

SWMM모형을 이용한 도시하천의 민감도 및 미래 유출특성 분석

Analysis of the Sensitivity and Future Changes in Runoff Characteristic of the Urban Stream Using SWMM.

황성환*, 이보람**, 윤태형***, 문영일****

Sung-Hwan Hwang, Bo-Ram Lee, Tae-Hyung Yoon, Young-Il Moon

요 지

급속한 도시화와 산업화로 보수 및 우수기능이 감소하였고, 세계적인 기후변화로 국지성호우가 빈번히 발생하여 기존 우수관망시스템의 문제점이 야기되고 있다. 최근 발생하는 도시유역의 홍수 피해는 대부분이 내수에 의한 침수 피해로 이러한 피해를 감소시키기 위해서는 도시하천에 적합한 강우-유출모형을 이용하여 침수 위험 유역을 정확히 예측하여 사전 보강 및 예·경보를 수행하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 최근들어 잦은 침수피해가 발생한 도림천 유역을 대상으로 강우-유출모형인 XP-SWMM을 이용하여 민감도 및 미래 유출 특성변화 분석을 수행하였다. 첫 번째로, 지형자료 및 관거 자료, 2014년에 완공된 저류지 및 펌프시설 자료를 모두 적용하여 유역의 특성을 최대한 반영한 모형을 설계하고 실측유량과 모형유량을 비교하여 최적화된 모형임을 확인하였다. 두 번째로, 최적화된 모형의 매개변수를 기준으로 인자별 민감도 분석을 수행하여 현재 도림천의 유출특성을 살펴보았다. 마지막으로 미래 경향을 예측할 수 있는 인자인 강우량과 불투수율의 경향성을 반영하여 도림천 유역의 미래 유출특성(침투유출량, 침수심, 침수면적, 홍수위)의 변화를 검토하였다. 민감도 분석결과 강우량을 20% 감소시켰음에도 최대 침수심과 침수면적이 3.772m, 침수면적이 5.027km²로 여전히 내수침수가 발생하고 있어 도림천 유역이 치수로 부터 취약한 지역임을 확인하였다. 비정상성 빈도해석으로 강우를 산정하고 log형 회귀식으로 불투수율을 산정하여 도림천 유역의 미래 유출특성을 모의한 결과 2020년과 2030년의 최대침수심이 각각 4.9352m, 4.9954m로 현재의 최대 침수심(4.8093m)보다 평균 0.156m 증가하였다. 마지막으로 현재와 미래의 홍수위와 여유고를 이용하여 제방안전성 평가를 수행한 결과, 현재에도 전체구간이 안전구간으로 이루어져 있지 않으며 2030년으로 갈수록 안정단면은 평균 8.5% 감소하고 위험단면은 평균 17% 증가함을 확인하였다. 향후 본 연구의 결과를 이용하여 추후 침수피해 저감을 위한 대응방안 및 효과적인 대피소, 대피경로 수립 등에 활용 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : XP-SWMM, 강우-유출모형, 민감도분석, 제방안전도

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구개발사업의 연구비지원(14AWMP-B066744-02)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 서울시립대학교 공과대학 토목공학과 연구교수 · E-mail : shhwang1972@uos.ac.kr

** 정회원 · 서울시립대학교 공과대학 토목공학과 석사 · E-mail : borm6912@uos.ac.kr

*** 정회원 · 서울시립대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : finestar08@uos.ac.kr

**** 정회원 · 서울시립대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : ymoon@uos.ac.kr