

PE35) 레이더 영상자료를 활용한 강우보정 및 도심하천의 홍수량 산정

강보성·강명수·양성기
제주대학교 토목공학과

1. 서론

지구상 기후변화로 인해 태풍 및 집중호우 등의 발생빈도가 점차 증가하고 있으며 그 규모가 대형화됨에 따라 매년 많은 피해가 발생하고 있다. 특히 제주도는 지리적 특성상 태풍의 길목에 위치하고 있어 집중호우 및 돌발홍수 등의 자연재해에 연중 노출되어 있으며 크고 작은 피해가 매년 발생하고 있다. 최근 들어 한라산 정산 부근에서는 500 mm 이상의 집중호우 발생빈도가 급증하고 있으며, 특히 2014년에 발생한 태풍 '나크리'는 1500 mm의 기록적인 일강우량을 보였다. 집중호우 및 태풍 발생빈도의 증가로 인한 홍수피해의 위험도가 커지기 때문에 보다 정밀한 홍수량 산정은 홍수피해 저감을 위한 계획수립에 매우 중요하다.

이 연구에서는 레이더 영상자료(CAPPI)로부터 RAIDOM 기법으로 추출된 강우량 자료와 지상강우량자동관측자료(AWS) 간의 보정을 실시하여 분포형 모형의 홍수량 산정 시 정밀도를 보다 향상시켰다. 제주시 도심하천인 외도천 유역을 대상으로 분포형 모형인 V-flo와 집중형 모형인 HEC-HMS를 이용하여 홍수량을 산정하였으며 정확도를 분석을 위해 현장관측 자료(FSIV : Fixed Surface Image Velocimeter)와 비교·분석하였다.

2. 자료 및 방법

레이더 영상자료로부터 강우자료를 추출하기 위해 영상의 RGB 값을 추출하여 룩업테이블상의 데이터 값을 참조하여 변환하는 방법인 RAIDOM 기법을 활용하였다. 이와 같이 추출된 강우자료를 연구대상 유역인 외도천에 적용하여 면적강우량을 산정하였고, AWS 자료를 활용한 면적강우량과의 비교·분석을 통하여 보정하였다. 홍수량 산정의 비교를 위한 호우사상은 2012년에 현장관측을 통하여 획득한 3가지 사상(태풍 '카눈', 집중호우, 태풍 '산바')의 자료를 활용하였다. V-flo를 이용한 홍수량 산정 시 DEM 자료와 토지이용도, 토양도 자료 등을 활용하여 매개변수를 구축하였고 ASCII 파일 형식으로 변환하여 활용하였다. HEC-HMS를 이용한 홍수량 산정 시 유효우량을 산정할 수 있는 NRCS-CN 방법을 적용하였고 유역의 저류효과와 도달시간, 저류상수를 고려할 수 있는 Clark 단위도법을 적용하였다. 도달시간은 경사별 유속 적용이 가능한 Kraven - II를 적용하였고, 저류상수는 유역의 형상을 반영할 수 있는 Sabol 공식을 채택하여 홍수량을 산정하였다. 또한 두 가지 모형의 정확도 분석을 위해 현장관측을 통한 FSIV 자료와 비교·분석하였다.

3. 결과 및 고찰

레이더 영상자료(CAPPI)로부터 RAIDOM 기법으로 추출된 강우자료와 AWS 자료를 활용한 면적강우량의 비교·분석 결과 레이더 영상자료로부터 추출된 강우자료가 과소 산정되어 보정계수를 적용하여 강우를 보정하였다. 2012년에 발생한 3가지 호우사상에 대한 첨두 홍수량 비교·분석 결과 HEC-HMS를 이용한 분석 결과 값이 V-flo 결과보다 과다 산정되는 것으로 분석되었다. 현장관측 자료인 FSIV 자료와 첨두 홍수량을 비교하였을 때 V-flo의 경우 8.49~11% 과다 산정되었고, HEC-HMS의 경우 14.43~36.24% 과다 산정되었다.

HEC-HMS 모형을 이용한 홍수량 산정 시 홍수량이 과다 산정되는 것으로 분석되었으며, V-flo 모형을 이용한 홍수량 산정 시 첨두 홍수량과 첨두 발생 시간이 근접하였기 때문에 향후 홍수량을 예측함에 있어 분포형 모형을 충분히 이용할 수 있을 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설교통기술지역특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(16RDRP-B076272-03)에 의해 수행되었습니다.