SWMM 모델을 이용한 옥상녹화면에 따른 유출저감효과분석

A study on Green Roof System and Stormwater Reduction Effectiveness based on SWMM Model

김재문* 김새봄 김병성*** 박광희**** 신현석*******

Jae Moon Kim, Sae Bom Kim, Byung Sung Kim, Park Kwang Hee, Hyun Suk Shin

요 지

최근 기후변화와 도시화로 인해 국지성 집중호우 및 불투수면적이 증가하고 있는 실정이며, 도시 지역 내의 첨두유량, 도달시간, 지체시간 등과 같은 수문학적 인자가 변화함에 따라 재산피해, 인명피해가 발생하고 있다. 저영향개발(Low Impact Development, LID) 기법은 수리수문학적 및 환경생태학적 문제를 저감하는 방안 중 하나로써 도시지역에서 수환경을 자연상태로 복원하는 대안으로 제시되고 있다. LID 기법 중 하나인 옥상녹화는 도시 내의 불투수면 증가로 인한 초과 지표면유출을 저감시켜 물관리를 하는 기술이다.

본 연구는 경남 양산시 부산대학교 제 2 캠퍼스에 조성된 옥상녹화 장치를 이용하여 정량적으로 유출량을 분석하였다. 비식생구와 식생구를 설치하고 실험의 시나리오는 강우강도를 25, 50, 75, 100 mm/hr로 설정하여 측정된 데이터 값을 바탕으로 SWMM(Storm Water Management Model) 모델링을 수행하였다. 유출량 값은 SWMM 5의 매개변수 추정지원 시스템인 SWMM-SCE를 이용하여 모형을 자동보정하였다. 보정된 모의유량은 실측유량과 0.28~3.81% 만큼의 오차를 보였고 각 시나리오에 따라 검증한 결과 상관계수가 0.82 이상으로서 실측값과 높은 상관성을 나타내었다. 옥상녹화 실험의 경우, 강우강도 75mm/hr일 때 첨두유출저감율과 지연시간은 각각 15.45% 감소, 15초 지연으로 최적의 효율이 나타났으며 강우강도 25mm/hr일 때 첨두유출저감율과 지연시간은 각각 1.36% 감소, 4초 지연으로 최저의 효율이 나타났다. SWMM 모의 결과는 강우강도 75mm/hr일 때 첨두유출저감율과 지연시간은 각각 15.45% 감소, 16초 지연으로 최적의 효율이 나타났으며 강우강도 25mm/hr일 때 첨두유출저감율과 지연시간은 각각 2.73% 감소, 4초 지연으로 최저의 효율이 나타났다.

핵심용어 : 옥상녹화, SWMM, 유출저감, 첨두유출저감, 첨두유출지연

감사의 글

본 연구는 환경부 환경정책기반공공기술개발사업의 연구비지원(2016000200003)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원, 부산대학교 사회환경시스템공학과 토목공학전공 박사과정 E-mail: ekzmans7@naver.com
**비회원, 부산대학교 사회환경시스템공학과 토목공학전공 석사과정 E-mail: jenybom@naver.com
***비회원, 부산대학교 사회환경시스템공학과 토목공학전공 석사과정 E-mail: hd1339@naver.com
****비회원, 부산광역시 주무관 석사과정 E-mail: kgking@korea.kr
*****교신저자, 정회원, 부산대학교 사회환경시스템공학과 토목공학전공 교수 E-mail: hsshin@pusan.ac.kr