

## GIS의 상호운용성을 위한 Geoportal 서비스의 전개방안 연구

A Study on the Deployment of Geoportal Service for Interoperable GIS Use

김정옥, 유기윤, 김용일

Kim Jung Ok, Yu Kiyun, Kim Yong Il

서울대학교 지구환경시스템공학부 공간정보연구실

geostar1@snu.ac.kr, kiyun@snu.ac.kr, yik@snu.ac.kr

### 요 약

월드와이드웹(World Wide Web)의 발전과 더불어 지리정보시스템(GIS)은 웹 사이트를 통한 공간 데이터의 접근에 대해 많은 관심을 가지게 되었다. 이러한 진보는 지리정보 산업이 단순한 공간자료 전달이 아닌 지식과 정보를 전달하는 새로운 단계로 성장한 것을 의미하며, 또한 공공의 목적뿐만 아니라 민간분야의 사업에 활용되어 부가가치를 높이는 계기가 되었다. 웹을 이용한 지리정보 유통에 대한 관심의 증가로 등장한 geoportal은 유럽의 여러 선진국과 미국 등에서 지역적·국가적·세계적인 범위의 공간정보 관리를 위하여 연구되고 있다. 본 연구는 유럽과 미국 등 기존의 통합유통체계에 대한 사례조사를 통해 우리의 geoportal 아키텍처를 제시하였다. 아키텍처는 Web portal, Web service, Data management를 구성요소로 하여 상호운용을 위한 미들웨어에 대해 논의한다.

### 1. 서 론

90년대 중반 전 세계적으로 데이터 및 시스템을 위한 일반화된 표준과 상호운용성(interoperability)의 중요성을 인식하기 시작했다. 공공·민간부문의 의사결정자들은 지진이나 홍수, 산사태, 태풍, 기아, 질병, 가난과 기타 환경적 재난들이 단순히 정치적 영역에 국한되어 나타나지 않음을 깨닫고, 각 국가들 서로의 정보자원을 공유하기 시작하였다. 이것은 어떠한 분석을 위해 하나의 공간데이터만 접속하여서는 정확한 결과를 얻을 수 없다는 것이다. 현재 세계 각국은 이러한 인식과 변화에 발맞추어 공간정보로의 범세계적 접근을 지원하고 다양한 형태의 의사결정 지원관련 데이터와 기법들의 개발과 보급을 촉진시키기 위한 협조 및 조정체계를 마련하였다.

이러한 필요성으로 미국이나 유럽 등의 선진국에서는 지역적·국가적·세계적인 범위

의 공간정보 기술표준과 관련기구의 설립을 지원하고 있다. 그 대표적인 사례로 미국에서는 Geospatial One-Stop 포털 사이트를 구축 및 운영하고 있으며, 유럽에서도 이와 동등한 표준체계에 기반을 둔 Geo-Portal을 운영하고 있다.

그러므로 이 시점에서 우리나라의 NGIS 사업 추진체계에 대한 웹 기반의 공간정보 통합유통체계인 geoportal의 구현에 대해 살펴보고자 한다. 이질의 공간정보 공유는 물론이며, 생산 및 관리의 효율성과 이용 활성화를 도모하기 위한 geoportal의 정의와 아키텍처(architecture), 기술적 구현을 위하여 미국과 유럽의 관련연구동향을 조사하고 실제 구축사례를 살펴보았다.

### 2. Geoportal의 사례

공간정보기반(Spatial Data Infrastructure)은 미국의 지리정보 관련분야에서 처음 사용되기

시작하였다(Mapping Sciences Committee, 1993). 여기서 공간정보기반은 공간정보의 취득, 처리, 저장, 배포, 활용을 원활히 하기 위한 기술, 정책, 표준, 인적자원으로 규정하고 있다.

Geoportal은 이용자가 웹 페이지에 접속할 때 최초로 들어가는 사이트(site)로 허브-게이트웨이(gateway) 등의 의미를 가지는 "portal"과 "geo"라는 단어를 덧붙여 웹 상에서 지리정보를 위한 최초의 접속 사이트, 즉 공간정보의 검색 도구-커뮤니티 정보-지원 데이터 및 적용에 대한 서비스를 체계화하는 월드와이드웹의 게이트웨이라 할 수 있다.

여기서 geoportal의 데이터베이스는 우선 지리정보시스템에 저장된 메타데이터(metadata)를 포함하며, 사용자는 인터넷으로 연결된 이질의 웹 GIS 클라이언트의 데이터베이스에 접속하여 질의할 수 있다. 이를 통해서 특정한 주제-지역-시간에 대한 조건을 이용한 검색이 가능하다.

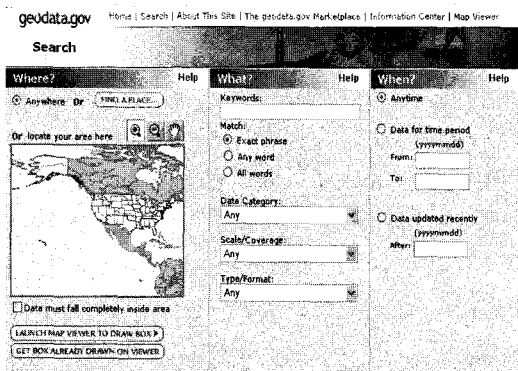


그림 1. GOS의 검색화면 (where, what, when)

미국의 경우 초기 geoportal은 사용자가 찾는 관심지역의 위치를 표시한 지도를 인터넷으로 제공하는 단순한 서비스와 국가공간정보인프라를 공유하기 위한 FGDC(US Federal Geographic Data Committee)의 클리어링하우스(clearinghouse) 웹 사이트로부터 시작되었다. 이후의 사례로는 영국의 Geological Survey<sup>1)</sup>, 미국의 Geospatial

One Stop(GOS)<sup>2)</sup>, 유럽연합의 INSPIRE(Infrastructure Spatial Information in Europe)<sup>3)</sup>, 그리고 Geography Network<sup>4)</sup>, GSDI(Global Spatial Data Infrastructure) 포털<sup>5)</sup> 등이 구축되어 운영되고 있다.

### 2.1. Geospatial One-Stop 서비스(GOS)

미국의 Geospatial One-Stop(GOS)은 국가공간정보기반(NSDI)의 프레임워크를 구축 및 가속화하기 위한 전자정부 선도사업(initiative)의 하나로 연방정부-주정부-지방정부-학술단체 및 민간부문 등 다양한 이해관계자들이 보유하고 있는 분산된 공간데이터의 위치를 파악하고 열람할 수 있는 포털 사이트이다.

GOS는 프레임워크 표준의 개발, 데이터의 조사 및 문서화, 상호운용성 있는 웹 기반의 클리어링하우스 서비스, 포털의 구현이라는 4가지 모듈을 포함하고 있으며, 주목할 점은 [그림1]과 같이 이러한 모듈이 공간데이터베이스 접근에 대해 one-stop 서비스 방식을 추구한다는 것이다. 이를 통하여 일관된 공간데이터를 제공함으로써 누구든지 공간정보에 접근가능하며, 지리데이터 투자에 대한 정부 간 공동협력으로 불필요한 중복 투자를 축소시킴으로써 공간정보에 대한 미래투자를 가능하게 하였다(건설교통부, 2004).

### 2.2. INSPIRE

미국의 GOS와 유사한 사이트로 European Geo-Portal은 유럽연합의 공간정보기반인 INSPIRE 선도사업의 공간자료 이용에 대한 유럽의 인터넷 접속 포털이다. 이는 데이터를 저장하거나 관리하는 것이 아니라 [그림2]

- 1) <http://www.bgs.ac.uk/geoportal/home.html>
- 2) <http://www.geodata.gov>
- 3) <http://eu-geoportal.jrc.it/>
- 4) <http://www.geographynetwork.com>
- 5) <http://gateway.gsd.org/weswww/portal/index.html>

와 같이 여러 국가의 분산된 서버를 관리하는 통합유통체계이며, 선택된 주제에 대한 메타데이터와 데이터 전송, 가시화, 공간정보 분석 등을 제공한다. 이와 같은 통합유통체계를 구축하기 위하여 지원되어야 하는 사항으로는 서로 다른 시스템간의 자료검색 서비스, 기술적인 통합지원, 데이터 정책의 일치, 협력체계 구축 등이 있다(건설교통부, 2004).

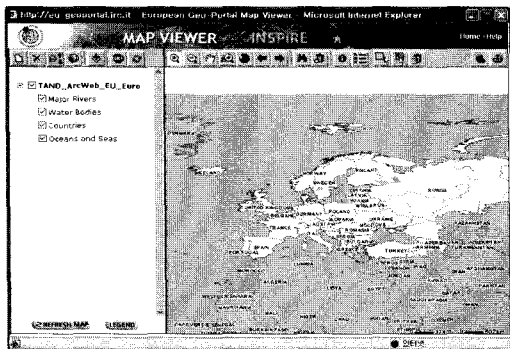


그림 2. 유럽 Geo-Portal의 지도보기 화면

### 2.3. 국내 사례

국내의 경우 현재 건설교통부에서 제작하여 운영되고 있는 국가지리정보유통망(6)은 기존 구축된 국가지리정보를 손쉽게 인터넷을 통하여 이용자에게 온라인으로 제공하는 시스템이다. 그 외 해양수산부에서 해양유통시스템을 시범구축하고 해양지리정보의 이용효율을 극대화하기 하기 위해 해양지리정보를 구축하고 업무시스템과 GIS를 연계 및 통합 구축하였다.

### 3. Geoportal의 정의 및 구조

앞서 살펴본 유럽의 Geo-Portal과 미국의 GOS의 사용자 인터페이스 및 기능구성은 거의 유사하다. 본 연구에서는 이질의 지리데이터에 대한 상호운용성 기술 구현에 대해서는 선도기술을 선보인 GOS를 참고하

고, 범세계적인 지리정보 통합유통체계를 연구하기 위해서는 주로 국가사이의 공간데이터 교환을 다루고 있는 유럽의 사례를 검토하여 geoportal의 아키텍처와 실제적인 구현에 대해서 살펴보았다.

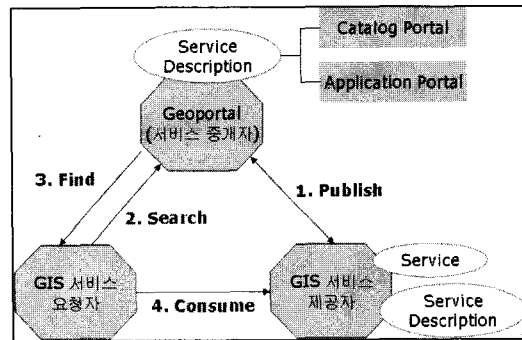


그림 3. Geoportal의 개념적 정의

Geoportal의 개념적 정의는 [그림3]과 같다. geoportal은 인터넷 맵 서버(IMS)를 이용하여 메타데이터 관리, 매핑, 지오코딩, 데이터 다운로드, 다른 원격사이트로 연결하여 광범위하게 분산되어 있는 지리정보와 사용자를 인터넷을 이용하여 연결할 수 있다.

또한 Geoportal은 지리정보에 접근하는 작업을 관리하는 카탈로그 포털(catalog geoportal)과 온라인의 동적인 웹서비스인 응용프로그램 포털(application geoportal)로 나눌 수 있다. 카탈로그 포털은 지리정보에 접속하는 것을 관리하며, 그 예로는 앞에서 살펴본 GOS와 Geography Network이 있다. 응용프로그램 포털은 온라인의 동적인 공간 웹 서비스를 제공한다. 예를 들어 경로검색 서비스, 매핑 서비스, 교통 및 각종 계획 지원, 홍수피해 지역 서비스, 적지분석, 토지이용계획, 여행 및 관광계획 등을 제공하는 서비스이다. 모든 SDI geoportal에서는 우선 메타데이터를 작성하고 그에 접속하기 위한 카탈로그 서비스가 기본적인 기능이며, 더 나아가 발전된 응용프로그램 서비스의 기능을 가지고 있다.

6) <http://www.ngic.go.kr/>

이를 통해 Geoportal의 목표는 불완전한 공간 데이터 및 데이터의 재사용을 저해하는 메타데이터 문서의 부족, 데이터의 호환성 부족, 공간데이터의 검색·접속·재사용을 어렵게 하는 지리정보시스템의 호환성부족 등의 문제점을 조정하는 것이라는 사실을 알 수 있다(Maguire 2005).

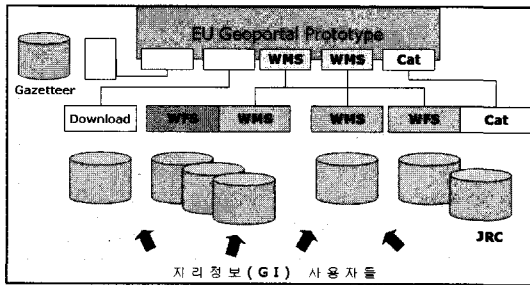


그림 4. EU Geoportal의 프로토타입(Bernard 2005)

[그림4]는 OGC의 웹 서비스를 적용한 유럽연합 geoportal의 프로토타입을 나타낸 것이다.

- ① Web Mapping Service(WMS)는 매핑 서비스로서 지리정보의 시각화를 담당하고, OGC의 WMS 1.1.0/1.1.1 implementation specification standards를 이용한다.
- ② Web Feature Service(WFS)는 벡터 데이터의 접속과 저장을 위한 기능을 제공하며 지리객체를 표현하기 위해 GML (geographic mark-up language)을 사용한다.
- ③ Web Coverage Service(WCS)는 벡터 데이터의 지리객체에 접근할 경우 사용된다.
- ④ WFS의 Gazetteer는 다국어 지원을 위한 여러 언어의 번역 서비스를 제공한다.
- ⑤ Web Catalogue Service(Cat)는 메타데이터를 통해 지리정보의 유지관리 및 각각의 정보를 검색·질의하기 위한 것이다.

4. Geoportal의 아키텍처

이전의 연구를 종합하여 Geoportal의 기능은 크게 다음의 네 가지로 구분할 수 있다. 우선 검색(search)은 gazetteer 도구를 통해 지명을 이용하거나, 지오코드(geocode)

도구를 사용하여 주소로 검색, 또는 목록에서 위치 선택을 통해 원하는 장소의 위치를 검색하고 다음으로 피쳐(feature)나 객체(object)에 대한 특정한 set을 검색한다. 검색의 과정은 대부분의 지리적인 요소와 속성요소를 모두 이용하고, 특히 지리적인 검색은 직접 지리적 요소를 사용하거나 혹은 메타데이터를 이용하여 카탈로그에서 검색한다.

두 번째 매핑(mapping)기능은 지도를 시각화하여 사용자의 검색 기준에 맞는 메타데이터 자료를 보여주는 기능으로 제공된 지도를 통해 관련된 서비스(예를 들어 WMS, download 등) 및 응용프로그램으로의 접속이 가능하다. 매핑기능이 geoportal의 전제조건은 아니지만 검색과정에서 도출한 결과를 추가하기 위해 이용되며 확대·축소·이동 등의 다양한 기능을 제공한다.

세 번째 출판(publishing) 기능은 메타데이터 내용을 추가, 삭제, 수정하는 작업이고, 마지막으로 관리(administration) 기능은 출판 기능을 확장하여 포털 웹 사이트에 출판하기 위해 메타데이터 내용의 평가와 승인에 대한 기능을 추가한 것이다.

이러한 모든 기능을 포함하여 본 연구는 [그림5]와 같이 geoportal의 세 가지 주요 컴포넌트와 각각의 컴포넌트에 대한 기능적 정의 및 구현에 사용되는 정보기술·자세한 기능에 대해 geoportal의 개념적 아키텍처를 제시하였다.

Geoportal 첫 번째 구성요소는 지리정보의 검색 등을 위해 사용자(client)가 접속하는 Web portal이다. 사용자는 HTTP, XML 등의 정보기술을 이용하여 구현된 포털에서 공간데이터베이스에 직접 접속하거나 미들웨어(middleware)인 웹 서비스에 접속하여 다양한 데이터베이스에서 자신이 원하는 정보를 취득할 수 있다.

공간데이터의 상호운용성을 실현하기 위해 구현된 미들웨어는 카탈로그 포털과 응용프로그램 포털로 구분된다. 사용자의 질

의는 카탈로그 서비스를 통해 메타데이터를 검색하여 원하는 정보를 취득한다. 또한 SOAP, WSDL, GML 등과 같은 다양한 기능을 통해 geoportal 내에서 서로 다른 기존의 공간데이터에 접속하여 다양한 공간분석을 서비스 체인을 통해 시도할 수 있고, 중요한 결과에 대해서는 메타데이터를 갱신하여 저장할 수도 있다. 마지막으로 여러 곳에 분산되어 있는 공간데이터베이스 및 기타 비공간의 속성데이터베이스는 미들웨어에 의해서 접속이 가능하다.

5. 결론

본 연구에서는 서로 다른 정보시스템의 상호운용성을 저해하는 분산 처리 지리정보 시스템에서 분산되어 있는 데이터 위치와 이질성(heterogeneity)을 극복하기 위해 미국과 유럽의 사례를 바탕으로 geoportal 아키텍처를 제안하여 데이터 교환을 위한 인프라 및 프레임워크의 기초를 제공하였다.

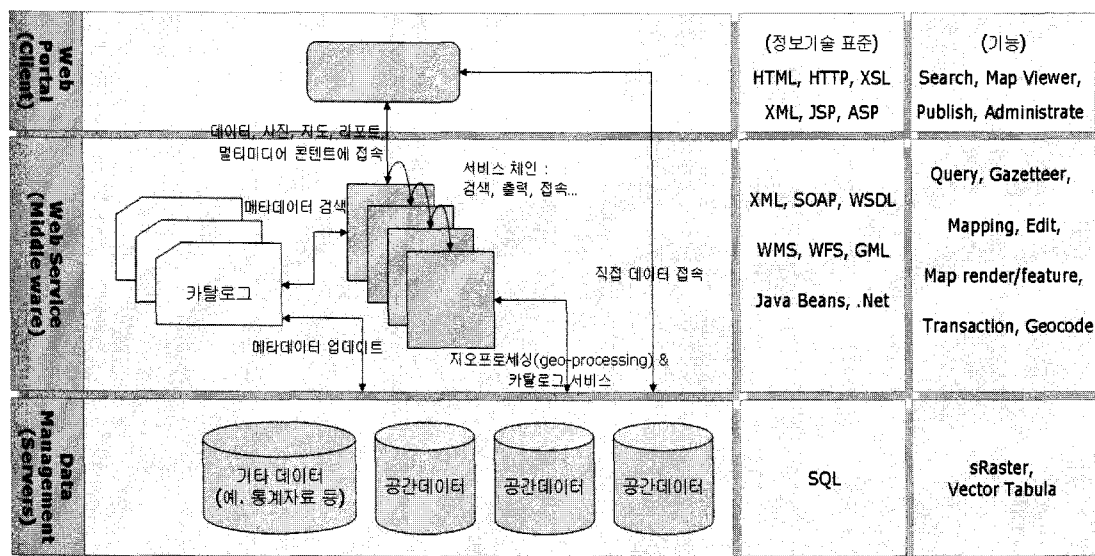


그림 5. Geoportal의 아키텍처

제안된 geoportal의 아키텍처는 기본적으로 지리정보 및 메타데이터의 검색, 결과 확인을 위한 매핑, 자료 획득을 위한 출간, 마지막으로 관리의 기능을 따라 전개되었다.

Geoportal은 서로 다른 데이터베이스에서 데이터 교환을 위한 one-stop를 제공하는 웹 기반의 게이트웨이로서 많은 국가에서 관심을 가지고 연구하는 분야로 분산처리 환경의 효율적 활용뿐만 아니라 글로벌 시대에 대비한 국가나 지역단위의 유통체계를 넘어 범세계적인 지리정보 통합유통체계에 필요한 연구이다.

향후 세계지리정보기반에 참여하기 위하

기술적·제도적 연구 및 데이터 검색(카탈로그 서비스)의 기능에서 더 나아가 동적인 서비스를 제공하는 응용프로그램 포털로의 연구도 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부, 2004, 글로벌시대에 대비한 세계 공간정보인프라(GSDI) 참여 전략 연구, 37-44
2. 정문섭, 김동한, 2003, 국가공간정보기반 구축전략, 한국GIS학회지, 11(4), 341-358
3. Bernard, L., Kanellopoulos, I., Annoni, A.,

- Smits, P. (2005). The European geoportal - one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. Computers, Environment and Urban Systems, 29, 15-31.
4. Maguire, D. J., Longley, P. A. (2005). The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures, The European geoportal - one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. Computers, Environment and Urban Systems, 29, 3-14.
5. Mapping Sciences Committee (1993). Towards a coordinated spatial data infrastructure for the nation. Washington, DC: National Academy Press.
6. Smits, P.(Ed.). (2002). INSPIRE Architecture and Standards Position Paper. 14-21
7. Tait, M. G. (2005). Implementing geoportals: applications of distributed GIS, computers, Environment and Urban Systems, 29, 33-47
8. Federal Geographic Data Committee (2005). <http://www.fgdc.gov/>
9. Geography Network (2005). <http://www.geographynetwork.com/>
10. Geospatial One-Stop (2005). <http://www.geodata.gov/gos>
11. Infrastructure Spatial Information in Europe (2005). <http://eu-geoportal.jrc.it/>
12. 국가지리정보유통망 (2005). <http://www.ngic.go.kr/>