

GIS기법을 활용한 돌발홍수 기준우량 산정에 관한 연구

A Study on Calculation of the Flood Warning Trigger Rainfall Using GIS

전계원^{*}(삼척대) · 안상진 · 김진극 · 연인성 · 윤석환 · 곽현구(충북대)

JUN, Kye-Won^{*} · Ahn, Sang-Jin · Kim, Jin-Guek · Yeon, In-Sung · Yoon, Seok-Hwan · Kwark, Hyun-Gu

Abstract

This study is to apply Geographical Information System (GIS) supported Geomorphoclimatic Instantaneous Unit Hydrograph (GCIUH) approach for the calculated flash flood trigger rainfall of the mountainous area. We compared the GCIUH peak discharge with the existing report using the design storm at the Chundong basin. The results showed that, founding the GCIUH was a very proper method in the calculation of mountainous discharge, At the Chundong basin, flash flood trigger rainfall was 12.57mm in the first 20 minutes when the threshold discharge was 11.42m³/sec.

요약

최근 계속되는 기상이변에 따른 여름철 집중호우 및 태풍에 의해 홍수피해가 빈번히 발생하고 있다. 특히, 산악지역의 경우 게릴라성 호우에 의한 돌발홍수의 발생에 따른 인명피해가 증가하고 있다. 이러한 강우-유출현상을 가능한 실제현상에 접근시키고 단순화시켜서 해석하기 위한 많은 노력이 필요하다. 기존의 유출분석을 위한 이론이나 기법이 시스템의 성능이나 자료구축의 난제로 인해 소유역 위주나 개략적인 분석만 가능했지만 최근 GIS(Geographic Information System)기법의 연계를 통한 홍수 및 이수 측면에서의 응용도가 점차 높아지고 있다.

GIS를 활용한 돌발홍수 및 지형학적·지형기후학적 순간단위도 유도 및 한계유출량에 관한 연구를 살펴보면 Sweeney(1992)는 돌발홍수능의 표준적인 산정 알고리즘을 제시하였고 Carpenter(1999)등은 GIS와 연계하여 돌발홍수능을 산정하는데 중요한 한계유출량 산정방법에 관해 연구하였으며, Jain(2001)등은 GIS와 GIUH를 연계하여 홍수량을 산정하였다. 국내에서는 김운태(2002)등은 GIS를 이용하여 미소유역 규모의 한계유출량 산정시뮬템을 개발하였으며, 허창환(2002)등은 IHP유역에서 GIS를 이용한 GIUH 모형의 적용성을 확인하였다. 또한 신현석(2004)등은 지리산의 덕천강 유역에 GIS와 GCIUH를 이용한 돌발홍수 기준우량 산정에 관한 연구를 수행하였다. 그러나 GIS와 연계한 돌발홍수시 기준우량 산정에 관한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 산악지역의 돌발홍수 기준우량을 산정하기 위해 GIS기법을 활용하여 강우-유출해석시 GCIUH의 매개변수를 산정하고 천동계곡 유역에 적용하여 유역에 적합한 돌발홍수 기준우량을 산정하고자 한다.

본 연구에서는 GIS기법과 GCIUH를 이용하여 산악지역인 천동계곡 유역내의 돌발홍수 기준우량을 산정하였다. 먼저 산악지역에 GIS 기법을 이용한 공간지형자료인 유역면적, 유로연장, 하천경사 등을 정량적으로 산출함으로써 유역특성자료에 대한 불확실성을 감소시킬 수 있었다. 또한 GCIUH의 매개변수 산정시 GIS 기법과 연계하여 강우-유출 모형을 구축하고 천동계곡에 적용하였고 천동계곡의 경우 4차하천을 기준으로 이분기율(R_B)은 3.49, 연장비(R_L)는 3.30, 면적비(R_A)는 3.91로 분석되었다. 지속시간에 따른 돌발홍수 기준우량 산정시 초기손실을 증가시키며 유효우량에 따른 변화를 분석한후 최종적으로 초기손실이 없는 조건으로 유효우량을 사용하여 홍수량에 대한 안전한 결과를 도출하였으며, 기준우량은 한계수심 0.5m에서 한계유출량 11.42m³/sec이고 이때의 돌발홍수 기준우량은 초기강우 지속시간 10분 동안에 11.52mm, 20분 동안에 12.57mm가 발생하면 위험한 것으로 분석되었다.