

WRF-Hydro와 DART를 이용한 분포형 수문모형의 자료동화

Ensemble data assimilation using WRF-Hydro and DART

노성진*, 최현진**, 김보미***, 이가림****, 이송희*****

Seong Jin Noh, Hyeonjin Choi, Bomi Kim, Garim Lee, Songhee Lee

요 지

자료동화(data assimilation) 기법은 관측 자료와 예측 모형의 정보를 동시에 활용, 모형의 상태량(state variables)이나 매개변수(model parameters)를 실시간으로 업데이트하는 Bayesian 필터링 이론에 근거한 방법으로, 최근 이를 활용한 수문 모의 정확도 향상 기술이 빠르게 발전하고 있다.

본 연구에서는 앙상블 자료동화의 정확성을 향상시키기 위한 세부 방법인 along-the-stream localization과 inflation 기법의 분포형 수문 모형에 대한 적용성을 대규모 지역 단위(regional-scale) 모의를 통해 검토한다. 분포형 수문모형과 자료동화 framework로는 WRF-Hydro(Weather Research and Forecasting Model Hydrological Modeling System)와 DART(Data Assimilation Research Testbed)를 각각 적용한다. WRF-Hydro는 미국의 전 대륙지역(CONUS; continental United States)에 대한 수문 모델링 framework인 National Water Model의 핵심엔진이고, DART는 미국 National Center for Atmospheric Research(NCAR) 연구소에서 개발한 범용 자료동화 도구이다. 본 연구에서는 지표수 수문모형의 자료동화를 위해 개발된 기법인 along-the-stream localization과 inflation 기법이 하도 추적에 미치는 영향을 분석한다. along-the stream localization 기법은 공간적 근접도 외에 하도의 수문학적 연관관계를 고려하는 localization 기법으로, 상대적으로 수문학적 상관도가 떨어지는 하도에 대한 과도한 자료동화를 줄여줄 수 있다. inflation 기법은 앙상블의 다양성을 증가시키는 기법으로, 칼만 필터(Kalman filter)에 의한 업데이트의 이전이나 이후 적용하여 앙상블 예측의 정확도를 추가적으로 향상시킬 수 있다. 본 고에서는 앙상블 자료동화 기법을 지표수 수문 모의에 적용할 경우 남아 있는 난제와 적용 가능한 방법에 대해 중점적으로 논의한다.

핵심용어 : 자료동화, WRF-Hydro, DART, 분포형 수문모형, localization, inflation

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2020R1C1C1005099)을 밝힙니다.

* 정회원 · 금오공과대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : seongjin.noh@kumoh.ac.kr

** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : hyeonjin21@kumoh.ac.kr

*** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : kimbom3835@kumoh.ac.kr

**** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 학부생 · E-mail : im2436@naver.com

***** 비회원 · 금오공과대학교 토목공학과 학부생 · E-mail : thdgml1103@gmail.com