

인터넷 GIS를 이용한 새주소 관리 및 안내시스템 개발

강영옥*·이인성**·김경민***

Development of a New Address Management System and a New Address Information System Using Internet GIS

Youngok Kang*·Insung Lee**·Kyong-Min Kim***

요 약

인터넷 GIS란 인터넷에 GIS기법을 접목하여, 인터넷 환경에서 GIS서비스가 가능하도록 인터넷 상에서 구축된 GIS를 말한다. 인터넷 GIS는 동적 클라이언트/서버 컴퓨팅 환경에서 웹을 통해 공간 데이터에 대한 검색 및 분석을 가능케 한다. 본 논문에서는 강남구를 사례로 GIS를 이용한 새주소관리시스템 및 인터넷 GIS를 이용한 새주소 안내시스템 개발 사례를 소개한다. 새주소란 우리나라의 지번을 토대로 한 현행 주소체계가 갖고 있는 문제점을 보완하기 위해 도로방식에 의해 주소를 새로이 부여하는 것으로서, 도로를 중심으로 도로명과 건물번호를 체계적으로 부여하는 제도이다. 새주소 관리시스템이란 도로의 신설, 건물의 신축, 소멸 등에 따른 주소의 변화를 관리하기 위해 GIS를 이용하여 개발한 시스템이다. 새주소 안내시스템이란 새주소 관리시스템을 인터넷 상에서 구축하여 모든 사람에게 지리정보 및 주소에 대한 안내를 제공하는 시스템이다. 새주소 안내시스템은 GIS데이터의 공유와 통합환경에서 GIS구축의 효율성을 증진시키고, 시스템 구축에 따른 파급효과를 극대화할 수 있을 것으로 예견되었다.

ABSTRACT : Internet GIS represents the GIS technique that, by integrating Internet and GIS technique, provides geographic information services through Internet environments. Internet GIS suggests that one can search and analyze spatial data through WWW under the dynamic client/server computing environments. In this paper we introduce the development of a new address management system using GIS technique and a new address information system using Internet GIS. The new address system, which is based on street name and building number along the street, is developed to complement the current address system which is based on cadastral system. The new address management system is developed for the management of address change due to establishment of roads, construction and destruction of buildings etc. using a GIS. The new

*서울시정개발연구원 전산정보연구부 부연구위원 (Dept. of GIS &UIS, Seoul Development Institute, San 4-5, Yejang-Dong, Jung-Gu, Seoul, Korea, Tel : (02)726-1181)

**서울시립대학교 건축도시조경학부 교수 (School of Architecture, Planning and Landscape Architecture, The University of Seoul, Jun-nong dong, Dongdaemoon-Gu, Seoul, 130-743, Korea, Tel : (02)210-2744)

***(주)우대칼스 기술연구소 이사 (Technology Research Institute, WOODAI CALS, 14 Dogokjuteak street, Kang-nam Gu, Seoul, Korea, Tel : (02)529-9933)

address information system presents the Internet GIS system which provides people with geographic and address information. By implementing the new address information system it is possible to share GIS data, increase the efficiency of implementation of GIS system, and maximize its usability.

1. 서 론

우리나라의 현행 주소체계는 1910년 일제가 조세징수와 토지관리를 위해 작성한 지번체계에서 기초하고 있다. 지번은 지역별로 각각의 필지에 개별 번호를 부여하여 지적공부에 등록된 번호로서, 필지의 상대적 위치와 아무런 논리적 연관성이 없다. 따라서 지번을 기초로 하여 필지의 위치를 찾는 것은 매우 어려우며, 이로 인하여 시민들의 생활에 많은 불편이 초래되고 있을 뿐 아니라 앞으로의 토지행정 전산화에 있어서 효율성이 저하될 가능성이 크다.

이 문제를 해결하는 방법은 도로를 중심으로 도로명과 건물번호를 체계적으로 부여하는 것으로, (Raper 외 1992, 강영욱 외 1996) 행정자치부의 「도로명 및 건물번호 기획단」에서는 2000년대 초까지 이러한 도로방식의 새주소체도를 전국적으로 실시할 계획이다. 행정자치부에서 추진하고 있는 새주소체도는 토지관리를 위해 사용되는 기존의 지번(구주소)과 도로방식에 의해 부여된 건물번호(새주소)를 이원화하는 방안이 기초하고 있다. 건물번호에 의한 새주소체계는 모든 도로에 명칭을 부여하고, 도로의 좌우로 늘어선 건물에 일정한 법칙에 의해 부여된 건물번호를 해당 건물의 주소로 사용하는 방안이다. (서울시정개발연구원 1995)

새주소 체계의 전국적인 확대실시에 앞서 서울시 강남구를 사례지역으로 시범사업이 실시되었다. 강남구의 새주소는 그림 1과 같은 작업절차에 의해 부여되었으며, 새주소가 부여된 결과는 그림 2에 예시되어 있다. 강남구의 총 필지수는 27,000필지이며, 새주소체계를 위해 961개의 도로에 새명

칭이 부여되었고, 새로운 건물번호가 부여된 건물동수는 약 22,000동에 이른다. (강남구, 1998)

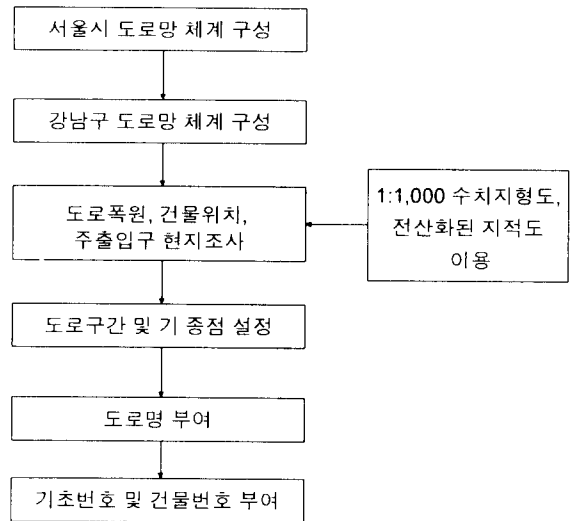


그림1 도로방식에 의한 새주소 부여 절차

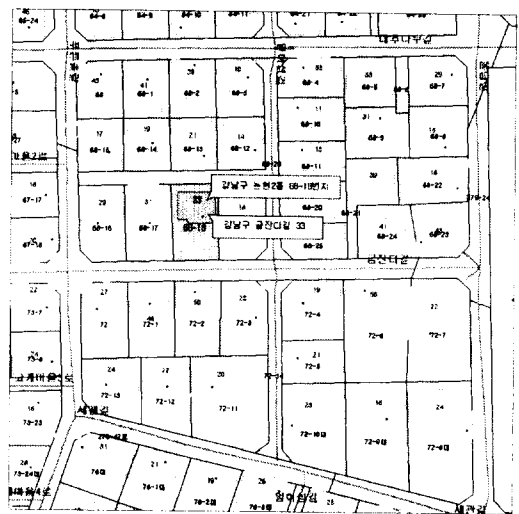


그림2 새주소 부여의 예

건물번호에 기초한 새주소는 고정된 것이 아니며 지역개발, 도로 또는 건물의 신설과 폐지에 따라 계속적인 변동이 발생하므로 이에 대한 지속적인 관리가 필요하다. 또한 일반인 및 관련기관에게 구주소(지번)와 새주소(건물번호)를 손쉽게 조회할 수 있는 방법을 제공해주어야 하고, 이를 통해 새주소 제도를 적극적으로 홍보하여 조기 정착이 이루어 질 수 있도록 해야 한다. 이러한 새주소의 관리와 안내를 효과적으로 수행하기 위해서는 GIS를 이용한 관리시스템과 안내시스템의 개발이 필요한 것으로 판단되었다.

본 논문은 이러한 배경 하에서 개발된 지리정보시스템(GIS) 기반의 새주소 관리 및 안내시스템에 관한 것이다. 특히 강남구의 새주소 안내시스템은 일반 시민과 많은 기관들에게 새주소 정보를 제공해주는 프로그램으로서, 이용의 범위와 편의성을 고려해 볼 때 인터넷을 통해 접근할 수 있는 GIS의 구축이 필요한 것으로 판단되었다. 본 논문의 주된 목적은 아직은 발전단계에 있는 인터넷 GIS를 이용하여 강남구의 새주소 안내시스템을 구축한 경험을 소개하고 앞으로의 발전 방향을 논의해 보고자 하는 것이다. 이 논문의 2장에서는 인터넷 GIS의 구현을 위한 기술적인 검토를 다루고 있으며, 3장에서는 새주소(도로명 및 건물번호)관리 및 안내시스템 개발의 개요를 설명하고, 4장에서는 인터넷 GIS로 개발된 강남구의 새주소 안내시스템을 소개하고 있다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시하였다.

2. 인터넷 GIS 구현방식의 검토

2.1 인터넷 GIS의 정의 및 특성

인터넷은 전세계의 컴퓨터를 연결하는 네트워크를 제공하여 시공간을 초월한 의사소통과 정보제공을 가능하게 해준다. 1990년대 초 개발된 웹(WWW: World Wide Web)은 인터넷을 통해 문자정보뿐

아니라 음성, 동영상 등 다양한 멀티미디어 자료를 전송할 수 있게 하며, 표준화된 인터페이스와 통신 프로토콜을 지원하고, 다중 데이터 링크를 통해 다양한 정보수집을 가능하게 만들어 인터넷의 이용을 폭발적으로 증가시키고 있다.

인터넷 GIS란 인터넷의 기술을 GIS와 접목하여, 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력 등 GIS 데이터와 서비스의 제공이 인터넷 환경에서 가능하도록 구축된 특별한 종류의 GIS를 말한다.(Peng 1997) 과거 독자적(stand-alone) 방식의 GIS가 네트워크 상에서의 활용에 한계가 있었던 반면, 인터넷 GIS는 웹을 통해 공간데이터에 대한 검색 및 분석을 가능하게 한다. 인터넷 GIS의 이러한 특징은 특정 전문가만 사용하는 도구이던 GIS를 일반인들이 일상생활에 활용할 수 있는 도구로 변화시키고 있다.

인터넷 GIS의 가장 큰 장점은 통합된 동적(dynamic) 클라이언트/서버 컴퓨팅 환경을 구현할 수 있게 해준다는 점이다. 인터넷 GIS는 기능 수행을 위해 클라이언트/서버의 개념을 응용하는데, 클라이언트가 요구한 기능은 서버 측과 클라이언트 측으로 구분되고, 서버는 요구된 기능을 직접 수행하여 결과를 클라이언트로 보내주거나 필요한 데이터와 분석도구를 클라이언트에 보내어 클라이언트 측에서 그 기능을 수행하게 한다.(Hall 1994) 이러한 작동방식은 GIS 데이터와 분석도구를 동적으로 사용자에게 연결하여 데이터와 기능에 있어서 항상 최신성을 유지할 수 있게 해 준다.

2.2 인터넷 GIS의 구현기술

현재 인터넷 GIS를 구현하기 위한 사용자시스템(front-end system) 개발의 방향은 CGI 기반, Plug-in 및 ActiveX 기반, Java 기반의 세 가지로 나누어 볼 수 있다.(Peng 1997, Strand 1997, Limp 1997)

초기의 인터넷 GIS에 일반적으로 사용되던 방식인 CGI(Common Gateway Interface)는 HTTP

의 단순한 기능 확장으로, HTTP 웹서버를 외부의 어플리케이션과 접속시키기 위한 표준이다. 보통의 HTML 문서가 이미 만들어져 있는 정적인 데이터만을 다룰 수 있는데 비하여 CGI 프로그램은 실시간으로 작동되어 동적(dynamic) 정보를 만들어 낼 수 있다. CGI 방식에서는 서버가 모든 기능을 수행해야 하므로 서버에 과중한 부하가 걸리며 통신부하가 커지는 단점이 있으며, 단순한 맵 디스플레이 등 매우 제한된 범위에서 이용될 뿐 다양한 GIS 분석기능을 포괄하지 못하는 한계를 가지고 있다. 현재 CGI 방식은 고정된 맵이미지를 제공하는 VISA의 ATM locator¹⁾, Yahoo Maps²⁾ 등에서 제한적으로 사용되고 있다.

GIS plug-in은 웹브라우저 내부에서 GIS 데이터를 처리할 수 있도록 만들어진 작은 프로그램이다. 이 프로그램은 필요한 경우 웹서버로부터 전송되어 사용자의 클라이언트 컴퓨터에 설치되고 작동된다. 웹브라우저는 자체적으로 처리할 수 없는 GIS 데이터형식을 인식하게 되면 이에 해당되는 plug-in을 찾아서 작동하여 필요한 기능을 수행할 수 있게 한다. Autodesk의 MapGuide³⁾ 등의 인터넷 GIS 프로그램들이 plug-in 방식을 사용하고 있다.

Microsoft의 ActiveX는 OLE와 COM⁴⁾을 결합한 일련의 기술과 서비스를 말한다.(Chappell 1996) GIS ActiveX control은 ActiveX control을 이용하여 개발한 작은 GIS 프로그램으로, 연산능

력과 전송기능, 자체적인 그래픽 인터페이스 기능을 가진다. ActiveX의 장점은 어떠한 어플리케이션에도 결합될 수 있는 일반화된 컴포넌트웨어(componentware)라는 점이다. 즉 ActiveX control은 COM 표준을 만족하는 어떠한 언어(Visual Basic 등)나 어플리케이션(Excel 등)에 의해서도 사용될 수 있다.

ActiveX의 작동방식은 plug-in과 유사하다. 이 모듈은 서버에 저장되고 필요한 경우 클라이언트로 전송되어 웹브라우저 내부에서 운용되며, 웹브라우저가 GIS 데이터를 인식하면 HTML 파일에서 참조된 ActiveX control을 작동시키게 된다. ESRI의 MapObject Internet Map Server⁵⁾, Intergraph의 GeoMedia Web Map⁶⁾, Citrix의 WinFrame Web Client ActiveX Control⁷⁾ 등 많은 상업 GIS들이 이러한 방식을 채택하고 있다.

Plug-in과 ActiveX 방식은 사용되지 않을 때에는 메모리 공간을 차지하지 않으며, 화면제어(zoom, pan), 질의(query) 등 간단한 GIS 기능을 수행할 수 있고, 클라이언트에서 작동되므로 클라이언트의 자원을 최대한 활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 반면 이들은 플랫폼 의존적, 즉 특정 하드웨어와 OS에서만 작동된다는 한계가 있으며, 따라서 여러 가지 하드웨어와 OS를 위해 많은 plug-in의 개발이 필요하다는 문제가 있다. 또한 ActiveX는 현재 DCOM⁸⁾ 등의 미들웨어(middleware)를 통해 다른 하드웨어 및 OS와 연

1) <http://www.visa.com> 참조.

2) <http://www.proximus.com/yahoo> 참조.

3) <http://www.mapguide.com> 참조.

4) OLE(Object Linking & Embedding)는 Microsoft가 Mac과 Windows OS를 위해 만든 표준으로 복수의 어플리케이션 문서를 연계시키는 기능을 함. COM(Component Object Model)은 객체 컴포넌트 구축을 위한 Microsoft의 표준임. OLE가 단일 컴퓨터 내부에서의 컴포넌트 표준이라면 ActiveX는 네트워크 환경에서의 컴포넌트 표준으로 생각할 수 있음.

5) <http://www.esri.com> 참조.

6) <http://www.intergraph.com/iss/geomedia> 참조.

7) <http://www.citrix.com> 참조.

8) Distributed Component Object Model. Microsoft의 객체지향 미들웨어(middleware) 기술. Window NT를 비롯한 Microsoft의 OS를 위한 것이지만 기타의 OS를 위해 확장 개발되고 있음. 이와 경쟁하는 미들웨어 표준으로는 OGM(Object Management Group)에서 제정한 CORBA가 있음.

계할 수 있는 방안이 개발되고 있지만 근본적으로 Microsoft의 OS에서 작동되는 표준이다. 이러한 문제로 인하여 현재 상업적으로 제공되고 있는 이 방식의 웹서버 프로그램들은 특정 OS(대부분 Windows NT)만을 지원한다.

Java는 Sun에 의해 개발된 객체지향형 프로그래밍 언어로 Java 애플릿(applet)은 작동가능한 작은 Java 어플리케이션이다. Java 애플릿은 파일 크기가 작아서 인터넷을 통해 효율적으로 전송될 수 있고, 서버에 저장되며 클라이언트의 웹브라우저를 통해 접근된다. GIS 기능과 데이터는 사용자의 요구에 의해 서버로부터 클라이언트로 보내지는데, 모든 작동이 클라이언트에서 이루어지기 때문에 초기의 애플릿 및 데이터의 전송 외에는 서버와 클라이언트 사이의 통신 부하는 크지 않으며, 작동이 끝나면 자동적으로 설치 해제되는 장점을

가지고 있다.

Java는 또한 다양한 그래픽 도구를 제공하여 진보된 인터페이스와 복잡한 맵을 표현할 수 있고 질의(query) 기능을 포함할 수 있어서, GIS 데이터를 웹에서 처리하기에 적합한 특성을 지니고 있다. 그러나 이 방식은 Java의 보안 매커니즘 때문에 분석결과를 클라이언트에 저장할 수 없고 초기 접속한 서버 이외의 네트워크 컴퓨터와 연결이 제한되는 문제가 있다.(Weber 외 1996) 또한 인터넷 GIS의 기능이 많아지고 복잡해지면 Java 애플릿의 종류가 많아지고 크기도 커져서 전송에 부하가 발생할 수 있다. 현재 InternetGIS의 ActiveMaps⁹⁾ 등의 인터넷 GIS 서버가 Java 기반의 방식을 사용하고 있다.

인터넷 GIS의 현재 경향은 필요할 경우에 한하여 즉각 전송되는 작은 컴포넌트 GIS 모듈을 이용

표 1 인터넷 GIS 구현방식의 장단점

	장 점	단 점
CGI	<ul style="list-style-type: none"> - 서버가 모든 기능을 수행: 클라이언트에 걸리는 부하가 작음. - 기존의 GIS 분석기능과 도구를 변경없이 사용할 수 있음. - 클라이언트의 h/w와 OS에 무관하게 작동. 	<ul style="list-style-type: none"> - 서버에 과중한 부하. - 통신부하 큼 : 클라이언트의 모든 요구가 CGI를 통해 서버에 보내어지고 모든 결과는 다시 CGI를 통해 클라이언트에 보내짐. - 정적(static) 이미지 : 상호작용 제한.
Plug-in 또는 ActiveX Contol	<ul style="list-style-type: none"> - 사용되지 않을 때에는 메모리 공간을 차지하지 않음. - 간단한 GIS 기능 수행: 클라이언트에서 작동, 클라이언트의 자원을 최대한 활용. 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 의존적 : 각각의 h/w와 OS를 위해 별도의 plug-in 필요. - 다양한 데이터 형식을 위한 plug-in 필요. - 클라이언트에 저장공간이 필요.
Java 애플릿	<ul style="list-style-type: none"> - 클라이언트 자원 활용. - 플랫폼 중립적 - 진보된 그래픽과 인터페이스 가능. - 파일크기가 작고 효율적 전송가능. - 보안성 우수 : Java애플릿은 JVM(Java Virtual Machine)을 통해 작동하며 클라이언트의 자원을 접근하지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 분석결과를 클라이언트에 저장할 수 없음. - 초기 접속한 서버 이외의 네트워크 서버와 연결이 제한됨. - 기능이 많아지고 복잡해지면 Java 애플릿의 종류가 많아지고 크기도 커져서 전송에 부하가 발생.

9) <http://intergis.com> 참조

한 네트워크 중심의 구조(network-centric architecture)가 주된 개발 방향을 형성하고 있으며, 이에 관련된 기술들은 빠르게 발전하고 있다. 인터넷 GIS는 아직 기능의 고도화, 속도, 보안, 비용지불 등 여러 가지 해결해야 할 과제들을 가지고 있지만 GIS의 활용가능성을 크게 높일 수 있는 미래의 GIS 형태로 대두되고 있다.

장래의 인터넷 GIS 발전방향은 처리방식에 있어서 전송부하를 최소화하는 동시에 클라이언트와 서버의 컴퓨팅 자원을 최대한 활용할 수 있는 혼합방식이 구조를 이룰 것이며, 데이터 포맷에 있어서는 전송속도 면에서 유리하고 객체 선택이 가능한 벡터(vector) 형식이 주가 될 것으로 전망된다. 앞서 살펴본 plug-in, ActiveX, Java 등 인터넷 GIS의 구현방식들은 각각의 장단점을 가지고 있으므로 이들을 장점을 상호보완적으로 결합하는 혼합사용이 주된 흐름을 형성할 것이다.(Strand 1997) 이미 GeoSystems의 MapQuest¹⁰⁾ 등은 ActiveX와 Java를 혼합 사용하여 보다 다양한 기능을 제공하고 있다.

2.3 웹서버 소프트웨어의 선택

현재 상태에서 인터넷 GIS의 구현방식의 선택은 원하는 상호가동성의 수준, GIS 자원의 상태, 비용 등의 요인에 의해 결정될 수 있을 것이다. 현재 인터넷 GIS 개발에 대한 관심은 초기의 GIS 데이터 접근성 향상에서 인터넷을 통한 GIS 분석 기능의 공유 쪽으로 점차 그 초점이 옮겨지고 있으며,(Peng 1997) 진정한 인터넷 GIS의 구현을 위해서는 네트워크를 통한 이질적(heterogeneous) 컴퓨팅 환경에서의 데이터와 기능의 상호 소통, 즉 높은 수준의 상호가동성(interoperability)이 전제가 되어야 한다. 이러한 의미에서 상호가동성이란 단순한 데이터의 호환 가능성이 아니라 넓은 의미에서의 정보의 이동성(portability) 및 어플리케이션

사이의 공조처리제어(cooperative process control)를 제공해주는 시스템 또는 시스템 컴포넌트의 기능으로 정의된다.(Buehler 외 1996)

그러나 모든 인터넷 GIS에서 완벽한 수준의 상호가동성이 필요한 것은 아니며, 목표시스템의 성격에 따라 요구되는 상호가동성의 수준은 다를 수 있다. 인터넷 GIS에서 제공하는 상호가동성의 수준은 그림 3에서와 같이 다섯 단계로 생각해 볼 수 있는데 이 위계에서 상위수준으로 올라갈수록 복잡한 기술의 사용으로 기능의 극대화가 추구되어야 하지만 이러한 높은 수준의 상호가동성을 필요로 하는 사용자의 범위는 극히 제한된다. 반면 하위수준의 인터넷 GIS는 일반인에게 GIS 데이터와 간단한 기능을 인터넷을 통해 제공하는 것을 목표로 하며 그 이용의 범위가 매우 넓다.

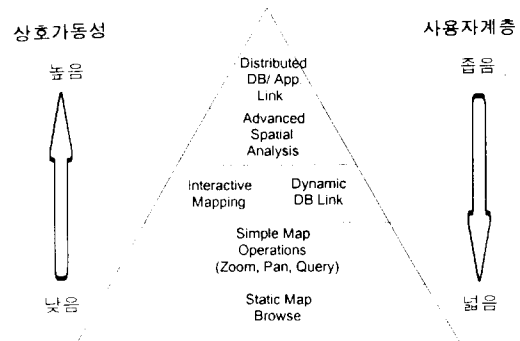


그림3 인터넷 GIS의 상호가동성 수준

본 연구에서 구축한 인터넷 GIS는 일반 시민들로 하여금 구주소와 새주소를 손쉽게 검색할 수 있게 하기 위한 것으로, 이 시스템에서 필요로 하는 상호가동성의 수준은 그림 3에서 두 번째 단계에 해당되는 지도의 디스플레이와 간단한 화면제어 및 질의의 수준이다. 데이터 포맷의 측면에서는 사용자가 원하는 객체(건물)를 선택하여 이에 해당되는 속성정보를 검색할 수 있도록 하려면 객체선택이 가능한 벡터 형식의 데이터포맷을 사용

10) <http://www.mapquest.com> 참조.

하는 웹서버 소프트웨어가 필요하다.

이러한 기능적 요구와 속도, 가격 등의 사항을 검토하여 AutoDesk의 MapGuide3.0을 강남구 새주소 안내시스템의 웹서버 소프트웨어로 선택하였다. MapGuide는 plug-in 방식의 웹서버 프로그램으로, Windows NT 상에서 구동된다. 이 프로그램은 벡터형식의 데이터포맷(.sdf)을 사용하며, 강남구의 주된 GIS인 Arc/Info의 커버리지 데이터를 직접 처리할 수 있고, ODBC¹¹⁾를 지원하는 데이터베이스를 접근할 수 있다. 이 프로그램은 한국전력공사의 송전철탑 관리시스템, 안산시의 도시정보관리시스템 등의 인터넷 GIS에 응용된 바 있어서 그 안정성과 속도가 입증된 바 있다.

3. 새주소 관리 및 안내시스템의 개요

3.1 시스템 개발의 기본방향

강남구의 행정 전산시스템은 주전산기로 TICOM을 사용하고 있으며, 지적데이터와 관련된 토지행정시스템은 UNIX 서버에 Arc/Info GIS와 Oracle DBMS를 기반으로 구축되어있다. 토지행정시스템은 26개 동사무소와 공중망을 통해 연결되어 동사무소에서 지적과 관련된 행정서비스를 제공할 수 있도록 구축되어 있다.(그림 4 참조)

이러한 강남구의 행정 전산시스템에 추가되는 새주소 관리 및 안내시스템 구축의 목적은 크게 두 가지로 나누어진다. 첫째 목적은 새주소의 효율적 관리이다. 새주소(도로명 및 건물번호)는 고정된 것이 아니라 변화하는 것이므로, 이를 보다 쉽고 체계적으로 관리하기 위한 관리자용 프로그램이 구축되어야 한다. 이 관리시스템은 기존의 강남구 토지행정시스템과 연계되어 개발되어야 할 필요가 있다.

둘째는 새주소 안내 및 검색을 위한 시스템 개

발이다. 안내 및 검색시스템은 다시 강남구 토지행정시스템을 위한 검색시스템과 일반시민을 위한 안내시스템으로 나누어 생각할 수 있다. 강남구 토지행정시스템은 구주소(지번)을 기반으로 구축되었기 때문에 신·구주소를 조회할 수 있는 기능이 추가되어야 한다. 일반 안내시스템은 일반 시민들로 하여금 새주소를 손쉽게 찾아봄으로써 새로운 제도 도입에 따른 혼란을 최소화하고 빠른 시일 내에 이에 익숙해지게 만들기 위한 것이며, 동시에 경찰, 소방서, 우체국, 병원 등 새주소를 빈번하게 사용하여야 하는 공공 및 민간 기관들에게 새주소 정보를 제공해주는 목적도 가지고 있다. 이러한 다양한 계층에 대한 간편한 정보제공은 새주소 제도의 정착을 위해서 매우 중요한 요소로, 이러한 시스템 구축에는 인터넷 GIS의 도입이 최

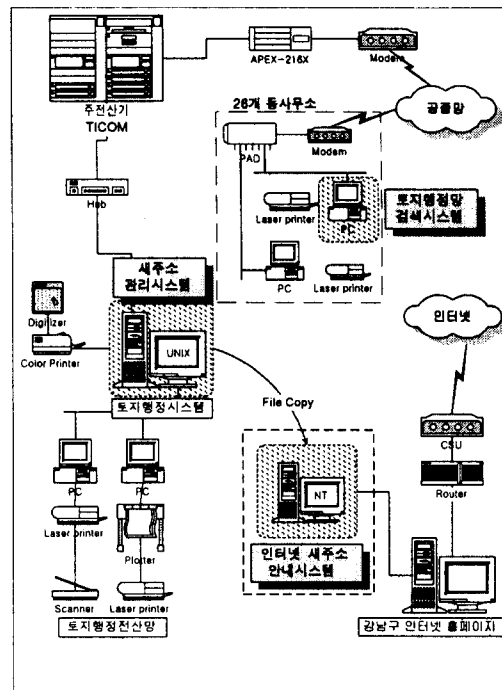


그림4 강남구 행정전산시스템과 연계된 새주소 관리 및 안내시스템의 구조

11) Open Database Connectivity. Visual Basic 및 Visual C++ 등의 어플리케이션에서 이기종의 데이터베이스 시스템을 ODBC 형식의 SQL을 통하여 접근하기 위한 표준.

표 2 관리시스템과 안내 및 검색 시스템의 비교

	요구 기능	사용 권한	비고
관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 도로개설 및 폐쇄시 도로 DB 갱신을 위한 도형정보 및 속성정보의 편집기능 • 건물번호 추가, 삭제, 변경을 위한 도형 및 속성정보 편집기능 	<ul style="list-style-type: none"> • 주무부서에만 사용권한이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 신설 및 폐쇄, 건물 신축 및 소멸 등 제한적인 경우에만 사용
안내 및 검색 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 도면의 디스플레이 및 zoom, pan 등 간단한 조작 • 도형 및 속성정보 조회, 검색, 출력 • 근린분석 등 부수적 GIS 기능 	<ul style="list-style-type: none"> • 본청, 강남구의 기타 부서, 동사무소 등 관련되는 모든 행정부서 • 경찰, 소방서, 병원 등 재해관리기관 • 우체국, 불류회사, 택배서비스회사 등 공공 기관 및 민간 회사 • 일반시민 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용범위가 광범위하며 파급효과가 매우 큼 • 수많은 공공, 민간 및 일반이용자가 동시에 접속하여 빈번하게 사용할 가능성이 높음

적이라고 판단되었다.

이러한 배경에서 강남구 새주소 관리 및 안내시스템은 그림 4와 같이 관리시스템, 토지행정망 검색시스템, 인터넷 안내시스템 등 3개의 하부시스템으로 구축되어 기존 강남구의 행정전산시스템과 통합되었다.

3.2 하부시스템의 개요

기존의 토지행정시스템에 연계된 새주소 관리시스템 그림 5는 도로 및 건물의 변화에 따른 새주소 신규 부여 또는 폐지 등의 변경을 관리하기 위한 것으로, 기존의 토지행정시스템의 UNIX 서버와 Arc/Info GIS 및 Oracle DBMS를 기반으로 개발되었다. 이 시스템이 수행하는 기능은 건물관리 기능, 도로관리 기능, 이력관리 기능으로 구분된다.(그림 6)

건물관리 기능은 건물의 신축, 증축, 멸실에 따른 변동사항을 입력, 삭제 또는 수정하는 기능으로, 건물에 대한 도형 정보와 속성 정보의 갱신을

지원한다. 도로관리 기능은 도로의 개설 또는 폐쇄에 의해 도로 DB가 변경될 경우 이를 신규 입력하거나 삭제하는 기능이며, 도로 중심선의 입력, 기초번호¹²⁾ 간격 생성 및 기초번호 부여 작업을 수행한다. 이력관리 기능은 새주소 관리시스템에서 이루어진 변경 작업에 대한 이력관리를 실행하여 변동시마다 작업일, 작업자, 작업내역에 대한 목록을 볼 수 있게 하며, 각종 통계정보와 도면의 출력을 담당한다.

두 번째 프로그램은 기존의 토지행정시스템에 새주소 검색 기능을 추가하기 위한 것으로, 현재 강남구의 26개 동사무소에서 사용하고 있는 토지행정시스템에 구지번과 새주소에 대한 검색기능을 가진 모듈이 추가되었다. 이 프로그램은 구지번과 대비하여 새주소를 검색 또는 조회할 수 있게 하는 기능을 수행하며, 이와 함께 도곽별, 사용자 지정영역별 기본지도를 출력할 수 있게 하는 출력기능을 가지고 있다.

마지막으로 인터넷 새주소 안내시스템은 일반

12) 기초번호란 도로구간당 건물이 들어선 평균길이 및 필지규모를 감안하여 평균 길이보다 작게 부여한 번호임. 기초번호 부여는 이후 건축물의 신축이나 소멸시 건물번호의 결번이나 부번발생을 최소화하기 위한 것임.

시민들과 타기관으로 하여금 강남구의 신·구주소를 쉽게 검색하고 출력할 수 있게 하는 인터넷

GIS 프로그램이다. 이 프로그램에 대해서는 4장에서 상세히 설명한다.

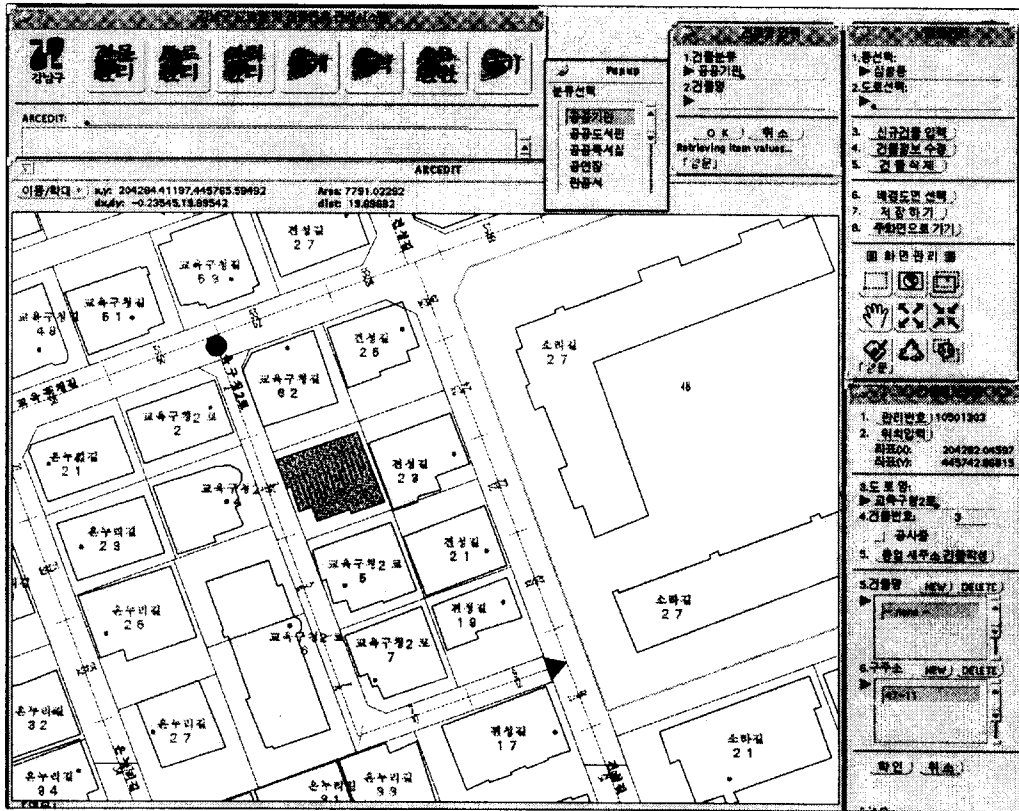


그림5 새주소 관리시스템의 사용자 인터페이스 화면

3.3 데이터베이스의 구축

새주소 관리 및 안내시스템을 위해서는 도로에 관한 데이터와 건물에 관한 도형 및 속성데이터가 필요하다. (표 3) 이 중 도로 중심선과 실폭도로 등의 도로 데이터는 1:1,000 수치지형도의 자료를 보완하여 사용하였고 도로별 기초번호는 기초번호 부여 원칙에 의해 속성정보 및 도형정보가 구축되었다. 건물에 관한 데이터는 건물의 외곽경계, 주출입구, 건물명, 건물번호 등이 있는데, 건물의 경계는 1:1,000 수치지도 자료를 현장조사를 통해 보완하여 사용하였고, 건물주출입구는 현장조사를 토

대로 도형정보를 구축하였으며, 건물번호는 건물번호 부여원칙(강남구 1998, pp.67-76)을 적용하여 속성정보를 구축하였다. 이 이외에 사용자의 편의를 돕기 위해 공공기관, 공연장, 호텔, 백화점, 학교등 19개로 범주로 분류된 900여개의 주요 건물명이 point 데이터로 입력되고 건물 도형정보에 속성값으로 연계되었으며, 초기 접속화면을 위해 서울시 전체의 주요 가로망이 입력되었다.

새주소 관리 및 안내시스템에서의 검색은 건물에 관한 것이 주가 되며, 지적도와 지형도와의 오차 때문에 지번(지적도의 구주소)과 새주소(건물번호

강영욱·이인성·김경민

건물 관리	위치 선택	관리 동명 List 관리 도로명 List		
	건물 입력	건물도형정보 입력 건물속성정보 입력	디자이너 입력 마우스 입력	
	건물 수정	건물도형정보 수정 건물속성정보 수정		
	건물 삭제	건물도형정보 삭제 건물속성정보 삭제		
	배경도면 선택	Map Coverage List		
		위치 선택	관리 동명 List 관리 도로명 List	
도로 관리	신규 도로 입력	도로 중심선 Draw	구간 나누기	
	기존도로 배치	도로도형정보삭제 도로속성정보삭제		
	기존 도로 수정	도로속성정보수정		
	배경도면 선택	Map Coverage List		
		이력 관리	실행 일자 작성자 변경 전후 주소 DB 변경 내용 동별 건물수 출력	
	통 계	간선도로별 건물수 소로별 건물수		
이력 관리	출 령	축척, 크기/양식/제목	이리 보기	

그림6 새주소 관리시스템의 기능 분류

표 3 데이터 구축방법

구분	데이터명	구축방법	비고	유형
도로 데이터	도로 중심선	1:1,000 수치지형도 활용	기존	Line
	실폭도로	1:1,000 수치지형도 활용	보완	Polygon
	기초번호	기초번호 부여 원칙에 의한 속성정보 및 도형정보 구축	신규	Line
건물 데이터	건물경계	1:1,000 수치지형도 및 현장조사에 의한 도형정보 구축	보완	Polygon
	건물주출입구	현장조사에 의한 도형정보 구축	신규	Point
	건물번호	건물번호 부여 원칙적용에 의한 속성정보 구축	신규	Point
	건물명	공공, 교육, 의료, 백화점, 시장, 호텔, 문화, 레포츠, 음식점, 음식점 등으로 분류하여 속성정보 구축 (900여 건물)	신규	Point
기타	서울시 가로망	1:50,000 서울시 주요 가로명 자료활용	신규	Line

호) 사이의 일치된 공간 검색이 어렵다.(강영옥 1997) 그러므로 도형정보와 속성정보는 그림 7에서와 같이 건물을 기준으로 상호 참조되도록 하고, 지적에 관한 데이터는 표 4와 같이 별도의 속성 데이터로 입력하여 이 속성 데이터에 의하여 지적 데이터가 검색되도록 하였다.

이에 따라 도형데이터로부터의 조회(화면에서 마우스에 의한 조회 등)는 건물 레이어를 기준으로 검색되고, 다른 레이어는 위치 확인 및 기타 정보의 표현을 위한 참조도면(reference map)으로

사용된다. 예를 들면 사용자가 화면에서 일정한 점을 입력하여 그 위치의 신규주소를 조회할 할 경우, 시스템은 입력 위치에 가장 가까운 건물을 찾아 건물번호를 보여주고, 지번은 해당건물의 일련번호(표 4의 건물데이터 Serial)와 같은 일련번호(표 4의 지적데이터 Serial)를 가진 지적의 속성 데이터를 찾아 보여주게 된다. 지번(구주소)을 기준으로 새주소를 검색할 경우에는 그 지번의 일련번호에 해당되는 건물을 찾아 건물번호를 나타내게 된다.

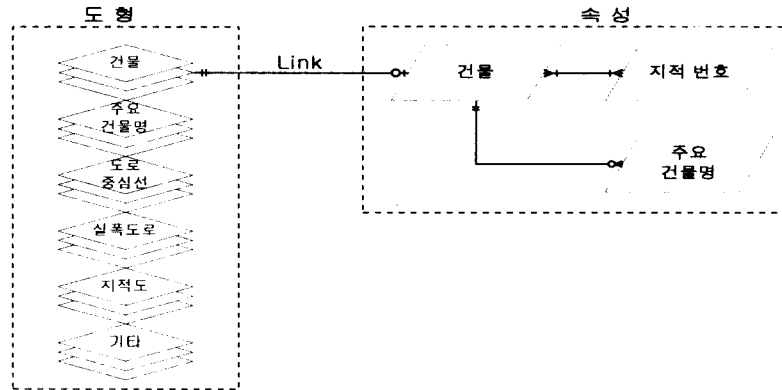


그림7 도형 및 속성데이터 연계 구조도

표 4 속성데이터 구조

구분	Field명	데이터 유형	내용	식별자 구분
건물	KeyID	N(8,0)	도형 Data와 연결	Primary Key
	Serial	N(8,0)	지적 Table과 연결	Foreign Key
	도로명	CH(20)		
	건물번호	CH(6)		
	동	N(3,0)	강남구 동코드	
지적	Serial	N(8,0)	건물 Table과 연결	Primary Key
	지번	CH(6)		
주요 건물	Serial	N(8,0)	지적 Table과 연결	Primary Key
	분류	CH(20)	주요 건물의 분류	
	건물명	CH(25)	주요 건물명	

4. 인터넷 새주소 안내시스템

4.1 인터넷 안내시스템의 데이터 흐름

일반 시민 및 타기관을 위한 인터넷 기반의 새주소 안내시스템은 별도의 Windows NT 서버에 구축되었으며, 웹서버 프로그램으로는 앞서 설명한 AutoDesk의 MapGuide 3.0이 사용되었다. 새주소 관리 및 안내시스템에 사용되는 데이터는 기본적으로는 기존 토지행정시스템의 데이터베이스에 통합되어 구축된 데이터를 이용하되, 별도의 데이터베이스로 운용된다. 개발 초기에는 새주소 관리 및 안내시스템과 토지행정시스템과의 실시간 연계

를 위하여 토지행정시스템의 Arc/Info GIS 및 Oracle DB를 직접 이용할 생각이었으나, 4.4절에서 설명할 시스템보안의 문제 때문에 별도의 데이터베이스로 구분 관리하는 것을 기본방향으로 설정하였다.

이에 따라 새주소 관리시스템에서는 토지행정시스템의 속성정보가 Arc/Info의 INFO로 변환되어 운용되었으며, 새주소 안내시스템에서는 그림 8에서 보는 바와 같이 도형정보는 MapGuide의 벡터 데이터포맷인 SDF 포맷으로, 속성정보는 Access 포맷으로 변환되어 NT 서버에 저장되고, 이 데이터가 웹서버 프로그램을 통해 인터넷에 제공된다.

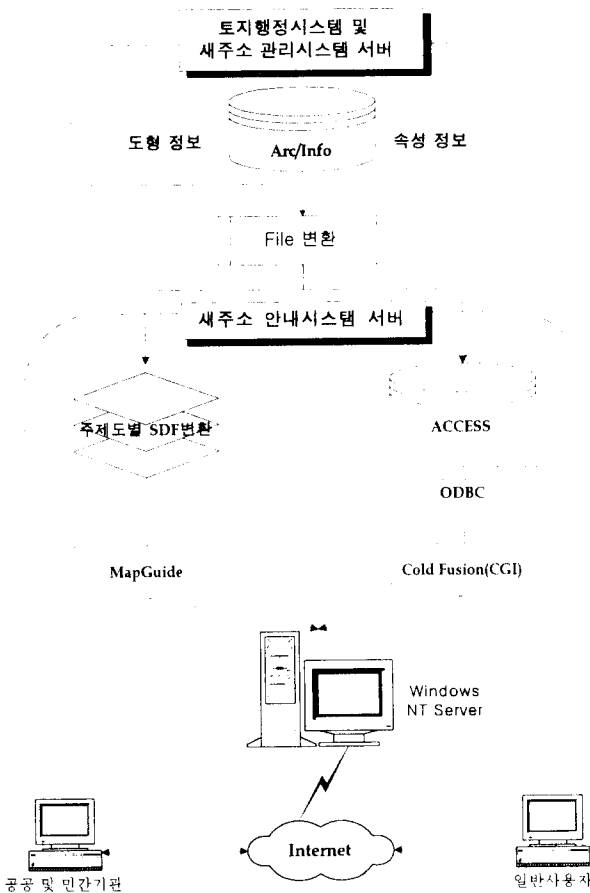


그림8 인터넷 새주소 안내시스템의 데이터 흐름

4.2 인터넷 안내시스템의 기능

인터넷 새주소 안내시스템에서 구현된 기능으로는 검색 및 조회, 출력, 화면제어, 축척별 도면요소 제어 등이 있다. 먼저 검색 및 조회를 위한 기능은 도로명, 건물번호, 주요 건물명 등 속성정보에 의한 개별 검색은 물론, 동, 도로 등 주요 목록별로 제공되는 검색도구를 이용하거나, 주요 건물로부터 일정 거리를 지정하여 그 내부를 검색하는 버퍼검색 등 다양한 방법의 검색이 가능하도록 설계되었다. 조회 기능은 검색결과와 속성정보를 개별적 또는 전체적으로 조회할 수 있도록 설계되었다.

검색의 편의성을 위해서는 사용자가 원하는 지역을 손쉽게 찾아가도록 하는 화면제어기능이 필수적으로 요구된다. 새주소 안내시스템의 화면제어는 MapGuide가 제공하는 화면제어 기능을 이용하여 웹브라우저 상에서 다양한 형태의 확대, 축소(zoom in, out, window)와 이동(pan)이 가능하도록 설계되었다. 또한 사용자는 화면에서 출력을 원하는 지역을 네모(box)로 지정하여 프린터 등의 출력기에 출력할 수도 있다.

인터페이스 화면의 가시성 및 인터넷의 전송 속도를 높이기 위하여 화면을 비롯한 출력기에 나타

나는 도면요소들은 축척에 따라 적절하게 제어될 필요가 있다. 즉 소축척에서는 개별 건물 및 건물 번호와 같은 복잡한 요소는 나타나지 않고 도로명 등 사용자가 원하는 지역을 선택하는데 도움이 되는 기본 정보만 표시되고, 사용자가 일정 지역을 확대하여 보면 상세한 정보가 모두 나타나는 등의 처리가 필요하다. MapGuide는 이러한 도면요소

제어의 기능도 제공하고 있는데, 본 시스템에서 구현된 축척별 화면제어는 표 5 에서와 같이 간선 도로, 동 경계, 구 경계 등은 모든 축척에서 표시되며, 축척 1:20,000 이상에서는 주요 건물 및 건물명과 실폭도로가, 1:6,000 이상에서는 모든 건물이, 1:4,500 이상의 대축척에서는 가장 상세한 정보인 지적선이 표시되도록 설계되었다.

표 5 축척별 화면 제어

Layer 명	설 명	축 척	비 고
BLDG	건물	0 - 1/6,000	
MajorBD	주요 건물(건물명)	0 - 1/6,000	주요 건물명
		0 - 1/20,000	주요 건물 및 건물명
RoadPoly	도로(Polygon)	0 - 1/20,000	
Road	도로명	0 - 1/6,000	도로 Line에 Label로 표시
Jijuk	지적도	0 - 1/4,500	
Jubo	주·보조 간선도로	All Scale	
Dong	법정 동 경계	All Scale	
SeoulBD	서울시 주요 건물	All Scale	
SeoulStreet	서울시 전체 도로망	All Scale	
River	한강	All Scale	
Seoul	서울시 구경계	All Scale	

4.3 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스 화면은 그림 9 및 그림 10에서 보듯이 map display 및 layer control window, menu 및 window control panel, 데이터 입출력 panel, status bar 등으로 구성된다. 화면 오른쪽에 배치된 menu panel은 구지번이나 새주소를 아는 경우의 검색에 사용하는 '바로찾기' 기능과 동이나 도로명만 알고 있을 때 사용하는 '따라가기'의 검색 방법을 제공하고 있다.

그림 9는 강남구의 인터넷 홈페이지

(gu.kangnam.seoul.kr)에서 '종합정보센터' → '새주소 안내'를 찾아갔을 때 나타나는 초기화면에서 '바로찾기' 방법을 이용하여 구지번인 '강남구 논현동 128-6번지'를 입력하고, 이에 해당하는 새주소를 찾는 화면을 보여주고 있다. 이에 따른 검색 결과는 그림 10과 같이 나타나는데, 검색된 건물은 화면에서 하이라이트되어 나타나며, 아래쪽에 해당 건물의 구조소와 새주소가 표시된다.

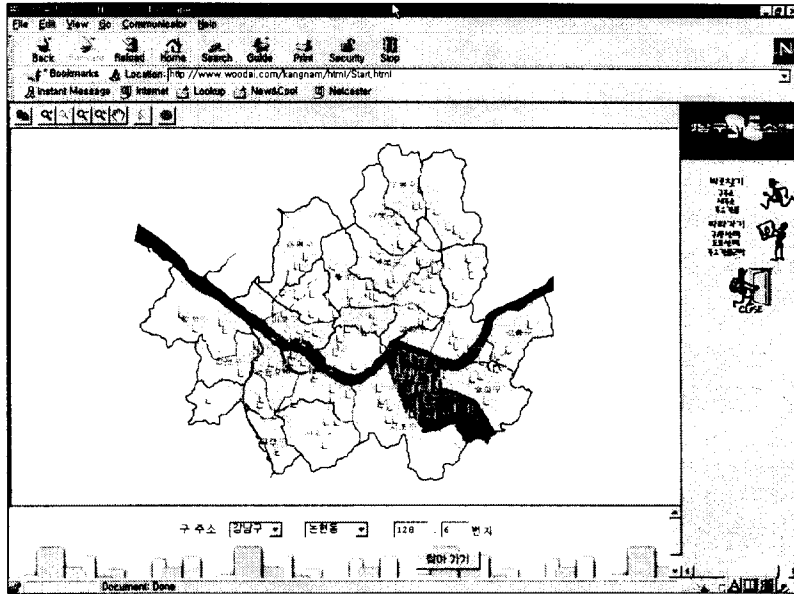


그림9 구주소에 의한 바로찾기 초기화면

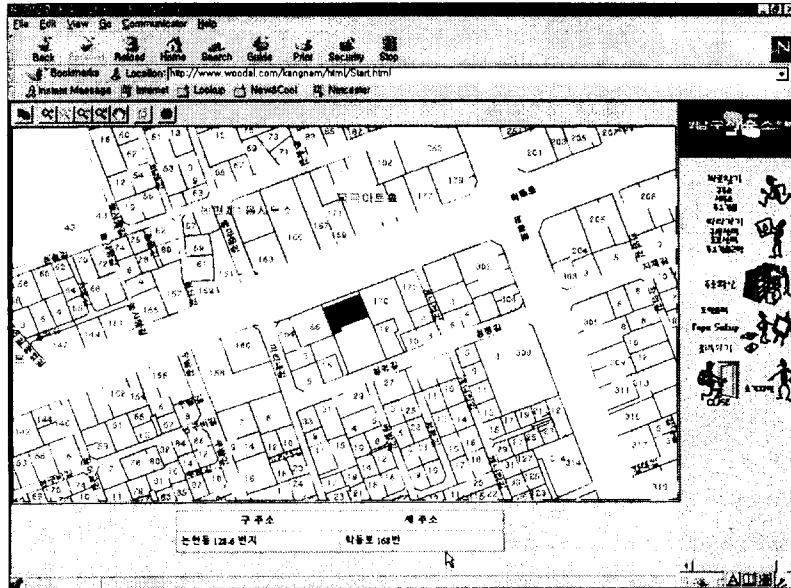


그림10 구주소에 의한 찾기 결과 화면

4.4 행정전산망 보안 유지

새주소에 관한 모든 도형 및 속성 데이터는 새주소 관리시스템에 포함되어 구축되며, 토지행정망

검색시스템 및 인터넷 새주소 안내시스템에서는 이 데이터를 공동으로 사용하게 된다. 그런데 다른 시스템과 달리 인터넷 안내시스템은 누구나 접

인터넷 GIS를 이용한 새주소 관리 및 안내시스템 개발

속하여 사용할 수 있는 프로그램으로, 적절한 보안 장치가 없으면 행정전산망의 주된 데이터가 유출되거나 망가질 가능성이 있다. 이런 의미에서 인터넷 GIS에서는 독자 시스템 개발의 경우보다 보안에 대한 각별한 주의가 요구된다.

특히 강남구의 토지행정 종합전산망은 토지 및 이와 관련된 각종 정보들이 저장되고 관리되기 때문에 권한이 없는 사용자가 인터넷을 통해 토지행정 종합전산망에 직접 접근할 수 없도록 통제하는 것은 매우 중요하다. 시스템 보안을 위해서는 웹 서버와 토지행정 전산망과의 통신이 물리적으로 분리되거나 방화벽이 설치된 상태에서 연결되어야

할 필요가 있다. 본 연구에서는 표 6에서와 같이 시스템 보안을 위하여 방화벽을 설치하는 방안과 서버 시스템을 물리적으로 분리하고 주기적으로 데이터를 복사하는 방안을 고려하였다.

두 대안은 각각의 장·단점이 있으나 현재까지는 방화벽 시스템의 안정성이 완벽하지 않으며, 방화벽 설치를 위한 비용이 미리 확보되지 않아서 두 번째 대안인 물리적 분리와 주기적 데이터 복사의 방법을 선택하였다. 이에 따라 인터넷 새주소 안내시스템의 데이터는 토지행정 전산망의 주 데이터베이스와 격리되어, 도형 데이터는 SDF 포맷으로, 속성정보는 Access 포맷으로 변환되어 별도로

표 6 행정전산망 보안유지방안

대안	방화벽 설치 (그림 11)	물리적 구분 및 주기적 데이터 복사 (그림 12)
장점	· 토지행정 전산망 정보의 실시간 처리후 검색 시스템에서 즉각적인 결과 표출 가능	· 토지행정 전산망과 인터넷이 물리적으로 연결되지 않으므로 보안의 문제가 제거 됨
단점	· 방화벽 전용 시스템 및 S/W 추가 비용 부담 · 방화벽 시스템의 안전성에 대한 보장 미흡	· 주기적 데이터 복사에 의하여 인터넷 서버의 데이터를 갱신하므로 실시간 데이터가 제공되지 않음.

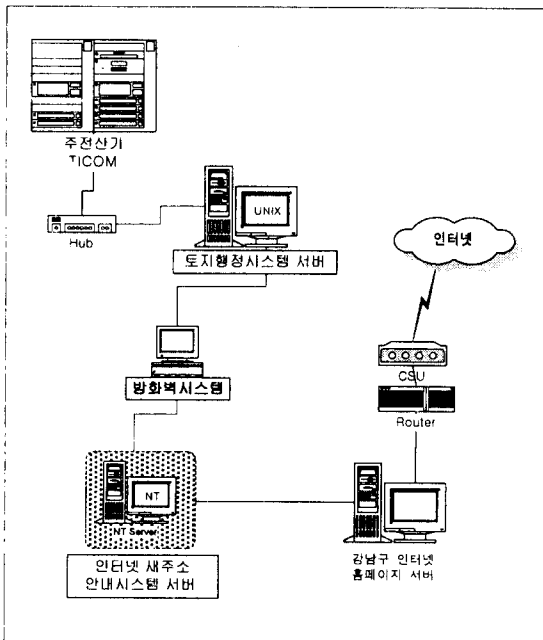


그림11 방화벽 시스템을 이용한 보안

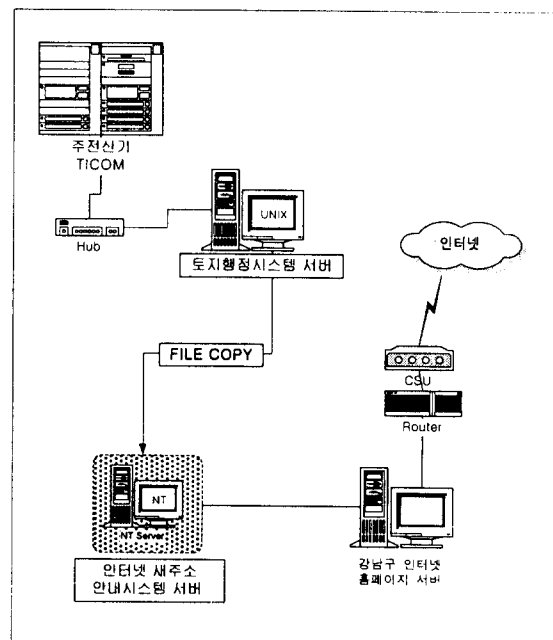


그림12 물리적 구분에 의한 보안

관리된다. 토지행정시스템이나 새주소 관리시스템의 데이터가 변경되어 저장되면 이러한 데이터 변환작업은 자동적으로 이루어지도록 설계되었다. 이러한 방법은 때에 따라 데이터 제공에 있어서 약간의 시차를 발생시키지만, 지적 및 새주소와 관련된 데이터가 자주 변동되는 것은 아니기 때문에 데이터의 최신성 유지의 면에 있어서도 실제 운용상에서는 큰 문제가 없을 것으로 판단되었다.

5. 결 론

공간정보 및 속성정보를 동시에 다루어야 하며 특히 공간정보를 시각적으로 처리해야 하는 GIS 분야에서 인터넷과 웹은 GIS의 분석기능과 데이터를 네트워크를 통해 공유할 수 있도록 하는 이상적인 환경을 제공하고 있다. 이 논문은 인터넷 GIS를 응용하여 구축된 강남구의 새주소 관리 및 안내시스템을 소개하였다. 이 시스템은 3개의 하부시스템으로 구성되어 있는데, 그 중 새주소 변경관리를 위한 관리시스템과 토지행정망 검색시스템은 강남구에 이미 구축되어 있는 토지행정시스템의 Arc/Info GIS와 Oracle DBMS를 기반으로 개발되었으며, 이들 시스템과 별도로 일반 시민 및 타기관에게 인터넷을 통해 새주소를 안내하기 위한 시스템이 웹서버 소프트웨어인 MapGuide를 이용하여 구축되었다. 이 시스템은 신주소에 대한 검색 및 조회, 도면 출력, 화면제어, 축척별 도면요소 제어 등의 기능을 인터넷을 통해 일반 사용자에게 제공하는 기능을 담당한다.

본 연구를 통해 구축된 강남구의 새주소 안내시스템은 웹브라우저를 통해 GIS 데이터를 출력하고 검색하며 조회하는 기본적인 기능을 가진 인터넷 GIS를 구현한 것이지만, 이러한 수준에서도 인터넷 GIS의 응용은 별도의 네트워크 증설 없이 최신의 정보를 일반시민과 타기관에게 신속, 간편하게 전달할 수 있는 이점을 제공하여 주었다. 현재에는

시스템 보안을 위해 토지행정시스템과 새주소 관리 및 안내시스템이 물리적으로 분리되어있으나, 앞으로 방화벽 시스템이 완벽하게 갖추어지면 이 시스템들을 연계하여 별도의 변환작업 없이 실시간으로 갱신되는 최신의 정보를 사용자에게 제공할 수 있을 것이다.

인터넷 GIS를 이용한 새주소 안내시스템은 현재에는 구주소와 새주소를 비교 검색하는 기능을 주로 담당하고 있지만, 장래에는 이 시스템을 기반으로 주요 건물에 대한 상세정보, 각종 관광 및 교통정보 등 일상생활에 유익한 다양한 정보를 제공하는 종합정보시스템이 확대 개발되어 부가 가치를 높일 수 있을 것이다. 이러한 인터넷 GIS의 기능확대는 현재 진용망으로 연결된 관련기관에서만 제공가능한 각종 민원 서비스를 인터넷을 통하여 일반 시민에게 직접 제공할 수 있는 길을 열어주며, 나아가서는 각 기관별로 분산저장된 데이터베이스와 어플리케이션을 인터넷을 통하여 통합하고 공유하는, 진정한 의미에서의 동적 클라이언트/서버 네트워크 컴퓨팅 환경을 구현해 줄 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

앞으로 인터넷 GIS의 보다 효과적인 이용을 위해서는 보다 폭넓은 기능의 포괄이 필요하며, 전송 속도의 개선, 보안 및 이용에 따른 비용 부과 방법 등 기술적, 제도적 측면에 대하여 폭넓은 연구가 이루어져야 할 것이다. 이러한 문제들이 해결된다면 인터넷 GIS는 지방정부, 공공 및 민간 단체 사이의 GIS 데이터 및 분석 기능의 공유와 통합 이용환경 구축에 기여하여, GIS 구축의 효율성을 크게 증진시키고 시스템 구축에 따른 파급효과를 극대화할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 강남구, 1998, 「강남구 새주소 부여체계 연구」, 서울시 강남구청

2. 강영옥, 1997, 「서울시 지적 및 도시계획 데이터의 GIS활용방안」, 서울시정개발연구원
3. 강영옥, 이동연 1996, “위치정보제고를 위한 주소표시제도 개선방안”, 「대한 국토·도시계획학회지」, 제3권, 제6호, 227-248
4. 서울시정개발연구원, 1995, 「서울시 지번 및 주소표시제도 개선방안」
5. Buehler, Kurt and Lance Mckee, 1996, "The OpenGIS Guide: Introduction to Interoperable Geoprocessing" OGIS TC Document 96-001.
<http://www.opengis.org/guide/guide1.htm>
6. Chappell, David, 1996, *Understanding ActiveX and OLE*, MicroSoft Press.
7. Hall, Carl L., 1994, *Technical Foundations of Client/Server Systems*, John Wiley & Sons.
8. Limp, W. Fredrick, 1997 "Weave Maps Across the Web," *GIS World*, Sep. 1997, 46-55.
9. Peng, Zhong-Ren, 1997, "An Assessment of the Development of Internet GIS", *Proceedings of the 1995 ESRI Conference*.
<http://www.esri.com/base/common/userconf/proc97/TO550/PAP526/P526.htm>
10. Raper, J. W., D. W. Rhind, and J. W. Shepherd, 1992, *Postcodes-The New Geography*, Longman Press.
11. Strand, Eric J, 1997, "GIS Takes Two Roads to the Internet : ActiveX and Java", *GIS World*, Jan. 1997, 32-34.
12. Weber, Joseph, et al, 1996, *Spatial Edition Using Java*, 2nd ed., Que Corporation.