

지형공간정보(GSIS)와 LBS의 발전과 동향에 관한 고찰

한승희 (공주대학교)

차 례

1. 서 론
2. GSIS와 LBS의 정의와 특성
3. GIS의 발전과정
4. LBS 기술과 현황
5. 미래의 GIS
6. 결 론

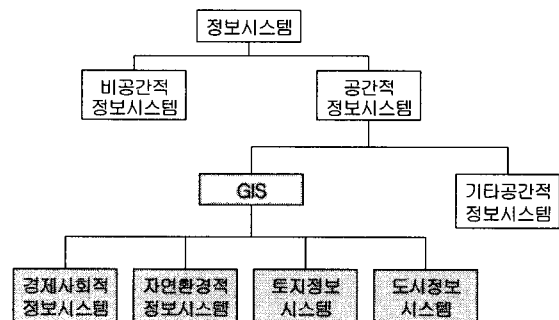
1. 서 론

인간은 수십만 년 전에 지구에서 태동하여 살아오고 있다. 농경사회를 거쳐 산업혁명, 트랜지스터, 고밀도 집적회로, 첨단 전자 통신시대를 살아가고 있다. 근대까지 아날로그 방식의 자료 및 정보를 다루다가 디지털 시대로 변모한 지가 불과 수십 년에 불과하다. 우리는 이를 정보화 시대 또는 첨단 정보화 시대라 부른다. 아날로그 시대와는 다르게 정보의 생성이 매우 빠르며 그 양 또한 상상을 초월한다. 인간은 기존의 데이터를 저장하고 관리하고 분석하는데 한계를 느끼기 시작하였다. 정보중심 시대에서는 모든 작업이 데이터에 절대적으로 의존할 수밖에 없는 상황이다. 앞으로 얼마나 성공적으로 데이터를 관리하고 이를 활용하느냐에 하나의 기업 또는 국가의 성패 여부가 달렸다 해도 과언이 아니다.

주지하듯이 전 세계 데이터는 폭발적으로 증가하고 있다. 최근 IDC¹⁾의 조사에 따르면 향후 10년간 전 세계 데이터의 연평균 증가율이 50.6%에 달할 것이라 한다. 이는 5.5년마다 데이터량이 10배로 증가할 것임을 의미한다. 실로 놀라운 수치다. 데이터의 종류 또한 과거의 텍스트, 숫자가 아니라 인터넷 이미지, 비디오 및 오디오 등으로 다양화되며 용량 또한 기하급수적으로 팽창하고 있다. 이 중에서 인간의 활동하는 지상과 공간에 대한 다양한 데이터를 다루며 고도의 분석을 요구하는 분야가 바로 지형공간정보(GSIS ; Geo-Spatial Information System)분야이다.

최근에 들어와 지형공간정보의 활용이 점차 늘어나면

서 과거 종이지도를 수치지도로 제작하는 단계를 넘어서, 현재에는 인터넷이나 인공위성 등 다양한 매체를 통해 지형공간 정보를 수집·구축하고 있다. 또한 지형공간정보를 처리하는 과정을 거치면서 고부가가치의 공간정보를 생성하게 되었고 공간상에서 야기되는 복잡한 문제를 해결하는데 필요한 정보를 제공하는 단계까지 이르고 있다. 지리정보시스템이 다른 정보시스템과의 다른 점은 시스템내의 모든 데이터들이 인적, 물적, 자원을 포함한 지표면의 형상들을 다룬다는 점, 지리적좌표체계를 통해 위치정보가 주어지는 형상들의 입지, 분포, 패턴, 상호관계 등을 다룬다는 점과 지리적위치 관계를 갖고 있는 공간자료와 속성자료를 서로 연관시켜 데이터로부터 보다 부가가치가 높은 정보와 지식을 창출시킬 수 있는 시스템이라는 것이다.

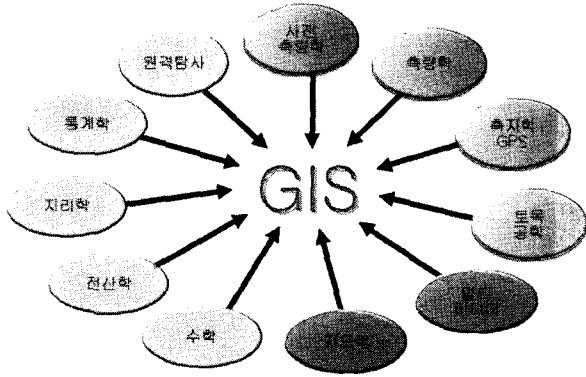


▶▶그림 1. 공간적 시스템과 비공간적 정보시스템

또한 현재 GPS위성과 통신의 발달에 힘입어 모든 정보는 위치기반으로 가고 있다. 아무리 귀중한 정보일지라도 공간상의 정확한 위치파악이 없이는 한낱 쓰레기에 불과할 수도 있다. 따라서 복잡하고 다양화되고 있는 인

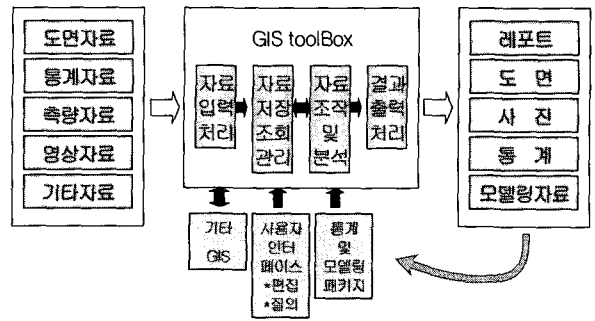
1) <http://www.idc.com>

간세계에 대한 정보화 GIS와 LBS(Locati on Based System)에 대한 발전과정을 살펴보고 향후 발전방향을 조명하는 것은 매우 의미있는 일이다.



▶▶그림 2. GIS의 구성 분야

시스템으로 통합하여 데이터를 분류, 선정하고 주어진 특정 질문에 대한 해답을 찾아 정보를 추출하는 시스템이다[8][9]. 여기에서 시스템이라 함은 하드웨어와 소프트웨어의 조합이다.



▶▶그림 3. GIS를 도구상자로 보는 관점

2. GIS와 LBS의 정의와 특성

2.1 GIS

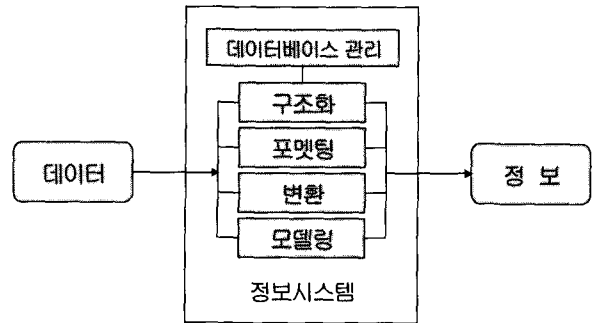
다양한 기술과 분석방법, 그리고 여러 학문분야의 결합으로 나타난 지형정보시스템은 활용범위와 응용분야가 매우 다양하며 발달과정에서 놀랄만한 기술혁신이 이루어 졌기 때문에 GIS에 대한 정의를 한마디로 요약하는 것은 매우 어렵다. 1970-80년대 까지만 해도 GIS의 정의를 내리는 것은 비교적 용이하였다. 그러나 1990년대 이후 인터넷의 등장과 함께 GIS의 환경변화가 급격히 이루어지고 GIS의 사용자가 확산되면서 사용자의 관점과 사용목적에 따라 GIS의 인식도 달라지게 되었다. 이에 따라 GIS에 대한 합의된 정의를 내리는 것 자체가 큰 의미가 없을 정도이다[1]. 여기서는 서로 다른 맥락에서 GIS를 정의하고 있는 네 가지 관점을 중심으로 GIS에 대한 정의를 살펴보고자 한다[2][3][4].

2.1.1 툴박스로 보는 관점

GIS란 실세계의 다양한 형상들에 대한 공간자료를 수집, 생성, 갱신, 검색, 저장, 변환, 분석, 표현을 위해 필요한 다양한 도구들이 모여진 도구상자이다[5][6].

2.1.2 정보시스템으로 보는 관점

GIS란 의사결정지원 등과 같은 특정한 목적을 위하여 공간정보와 다른 유형의 정보를 하나의 데이터베이스 시



▶▶그림 4. GIS를 정보시스템으로 보는 관점

2.1.3 학문분야로 보는 관점

GIS를 하나의 학문으로 인식(geographic Information Science)하면서 지리에 관한 정보학으로 보는 관점이다.[10](Goodchild, 1992)정보학이 정보의 처리, 저장 및 사용과 관련된 논제들을 다루는 것이라면 GIS는 지리정보의 창출과 처리 및 사용과 관련하여 연구하는 학문이라는 것이다. 이와 같은 GIS에 대한 관점은 미국에서 지리정보학을 발전시키기 위해 1996년에 형성된 UCGIS(University Consortium for Graphical Information Science)에서 선정한 GIScience의 10대과제에 잘 나타나 있다(<http://www.ucgis.org>).

2.1.4 지리정보연구로 보는 관점

보다 광의적인 차원에서 지리정보의 사회적 활용에 대해 관심을 두는 견해이다. 지리정보의 사용이 사회에 어떠한 영향을 미치는가에 초점을 두고 있으며 앞에서 거론한 정의들은 우리의 삶을 어떻게 변화시키는지, 사회

적 영향을 무시했다는 점을 비판하고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 GIS에 대한 관점은 상당히 차이가 나고 있으나 공통적인 내용을 바탕으로 정의를 내려 본다면 다음과 같다. GIS란 공간적인 문제를 해결하기 위해 다양한 지리정보를 수집, 구축, 유지, 관리, 편집하고 분석과 모델링을 통해 추출된 고부가가치의 정보를 표현하고 출력할 수 있게 고안된 종합적인 정보처리시스템이라고 정의를 내릴 수 있다. 여기서 지리정보란 자연적, 인문적 요소를 포함하는 것으로 건설분야에서 중점을 두고 있는 공간적인 면과 지리적인 면이 혼용되고 있으나 최근에는 Geo-spatial이란 용어도 많이 쓰이고 있으므로 지형공간정보(GSIS)라는 용어도 많이 사용한다.

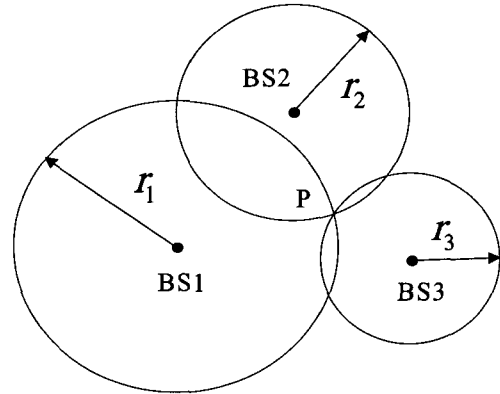
2.2 LBS

GIS데이터는 기본적으로 위치정보를 함께 가지고 있어야 제 역할을 할 수 있다. 과거에는 고전적인 측량방법으로 위치를 취득했으나 최근에는 기지국 위치를 활용하여 단말기의 위치를 파악하는 방식과 GPS 위성의 신호를 이용, 기기의 위치를 추적하는 방식을 사용한다. 건설분야에서는 기본적으로 요구정확도가 높기 때문에 GPS를 이용하여 위치를 파악하고 있다. 결국, 현장에서 필요한 정보의 취득과 함께 실시간 3차원 위치를 얻을 수 있다. 이는 GIS뿐만 아니라 텔레매틱스, 유비쿼터스 환경을 위해서도 필수적이다. 현재 무선측위 기술개발은 기존망을 활용하는 방향, 독자적인 새로운 망을 이용하는 방향 및 GPS를 이용하는 방향으로 진행되고 있다. 이러한 기술개발 방향에 대해 무선측위를 수행하는 일반적인 방법은 망 기반(network-based), 단말기 기반(handset-based), 전용망에 의한 방식과 GPS를 이용하는 방식으로 분류할 수 있다.

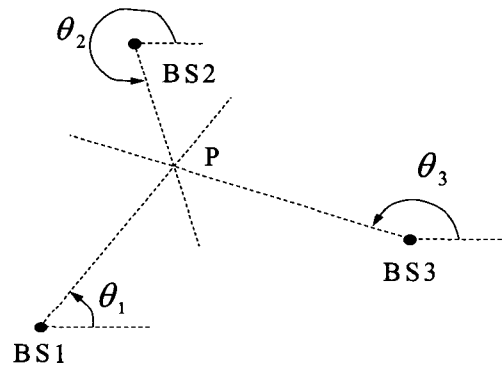
2.2.1 Cell 방식의 LBS

방식에 대해 위치 측정 방법은 일반적으로 다음과 같이 분류할 수 있다. 우선 기지국에서 단말기로부터 들어오는 신호의 도래각을 측정하여 단말기의 위치를 구하는 AOA(Angle of Arrival) 방법, 전파의 도달 시간을 이용하는 방법으로 전파 전달 시간을 측정하여 위치를 구하는 TOA(Time of Arrival), 그리고 두 개의 기지국으로부터 전파 도달 시각의 상대적인 차를 이용하는

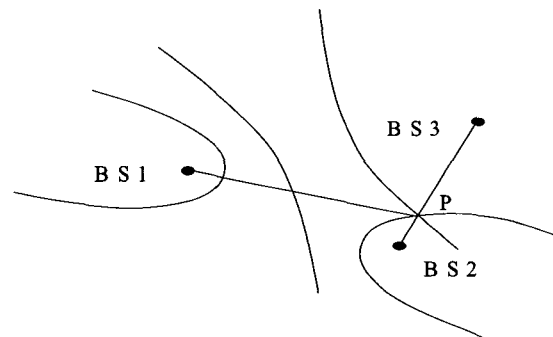
TDOA(Time Difference of Arrival) 방법이 있다. GPS 위성으로부터의 신호를 이용하여 위치를 알아내는 방법은 대표적인 TOA 방법이라 할 수 있다.



▶▶그림 5. TOA LBS



▶▶그림 6. AOA LBS



▶▶그림 7. TDOA LBS

2.2.2 GPS방식의 LBS

GPS 위성을 이용해 위치를 파악하는 방식은 정확도 면에서 가장 뛰어날 것으로 보이지만 건물 벽에 의해 전파 방해가 일어나는 도심 지역이나 실내 등에서는 전파의 가능성이 떨어진다는 단점이 있다. 이에 기존의 망 방식과 결합을 통해 이를 보완한 기술이 바로 A-GPS 기술로 퀄컴의 gpsOne 칩 역시 이 기술과 맥락을 같이 한

3.2.1 캐나다의 CGIS(Canada Geographic Information System)

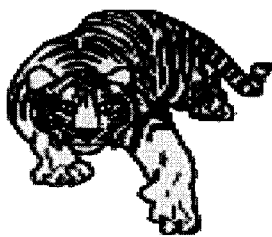
Tomlinson의 제안에 의해 만들어진 최초의 GIS로 캐나다 전역의 토지특성자료수집 및 지도화 과업(1:50000, 3000장)을 달성했다. 여기에서 토양의 질을 부호화하여 1-7등급으로 분류 지도를 제작하기 H/W, S/W의 개발에 기여하였다. 스캐닝기법과 드럼스캐너의 사용이 그것이며 래스터이미지를 벡터로 변환하는 기법을 개발하였다. 또한 인접도엽의 Merge방법, 선형형상의 표현기법, 폴리곤형상의 코딩 등의 기술을 개발하였다.

3.2.2 Harvard Laboratory

Fisher교수는 디자인대학원 컴퓨터그래픽 및 공간분석 실험실에서 1965년 SYSMAP을 탄생시켰다. 벡터데이터기반의 ODYSSEY를 개발하였으며 후에 Arcinfo의 탄생에 도움을 주었다. 1980년대 말 폐쇄되었으나 참여전문가들은 지속적으로 활동하고 있다.

3.2.3 DIME System

TIGER(Topographically Integrated Geographic Encoding and Referencing)의 전신이며 도로망에 대한 데이터베이스를 구축함으로써 후에 각종 교통부문에서 GIS활용에 지대한 기여를 하였다.



▶▶그림 9. Tiger map

3.3 1970년대 성장기

컴퓨터의 본격적 등장시기로 3세대 마이크로프로세서, 4세대 Desktop PC시대가 도래함으로써 장비의 저가화가 실현되었으며 대학에서의 GIS Lab.이 가능해졌다. 1979년 ODYSSEY 프로그램이 하버드 실험실에서 개발되었으며 이는 1981년 ESRI에서 Arc/Info를 개발하는데 모티브가 되었다. 급격한 사회환경변화에 대한 자료 처리도구의 필요성이 대두되면서 관련분야의 전문가

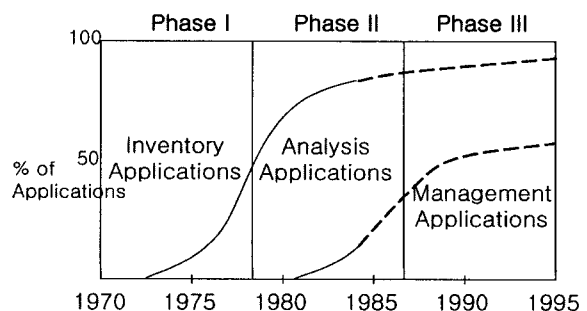
집단이 확대되었다. CADD(Computer Aided Design & Drafting)의 등장으로 토지와 공공시설물의 관리분야에서 주로 벡터데이터를 기반으로 하였으며 1970 IGU(세계지리학회), 1974 Auto-CARTO, AM/FM등 활동이 활발하였다. 급격한 환경오염과 자원고갈에 따른 전문 GIS 관련 산업의 등장함으로써 자원, 환경관리 및 공공시설 관리에 주로 활용되었다.

3.4 1980년대 초-80년대 말 확산기

선진국으로부터 개발도상국으로 확산하는 시기로 세계경제의 침체와 함께 천연자원의 고갈, 재생자원의 효율적인 이용과 관리를 위한 필요성이 국제적 문제로 등장하였다. 국제적 차원의 연구에서 세계식량기구(FAO)는 아프리카 북부의 사막화 현황과 사막화방지를 위한 환경프로그램이 있다. 이 시기는 기술적인 혁신이 일어난 시기로 워크스테이션의 등장으로 저렴한 비용으로 복잡한 GIS 작업을 가능케 했다. 하드웨어의 성능이 증대되면서 위성영상의 처리가 가능해 지고 측량도구와 GPS, 디지털라이징, 스캐너, 플로터, 레이저프린터 등 주변기기의 발전은 GIS를 풍요롭게 하기에 충분했다. 미국의 NCGIA(National Center for Geographic Information and Analysis)가 설립되었으며 기술적으로는 위상관계의 공간데이터와 관계형 데이터베이스의 등장, GUI, 인공지능, 지식기반 등의 첨단 기법이 수용되었다. GIS의 시장화화도 이 시기에 큰 특징이었다.

3.5 1990년도-현재 성숙기

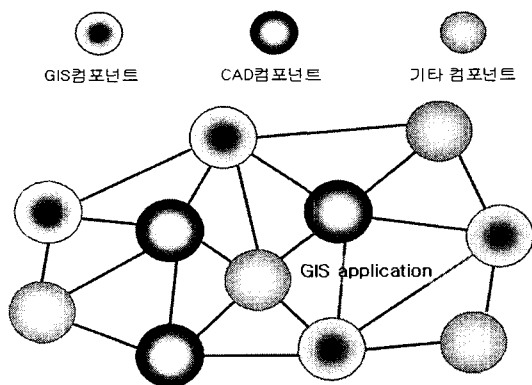
GIS의 저변확대와 더불어 대중화의 시기라고 할 수 있다. 70년대와 80년대는 소프트웨어의 개발이 주였다면 이시기는 급격한 하드웨어의 발달로 소프트웨어의 개발을 견인했다는 점이 특징이다.



▶▶그림 10. GIS application의 발달

GIS의 대중화가 이루어지자 무엇보다도 데이터 모델의 통합과 표준화가 이슈로 떠올랐다. 이미지 처리도 강화되어 벡터와 구분이 필요없을 정도가 되어 Vester이라는 용어까지 등장하였다(Longley, et al., 2001). 그러나 이 시기의 가장 획기적인 사건은 90년대 중반 이후 인터넷의 등장과 확산은 GIS에 큰 변화를 가져왔다. 기존의 독립성이 강했던 중앙집중형 GIS에서 네트워크 기술이 발달하면서 서버-클라이언트라는 분산화된 컴퓨팅 환경으로 점차 진화하게 되었다. 인터넷 GIS란 용어가 등장한 것도 데이터의 입력과 서비스가 네트워크를 통해 가능해 졌기 때문이다. 이질적인 하드웨어간의 효과적인 통신을 위해 통신 표준화와 공간데이터에 대한 표준화 기술이 필수적으로 요구되었으며 이는 개방형 GIS 컨소시엄(OGC ; Open GIS Consortium)을 형성시켰다.

인터넷이 범용화 됨에 따라 서로 다른 데이터 포맷을 혼용함에 따라 더 이상 전통적인 GIS의 개념이 사라져 터키베이스에서 소프트웨어의 모듈화 또는 컴포넌트화 하는 추세를 보이게 되었다. 각국에서는 국가적 공간자료인프라를 구축하기 시작했으며 우리나라의 경우 NGIS 사업의 시작도 이와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. 3-D GIS의 등장과 함께 GIS의 생활화 단계로 진입하고 있다.



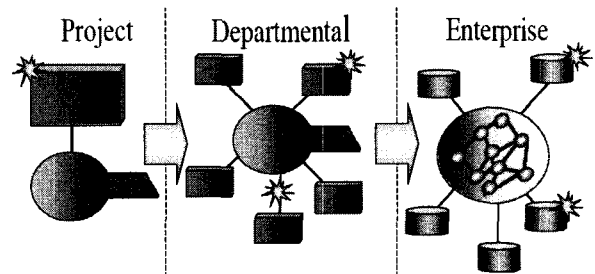
▶▶그림 11. GIS 응용프로그램의 객체지향형

GIS 운영환경에서 1단계로 1990년대 중반에 있었던 파일데이터베이스를 다중의 사용자에게 공유하였던 개념의 시기가 있었고 다음 2단계로 1990년대 후반부터 최근까지 지리정보 및 속성정보를 통합하여 DBMS로 저장하고 관리하는 개념이 있으며, 그 다음으로는 최근의 정보기술 추이에 맞추어 약결합(loosely-coupled)에 의한 정보시스템 통합을 추구하는 서비스 지향적 아키텍처

개념이 그것이다. 이를 정리하자면,

- 1단계 : 파일시스템 데이터베이스 공유
- 2단계 : 통합관리 데이터베이스
- 3단계 : 서비스지향적 아키텍처

와 같으며, 이러한 변천과정에서도 면면히 맥을 이어온 궤적이 있다면 그것은 다중사용자를 위한 정보시스템의 구현과 표현기술에 기초한 통합의 유연성 추구라고 말할 수 있다. 과거의 GIS는 단순한 프로젝트방식이었으며 하나의 그룹작업으로 발전하여 지금은 전사적(enterprise)GIS로 발전하고 있다. 여기에 인터넷이 더해지면서 서비스 지향적 개방형 GIS로 발전하고 있는 것이다.



▶▶그림 12. GIS 작업의 발전(선도소프트(주))

4. LBS 기술과 현황

위치기반서비스란 이동 중인 사용자의 위치 정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 부가적인 응용 서비스를 제공하는 것으로 LBS 관련 기술은 크게 위치를 결정하기 위한 위치 측위 기술(LDT: Location Determination Technology), 위치데이터 관리를 위한 LBS 기반기술 (LBS Platform) 그리고 서비스를 제공하기 위한 LBS 응용기반 기술로 구성된다.

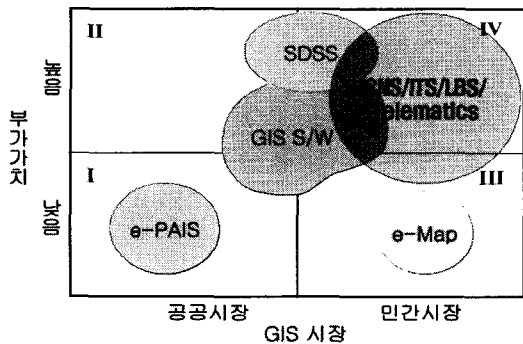
최근 들어 위치기반 서비스는 유·무선 통신시스템을 이용해 휴대폰 및 PDA를 가진 사용자의 위치관련 정보 제공뿐만 아니라 광고, 주문 배달 서비스, 쿠폰 서비스, 긴급정보 서비스, 물류관제시스템 등 실생활에 가장 밀접한 형태로 생활 속에 파고들고 있다(산업기술인터넷).

그 가운데 텔레메틱스 정보통신 기술은 위성·무선 정보통신 네트워크와 차광·도로 네트워크상에서 휴먼이라는 네트워크간의 새로운 패러다임 관계를 만들었다. 특

히, 움직이는 사람이나 차량에 대하여 정보통신으로 묶는 고도화된 텔레매틱스 서비스 분야는 차량과 관련된 컴퓨터 및 무선통신의 혼합기술로서 대다수의 사업기능(Business Function) 및 공공서비스의 개선을 위하여 광대한 네트워크로 정보를 효율적으로 발전하는 분야이다.

중래의 경우에는 무선통신과 GPS기술을 이용하여 차량운전자의 운전보조기능과 전통적인 교통시스템의 효율성을 확보하는 데 중점을 두어 왔으나, 위치기반 텔레매틱스 서비스는 교통시스템의 이용객인 버스, 승용차 등의 차량 탑승자를 위한 데이터 서비스로 관심이 모아지고 있으며 특히, 도로변 소형 기지국장치와 차량 탑재 장치간의 단절 없는 고속 무선 데이터 통신 시스템, 차량간의 무선통신 시스템의 집합체로 발전되고 있다.

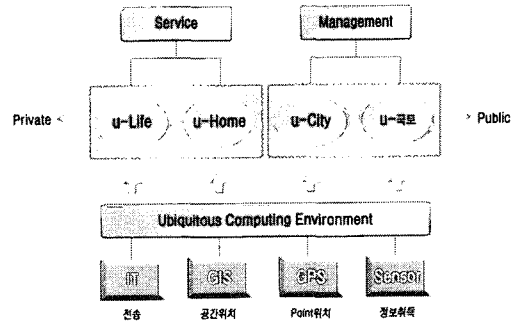
왜 LBS가 중요한가? 기반시설 등 정적인 요소들은 언제든지 사후조사 및 처리가 가능하다. 그러나 사회를 구성하고 있는 동적인 요소 들(인간, 차량, 물류)은 시간과 조합되어 있는 4차원적 영향팩터를 가지고 있다. 따라서 실시간적인 3차원 위치결정이 그만큼 중요하며 실질적으로 영향을 가장 많이 미치는 요소라 할 수 있다. 공공시장 및 민간시장에 있어서의 부가가치의 전망(그림 13)을 보더라도 텔레매틱스 분야인 CNS(Car Navigation System), ITS(Intelligent Traffic System), LBS의 시장이 모두 상당히 높으며 넓은 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.



▶▶그림 13. GIS 시장의 부가가치 전망

위치기반 서비스는 이동통신서비스 이용자 요구에 맞는 이동성과 개인화된 맞춤형 서비스의 특징을 보이고 있다. 또한 위치기반 서비스는 현재의 이동통신 네트워크에서도 활용이 가능하고 향후, 네트워크의 발전과정에서 더 높은 수준의 서비스가 제공될 수 있을 것으로 기대되고 있기 때문에 단순히 이동통신 분야뿐 아니라 정보

통신의 전반적인 분야의 핵심기술로 제시되고 있다(정보통신부, 2003).

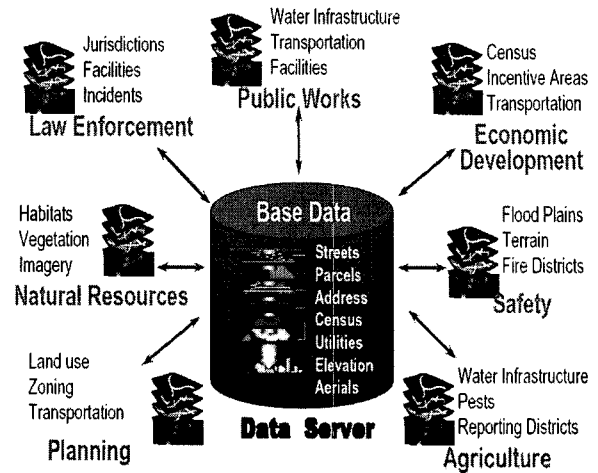


▶▶그림 14. 유비쿼터스 환경에서 GIS와 LBS의 역할

한편 지리정보학의 관점에서 이를 살펴보면 위치기반 서비스는 인터넷 GIS의 발전과정으로 볼 수 있다. 인터넷 GIS는 인터넷 기술과 GIS를 접목하여 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력 등 GIS 데이터와 서비스의 제공이 인터넷 환경에서 가능하도록 구축된 GIS를 의미한다(Peng, 1997). 전통적인 GIS가 독자적인 시스템(standalone system)에서 작업을 수행하면서 방대한 자료를 관리하거나 자료를 공유하는데 어려움을 겪은데 비해 인터넷 GIS는 초고속 통신망을 이용하여 대용량의 자료를 쉽게 공유하고 관리할 수 있기 때문에 아부 빠르게 확산되고 있어 현재 GIS의 추축을 이루고 있다. 인터넷 GIS는 최근 이동전화, 개인휴대단말기 PDA 등을 비롯한 무선인터넷 장치를 이용하여 장소에 구애 받지 않고 실시간 양방향 통신이 가능한 모바일 지리정보시스템(Mobile GIS), 사용자에게 다양한 위치기반 정보를 제공하는 위치기반서비스(LBS), 자동차를 기반으로 지리정보서비스를 제공하는 텔레매틱스(Telematics) 등의 다양한 영역으로 활용범위가 확대되고 있다.

LBS 시장은 엄청난 잠재력을 가지고 있으며, 앞으로 위치정보는 무선 네트워크에서 서비스로 제공될 수 있는 정보의 핵심으로 자리 잡게 될 것이다. 따라서 위치결정 기술이 무선 통신 인프라의 일부로 자리 잡고 결국에는 LBS가 무선 통신업체가 제공하는 서비스의 핵심이 될 것은 분명하며, 특히 이동통신사업자들에 의해 LBS가 구현될 시기는 기술이 아닌 수익을 발생하는 사업 모델에 따라 달라질 것으로 전망된다. 그러나 LBS가 수익성 있는 사업으로 자리 잡기까지는 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다.

고객 위치정보의 보안과 사용자의 사생활 침해와 같은 많은 문제점들은 LBS 시장의 성장과 매우 밀접한 관계를 갖고 있다. 따라서 이러한 문제점들과 시장 상황에 대한 적절한 이해가 LBS 시장의 지속적인 성장과 가치사슬 내 참여 기업들의 수익확대에도 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 또한, 성공적인 서비스의 수행과 적절한 수익의 발생을 위해 비즈니스 모델과 마케팅 계획 수립, 서비스의 설계와 제휴관계 구축 등을 고려해야 하며, 이러한 전략적 이슈들에 대한 분석을 통해 시장의 활성화를 이끌어내야 한다.



▶▶그림 16. Model Digital city GIS system

5. 미래의 GIS

여기까지 거론한 모든 내용들은 3차 국가지리정보사업(NGIS; National GIS)으로 표출되는 사이버 국토로 결집될 것이다. 사이버국토는 위치기반의 유비쿼터스 환경을 기반으로 하는 종합적 정보시스템이다. 유비쿼터스 환경은 언제 어디서든 통신할 수 있으며 사람과 사람은 물론 사물들 간에도 원하는 정보를 서로 주고받는 정보 환경을 말한다. 유비쿼터스 정보환경은 각기 서로 다른 정보기술이 발전하고 이들이 융합하면서 만들어 진다. 무선통신기술의 획기적인 발전과 센서를 통한 정보획득 기술 그리고 지형공간 표현을 위한 GIS 기술과 공간에서의 흐름을 실시간으로 측정할 수 있는 GPS 기술이 융합하여 상승효과가 발휘될 때 가능하다.

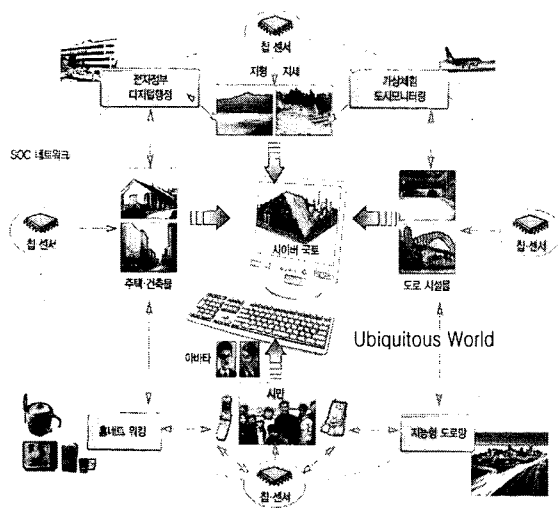


그림 15. 유비쿼터스기반 사이버국토 구상 (선도 ArcNews, 2005)

유비쿼터스 정보환경이 가능해 지면서 기존 응용분야의 발전은 물론 이거니와 새로운 응용분야가 생겨나는 등 많은 변화가 초래될 것으로 전망된다. 국토공간에서 일어나는 활동을 중심으로 살펴보면 서비스분야와 관리분야로 크게 나뉜다. 서비스 분야는 주로 민간활동에 해당하며 의료, 안전, 교육, 복지 등 생활환경과 주택 내에서 가사활동의 변화가 예상된다.

국가 GIS는 정보기술의 발전과 이용자의 요구에 따라 새로운 모습으로 발전하고 있다. 도입초기에는 디지털데이터 수요에 2000년 이후에는 활용시스템수요에 부응하면서 발전해 왔다. 그러나 앞으로는 유비쿼터스 정보환경을 맞아 새로운 방향으로 발전할 것으로 예상된다. 유비쿼터스 정보환경은 정적인 2차원 공간정보에 비해 3차원 실시간 공간정보를 요구하게 될 것이다. 일본에서는 이러한 변화환경을 예견하고 모든 공간정보를 3차원으로 구현하기 위한 기술개발과 데이터 구축을 장기적으로 추진하고 있다. 제 3차 국가 GIS구축사업을 추진하고 있는 우리나라는 새롭게 대두되고 있는 유비쿼터스 정보환경에 능동적이고 적극적인 대응방안을 마련하여야 할 것이다.

앞으로 GIS데이터는 유비쿼터스 환경에서 요구하는 위치기반정보서비스의 질을 충족시키기 위해서 2차원에서 3차원으로, 단순한 지리정보에서 지리정보서비스 수준으로 발전되어야 한다. 또한 모바일 기기 사용자의 요구를 충족시키기 위해서는 데이터의 처리도 서버 단에서 메모리 단 수준으로 높여야 할 것이다. 그리고 지금과 같이 수년주기로 데이터가 갱신된다면 민간의 지리정보가

공공의 것 보다 먼저 수요자에게 선택되는 시기가 곧 도래할 것이다.

사이버국토는 정보기술의 발전에 따른 GIS 이용자의 요구사항을 모두 포함하고 있다. 따라서 사이버 국토 구축을 통해서 GIS가 한 단계 발전할 수 있는 계기와 전기를 마련할 수 있을 것으로 전망된다[15].

6. 결론

- 1) GIS와 LBS의 관련 기술들은 3차 국가지리정보사업(NGIS; National GIS)으로 표출되는 사이버 국토로 결집될 것이다.
- 2) 사이버국토는 위치기반의 유비쿼터스 환경을 근간으로 하는 종합적 정보시스템이다. 새롭게 대두되고 있는 유비쿼터스 정보환경에 능동적이고 적극적인 대응을 하기 위한 GIS로 발전해야 할 것이며 위치기반정보서비스의 질을 충족시키기 위해서 2차원에서 3차원으로, 단순한 지리정보에서 지리정보서비스 수준으로 발전되어야 한다.
- 3) 사이버국토는 GIS 이용자의 요구사항을 모두 포함하고 있으므로 GIS가 한 단계 발전할 수 있는 계기와 전기를 마련할 수 있을 것으로 전망된다.

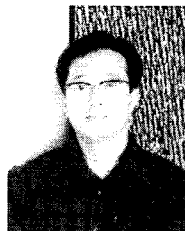
참고문헌

- [1] 이희연, GIS지리정보학, 법문사, 2005
- [2] Clarke, K.C., Getting Started with Geographic Information Systems 4th Ed., Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall, 2003.
- [3] Lo, C.P. and Yeung, A.K.W., Concepts and Techniques in Geographic Information Systems, Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall, 2002.
- [4] Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. and Rhind, D.W., Geographic Information Systems and Science, New York, Wiley, 2001.
- [5] Burrough, P.A., Principal of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford, Clarendon Press, 1986.
- [6] Parker H.D., The Unique qualities of a geographic information system : a commentary, Photogrammetric Engineering and Remote sensing, 54(11), 1547-1549, 1988.
- [7] Clarke, K.C., Analytical and Computer Cartography 2nd Ed., Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall, 1995.
- [8] Aronoff, S., Geographic Information Systems: A Management Perspective, Ottawa, WDL Publication, 1989.
- [9] Star, J. and Estes, J.E., Geographic Information Systems: An Introduction, Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall, 1990.
- [10] Goodchild, M.F., Geographic Information Science, International Journal of Geographic Information Systems, 6(1), 31-45, 1992.
- [11] 이해성, 최명아, LBS를 위한 측위 기술의 흐름, 한국통신학회지 (정보통신) 제20권 4호, pp. 64 ~ 76, 2003.
- [12] 박용완, 김선미, 차세대 위치기반서비스 측위 기술, 한국통신학회지 (정보통신) 제23권 제6호, pp. 83 ~ 98, 2006.
- [13] 임재걸, 주재훈, 남윤석, 위치기반서비스를 위한 통합측위시스템 설계 및 응용, 한국데이터베이스학회, Journal of Information Technology Applications & Management Vol.13 No.4, pp. 57 ~ 70, 2006.
- [14] 오충원, 3차원 위치기반서비스에 관한 연구, 국토지리학회 (구-한국지리교육학회) 제39권4호, pp.575-585, 2005.
- [15] 사공호상, 유비쿼터스와 사이버국토, 선도 ArcNews, pp.6-8, 2005.

저자소개

● 한 승 희(Seung-Hee Han)

정회원



- 1984년 2월 : 충남대학교 공업교육대학(공학사)
- 1987년 2월 : 충남대학교 토목공학과(공학석사)
- 1993년 2월 : 충남대학교 토목공학과(공학박사)
- 1993년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 건설환경공학부 교수
- 1997년 8월 ~ 1998년 7월 : UNSW Sydney Visiting Prof.

• 2007년 3월 ~ 현재 : 한국측량학회 이사, 공주대학교 공과대학 부학장
<관심분야> : 수치사진측량, GIS, GPS, Data Convergence