

유출계수를 이용한 호우가 홍수에 미치는 영향 분석

Analysis of storm effects on floods using runoff coefficient

김남원*, 신문주**

Nam Won Kim, Mun-Ju Shin

요 지

호우가 홍수에 미치는 영향의 분석은 수문현상을 이해하고 수공구조물을 설계하는데 반드시 필요한 절차이다. 호우가 홍수에 미치는 영향을 분석하기 위해서 독립된 소유역부터 비독립된 대유역까지 홍수량을 계산하고 그 상관성을 이해해야 하지만 상류쪽의 소유역의 경우 관측자료의 부재가 빈번하여 이러한 전반적인 분석이 쉽지 않다. 그리고 소유역과 대유역의 홍수특성을 연관 지어 분석하기 위해서는 비교가능한 홍수특성을 추출해야 하며 이러한 일관된 잣대를 사용한 홍수분석은 중요하다.

본 연구에서는 소유역의 자료부재를 보완하기 위해 자료공간확장 방법을 제안하고 이를 통하여 안동댐 유역내 총 50개 지점의 홍수 시계열자료를 생성하였다. 자료공간확장 방법으로써, 안동댐유역의 1989년부터 2009년까지의 자료의 질이 좋은 20개의 사상을 추출하였고 안동댐유역 내에 위치한 안동댐, 도산, 소천의 수위관측지점의 관측유량자료에 대해 분포형 모형인 GRM 모형의 매개변수를 시행착오법으로 동시에 보정하여 한 개셋의 최적 매개변수를 추정하였다. 이때 모의결과를 평가하기 위하여 Nash-Sutcliffe (NS) 계수를 사용하였으며 20개 사상의 세군데 관측수위지점에 대해서 모의결과가 전반적으로 0.5 NS 계수 이상으로써 만족할 만한 결과를 얻었다. 이 추정된 매개변수는 47개의 추가적인 관심지점의 유출모의에 사용되었으며 이렇게 모의된 유출시계열 자료는 관측시계열 자료로 가정하여 사용하였다. 이렇게 공간확장되어 생성된 시계열 자료는 이동평균방법을 사용하여 홍수강도-지속시간 곡선으로 변환되었고 50개 유역의 평균강우량 시계열 자료 또한 같은 방법을 사용하여 강우강도-지속시간 곡선으로 변환되었다. 50개 유역의 비교가능한 일관된 홍수특성을 추출하기 위해 비유량법의 유출계수를 계산하였다. 유출계수를 계산하기 위해 유역별 도달시간을 계산하였으며 이 도달시간에 해당하는 강우강도를 추출하였다. 그리고 유역별 침투 홍수강도를 유역별 도달시간에 해당하는 강우강도로 나뉘춤으로써 유역별 유출계수를 계산하였고 이 유출계수를 유역면적에 대해 도시함으로써 그 경향을 조사하였다.

조사 결과 유역면적이 100 km² 이상으로써 상류에서 하류방향으로 유역이 중첩되면서 증가하는 비독립적인 유역들의 경우 유역면적이 증가함에 따라 유출계수가 작아지거나 커지는 어떠한 경향을 보였다. 하지만 유역면적이 100 km² 이하로써 독립적인 소유역의 경우 유역면적이 증가함에 따라 유출계수는 무작위로 분포되었다. 이것은 비독립적인 유역의 경우에는 호우가 홍수에 어떠한 일관된 영향을 미치나 각각 독립된 소유역의 경우에는 일관된 영향을 미치지 않음으로써 지역화방법에 의한 독립된 인근 미계측유역의 유출추정은 그 신뢰성이 높지 않다는 것을 의미한다.

핵심용어 : 호우, 홍수, 공간자료확장, 도달시간, 유출계수

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 한국건설기술연구원 선임연구위원, 공학박사 · E-mail : nwkim@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 연구원, 공학박사 · E-mail : mjshin@kict.re.kr