

EPA-SWMM과 지표수 흐름방향 결정 알고리즘을 결합한 도시침수 모형의 개발

Development of Urban Flooding Model: Coupling to EPA-SWMM Engine and Surface Flow Path Algorithm

이선민*, 김종천**, 윤하늬***

Seonmin Lee, JongChun Kim, Hanui Yoon

요 지

XP-SWMM은 EPA-SWMM의 Runoff 기능을 보완하고 2D 해석 기능을 새롭게 추가하여 만든 외산(XP Solutions) 프로그램으로 도시유역 유출량 산정, 우수관거 추적 등과 같은 모의가 가능한 종합 모형이다. 그 중 2차원 분석 기능(2D XP-SWMM)은 연산 결과를 Tu-Flow 모형에 대입한 도시침수 해석모형으로 실무에서 주로 사용되고 있다. 그러나 XP-SWMM은 수량 부분 외에도 수질 부분의 다양한 모형이 통합되어 있어 라이선스 가격이 상당히 높고, 국내 환경에 적합한 모형 수정 등 기술지원을 받기 어렵다는 단점을 갖고 있다. 또한, 실무 활용성이 높은 2차원 분석 기능의 경우 모의에 소요되는 시간이 크다는 한계점을 갖고 있다.

2D XP-SWMM 연산의 소요시간이 큰 주요 원인은 계산 시간간격마다 큰 셀수의 행렬 계산을 반복하기 때문이며, 격자를 촘촘하게 설정할수록(행렬의 수가 증가할수록) 수치해석에 소요되는 시간은 기하급수적으로 늘어나게 된다. 2D XP-SWMM 연산은 편미분방정식을 계산하는 모형으로 반복법을 채택하고 있기 때문에 짧은 시간내에 침수해석을 진행해야하는 웹기반 초단기 홍수 예경보 시스템 등에 활용하기에는 적합하지 않다.

본 연구에서는 2D XP-SWMM 보다 연산속도를 향상시킨 2차원 도시침수 모형을 개발하였다. 기존 XP-SWMM 중심의 실무 적용성을 유지하고자 XP-SWMM과 동일하게 EPA-SWMM 엔진을 활용하였고 DEM 기반의 지표수 흐름방향 결정 알고리즘을 결합하였다. 본 연구에서 개발한 도시침수 모형 결과를 울산광역시, 청주시 등 도심지에서 발생한 과거 침수피해의 양상과 비교하여 그 타당성을 검증하였다.

핵심용어 : XP-SWMM, EPA-SWMM, DEM, 도시침수, 내수재해

감사의 글

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 지능형 도시수자원 관리 사업의 지원을 받아 연구되었습니다. (2019002950001)

* 정회원 · 하준이앤씨(주) 기업부설연구소 대리 · E-mail : lee.sm@yonsei.ac.kr

** 정회원 · 하준이앤씨(주) 기업부설연구소 차장 · E-mail : arz6oiof@naver.com

*** 정회원 · 하준이앤씨(주) 기업부설연구소 사원 · E-mail · E-mail : yhnuii@hanmail.net