

# Engelund-Hansen의 공식을 이용한 하상변동 수치모의 Numerical Simulation about Bed Elevation Change using the Equation of Engelund-Hansen

이현석\*, 조형진\*\*, 김용국\*\*\*, 박경원\*\*\*\*

Hyun Seok Lee, Hyoung Jin Cho, Yong Kuk Kim, Kyoung Won Park

---

## 요 지

하천에서의 유사이송은 하상의 변화를 야기 시키고 하천의 흐름특성에도 영향을 미치는 주요 현상이다. 유사이송은 하상을 구성하고 있는 모래나 점토질 입자가 물의 흐름을 따라 이동하는 것을 의미하는데, 유사 입자가 균일하지 않고 재질 또한 다양하여 입자에 작용하는 외부 힘을 계산하기 힘들기 때문에 유사 이송을 예측하기에는 많은 어려움이 있다. 이런 이유로 좀 더 확실한 유사이송량을 추정하기위한 많은 연구가 수행되고 있다. 본 연구에서는 1967년 Engelund와 Hansen에 의해서 개발된 공식을 이용하여 하상변동을 계산하였다. Engelund-Hansen 공식은 총유사량을 산정하는 과정에서 부유사량과 소류사를 구분하여 계산한다. 이 공식은 유사이송 함수를 유도하기 위해 수류력 개념과 상사원리를 이용하였다.

본 연구는 대상유역으로 금강 백제보 인근 10 km 구간을 선정하였고, 모의는 2014년도에 생산된 수문자료를 이용하였다. 유사이송은 대부분이 빠른 유속이 발생하는 홍수기에 집중된다. 그러므로 보다 정확한 하상변동을 파악하기 위해서는 홍수기를 포함한 장기간의 계산이 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 모의기간을 365일로 결정하였다. 모의결과는 금강을 가로지르는 백제보가 하천의 흐름변화를 야기함에 따라 하류에서는 국부적인 세굴이 발생하는 것으로 나타났다. 특히 가동보 직하류에서 비교적 많은 세굴이 발생하였고 세굴 된 유사는 인근에 퇴적이 되고 있음을 알 수 있었다. 이런 국부적인 하상변동은 생태계의 불균형을 가져올 수 있으며, 하천구조물의 내구성을 약화시키는 요인으로 작용한다. 그러므로 이러한 재해를 예방하기 위해서는 하상변동의 예측이 필수적이다.

**핵심용어** : 유사이송, Engelund-Hansen 공식, 수치모의

---

\* 정회원 · (주)에이치큐테크 부설연구소 연구소장 · E-mail : [leehs@hqtech.kr](mailto:leehs@hqtech.kr)

\*\* 정회원 · (주)에이치큐테크 과장 · E-mail : [jinmain@hqtech.kr](mailto:jnimain@hqtech.kr)

\*\*\* 정회원 · (주)에이치큐테크 과장 · E-mail : [yongkuk@hqtech.kr](mailto:yongkuk@hqtech.kr)

\*\*\*\* 정회원 · 한국수자원공사 조사기획처 대리 · E-mail : [kwpark@kwater.or.kr](mailto:kwpark@kwater.or.kr)