

FLO-2D 모형을 이용한 우면산 토석류 수치모델링

Numerical modeling of debris flow in Mt. Umyeon using FLO-2D model

김승은*, 백중철**, 김경석***

Seung-Eun Kim, Joongcheol Paik, Kyung-Suk Kim

요 지

최근 우리나라는 집중호우로 인한 토석류의 발생이 현저하게 증가하고 있으며, 2002년 태풍 루사와 2003년 매미 그리고 2006년 7월 집중호우 등으로 인한 피해의 규모는 여러 조사와 문헌에서도 확인할 수 있다. 2011년 7월, 서울 우면산 일대에서는 집중호우로 인한 토석류가 발생하였으며, 16명의 인명손실을 포함한 큰 피해가 있었다. 우면산 토석류는 십여 개 지역에서 동시다발적으로 발생하였으며, 토석류 발생 유역 특성과 토석류의 유동특성을 분석하기 위한 현장 조사가 진행되었다. 조사한 자료에 따르면 우면산 일대의 일일 강우량은 서초 기상측정소를 기준으로 최대 24시간 누적 324mm 그리고 시간당 최대 68.5mm/hr를 기록하였다.

상업용 소프트웨어인 FLO-2D는 유사농도의 함수로서 점성(viscous)응력, 항복(yield)응력, 난류 및 분산(dispersive) 응력항을 포함하는 2차 유변학(quadratic rheology) 모델을 기본으로 사용하여 이류(mudflow)와 토석류(debris flow)를 모의할 수 있다. FLO-2D는 흐름의 운동량 및 에너지 보존을 고려하여 격자와 시간에 관계없이 유동심도, 속도, 압력을 예측할 수 있으며, 격자 기반의 모델로서 GIS 및 기타 응용 프로그램들과 연동이 쉽다는 장점이 있다. 그러나 하상침식에 의해 유발된 토석류의 체적 증가는 고려할 수 없으므로 토석류의 전파 및 퇴적영역에서의 토석류 모의에만 사용할 수 있는 단점이 있다.

이 연구의 목적은 FLO-2D 소프트웨어를 이용하여 우면산에서의 토석류 현상을 재현하는 것이다. 우면산 일대에서 발생한 토석류 중 서초구 방배동의 래미안 아파트 부근에서 발생한 토석류에 대하여 수치지도(DEM)와 현장조사를 통해 얻은 지형자료, 해당 지역의 강우량 및 지질 특성자료 등을 토대로 FLO-2D 모델을 적용하여 토석류의 흐름특성을 검토한다. 토석류 유동 및 퇴적에 대한 가용한 현장관측 자료와의 비교 분석을 통하여 토석류 특성 값을 산정하고, 모델의 적용성을 검증한다.

핵심용어 : Flo-2d, 토석류, 수치모의, 유동, 퇴적

* 정회원 · 강릉원주대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : silver-virgo@hanmail.net

** 정회원 · 강릉원주대학교 공과대학 토목공학과 부교수 · E-mail : paik@gwnu.ac.kr

*** 정회원 · 한국도로공사 도로교통연구원 전임연구원 · E-mail : kskim2k4@ex.co.kr