

급경사지 재해발생이력자료 구축방안

Solution for Improvement in the Accumulation of Disaster Occurrence Data for Steep Slope Area

김성욱¹⁾, Sung-Wook Kim, 최은경²⁾, Eun-Kyeong Choi, 이오³⁾, Oh, Lee, 박덕근⁴⁾, Dug-Keun Park, 오정림⁵⁾, Jeong-Rim Oh

- 1) (주)지아이, 지반정보연구소 대표, CEO, Geo-Information Research Group Co., Ltd.
- 2) (주)지아이, 지반정보연구소 부장, General Manager, Geo-Information Research Group Co., Ltd.
- 3) (주)지아이, 지반정보연구소 대리, Assistant Manager, Geo-Information Research Group Co., Ltd.
- 4) 소방방재청 방재연구소, 시설연구관, Senior Analyst, National Emergency Management Agency
- 5) 소방방재청 방재연구소, 시설연구사, Analyst, National Emergency Management Agency

SYNOPSIS : Steep slope disasters accompany economic loss along with casualties, so the evaluation and the systematic management on the regions with slope collapse danger are required. A lot of manpower, time, and economic cost are needed to accumulate disaster history of steep slope areas by the national and small-sized region. As the method for this, it construed location data about each area with disaster occurrence by maknd elocation data of collapsed steep areas through high-resolution satellite image and collectnd edata on the regions with disasters through media and literature data such as a disaster annual report and a disaster comprehensive report. The study selected three shortest routes includnd ethe area with disaster in Jeolla province on literature and the collapsed area found by the image data, and constructed the results of the field survey as database.

Keywords : Steep slope disasters, accumulate disaster history, high-resolution satellite image

1. 서론

인명피해를 수반하는 산사태는 집중호우 시 물과 중력이 복합적으로 작용하여 지표수의 수렴부를 따라 지반의 안정성이 감소된 지역을 중심으로 발생한다. 국내 관련법령에는 사방방지법, 자연재해대책법, 산지관리법과 급경사지 재해예방에 관한 법률 등 개별법이 제정되어 관리되고 있으나 지반의 불확실성으로 인해 정확한 예측 및 평가가 어렵다는 이유로 매년 발생하는 급경사지 붕괴를 미연에 방지하기 위한 구체적인 사전예방차원의 대책이 미흡한 실정이다. 급경사지 붕괴에 의한 인명과 재산의 손실을 최소화하기 위한 효과적인 사전점검과 유지관리 방법으로 먼저 자연적 요인을 분석하여 지반의 불안정성을 정량화하고, 급경사지붕괴 발생예측을 위한 위험도의 평가가 선행되어야 한다. 또한 급경사지 재해정보의 효과적인 관리를 위해서는 붕괴이력자료에 대한 수집과 DB구축이 요구된다. 그러나 전국단위의 현장조사를 통한 급경사지 재해이력 자료의 수집은 많은 인력과 시간과 비용이 요구되므로 자료 수집에 대한 합리적인 방안이 요구된다.

2. 급경사지 재해발생이력 자료 구축

전국단위의 자료를 구축하기 이전 선행연구의 일환으로 전라도를 대상으로 하는 중규모의 권역에 대

한 재해이력 조사를 실시하였다. 이때 서남해안의 도서지역과 광역시는 제외하였다. 현장조사에 선행하여 전라도에 대한 지리정보기반의 수치지형자료와 지질도, 토양도 등의 주제도를 수집, 분석하여 조사지역의 재해위험도를 작성하였다. 또한 현장 재해이력자료의 수집을 위하여 지난 10년간 발표된 각종 매체의 미디어자료와 공공기관에서 제공된 재해연보, 재난연감, 오늘의 재난종합상황일지 자료를 바탕으로 하여 교차검증을 실시하였으며, 이를 통해 확보된 자료를 활용하여 현장조사를 실시하였다. 현장조사의 과정은 답사의 범위가 광범위하여 예비조사로써 영상분석을 수행하였다, 예비조사는 1m 해상도의 위성영상을 판독하여 급경사지의 붕괴가 관찰되는 지점과 붕괴 후 복구공사가 수행된 급경사지를 판독하고 수치지형의 경위도과 고도를 추출하여 도면상에 표기하여 조사를 위한 최적의 경로를 설정한 후 정해진 경로를 따라 현장조사를 실시하였다.

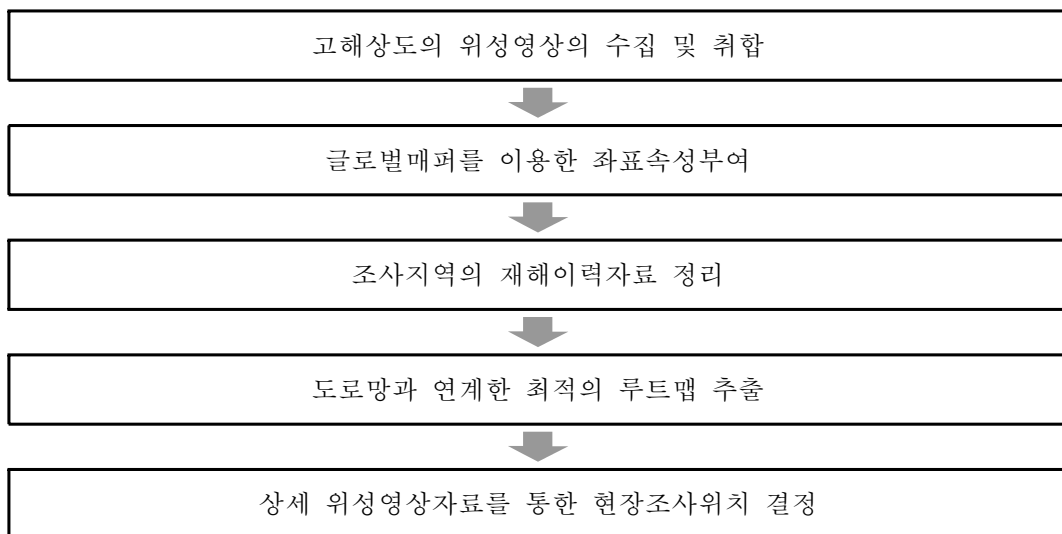
2.1 자료수집

선행 연구에서 재난이력 자료는 미디어자료와 재해연보, 재난연감, 오늘의 재난종합상황일지 등의 자료를 취합하고 자료의 비교분석을 통해 도서지역을 제외한 전라권의 재해이력을 구축하였다. 광범위한 지역의 자료의 수집을 위해서 미디어 자료뿐만 아니라 현장조사 시 개별 자료들의 교차검토를 통해 재해이력 현장조사 리스트 작성을 위한 자료가 정리되었으며, 현장조사에 선행하여 정사보정된 고해상도의 위성영상자료를 이용하여 붕괴가 발생한 지역과 붕괴 후 보강된 급경사지에 대한 위치 자료를 추출하였다. 조사된 자료와 위성영상을 통해 획득된 자료를 바탕으로 현장조사를 위한 루트맵을 작성하고, 이에 따라 현장조사를 실시하여 급경사지 재해이력 현장조사 리스트의 자료를 축적하였다. 현장 조사의 자료는 1차년도에 제시한 체크리스트를 이용하여 정리하고, 데이터베이스로 구축하였다.

2.2 현장조사를 위한 루트맵 작성

문헌조사와 미디어 자료 분석으로 수집된 재해이력과 고해상의 영상자료를 통해 판독한 재해 발생 지점들을 통과하는 현장조사 루트맵을 작성하였다. 위성영상의 경우 수치지형과 달리 정사보정이 되어 있지 않은 비트맵 형식의 그림 자료로써 직접적인 위치 비교가 어려운 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 현장조사에 이용한 영상자료를 수치화하여 각 붕괴지점별로 좌표속성을 부여하여 수치지형과 부합하는 영상자료로 재구성하였다. 표 1은 수치화된 영상자료 구축을 위한 순서도이다.

표 1. 현장조사를 위한 루트맵 작성 흐름도



고해상도의 위성영상을 수집하여 글로벌맵퍼 프로그램의 지도 정치 기능을 이용하여 기존 발간된 수치지형도에 위성영상을 정치시켜 정보보정을 실시하였으며(그림 1 좌), 각종 매체를 통해 수집된 재해이력자료를 정리하여 좌표속성을 부여하였고(그림 1 우), 재해이력자료와 고해상도의 위성영상에서 추출된 재해위험지역의 도시를 통해 위험지역의 분포범위를 파악하였다. 상기의 방법으로 보정된 도면과 도로망과 검토하여 붕괴지점을 통과하는 최적의 루트맵을 추출하였다(그림 2).

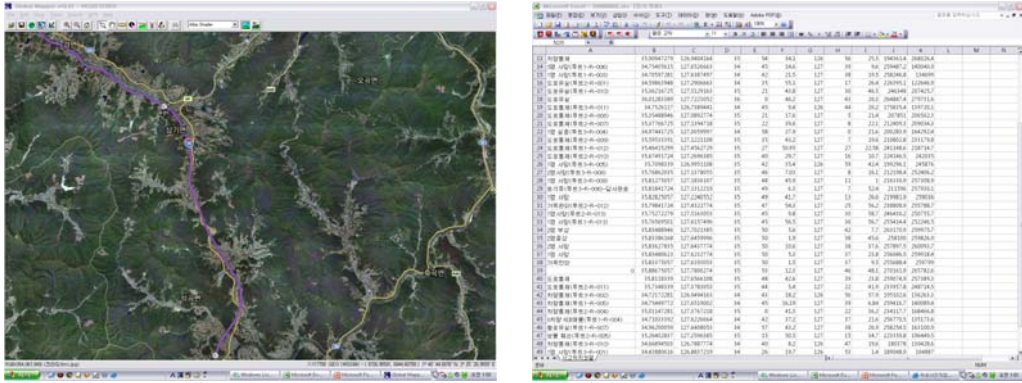


그림 1. 붕괴지점의 좌표 속성을 부여한 위성영상 제작(좌) 재해이력 좌표구축(우)

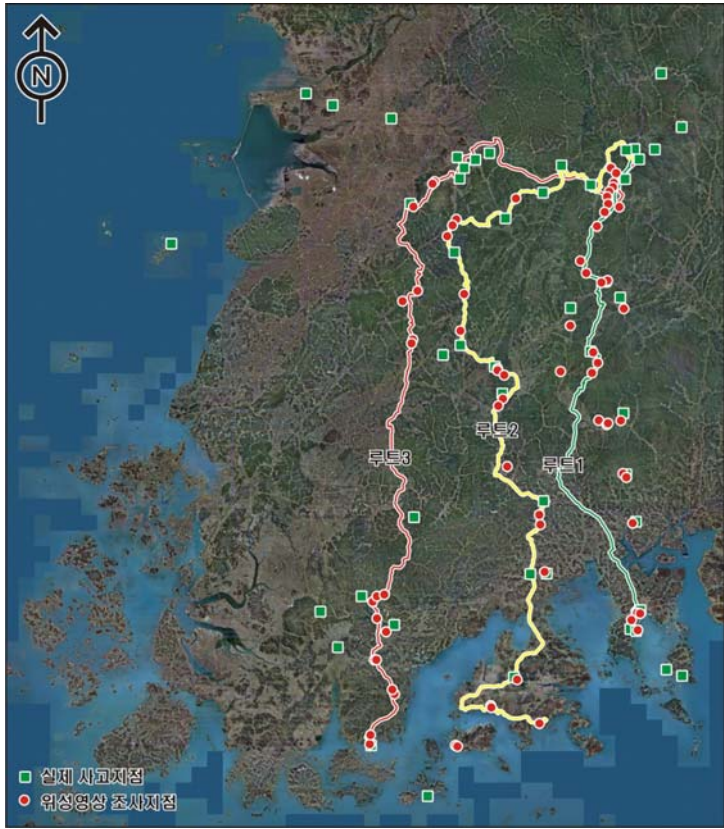


그림 2. 루트맵 작성에 의한 현장조사 경로

작성된 루트를 중심으로 고해상도의 위성영상을 이용하여 급경사지 붕괴의심지점에 대한 지점을 추가로 표시하고 현장조사의 근거자료로 활용하였다(그림 3). 도서지역과 광역시를 제외한 전라권의 경우 현장조사를 위한 3개의 경로도를 작성하였다. 현장조사 전 문헌자료에 의한 재해이력 발생지점과 위성영

상에서 추출된 지점을 좌표를 추출하여 휴대용 GPS에 입력하여 현장 조사를 실시하였으며, 그 결과는 현장조사용 체크리스트에 기록하였다(그림 4).



그림 3. 위성영상 분석지점

| No. | 투입 1-9-09 | 조사지점 | N : 35° 12' 58.8" | E : 127° 36' 24.6" |
|--|-----------|-------------|-------------------|--------------------|
| 위치 • 관라남도 구례군 토지면 송곡리 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 현상시 맞은편, 조용마을 전야를 가늠하며, 계곡 건너편에 거북이 있음 • 산사태에 취약함, 상부에도 이전 붕괴의 흔적이 남아 있음. 하부에는 현상에도 거북이 위치함 | | | | |
| 위성사진 | | 현장사진 | | |
| | | | | |
| No. | 투입 1-9-10 | 조사지점 | N : 35° 21' 37.5" | E : 127° 31' 12.6" |
| 위치 • 관라남도 남원시 산내면 주촌리 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 국립공원내의 위치, 갈매치 휴게소 인근지역 • 해당부에 중력식 흙벽이 있음, 낙적이 많으며, 갈매치 지나서 부터 낙석, 토사유출, 산사태가 연속되고 있음 | | | | |
| 위성사진 | | 현장사진 | | |
| | | | | |

그림 4. 현장조사용 체크리스트

3. 결론

급경사지 재해는 인명의 피해와 함께 많은 경제적 손실을 수반하고 있어, 붕괴 위험 급경사지에 대한 평가 및 체계적인 관리가 필요하다. 제한된 인력과 시간, 비용을 고려할 때 전국단위의 현장조사를 통한 재해이력자료의 수집은 사실상 불가능하므로 효과적인 자료수집방안이 필요하다. 이번 연구에서는 재해이력 수집을 위한 방안으로 고해상도의 위성영상을 활용하였으며, 이를 통해 문헌상에 재해가 발생한 지점과 영상자료에서 추출된 붕괴지점을 포함하는 3개의 최단 경로를 선정하여 재해이력과 현장조사를 실시하고 결과자료를 DB로 구축하였다. 이러한 고해상도 위성영상자료는 향후 전국권으로 확대한 재해이력자료의 구축에도 효과적으로 활용될 것으로 판단된다.

1. 국립방재연구원 방재연구소(2009), “실시간 강우자료의 분석 및 가시화모듈 개발”, 연구보고서 NIDP-주요-2009-07-02, pp.310