

강우패턴을 이용한 홍수예측

김형준*·김보람*

*한국건설기술연구원 국토보전연구본부
e-mail:john0705@kict.re.kr

Flood Forecasting using Rain-fall Pattern

Hyung-Jun Kim*, Boram Kim*

*Dept. of Land, Water and Environment Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

본 논문에서는 홍수예보에 필요한 강우분포의 예측을 과거 관측된 자료의 통계분석을 통하여 가장 많이 발생하는 현상을 찾아내고 이를 적용하여 홍수예측을 수행하였다. 우리나라에서는 기상청이 강수량 예측업무를 수행하고 있으며, 이를 이용하여 환경부의 홍수통제소에서는 홍수예측의 입력자료로 활용하고 있다. 강우예측은 다양한 수치모형을 통하여 수행되고 있으며 그 모형에 따라서 각각 다른 예측정보를 제시하고 있다. 기상현상은 여러 가지 외적인 요소에 의하여 영향을 받으므로 정확한 수치예측결과를 제공하기 어렵다. 그러므로, 수치모형에 의한 결과 뿐만 아니라 다양한 방법을 활용한 강우량 예측정보 생성에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 강우관측소에서 관측된 자료를 분석하여 과거 발생한 호우의 시간별 강우발생상황을 분류하고 12가지 조건을 분류한 후 가장 많이 발생하는 강우발생 패턴을 선정하였다. 통계분석 결과를 활용하여 홍수예측모형에 적용한 결과 지점별로 선정된 통계결과가 홍수예보 업무에 도움될 수 있을 것으로 확인되었다.

1. 서론

강우가 발생하면 하천의 수위가 상승하고 상승하는 수위가 제방을 월류하게 되면 제내지의 사람과 재산에 피해를 발생시킬 수 있는 홍수가 발생한다. 홍수는 강우에 의한 자연현상으로 각종 시설물의 건설을 통하여 그 규모를 조절하려고 노력하고 있지만, 자연현상은 인간의 예상을 초과하는 현상을 종종 일으키곤 한다. 홍수로 인한 재산 및 인명 피해를 줄이기 위해서는 정확한 예측정보를 생성하고 주민에게 통보하여 재난으로부터 인명 및 재산을 보호할 수 있는 시간을 확보하여 주는 것이 매우 중요하다.

이와 같은 홍수예보를 위해서는 각종 수문자료와 시설물 운영현황을 종합적으로 고려하여 하천에서의 홍수량을 예측하고 이를 분석하여 홍수예보의 발령여부를 판단하여야 한다. 홍수예보는 국가로부터 주민에게 제공되는 정보로서 예측의 정확성이 매우 중요하다. 정확한 예측과 판단을 위해서는 오랜 경험과 노하우가 매우 중요한 요소이며, 기본적으로는 정확한 자료와 신속한 자료의 처리가 필수적인 요소이다.

홍수량을 계산하기 위해서는 정확한 강수량의 관측과 예상되는 강수량을 파악하는 것이 중요하다. 우리나라에서는 기상청이 강수량 예측업무를 수행하고 있으며, 생성된 예측정보를 유관기관에 전달하여 각종 수자원관리 및 예측에 활용하고 있으나, 실제 현상과 차이가 발생하여 이를 보완할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 과거 강우사상 관측자료를 분석하여 지점 또는 유역별로 가장 많이 발생하는 강우패턴을 제안하고 홍수발생시 예측한 강우량을 시간단위로 분포시키고 이를 홍수예측에 적용하여 지역특성에 맞는 강우예측정보 생성 방안을 검토하였다.

2. 호우사상 분석 및 홍수예측

안성천 유역의 환경부 강우관측소에서 2007년부터 2019년까지 수집된 유역평균강우량을 선정하여 강우관측자료로 사용하였다. 호우사상의 선정 기준은 1시간강우량의 경우 20mm 이상, 24시간강우량의 경우 50mm 이상이고 지속시간은 3시간 이상 48시간 이하이다. 안성천 내 호우사상(18개 표준유역, 1개 중권역, 1571개 강우사상) 호우사상에 따른 강우

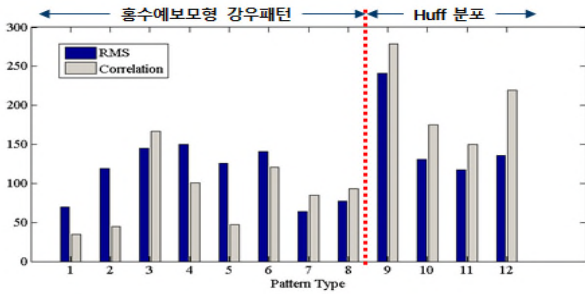
패턴은 12가지로 홍수예보모형 8가지, Huff분포(수원기상대) 4가지의 강우패턴을 이용하여 과거 호우사항을 분석하였다.

3. 결 론

본 연구에서는 강우관측소에서 관측된 자료를 분석하여 과거 발생한 호우의 시간별 강우발생상황을 분류하고 12가지 조건을 분류한 후 가장 많이 발생하는 강우발생 패턴을 선정하였다. 통계분석 결과를 활용하여 홍수예측모형에 적용한 결과 지점별로 선정된 통계결과가 홍수예보 업무에 도움일 될 수 있을 것으로 확인되었다.

감사의 글

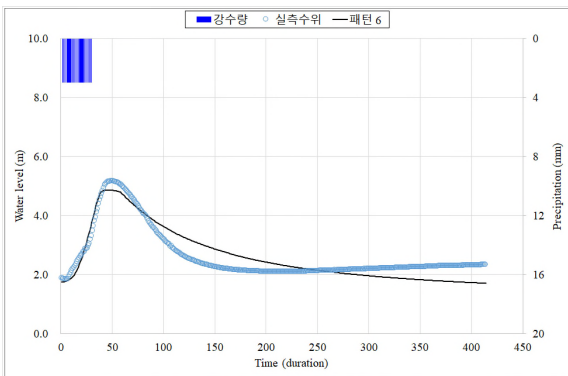
이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 과학기술 일자리진흥원의 지원(No.2020K000060)을 받아 수행된 연구입니다.



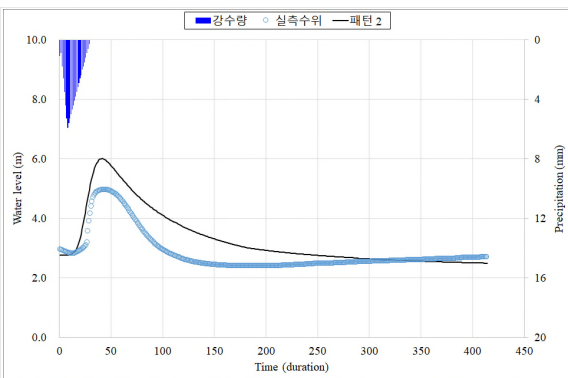
[그림 1] 안성천 유역 강우패턴 분석결과

안성천 전체 유역에 대한 최다빈도 도출은 RMS(Root Mean Square)와 피어슨 상관계수(R)를 이용하였고 그 결과를 [그림 1]에 나타내었다.

2017년도에 발생한 실제 호우사항을 대상으로 중권역 단위 강우패턴을 각각 적용하여 특보지점의 실측치와 비교한 결과를 [그림 2]와 [그림 3]에 나타내었다. 평택시(군문교) 지점의 경우는 K-패턴 6, K-패턴 3, Huff 3분위 순으로 상관계수가 높게나왔고 평택시(동연교) 지점의 경우는 K-패턴 2, K-패턴 7, Huff 2분위 순으로 상관계수가 높게나왔다.



[그림 2] 군문교 홍수예측 결과(K-패턴 6)



[그림 3] 동연교 홍수예측 결과(K-패턴 2)