

철도강우재해 조기경보시스템

김현기, 안성재, 배준현
한국철도기술연구원 궤도토목본부
e-mail:hkkim@krii.re.kr

An early warning system for rainfall induced railway disasters

Hyun-Ki Kim, Sung-Jae Ahn, Jun-Hyun Bae
Advanced Railroad Civil Engineering Dev., Korea Railroad Research Institute

요약

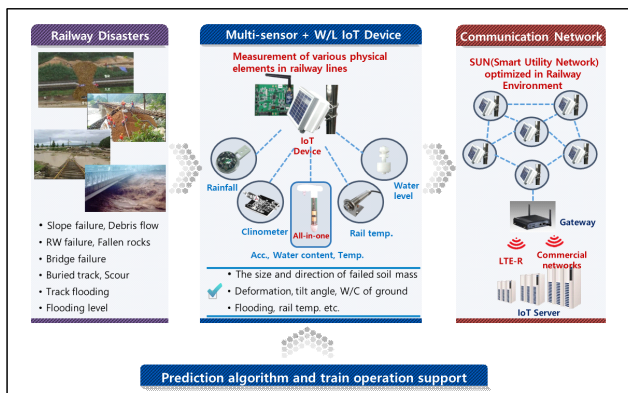
우리나라 철도시설(노반)의 약 43%는 30년 이상의 공용기간을 통하여 노후화 정도가 심화되어 있다. 한편, 세계적인 이상기후로 인하여 철도시설에서 발생하는 강우 관련 재해도 증가 추세에 있다. 본 연구에서는 강우로 인한 철도재해의 최소화를 위하여 IoT 기반 센서기술과 딥러닝을 이용한 분석 알고리즘 등을 개발하였다. 대부분의 철도수해에 대응할 수 있도록 All-in-One 센서와 이 정보를 이용한 AI 기반 분석 알고리즘을 통하여 철도수해 발생을 조기에 예측 및 검지하여 적극적인 재해대응활동을 수행할 수 있다.

1. 서론

우리나라 철도시설(노반)의 약 43%는 30년 이상의 공용기간을 통하여 노후화 정도가 심화되어 있다. 한편, 세계적인 이상기후로 인하여 철도시설에서 발생하는 강우 관련 재해도 증가 추세에 있다. 본 연구에서는 강우로 인한 철도재해의 최소화를 위하여 IoT 기반 센서기술과 딥러닝을 이용한 분석 알고리즘 등을 개발하였다.

2. IoT 기반 다목적 센서 개발

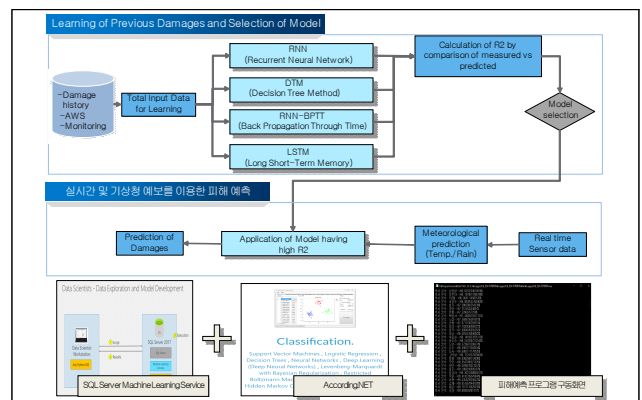
철도재해업무처리규정에서 정의한 철도재해를 분류하여 대부분의 재해를 모니터링할 수 있는 IoT 기반 All-in-One 센서를 개발하였다. 표준화 프로토콜을 적용하여 광범위한 적용이 가능하며, 5년간의 TB 구축 및 운영을 통하여 내구성을 검증하였다.



[그림 1] IoT 기반 다목적 센서 및 분석기술

3. 딥러닝 기반 철도강우재해 조기경보 알고리즘 개발

철도피해 이력, 기상청 자료, 센서 측정자료를 이용하여 딥러닝 모델 비교 및 RNN, RNN-BPTT, LSTM 등의 딥러닝 방법을 이용한 모델 학습을 통해 피해 예측 모델을 개발하였다. 모델 간 예측정확도 평가 및 최적화 과정을 통해 최적 모델을 이용하여 실시간 철도피해 예측한다.



[그림 2] 딥러닝 기반의 철도강우재해 예측 및 조기경보 프로그램

참고문헌

- [1] Hyun-Ki Kim et. al., "Modeling of rainfall-induced landslides using a full-scale flume test", Landslides 18, 2020.10
- [2] 김현기 외, "센서 정보를 이용한 비탈면 붕괴검지 알고리즘 개발", 한국도시철도학회, Vol.6, no.1 2018.3