

아이트래커를 활용한 건설업 경험에 따른 안전위험요인 인지 성과분석

Analyzing Cognitive Performance of Safety Risk Factors by Construction Industry Experience Using Eye Tracker

남지현¹ · 문준부² · 윤성민^{3*}

Nam, Jihyun¹ · Mun, Junbu² · Yun, Sungmin^{3*}

Abstract : Due to recent enhance of safety law and regulations in construction sites, safety inspectors have been more required in construction sites. However, most of them are novice for safety inspection which have not enough experience and skill. Therefore, the novice safety inspector's performance on hazard recognition needs to be improved for effective safety management. The performance of safety inspection is influenced by the inspector's experience and background because the inspection is usually conducted by the inspector's eyes. Therefore, there is a difference in safety inspection performance between novice and experienced safety managers. This study aims to analyze the gap of risk perception between novice and experienced safety managers using quantitative visual data. For this objective, this study conducted eye tracking experiments for novice and experienced group to evaluate cognitive performance of safety risk factors. The results provides the level of safety awareness based on their experience in construction safety. The limitation of this study is a lack of the number of samples used in this study and did not consider the various characteristics of the participants. If these limitations are supplemented in future research, it can be used to develop safety education contents for novice safety managers.

키워드 : 안전 위험요인, 관심영역, 시선추적

Keywords : safety risk factor, area of interest, eye-tracking

1. 서론

최근 건설 현장 내 안전관리자 선임대상 확대 및 규제 강화로 인해 안전관리자에 대한 수요가 증가하고 있다. 부족한 공급량을 충족시키기 위해서는 신규 안전관리자의 채용이 필요하지만, 이들 대부분은 경험과 기술이 유경험자에 비해 부족하다. 건설 현장 및 시설물 안전 점검은 일반적으로 검사자가 눈으로 직접 확인하는 방식으로 실시하기 때문에 점검자의 경험과 배경에 영향을 받는다. 따라서 신규 및 예비 안전관리자와 숙련된 안전관리자의 육안점검 성과에는 차이가 있으며 효율적인 안전관리를 위해 초보 안전관리자의 위험인식 성과를 개선할 필요가 있다. 본 연구는 정량적 시선 데이터를 이용하여 초보자와 경험이 풍부한 안전관리자의 위험인식 차이를 살펴보는 것을 목표로 한다.

2. 위험요인인지 성과분석

2.1 위험인지 실험 결과

먼저 41개의 위험요인을 포함한 건설현장 이미지를 활용하여 초급 안전기술자 대신 건설분야를 전공한 대학원생 7명을 대상으로 위험요인을 살펴보는 실험을 한 후 건설현장 이미지 내에 있는 위험요인을 관심영역(AOI, Area of Interest)로 설정하여 해당 영역에 시선이 체류한 시간을 시선추적 전용 프로그램을 통해 추출하였다. 발견하기 쉬운 위험요인일수록 시선이 머무르는 시간이 증가하기 때문에 관심영역(AOI)으로 설정된 각 위험요인의 발견 난이도를 참가자들의 시선이 머문 시간의 비율 즉, AOI 내 시선 고정 시간 비율로 정리하였다. 또한 위험요인의 발견 난이도가 높은 것부터 순위를 매긴 결과가 표 1과 같다. 표 1에는 본 연구에서 수행한 대학원생 대상의 실험 결과와 Park et al.[1]의 연구 데이터를 토대로 건설 안전관리자를 대상으로 한 위험인지 실험 결과를 같이 표시하였다. 안전관리자와 대학원생 집단 모두 4가지 사고유형 중 '물체에 맞음'에 대한 평균 시선 고정시간 비율이 가장 낮았으며 각각 2.9%, 0.7%로 나타났다. 또한 AOI 내 시선 고정 시간 비율의 전체평균은 안전관리자 집단에서 3.38%, 대학원생 집단에서는 1.04%인 것으로 확인되었다.

1) 영남대학교 건설시스템공학과, 석사과정

2) 한국건설기술연구원 건설정책연구소, 연구원

3) 영남대학교 건설시스템공학과 부교수, 교신저자(smyun@yu.ac.kr)

표 1. 건설현장 내 위험요인에 대한 위험인지 실험 결과

Accident Type	N	Safety Manager Group		Graduate Student Group	
		Average Fixation Duration Ratio in AOI (%)	Average Rank	Average Fixation Duration Ratio in AOI (%)	Average Rank
넘어짐	8	3.4	21.8	1.5	26.4
떨어짐	16	3.6	24.6	1.1	22.7
부딪침	7	3.5	19.9	0.9	19.4
물체에 맞음	10	2.9	15.4	0.7	15.1

2.2 집단별 위험인지 성과

41개의 위험요인에 대하여 안전관리자와 대학원생 집단 사이의 차이가 있는지 살펴보기 위해 t-test를 실시하였으며, 그 결과는 표 2와 같다. AOI 시선고정시간 비율의 평균은 안전관리자에서 3.38%, 대학원생 집단에서 1.04%이었으며 유의확률이 두 집단 모두 0.001보다 작아 안전관리자 위험인지 성과가 대학원생에 비해 유의미하게 크다고 볼 수 있다.

표 2. 안전관리자 및 대학원생 t-test 결과

Group	N	Mean (%)	SD	t	df	p-value
Safety Managers	41	3.38	1.11	11.78	80	0.000
Graduate Students	41	1.04	0.62			

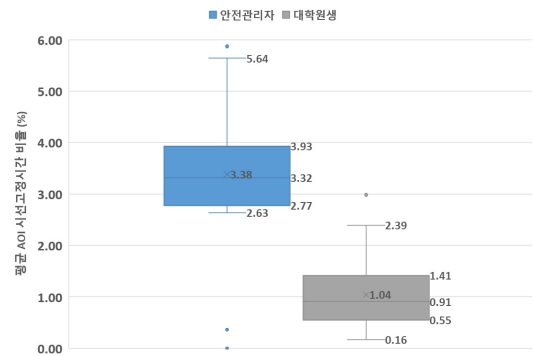


그림 1. 집단별 AOI 시선고정시간비율 분포

3. 결론

안전위험요인의 인지적 성과를 평가하기 위해 대학원생을 대상으로 위험인지 실험을 하였고, 그 결과를 건설 안전관리자 집단의 데이터와 비교하여 안전관리자 집단과 대학원생 집단 사이의 위험인지 성과에는 차이를 파악하였다. 추후 연구에서는 대학원생 집단에 대한 더 많은 표본을 확보하고, 다양한 요인을 고려한다면 경험 및 배경에 따른 위험요인 인지성과 영향요인을 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 논문은 2023년도 산업통상자원부의 재원으로 한국산업기술진흥원(P0008475, 2023년 스마트디지털엔지니어링전문인력양성사업)과 국토교통부/국토교통과학기술진흥원이 시행하고 한국도로공사가 총괄하는 "스마트건설기술개발 국가R&D사업(과제번호 21SMIP- A158708-02)"의 지원으로 수행되었음.

참고문헌

1. Park S, Park CY, Lee C, Han SH, Yun S, Lee DE. Exploring inattention blindness in failure of safety risk perception: Focusing on safety knowledge in construction industry. Safety science. 2022.