

인공지능을 활용한 피난유도시스템 디지털 전환

Digital Transformation for an Evacuation Guidance System by Using Artificial Intelligence Technology

김동오¹ · 서정완^{2*} · 이태규³

Kim, Tony¹ · Seo, William^{2*} · Lee, Taegy³

Abstract : In an era where everything is digitalized using AI(Artificial Intelligence), such as the ChatGPT craze, the evacuation guidance system still uses an analog and fixed method, so there is a limit to quick response in case of fire. In order to overcome this, we introduce a digitally transformed evacuation guidance system using AI and discuss its effectiveness.

키워드 : 인공지능, 디지털 전환, 피난유도시스템

Keywords : artificial intelligence, digital transformation, evacuation guidance system

1. 서론

4차 산업혁명을 계기로 사회 전영역에 걸쳐 디지털 대전환이 진행되고 있고, 특히 최근 ChatGPT 열풍에서 보듯이 AI가 일상화되는 시대에 살고 있다. 그러나 피난유도시스템은 여전히 아날로그 방식에 고정식 대피안내를 하고 있어 재난 발생 시 신속히 대응하는데 한계가 있다.

이를 극복하기 위해 AI를 활용하여 화재를 자동으로 감지하고, 안전하고 빠른 대피경로를 자동으로 산출하고, 각 지점에서 최적 대피방향을 가변식으로 안내하는 지능형 피난유도시스템을 개발하였다.

본 논문에서는 기존 방식의 한계를 분석하고 지능형 피난유도시스템의 효과를 제시하고자 한다.

2. 기존 피난유도시스템의 한계

지난 수십년 동안 피난유도시스템은 고정식 수동형 유도등과 경보설비(경종, 비상방송 등)에 의한 일괄적 대피방법을 사용하고 있다. 이로 인해 대피자는 발화점과 확산상황을 알기 어렵고, 유아수준으로 지능이 떨어진 패닉상태에서 스스로 대피방법을 찾아야 하여, 인명피해가 끊이지 않고 있다.



그림 1. 고정식 대피안내와 인력의존형 방식의 한계

그림 1과 같이 기존 비상유도등은 해당 피난구와 대피방향이 안전한지 알 수 없고, 안전관리 인력이 있더라도 사각지대가 발생하고 재난대응 공백 시간이 증가할 수 밖에 없는 구조적인 한계를 가지고 있다.

1) (주)코너스, 대표이사
2) (주)코너스, 사업개발본부장, 교신저자(jwseo@comers.co.kr)
3) 세명대학교 소방방재학과, 교수

3. AI 활용, 지능형 피난유도시스템

이러한 기존 방식의 한계를 극복하기 위해, AI를 활용하여 화재발생 위치를 회피하여 대피할 수 있는 안전한 경로를 자동산출한 후 현장의 가변식 안내장치를 통해 안전한 대피방향을 안내해주는 지능형 피난유도시스템을 그림 2와 같이 개발하였다. 화재확산 시 즉시 안전경로를 갱신하여 가변식 안내장치를 통해 안전 대피방향을 즉시 변경하여 항상 최적의 대피방향을 안내한다.

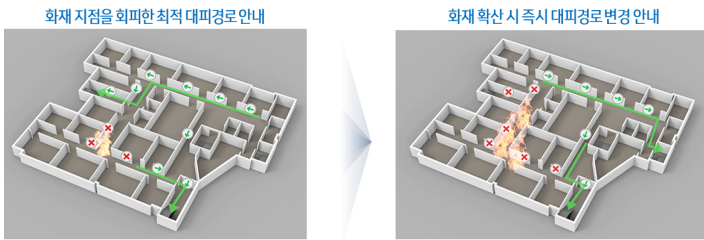


그림 2. 지능형 피난유도시스템 개념도

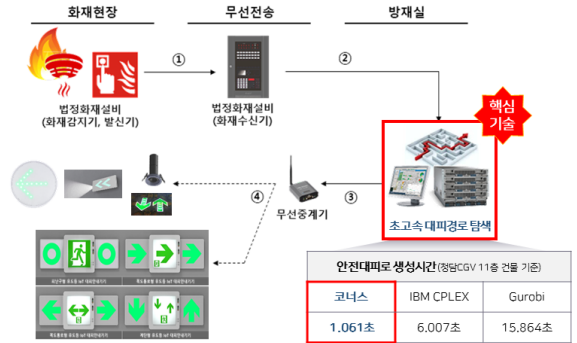


그림 3. 지능형 피난유도시스템 구성도

본 시스템은 그림 3과 같이 기존 화재수신기와 연동하여 화재발생 위치를 수신하여 AI 서버에서 최적경로를 산출한 후 무선중계기를 통해 현장의 가변식 안내장치를 제어하는 구조이다. 여기서 AI 서버를 통한 최적경로 산출 속도는 청담CGV 11층 건물 기준 1초대로 해외 솔루션 대비 월등히 우수한 성능을 발휘하여 상시 최적안내를 가능하게 한다. 현장 가변식 안내장치는 5가지(상하좌우, 진입금지) 대피방향을 LED, 불빛, 소리로 안내하여 패닉상태의 대피자도 쉽게 인지할 수 있도록 하였다.

본 시스템은 표 1과 같이 다양한 환경에서 공인시험을 통해 성능을 검증받았고 평균 30% 이상의 대피효율이 나타나는 것으로 드러났다.

표 1. 지능형 피난유도시스템 대피효율 측정 결과

성능검증 대상	대피시간 단축율	검증기관
롯데백화점 센텀시티점	32%	한국화학융합시험연구원
해양과학기술원 이사부호	36%	한국해양과학기술원
GS건설 안전혁신학교	30%	GS건설

4. 결론

본 연구를 통해 피난유도시스템도 AI를 통해 디지털 전환이 가능하다는 것을 확인하였다. 안전요원 없이도 재난상황에서 AI가 정확히 상황판단을 한 후 최적의 대안을 실시간 제공하여 대피자가 더 빠르고 안전한 경로로 대피하여 골든타임 손실을 없앴다는 것이 가장 큰 효과이다. 날로 대형화, 복잡화, 고밀화되는 최근 건축물 환경에서 재난 발생 시 대규모 인명피해 우려가 급증하는 현시점에 이러한 지능화된 피난유도시스템의 필요성은 더욱 높아질 것으로 전망된다.

참고문헌

- Jangwon Choi, Tony Kim, Jinhan Lee. A Study on Real-World Disaster Evacuation System with Mathematical Network Problem Solving Algorithm. AETA2017. Springer.
- Eun-Gyeong Ryu, Chan-Su Yang, James Choi. Fundamental Research for Escape Guidance System Development of Passenger Ship, J. Navig. Port Res. 2017. Vol.41 No.2.
- James Choi, Tony Kim, Minjee Son, Chan-Su Yang, Advanced Smart Escape Support System for Passenger Ship: Enhanced Intelligence with People Detection Technologies. International Maritime Conference 2019.