

GIS를 이용한 교통정보관리 시스템 개발

Development of Traffic Information Management System using GIS

박 민 수* · 今田典田** · 남 궁 문***

Park, Min Soo · Hirofumi, Imach · Namgung, Moon

*원광대학교 토목환경공학과 석사과정

**日本 Kure university, Professor

***원광대학교 토목환경공학과 부교수

要 旨

본 연구에서는 최종목표인 교통 정보 관리시스템을 개발하기 위하여 1) GIS, 2) 교통시설정보, 3) 교통사고정보를 하나로 통합 운영하는 시스템을 구현하였다.

이를 위해 현재 이용되고 있는 교통시설정보 및 교통사고정보의 관리 현황을 분석하고 교통 정보 관리시스템 설계를 위한 정보를 획득하였다. 수집된 설계 정보를 바탕으로 교통 정보 관리시스템 Logic을 설계하고 설계된 Logic을 기반으로 교통시설관리 시스템과 교통사고관리 시스템을 각각 구현하였으며, 구현된 시스템을 통합하여 교통 정보 관리시스템을 구축하였다. 마지막 단계로 개발한 시스템의 평가를 위해 통합 시험을 실시하고 문제점을 파악함으로써 효율성 높은 교통 정보 관리시스템을 개발하였다. 고도의 정보화 사회에서 지형공간과 관련된 시설물 정보를 비롯한 다량의 정보를 신속히 처리하고 계획 변경 및 시설물의 위치, 보수 및 관리에 있어서 본 연구의 기법을 활용하면 계획수립 및 의사결정에 효율성을 높일 수 있다고 사료된다.

1. 서 론

산업사회에서 정보화 사회로 변천해 가면서 지형정보는 도형, 영상, 속성의 특성 정보와 위치정보의 연계 속에 그 효율성이 날로 증대되고 있다. 정보화 사회가 진전되면서 지형공간정보는 대상에 따라 문자로 표현하는 것보다 도형으로 표현하는 것이 합축성이 있고, 정보의 양과 질이 풍부하며 특히, 전산 기술의 발달로 공간자료에 대한 처리가 가능해짐에 따라 공간정보체계의 활용이 증대되고 있다(Wing, M, 1999). 여러 가지 방식으로 획득된 지

형 및 공간적 형태의 자료를 입력하고 저장, 검색, 조작, 및 분석을 통하여 각종 목적에 기여하고 있다.

급속한 사회 발전에 따라 기반 시설물을 설치하기 위하여 각종 작업이 반복되고, 시설물에 대한 정보를 관리하기 위하여 자료 구축에 소요되는 시간, 경비, 인력상의 낭비를 초래하고 있다. 따라서 기반 시설물과 관련하여 각종 민원 뿐만 아니라 재해에 신속하게 대처하고 중복되는 정보의 취득 및 공사로 인한 자료 취득체계의 혼란을 방지하기 위하여 지형공간정보체계를 이용한 도시기반의 효율적인

관리를 하게 되었다(Faber, B. G, 1998).

각종 산업의 발달과 더불어 교통 산업 또한 급속한 성장을 이루고 있다. 그러나 이러한 교통 산업의 외형적인 성장에도 불구하고 교통 운영 관련 산업들은 이를 뒷받침하지 못하고 있는 실정이다. 특히, 교통시설물 관련 정보의 관리는 여전히 문서 형태로 되고 있고, 또한 각 부서마다의 관리 형태가 달라 교통시설관리에 많은 인력과 자원, 시간이 소모되고 있다(차성렬, 1994). 이러한 교통 시설물을 효율적으로 관리하기 위해서는 교통시설 관련 데이터베이스의 전산화가 시급하고, 이러한 관련 자료의 DB화를 바탕으로 정보 기술의 발달 결과를 교통분야에 접목하여 교통시설물을 효율적으로 관리할 수 있는 시스템이 요구되고 있다.

또한, 교통산업의 발달로 인해 급격한 차량의 증가와 더불어 교통사고 관련 문제가 사회문제로 대두되고 있다. 교통사고로 인한 인적, 물적 피해가 증가하고 있는 상황에서, 교통사고를 줄이기 위한 수단으로는 사고의 요인들을 분석하는 분석수법들이 수없이 적용되었지만 기존의 분석 결과들은 사고의 원인을 점적인 개념에서 탈피하지 못한 채 결론을 내려야 했기 때문에 합리적인 대안제시가 불가능하였다. 그리고 교통사고 자료 관리 체계가 미비하고 전산화되지 못하고 있고, 자료간의 연계 체계가 마련되지 않아 상호 보완성이 미흡하고 급격한 상황변화에 따른 정확한 판단자료가 신속하게 제공되지 못하는 실정이다. 기존에는 “지리정보 시스템의 교통부문 도입방안(김시곤, 1994)” 등의 공간정보의 적용에 관한 연구와 “교통정보체계확립 및 활용증대기술개발(배상훈, 1998)”, “공로부문 교통통계 DB의 구축을 위한 조사체계의 개선방안(강승필, 1994)”, “교통기술DB 구축을 위한 정보

분류 체계 표준화에 관한 연구(강동훈 등, 2000)” 등의 교통관련 데이터베이스 구축 및 정보 축적에 관한 연구가 이루어 졌으나, 축적된 정보와 구축된 데이터베이스의 실제 활용에 관한 연구는 미진하였다.

이에 본 연구에서는, 교통시설관련 혹은 교통사고 관련 자료들을 전산화함으로써 효율적으로 활용할 수 있는 방안을 제시하고, 구축된 전산자료를 바탕으로 NGIS 수치지도를 활용하여 교통시설물들의 이력자료의 분석 및 갱신, 여러 부서에 산재해 있는 교통 및 시설관련 업무를 하나로 통합하고 교통 사고와 관련된 자료를 점적 개념을 탈피한 면적 차원에서 자료를 관리하고 분석하여 시각적·공간적으로 활용할 수 있는 전산 시스템을 개발하는데 목적이 있다.

2. 연구과정

교통에 관련된 자료는 무수히 많이 존재한다. 이러한 모든 자료들이 DB화 되어야 교통 운영 및 관리에 첨단화, 효율화를 기할 수 있겠지만 본 연구에서는 교통 시설물 및 교통사고 자료만을 DB화 하여 이를 분석하고 활용할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다. 교통 정보 관리시스템을 개발하기 위해서는 시스템을 계획하고, 교통현상에 대한 분석 및 설계를 통하여 프로그램을 구현하는 과정이 필요하다.

본 연구에서는 정보를 시각적·공간적으로 활용하기 위해서 NGIS 수치지도를 활용하여 GIS 데이터를 구축하였다. 그리고 현재 교통시설, 교통사고 관련 자료들의 이용 실태를 조사하고 효과적인 시스템의 운영을 위해 요구되는 속성들을 정의하였다. 정의된 속성에 따라 교통시설관련 데이터의 사례 지역에 대한 구축을 하

였고, 교통사고 데이터는 익산시 익산경찰서의 사고 데이터를 활용하여 속성데이터를 구축하였다. 이에 따른 세부 속성 데이터로는 교통시설 관련 속성으로써 도로표지, 노면표지, 신호등과 교차로 관련 속성, 버스 노선과 버스 공급 등의 대중교통관련 속성, 교통 사고 속성으로 구축되었다. 시스템의 설계는 교통시설관리 업무와 교통사고관리 업무를 분석하여 기능별 메뉴방식의 화면 구성을 하였다. 설계된 시스템을 바탕으로 프로그램을 구현하였으며, 구현된 프로그램의 효용성을 시험하기 위하여 통합시험을 이행하였다.

본 연구에서 사용된 언어는 Microsoft Visual Basic 6.0을 기반으로 구축하였으며 속성자료는 ArcView 3.2를 사용하여 데이터베이스를 구축하였다. 구축된 속성자료를 지형자료와 관계하여 표현하기 위해서 GIS 개발 도구인 MapObject를 사용하였다.

3. 데이터베이스 구축

교통 정보 관리시스템을 위해 기본 도로망도, 도로표지판도, 노면표지판도, 신호시설도, 버스노선도, 교통사고 현황도를 구축하였다. 이중 기본 도로망도는 NGIS 사업의 일환으로 작성된 수치지도를 사용하여 구축하였고 도로표지판도, 노면표지판도, 신호시설도, 버스노선도, 교통사고 현황도는 직접입력 하였다. 직접입력은 공간 정보(Point, Line, Polygon)를 조사 혹은 실측을 통하여 획득하여 수치지도와 호환성이 좋은 CAD나 ArcInfo를 이용하여 입력하였으며, 구축 시스템과 연계하기 위해 ArcView로 표현하였다.

교통 정보 관리시스템을 위한 속성 구축을 위해 교통시설관련 속성으로써 도로

표지 속성, 노면표지 속성, 표지 종류, 표지 위치, 표지 상태, 표지 개략도, 표지 특성 등을 구축하였고 교차로 관련 특성으로써 교차로 명, 교차로 위치, 교차로 형식, 신호등 위치, 신호등 설치시기, 신호현시, 신호등 상태, 기타 사항을 구축하였고 교통사고 속성으로써 사고지점 명, 사고 유형별, 사고 요일별, 사고 형태별, 사상 상태별, 사고 시간대별, 인명사고 정도 등으로 구분하여 사고 자료를 구축하였다. 도로표지 속성, 노면표지 속성, 신호시설 속성, 교차로 특성 등은 조사표를 작성하여 해당 지역의 방문 조사를 통하여 각 속성자료를 획득하였다. 그리고 버스 노선 속성은 익산시 버스운행조합의 버스시간표나 익산시 시내버스 현황표에서 해당지역에 해당하는 버스 노선을 선택하여 속성자료를 구축하였으며, 교통사고 속성자료는 익산시 경찰서의 사고데이터에서 해당 지역에 해당하는 1997년부터 1999년까지의 3년 간의 사고 데이터를 추출하여 구축하였다.

4. 교통 정보 관리시스템

4.1 시스템 구성

본 시스템의 주요 목적은 교통시설 및 교통사고 관련 각종 정보를 조회하고 분석하고 이를 바탕으로 의사 결정을 지원하는 것이다. 따라서 이를 지원하기 위한 기능 위주로 개발되었으며 크게 교통시설 관리 기능, 교통사고 관리 기능, DB 검색 및 분석 기능으로 구분할 수 있다. 주차 관리는 수요/공급 관리와 주차관리, 교통시설 관리는 시설공급분석과 시설관리, 교통사고 관리는 교통사고 행태 분석과 사고 관리 그리고 DB 검색 및 분석은 교통시설 정보, 버스노선 정보, 교통사고 정보

로 세분화된다.

4.2 시스템 기능

구축 시스템의 주요 기능은 파일, 검색, 보기, 속성정보, 도면관리의 5가지로 구분하여 교통 정보 관리시스템을 구현하도록 구성하였다. 이들 주요 기능은 그 하부 기능 및 다른 기능과 연결하여 일관된 운용 체계 내에서 전체적인 기능을 수행하도록 하여 시스템의 일관성을 확보하고 동시에 다른 기능을 참조하여 사용할 수 있도록 함으로써 기능 상호간의 중복을 최소화하여 시스템의 단순성과 효율성을 유지하도록 하였다. 그림 1은 교통 정보 관리시스템의 메인 화면을 나타내고 있다.

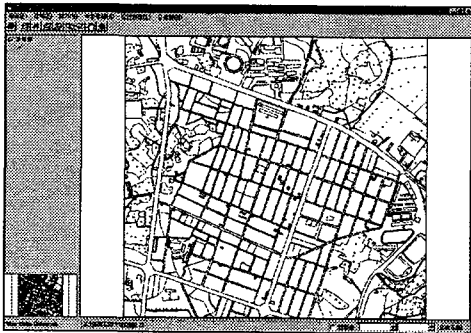


그림 1. 시스템 메인 화면

4.2.1 속성 정보

속성정보 메뉴는 교통시설정보, 교통사고정보 그리고 속성테이블을 확인할 수 있는 데이터 열기 기능으로 구성되어 있다. 교통시설정보는 교통표지판, 교차로의 신호등, 버스관련정보 등의 수요 및 공급 분석과 관련 정보를 제공, 관리하고 활용할 수 있도록 구성되었다. 교통사고정보는 교통사고를 유형별로 분류하여 분석하고 이를 이용하여 교통 사고를 예방하기 위해 관리할 수 있도록 구성되었다.

1) 교통시설정보

현행 교통시설의 관리는 각 업무 부서별로 일원화되어 있지 않고, 전산화 처리가 되지 않아 관리에 있어서 많은 인력과 시간이 소비되고 있다. 근래에 들어 정보 관련 기술들이 급속히 발달하고 있고 이러한 정보기술을 교통관련 업무에 접목하여 업무의 효율화를 도모할 필요성이 요구되고 있다. 따라서 교통시설에 관한 자료를 전산화하고 이를 활용함으로써 관리에 요하는 시간과 비용을 줄이고 효율성을 증대시키기 위해 교통시설관리 시스템을 구축하였다. 교통시설관리 시스템의 구성 내용은 도로 표지, 노면 표지, 신호 시설, 버스 노선 등으로 구축하였다. 도로 표지와 노면 표지는 표지 종류, 표지 위치, 표지 상태 등을 관리 할 수 있도록 속성을 설정하였으며, 표지 종류(주의표지, 규제표지, 보조표지 등), 표지 특성(회전 금지, 회전제약, 속도제한, 일반통행 등) 등으로 검색하여 교통 표지를 관리할 수 있도록 하였다. 신호 시설은 각 교차로에 설치된 신호등의 위치, 교차로 형식, 신호등 설치시기, 신호등 상태, 신호 현시 등을 관리 대상으로 설정하였다. 또한, 이러한 각 교통 시설들은 정비 상태를 기록하고 이를 검색함으로써 교통 시설 관리의 우선순위를 결정하고 효율적으로 관리할 수 있도록 구축하였다.

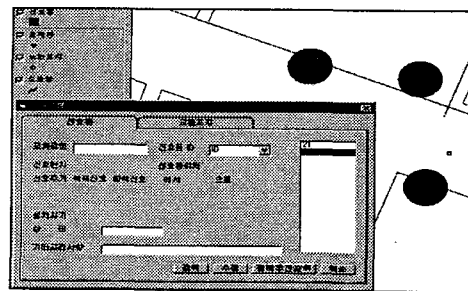


그림 2. 신호시설 검색결과 화면

2) 버스정보

버스정보는 버스 노선에 대한 정보와 버스 정류장에 대한 정보를 제공하고 관리할 수 있도록 구축되었다. 버스 노선에 대한 정보는 각 버스의 번호로 검색하여 검색 결과에 해당하는 노선을 화면에 디스플레이 하도록 하였고, 배차 간격, 평균 승차 인원, 경유 정류장 정보 등을 제공할 수 있도록 구성하였다. 버스 정류장에 대한 정보는 정류장 명, 정류장 위치, 경유 버스 등의 정보를 제공할 수 있도록 구축하였다. 이러한 정보를 구축하고 활용함으로써 버스 노선 관리에 효율성을 증대시키고 버스 이용자에게 편의를 제공할 수 있도록 구축하였다.

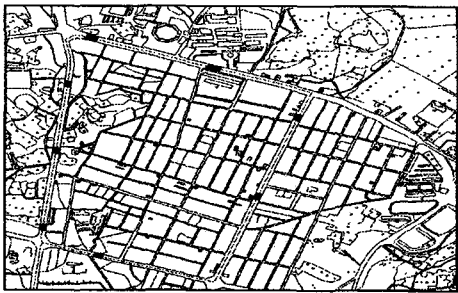


그림 3. 버스정보 검색결과 화면

3) 교통사고정보

교통사고를 줄이기 위한 수단으로써, 사고의 요인들을 분석하는 분석수법들이 적용되었지만 기존의 분석 결과들은 사고의 원인을 점적인 개념에서 탈피하지 못한 체 결론을 내려야 했기 때문에 합리적인

대안제시가 불가능하였다. 따라서, 교통사고 원인 규명을 공간적 차원으로, 점적 개념을 탈피한 면적 차원에서 분석하기 위한 한 수단으로 NGIS 수치지도를 활용하여 분석 행태를 시각적·공간적으로 분석화 할 수 있도록 자료를 구축하고 이를 본 시스템에 적용하였다.

교통사고 정보는 연도별 교통사고 데이터 구축하고, 구축된 데이터를 이용하여 교통사고를 특성별로 구분하여 분석함으로써 교통사고의 분포 및 특성 파악할 수 있도록 구축하였다. 이러한 교통사고 분석을 통하여 교통사고 잦은 곳을 선정하고 사전에 관리하여 사고를 줄이고, 교통사고를 특성별로 관리함으로써 사고관리의 효율성을 증진하도록 구축하였다. 또한 사고 데이터의 분석을 통하여 차후의 대책수립에 따른 의사결정을 지원할 수 있도록 구축하였다. 이에 따른 교통 사고의 특성은 사고유형별, 사고요일별, 사고형태별, 기상상태별, 사고시간대별, 인사사고정도 등으로 분류하여 분석할 수 있도록 구축하였다(그림 4.)

교통사고는 다른 정보와 달리 각 지역에서 발생하는 형태나 특성이 다르기 때문에 대상 지역의 설정에 따라 각기 다른 분석을 행할 수 있다. 이에 본 연구에서는 대상 지역인 익산시의 대학로 주변의 교통사고 분석에 관한 예를 보이고자 한다.

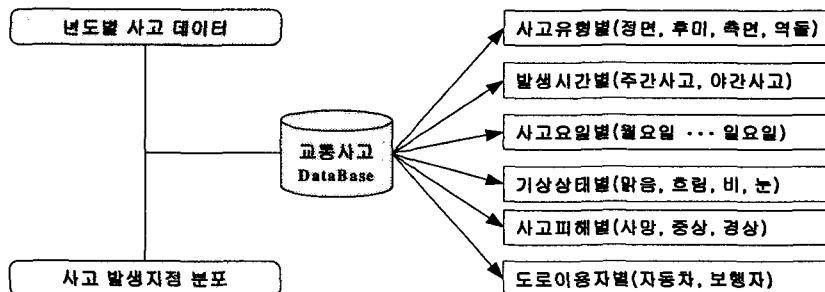


그림 4. 교통사고 데이터베이스 구축 내용

사고분석의 예시로 자동차대자동차, 자동차대보행자로 구분된 도로이용자별 사고발생현황을 그림 5에 제시하였다. 특히, 보행자에 관련된 사고는 대학로 주변이나 주택지구 내에서 많이 발생하였는데, 이는 보도분리가 제대로 되어있지 않아 차와 보행자와의 사고발생 확률이 높기 때문이다.

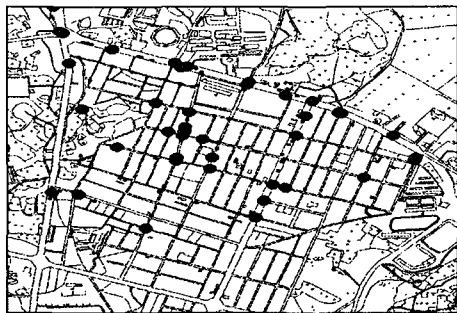


그림 5. 자동차대 보행자 사고발생현황

5. 결 론

교통시설관리는 각 관리청에서 문서 형태로 관리되며 각 관리청 마다 일관되지 않은 조사 항목을 갖고 있다. 그리고 이러한 시설물의 종합적인 관리가 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서 윈도우즈용 교통 정보 관리 시스템을 개발하였다.

시스템의 개발 과정에 지형정보를 효과적으로 이용하기 위해서 GIS 기법을 이용하여 시스템을 구축하였으며, 기능으로써 검색, 보기, 속성정보, 도면관리 기능을 포함시켜 사용자가 편리하게 이용할 수 있도록 메뉴 형식으로 개발하였다.

본 시스템의 기대효과로, 우선 교통시설 관련 정보가 문서 혹은 종이지도 형태에서 데이터베이스화되어 통합 관리됨에 따라서 데이터의 무결성이 보장되고 활용 효율도 크게 증가할 것으로 기대된다. 그

리고 각종 정보가 실시간으로 조회되고 갱신됨에 따라 관련 업무의 효율이 증가하게 될 것으로 판단된다.

교통사고의 발생현상을 분석하는 방법으로서는 수치지도를 활용하여 분석함으로써 주변상황의 영향 정도를 파악하고 사고발생의 실태를 화상정보의 출력형태로 구현하여 그 양상을 파악한 후에 사고발생요인과 사고 수에 관한 통계적인 분석을 행할 수 있다. 또한, 얻어진 결과를 통한 사고현상 재현성의 확인, 위험적소의 추출 등을 시스템 상에 표현하고 통계분석의 재검토나 지점별의 특성 검토가 체계적으로 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 건설교통부[편] (1999), “도로안전시설 설치 및 관리 지침”, 건설교통부.
2. 유복모 (1994), “지형공간정보론”, 동명사.
4. 주경민·박성완·김민호 (2000) “Visual Basic Programming Bible ver. 6.x”, 영진출판사.
5. 차성렬 (1994), “지형공간정보체계를 이용한 도시기반시설 관리에 관한 연구”, 동아대학교 박사학위논문.
6. ESRI (1996), “Building Applications with MapObjects”, ESRI.
8. Harold davis (1996), “Visual Basic 4 SECRETS”, IDGBOOKS.
9. John Connell (1999), “Beginning Visual Basic 6 Database Programming”, 정보문화사.
10. Wing, M (1999), “Using GIS to Integrate Information on Forest Recreation”, Journal of forestry Vol.97 No.1