

초고해상도 도시 홍수 모의의 공간해상도 침수해석 특성 분석

Spatial resolution effects in hyper-resolution urban flood modeling

노성진*, 김보미**, 이승수***, 이준학****, 최현진*****

Seong Jin Noh, Bomi Kim, Seungsoo Lee, Junhak Lee, Hyeonjin Choi

요 지

기후변화와 도시화로 인한 집중 호우와 불투수층 증가로 도시 홍수의 발생 빈도와 규모가 증가하고 있다. 인적, 물적 자원이 집중되어 있는 도시구역의 특성상 침수가 발생하면 이로 인한 직접적 피해 뿐만 아니라 사회경제적 2차 피해를 발생한다. 도시 홍수로 인한 피해를 줄이고 도시의 재해에 대한 회복력을 키우기 위해서는 관측과 더불어 정확한 모의 기술이 중요하다. 한편, 격자 기반 도시 홍수 모의는 집중 호우에 따른 침수의 시공간적 발생 양상을 물리적으로 해석하는 방법으로, 지표수-우수관거 이중배제 통합 모의, 수치기법, 병렬컴퓨팅, 수질 연계 모의 등의 측면에서 지금까지 많은 발전이 이루어져 왔다. 최근들어 원격탐사 기술의 발달로 공간해상도 1미터 수준 혹은 그 이상의 초고해상도 지형자료가 많은 지역에서 대해 가용해지고 있으며, 도시 홍수 해석에 이와 같은 초고해상도 자료를 적용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 초고해상도 지형 및 토지 피복 자료의 공간해상도가 침수해석에 미치는 영향을 분석한다. 도시침수의 두가지 주요 요인인 내수침수와 외수범람 중에서 극한 강우에 의한 내수침수 해석 사례만을 주요 연구 범위로 한다. 초고해상도 입력자료의 격자기반 도수 해석 모형으로는 운동과 기반의 2차원 지표 흐름 해석 모형을 적용하고, 초고해상도 모의의 효율적 계산을 위해 하이브리드 병렬 컴퓨팅 기술을 이용한다. 초고해상도 입력자료 적용 사례 대비, 공간해상도 저하에 따라 침수 면적이나 깊이 등에서 어떤 변화가 있는지 정량적으로 검토한다. 또한, 강우의 강도 및 공간분포가 초고해상도 도시 홍수 해석에 미치는 영향에 대해서 분석한다.

모의 결과로부터 도시 홍수 해석시 거리 단위(street-level) 정확도의 재현을 위해 적절한 공간해상도를 분석하고, 초고해상도 도시 홍수 모의를 이용한 기후변화에 따른 극한 홍수의 도시지역 영향 분석 및 회복력 개선 관련 연구의 가능성에 대해 논의한다.

핵심용어 : 도시 홍수, 초고해상도, 공간해상도, 침수해석

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2020R1C1C1005099)을 밝힙니다.

* 정회원 · 금오공과대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : seongjin.noh@kumoh.ac.kr

** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : kimbom3835@kumoh.ac.kr

*** 정회원 · 한국환경정책평가원 부연구위원 · E-mail : seungsoo@kei.re.kr

**** 비회원 · University of Oregon Courtesy Research Associate · E-mail : lee.junhak@gmail.com

***** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : hyeonjin21@kumoh.ac.kr