

HyGIS-Landslide의 개발 및 평가†

Development and Evaluation of HyGIS-Landslide

김경탁* · 박정술* · 원영진

KyungTak Kim · JungSool Park · YoungJin Won
 한국건설기술연구원 수자원연구실* · (주)지오매니아 기술연구소
 {ktkim1, parkjs}@kict.re.kr* · yjwon@GEOMania.com

요 약

최근 발생하고 있는 국지성 집중호우 및 돌발홍수로 인해 강원도와 경상북도 등을 중심으로 산지하천유역의 산사태 피해가 급증하고 있으며 발생면적은 연평균 402ha에 이르며 연평균 피해면적은 80년대에 비해 2000년대 들어 3배 이상 증가한 것으로 보고 되고 있다. 본 연구에서는 산지하천 유역의 토사유출재해 취약성 분석을 위해 GEOMania GMMap 기반으로 구동되는 산사태 분석모듈(HyGIS-Landslide)을 개발하였다. HyGIS-Landslide는 산림청의 산사태 위험지도 제작에 사용된 위험지역 평가기준을 참조 하였으며 DEM을 이용하여 경사인자 및 사면인자를 생성하고 수치지질도, 수치임상도, 산림입지도 등과의 연산을 통해 위험등급에 대한 분류결과를 제시한다. 또한, 과거 산사태 발생지역에 대한 맵핑 결과가 존재하는 경우 산사태 위험지역 분류결과를 과거 사상과 중첩하여 분류정확도를 확인할 수 있도록 제작되었다.

1. 서론

2006년 강원도 인제, 평창 지역에서 발생한 대규모 토석류 산사태를 계기로 산사태 재해예측 및 방재를 위한 구조적 대책과 함께 GIS자료를 이용한 산사태 위험(예측)지도가 개발되고 있다[2][3]. 본 연구에서는 산지하천유역의 산사태 위험지역을 판별하고 이를 분석할 수 있는 GIS기반의 산사태 위험지 분석모듈(HyGIS-Landslide)을 개발하였으며 2006년 산사태 발생지역을 대상으로 이를 적용하였다.

기존의 산사태 위험지도가 통계학적 혹은 결정론적 방법으로 평가한 위험지역 분류결과만을 제공함에 반해 HyGIS-Landslide는 콤포넌트 기반으로 개발되어 확장성이 뛰어나며 통합수자원 분석시스템인 HyGIS의 add-on 모듈로 구동되어

HyGIS가 제공하고 있는 DEM 처리, 공간자료의 가공 및 편집 기능을 활용할 수 있는 장점을 갖고 있다. 또한 실제산사태가 발생된 지역을 대상으로 구축한 맵핑자료를 이용할 경우 위험지역 분류결과에 대한 평가가 가능하다.

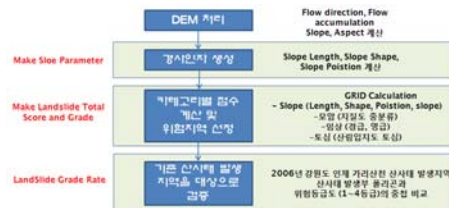


그림 1. 산사태 위험지역 분석 흐름도

2. 연구대상 지역

본 연구에서는 2006년 7월 15일 토석류

† 본 연구는 기초기술연구회의 일반사업인 위성자료 활용지원운영 사업(과제명-위성영상을 이용한 하천정보 생산 및 활용에 관한 연구)과 건설교통부 첨단도시기술개발사업 -지능형국토정보기술혁신 사업과제(과제번호 07 국토정보C03)의 연구비지원에 의해 수행되었음

산사태가 발생한 강원도 인제군을 대상으로 HyGIS-Landslide를 적용하였다. 연구대상 지역인 그림(2)의 직사각형 구역은 산사태가 발생한 인제군 가리산리와 인제읍, 덕적리를 포함하고 있으며 재해발생 후 항공사진을 이용해 토석류 발생구역별 맵핑을 실시하였으며[1] 본 연구에서는 이를 활용하였다.



그림 2. 연구대상 지역

3. 산사태 위험지역 분석

HyGIS-Landslide는 산림청 산사태 위험등급도의 분류기준 및 조사항목, 점수기준을 이용하여 설계하였으며 DEM을 이용한 경사인자생성 과정과 지질도, 산림입지도, 임상도, 경사인자의 연산을 통한 위험지역 분류 과정으로 구성된다. 또한, 본 연구와 같이 산사태 발생구역에 대한 참고자료가 있는 경우 이를 이용하여 분류 정확도 평가를 수행할 수 있다.

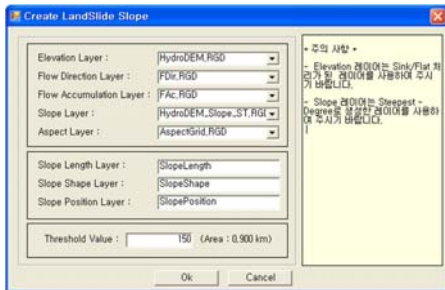


그림 3. slope parameter 계산

공간자료의 연산을 통해 계산된 격자별 위험등급은 발생위험성이 높은 1등급에서 4등급까지 세분화하여 위험등급도 제공된다.

본 연구에서는 HyGIS-Landslide를 이용하여 연구대상지역에 대한 위험지역을 분류한 후(그림 (4)) 이를 그림 (5)와 같이 실제 토석류 발생지역과 중첩하여 비교하였다. 연구지역의 토석류 위험 등급 분류 결과 3등급과 4등급이 분류된 반면 1등급과 2등급은 10% 이내로 분포하는 것으로 분석되었다. 그러나 그림 (5)와 같이 실제 토석류 발생지역을 HyGIS-Landslide 분류 결과에 중첩한 결과 대부분의 토석류가 위험지 분류결과와 2등급에 분포하는 것으로 판명되어 HyGIS-Landslide가 산사태 위험지역을 적절하게 분류하고 있음을 확인하였다.

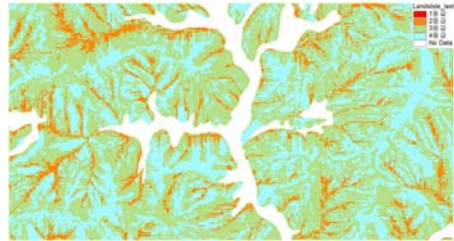


그림 4. HyGIS-Landslide를 이용한 대상지역의 산사태위험지역 분류

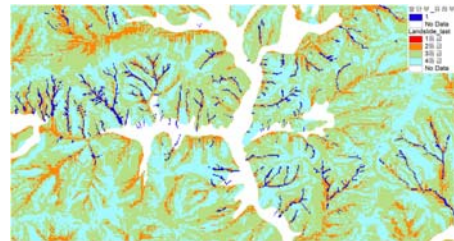


그림 5. 산사태 위험지역 분류결과와 실제 발생지역의 중첩

4. 요약 및 결론

HyGIS-Landslide는 사용자에 의한 공간자료의 확장 및 갱신이 가능하고 산사태 발생 현황도를 활용한 분류결과와 검증이 가능한 특징을 갖고 있다. 향후 현지조사를 통해 획득한 점수보정인자를 반영할 수 있도록 모듈을 확장할 계획이며 산사

태가 발생한 타 지역을 대상으로 모듈을 적용하여 HyGIS-Landslide를 평가하고 신뢰성을 확보하고자 한다.

참고문헌

- [1] 손정우, 김경탁, 이창헌, 최철웅,
“항공사진과 GIS를 이용한 인제지역 산사태 분석”, 한국지형공간정보학회지, pp. 61-70, 2009.
- [2] 윤홍식, 이동하, 서용철, “GIS 기법 및 발생자료 분석을 이용한 산사태 위험지도 작성“, 한국지리정보학회지, 12(4),pp.59-73. 2009
- [3] 조명희, 조운원, “기상과 지형자료를 통합한 산사태 위험지 예측 기법 개발: 울진지역을 대상으로”, 한국지리정보학회지, 12(2), pp.1-10, 2009.