

강우의 통계적 특성과 AI 모형의 연계를 통한 도시침수예측

Urban flood prediction through the linkage between the statistical characteristics of rainfall and the AI model

이연수*, 유재환**, 김현일***, 김병현****

Yeonsu Lee, Jaehwan Yoo, Hyun-il Kim, Byunghyun Kim

요 지

AI 모형을 적용한 도시지역 침수예측에 대한 연구는 꾸준히 수행되어 왔다. AI 모형을 이용해 도시침수예측을 하기 위해서는 모형에 강우자료를 학습시키게 되는데, 시계열 강우분포 자료를 AI 모형의 학습자료로 사용하기에 자료의 양이 너무 많기 때문에 총 강우량만을 이용하여 도시침수예측을 수행한 바 있다(Kim et al., 2021). 하지만 총 강우량만을 AI 모형에 학습시킬 경우, 지속기간 동안 강우가 고르게 분포하는지 불규칙적으로 분포하는지에 대한 정보가 포함되지 않았기 때문에 침수예측력이 떨어질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시계열 강우자료의 통계치를 산정하여 AI 모형에 학습시킴으로써 강우분포특성을 고려한 침수예측을 통해 예측력을 높이고자 한다.

총 강우량만을 학습시킬 경우, 같은 지속시간에 같은 양의 강우가 내리더라도 고른 분포를 가진 강우에 의해서는 실제 침수는 작게 일어나므로 과대예측을, 전체 지속시간 중 특정 시간대에 편향된 분포를 가진 강우에 의해서는 실제 침수가 크게 일어나므로 과소예측을 하는 문제가 발생할 수 있다. 따라서 표준편차를 평균 강우량으로 나눈 값인 변동계수, 강우분포의 뾰족한 정도를 나타내는 첨도, 평균값에 대해 어느 방향으로 비대칭인지를 나타내는 왜도 값을 추가로 학습시킴으로써 시계열 강우자료 전체를 학습시키지 않고도 강우분포를 학습시키지 않았을 때 발생하는 과소·과대예측 문제를 해결할 수 있다.

또한 변동계수 대신 표준편차를 학습시키는 모형, 변동계수와 표준편차를 모두 학습시키지 않는 모형, 변동계수와 표준편차를 모두 학습시키는 모형과의 침수예측 결과 비교를 통해 표준편차와 변동계수 중 어떤 통계치를 학습시키는 것이 적합한지와 비슷한 통계치 자료를 모두 학습시켰을 때의 과적합 문제 등에 대한 결론을 얻을 수 있다.

핵심용어 : AI, 시계열 강우, 도시침수, 통계적 특성

감사의 글

본 연구는 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2020R111A3074459).

* 정회원 · 경북대학교 공과대학 건설환경에너지공학부 토목공학전공 석사과정 · E-mail : innh9628@naver.com

** 정회원 · 경북대학교 공과대학 건설환경에너지공학부 토목공학전공 석사과정 · E-mail : woghks629@naver.com

*** 정회원 · 낙동강홍수통제소 예보통제과 시설연구사 · E-mail : hyunn228@korea.kr

**** 정회원 · 경북대학교 공과대학 건설환경에너지공학부 토목공학전공 조교수 · E-mail : bhkimc@knu.ac.kr