

기계학습을 활용한 하수관로 수위 예측

Prediction of water level in sewer pipes using machine learning

임희성*, 안현욱**, 이효진***, 송인혁****

Heesung Lim, Hyunuk An, Hyojin Lee, Inhyeok Song

요 지

최근 범지구적인 기후변화로 인해 도시지역의 홍수 발생 빈도가 빈번하게 발생하고 있다. 이로 인해 불투수성이 큰 도시지역의 침수 등의 자연재해 증가로 인명 및 재산피해가 발생하고 있다. 이에 따라 하수도의 제 기능을 수행하고 있다면 문제가 없지만 이상기후로 인한 기록적인 폭우에 의해 침수가 발생하고 있다. 홍수 및 집중호우와 같은 극치사상의 발생빈도가 증가됨에 따라 강우 사상의 변동에 따른 하수관로의 수위를 예측하고 침수에 대해 대처하기 위해 과거 수위에 따른 수위 예측은 중요할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 수위 예측 연구에 많이 활용되고 있는 시계열 학습에 탁월한 LSTM 알고리즘을 활용한 하수관로 수위 예측을 진행하였다. 데이터의 학습과 검증을 수행하기 위해 실제 하수관로 수위 데이터를 수집하여 연구를 수행하였으며, 대상자료는 서울특별시 강동구에 위치한 하수관로 수위 자료를 활용하였다. 하수관로 수위 예측에는 딥러닝 알고리즘 RNN-LSTM 알고리즘을 활용하였으며, RNN-LSTM 알고리즘은 하천의 수위 예측에 우수한 성능을 보여준 바 있다. 1분 뒤 하수관로 수위 예측보다 5분, 10분 뒤 또는 1시간 3시간 등 다양한 분석을 실시하였다. 데이터 분석을 위해 하수관로 수위값 변동이 심한 1주일을 선정하여 분석을 실시하였다. 연구에는 Google에서 개발한 딥러닝 오픈소스 라이브러리인 텐서플로를 활용하였으며, 하수관로 수위 고유번호 25-0001을 대상으로 예측을 하였다. 학습에는 2012년 ~ 2018년의 하수관로 수위 자료를 활용하였으며, 모형의 검증을 위해 결정계수(R square)를 이용하여 통계분석을 실시하였다.

핵심용어 : 하수관망, LSTM (long short-term memory), 하수관로

감사의 글

본 연구는 농림축산식품부의 재원 농림식품기술기획평가원의 농업기반 및 재해대응기술 개발사업 (과제번호 : 321071-3)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 박사 임희성 · E-mail : hslim1@cnu.ac.kr

** 정회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 교수 안현욱 · E-mail : hyunuk@cnu.ac.kr

*** 학생회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 학부과정 이효진 · E-mail : h55ukj77@o.cnu.ac.kr

**** 학생회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 학부과정 송인혁 · E-mail : song282101@gmail.com