

수치모형을 이용한 하상변동예측

Prediction of River Bed Variation using Numerical Model

이원호¹⁾

Lee, Won-Ho

하천은 하도상황의 변경, 토지이용의 변화, 골재채취, 댐과 저수지 건설 등에 의한 인위적인 요인과 대규모의 홍수, 홍수 시에 발생하는 산사태와 같은 자연적인 요인에 의해 하천의 특성이 변화되고 있다. 이러한 요인에 의한 하천의 변화는 하천의 평형상태가 파괴되며 하천의 평형상태를 복원하는 형태로 반응하는 과정에서 하상상승과 하상저하의 형태로 하상변동이 일어나게 된다. 하천정비사업 및 유로변경에 따른 영향을 제대로 평가하기 위해서는 하상변동 효과를 예측하고 분석하는 것은 매우 중요하다.

하상변동모형으로 HEC-6모형(Thomas & Prashun, 1977)은 1차원 준정상류, 비연계 모형으로 하천과 저수지에서의 세굴과 퇴적계산을 위한 수치모형으로 널리 사용되고 있으며, Molinas & Yang(1986)은 하천 유관 방법을 도입한 준 2차원 하상변동 예측모형으로서 종방향 및 횡방향의 하상변동을 모의하도록 GSTARS 모형을 개발하였다. 임창수 등(1999)의 연구에서는 모의 유량조건을 평균치계열과 특정치계열에 대해 GSTARS모형과 HEC-6모형을 적용하여 적합한 입력유량조건과 하상변동의 장기경향을 평가하였다.

본 연구는 지방하천인 오가천의 하도형태 변화를 해석하기 위해 1차원 유사이동 모형인 HEC-6 모형과 준 2차원 유사이동 모형인 GSTARS 모형을 적용하였다. 실측된 측량자료를 활용하여 1996년 및 2000년의 하상단면을 활용하여 모의하였다.

GSTARS 모형(Yang공식)으로 모의 한 결과와 HEC-6모형(Yang공식)을 모의한 결과를 비교·분석하여 실측변동치와 모의한 결과치를 도시하였다. 두 모형을 결과를 정량적으로 비교해 보기 위해 지점별 최심하상고의 실측된 변동량, GATARS변동량, HEC-6 변동량 비교하여 분석하였다. 실측된 변동량은 -0.74~0.80m, GATARS 변동량 -0.57~0.73m, HEC-6 변동량은 -0.81~0.57m의 범위로 나타났다.

횡방향 하상변동고를 비교한 결과 일부 국부적인 하상의 세굴을 제외하고는 하상의 횡방향 변화의 전체적인 경향에 있어서 GSTARS 모형이 HEC-6 모형에 비해 실측치에 비교적 근사하게 나타났다. HEC-6모형에서는 실측된 변동량의 퇴적구간이 세굴구간으로 세굴구간이 퇴적구간을 나타낸 경향을 보였다.

하상고 변동의 전체적인 경향에 있어서는 두 모형의 모의 결과가 유사한 경향을 나타내고 있다. 실측치와 비교해보면 HEC-6모형이 GSTARS 모형에 비해 과대하게 예측하고 있는데 두 모형의 입력자료의 특성과 하상변동에 대한 수로 단면 변화의 특성에 기인한 것으로 판단되며 GSTARS 모형이 HEC-6 모형에 비해 우수한 결과를 나타냄을 알 수 있다.

1차원 준정상류 모형인 HEC-6 모형과 하천유관 방법을 도입한 준 2차원 하상변동 예측모형인 GSTARS 모형을 우리나라 하천에 적용하여 하천에서 발생하는 장기 영향을 모의 분석하여 합리적인 하천계획과 효율적인 하천관리에 도움이 되고자 한다.

1) 한국교통대학교 건설환경도시교통공학부 교수(whlee@ut.ac.kr)

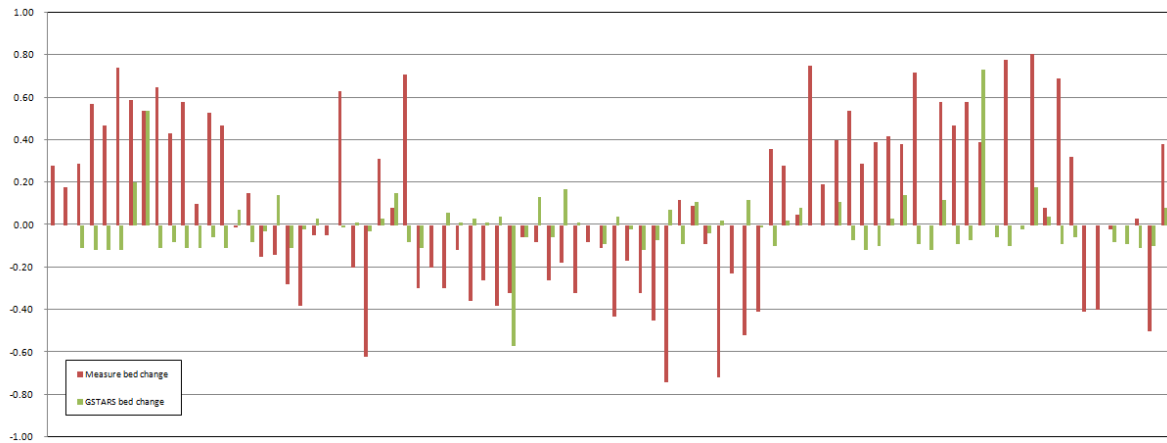


Fig. 1. Bed variation using GSTARS

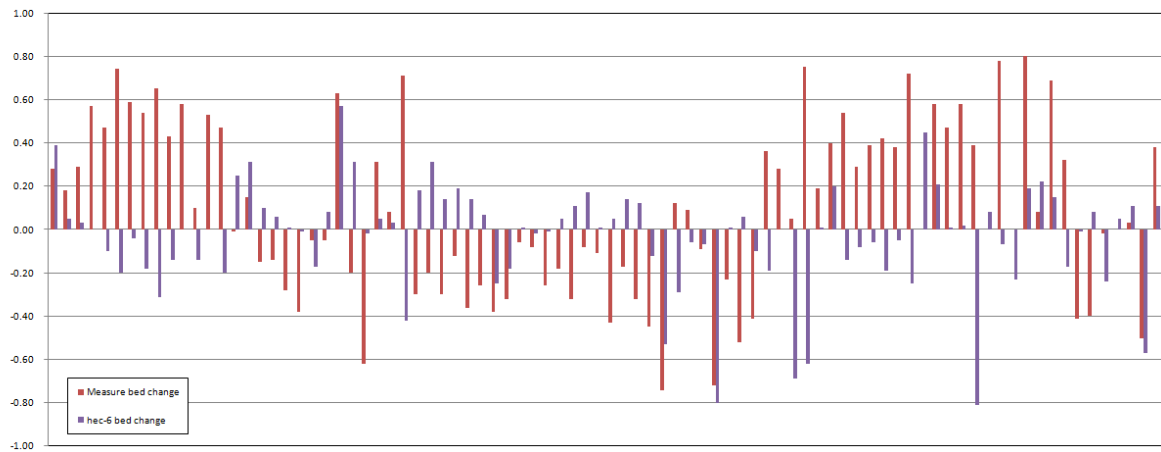


Fig. 2. Bed variation using HEC-6

감사의 글

2020년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였습니다.

참고문헌

1. 임창수, 손광익, 이재준, 윤세의 (1999), "수치모형을 이용한 하상변동 연구", 한국수자원학회논문집, 한국수자원학회, 제 32권, 제 2호, pp.131~142.
2. Molinas, A. and Yang, C. T. (1986), "Computer Program User's Manual for GSTARS", U.S. Department of Interior Bureau of Reclamation Engineering and Research Center, November.
3. Thomas, W. A. and Prasuhn, A. L. (1997), "Mathematical Modeling of Scour and Deposition", Journal of the Hydraulic Engineering, ASCE, Vol. 103.