

GIS를 활용한 교통사고 공간 분석 기법 적용에 관한 연구 A Study on the Spatial Analysis method of Traffic Accident with GIS

유지연¹⁾ · 조기성²⁾ · 전형섭³⁾ · 최연웅⁴⁾

Yu, Ji Yeon · Cho, Gi Sung · Jun, Heong Sub · Choi, Yeon Wong

- 1) 전북대학교 토목공학과 석사과정(E-mail:jhlina@chonbuk.ac.kr)
- 2) 전북대학교 토목공학과 교수 · 공학박사(E-mail:gscho@chonbuk.ac.kr)
- 3) 전북대학교 토목공학과 공학박사(E-mail:JunhS@chonbuk.ac.kr)
- 4) 전북대학교 토목공학과 박사과정(E-mail:Choigy@chonbuk.ac.kr)

Abstract

현재 우리 나라에서는 이미 오래 전에 만들어진 도로교통사고 자료양식을 수정 없이 사용해오고 있으며, 이 교통사고 자료에 대한 정확한 분석과 세심한 통계 분석 체계가 구축되지 않고 있는 상황이다. 이를 위해 교통사고 발생과 관련된 교통사고처리 체계의 개선이 필요하다.

개선 방안으로 사고 현황 조사서인 104호 서식의 자료 항목을 공간적 관계나 자료간의 상관관계에 따라 연계하여 정보화하여 관리 및 분석 할 수 있는 방안을 제시 하여 교통사고 자료를 지형공간정보체계(GSIS, Geo-Spatial Information System)기반으로 구축하여 기존에 텍스트 형태의 자료 수집이 아닌 PDA를 이용하여 수신 받은 후 임시 저장된 자료를 사고 자료 양식에 맞게 입력 및 저장, 출력할 수 있는 시스템을 구축하였다.

또한, 교통안전정책 및 각종 사업에 필요한 자료로 이용되는 통계 자료를 교통사고 자료를 토대로 교통사고 발생원인 및 특징에 관하여 점, 선, 면의 공간 분석 기법을 적용한 분석 시스템 개발되어 그 활용성이 기대된다.

1. 서 론

우리 나라의 산업발전과 더불어 증가된 교통량은 환경문제와 함께 많은 문제를 야기하고 있다. 정부의 지속적인 교통사고 감소노력으로 교통사고 사망자수는 계속 감소하고 있다. 그러나 우리 나라에서는 이미 오래 전에 만들어진 도로교통사고 자료양식을 수정 없이 사용해오고 있으며, 이 도로교통사고 자료에 대한 정확한 분석과 세심한 통계분석체계가 구축되지 않고 있는 상황이다. 이를 위해 교통사고 발생과 관련된 도로시설구조, 교통이용실태, 기후조건, 운전자특성, 차량 특성등 다양한 자료의 과학적이며 종합적인 조사 분석이 필요하다. 교통사고의 원인별 규명이나, 사전방지를 위해서는 정확한 자료수집과정에 대한 연구와 통계분석의 중요성이 강조된다.

따라서, 도로교통사고 자료를 지형공간정보체계(GSIS, GeoSpatial Information System)기반으로 구축하여 기존에 텍스트 형태의 자료 수집이 아닌 PDA를 이용하여 실시간으로 자료를 표준 도로교통사고 자료 양식에 맞게 변환하여 저장하여 사고 정보를 관리할 수 있으며, 이를 교통안전정책 및 각종 사업에 필요한 통계 데이터로 표출하는 통합 관리 시스템 개발에 관한 연구를 수행하였다.

2. 현행 교통사고 자료 처리 및 분석 체계

2.1 교통사고 자료 처리 과정

교통사고 발생 후 사고당사자나 주위의 목격자들로부터 신고가 있을 때 교통사고조사를 담당한 경찰관이 사고현장에 입장처리하고 그 결과를 사고 발생 24시간 내에 통계 본표 및 보충표를 작성한다. 작성된 통계원표는 사고발생일 또는 인지일로부터 7일 이내에 입력하여야 하며 발생한 달의 다음달 10일까지는 전 월분을 마감하여야 한다. 경찰청에서는 보고된 통계원표를 전산 입력하여 교통사고가 발생한 달의 다음달 20일까지 입력 마감하고 그 자료를 추출 지방경찰청에 통보 활용케 한다. 전산 입력된 통계원표는 전산 처리되어 통계처리를 통해 여러 목적을 위한 데이터베이스가 된다. 현행교통사고조사체계를 거쳐 데이터베이스화된 교통사고자료는 통계적으로 정리된 후 일반에 공개된다.

2.2 교통사고의 통계 항목 및 내용

현재 경찰청에서 교통사고통계업무 전산처리방침에 의해 교통사고통계원표를 작성하도록 규정하고 있다. 교통사고통계원표는 본표와 보충표로 이루어지는데, 본표는 교통사고의 발생일시, 장소, 도로환경, 교통사고형태 등 교통사고의 내용과 교통사고 관련 1,2당사자에 관련된 사항을 기재토록하고 있다. 본표 작성 후 보충표는 본표에 기재하지 못한 교통사고 관련 제 3당사자 이하의 당사자로서 사망하거나 부상한 사람에 관한 사항을 기록하고 있다.

2.3 교통사고자료 관리 및 분석의 문제점

교통사고의 발생 특성의 복합적 고려가 중요한 요소임에도 불구하고 분석에서 이러한 부분을 고려한 체계적인 연구는 많지 않다. 이것은 그만큼 복합적 요인의 작용을 확인하고, 분석하기가 어렵기 때문이다. 그러나 보다 선행되는 문제는 분석을 위한 데이터베이스의 구축이 매우 미비하다는 것이다. 연간 몇 만 건 이상, 하루 몇 건 이상 공간적으로 연속적인 교통사고는 계속적으로 발생하고 있지만, 이러한 데이터의 전산화는 매우 어려운 작업이며, 현실적으로 많은 한계를 가지고 있기 때문에 종합적이고, 정밀한 데이터베이스가 구축되지 않고 있는 실정이다. 이러한 데이터베이스의 한계는 보다 나은 분석을 위한 장애물이 되고 있다.

현재처럼 같은 사고에 대해 실황조사서와 교통사고통계원표를 별도로 작성해야 하는 이원화된 도로교통사고 자료양식체계 역시 자료체계의 효율성을 떨어뜨리는 요인이 되며, 사고 조사자와 통계원표 작성자가 다른 경우 정확한 자료를 기록하기 어려워 대략적으로 추측하여 기록하여 자료에 있어 데이터 품질이 떨어진다. 또한, 통계원표 양식과 관련하여 세부 분류된 항목에 대해서는 별도의 코드표를 찾아 해당번호를 기하도록 되어 있지만, 세부코드가 89가지로 분류되어 있어 실무에 번거로움을 피하기 위해 자주 쓰이는 코드만을 사용하여 기재하는 부정확성이 발생하여 과학적인 사고원인분석이 이루어지지 않는 요인이 되고 있다.

3. GIS를 활용한 공간 분석 시스템 개발

3.1 공간 분석 시스템 개발

도로 교통 사고를 줄이고자 각 부처에서 노력을 하고 있으나, 현행의 교통사고 자료 관리 업무 체계의 문제점으로 인하여 어려움이 따랐다. 이에 따른 연구 사례가 있었지만, 현행 관리 체계보다 국소적인 범위로 인한 분석으로 한계가 있었다. 따라서, 본 연구는 GIS를 도입하여 사고 자료 DB구축부터 관리 및 분석을 포괄하는 통합적인 시스템을 개발 하였다.

이 시스템은 사고 자료 수집 시스템, 사고 자료 관리 시스템, 사고 자료 통계 분석 시스템로 세 가지로 구분할 수 있다. 사고 현장에서 수집된 자료는 통신 서버를 통하여 서버 시스템으로 전달되어 DBMS에 저장되어 도형DB와 연계를 통해 교통사고의 원인, 유형, 통계정보를 산출한다. 이 시스템의 주 개발 툴로는 C#을 사용하였으며 시스템 상에서 지도 제어 기능을 구현하기 위한 보조 툴로는 ESRI사의 MapObject 2.0을 이용하였다. 부가적으로 사고 자료 통계 분석에서 마이크로소프트사에서 제공하는 MSChart6.0을 사용하였다. 또한 본 시스템에서는 사고 자료 수집 체계에서 정확한 사고 위치 및 현장자료를 얻기 위해 PDA 및 휴대용 GPS를 이용하여 조사할 수 있는 PDA기반 Mobile GIS 응용프로그램인 “PDA용 현장 교통사고 데이터 수집 시스템”으로부터 현장 수집 자료를 실황조사서 및 통계원표 형식으로 입력 및 저장하는 사고 자료 수집 시스템과 연동하여 이를 출력하기 위해 마이크로소프트사 엑셀을 사용하였다.

3.2 시스템 구성 및 주요기능

3.2.1 시스템 실행 및 초기 화면

본 시스템의 보안을 위해 경찰서에서 부여하는 아이디와 비밀번호를 입력해야만 실행이 가능하다. 사용자가 아이디와 비밀번호를 입력하여 로그인 후 그림과 같이 초기 화면이 나타난다. 주요 기능에는 파일, 지도 정보, 사고 정보, 사고 통계등이 있으며, 화면 구성에는 전주시의 행정구역을 나타낸 전체 지도가 보여지며, 실시간 사고 정보 화면으로 사용자가 원하는 기간에 일어난 사고 정보 등을 한눈에 알아볼 수 있다. 또한, 초기 화면은 지도에 관한 인덱스 화면으로 사용자가 현재 도시되고 있는 위치를 전체에서 알 수 있게 하며, 빠르고 쉽게 지도 위치를 변경한다. 상태 바에는 현재 지도 화면에 도시된 지도의 축척과 현재 마우스 포인터가 위치한 지점의 지도 좌표 정보를 제공하며, 사용자가 필요에 따라 레이어를 추가 및 삭제할 수 있는 레전드를 제공한다.

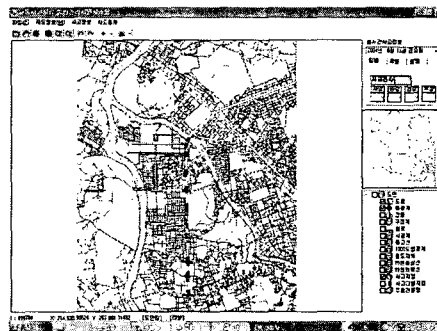


그림 1. 초기 화면

3.2.2 교통 사고 정보 저장 및 출력

교통사고가 발생했을 시 PDA를 이용하여 사고 정보를 서버 시스템에 임시로 자료가 저장 되면 초기 화면에 의 실시간 사고 정보를 통하여 제공하게 된다. 사고 자료 입력하기 전에 저장된 임시자료를 검색하여 클릭하면 실황조사서의 항목과 일치하는 부분에 자료가 입력되며 이 때에 입력되지 않은 나머지 항목을 사용자가 사고 정보를 토대로 입력한 후 저장버튼을 누르면 “교통사고DB”에 저장된다. 이 때 사고 자료는 고유 번호인 “일련번호”가 부여 되어 GIS DB와 연계되어 교통사고 관리 및 분석에 이용된다.

3.2.3 교통사고 공간 분석

교통사고분석이란 사고지점, 지역, 노선 그리고 특징적 사고에 대해서 상세한 도로, 교통조건 등 많은 관련 자료를 이용하여 발생하는 사고의 유형과 패턴에 대해 분석함하기 위해 본 시스템에서는 점적 분

석, 선적 분석, 면적 분석을 세 가지 분석을 수행하도록 설계되어있다.

점적 분석은 본 시스템 실행 시 초기화면에서 사고 유형, 사고 종별, 피해 상황 선택하여 분석할 수 있다. 이 세 가지는 공간 데이터베이스인 교통사고자료에 있어 가장 기본적으로 분석을 요하는 속성을 선택하여 분석하도록 구축하였다.

선적 분석과 면적 분석은 통계 정보 시스템이 실행 한 후 제공 된다. 즉 통계 정보 시스템 실행 후, 항목별 선택하여 분석한 다음, 공간 분석을 실행한다. 선적인 분석은 도로의 특성을 가진 도로 표면, 도로 지역 항목별로 주요 도로 중심선을 기본으로 수행된 분석을 제공하며, 면적인 분석은 행정구역별로 사고원인, 기상 상태, 일광 등 전반적인 부분에서 수행된다. 면적인 분석은 선적인 분석보다 좀 더 다양한 분석 기능을 갖추고 있는데, 첫 번째로 평균값을 사용한 단계별 분석으로 행정구역에 따라 사고 발생 현황을 단계별로 색상을 달리하여 표현된다. 두 번째는 원하는 항목의 속성을 선택하여 결과를 행정구역 단위로 일반적인 그래프 표현 방식인 파이(Pie) 와 바(Bar) 형태의 시각적인 요소를 활용하여 표시하는 분석을 할 수 있도록 구축 하였다.

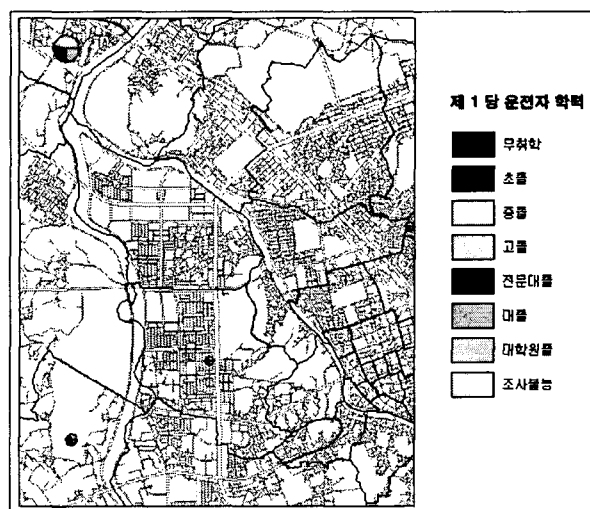


그림 2. 제 1당 운전자 학력 분포

4. 결 론

본 연구는 GIS를 기반으로 하여 교통사고 데이터베이스를 구축하고, 사고 정보 관리 및 분석을 위한 시스템을 개발하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

첫째, 교통사고에 대한 공간 DB로 구축하는데 있어 현장 수집과 원시 자료를 이용하여 자동으로 지도에 도시하고, 공간 DB로 구축함으로써 정확하고 신속성 있는 교통사고 공간 DB 구축을 가능하도록 하였으며, 교통사고 다발 지점 분석이나 사고 원인 분석에 있어 신뢰성을 높이는데 기여할 것으로 판단된다.

둘째, 교통사고 DB로부터 다양한 형태의 통계 정보를 사용자의 요구에 맞게 생성할 수 있는 시스템을 구축하고 GIS 기법을 활용하여 공간 특성에 따른 분석을 수행할 수 있는 기능을 개발함으로써, 교통사고 경감을 위한 대책 마련에 적극적으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 남준현 (1997), 교통사고다발지점에 관리 방안에 관한 연구, 계명대학교 도시공학과 석사학위 논문
- 이대근 (1996), GIS를 활용한 교통사고분석에 관한 연구, 서울대학교 도시공학과 석사학위논문
- 김형준 (2003), Mobile GIS 기반기술 개발 및 주요기능 구현에 관한 연구 전북대학교 토목공학과 석사학위논문