

Neuro-Fuzzy 모형에 의한 낙동강유역의 홍수에측 적용성 분석 Applicability Analysis of Flood Forecasting in Nakdong River Basin using Neuro-Fuzzy Model

노홍식*, 김태형**, 김판구***, 한건연****, 최승용*****

Hong-Sik Rho, Tae-Hyung Kim, Pan-gu Kim, Kun-Yeun Han, Seung-Yong Choi

요 지

최근에 들어 지구온난화에 따른 기후변화의 영향으로 국지성 집중호우와 돌발성 호우가 한반도 뿐 아니라 전 세계적으로도 많이 나타나고 있고, 그로 인한 이상홍수의 발생이 우리나라의 인명 및 재산피해를 날로 증가시키고 있는 추세이다. 그러나 현재 국내의 홍수방어시스템은 정확도 및 선행시간 확보 등의 측면에서 국민들의 요구수준까지는 그 역할을 수행하지 못하고 있는 실정이다. 또한 최근 4대강 살리기 사업을 통해 수행된 보 설치 및 하도 준설로 인해 하천환경의 변화가 크게 발생하여, 보다 정확하고 신속한 홍수위 예측기법이 요구되고 있는 실정이다. 이에 따라 현재 4대강 홍수통제소에서는 정확한 홍수위예측을 위해 4대강 본류 및 주요 지류에 대해 수리모형을 구축하고 있고, 기존의 저류함수모형에 의한 강우-유출 해석기법을 적용하여 주요 지류에 대한 유입량을 산정하기 위한 모형을 구축중에 있다.

국내 홍수방어 시스템에 현재까지 사용되어 오고 있는 저류함수모형 및 수위-유량 관계식을 이용한 방법은 물리적 기반의 홍수예측모형으로 유역의 지형학적 인자와 그에 따른 여러 변수를 포함하기 때문에 하천환경의 변화로 인해 각각의 추적과정에서 오차들이 발생하여 해석결과에 영향을 미치는 단점이 있다. 이에 반해 데이터 기반 모형은 강우-유출 모형에서 사용되는 많은 수문학적 자료 및 매개변수들의 사용 없이 오직 수위 및 강우측정 자료만을 이용하여 홍수를 예측하는 모형이다. 본 연구에서는 낙동강 유역에 대해 보다 정확한 홍수위 예측을 위해 현재 낙동강홍수통제소에서 구축중인 낙동강 본류의 수리모형의 주요 지류의 유입량 산정을 위해 기존의 물리적 기반 모형이 아닌 뉴로-퍼지(Neuro-Fuzzy) 모형을 이용한 data 기반 모형을 적용해 기존 물리적 기반 모형과 비교·분석 하고자 하였다.

낙동강의 주요지류인 감천, 금호강, 남강, 내성천, 밀양강, 반변천, 위천, 황강을 적용유역으로 선정하여 유역별로 티센망을 구축하였고, 각 지류별로 수위관측소를 선정하여 최근 10년동안 낙동강유역의 홍수예·경보가 발령되었거나 많은 비가 온 사상을 선정해 모형을 검증하였다. 모형은 실시간 수위측정 자료와 강우자료 및 해당유역 댐의 방류량 자료를 이용해 유역별 최적 입력자료 조합을 선정하여 간단하게 구축할 수 있었다. 또한 10분 단위 및 30분 단위의 입출력 자료로 모형을 구축하여 비교 하였다.

이번 연구에서 수행한 낙동강유역에서의 뉴로-퍼지(Neuro-Fuzzy) 모형을 이용한 홍수예측기법을 통해 몇가지 data만으로 유역의 주요지점에 대한 홍수위와 홍수량을 예측할 수 있음을 확인할 수 있었다. 모의 결과는 실측치와 비교해 정확도 면에서 우수함을 보여 주었으나 예측시간이 길어질수록 실측치의 경향을 벗어나는 결과를 보였다. 그러나 실시간 홍수예·경보에 있어서는 만족할만한 선행시간을 확보할 수 있었다. 구축된 Data 기반 모형이 물리적 기반 모형과 더불어 낙동강 홍수예·경보를 위한 모형으로 사용될 수 있다면 보다 효율적인 예·경보 체계 구축에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : Data기반, Neuro-Fuzzy, 낙동강, 홍수예경보

* 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 석사과정 · E-mail : rhongs@naver.com
** 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 박사수료 · E-mail : sunz3515@hotmail.com
*** 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 박사수료 · E-mail : guya218@hotmail.com
**** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr
***** 정회원 · 국립방재연구원 연구사 · E-mail : ecofriend@korea.kr