

도시지역의 침수해석을 위한 통합침수해석모형의 개발

Development of an Integrated Inundation Analysis Model for Urban Flood Inundation Analysis

김동일*, 손아롱, 손인호***, 한건연******
Dong-Il Kim, Ah-Long Son, In-Ho Son, Kun-Yeun Han

.....

요 지

지구온난화와 이상기후에 따라 최근 우리나라를 둘러싼 기후패턴의 변화가 가속화되고 있으며 한반도는 장마기간이 소강상태를 보이는 반면, 장마 후 국지성 집중호우가 증가하고 태풍이 내습하는 현상이 빈번해짐으로써 홍수에 대한 위험과 피해규모도 증가하고 있다. 특히 도시지역에서는 강우규모가 배수시스템의 용량을 초과하거나, 하천수위 상승으로 관로 내에 역류가 발생하는 등 우수 배제 기능을 제대로 수행하지 못할 경우 발생하는 지표침수로 인해 심각한 인명 및 재산피해가 발생하고 있다. 실제로 현재 홍수해석 및 홍수위험지도 작성시 내수시스템을 반영하지 않아 침수면적 및 범위의 오차가 존재하며 홍수위험지도 작성시 내수범람과 외수범람을 따로 고려하는 문제점이 있다. 따라서 도시 침수 해석시 내수시스템을 반영한 정확한 침수심 및 침수면적계산뿐만 아니라 이상기후에 대비한 복합적 요인으로 인한 침수해석이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 하천해석을 위해 1차원 하천 해석 모형인 FLDWAV모형을 적용하고 가상의 제방 파제 시나리오를 통하여 외수범람 영향을 구하였으며, 배수시스템의 SWMM모형과 제내지에서 내수와 외수범람의 영향을 고려한 DEM기반의 2차원 범람해석을 연계한 Dual-Drainage모형에 대하여 외수범람 영향에 따른 흐름의 양상, 침수심, 침수위 등을 분석하였다. 개발한 모형에 대한 적용성을 검토하기 위하여 대구 신암5동 유역을 선정하였고 대상유역의 수치지도를 활용하여 정형 격자 20m 크기로 지형자료를 구성하였으며, 건물의 영향도 고려하기 위해 DEM에 건물자료를 합성하였다. 침수해석 결과 내수시스템의 영향을 고려하지 않을 때가 고려하였을 때보다 Node(맨홀)에서의 재유입의 영향으로 인하여 최대 침수심이 더 높게 나왔으며 침수면적도 넓게 나타나는 것을 확인하였고, 기존의 홍수위험지도 작성시 외수침수와 내수침수를 구분하여 해석하였던 것을 본 연구에서 통합하여 외수범람의 영향을 고려한 통합침수해석을 실시하여 내수에서 발생할 수 있는 유출량과 내수시스템의 월류량 등에 대한 고려가 없는 외수침수만 해석시 보다 최대침수심이 더 높게 나타났으며 침수면적 또한 넓게 나타남을 알 수 있었다. 본 연구를 통해서 도시홍수, 돌발홍수 등의 발생시 정확한 도시 침수 해석이 가능하며 도시침수구역에 대한 적절한 예·경보 및 피난대책 수립에 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 국내의 홍수위험지도나 도시 침수해석과 연계하여 선행시간을 확보한 정확도 높은 홍수정보시스템 구축에 크게 기여할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 도시침수해석, SWMM, 2차원 범람해석, Dual-Drainage, 통합침수해석

- * 정회원 · 경북대학교 토목공학과 박사수료 · E-mail : kdi5422@naver.com
- ** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 박사수료 · E-mail : salong83@naver.com
- *** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 박사수료 · E-mail : chunma9@nate.com
- **** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr