 있었다.

결론

본 연구는 위험 감수성 요인이 안전 및 불안전 행동에 미치는 영향을 분석하기 위해 위험 감수성의 정의를 고찰하고, 인구학적 특성에 따라 위험 감수성의 하위 요인인 민감성과 회피성을 다중 대응 분석 및 이미지 맵을 통해 시각화하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 위험 감수성의 민감성과 회피성이 안전 행동과 불안전 행동에 미치는 영향을 분석한 결과, 민감성과 회피성은 각각 안전 행동에 대해 55.9%, 불안전 행동에 대해 59.2%의 설명력을 보였다. 이는 두 요인이 안전 및 불안전 행동에 유의한 영향을 미친다는 것을 의미한다. 민감성과 회피성은 위험을 감지하고 회피하려는 경향을 나타내며, 높은 회피성은 불안전 행동을 촉진할 수 있다. 민감성이 증가하면 안전 행동이 감소할 수 있지만, 회피성이 증가하면 안전 행동이 증가할 수 있다. 따라서

안전 행동을 촉진하기 위해서는 적절한 위험 인식과 관리가 필요하며, 과도한 회피성은 오히려 안전 행동을 저해할 수 있다.

둘째, 위험 감수성이 재해에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중 대응 분석을 사용하여 인구학적 특성에 대한 이미지 맵을 시각화하였다. 분석 결과, 위험 감수성의 민감성은 안전 직종과 위험 감수성 척도의 필요성과 밀접한 관련이 있었으며, 연령대와 직종에 따라서도 관련성을 보였다. 특히 40대와 20대, 50대와 30대, 설비 공사 및 용접 공 등의 직종과 관련성이 나타났다. 반면, 소방 공사, 소방 배관 공사, 통신 공사, 외장 판넬 공사 등의 직종은 위험 감수성과의 관련성이 낮았다. 이러한 결과는 안전 관련 정책 및 조치 수립에 유용한 인사이트를 제공한다.

셋째, 위험 감수성 회피에 대한 대응 분석 결과, 위험 회피성은 재해에 영향을 미치는 주요 요인으로 확인되었다. 특히, 전문대졸, 전기공, 안전 직종 등과 같은 요인들은 위험 회피성과 밀접한 관련이 있었으며, 도장공, 위험 감수성 척도가 필요 없는 경우, 60대 이상, 철근공 등은 위험 회피성과의 관련성이 낮았다. 이 결과는 안전 관련 정책 및 조치를 수립할 때 특정 직종이나 연령 그룹을 고려할 필요가 있음을 시사하며, 안전 관련 프로그램이나 교육을 개발할 때 이러한 요인들을 반영하는 것이 효과적일 것이다.

본 연구의 한계는 수도권 지역에 위치한 현장을 대상으로 조사를 진행하여 결과의 일반화에 한계가 있을 수 있다는 점이다. 또한, 위험 감수성 개념에 대한 이해 부족으로 인해 측정에 제약이 있을 수 있다. 향후 연구에서는 위험 감수성과 교육을 연계하여 현장에서의 위험 감수성 훈련을 가능하도록 연구가 진행되기를 기대하며, 이를 통해 다양한 지역 및 산업 분야에서의 연구 결과를 활용할 수 있기를 바란다.

References

- [1] Andrew, J.P., Smith, K.H. (1996). "Risk taking as a predictor of new organizational ventures." *Journal of Business Venturing*, Vol. 11, No. 5, pp. 457-466.
- [2] Brockhaus, R.H. (1980). "Risk taking propensity of entrepreneurs." *Academy of Management Journal*, Vol. 23, No. 3, pp. 509-520.
- [3] Ferguson, M.J., Carter, T.J., Hassin, R.R. (1991). "Ethical predispositions, moral judgments, and the perception of ethicality in the workplace." *Journal of Applied Psychology*, Vol. 76, No. 5, pp. 717-724.
- [4] Fukazawa, N. (1987). "A study on the transformation of driving behavior using cognitive motivational techniques." *Industrial and Organizational Psychology Research*, Vol. 1, No. 1, pp. 29-38.
- [5] Fukazawa, N. (1990). "Measurement and potential for transformation of risk sensitivity." *International Journal of Traffic Safety*, Vol. 16, pp. 235-248.
- [6] Hasuka, K. (1996). *Traffic Risk Science: For Driver Education and Accident-Free Driving*. Keiseisha, Tokyo, Japan.
- [7] Japanese Seismological Society Earthquake Prediction Study Committee (2007). *The Science of Earthquake Prediction*. University of Tokyo Press, Tokyo, Japan.
- [8] Kim, H.-S. (2012). *The Influence of Human Rights Consciousness and National Identity Perception Types on Intercultural Sensitivity*. Master Thesis, Graduate School of Seoul National University.
- [9] Kim, K.-S. (2017). *Emotional Factors and Factors Influencing Self-Esteem on Safety and Anxiety War Behavior*. Master Thesis, Gyeonggi University Graduate School of Engineering.
- [10] Kim, K.-S. (2020). *A Study on the Application of Emotional Safety Education Program for Disaster Prevention at Construction Sites*. Ph.D. Thesis, Gyeonggi University Graduate School.
- [11] Kim, S.-H., Shin, Y.-c., Moon, Y.-m. (2023). "Pattern analysis of near miss connectivity at construction sites."

Journal Disaster Information Society, Vol. 19, No. 1, pp. 216-230.

- [12] Kim, W.-J., Jung, H.-Y. (2007). "The influence of leadership, communication, and political activities in organizations on organizational processes." *Journal of the Korean Psychological Association: Industry and Organization*, Vol. 20, No. 1, pp. 115-132.
- [13] Kim, Y.-H. (2022). "Non-recursive path model analysis on the relationship between perceived safety management activities and safety of construction sites." *Journal of the Korean Society of Disaster Information*, Vol. 18, No. 4, pp. 786-794.
- [14] Knowles, J.E., Hogan, A.M., Smith, J.R. (1973). "Risk taking and personality." *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 26, No. 2, pp. 262-267.
- [15] Kokubu, M. (2009). Study on the Evaluation and Improvement of Drivers' Risk Sensitivity Using a Driving Simulator. Ph.D. Thesis, Waseda University, Tokyo, Japan.
- [16] Lee, S.-J., Kim, K.-H. (2017). "The influence of leadership, communication, and political activities in organizations on organizational processes." *Journal of the Korean Psychological Association: Industry and Organization*, Vol. 20, No. 1, pp. 115-132.
- [17] Matsunaga, K. (2002). *Traffic Accident Prevention Human Science*. Nakanishiya Publishing Co., Ltd., Kyoto, Japan.
- [18] Ministry of Health, Labour and Welfare (2013). *Workplace Safety Site: Risk Sensitivity [Occupational Health and Safety Keywords]*. <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/>
- [19] Ministry of Labor (2020). *Occupational Safety and Health Agency*. May Issue, pp.36-39.
- [20] Ogawa, K., Renka, I., Nagayama, Y. (1993). "Empirical study on the structure and function of hazard perception." *Applied Psychological Research*, Vol. 18, pp. 37-54.
- [21] Ohama, Y., Kokubu, M., Takahashi, S., Naito, T. (2008). "A hierarchical risk estimation method for driving environments considering drivers' risk sensitivity." FIT2008, 7th Forum on Information Technology, Japan, F-025, pp. 369-372.
- [22] Seok, G.-H. (2012). "A study on risk-taking tendencies and satisfaction with start-up policies: focusing on the Seoul Entrepreneurship Support Center." *Korean Journal of Local Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 143-159.
- [23] Shin, S.-h. (2021). *Development of Scales on Emotional Safety and Risk Sensitivity of Construction Site Workers*. Ph.D. Thesis, Kyunggi University.