

# 수정 천수방정식을 적용한 효율적인 2차원 도시침수 해석 모형

## An Efficient 2D Model with Modified Shallow Water Equations for Urban Flood Inundation

김병현\*, 한건연\*\*

Byung Hyun Kim, Kun Yeun Han

---

### 요 지

고전적인 천수방정식을 적용한 도시침수 해석모형에서 건물의 영향을 고려한 정확한 해석을 수행하기 위해서는 고해상도 격자가 요구되며 이는 계산시간의 증가가 야기된다. 고전 천수방정식을 적용한 도시침수해석 모형의 이러한 문제점을 극복하기 위해서 본 연구에서는 도시지역에 존재하는 건물 체적에 레이놀즈 이송이론을 적용한 수정 천수방정식을 제안하고, 제안 천수방정식을 이용한 효율적인 2차원 도시침수해석 모형을 개발하였다.

도시지역의 침수 모델링을 위해 고전 천수방정식은 건물을 고려하기 위해 고해상도 격자를 사용하는 것과 달리 수정 천수방정식은 건물의 영향을 매개변수화함으로서 저해상도 격자의 사용에도 고전 천수방정식과 유사한 정확도를 얻을수 있다. 건물의 영향을 매개변수화하기 위해서는 건물로 인한 저류와 흐름방향의 변화를 지배방정식이 고려할 수 있도록 수정하였다. 즉, 수정 천수방정식은 고전 천수방정식을 기본으로 하여 건물의 저류영향을 고려하기 위해 각 계산격자에 적용되는 체적 매개변수와 건물의 흐름방향을 고려하기 위해 흐름방향과 직각방향에 위치한 선분(격자를 구성하고 있는 경계선)에 적용되는 면적 매개변수가 추가된다.

수정 천수방정식을 검증하기 위해 개발모형을 건물이 균일하게 위치한 실험하도와 비균일하게 위치한 실험하도에 적용하고 그 결과를 고전 천수방정식을 사용한 계산결과 및 계산시간과 비교함으로써 개발모형의 정확성과 효율성을 검증하였다.

**핵심용어 : 수정 천수방정식, 도시침수, 건물영향, 계산효율**

### 감 사 의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(14AWMP-B079364-01)에 의해 수행되었습니다.

---

\*정회원 · 경북대학교 방재연구소 연구교수 · E-mail : [bhkimc@gmail.com](mailto:bhkimc@gmail.com)

\*\* 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : [kshanj@knu.ac.kr](mailto:kshanj@knu.ac.kr)