

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

가상환경 재난 시 지하철 시설이용자에 대한 주의 분산 전략이 대피행동에 미치는 영향 분석

Impact of Attention Diversion on Passengers' Evacuation Behavior in Virtual Metro Station Environment

○김 준 영* 우 윤 철** 박 문 서*** 안 창 범****
Kim, Junyoung Woo, Yuncheul Park, Moonseo Ahn, Changbum

Abstract

The purpose of this study is to analyze the impact of attention diversion strategies through visual and auditory evacuation information delivery on evacuation behavior among passengers in a virtual metro station environment, focusing on situations where individuals are highly engaged with their personal handheld devices. The result showed that visual attention diversion is more effective than auditory attention diversion in inducing evacuation decision-making and enhancing the understanding of evacuation information among participants. Based on the findings, this study provides essential insight for establishing effective response strategies for evacuation alarm and information dissemination, taking into account the psychological characteristics and environment of occupants in various facilities.

키워드 : 피난경보, 사전대피활동, 대피행동, 지하철역사, 가상환경

Keywords : Evacuation alarm, Pre-evacuation activity, Evacuation behavior, Metro station, Virtual environment

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

피난경보 시스템은 화재·지진·침수와 같은 고위험 재난 상황이 시설 내에서 발생했을 경우, 시설이용자들에게 위험 상황에 관한 정보를 제공하여 대피 행동을 유도함으로써 인명 피해를 최소화하기 위해 설계된 시스템이다. 이에 경보음의 형태, 종류 등 효과적인 경보 알림 시스템에 대한 연구가 지속적으로 진행되어 왔다.

그러나 이러한 노력에도 불구하고 최근의 연구 결과에 따르면 피난경보를 받은 시설 이용자들 중 약 65%가 즉각적으로 반응하지 않고 주변을 살피는 등의 행동을 보이며, 위험에 대한 인식이 충분하지 않을 경우 기존 활동으로 돌아가거나 피난경보를 무시하는 경향이 있다고 보고되었다 (Kuligowski, 2010). 또한 최근 피난경보 반응에 대한 연구에 따르면 특정 활동에 상당한 시간을 할애한 시설이용자들은 피난 경보나 비상 안내 방송과 같은 외부의 중요

한 자극을 무시하는 경향이 있음을 시사하고 있다 (Wang, 2023). 이러한 심리적 현상은 특히 지하철 이용 시 스마트폰과 같은 개인 기기의 사용이 보편화됨에 따라, 전통적인 피난경보나 안내방송을 통한 대피 정보가 무시되거나 늦게 인식될 위험이 있을 것으로 우려되어 개인휴대기기에 몰두하는 시설 이용자들에게 효과적으로 피난 경보 및 대피 정보를 전달하기 위한 방안이 요구된다.

따라서 본 연구는 가상 환경에서 지하철 시설 이용자들이 개인휴대기기에 집중하는 상황에서 시각적 및 청각적 대피 정보 전달을 통한 주의 분산 전략이 대피 행동에 어떠한 영향을 미치는지 분석하는 것을 목표로 한다.

2. 연구 방법 및 절차

2.1 가상환경 구축 및 실험 절차

본 연구에서는 인간 행동 및 심리 변화를 정량적으로 측정하기 위해 가상환경을 구축하고 실험을 진행하였다. 본 실험은 안내 방송을 통해 대피 정보를 제공받는 청각적 주의 분산 그룹(이하 A그룹)과 문자 메시지를 통해 대피 정보를 제공받는 시각적 주의 분산 그룹(이하 B그룹)으로 구분하여 수행되었다. 대피 정보는 현재 상황에 대한 알림, 위험위치 및 대피경로에 대한 정보를 포함한다. 위험위치는 참가자가 시설내부로 진입하는 입구방향, 대피경로는 반대방향으로 설정함으로써 참가자들이 왔던 길을 되돌아가는 방향과 대피경로가 상이할 때 대피정보에 대한 인식 및 실행능력에 미치는 영향을 평가하였다.

* 서울대 대학원 박사과정

** 서울대 대학원 석사과정

*** 서울대 건축학과 교수, 공학박사

**** 서울대 건축학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architecture and Architectural Engineering, Seoul National University, cbahn@snu.ac.kr)

본 연구는 국토교통부 / 국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음 (과제번호 RS-2023-00238018)

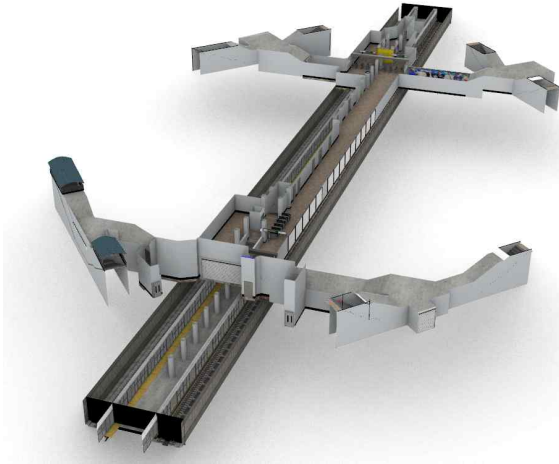


그림1. Unity 3D를 활용하여 구축된 지하철 역사 가상환경 모델

본 실험은 가상현실 내에서 개인휴대기기에 몰두하는 현상을 유도하기 위해, 피실험자들에게 재난 대피실험이라는 것을 미리 고지하지 않고, 가상 스마트폰에서 제공되는 상식 퀴즈를 푸는 것이 실험의 주된 목적이라고 안내하였다. 피실험자가 목적지인 승강장에 도착한 후, 스마트폰 상식 퀴즈에 몰두할 수 있는 시간을 추가로 50초 제공하였다. 이후 피난 경보와 함께 대피 정보가 제공되었고, 이에 따른 시설이용자의 대피 의사 결정 및 대피 성능을 측정하였다. 각 연구 그룹별로 30명의 참가자가 실험에 참여하였으며, 피난 경보를 듣고도 대피하지 않은 4명은 분석에서 제외되었다. 본 연구에서 수집된 데이터는 연구 그룹 간의 차이를 분석하기 위해 독립표본 t검정(Independent sample t-test)을 사용하여 통계적 유의성을 검증하였다.

3. 실험 결과

3.1 사전대피활동 회귀 행동

대부분의 피실험자들이 상식 퀴즈에 몰두하고 있었기 때문에, 피난경보를 즉각적인 대피신호로 인식하지 못하고 주변을 살펴보는 행동을 보였다. 이는 참가자들이 피난경보를 들었음에도 불구하고 위험을 제대로 인지하지 못해 추가적인 상황 정보를 찾으려고 시도했음을 시사한다(Rahouti, 2020). 주변에서 충분한 위험 신호를 감지하지 못할 경우, 참가자들은 다시 상식 퀴즈를 푸는 사전대피활동으로 회귀하였으며, A그룹에서는 77.8%, B그룹에서는 44.8%의 피실험자들이 사전대피활동으로 회귀하는 것이 관찰되었다 ($p \leq 0.05$). 이 결과는 시각적 주의 분산이 피난 경보를 대피 신호로 인식하는 데 있어 청각적 주의 분산보다 더 효과적임을 나타낸다.

3.2 귀소성 행동 및 올바른 경로선택 경향

대피를 시작할 때 첫 대피 경로를 결정하는 과정에서, 제공된 대피 정보의 경로를 정확히 인지하지 못한 피실험자들의 귀소성 행동이 A그룹에서 77.8%, B그룹에서 75.9%

로 나타났으며, 이 두 그룹 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다 ($p > 0.1$). 그러나 대피 중 출구를 나타내는 안내판을 확인한 후 제공된 대피 정보에 따라 올바른 대피 경로를 선택하는 과정에서 A그룹의 33.3%에 비해 B그룹의 59.1%가 올바른 대피 경로를 선택하는 경향을 보였다. 이는 시각적 주의 분산이 대피 정보에 대한 이해도를 상대적으로 높이는 데 더 효과적임을 나타낸다.

표1. 연구 그룹 간 실험 결과 요약

Dependent Variable	grp.	N	avg.	sd.
사전대피활동 회귀 행동	A	27	0.778	0.424
	B	29	0.448	0.506
귀소성 행동	A	27	0.778	0.424
	B	29	0.759	0.435
올바른 경로선택 경향	A	21	0.333	0.483
	B	22	0.591	0.503

4. 결론

본 연구는 개인휴대기기 사용이 일상화된 현대 사회에서 청각적 및 시각적 주의 분산 전략이 지하철 이용자의 대피 행동에 어떠한 영향을 미치는지 평가하였다. 특히, 사전대피활동으로의 회귀 행동과 제공된 대피 정보에 따른 경로선택의 경향성에 초점을 맞추었다. 본 연구 결과는 개인휴대기기에 집중하는 상황에서 시각적 주의 분산이 청각적 주의 분산에 비해 대피 결정을 유도하고 대피 정보의 이해를 증진시키는 데 더 효과적임을 보여주었다. 이는 시각적 매체를 통한 직접적인 알림이 현재 상황에 대한 빠른 인식을 촉진하고, 전달하고자 하는 정보에 대한 이해를 개선할 수 있음을 의미한다.

본 연구는 현대 사회의 심리적 현상을 반영한 재난 상황에서의 인간 행동에 대한 깊은 이해를 통해, 피난 경보에 대한 시설 이용자들의 반응 및 대응 행동에 관한 학문적 연구 분야에 중요한 기여를 하게 될 것으로 기대된다. 본 연구의 결과를 바탕으로, 지하철 역사뿐만 아니라 다양한 시설에서 제실자들의 심리적 특성과 환경을 고려한 효과적인 피난 경보 및 대피 정보 전달 전략을 수립하는 데 있어 심도 있는 이해를 제공할 것으로 예상된다.

참고문헌

- Kuligowski, E. D., & Hoskins, B. L. (2010). Occupant behavior in a high-rise office building fire. NIST technical note, 1664, p1-25.
- Wang, Z., He, R., Rebelo, F., Vilar, E., & Noriega, P. (2023). Human interaction with virtual reality: investigating pre-evacuation efficiency in building emergency. *Virtual Reality*, 27(2), 1039-1050.
- Rahouti, A., Lovreglio, R., Jackson, P., & Datoussaid, S. (2020). Evacuation data from a hospital outpatient drill the case study of North Shore Hospital. *Collective Dynamics*, 5, 142-149.