

# 도시침수예측 효율 향상을 위한 관망간소화 기법 제시

## Storm sewer network simplification technique for improving efficiency of urban flood forecasting

심상보\*, 김형준\*\*

Sang Bo Sim, Hyung-Jun Kim

### 요 지

기후 변화로 인한 강우 패턴의 변화는 도심지 방재성능 목표를 상회하는 홍수로 이어져 침수피해를 가중시키고 있다. 이로 인한 도시침수 피해를 저감하기 위하여 도시침수 예측모형 개발이 활발히 이루어지고 있으나, 대규모 관망으로 이루어진 복잡한 도심지 우수관망을 모의하기 때문에 분석속도가 느려 실시간 예측 적용에 한계점이 있다. 도시침수 분석에 가장 많이 활용되는 대표적인 모형인 SWMM(Storm Water Management Model)은 복잡한 관망을 비교적 빠르고 정확히 해석할 수 있어 유용하지만, 이 또한 대도시의 우수관망 모의 시 많은 시간이 소요되며, 관망 정밀도 기준이 정의되어 있지 않아 분석에 어려움이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 관망 간소화 기법(유역면적의 밀도, 관거 직경, 관로의 길이 등)을 적용하고, 이에 따른 주요 지선과 간선의 수위 변화와 침수흔적도를 비교하여 분석결과의 정확성을 확보하는 관망 간소화 수준을 파악하고 도시침수 분석 시 적정 간소화 기준과 자동 간소화 방안을 제시하고자 한다.

도시침수 분석 시 우수관망 자동 간소화를 위하여 Python을 활용한 코드를 작성하였으며, SWMM의 .inp 파일을 읽어들이 Dataframe형태로 저장한 후 분석을 위한 데이터 가공, 간소화 기준에 따른 분류, 간소화 대상 수리·수문인자 연산, 인접 간선에 연결, 간소화된 .inp파일 저장의 총 6단계로 구성하였다.

연구 대상지역은 도립천 유역으로 설정하였으며, 초기자료는 맨홀 30,469, 관거 32,443, 소유역 30,586개로 이루어져 있으며, 모의 시간은 약 2시간 30분이 소요되었다. 유역면적 100x100 미만을 대상으로 수행 시 맨홀 9,965, 관거 10,464, 소유역 9,240개로 관거의 복잡도가 약 1/3 감소하였으며, 모의 시간은 약 43분으로 기존대비 약 72% 단축되는 것으로 나타났다. 실제 침수가 발생한 주요지점들을 비교한 결과  $R^2$  0.85 ~ 0.92로 예측모형의 정확도에 큰 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다.

도시침수모형 최적 간소화를 통해 모형의 복잡성을 줄이고, 계산량을 줄여 모형의 수행시간을 단축시킬 수 있으며, 불필요한 우수관망을 제거하거나 병합함으로써, 모형의 예측력 향상과 분석과 해석에 효율적으로 사용될 수 있을 것으로 기대한다.

**핵심용어** : 도시침수분석, EPA-SWMM, 우수관망 간소화, 실시간 도시침수예측

### 감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 기후위기대응 홍수방어능력 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2022003470001). 이에 감사드립니다.

\* 정희원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 박사후연구원 · E-mail : [sangbo@kict.re.kr](mailto:sangbo@kict.re.kr)

\*\* 교신저자 · 정희원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 수석연구원 · E-mail : [john0705@kict.re.kr](mailto:john0705@kict.re.kr)