

# 국토모니터링 자료수요에 적합한 자료제공시스템 설계 전략

## Data Distribution System Design Strategies to supply the demand for National Land Monitoring Data

서동조  
서울디지털대학교

Seo dong-jo  
Seoul Digital Univ.

### 요약

국토모니터링에 대한 자료는 기존의 정적인 자료에서 동적인 정보를 포괄하는 방식으로 발전하고 있다. 따라서 다양한 국토모니터링 정보를 통합, 처리하여 제공하는 기술이 요구되고 있다. 이 연구에서는 현재까지 진행된 국토모니터링과 관련한 국내의 사례를 조사하고, 구축된 공간정보시스템의 특성을 정리하여 통합된 국토모니터링 시스템이 갖추어야 할 내용과 설계 전략을 제시하였다.

### Abstract

The types of national land monitoring data have been changed from the static to the dynamic including the real time and streaming data. So, it would be needed to integrate these national land monitoring data based on the efficient system. In this paper, some cases on the system design for the data distribution were investigated. And also, system design strategies were considered.

## I. 서론

최근 지구온난화, 기상이변, 엘니뇨현상 등에 따라 준 실시간 국토모니터링 자료에 대한 관심과 수요가 증가하고 있을 뿐만 아니라, 그 모니터링 자료도 기존의 정적인 정보에서 동적인 정보를 포괄하는 방식으로 발전하고 있다. 따라서 기존의 모니터링 자료의 제공이 가지는 단점을 보완할 수 있는 자료 제공 시스템의 설계 및 구현을 통하여 요구되고 있는 일정 수준 이상의 기술력 및 경쟁력을 확보하는 것이 필요한 현실이다.

현재 이러한 내용을 위해 국가에서는 '지능형국토정보기술 혁신사업단'을 구성하고 '국토모니터링기술개발'이라는 과제를 약 4년 간의 일정으로 진행하고 있다. 이 과제를 통해 확보될 다원적 모니터링 자료에 대한 통합, 처리 및 제공 기술은 향후 환경관리, 방재, 국토계획 등 다양한 분야에서 분산 환경을 통해 제공될 수 있을 것으로 기대되고 있다.

따라서 국토모니터링 자료를 최대한 활용할 수 있도록 통합 시스템이 효율적으로 작동하며, 국가 공공기관 등 실무 기관에서 필요로 하는 국토모니터링 자료의 수요를 파악하여 적절히 대응할 수 있는 자료제공 시스템이 요구되고 있다. 또한 국토모니터링 자료에 대한 현재의 자료수요 상황과 미래에 예측된 자료 수요 상황을 분석하여 실제의 자료제공 시스템을 개발할 수 있도록 하기 위한 시스템이 되어야 할 것이다.

이를 위하여 이 연구에서는 현재까지 진행된 국토모니터링

과 관련한 국내의 사례를 조사하고, 구축된 공간정보시스템의 특성을 정리하여 통합된 국토모니터링 시스템이 갖추어야 할 내용과 설계전략을 제시하고자 한다.

## II. 사례연구

### 1. 공간정보시스템의 구축 및 제안 사례

현재까지 구축, 제안된 국토모니터링 관련 공간정보시스템을 표 1과 표 2의 내용으로 정리하였다. 국내의 공간정보시스템 구축사례는 표 1로, 해외의 공간정보시스템 구축 및 서비스 사례는 표 2의 내용이다. 이 외에도 사이버국토의 구성과 관련되어 공간정보시스템[1], 국토이용모니터링 정보시스템[2], 지질정보유통망[3], 대기환경정보시스템[4] 등의 내용이 제안되고 있었다.

[표 1] 국내의 공간정보시스템 구축 사례

분야	구축 내용
GIS	인공위성자료를 이용한 토지피복분류도 구축(1999-2008) 국토공간영상정보인터넷서비스(2004-)
국토공간	지형도공급시스템서비스(2006-) 위성영상정보통합관리시스템(2002-)
자연환경	자연환경종합GIS DB 구축(2000-2009)
환경정책, 행정	통합영향평가지원시스템(2001-2006) 환경기초자료 DB 및 정보서비스시스템(2004-) e-통합성과관리시스템고도화(2007)

환경기술, 산업	국가환경산업기술정보시스템(1999-2009) 환경자원정보시스템(2002-2006)
대기	굴뚝 TMS 운영관리시스템(1997-) 대기환경예측평가시스템(1999-2004) 대기보전정책지원시스템(1999-)
수질	상하수도정보화시스템(2001-2007) 물환경정책시스템(2003-2008)
폐기물	폐기물적법처리입증정보시스템(2003-2009) RFID기반감염성폐기물관리시스템(2007-2009)
기타	환경오염데이터정도관리정보화시스템(2000-2004) 국가환경종합정보시스템(2006-2008) 국토환경성평가지도(2004-)

[표 3] 해외의 공간정보시스템 구축 사례

분야	구축 내용
공간정보 서비스	TerraServer(www.terraserver.com) USGS(educ.usgs.gov) 구글어스(earth.google.com) Skyline(www.skylineglobe.com)
공간정보서비스 구축모델	GEO(Global Earth Observation) Grid
데이터센터통합	미국 Pennsylvania주의 Pennsylvania Data Power House 미국 Minnesota주의 Eagan Data Center

## 2. 공간정보시스템 구축 및 제안 사례의 시사점

현재까지 구축, 제안된 국토모니터링 관련 공간정보시스템의 내용을 종합하여, 그 시사점을 다음과 같이 정리하였다. 첫째, 데이터 관리에서 콘텐츠 관리로의 전환을 들 수 있다. 개별 레이어로부터 업무활용을 위한 주제도 중심의 관리와 서비스가 강화되고 있었다. 둘째, 데이터 매트, 데이터웨어하우스의 개념에서 통합운영시스템으로의 전환이다. 각 지자체의 정보시스템, 행정정보시스템, 국가정보시스템으로 통합운영되는 추세에 있으며, 공간정보시스템의 연계 및 공동 활용 데이터의 확대가 주요 이슈가 되고 있다. 셋째, 공유 서비스화(shared service model) 기반 시스템으로의 전환이다. 클라이언트 서버기반 중심에서 웹기반으로 그 운영이 강화되고 있으며, 개방형 환경으로의 적용을 위한 모델을 도출하는데 많은 노력을 기울이고 있었다.

## III. 국토모니터링 자료제공 시스템의 설계전략

### 1. 자료제공 서비스를 위한 인프라 모델 적용

IT 인프라에 대한 가상화 및 자율적 IT 관리 자동화 구현을 통해 전체 시스템의 효율을 향상시키고자하는 모델이다. 시스템이 복잡한 구조로 분산되어있는 현재의 상황은 고비용의 구조가 될 수밖에 없다. 따라서 인프라 사용률을 고려한 효율적인 자원공유와 자율적으로 인프라를 관리할 수 있는 자동화된 시스템이 요구된다. 이를 통해 단순한 구조로 시스템을 통합할

수 있으며, 효율을 극대화해 비용을 절감할 수 있다.

공유서비스화를 통해 각 부처별로 분산된 인프라를 통합하여 비용 절감 및 업무능률 향상, 관리의 일원화를 이룰 수 있게된다. 이는 자원의 물리적 통합이라고 하기 보다는 공유 서비스를 통한 동질의 서비스를 제공하는 것이 주된 목적이다. 특히 우리 정부의 정보자원통합안[5]에 따라 현재 2단계의 H/W자원통합이 진행되고 있는데[6], 궁극적으로 이들과 연계될 수 있는 통합된 자료제공시스템이 되어야할 것이다.

모든 리소스를 공유하고 자원의 효율을 극대화하며, 상위계층과의 표준인터페이스체계를 구축하고자하는 그리드-커널(grid-kernel) 개념의 도입도 고려해야할 내용이다. 특히 2005년 전세계 지구과학 인프라 구축을 위해 설립된 GEOSS(Global Earth Observation System of Systems)에서 제안하고 있는 GEOGrid 모델은 공간정보 서비스를 위해 진보된 모델로 평가되고 있다[7].

## 2. 웹 서비스 표준의 준수

공간정보와 관련하여 국제적인 표준화는 Open Geospatial Consortium(OGC)과 ISO/TC 211 지리정보 국제표준위원회를 들 수 있다. OGC는 350개 이상의 산업, 정부, 학술기관이 가입되어있으며, 공공에게 제공되는 지리정보관련 상호운용성의 내용과 과정을 협의하고 있다[8]. 특히 웹 서비스와 관련된 WMS(Web Map Service), WFS(Web Feature Service), WCS(Web Coverage Service) 등과 데이터 형식과 관련된 GML(Geography Markup Language), KML(Keyhole Markup Language) 등은 국토모니터링자료의 제공과 직접적으로 관련이 있는 내용이다. ISO/TC 211 위원회는 현재 32개 참여국과 30개 참관국으로 구성되어있어 공간정보와 관련한 국제 표준을 규정하고 있다[9].

## 3. 오픈소스 소프트웨어의 적용

웹 서비스의 상호운용성을 위해 OGC에서는 데이터 시스템과 데이터 언어 수준에서의 표준화를 규정하고 있다. 여기에 데이터 구조와 데이터 콘텐츠 단계까지의 상호운용성을 유지하기 위하여 공간정보관련 커뮤니티에서 오픈소스 소프트웨어 정책으로 발표한 것이 GeoSciML(GeoScience Mark-up Language based on GML encoded in XML)이다[10]. 전세계 67개 이상의 지도제작기관이 OGC 웹 서비스를 기반으로 이 GeoSciML을 활용하려고하고 있으며, 2008년 8월에 공식적으로 GeoSciML 2.0을 테스트베드로 채택하여 개발할 계획으로 있다.

또한 Open Source Geospatial Foundation(OSGeo)가 지원하고 있는 Free Open Source Software for Geospatial

Field(FOSS4G)는 누구나 자유롭게 사용하고 개발할 수 있는 환경을 제공해 주고 있다[11]. 표준화된 프로토콜과 형식 뿐만 아니라 데이터 콘텐츠까지도 누구나 사용할 수 있도록 개방되어 있다. 또한 OGC에서 정의하고 있는 표준에 근거하고 있기 때문에 사용에 따른 제약을 최소로 하고 있다. 현재 FOSS4G는 GRASS GIS, QGIS, GeoServer, OpenLayers, GDAL/OGR, MapGuide Opensource, MapServer, PostGIS 등 다양한 분야에 적용되고 있다.

#### IV. 결 론

국토모니터링 자료제공 시스템의 설계를 위하여 관련된 사례연구와 최근의 기술 추세를 바탕으로 기본 설계 전략에 대해 살펴보았다.

이상의 설계 전략에 관한 내용을 간단히 요약하면 다음과 같다. 첫째, 정부의 정보자원 통합 추진 방안과의 연계가 필요하다. 이는 국가정보데이터센터와 연계하여 각 기관에서 구축하고 있는 데이터 및 시스템을 통합하는 방안 수립이 필요하다. 둘째, 시스템 설계 및 개발을 위해서는 국제표준의 시스템 설계 방법론 및 오픈소스 소프트웨어와 같은 도구를 활용하여야 한다는 것이다. 셋째, 사용자의 요구에 반응하는 지식기반 정보관리 및 제공이 이루어져야 하는데, 이를 위해서는 웹2.0/엔터프라이즈2.0 기반의 지식관리 모델이 구축되어야 할 것이다. 넷째, 최신의 시스템 설계 방법이 도입되고 적용되어야 할 것이다. 이의 내용에는 실시간 인프라스트럭처(real time infrastructure), 엔터프라이즈 시큐리티(enterprise security), 지능형 정보자원관리(intelligent IT resource management), 서비스 지향형 아키텍처(service oriented architecture), 공유 서비스화 등이 있다.

#### ■ 참 고 문 헌 ■

- [1] 김영표 외, 시공자재의 세상을 향한 사이버국토 창조방안(I): 사이버국토 구축전략과 추진방안, 국토연구원, 2004.
- [2] 이종렬 외, 국토이용모니터링체계 구축방안 연구, 국토연구원, 2003.
- [3] 황재홍 외, "국가지질정보체계 구축전략 수립연구", J. of Korean Earth Science Society, v.28, no.2, pp.240-247, 2007.
- [4] 김동영, 경기도 대기환경 정보시스템 구축방안, 경기개발연구원, 2007.
- [5] 정승국, "정보자원통합추진방안", 정부통합전산센터 미래발전 전략 심포지엄, 정보통신부, 2007.11.16.
- [6] 행정안전부 정부통합전산센터, 구축백서, www.ncia.go.kr.
- [7] AIST, "GEOGrid: Innovation in Global Earth Observation", AIST Today, 2007 Autumn, pp.2-11, 2007
- [8] Open Geospatial Consortium, w.opengeospatial.org.

[9] ISO/TC 211 지리정보 국제표준위원회, www.isotc211.org.

[10] Duffy, T., The IUGS-CGI geoscience web data exchange language: GeoSciML, 2nd GEO Grid Workshop, Tokyo, Japan, 2008.1.22.

[11] Free Open Source Software for Geospatial Field(FOSS4G), www.osgeo.org.

\* 이 논문은 국토해양부 첨단도시개발사업 지능형국토정보기술 혁신사업단 "국토모니터링기술개발"의 세부과제인 "통합모니터링 관리 시스템 개발: 통합모니터링 자료수요에 적합한 자료제공 시스템 설계"의 연구결과임을 밝힙니다.