

## 광역적 산사태-토석류 연계해석기법 제안

### A Combined Method for Rainfall-induced Landslides and Debris Flows in Regional-scale Areas

홍 문 현<sup>1</sup> Hong, Moonhyun

정 상 섬<sup>2</sup> Jeong, Sangseom

#### Abstract

This study describes a prediction method for rainfall-induced landslides and subsequently debris flows in a regional scale areas. Special attention is given to the calculation of the propagation of debris flows by considering rainfall infiltration into soil slopes and soil entrainments by debris flows. The proposed method was verified by comparing the analytical results and the measured ones reported by the previous research. As a result, predictions and observations were quite similar in terms of the front position, the velocity, volume and momentum of debris flows. Even when applied to natural mountain slope with complicated terrain, numerical results and observations were similar. At last, the combined analysis of landslides and debris flows were conducted. The landslides prediction showed a predictive rate of about 83%, and the result of the final volume of debris flow showed an error rate of 3%. As a result, the proposed combined method for landslides and debris flows overcomes the problem of separating the landslides analysis and the debris flows simulation. Especially, the proposed method can analyze the effects of rainfall on entrainments by debris flows as well as rainfall-induced landslides and the behavior of debris flows.

#### 요 지

본 연구에서는 강우에 의한 산사태와 토석류의 거동분석을 위한 연계해석기법이 제안되었다. 산사태 발생 위치 및 체적을 토석류의 초기 발생 위치 및 체적 조건으로 사용하고 강우-침투에 의해 형성된 습윤대에 의해 정의되는 하부 지반의 습윤 조건이 토석류에 의한 연행침식작용 분석에서 고려되어 강우-침투, 산사태, 토석류에 이르는 일련의 과정에 대하여 일관된 해석이 수행될 수 있도록 구성되었다. 본 연계해석기법은 지리정보시스템을 기반으로 광역적 분석이 가능하도록 구성되었다. 본 연계해석기법을 활용한 해석 결과와 기존 연구자들에 의해 보고된 관측 결과를 비교하여 해석기법에 대한 검증 및 적용성을 확인하였다. 그 결과 시간에 따른 토석류 전방 위치 및 토석류의 속도, 체적, 운동량 측면에서 해석과 실험 결과가 서로 유사하게 나타났으며, 복잡한 지형을 갖는 자연사면에 적용한 경우에도 해석결과와 관측 결과가 유사하게 나타나 합리적인 예측결과를 도출하였다. 최종적으로 강우에 의한 산사태-토석류 연계해석 결과를 관측값과 비교한 결과, 산사태 해석은 약 83%의 예측률을 보였으며, 토석류의 최종 체적은 관측값과의 오차가 관측값의 약 3%(871m<sup>3</sup>)로 매우 작게 나타났다. 본 연구에서 제안된 산사태-토석류 연계해석기법은 기존의 산사태와 토석류 흐름을 분리해서 분석하는 문제를 극복하였으며, 특히 강우에 의한 산사태뿐만 아니라 토석류에 의한 연행침식작용에 대한 강우의 영향을 분석할 수 있다.

1 정회원, 연세대학교 건설환경공학과 박사후연구원 (Member, Post-doc., Dept. of Civil and Environmental Eng., Yonsei Univ.)

2 정회원, 연세대학교 건설환경공학과 교수 (Member, Prof., Dept. of Civil and Environmental Eng., Yonsei Univ., Tel: +82-2-2123-2807, Fax: +82-2-2123-8378, [soj9081@yonsei.ac.kr](mailto:soj9081@yonsei.ac.kr), Corresponding author, 교신저자)

\* 본 논문에 대한 토의를 원하는 회원은 2020년 4월 30일까지 그 내용을 학회로 보내주시기 바랍니다. 저자의 검토 내용과 함께 논문집에 게재하여 드립니다.