

AI와 IoT센서를 이용한 시설물 재난안전 관리시스템

인공지능기계연구실

연구자 : 한형석
T. 042.868.7814

기술 개요

- 복합 IoT 센서, 빅데이터, AI 기술을 활용하여 건물의 붕괴와 전도 등 시설물의 안정 상태를 모니터링, 예측, 평가 하고 대응할 수 있는 지능화된 시설물 재난안전 관리 시스템
- 시설물의 안전에 영향을 미치는 기후/풍속, 공사/지하철 운행과 같은 주변 영향, 그리고 지하수/토사 이동에 의한 지반 침하 등에 의해 발생하는 건물의 기울기, 진동 변화를 IoT 센서를 통해 실시간 모니터링
- ARIMA와 같은 통계분석 방법과 RNN과 같은 시계열 데이터를 이용한 인공지능 방법으로 건물 위험도를 예측



고객 · 시장

- 지진 피해 건물의 안전 관리
- 노후 건축물의 안전 관리
- 공사 중인 건물의 안전 관리
- 지하철 노선 위 빌딩의 안전 관리

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 재난관리 특별법에 따라 장대교량 및 초고층 복합 건축물은 정밀 센서와 관련 시스템을 구축하여 시설물의 변위 상태를 실시간 모니터링하고 있으나, 전국의 일반건축물에 대해서는 현실적인 제약으로 시설물 변동현황 모니터링이 이루어지지 않고 있음
- 초고층 건물에 사용하는 고가의 정밀 센서 대신 비교적 가격이 저렴한 IoT 센서를 시설물에 상시 설치하여, 안전을 실시간 모니터링하고 예측할 수 있는 재난안전 관리 시스템이 필요함
- 개발 시스템을 통해 사전 재난예방으로 사후 발생하는 대규모 손실을 방지할 수 있으며, AI를 이용한 상시 모니터링으로 관리 인력을 생산적으로 활용할 수 있음. 또한 시설물 재해와 재난을 예방하고 효율을 증대시켜 공중의 안전을 확보하고 국민의 복리 증진에 기여, 주변 시민들의 안전에 대한 우려를 과학적인 관리를 통해 우려 불식(민원 해소)

기술의 차별성

- 초고층 건물 등에 사용하는 고가의 GNSS 센서 장비 대신, 저렴한 MEMS 형태의 기울기, 가속도, 지자기 센서 등을 활용하여 모니터링 및 예측
- 중앙 관리 서버를 통해 여러 건물의 재난 안전관리를 동시에 관리/운영하고 종합적인 판단을 할 수 있는 시스템
- 건물의 기울기 예측 방법으로 sequential하게 일정한 간격으로 들어오는 기울기 센서 값을 이용하여 통계적 예측 방법인 ARIMA 기법과 RNN-LSTM 기반의 인공지능 기법을 활용해 시공 시 발생할 수 있는 자연 침하에 대한 기울기 예측 방법부터, 기울기 변화가 크지 않는 안정기, 기울기가 한 쪽 방향으로 점진적으로 증가할 수 있는

기술완성도 (TRL)

- 자료조사 기초설명
- 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발
- 기술개념 검증
- 프로토타입 개발
- 유사환경 시제품 제작 · 평가
- 파일럿 현장실증
- 상용모델의 개발 및 최적화
- 상용데모
- 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너십



기술이전



라이선싱



공동연구

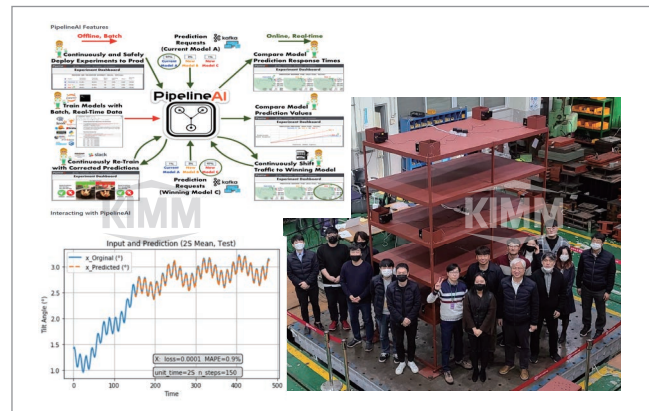


기타

- 노후기 등 갑자기 변화하는 트렌드를 감지하고 상황에 맞는 예측 알고리즘을 구현함. 필요시, 트렌드가 변한 지점부터 새로 학습하여 예측 알고리즘을 구현
- 건물의 층별로 여러 개의 센서를 설치하여 층별로 다르게 변화하는 기울기를 학습하고, “층간 변위”에 대한 안전 예측을 포함함

기술의 우수성

- 실증모형을 통한 시설물 재난안전 관리시스템 검증: IoT 센서 성능, 로컬 관리 시스템의 처리 능력, AI 알고리즘의 정확도에 대해 KTL로부터 시험 인증 획득
- 시가반 시설물 재난안전 관리 시스템 개발 내용에 대한 보도자료 배포에 의한 23개 신문매체 보도
- 관련 특허 및 프로그램 다수 등록
- 시가반 시설물 재난안전 관리 시스템 언론보도 다수



〈 인공지능 예측 시스템 파이프라인 및 실증 모형 〉

특허

- 건물 재난 안전 관리 시스템 및 방법(KR2020-0163280)
- 로컬 관리 시스템(Edge) 운영 프로그램 Ver. 1.0(C-2020-039391)
- 시설물 재난안전 관리시스템을 위한 ARIMA(자기회귀누적이동평균) 모형 기법 기반 기울기 예측 프로그램 (C-2020-045832)
- 시설물 재난안전 관리시스템을 위한 인공지능 기반 기울기 예측 프로그램 Ver. 1.0(C-2020-045833)

노하우

- IoT 센서 신뢰성 분석 및 데이터 전처리
- 데이터의 누락, 비주기적 획득, 팀 현상 등에 대응하는 예측 기법
- 다수 데이터를 이용한 3차원 건물 변형 가시화 기술