

실규모 실험을 기반으로 부유 물질 거동의 관측 데이터와 모의 비교 및 분석

신재현*, 이동섭*

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

Analysis and Modeling Comparison of Suspended Solid Transport Measurement Data based on Real-Scale Experiment

Jaehyun Shin*, Dong Sop Rhee*

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

요 약

본 연구에서는 하천실험센터에서 부유 물질 실험을 수행하여 부유 물질의 거동 및 확산을 관찰하고 이를 입자분산모형을 통하여 이동을 구현하고자 하였다. 규사를 물과 혼합한 후 실규모 크기의 실험수로에 인위적으로 투입하고 레이저부유사측정기를 이용하여 부유 물질의 농도를 측정하였다. 실험 관측 데이터와 입자 분산 모형을 통해 부유 물질의 거동을 모의하여 비교한 결과, 비교적 실험 결과가 구현이 잘 된 것을 확인할 수 있었다.

1. 서론

최근 기후 변화로 인하여 하천의 환경이 급격히 변화하면서 하천 모니터링과 환경 변화 예측을 위한 모델링의 중요성이 더욱 증가하고 있다. 하절기의 집중 강우 시 발생하는 부유 물질의 경우, 하천 흐름의 변화에도 영향을 미치기 때문에 물질의 관측과 예측이 중요하다. 이에 따라 본 연구에서는 하천조사 및 모니터링 특화 드론 플랫폼 기반 하천관리 기술 개발의 일환으로 부유 물질 실험을 수행하여 실규모 크기의 실험수로에 규사 및 물의 혼합물질을 투입하고 이러한 부유 물질의 거동을 입자분산모형으로 구현하고자 하였다.

2. 부유물질의 거동 분석

2.1 하천실험센터 실험 개요

본 연구에서는 한국건설기술연구원 하천실험센터의 직선수로에서 실규모 크기의 부유 물질 실험을 수행하였다. 직선수로의 하상경사는 약 1/800이며, 사다리꼴 단면으로 구성되어 있고, 하안경사는 1:2, 저수부의 크기는 약 3 m로 되어 있다. 유량은 약 2 m³/s 으로 낙동강을 통해 공급되었으며 고수조가 사용되어 흐름의 안정화가 이루어졌다.

부유 물질 공급은 규사와 물을 믹서기로 혼합하여 관을 통해 인위적으로 주입함으로써 이루어졌다. 주입지점 하류 약

50 m에서 부유 물질 농도를 측정하였으며, 부유사측정기(LISST)를 사용하여 물질의 농도를 구하였다. 이 장비는 유사 입자의 크기와 모양에 따라 레이저에서 방사되는 빛의 회절양이 서로 상이함을 이용하여 측정 지점의 부유물질 농도를 측정할 수 있었으며, 이를 이용하여 수행된 실험의 시간-농도 데이터를 취득하였다.

2.2 부유물질 거동 모의

입자 분산 모형을 이용하여 실험 조건과 동일한 구성으로 모의를 진행하였다. 전단류 분산이론에 따라서 확산을 순차적으로 계산하는 입자 분산 모형은 개별 오염입자의 혼합거동을 해석하며, 이후 입자의 개수를 농도장으로 변화시켰다. 모의 결과를 레이저측정기로 관측된 부유 물질의 농도와 비교한 결과, 실험 관측 데이터와 비교적 유사한 것을 확인하였다. 이 연구 결과로 입자 분산 모형이 부유 물질 이동을 비교적 잘 구현하는 것을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었습니다(과제번호 20DPIW- C153746-02).