

지하철 역세권 관리를 위한 Web GIS 구축

Web GIS Construction for Management of the Subway Station Areas

강준목* · 강영미** · 선재현***

Kang, Joon Mook · Kang, Young Mi · Sun, Jea Hyeon

1. 서론

지하철역 주변지역은 상대적으로 접근성이 좋아지기 때문에 통행인구가 집중되고 그에 따라 다양한 경제, 문화, 상업활동이 입지하게 된다. 따라서 지하철역을 중심으로 역세권을 도시생활의 중심이 될 수 있는 공간으로 잘 관리되도록 해야 한다.

따라서 본 연구는 GIS를 이용하여 지하철 건설에 따른 상업용 건축물과 주거용 건축물에 대한 지가변동을 분석하고 지하철역과 노선주변의 지상 및 지하의 공공 및 민간시설물에 대한 공간정보와 속성정보를 구축하여 지하철역 주변현황을 분석하고 웹과 연동하여 효율적인 도시공간을 관리하고자 한다. 또한 대전시 도시공간에 대한 장기간 계획에 비추어 도시철도 계획노선을 분석함으로써 노선선정에 대한 타당성을 제시하고자 한다.

2. 인터넷 GIS와 VRML

인터넷 GIS는 인터넷을 통하여 데이터를 교환하고, 데이터를 원격에서 접속하여 전송하며 분석, 처리할 수 있는 시스템을 말한다. 현재 Web GIS개발에 대한 관심은 초기의 GIS자료 접근성 향상에서 인터넷을 통한 GIS분석 기능의 공유 쪽으로 점차 그 초점이 옮겨지고 있으며(Peng의 1997). 진정한 Web GIS의 구현을 위해서는 네트워크를 통한 이질적(heterogeneous) 컴퓨팅 환경에서의 자료와 기능의 상호 소통, 즉, 높은 수준의 상호운용성(interoperability)이 전제가 되어야 한다. 이러한 의미에서 상호운용성이란 단순한 자료의 호환 가능성이 아니라 넓은 의미에서의 정보의 이동성(portability) 및 어플리케이션 사이의 공조처리제어(cooperative process control)를 제공해 주는 시스템 또는 시스템 컴포넌트의 기능으로 정의된다(Buehler의 1996).

VRML은 Virtual Reality Modeling Language의 약자로 네트워크 상에서 3차원 공간 정보를 주고받기 위한 언어 규약으로 탄생하였다. 1995년 Silicon Graphics사의 Open Inventor 아스키(ASCII) 파일 규약을 기본으로 하여 그 첫 번째 규약인 VRML 1.0이 제정되었으며 현재 계속되는 버전 업을 통하여 VRML 97 규약까지 발표되어 있다. 초기의 VRML 1.0은 주어진 3차원 공간의 형상정보와 표면속성 정보 등만을 기술할 수 있었기 때문에 정적인 가상공간을 탐색하거나 공간상의 특정 물체를 클릭(click)하는 순간에 다른 사이트로

* 정희원 · 충남대학교 토목공학과 교수 · 공학박사
** 정희원 · 충남대학교 토목공학과 박사과정 · 공학석사
***정희원 · 충남대학교 토목공학과 박사과정 · 공학석사

연결되는 정도의 단순한 기능만을 제공하였다. 최근에는 VRML 97 규약이 발표되어 국제 표준 기구인 ISO의 인증을 받았다. 최신 규약에는 기존 기능에 덧붙여 Java나 Javascript와의 연계기능, 각종 EAI(External Authoring Interface) 기능을 이용한 다른 외부 응용 프로그램과의 연계 기능, 새로운 노드의 추가 기능, 네트워크로 연결된 다른 서버에 저장되어 있는 VRML 파일과 연계하는 기능, MPEG-4의 BIFS(Binary Format for Scenes) 노드와의 호환 기능 등이 추가되어 다중 참여자에 의한 대규모 가상공간을 표현 할 수 있게 되었다(김정환, 2000). External Authoring Interface은 개발자로 하여금 Cosmo Player VRML 2.0 브라우저의 기능을 확장할 수 있게 함으로써 3차원과 동적 콘텐츠(Content)를 지니는 응용프로그램의 개발을 가능하게 하였다. 즉 EAI는 3차원 세계와 상호작용하고 이를 능동적으로 변화시킬 수 있는 어플리케이션을 개발하기 위한 방법을 제공한 것이다

3. 대전시 도시철도 입지분석

도시철도 건설은 도시성장과 토지이용에 많은 영향을 미치게 되며, 막대한 재원이 소요될 뿐 아니라 건설된 후 이를 변경하거나 폐지할 수 없기 때문에 매우 신중하게 하는 작업이다.

대전시는 '위대한 대전비전 2020' 목표를 내세우면서 균형 있고 개성 있는 다핵도시형으로 공간구조를 개편하여 개발과 보존이 조화되는 인간 중심의 비전 있는 도시를 만들기 위해 준비중에 있다. 기존도심은 재개발로 주택 및 신산업 복합단지를 조성하고 신도심인 둔산지구는 행정·업무중심, 특허타운·비즈니스타운으로, 부도심인 유성, 신탄진, 진잠지구는 각각 관광·휴양·회의·영상·음반, 생물의약산업단지, 테크노파크, 지식·정보복합단지, 물류유통, 생태주거단지, 미래형 청정산업단지로 조성하여 도시기능을 효율적으로 수행하고자 노력하고 있다.

이를 목표로 현재 대전시 대중교통 운행현황을 이용하여 가로별 버스운행 밀도를 분석하고, 예측된 기종점 통행량을 이용하여 「간간 누적통행 희망도」를 작성, 통행량이 많은 교통축을 파악하였다. 그 결과 유성↔둔산↔기존도심, 진잠↔유천↔기존도심 및 고속터미널이 입지한 용전과 기존 도심간의 통행밀도가 높은 것으로 분석하였다. 결국 도시철도 노선계획시 누적통행 밀도가 높은 교통축과 대중교통 중심축에 우선적인 노선계획을 반영하였다.

이처럼 지역간 균형발전을 도모하고 도시교통체계 전체의 수송효율성을 높이기 위해 대전시는 총 연장 102.35km의 도시철도 건설을 계획하고 있다. 노선망은 운송체계의 효율성과 중장기 도시개발계획을 반영하여 4개의 직선형 노선과 1개의 대순환선으로 구성, 수송수요를 균등히 배분하고 노선간 또는 일반철도 및 고속철도 등과 환승이 원활하게 이루어지도록 하였다.

현재 건설중인 1호선은 통행수요가 가장 많은 기존도심, 둔산신시가지, 유성축과 연결하고 향후 옥천과 공주, 연기까지 연장이 가능하도록 하였다.

그림1, 2는 각각 대전시가 제시한 누적통행 희망선도와 그 과정 의해 결정된 도시철도 계획 노선망도 이다

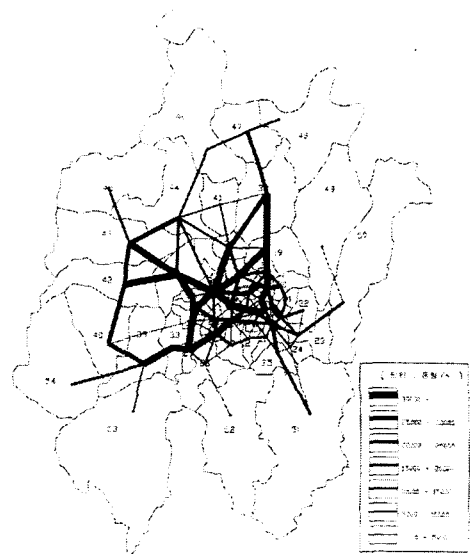


그림 1 누적통행 희망선도(2021년)

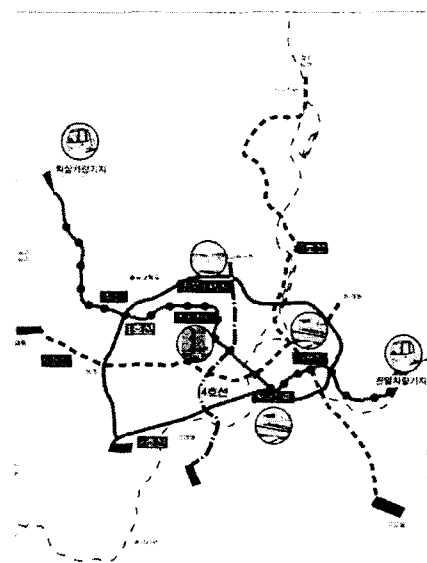


그림 2 대전도시철도 노선망

4. 지하철역세권 공간정보 시스템 구축

4.1 역세권 분석 대상지역

일반적으로 역세권이란 역의 지배력이 미치는 지리적인 범위라고 말할 수 있으며, 본 연구에서는 지하철 1호선과 4호선이 통과할 예정인 용문 4거리의 109정거장을 중심으로 반경 500m 이내의 지역을 대상지역으로 선정하였다. 이 역은 환승역으로 부근 일대는 초, 중, 고교 다수의 교육시설로 인해 교통인구가 많으며 역 주위에는 대형백화점과 음식점 등 소규모경제가 활발히 이루어지고 있는 상업시설이 발달되어 있다.

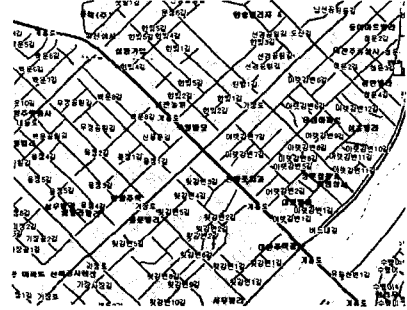


그림 3 대상지역

4.2 역세권 지가의 공간적 분포

지하철은 주변지역 지가에 영향을 미친다. 지가는 사회·경제·행정적 요인 등이 토지자체의 이용상황, 도로조건 등 개별적 요인과 상호결합하여 형성된다. 지가에 가장 큰 영향을 미치는 요인 중 하나는 접근성이며, 지하철의 건설은 접근성을 향상시켜 지가 상승의 원인이 된다. 따라서 지하철 건설이 주변지역 지가에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하는 것은 의미가 있을 것이다.

본 연구에서는 지하철 건설을 시작하기 이전과 그 이후의 공간적인 지가변화를 살펴보았다. 대전시는 1996년 2월에 지하철 건설 기본계획을 발표, 1996년 10월에 착공을 하였는데 그 시기에 따라 지가에 어떤 영향을 미쳤는지 알아보았다. 지가 자료는 표준지 공시지가(한국감정평가협회, 1996.1~2002.1)를 사용하였다.

대상지역의 지가변화를 분석하기 위해 연도별 평균지가를 분석하였다.

분석결과 지하철 건설이 시작된 1996년 중반부터 그 지가가 최고치에 달하고 있으며 IMF의 영향으로 다시 하락하면서 안정세를 나타냈다. 또한, 지가분포는 역으로부터 중심거리보다는 토지이용 및 필지규모에 영향을 받는 것으로 나타났다.

4.3 역세권 공간정보 구축

지하철역은 지상 및 지하의 공공시설물과 민간시설물 등 많은 정보들이 밀집하고 있는 곳으로 역세권 개발과 관련하여 공간정보들을 관리해야한다. 특히, 지하공간은 지상공간에 비해 불규칙적이고 데이터베이스 이용 차원에서도 대부분 문자로 기록된 대장에 의존하고 있는 것이 현실이다. 본 연구에서 구축하는 기본도는 크게 건물정보, 도로정보, 지하시설물정보로 구분하였으며, VRML과 속성정보의 연동을 통해 3차원 지도에서 공간객체의 속성정보를 제공받을 수 있도록 하였다.

년도별 지가

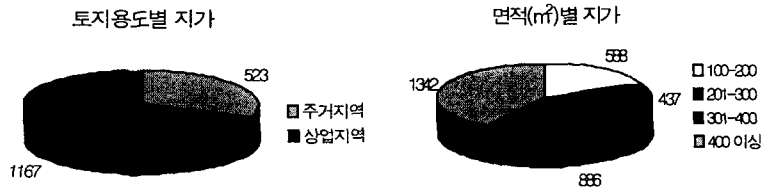
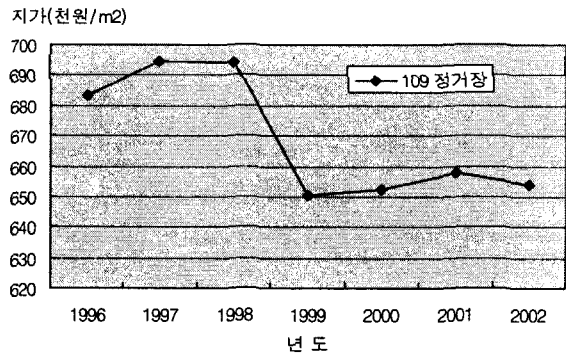


그림 4 역세권 지가분포

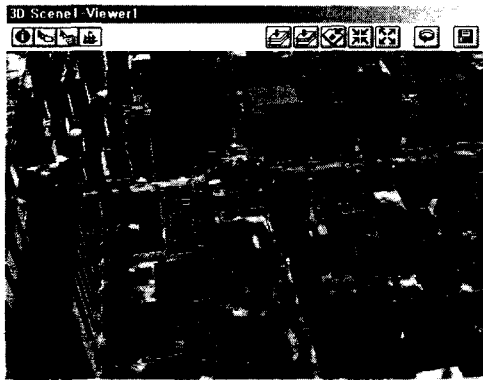


그림 5 3차원 기본도

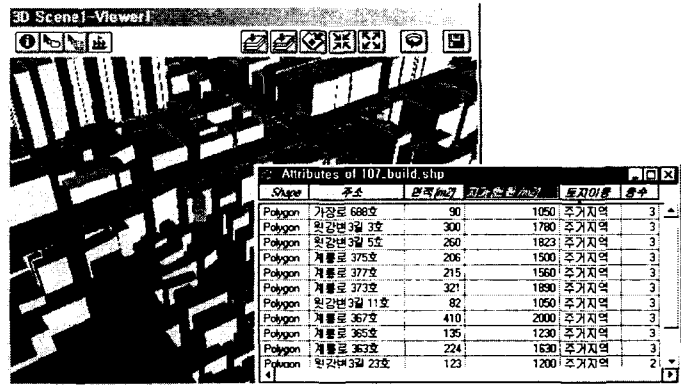


그림 6 건물과 관련된 DB

그림 5는 대축척 수치지도에서 추출한 건물 레이어에 3차원 좌표를 부여한 건물정보와 고해상도 위성영상을 이용하여 만든 정사영상지도를 ArcView 3D Scene에 나타낸 기본도이다.

그림 6은 건물정보와 연결된 데이터베이스로 도로방식에 의한 주소체계, 면적, 지가, 토지이용 등 역세권에 영향을 줄 수 있는 인자들로 구축하였다. 그림 7은 웹상에 3차원 정보를 VRML과 연동하여 구축한 기본도로 인터넷상에서 동적으로 3차원 VRML 형상을 생성, 갱신, 조작하고 3차원 공간분석 및 속성 검색의 기능을 수행할 수 있도록 서버를 구축하였다.

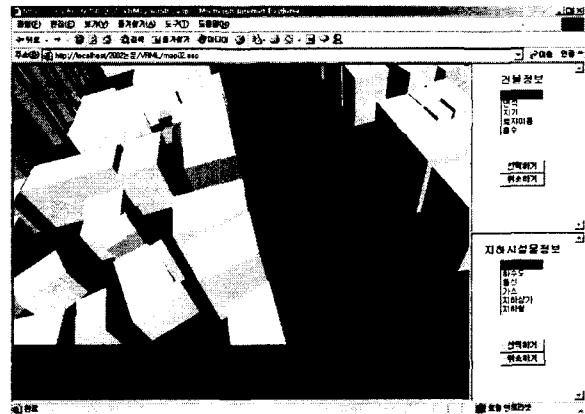


그림 7 Web 3D 기본도

5. 결론

본 논문은 현재 건설중에 있는 대전시 지하철 1호선 역주변의 지상 및 지하공간을 중심으로 구축된 GIS 데이터베이스를 이용하여 인터넷상에서 정보를 제공하고 관리하도록 웹 서버(Web Server)를 구축한 것으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대전시 도시공간 장기간 기본계획에 비추어 지하철 노선에 대해 평가하였다.
2. 역세권 지가의 공간분포는 지하철 착공시기에 최고치를 달했으며, 역 중심거리보다는 토지용도 및 필지 규모에 영향을 받았다.
3. VRML과 데이터베이스를 연동하므로써 인터넷상에서 다양한 3차원 공간객체 속성정보를 조회하고 공간분석이 가능하도록 서버를 구축하였다.

참고문헌

1. 유환희, 조정운, 이학균, "Web 3D를 이용한 3차원 가상도시공간정보 구축", 한국측량학회지, 제20권 제2호, 2002, pp. 15~22.
2. 김정환, "VRML 표준화 및 시장 동향", ETRI TM200000638, 2000. 4
3. 박태준, 김해동, 최병태, "Web 3D 기술의 현황과 미래". 한국정보과학회지, 제9권 제5호, 2001, pp. 4~12.
4. 이 윤, "인터넷에서 Java와 VRML을 이용한 지하시설물의 3차원 시각화 시스템 개발", 한양대학교, 석사학위논문, 1998.
5. 조순행, "지하철역을 중심으로 한 지하공간 계획지침에 관한 연구 - 서울 지하철 2호선, 8호선 잠실역을 중심으로", 연세대학교 산업대학원 석사학위논문, 1994.