

수문학적 활용을 위한 레이더와 수치예보모델 예측강우의 실시간 병합 기법 개발

Real-time blending method development of radar-based QPF and numerical weather prediction models for hydrological application

윤성심* / 이동률**

Seong-Sim Yoon / Lee, Dong-Ryul

요 지

기상이변으로 인해 국지성 호우의 발생 증가와 그로 인한 수재해 피해가 증가하고 있다. 따라서 수재해를 사전에 예측하고 저감하기 위해 비구조물적 대책인 실시간 홍수예보시스템 개발 및 운영에 관한 연구들이 수행되고 있다. 일반적으로 홍수예보시스템은 대피선행시간 확보를 위해서 초단시간 혹은 단기 수치예보모델을 수문해석모형이나 예보기법의 입력으로 활용하고 있다. 초단시간 예측은 기상레이더를 기반으로 외삽, 이류, 셀 추적 등의 기법을 활용하여 0~3시간 이내의 강수예측을 수행한다. 그러나 역학이나 물리적 과정이 동반되지 못하여 0~2시간 이내에서의 예측성은 높은 반면, 예측시간이 길어질수록 예측력이 낮아진다. 단기수치예보모델은 종관관측에 의존하면서 역학이나 물리과정을 동반하므로 0~6시간 혹은 12시간 이상의 예측을 수행하지만, 수치모델의 고유특성인 스핀업 등의 예측 불확실성이 내재되어 있어 예측 초기시간에서의 예측력이 낮은 한계가 있다. 따라서 강수예측의 정확도 향상을 위해 레이더와 수치예보모델의 병합기법이 필요하다.

본 연구에서는 통계분석을 통해 경험적으로 산출된 시간적 가중치를 이용한 기존 병합기법의 한계를 극복하면서 호우에 따른 가변성을 반영하는 실시간 병합기법을 개발하고, 수문학적인 활용성을 평가하고자 하였다. 사용된 예측강우 자료는 레이더 기반인 MAPLE, KONOS, 공간규모분할 예측강우와 수치예보모델 기반인 UM와 ASAPS의 예측강우이며, 제시한 가중치 산정기법은 직전 예측강우의 오차가 현 시점의 예측강우의 오차와 유사하다는 가정하에 오차향을 포함한 과거 1시간 예측강우들간의 가중치 조합이 과거 지상관측강우와의 평균제곱근오차가 최소가 되도록 화음 탐색법을 이용하여 찾은 것이다. 가중치 조합은 예측강우의 생산 시간 간격을 고려하여 매 10분마다 산정하며, 미래 3시간 예측까지 산정된 가중치를 적용한다.

수도권 영역을 대상으로 병합된 예측강우와 레이더 관측강우를 비교한 결과, 정량적 정확도가 향상됨을 확인할 수 있었다. 또한, 예측강우의 수문학적 활용성은 도시유출해석모의를 통해 평가하였다. 그 결과, 병합된 예측강우로 모의된 수심이 관측수심과 유사하여 수문학적 활용성 확인할 수 있었다.

핵심용어 : 레이더, 수치예보모델, 예측강우, 실시간 병합 기법

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 18AWMP-B127555-02).

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원·하천연구소 수석연구원 · E-mail : ssyoon@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원·하천연구소 선임연구위원 · E-mail : dryi@kict.re.kr