

홍수범람 수치해석을 위한 1-2차원 연계모의결과의 분석

Analysis of Numerical Results of 1-2D Linked Model for Flood Inundation

김형준*, 김보람**, 윤광석***

Hyung-Jun Kim, Boram Kim, Kwang Seok Yoon

요 지

하천의 홍수터는 평상시 수면위로 노출되어 국민의 여가생활을 위한 공원, 주차장 등으로 활용되다 홍수기 수위가 상승하면 침수되는 하천공간이다. 홍수범람 면적 또는 홍수위 산정을 위한 수치모의 시, 홍수의 평면적인 변화를 분석하기 위해서는 1차원 모의결과와 지형정보를 연계하여 범람면적을 산정하거나 2차원 수치모형의 격자를 대상공간에 대하여 구축한 후 모의를 수행한다. 1차원 수치모형은 계산효율이 우수하고 지류의 합류에 의한 영향을 다수 반영하거나, 긴 구간의 하천단면 구축을 통하여 경계조건이 수치해석 결과에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 그러나 지형의 영향으로 발생하는 국부적인 유속변화와 유향의 평면적인 분포에 의해 발생하는 범람면적의 변화를 반영하기 어렵다. 홍수범람을 고려하여 제작하는 홍수위험지도는 2차원 수치모형의 결과를 기반으로 한다. 2차원 수치모형은 하도의 만곡, 제방의 형상 등과 같은 지형에 의한 유속장의 변화, 흐름영역의 수축 및 확대에 의한 유속의 변화 등을 자세히 반영할 수 있는 장점이 있다. 반면에 수치격자 생성 및 계산결과 도출에 소요되는 시간이 길고 계산영역 설정의 한계로 인하여 경계조건이 흐름해석결과에 영향을 미칠 수 있는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 국내외적으로 1차원과 2차원 수치해석기법을 연계하여 하나의 모형으로 구축한 1-2차원 수치해석 모형이 개발 또는 적용되고 있다. 1-2차원 연계해석기법은 1차원 해석영역과 2차원 해석영역을 연계함에 있어서 흐름방향 연계와 횡방향 연계로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 1차원과 2차원 수치해석을 연계하는 기법에 따라서 발생하는 수치모의결과를 비교하고 적용성을 검토하였다. 수치실험 관측결과가 있는 사례에 모형을 적용한 후, 한강지형에 수치모형을 적용하고 그 결과를 비교한다. 또한, 계산에 소요되는 시간을 비교하기 위하여 2차원 수치격자의 해상도를 다양하게 적용하여 수치실험을 수행한다. 분석결과를 기반으로 홍수위험지도 제작, 홍수위산정 및 홍수예보 등에 새로운 기술의 적용성을 검토한다.

핵심용어 : 홍수범람, 홍수위, 1-2차원 연계모형

감사의 글

본 연구는 환경부/물관리 연구사업의 지원으로 수행되었음 (과제번호 127568).

* 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 수석연구원 · E-mail : john0705@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 박사후연구원 · E-mail : brkim@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 선임연구위원 · E-mail : ksyoon@kict.re.kr