

AI·메타버스 기술을 활용한 도로·행사장 안전관리 솔루션 개발 및 실증

최창규, 윤성준, 정보람, 박준필

충남연구원

simonchoi@cni.re.kr, withjun@cni.re.kr, borangsi@cni.re.kr, jpp1227@cni.re.kr

Development and demonstration of management solutions for transport and festival site safety employing AI and metaverse technology

Choi Changkyoo, Youn Sungjun, Jeong Boram, Park Junpil

Chungnam Institute

요약

본 연구는 충남지역 현안문제 해결을 위한 AI·메타버스 기술을 활용한 도로·행사장 안전관리 솔루션을 개발하고, 도로 7개소, 행사장 1개소를 대상으로 실증을 통해 정확도를 검증하는 연구로서, 도로 안전은 지능형 CCTV를 활용한 AI 객체검지 알고리즘을 탑재한 도로 안전 솔루션을 개발하여 실증하고 있으며, 행사장 안전은 혼잡도 가이드라인 수립, 분포형 광센서, CCTV 드론 등을 활용한 대규모 행사시 군중 동적 객체정보를 예측하여 혼잡도를 파악하고 안전사고를 사전에 예방할 수 있는 솔루션을 개발하여 실증하고자 한다.

I. 서론

본 연구는 도심 내에서 발생하는 두가지 재난안전 솔루션을 개발하고 이를 현장에 직접 적용하여 솔루션 정확도를 검증하는 프로젝트이다. 첫째, 최근 지능형 교통체계(ITS, Intelligent Transport Systems)를 통한 교통 효율성 및 안전성 향상 기술[1]과 CCTV를 활용한 행사장 안전관리 기술[2],[3]을 향상시키기 위해 지능형 CCTV 활용 AI 객체검지 알고리즘 기반 도로 안전 솔루션을 개발하였다. 또한, 분포형 광센서, 지능형 CCTV, 드론과 같은 다양한 센싱 기술 기반 행사장 군중 밀집도 예측 및 안전사고 예방을 위한 솔루션을 개발하였다. 개발된 솔루션은 각각의 테스트베드에 적용하여 검증하는 실증사업을 추진하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 AI·메타버스 기반 도로·행사장 안전관리 솔루션 개발 및 실증사업 내용 및 연구 결과를 공유하고자 한다.

II. 본론

AI·메타버스 기반 도로 안전관리 솔루션은 AI 기반 도로 객체(차량, 이륜차, 보행자) 검지를 통해 도로상에서 발생할 수 있는 위험 이벤트 6종(무단횡단, 역주행, 딜레마존, 충돌위험, 중앙선 침범)에 대한 알고리즘을 개발하여 메타버스 기반의 LDM(Local Dynamic Map) 기능을 구현함으로써 위험 이벤트를 표출하는 기능을 가지고 있다. 또한, 기존 ITS와는 다르게 교통사고 사전 예방 차원의 위험 이벤트 데이터를 축적하여 사고 유형별 교통사고 위험도를 평가하여 레포팅하고, 의사결정 지원을 위한 정책을 제안하기 위한 기능을 포함하고 있다(그림 1).



그림 1. 도로안전 솔루션 운영 개념도

AI·메타버스 기반 행사장 안전관리 솔루션은 분포형 광센서 주파수 감지를 활용한 단위 면적당 군중 혼잡도 측정, 지능형 CCTV를 이용한 군중 혼잡 상황 영상 데이터 취득, 행사장 맵핑 기능을 탑재한 정찰 드론을 통한 행사장 군중 유입·유출 상황 파악 등 다양한 매체를 통한 군중 혼잡도를 파악·예측하기 위한 딥러닝 기반의 AI 광신호·영상 분석 기능을 가지고 있다. 또한, 실시간으로 통합서버 시스템에서 혼잡도 위험 단계를 메타버스 기반으로 표출하고, 이를 상황실 운영자에게 알람과 동시에 현장 운영자에게 군중 이동 동선 관리 및 분산을 유도할 수 있도록 조치하는 기능까지 포함하고 있다(그림 2).



그림 2. 생활안전 솔루션 운영 개념도

또한, 도로 안전 솔루션 7개소와 행사장 안전 솔루션 1개소를 대상으로 현장 실증을 추진 중에 있으며, 현장 데이터를 활용한 데이터셋 구축을 통해 솔루션을 학습하고, 이벤트 발생에 대한 검지 정확도를 측정하는 등 현장 기반의 솔루션 검증을 수행하여 도로 안전 솔루션 및 행사장 안전 솔루션 정확도 95% 이상을 달성하기 위한 연구를 수행하고 있다. 현재 도로 안전 솔루션 정확도는 90~95%, 행사장 안전 솔루션 정확도는 85~90% 범위를 보여 현장 학습 데이터를 통한 솔루션 고도화를 통해 정확도 목표치인 95%를 달성할 수 있을 것으로 예상되며, 정확도 검증 결과의 객관성을 확보하기 위해 공인 시험 기관을 통한 인증도 추진 중이다.

III. 결론

본 연구는 AI·메타버스 기술을 활용한 도로·행사장 안전 솔루션을 개발하고 현장 실증을 통해 기술을 검증하는 사업으로, 현재 도로 7개소와 행사장 1개소를 대상으로 현장 데이터셋 구축과 정확도 검증을 추진하고 있다. 현장 검증 결과 도로 안전 솔루션 및 행사장 안전 솔루션 정확도는 각각 90~95%, 85~90%를 달성하고 있으며, 현장 데이터 활용 딥러닝을 통해 최종 솔루션 정확도 목표치인 95%를 달성할 수 있을 것으로 전망된다.

ACKNOWLEDGMENT

This paper was funded by the 'AI·Metaverse based Disaster Safety Management Enhancement Project' of the National IT Industry Promotion Agency as the National Broadcasting and Telecommunications Development Fund 2024 of the Ministry of Science and ICT in Korea.

참 고 문 헌

- [1] Kim H, "Technology State of C-ITS", Report of Location Information Industry State: Monthly Report, pp. 3-20, 2023.
- [2] Bae J, Lee S, "The problems and future challenges of safety management for multi-dense festivals", NARS Current Issues and Analysis, pp. 1-17, 2022.
- [3] 과학기술정보통신부, "지능형CCTV 솔루션 성능시험으로 국민안전 강화한다", 보도자료(2024.4.4.), 2024,