

레이더 강수 데이터 기반 극한 강우의 지속시간별 거동 분석

Analysis of behavior by duration of extreme rainfall based on radar precipitation data

김수현*, 김동균**

Soohyun Kim, Dongkyun Kim

요 지

대규모 댐과 같은 수공구조물의 파괴시 상당한 피해가 발생하므로 구조물설계시 가능최대강수량(PMP) 기준이 적용된다. 포락선 방법은 가장 극심했던 강우량의 포락선을 작성하여 PMP를 산정하는 방법으로 기상 및 강수량자료가 부족시 PMP 추정이 어려운 경우에 사용한다. 포락선의 근사식은 지속시간의 거듭제곱인 멱함수 형태로 나타내며, 우리나라의 경우 1일을 전후로 계수와 차수가 다른 식을 사용한다. 이러한 근사식은 우리나라의 이상홍수 발생빈도 및 규모가 커짐에 따라 검토될 필요성이 있다. 또한, PMP 산정시 활용하는 제한된 수의 지상관측자료는 시공간적 변동성을 완전히 포착할 수 없어 한계가 있다. 본 연구는 이러한 한계를 극복하기 위하여 기상레이더 자료를 기반으로 우리나라 전역의 최대 강우깊이-지속시간 관계를 분석 및 새로운 PMP 포락선을 제시한다. 활용한 레이더는 CMAX(Column Maximum)로 2009~2018년간 10분 단위자료를 수집하였다. 레이더 자료와 비교하기 위하여 지상관측자료 AWS를 함께 수집하였다. AWS는 1997~2022년간 1분 단위자료로 우리나라 전역의 547개 지점관측자료를 활용하였다. 레이더자료는 Z-R 관계식으로 변환하여 가외치(outlier)를 제거 및 보정하였다. 그 후, 정규 크리깅기법으로 생성한 지상관측 강우장과 병합하는 CM(Conditional Merging)기법을 적용하였다. 우리나라 최대 강우깊이-지속시간 관계를 산정한 결과, 기존 포락선의 값이 낮게 산정되었음을 확인하였다. 이는 기후변화 등에 따라 최근 극한 호우가 발생한 것으로 판단된다. 또한, 실제 근사식은 멱함수 거동에서 벗어난 형태로 나타났고, 지점관측자료가 기상레이더 값보다 과소추정되는 경향을 확인하였다. 특히 같은 기간에서 확인하였을 때, 강우지속시간이 짧을수록 AWS값과 레이더자료의 강수량이 2배 정도 차이를 보여 지점관측소가 없는 지역의 국지성 호우 존재를 확인할 수 있었다. 추후, 미래에 더 긴 레이더 시계열을 사용한다면, 더욱 신뢰성 있는 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단한다.

핵심용어 : 레이더, 지점관측자료, PMP, 포락선, 강우깊이-지속시간

감사의 글

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다 (No. NRF-2021R1A2C2003471).

* 정회원 · 홍익대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : soohyun1106@mail.hongik.ac.kr

** 정회원 · 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : kim.dongkyun@hongik.ac.kr