

한국의 공간데이터웨어하우스 기술현황 조사

Status of Spatial Data Warehouse in Korea

김승용¹⁾·염재홍²⁾

Kim, Seung Yong·Yom, Jae Hong

¹⁾ 정회원, 세종대학교 지구정보공학과 박사과정(E-Mail : ksyspurt@gmail.com)

²⁾ 정회원, 세종대학교 지구정보공학과 교수(E-Mail : jhyom@sejong.ac.kr)

Abstract

The NGIS(National Geographic Information System) project is in its third phase currently. To put the produced data to practical use, central and local governments are trying to implement spatial data warehouse(SDW). In this study, status of local and international SDW(Spatial Data Warehouse) technology were investigated. It has been observed that in Korea it was necessary to shift the focus from management of spatial data to servicing of spatial data to information end users. To that end, the following tasks should be pursued :1) standardization, 2) automatic ways of linking various legacy administrative information, 3) development of customized middleware for spatial data integration and 4) legal system infra structure.

1. 서 론

현재 우리나라는 1995년부터 추진된 NGIS사업을 통하여 전 국토에 대한 다양한 공간정보가 만들어 지고 있으며, 현재 NGIS 3단계 사업이 진행 중에 있다.

이렇게 구축된 공간정보의 효율적 활용을 위해 정부기관을 중심으로 많은 노력들이 이루어졌고, 그 결과로 "국가지리정보체계의 구축 및 활용에 관한 법률"이 제정 되면서 국가지리정보의 유통을 위한 법적인 근거가 마련되었다.

따라서 건설교통부에서는 공간정보의 유통을 위한 "국가지리정보유통망"을 구축하여 공간정보의 구축현황 및 유통서비스를 실시하고 있으며, 지방자치단체에서는 공간정보의 관리와 업무활용을 극대화하기 위하여 공간데이터웨어하우스(Spatial Data Warehouse) 구축사업을 추진하고 있다.

우리나라의 공간데이터웨어하우스는 지금까지 기술적 한계 및 행정 법적인 여건으로 인하여 공간정보의 민간서비스 산업의 발전이 어려운 실정이다.

그러나 해외의 경우는 공간정보가 많은 산업분야에서 활용되고 있으며, 부가적인 수익창출이 예상됨에 따라 국내에서도 멀지 않아 민간서비스 제공자의 출현 및 일반인을 대상으로 한 서비스가 활성화 될 것으로 예상된다.

따라서 본 연구에서는 공간데이터웨어하우스의 민

간서비스를 위한 국가지리정보유통망의 발전방향과 지방자치단체에서 추진되고 있는 공간데이터웨어하우스구축의 성공을 위한 고려사항을 조사하였다.

2. 현황 분석

2.1 공간데이터웨어하우스의 정의

데이터웨어하우스(Data Warehouse)의 등장배경은 1990년대 중반 이후 오퍼레이셔널 데이터베이스(Operational Database)의 크기가 커지게 되고, 따라서 데이터베이스 위에서 의사 결정(decision making) 등을 위해 사용되는 다양한 종류의 응용 프로그램들은 그 질의(query) 수행이 원만하게 이루어질 수 있는 새로운 형태의 통합된 데이터 저장소(repository)가 필요하게 되었다.

데이터웨어하우스의 정의를 살펴보면 "데이터웨어하우스는 의사결정을 위한 주제 지향적이고 통합적이며 시계열성을 가진 비 휘발적인 자료 집합이며 저장 공간을 제공한다"(Inmon, 1996)

따라서 공간데이터웨어하우스는 지금까지 비공간자료 중심의 데이터웨어하우스에서 공간자료(벡터정보, 영상정보)를 추가하여 공간적 의사결정을 지원할 수 있는 자료의 저장소라고 이야기할 수 있다.

2.2 국내 공간데이터웨어하우스 현황조사

2.2.1 국가지리정보 유통망

현재 국가지리정보 유통체계는 다음과 같은 체계로 구성되어 있다: 1)총괄적으로 시스템을 운영/관리하는 유통센터, 2) 지역 거점별로 지리정보를 온라인 판매를 대행/관리해주는 지역별 통합관리소, 3) 지리정보를 구축/보유하고 있는 지리정보 공급자, 4) 실제 지리정보를 취득/활용하는 지리정보수요자 등으로 구성되어 있다.

유통센터는 통합관리소에 산재되어 있는 지리정보에 대해 통합검색을 지원하고, 중앙정부에서 제작한 지리정보를 무료로 제공하고 있다.

통합관리소는 지리정보의 효율적인 유통을 위하여 광역자치단체 등 주요 거점에 설치되어 자체보유 지리정보를 비롯해 해당범위 지방자치단체 및 유관기관 등의 지리정보를 유통시키는 역할을 수행하고 있다.

통합관리소 운영기관은 지방자치단체 및 유관기관 등의 공급자로부터 지리정보를 제공받아 지리정보 수요자에게 무상 또는 유상으로 공급하고 있다.

2006년에 국가지리정보유통망을 통하여 유통된 지리정보 유통실적을 살펴보면 [표1]과 같다.(최운수, 2007)

국가지리정보유통망의 유통현황을 분석하면 무상유통이 68%를 차지하고 있으며, 유상 유통 중 수치지형도를 판매하는 국토지리정보원이 전체 93%를 차지하고 있다. 이러한 결과를 볼 때 현재 유통망을 통한 지리정보의 유통은 무상유통이 대부분이며, 유상유통은 국토지리정보원을 통하여 이루어지고 있음을 알 수 있다.

또한 제공되는 자료의 포맷은 DXF, NGI, DGN,

DWG, Arcinfo커버리지, GEO, TIF, SHP 등으로 자료 제공자에 따라 다양한 형태로 제공됨으로 이용자가 제공받은 자료들을 활용하는데 많은 어려움이 있으며, End User의 요구조건을 해외의 우수기관의 수준과 같이 하려면 Web Service 기능 및 DBMS 성능의 향상이 있어야 될 것으로 사료된다..

2.2.2 서울시 공간데이터웨어하우스 구축사업

서울시 공간데이터웨어하우스 구축사업은 급변하는 정보화 사회에 능동적으로 대처하기 위해 서울시의 각 행정/통계 정보의 공간분석이나 시계열 분석을 시의 주요정책이나 의사결정을 지원하기 위하여 공간데이터웨어하우스 구축사업을 4차에 걸쳐 추진하고 있으며, 각 년차별 사업내용은 [표2]와 같다. (서울특별시, 2006)

서울시 공간정보 구축사업의 특징은 국내 GIS 관련사업 최초로 EA(Enterprise Architecture)를 기반으로 GIS 통합전략이 수행되었으며, 사업단계별 주요 내용은 기본설계 사업, 시범사업, 본 구축사업, 고도화 사업의 단계로 사업을 추진하고 있으며, 현재 고도화2단계 사업을 수행하고 있다.

서울시 공간데이터웨어하우스는 서울시에서 보유하고 있는 건물, 도로, 토지 등 개별 관리되고 있는 지리정보를 통합하여 서울시 공무원에게 온라인 상으로 신속하게 제공하고, 시민에게 신뢰성 있는 서비스를 지원하기 위한 행정시스템으로 구축되었다.

시범사업을 통하여 DB의 공유 및 관리프로그램을 개발하였으며, 본 사업을 통하여 공간데이터 분석체계를 구축하였으며, 분석주제별 Data Mart 구축 및 OLAP를 기반으로 분석시스템을 구현하였다. 고도화 사업단계에서 지리정보의 표준 업무

표 1. 지리정보 유통실적

통합관리소	유상	무상	총유통수
유통센터	0	130,355	130,355
국토지리정보원	65,727	20,461	86,188
경기권	58	0	58
경북권	207	49	256
충청권	188	180	368
호남권	104	0	104
경남권	1,862	81	1,943
서울권	2,798	120	2,798
제주권	0	9	9
강원권	0	3	3
총계	70,944	151,258	222,202

절차를 수립하였고, 세계 측지계 전환에 따른 데이터 변환을 수행하였다.

2.3 해외 공간데이터웨어하우스 현황조사

2.3.1 미국 알칸소 주 Geostor

GeoStor는 정부 기관, 지리 정보 기관, 아칸소 주SLIB(State Land Information Board), 아칸소의 CAS T(Center for Advanced Spatial Technologies)대학 등 아칸소 주 전체의 수많은 조직들이 함께 추진한 공동 프로젝트의 결과물이다.

Geostor는 누구나 쉽게 공간데이터웨어하우스에 접근할 수 있게 하기 위해서 만들어 졌으며, 파일기반 공간데이터웨어하우스의 다음과 같은 문제점을 해결하였다 : 1) 사용자가 전체 파일이나 선택된 파일을 다운 받아야 하거나, 2) 원하는 지역이 여러 경계선에 걸쳐 있는 경우 여러 개의 파일을 받아야 하는 불편함, 3) 데이터는 미리 정의된 포맷이나 Map Projection과 Datum으로 받아야 하기 때문에 사용자가 원하는 데이터를 위해서는 가공처리를 해야 하는 문제점, 4) 하나의 객체가 변화된 경우에도 전체 파일을 대체해야 하는 어려움 등을 DBMS를 이용하여 해결하였다.(Kelli Wiseth, 2004)

이렇게 공간데이터가 DBMS를 기반으로 구축이 되어 있으므로 확장성이 파일방식에 비해서 뛰어나고 여러 개의 클라이언트 응용프로그램을 지원할 수 있으며, DBMS는 추가적으로 다양한

레벨로 관리할 수 있는 보안기능을 제공함으로써 이러한 기능을 활용할 수 있는 장점을 가지고 있다.

Geostor는 공간데이터를 여러 명의 데이터 제공자가 Enterprise System에 데이터를 Update함으로써 사용자는 늘 최신의 데이터를 사용할 수가 있으며, 또한 다양한 시스템들이 Open GIS Consortium에서 개발된 표준화된 GML을 사용함으로써 실시간 연동이 가능하다는 특징을 가지고 있다.

Geostor는 웹서비스를 기반으로 하고 있으며 다양한 Middleware (MapInfo, ArcSDE/ ArcIMS, PCI Geomatics, GeoMedia)를 지원한다.

Geostor는 Arkansas주의 모든 공공의 공간데이터를 포함하고 있으며 하나의 주제도는 Database의 Main Table로 표현된다. 그리고 각각의 객체와 속성은 하나의 레코드에 저장이 되면 각 객체에 대한 메타데이터는 FGDC의 표준을 따른다.

2.3.2 Microsoft TerraServer

1998년 6월에 서비스를 시작한 마이크로소프트 테라 서버는 인터넷을 이용하여 항공사진, 위성사진, 지형이미지를 서비스 전 세계를 대상으로 서비스하고 있다.

테라서버의 기술은 DBMS 기술과 웹서버기술의 발전에 따라 개발이 가능하였으며, 여기에 사용된 기술은 마이크로소프트의 IIS(Internet Information Server)와 SQL서버 기술이다.

테라서버는 지형공간 이미지를 수백만 타일로

표 2. 단계별 사업내용

구분	기본설계사업	시범사업	본 구축사업	고도화 사업
년도	2001년 8월	2001년 11월	2003년 9월	2005년 7월 ~
내용	1. SDW 구조 설계 2. SDW 내용 설계 3. GIS 메타DB 설계 및 구축 4. SDW 운영 및 유지관리 방안 5. 단계별 실행계획	1. DB 공유기반 구축 2. DB 관리프로그램 개발 3. DB 품질관리기반 구축 4. DB 유통기반 구축	1.시범사업 유지관리 및 성능개선 2.공간데이터 사용자 권한관리 시스템 구축 3.도시계획 기초/블럭 DB 유지관리 및 운영 4.공간데이터 분석체계 구축 5.GIS 통합전략계획 수립	1.지리정보표준화 및 데이터참조모델 작성 2.응용프로그램 기능보완 및 기초DB 갱신

가공하여 저장하며, 이와 관련된 모든 Meta-Data와 영상도 SQL 데이터웨어하우스에 저장된다. 테라서버에서 제공되는 자료는 USGS(United States Geological Survey)의 1미터 해상도의 Digital Ortho-Quadrangles와 24,000:1, 100,000:1, 250,000:1 축척의 지형도 이미지인 Digital Raster Graphics와 2미터 해상도의 SPIN2 이미지와 1킬로미터 해상도의 Encarta Shaded Relief 등 4종류 데이터를 서비스하고 있으며, 사용자는 특정한 하드웨어, 소프트웨어 또는 영상위치와 관련된 지식을 필요로 하지 않으며, 단순히 인터넷을 통하여 원하는 곳의 지형공간정보를 얻을 수 있다.

테라서버의 구축 및 운영을 통하여 관계형 데이터베이스(RDBMS)기술이 대용량의 이미지를 관리할 수 있고, 웹 브라우저가 지형공간정보를 보여주는 좋은 방법임을 증명하였으며, 테라서버 구축 초기에 운영현황을 보면 서비스를 시작한 후 1일 5-8백만의 방문객과 5-6백만의 SQL Server의 실행 명령과 50GB의 다운로드가 이루어 졌다.(Tom Barclay, 1999)

최근에 테라서버는 이미지 공급자들과의 계약관계를 통하여 영상의 품질을 향상시키고자 노력하고 있으며, BlueSky, GeoComm, Webmap, Sanborn 등과 같은 민간기업과 Partner 관계를 맺고 있다.(TerraServer, 2007)

3. 국내 공간데이터웨어하우스 발전방향

국내 공간데이터웨어하우스와 해외 공간데이터웨어하우스의 사례 조사를 통해서 우리나라의 공간데이터웨어하우스의 발전방안을 모색하면 다음과 같다.

첫째, 공간데이터웨어하우스 구축 목적을 공간데이터 관리가 아닌 공간데이터 서비스를 위한 시스템 구축으로 목적을 전환해야 한다.

현재 국가지리정보유통체계를 살펴보면 각 Data 생산주체들로부터 구축된 자료의 현황을 관리하고, 웹을 통하여 자료를 유통하고 있다. “국가지리정보유통망”은 전국을 대상한 공간데이터웨어하우스의 기능을 수행할 적합한 기관으로 판단된다.

둘째, 파일단위 서비스에서 공간DBMS를 이용한 서비스로 공간데이터웨어하우스의 형태로 서비스 방식을 바꾸어야 한다. 현재 “국가지리정보유통망” 공간자료의 유통을 File Server 형식으로 운영하고 있어 공간정보의 체계적인 관리에 어려움을 가지고 있으며, 특히 속성정보와 공간정보

통합하여 관리하기 어려운 상황이다.

특히 향후 민간서비스를 목적으로 할 때 다양한 공간정보 응용서비스를 개발하기 위해서는 공간DBMS형태의 Data 구축이 필요하다.

셋째, 단순 공간자료 서비스에서 공간분석 결과자료를 서비스 할 수 있는 시스템의 개발이 필요하다.

향후 G-CRM과 같이 수익을 목적으로 하는 일반기업이나 개인들로부터 공간분석 결과자료의 요구가 폭발적일 것으로 예상되며, 이러한 민간서비스를 위하여 다양한 공간자료를 기반으로 Web processing service 개발 및 구축을 해야 하며, 특히 분산 환경에서 processing service를 할 수 있도록 하여 할 것으로 판단된다.

또한 위에서 언급한 공간데이터웨어하우스의 발전을 위해서 선행되어야 할 사항을 살펴보면

첫째, 공간정보의 통합을 위한 국가 공간정보 인프라의 구축, 즉 Korea Spatial Data Infrastructure (KSDI) 와 같은 표준화된 기술과 체도가 필요하다.

현재 국가지리정보 유통체계를 살펴보면 유통되는 자료가 각각 다른 포맷, 좌표계를 가지고 있다. 따라서 공간정보의 원활한 유통을 위해서는 공간자료의 포맷 표준화와 좌표계 일치, 메타데이터의 표준 등이 고려되어야 하며, 공간자료 포맷의 표준에 있어서 상호운용성을 고려할 때 공간자료의 교환포맷을 GML(Geography Markup Language)의 검토가 필요하다.(전병운, 2006)

둘째, 공간정보와 행정정보 통합을 위한 시스템의 연계

현재 국가지리정보 유통망을 통하여 유통되는 자료는 국토지리정보원의 수치지형도가 대부분을 차지하고 있으며, 자료 제공처에서 작성한 주제도 형식의 자료들의 활용이 미흡한 상황이다. 이러한 원인으로 대부분이 주제도와 관련된 속성정보의 제공이 부족하거나, 메타데이터가 없거나 또는 자료의 정확도가 떨어지는 경우로 판단된다. 향후 의사결정지원시스템으로 발전하기 위해서는 공간데이터웨어하우스와 행정정보가 필요시 현장의 요구에 따라 편리하게 가공되어 자동으로 (adaptively) 연계될 수 있도록 시스템의 개발이 필요하다.(진희채, 2001)

셋째, 이기종 GIS 시스템의 통합을 위한 미들웨어의 개발

국내 GIS시스템들은 국산과 외산 S/W들로 구축되어있다. 특히 행정부안의 다양한 GIS 시스템은 해당업무의 특성에 따라 다양한 형태의 S/W를 사용하여 개발되었다, 따라서 각각의 시스템들

의 자료를 하나의 공간데이터웨어하우스의 통하여 서비스하는데 많은 어려움이 있다. 이러한 어려움의 극복을 위해서는 이기종 S/W 및 다양한 Data 포맷을 GML과 같은 표준형태로 변환시켜 Web Service할 수 있는 미들웨어의 개발이 우선되어야 할 것이다.

넷째, 공간정보의 활용극대화를 위한 법제도의 정비

현재 공간정보의 유통현황을 살펴보면, 일반인이 자유롭게 활용할 수 있는 자료는 공개자료로 한정되어 있다. 그러나, 공간정보 서비스 산업의 활성화를 위해서는 국가 안보에 위협이 되지 않는 범위에서 현실화를 추진되어야 할 것으로 기대된다.

다섯째, 공간정보의 갱신을 통한 품질유지

공간정보는 시간이 지남에 따라 변화되어진다. 이렇게 변화된 공간정보들이 공간데이터웨어하우스에 반영되지 못한다면, 공간데이터웨어하우스의 기능 및 역할을 수행할 수 없게 된다고 할 수 있다, 따라서 수많은 공간자료들의 품질을 유지하기 위한 쉽고, 빠르고, 경제적인 Update 방안의 모색이 필요하다.

위 내용을 요약하면 [표3]과 같다.

4. 토 의

지금까지 공간데이터웨어하우스의 국내현황 및 해외현황 조사를 통하여 향후 우리의 발전방향에 대하여 고찰해 보았다.

현재 해외에서는 Google, Microsoft, Yahoo 등과 국내에서는 콩나물, 네이버, 알맵 등에서 공간자료의 서비스를 실시하고 있다. 이러한 공간자료 서비스는 위치정보를 일방적으로 제공해 주는 서비스라 할 수 있으며, 의사결정을 하는데 필요한 양방향의 정보교환 또는 공간분석 기능을 제공할 수 없다.

본 연구를 통해 최근의 사례를 살펴보면 DBMS를 이용한 공간자료의 관리가 이루어지고 있으며, 특히 서비스의 대상을 일반인으로 하고 있으며, 다양한 자료 제공자로부터 자료를 받음으로 자료 통합을 위한 노력이 많이 이루어지고 있음을 알 수 있었다.

향후 사회가 더욱 고도화 되면서 국가, 기업, 개인은 더욱 복잡한 의사결정이 필요하게 될 것이며, 이러한 의사결정을 지원하기 위해 공간정보의 활용에 대한 요구는 높아질 것으로 판단된다.

따라서 현재 전국단위의 공간정보를 관리하는 “국가지리정보유통망”의 공간데이터웨어하우스로의 전환은 속히 이루어져야 하며, 이러한 전국단위 공간데이터웨어하우스 구축을 위한 사전 준비가 철저히 이루어져야 될 것으로 판단된다.

5. 감사의 글

본 연구는 서울시 산학연 협력사업(10540)의 지원으로 수행되었다.

참고문헌

- 건설교통부 (2004), 국가지리정보유통체계 활용확대 방안 연구, 국토연구원
- 서울특별시 (2006), 서울시 공간데이터웨어하우스 고도화 사업 용역완료보고서
- 전병윤 (2006), 공간데이터웨어하우스에서 GML데이터의 효율적인 적재를 위한 데이터 통합 기법, 한국정보처리학회 논문집 제 13권 제1호, pp. 27
- 진희재 (2001), 공간데이터웨어하우스의 유통체계에의 도입연구, 개방형GIS학술회의 논문집, pp. 0239-0250

표 3. 공간데이터웨어하우스 발전 방향 및 고려사항

구분	발전방향	고려사항
목표 설정	공간데이터 서비스 시스템	■ 법/제도의 정비 : 국가지리정보보안규정의 현실화
시스템 개발	공간 DBMS를 통한 응용서비스 개발	■ 표준화 : 국가공간정보인프라(KSDI) 구축 ■ 공간정보와 행정정보의 실시간 연계 ■ 이기종 GIS 시스템 통합을 위한 미들웨어 개발
시스템 활용	민간을 위한 Web Processing 서비스	■ 공간정보의 수시갱신을 통한 품질 유지

최윤수 (2007), 국내외 지도시장의 현황, 지리정보가
격체계개선방안 공개토론회(03,07)
Kelli Wiseth (2004), Feature:위치정보의 역할 확
대, 오라클 기술문서(2004년 2월)
Terraserver (2007), www.Terraserver.com (게시
일자 2007,03, 10), About Us

Tom Barclay (2000), Microsoft TerraServer: A
Spatial Data Warehouse, Technical
Report Microsoft Research
W.H Inmon (1996), *Building the Data
Warehouse, 2nd Ed*, John
Wiley&Sons. Inc, 1996, pp.66-67