

산사태 발생 예측을 위한 시변 사면안정해석 모형

Time-variant Slope Stability Model for Prediction of Landslide Occurrence

안현욱*
Hyunuk An

요 지

산사태 발생 예측은 재해를 예방하고 대처하기 위한 가장 근본적이며 효과적인 방법이나, 과학 기술의 발전과 많은 노력에도 불구하고 아직 산사태의 발생 장소와 시기를 예측하는 것은 매우 어려운 일이다. 산사태 발생 예측 기법은 크게 경험론적 지수기법, 통계적 해석기법, 물리적 해석 기법으로 나눌 수 있다. 이 세 방법은 각기 장단점이 있으나 일반적으로 후자로 갈수록 많은 데이터가 요구되고, 해석에 시간이 필요하며, 보다 신뢰할만한 결과를 도출할 수 있다. 경험론적 지수 기법은 국내에서 실무적으로 널리 활용되고 있으며, 통계적 해석기법에 관한 연구도 수행된 바 있다. 하지만 이 두 방법론은 일정량 또는 일정강도 이상의 강우 발생 시 산사태의 발생 위험도를 공간적으로 예측할 수 있으나, 산사태의 발생 시점과 연속적인 강우량 또는 강우강도의 관계를 정량적으로 분석하기 힘든 한계가 있어 최근에는 이러한 한계를 극복하기 위해 최근 무한사면안정 모형과 토양수분침투 모형을 결합한 시변 사면안정모형들이 활용되기 시작하고 있다. 대표적으로는 TRIGRS가 있으며, 이 모형에서는 선형화한 1차원 Richards 방정식의 해석해를 활용하여 토양 수분량을 계산한 후 이 정보를 무한사면안정모형에 반영하여 시변적인 사면안정도를 구하고 있다. 하지만 Richards 방정식을 선형화하기 위해서 제한된 토양수분-압력 관계식이 사용되며, GUI가 제공되지 않아 전처리 및 후처리가 번거로운 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 한계를 개선하기 위해 3차원 Richards 방정식을 수치적으로 계산하여 보다 다양한 토양수분-압력 모형과 초기조건을 반영할 수 있게 하였다. 또한 GUI를 지원하여 사용자가 보다 손쉽게 해석모형을 사용할 수 있도록 하였다.

핵심용어 : 산사태, 사면안정, Richards 방정식, 수치모형

* 정회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 조교수 · E-mail : hyunuk@cnu.ac.kr