

제주하천 특성 고려 GIS 기반 홍수범람위험도 자동화 알고리즘 An Automated Flood Risk Mapping Algorithm using GIS-based Techniques considering Characteristics of Jeju streams

김동수*, 김태은**, 손근수***, 유호준****

Dongsu Kim, Taeun Kim, Geunsoo Son, Hojun You

요 지

최근 국지성 호우와 잦은 태풍으로 인한 돌발홍수가 빈번하게 발생하여 도심지에서의 호안유실과 범람으로 많은 외수침수의 피해가 발생하고 있다. 또한 기후변화에 따른 강우량의 증가와 집중호우로 인한 홍수 피해는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨에 따라 대하천 유역을 중심으로 홍수범람예측 연구가 활발히 진행되고 있지만 대하천을 제외한 지방 중소하천의 연구가 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 지방 중소하천 중 태풍과 집중호우의 영향이 많은 제주지역의 주요 하천 중의 하나인 한천 유역을 테스트베드로 선정하여 연구를 진행하였다. 한천은 강우 시에만 유출이 발생하는 건천으로, 집중호우 시 암반하상 조건, 복개, 교각 등으로 수위가 국부적으로 급격히 상승하는 경우가 있었다. 그리고 한천 하류부에는 도심이 위치하고 있어 돌발홍수 발생 시 막대한 피해가 발생한다. 이에 따라 홍수 피해를 줄이기 위한 제도화, 정책결정 등의 구조적 해결방안과 홍수 피해의 규모와 원인을 분석하는 비구조적 해결방안에 대한 연구가 시급하다. 따라서 본 연구에서는 홍수범람 등으로 인한 홍수 피해규모를 산정하여 각 정부부처 및 유관기관, 지자체에서 빠른 정책결정을 내릴 수 있는 자료를 제공하는 목적으로 제주도의 특성을 고려한 홍수범람위험도 산정 알고리즘을 개발하고자 한다.

본 연구에서는 제주 한천유역의 단면 자료와 빈도별 홍수량 자료를 이용하여 HEC-RAS 모형으로 수리학적 흐름특성 모의를 실시하였다. 모의된 결과를 바탕으로 ArcGIS 소프트웨어인 ESRI사의 ArcMap을 이용하여 빈도별 홍수위 자료와 제주지역 수치표고모형 자료를 활용한 빈도별 홍수범람지도를 산정하고, 좌안과 우안의 제방고로부터 위험도를 산정하여 홍수범람위험도를 각각 구축하였다. 구축된 결과를 이용하여 분석하고자하는 해당 빈도의 홍수위와 홍수량이 발생할 때의 피해지역을 예측하였으며, 예측된 지역과 제주시의 공시지가 자료를 중첩하여 피해지역에 대한 피해액을 산정하였다. 본 연구의 알고리즘을 적용한 2007년 태풍 '나리' 사상의 경우와 비교한 결과, '나리' 사상의 침수 흔적도와 유사한 홍수범람지도를 획득 할 수 있었으며, 모의된 유역의 하천 복개구간을 중심으로 홍수범람이 발생한다는 점과 우안보다 좌안에서의 홍수범람위험도와 피해액이 더 크게 나타난 점 등의 홍수범람 특성을 파악할 수 있었다. 본 연구에서 제시된 기법을 이용할 경우, 홍수에 의한 취약지에 대한 제방 설계 강화, 하천의 보수 정비 등 정책적 결정에 사용될 수 있을 것이며, 실시간 자료제공, 재해정보시스템 등에 적용하여 홍수범람 피해를 줄일 수 있는 기반기술이 될 것으로 사료된다.

핵심용어 : 한천, 홍수범람위험도, HEC-RAS

감사의 글

본 연구는 국토교통부의 건설교통기술지역특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(14RDRP-B076508)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 조교수 · E-mail : dongsu-kim@dankook.ac.kr

** 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : taeun0515@naver.com

*** 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 석사 · E-mail : geunsoo87@gmail.com

**** 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : yhj87@dankook.ac.kr