

이미지분석을 이용한 조립질 하상 토사의 형상학적 특성 측정 연구

A Study on the Measurement of Morphological properties of Coarse-grained Bottom Sediment using Image processing

김동호*, 김선신**, 홍재석***, 유홍열****, 황규남*****

Dong-Ho Kim, Sun-Sin Kim, Jae-Seok Hong, Hong-Ryul Ryu, Kyu-Nam Hawng

요 지

최근 이미지분석 기술은 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 급격한 발전으로 인해 의학, 생물학, 지리학, 재료공학 등에서 수많은 연구 분야에서 광범위하게 활용되고 있으며, 이미지분석은 다량의 토사에 대하여 입경을 포함한 형상학적 특성을 간편하게 정량화 할 수 있기 때문에 매우 효과적인 분석 방법으로 판단된다. 현재 모래의 입도분석 방법으로는 신뢰성 있는 체가름 시험법(KSF2302) 등이 있으나, 번거로운 처리과정과 많은 시간이 소요된다. 또한 입자형상은 입경이 세립 할수록 직접 측정이 어렵기 때문에, 최근에는 이미지 분석을 이용하는 방법이 시도되고 있다.

본 연구에서는 $75\mu m$ 이상의 조립질 하상 토사 이미지를 취득하여, 입자들의 장·축단 길이, 면적, 둘레, 공칭직경 및 중횡비 등의 형상학적 특성인자를 자동으로 측정하는 프로그램 개발을 수행하였다. 프로그램은 이미지 분석에 특화된 라이브러리인 OpenCV(Open Source Computer Vision)를 적용하였다.

이미지 분석 절차는 크게 이미지 취득, 기하보정, 노이즈제거, 객체추출 및 형상인자 측정 단계로 구성되며, 이미지 취득시 패널의 하단에 Back light를 부착해 시료에 의해 발생하는 음영을 제거하였다. 기하보정은 원근변환(perspective transform)을 적용했으며, 노이즈 제거는 모폴로지 연산과 입자간의 중첩으로 인한 뭉침을 제거하기 위해 watershed 알고리즘을 적용하였다. 최종적으로 객체의 외곽선 추출하여 입자들의 다양한 정보(장축, 단축, 둘레, 면적, 공칭직경, 중횡비)를 산출하고, 분포형으로 제시하였다.

본 연구에서 제안하는 이미지분석을 적용한 토사의 형상학적 특성 측정 방법은 시간과 비용의 측면에서 보다 효율적으로 하상 토사에 대한 다양한 정보를 획득 할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : 이미지분석, 하상 토사, 입도분포, 형상특성

감사의 글

본 연구는 2018년 해양수산부 제원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 “연안침식 관리 및 대응기술 실용화”연구결과임을 밝히며, 연구비 지원에 감사드립니다.

* (주)하이드로봇테크앤리서치 차장 · E-mail : eastho84@gmail.com

** (주)하이드로봇테크앤리서치 연구소장 · E-mail : enter1122@hanmail.net

*** (주)하이드로봇테크앤리서치 대리 · E-mail : wotjr05@gmail.com

**** (주)하이드로봇테크앤리서치 대표이사 · E-mail : ryu1543@gmail.com

***** 전북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : khwang@jbnu.ac.kr