

# 재해지역 예측에서의 공간정보의 활용 기법 연구개발

## Application Technique of Spatial Information for Disaster Areas Forecast

연상호\*, 권기욱\*, 민관식\*\*

\*세명대학교, \*\*(주)고원항공정보

Yeon sang-ho\*, Kwon kee-wook\*, Min kwan-sik\*\*

\*Semyung Univ., \*\*Go-one Aerial Info co. Ltd.

### 요약

재해는 분석과 예측을 통한 사전대비가 중요하다. 하지만 방제를 위한 노력에도 불구하고 지구온난화로 인한 홍수와 침수피해 등으로 피해가 점차 커지고 있다. 이러한 피해를 막기 위해서는 체계적인 연구 및 분석을 통한 기초자료와 시스템이 구축되어야 한다. 하지만 아직까지 기초자료 수집이나 방재체계도 구축중이거나 미흡한 것이 사실이다. 본 연구에서는 재해의 요인을 항공사진과 수치지형도를 비롯한 LiDAR 자료 등의 지형 공간자료를 이용하여 재해위험 요소를 추출하였다. 또한 그리드 분석기법과 가중치산정기법, 보기 쉬운 재해현황분석 사진지도를 작성하여 사전에 재해발생 가능 지역에 대한 위험 발생 지역을 평가하였다.

### Abstract

The prevention of disasters is important to prepare in advance through analysis and an estimate. But for all the efforts of the government to stave off disasters, the damage out of a guerilla localized heavy rain caused the global warming, a landslide and inundation is growing. To prevent these damages, the basic data and system through systematic research and analysis should be set up. But it is true that collecting of the basic data and the system for preventing disasters are either constructing or insufficient so far. In this research, by using topography spatial data including LiDAR data including the aerial photo and digital maps, and etc. the factor of a disaster, the disaster risk element was extracted. Moreover, the disaster region about the disaster generation available region was evaluated in advance using the easy disaster analysis of current situation photo map which made with the grid analysis method and weighted value estimate technique.

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 개요

최근 지구 온난화로 인한 기상이변 및 집중호우로 발생하는 자연재해는 많은 인적·물적 피해를 발생시키고 있다. 또한 각종 자연재해가 증가하고 있는 가운데 우리가 살고 있는 한반도에도 태풍 및 집중호우로 해마다 인명 및 재산의 피해가 점차 증가하는 경향을 보이고 있다. 이들 반복적인 자연재해의 특징은 재해유형의 복

잡화 및 다양화와 더불어 대형화 추세를 보이고 있으며, 짧은 시간동안 광범위한 지역에서 동시다발적으로 피해가 발생하고 피해의 대부분이 농어촌 지역에서 발생한다는 점이다. 특히 급격한 도시화로 인한 토지이용의 고도 집적화가 이루어져 농촌 지역뿐만 아니라 도심지 내의 피해도 점점 늘어나고 있는 추세이다. 하지만 이러한 손실과 인명피해는 충분한 데이터 및 방재를 토대로 대비하고 예방하면 피해규모를 줄일 수 있다. 따라서 이러한 홍수피해예측을 위한 전문화된 분석과정과 시스템이 구축되어 진다면 재해방지 및 대책에 많은 성

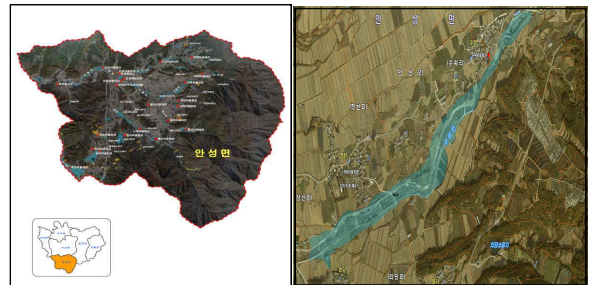
과를 낼 수 있을 것이다. 현재 여름철 홍수피해와 산사태 및 대규모 재난 시 각종 피난정보 및 대책에 관련된 재난방지시스템 구축이 소방방재청과 국립방재연구소를 거점으로 하여 각 지자체별로 추진 또는 계획되어지고 있다. 이중 홍수피해와 관련하여 홍수위험지도와 GIS가 연계하여 각종 피난정보 및 홍수정보를 이용하여 제작되고 있으며(건설교통부, 2003), 지방자치 단체 또한 긴급재난에 대비한 재해대책본부를 마련하고 홍수 및 재해가 발생하였을 경우 해당지역에 대한 주민 대피요령과 피난지, 식수 및 식량 보급에 관한 지침 등을 작성해 두고 있다. 하지만 CCTV를 통한 모니터링 및 각 지방 공무원을 통한 유선 보고 등 정확한 피해 예측 및 방제를 위한 시스템의 체계적인 자료구축이 부족한 것이 현실이다. 재해의 효과적인 관리를 위해서는 사전예측을 위한 과학적인 분석시스템 구축이 필요하고 재해 발생 시 재해정보에 대한 신속하고 정확한 재해 규모의 조사 분석 및 복구대책을 위한 노력이 필요하다. 재해 관리 및 복구에 있어 최근 중앙정부 및 지자체에서는 홍수재해지도, 침수흔적도, 침수예상도 및 자연재난 조사 및 복구계획 수립 등을 통하여 재해에 대한 현황 파악 및 재해원인 분석 등을 통하여 각종 재해에 대처하고 있는 실정이다. 그러나 국가 및 지방자치단체를 중심으로 작성하고 있는 각종 재해지도는 아쉽게도 행정적 활용에 머무르고 있고, 재해지도에 대한 전문 지식이 없는 일반인이 활용하기에는 부족한 면이 있다. 이에 본 연구에서는 일반인이 쉽게 활용할 수 있는 재해지도의 구축을 위해 기존의 축척 1:5,000 수치지형도를 이용한 재해지도에서 탈피하여 최근 지상해상도(GSD : Ground Sample Distance)가 뛰어나 그 활용도가 높아진 항공사진을 이용하여 새로운 유형의 재해정보지도를 구축하였고, GIS의 그리드 분석기법과 홍수재해 데이터베이스를 접목하여 미리 홍수가 일어날 지역을 예측하였다.

## II. 연구방법 및 내용

### 2.1 대상지역 분석

연구대상지역은 전라북도 무주군 안성면 일원으로 동쪽의 덕유산을 경계로 설천면과 경계를 이루고 남쪽은 공정리, 서쪽은 장기리, 북쪽으로 금평리와 인접하고 있

으며 덕유산 향적봉에서 발원하여 덕곡저수지를 경유하여 서쪽으로 흐르며 구량천을 이룬 후 서북쪽으로 곡류하며 흘러가고 있다.



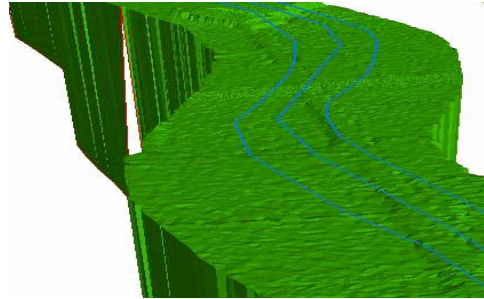
▶▶ 그림1. 연구대상지역의 항공사진과 수치지형도의 중첩

### 2.2 공간정보 데이터베이스 구축

공간 데이터베이스를 구축하기 위해 항공사진, LiDAR 항공측량 및 수치지형도, 지적도, 토지공시지가, 침수 및 범람자료 등을 이용하였다. 이러한 지형 및 재해정보를 데이터베이스로 구축하여 재난 및 재해에 영향을 미치는 인자들을 정하고 위험도 분석을 할 수 있는 기초자료로 사용하였다. 수치지형도 자료와 라이다 항공측량자료, 지적도 등의 자료에 대한 통일된 좌표체계를 구축하기 위해 국토지리정보원에서 제공하는 동부 및 중부 수치지형도 인덱스 파일을 이용하여 중부원점으로 통일하였다. 원점을 통일하기 위해 동부원점이 기준인 문경지역의 1/5,000 수치지형도를 중부원점 수치지형도 인덱스와 지적도자료, 행정경계, 하천 등에 대해 기준점(GCP: Ground Control Point)을 정하고 원점이동을 하였다. 수치지형도 자료는 등고선 이외에 하천 및 인근주변지형의 상세한 정보 및 형태가 잘 나타나 있지 않기 때문에 본 연구에서는 지형정보의 정밀한 분석을 위해 연구대상지역의 LiDAR 항공측량자료를 이용하여 하천 지형과 수치지형도에서 나타나지 않은 지형들을 보간 하였다.



▶▶ 그림 2. LiDAR와 항공사진의 매칭결과



향

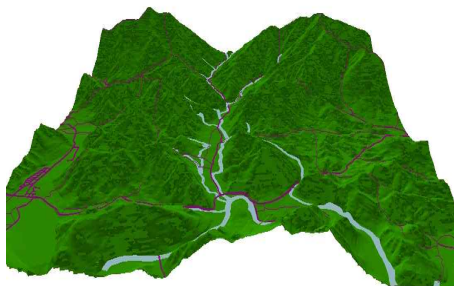
▶▶ 그림4. LiDAR를 이용한 지형형상

### 2.3 지형분석

GIS분석을 통해 분석지역의 표고, 경사도, 기존 침수 실적도를 데이터베이스로 이용하고, 재해 및 홍수가능 지역 등을 추출하여 데이터베이스로 구축하였다. 이렇게 구축된 자료는 그리드로 변환되며 변환된 각각의 셀들은 각각의 값을 가지게 된다. 본 논문에서는 GIS의 데이터베이스 기능을 활용하여 Polygon별로 표준화된 데이터베이스와 도로, 건물, 하천 등의 속성자료를 데이터베이스로 구축하여 GRID분석을 하였다. 분석을 통해 토지이용도, 표고, 경사도, 하천 LiDAR DEM, 지가도, 침수흔적도, 주거지 현황도 등을 구축하였다.(그림 5-8)



▶▶ 그림3. 분석지의 3차원 지형분석결과



### III. 결론

재해정보지도 작성에 있어 기존의 축척 1:5,000 수치지형도의 사용을 배제하고 항공사진을 이용하여 재해 속성정보를 표기함에 있어 항공사진의 활용 가능성을 확인해 보았다. 확인결과, 항공사진을 이용한 재해정보지도의 작성은 기존의 수치지형도를 이용한 것에 비하여 지형에 대한 이해를 높일 수 있으며 누구나 쉽게 인지할 수 있는 사용자 위주의 재해정보 지도를 구현할 수 있었다. 이는 재해에 대한 정보를 사전에 지역 주민에게 제공하여 피해를 줄이고자 하는 재해정보지도 작성의 본래 목적을 달성할 수 있다. 항공사진을 활용한 재해정보지도는 향후 국가 및 지방자치단체의 피난구조 및 복구활동 활용에 기여할 것으로 기대한다.

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 소방방재청, 재해지도 작성 기준 등에 관한 지침, 고시 제2006-6호, 2006.
- [2] 최윤수, 방재지도의 기초와 응용, 대한측량협회, pp.10-29.
- [3] 연상호, 리모트센싱과 GIS의 통합 및 그 적용기법에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문, 1990.
- [4] 김양수, 우리나라 자연재해 추이발생분석 및 대응방안 연구, 방재연구 2002-7, 국립방재연구소, 2002.
- [5] 소방방재청 국립방재연구소, 홍수재해지도 작성 제도화 및 침수예상지역 추정방법 개발, 2000
- [6] 강인준, 광재하, 정재형, 항공사진판독에 의한 자연재해예측을 위한 기초적 연구, 한국측량학회지,

- v.10, no.2, pp. 57-62, 1992.
- [7] 소방방재청, 2007년 재난연감, 2008.
- [8] 소방방재청, 2007년 재해연보, 2008.
- [9] 건설교통부, 2003, 지방자치단체 GIS 정보화 전략계획 수립 지원연구.
- [10] 권오준, 김계현, 2006, NGIS 수치지형도를 이용한 효율적인 홍수범람모의용 지형자료 구축에 관한 연구, 한국지형공간정보학회지, 제14권, 제1호, pp. 49-55.
- [11] 김기홍, 이석근, 송영선, 2006, 재난피해조사를 위한 영상촬영시스템 개발, 한국지형공간정보학회지, 제14권, 제1호, pp.75-83.
- [12] 심정민, 이석배, 2006, LiDAR 자료를 이용한 홍수 시뮬레이션에 관한 연구, 한국지형공간정보학회지, 제14권, 제4호, pp.53-60.