

위험사면 관리를 위한 3차원 가시화시스템 구축

Construction of 3D Visualization System for Dangerous Slope Management

이진덕, 장기태, 방건준, 정동기*
금오공과대학교, (주)한국아이엠유*

Lee jin-duk, Chang ki-tae, Bhang kon-joon,
Chung dong-ki*
Kumoh National Institute of Technology,
Korea IMU Ltd.*

요약

급경사지에 대한 웹기반 위험관리의 베이스맵이라 할 수 있는 3차원 지형정보시스템을 구축하여 현장을 생생하게 가시화하고 사전예측, 대피계획 수립, 상황분석 등을 수행하고자 하였다. 본 연구에서 구축한 사면의 3차원 가시화시스템은 3차원 DB 구축, 3차원 가시화서비스, 웹 위기관리센터와의 연동의 3가지 부분으로 구성되었다.

I. 서론

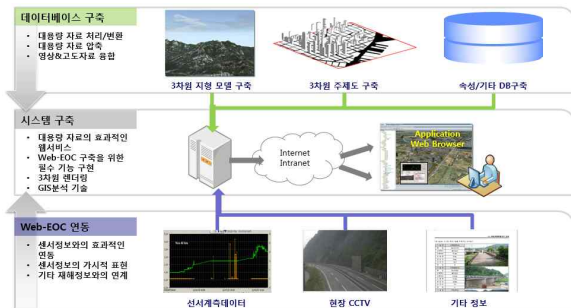
국내의 계측시스템의 조사를 통하여 볼 때 급경사지내 설치되는 센서는 지반 및 지질, 기후환경 등을 고려하여 최적의 시스템을 사용하며 무엇보다 기 설정된 관리기준치에 따른 경보발령이 즉각적으로 이루어지는 조기 경보 시스템과 연동하여 운용하고 있다. 재해 전 과정(준비/대비/대응/복구) 원활한 관리를 위해 Web-EOC개념이 도입된바 효율적인 재해대처를 위해서 위치정보가 필수적이다. 최근 PC, 네트워크 등의 성능이 전반적으로 향상되어 웹 환경에서 3차원 GIS를 구현하는 3D Web-GIS기술이 재조명되고 있다. 따라서 재해분야에 2차원 GIS보다 재난상황을 보다 생생하게 가시화하고, 사전예측, 대피계획수립, 상황 분석 등을 수행할 수 있는 3차원 Web-GIS 시스템 도입 필요성이 제기된다. 본 연구는 Web-EOC의 기반이 되는 3차원 지형정보시스템(3D Web-GIS) 구축하여 현장상황을 보다 생생하게 가시화하고 재해정보와 연동하여 재해 전 과정에 효과적으로 대처할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

II. 연구방법 및 수행절차

연구흐름은 크게 데이터베이스 구축, 시스템 구축, Web-EOC 연동의 세 부분으로 나눌 수 있다. 데이터베이스 구축에서 먼저 3차원지형을 구축하게 되는데, 이 과정에서 대용량의 항공영상과 DEM을 어떻게 효과적으로 처리하고 융합할 것인지에 대한 연구를 수행하고, 3차원 주제도 구축은 Web-EOC와 재해 대처에 필요한 주제도를 3차원 데이터로 구축하는 과정으로 향후 위치검색, 공간

분석 등에 효과적으로 활용할 수 있도록 구축하며, 비공간 데이터는 공간데이터 외에 재해정보 및 Web-EOC에 필요한 데이터를 구축하는 과정으로 급경사 관리지역의 시설물에 대한 제원, 주변 환경 데이터 등의 데이터를 구축하였다.

시스템 구축 부분은 3D Web-GIS 서비스를 위한 아키텍처를 구성하고, S/W, H/W를 도입하는 부분으로 시스템의 구성은 크게 3차원 공간데이터 스트리밍서버, 웹서버, 데이터베이스 서버로 구성된다. 사용자가 급경사지관리 및 대응을 위해 필요로 하는 최적의 기능과 사용 환경을 제공하기 위한 시스템개발 및 서비스에 관한 연구수행하였다. Web-EOC 연동은 취득된 현장의 계측정보를 3차원 지형정보와 연계하는 과정으로 계측정보를 어떻게 사용자들이 직관적으로 판단하고, 대처할 수 있도록 3차원 공간에 가시화할 것인지에 대한 연구를 수행하였다.

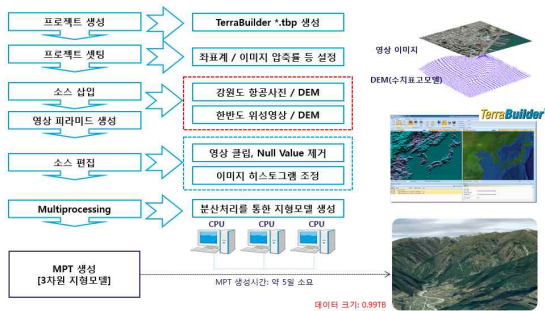


▶▶ 그림 1. 전체적인 연구흐름

Ⅲ. 급경사지 3차원 가시화시스템 구축

1. 공간데이터베이스 구축

급경사지의 경우, 해당지역의 경사 위험도 등을 분석하기 위해서 높이(DEM) 자료가 중요하므로 본 연구에서는 일반적으로 서비스되고 있는 항공영상보다 해상도가 약 2배정도 정밀한 항공영상을 이용하고, 정밀한 3차원 공간 모델을 위해서 5m 해상도의 DEM을 이용하였다.



▶▶ 그림 2. 3차원지형모델 생성 과정

기초적인 주제도의 종류는 먼저 행정구역을 표시하는 시/도, 시/군/구, 읍/면/동의 행정구역도, 계측기의 위치를 나타내는 계측센서 현황도, 현장의 CCTV의 위치를 보여주는 CCTV위치도, 시설물을 표현하는 시설물 위치도, 기타 Web-EOC 구현에 필요한 주제도 등이 있다. 본 연구에서는 시범지역에 대한 급경사지 관리지역을 나타내는 관리지역 현황도, 관리지역의 센서의 위치를 나타내는 계측센서 현황도 등 10개의 주제도를 구축하였다.



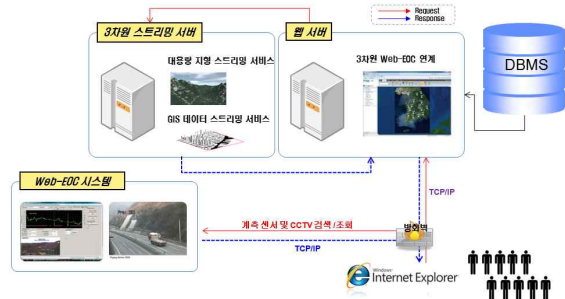
▶▶ 그림 3. 급경사지 관리지역

시스템의 요구사항을 만족시키기 위해 필요한 기본기능, 공간분석, 가시화, 검색, Web-EOC 연계를 위해 필요한 기능을 분석하였다.

2. 시스템 구축

대용량의 3차원 공간데이터를 사용자에게 막힘없이 서비스하기 위해서는 시스템의 구성이 효율적이어야 한다. 3차원 공간데이터를 서비스하기 위한 스트리밍 서버를 구성하고, 웹서버를 통해 서비스하는 구조로, 서비스 사용자의 모든 요청은 웹서버를 통해서 이루어지며 웹서버는 다시 스트리밍 서버, Web-EOC 서버, 데이터베이스

서버에 요청해 필요한 정보를 서비스하는 구조라야 한다. 전체적인 아키텍처를 구성하고, 전체적인 아키텍처 내에서 아래와 같은 형태로 아키텍처를 구성하고 있다.



▶▶ 그림 4. 3차원 가시화 시스템 구성도



▶▶ 그림 5. 붕괴상황 가시화

3차원 가시화시스템이 구축됨으로써 그림 5와 같은 급경사지에서의 붕괴상황 가시화, 3D 객체 가시화, 교통상황 가시화 및 토사량 산정 등 기타 다양한 공간분석을 수행할 수 있게 되었다.

IV. 결론

Web-EOC의 기반이 되는 3차원 지형정보시스템(3D Web-GIS) 구축함으로써 재해정보와 연동하여 급경사지 재해의 전 과정에 효과적으로 대처할 수 있도록 하였다.

■ 참고 문헌 ■

[1] 금오공과대학교 산학협력단, 급경사지 주민대피 계측관리시스템 구축 및 계측시방서 개발연구 보고서, 자연재해저감기술개발연구사업, 2005.
 [2] 유병선, 실시간 사면붕괴 위험정보 체계를 위한 분석기법에 관한 연구, 박사학위논문, 금오공과대학교, 2006.