

# 교통사고 공간 DB관리 및 분석 시스템 개발에 관한 연구 The Study on the Development of Analysis and Management System for Traffic Accident Spatial DB

유지연<sup>1)</sup> · 전재용<sup>2)</sup> · 전형섭<sup>3)</sup> · 조기성<sup>4)</sup>

Yu, Ji Yeon · Jeon, Jae Yong · Jeon, Hyeong Seob · Cho, Gi Sung

## Abstract

In up-to-date information anger time it is caused by with business of traffic accident control and analysis and two time it accomplishes a business. National Police Office which controls a traffic accident does not execute an up-to-date technique. And, it is working yet by the hand, There is to traffic accident analysis and the research regarding the analysis against the research which it follows in geography element and composition element and an accident cause is weak. Consequently, effectively establishment and it enforces a traffic safety policy and from the hazard which it evaluates traffic accident data the system and scientific analysis against a traffic accident occurrence cause and a feature in basic must become accomplished. The research which it sees constructs a traffic accident data in GIS base. It is like that, it uses the PDA where is not the collection of data of text form in existing and at real-time it converts store and an accident data rightly in standard traffic accident data form and it will be able to manage. It was related with a space data peculiarity and the research regarding the system development with the geography analysis data about an accident cause under manifesting it accomplished.

Keywords : Traffic Accident Data Management And Analysis, Traffic Accident Spatial Database Construction, Traffic Accident Statistics Information, GIS, PDA, Mobile GPS

## 요 지

첨단 정보화시대에 교통사고처리 및 분석의 병행되는 업무는 개별적 수행에 따른 이중적 업무로 진행되고 있으며, 교통사고를 처리하는 현 경찰청은 최첨단 기술을 병행하지 못하고, 아직도 수작업에 의해 업무가 진행되고 있으며, 교통사고분석에 있어서는 지리요소와 개별 및 복합적 요소에 따른 교통사고 요인 대한 연구와 사고원인에 대한 사고 분석에 관한 연구가 미흡한 실정이다 따라서, 교통안전정책을 효과적으로 수립 및 시행하고 이를 평가하기 위해서는 무엇보다 교통사고 자료를 토대로 교통사고 발생원인 및 특성에 대한 체계적, 과학적 분석이 선행되어야 한다. 교통사고 자료를 지형공간정보체계기반으로 구축하여 기존에 텍스트 형태의 자료 수집이 아닌 PDA를 이용하여 실시간으로 사고 자료를 표준 도로교통사고 자료 양식에 맞게 변환하여 저장 및 사고 정보를 관리할 수 있으며, 공간 데이터 특수성과 연계하여 사고원인에 대한 지리적 분석 데이터로 표출하는 통합 관리 시스템 개발에 관한 연구를 수행하였다.

핵심용어 : 교통사고자료 관리 및 분석, 교통사고 공간데이터베이스 구축, 교통사고 통계정보, 지형공간정보체계, 개인용 휴대단말기, 휴대용 GPS

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 연구목적

정부의 지속적인 교통사고 감소 노력으로 교통사고 사

망자수는 계속 감소하고 있지만, 우리나라의 교통사고 사망자수는 자동차 1만 대당 4.4명(2003년 기준)으로 영국, 스웨덴, 일본, 독일 등 교통안전 선진국의 약 4배에 이르고 있어 여전히 선진국과의 격차는 크다. 또한, 교통안전

- 1) 정희원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 석사(E-mail:jhlina@hanmail.net)
- 2) 연결저자 · 정희원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 박사과정(E-mail:gisrs@hotmail.com)
- 3) 정희원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 박사(E-mail:jsi2365@hotmail.com)
- 4) 정희원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail:gischo@hotmail.com)

선진국에서는 사고 자료의 수집, 저장, 공유와 관련된 도로교통사고 자료 관리 체계를 합리화하기 위해 부단히 노력하고 있으나, 우리나라에서는 이미 오래 전에 만들어진 도로교통사고 자료양식을 수정 없이 사용해오고 있으며, 정확한 교통사고 발생지점 및 교통사고 분석 자료를 체계적으로 관리하지 못하고 있어 아직 후진성을 면치 못하고 있는 것이 현실이다.

본 연구는 교통사고 자료를 지형공간정보체계(Geo-spatial Information System : GIS)기반으로 구축하여 기존에 텍스트 형태의 자료 수집이 아닌 PDA를 이용하여 실시간으로 사고 자료를 표준 도로교통사고 자료 양식에 맞게 변환하여 저장 및 사고 정보를 관리할 수 있으며, 공간 데이터 특수성과 연계하여 사고원인에 대한 지리적 분석 데이터로 표출하는 통합 관리 시스템 개발에 관한 연구를 수행하였다.

## 1.2 연구연혁

GIS를 이용하여 교통사고 자료를 관리 및 분석에 활용된 대표적인 사례로 남현준(1997)은 교통사고 다발지점 관리하기 위한 방안으로 GIS를 구축하여 활용하였으나, 실제 교통사고 통계원표와는 내용이 다른 형태이며, 다양한 정보 제공에 있어 미약하다.

교통사고환경에 따른 사고 원인 분석을 위한 연구로 이견학(2003)은 공간 데이터의 공간적 특성을 활용하여 서울시 강남구 교통사고 공간 패턴을 관하여 연구하였으나, 교통사고원인에 대한 포괄적인 분석이 아닌 부분적인 측면에 한정되어 있다.

도로 교통 안전 관리 공단에서는 서울특별시 강남구 일대의 실제 교통사고 자료를 통해 사고 다발 지점을 관리할 수 있는 방안을 연구 하였으나, 그 사고 지점에 관한 원인 분석이나 면밀한 통계 데이터를 이용한 연구에 있어 한계가 있었다.

미국의 도로교통사고 자료 관리는 원칙적으로 주정부에서 담당하고 있고, 상해 혹은 사망사고가 발생했을 경우 사망분석보고시스템(Fatality Analysis Reporting System : FARS)을 통한 사고보고서 작성을 의무화하고 있지만 통일된 사고 자료양식이 사용되거나 관리되고 있지 않고 있어 연방정부가 요구하는 양식에 맞추기 위해 노력하고 있다.

이와 같이, 국외에서는 도로교통사고 자료의 원활한 DB 구축과 관리로 교통사고를 줄이기 위해 힘쓰고 있으며 지

형공간정보체계와 GPS(Global Positioning System) 수신장치를 활용하여 도로교통사고 위치를 정확하게 나타내어 교통안전정책에 합리적으로 추진 할 수 있게 하고 있다.

그에 반에 현재 국내의 사례는 현실에 맞게 활용되지 못하고, 현실성 있는 사고 분석에 관한 연구가 없어 보다 실질적인 교통사고자료 관리와 첨단장비를 이용하여 자료의 신뢰성을 높여 현실에 반영할 수 있도록 통합적인 관리시스템이 필요하다.

## 1.3 연구내용 및 방법

본 논문은 GIS를 활용하여 교통사고 발생 현장에서 교통사고 현장 자료를 PDA상에서 운용되는 “교통사고자료 현장수집시스템”을 통하여 수집된 교통사고에 관한 전반적인 자료를 통합적으로 관리할 수 있으며, 사고 원인 분석을 위한 통계 및 분석 할 수 있는 다양한 기능이 구현된 시스템을 개발하는데 그 목적이 있다.

기본 계획 단계로 현행 교통사고자료 처리 체계를 분석한 후 실황조사서 및 통계 원표 등 자료 수집 및 검토를 통하여 교통사고 관련 속성 DB와 공간 DB를 구축하였다.

다음으로 교통사고의 관리를 효율적으로 하기 위한 메뉴 설정과 불필요한 입력 단계를 줄이기 위한 메뉴 설정 및 디자인 설계 등의 시스템 설계에 맞추어 임시로 저장되어 있는 현장 DB를 실황조사서와 통계원표 형식을 기본으로 데이터베이스를 구축하고 사고 발생지점의 정확한 위치를 화면에서 사고 지점을 재확인하여 x, y 좌표 형식으로 공간 DB로 구축할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한, 본 연구는 구축된 데이터를 활용하여 질의 조건을 만족하는 사고 지점 검색 기능과 공간 객체(Object)인 점(Point), 선(Arc and Line), 면(Polygon) 각각의 특수성을 활용하여 사고 분석할 수 있는 기능을 갖춘 시스템을 구축하였다.

## 2. 교통사고와 지형공간정보체계

### 2.1 교통사고 발생 현황

우리나라의 자동차 등록현황, 특히 인구의 증가와 사고 발생은 매우 완만하게 꾸준히 정적인 상관관계를 보여준다. 발생한 사고건수는 1970년 당시 3만7천여 건에서 2003년 현재, 26만 여건의 교통사고가 발생하고 있으며, 1970년을 지수 100으로 기준했을 때, 교통사고 발생 건수는 지수 700을 나타냈으며 1970년 보다 7배 이상의 증

가를 보여주고 있다. 한편, 인구의 증가는 1970년을 지수 100으로 기준했을 때, 2003년 지수 149를 나타내고 연평균 증가율 1.3을 나타내고 있다. 이에 비해 교통사고 발생 건수는 연평균 증가율이 4.5로 5배의 수치를 나타내고 있으며, 이것은 인구의 증가에 비해 교통사고 발생은 보다 많은 수치로 발생하고 있음을 보여준다.

우리나라 교통사고 발생 현황을 교통사고 통계연보를 통해 살펴보면 다음과 같다. 인구, 자동차수, 운전면허 소지자수, 도로 연장거리, 국내 총생산과 같은 교통관련 지표와 교통사고 발생 건수와의 상관관계를 보면 전체적으로 정적인 상관관계를 갖는다. 즉 인구가 증가할수록, 자동차수가 증가할수록, 운전면허 소지자수가 증가할수록, 도로 연장거리가 증가할수록, 국내 총생산이 증가할수록 교통사고 발생 건수도 증가하고 있다.

### 2.1.1 현행 교통사고 자료 처리 체계

교통사고 발생 후 사고당사자나 주위의 목격자들로부터 신고가 있을 때 교통사고조사를 담당하는 경찰관이 사고현장에 나와 사고 처리하고, 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 통보하여 활용케 한다. 전산 입력된 통계원표는 전산 처리되어 통계처리를 통해 여러 목적으로 활용되기 위한 데이터베이스가 된다.

### 2.1.2 교통사고분석

#### 1) 교통사고의 통계 항목 및 내용

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

#### 2) 교통사고 분석 기법

교통사고의 시간적 변화, 공간적 차이 또는 사고요인에

따른 사고율을 비교 분석하고, 사고 다발 지점을 판별하며, 사고원인을 규명하는 분석을 모두 합해서 교통사고 분석이라고 통칭한다. 교통사고분석의 궁극적인 목적은 사고를 감소시키고, 사고의 심각성을 감소시킴으로써 사람의 생명과 재산을 보호하기 위한 대책을 수립하는 것이다.

그러나, 우리나라의 경우 교통사고에 대한 분석은 크게 2가지 형태로 이루어져 왔다. 하나는 전술한 바와 같이 사고발생에 대한 각종 자료를 통계화하여 각 지역별로 교통사고자료를 집계 분석하는 것이고 또 다른 하나는 교통사고가 빈번히 발생하는 교차로 및 지점에 대한 개선의 목적으로 특정지점에서 발생하는 교통사고를 사고유형, 발생빈도 등의 자료를 이용하는 것으로서 주로 일반화 사고 통계 비교분석, 사고 원인 분석 방법을 이용한다고 볼 수 있다. 즉, 전자는 일반적인 기술통계적 기법을 이용하여 자료를 분석하고 있는 것이고, 후자는 특정지점에서 발생한 모든 사고 자료를 취합하여 총돌도를 작성하고, 이를 토대로 사고의 유형과 지점에 대한 대형사고 예방차원의 미시적인 분석을 수행함으로써 사고를 사전에 방지하는 것이 목적이다.

### 2.1.3 교통사고자료 관리 및 분석의 문제점

교통사고의 발생 특성의 복잡적 고려가 중요한 요소인에도 불구하고 분석에서 이러한 부분을 고려한 체계적인 연구는 많지 않다. 이것은 그만큼 복잡적 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 자료의 품질이 떨어진다. 또한, 통계원표 양식과 관련하여 서로 분류된 항목에 대해서는 별도의 코드표를 찾아 해당번호를 기재하도록 되어 있지만, 세부코드가 89

가지로 분류되어 있어 실무에 번거로움을 피하기 위해 자주 쓰이는 코드만을 사용하여 기재하는 부정확성이 발생하여 과학적인 사고원인분석이 이루어지지 않는 요인이 되고 있다.

교통사고는 두 개 이상의 이동하는 객체나 고정된 객체와 이동하는 객체 사이의 원하지 않는 상호작용의 산물이다. 하지만, 현행 교통사고 분석은 대부분 교통사고 자체의 원인규명에 초점을 맞추고, 교통사고의 공간적 본질을 파악하지 않고 있다. 즉, 교통사고는 공간 이벤트로 보아야 할 것이며, 여러 가지 다른 환경의 조합을 통해서 추정될 수 있다.

### 3. GIS를 활용한 교통사고 자료 관리 및 공간 분석

#### 3.1 교통사고 속성 DB 및 공간 DB 관리

교통사고자료는 특성상 공간 요소를 포함하는 공간 데이터베이스와 인적사항, 사고 차량 등 문자 위주의 속성 데이터베이스로 구성되어 있다. 이 두 가지 데이터베이스를 관리하기 위해 GIS기반으로 보다 효율적인 자료의 관리와 자료의 중복성 방지를 위하여 관계형 데이터베이스 관리 시스템(Relational Database Management System : RDBMS)을 도입하여 이용한다.

GIS가 교통사고관리 업무와 같이 특정 업무분야에 대한 솔루션으로 채택되기 시작하면서 업무의 효율적인 처리를 위한 도구로 이용되기 시작하였다. 이렇게 특정 부서에서 GIS를 이용하여 많은 공간정보를 수집, 가공, 처리하면서 새롭고 유익한 정보들이 해당 조직에 누적되기 시작하였다. 그러자 자연스럽게 그 조직들이 GIS 자체를 그 조직의 자산으로까지 인식하는 단계에 이르렀다. 그러다 최근에는 GIS를 단순히 업무활용을 위한 도구로서 뿐만 아니라, 조직체계에 영향을 미치는 전반적 솔루션(Enterprise Solution)으로 활용하는 단계에 이르렀다.

교통사고자료는 데이터의 주변에 있는 여러 상황들에 주목 해야 하므로 공간데이터 뿐만 아니라 교통사고 현황을 전반적으로 다루는 데이터에도 중점을 두기 위해 RDBMS는 개발 도구로써 데이터를 관리하는데 사용된다. 이처럼 관계 데이터베이스를 만들거나, 수정하고 관리할 수 있는 시스템인 RDBMS를 사용함으로써 다중 사용자를 완벽하게 지원하며, 상당한 양의 속성 데이터베이스뿐만 아니라 방대한 공간 데이터베이스에 대해서도 빠

른 처리속도로 수행할 수 있도록 하였다. RDBMS 소프트웨어로는 Oracle사는 Spatial Data Option이라는 소프트웨어로써, 점진적인 RDBMS 기술의 확장은 물론이려니와 이 RDBMS를 공간 데이터베이스와 속성 데이터베이스의 공동 저장소 역할을 할 수 있도록 하였으며 대규모 공간자료의 저장과 접근을 용이하게 하고 전반적인 조직 차원에서 공간자료를 통합할 수 있다.

#### 3.2 교통사고 분석 방법

##### 3.2.1 교통사고DB와 공간DB를 연계한 분석

GIS는 지리정보와 속성정보를 하나의 단일 체계 내에서 운영함으로써 속성정보와 관련된 그래픽 정보를 동시에 이용하여 미시적인 분석과 거시적인 분석을 동시에 수행할 수 있는 기반을 제공하고 있다. GIS는 공간 객체를 표현함으로써 점, 선, 면으로 나타낸다. 따라서 지형 및 관련 속성정보의 구축과 분석에 있어서도 위의 세 가지 표현 방법을 기초로 한다. 본 연구에 있어서도 위의 3가지 기본체계를 교통사고를 관리, 분석하는 근본적인 틀로서 활용하였다.

##### 1) 점형 분석

점형 분석은 개별 교통사고의 분석으로서 대개의 교통사고 분석에 흔히 활용되는 분석 방법이다.

GIS를 이용한 점형 분석은 대상지역을 상대로 사고발생과 관련 속성정보를 동시에 구축할 수 있고, 실제의 지형조건을 그대로 반영할 수 있을 뿐만 아니라 다양한 특성정보를 데이터베이스화하여 동시에 나타낼 수 있으므로 사고의 발생형태나 유형을 손쉽게 알아볼 수 있는 장점이 있다. 또한, 교통사고 조사에 있어서는 사고조사원부에 사고지점의 대강의 위치나 약도만 표현되어 있을 뿐 정확한 위치를 표현하고 있지는 못하다. 그러나 GPS 등 첨단 측량 장비를 이용하여 사고 발생지점의 정확한 위치를 확인하는 작업이 동시에 이루어짐으로써, 정확한 위치 자료를 토대로 분석이 가능하다.

##### 2) 선형 분석

GIS를 이용한 교통사고 분석의 두 번째 기법은 사고데이터의 선형 정보화 및 분석이다. 교통사고는 “도로”라는 선형 객체 상에서 발생하는 것이 대부분이므로 이를 지도 상에 표현하면, 도로의 형태를 따라 선형으로 분포하게 된다. 교통사고는 도시의 동맥이라고 할 수 있는 간선교

통망을 중심으로 발생하는 사고가 대부분을 이루고 있으므로, 교통사고 분석은 단순히 한 지점에 머무는 것이 아니라 여러 지점을 이어서 하나의 선상에 놓고 공간적인 상호관련성을 분석할 필요가 발생하며 바로 이런 이유에서 선형 분석이 필요하다.

사용자는 분석의 목적에 따라서 도로의 네트워크를 기준으로 임의의 거리를 지정하여 새로운 구역을 생성하고 이 구역과 기존의 교통사고 발생데이터를 중첩시킴으로써 새로운 정보를 도출해 낼 수 있다. 따라서, 선형 분석은 연구대상지역의 도로 축을 대상으로 어떤 도로 축에서 교통사고가 많이 발생하는가를 규명해 볼 수 있는 기능을 제공한다.

### 3) 면형 분석

행정구역이나 교통 분석 구역과 같이 면을 분석의 기본단위로 설정하는 것과 일정구격의 격자 상에서 정형화된 면을 분석의 기본단위로 설정하는 것이다. 전자의 분석 방법은 행정구역 단위의 각종 통계자료와 사고발생자료를 연계하여 분석할 수 있는 환경을 제공하고, 후자는 전체 대상지역을 하나의 동일한 분석단위로 설정하여 분석을 수행할 수 있는 환경을 제공한다.

면형 분석은 사고가 많이 발생하는 지역, 또는 특정사고가 편중되어 있는 지역에 대한 분석과 같이 지역 특성 분석을 수행할 수 있는 장점이 있다. 면형 분석은 앞에서 제시한 점형 분석이나, 선형 분석과는 달리 교통사고의 발생빈도에 따른 공간적 위험도 평가가 가능하다. 특히 면형 분석 기법은 교통사고의 지역적인 발생현황과 각 지역에 대한 위험도를 평가하고 이를 토대로 교통안전시설의 지역적인 확충에 대한 판단을 수행하는데 기본적인 의사결정의 자료로 활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

## 4. 교통사고 DB 관리 및 분석 시스템 개발

### 4.1 시스템 개발

교통사고를 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 분석까지 정확하고 편리한 통합적

인 관리 분석 시스템을 개발 하였다.

이 시스템의 주 개발 툴로는 마이크로소프트사의 C#를 사용하였으며 시스템 상에서 지도 제어 기능을 구현하기 위한 보조 툴로는 ESRI사의 MapObject 2.0을 이용하였다.

또한, 본 시스템에서는 사고 자료 수집 체계에서 정확한 사고 위치를 얻기 위해 PDA 및 휴대용 GPS를 이용하여 조사할 수 있는 PDA기반 Mobile GIS 응용프로그램인 “PDA용 현장 교통사고 데이터 수집 프로그램”을 이용하였다(김형준, 2003).

### 4.2 DB 설계 및 구축

본 연구에서 도형 DB 구축은 실폭 도로, 도로 중심선, 건물 평면도 등 11개 레이어로 표 4.3과 같이 구분하여 구축하였으며, 진주시 덕진구와 원산구 일부를 포함하여 1/5000 수치지도와 1/1,000 수치지도로부터 필요한 레이어를 ArcGIS 8.3을 이용하여 Shape 파일 형식으로 구축하였다. 시스템의 속성 DB 구축은 사고 현황 조사서인 실황조사서 서식의 자료 항목을 분류하여 사고 일반, 현장 상황, 사망자, 사고 원인 등으로 분류하여 MDB 파일 안에 분리, 저장되도록 설계하였다.

### 4.3 시스템 구성

#### 4.3.1 시스템 실행 및 초기 화면

본 시스템의 보안을 위해 경찰서에서 부여하는 아이디와 비밀번호를 입력해야만 실행이 가능하다.

초기 화면에는 그림 1과 같이 실시간 사고 정보 화면으로 사용자가 원하는 기간에 일어난 사고 정보 등을 한눈에 알아 볼 수 있다. 또한, 지도에 관한 인덱스 화면으로

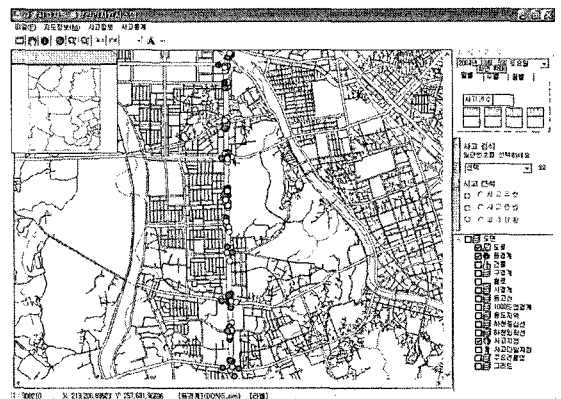


그림 1. 시스템 초기 화면

사용자가 현재 도시되고 있는 위치를 전체에서 알 수 있게 하며, 빠르고 쉽게 지도 위치를 변경하도록 하였으며, 상태바에는 현재 지도 화면에 도시된 지도의 축척과 현재 마우스 포인터가 위치한 지점의 지도 좌표 정보를 제공하도록 구축하였다.

부가적인 기능으로 교통사고에 대한 정보를 간단하게 검색할 수 있도록 다른 메뉴를 클릭 하지 않고, 그림 1과 같이 초기 화면에서 사고 지점을 일련번호나 행정구역을 선택 후 검색할 수 있는 기능을 추가하여 사고 지점에 대한 위치 및 정보를 신속하게 전달하도록 개발하였다.

### 4.3.2 실시간 사고 현황 정보

현장 교통사고 데이터 수집 프로그램(MTAcGIS)에 의해 현장으로부터 수집되어 현장DB에 저장되어 있는 사고정보를 이용하여 일별, 주별, 월별 실시간 사고현황정보를 합산하여 제공하도록 하였다.

본 시스템의 실시간 사고현황보고를 이용할 경우 각 관련부서에서 현장 수집한 사고 자료를 현장DB로 전송하면 자동으로 사고현황자료가 생성되어 관련 업무를 신속하고 편리하게 처리할 수 있게 되었다. 그림 2는 메인화면의 오른쪽 상단에 나타난 실시간사고현황정보판과 PDA 전송자료 변환프로그램 실행화면이다.

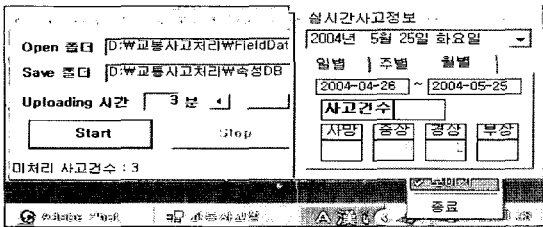


그림 2. 실시간 자료변환 및 사고현황정보

### 4.3.3 교통사고 자료 저장 및 출력

교통사고의 전반에 대한 자료를 “교통사고 DB”에 저장하고, 사고 원인에 대한 분석을 위한 통계원표를 작성한다. 본 시스템에서 통계 원표를 작성하기 위해서는 저장된 “교통사고 DB”에서 사고 지점의 고유 식별자인 일련번호로 검색하면 선택하여 통계원표 입력 시스템을 통해 작성할 수 있다.

### 4.3.4 교통사고 통계

교통사고 데이터베이스 시스템을 이용하여 통계 분석

이 가능토록 구현하였다. 사고일반, 사고원인, 현장상황, 사망자 이 네 가지 항목으로 분류하여 표와 그래프로 그 결과를 한눈에 보기 쉽게 표현하였다.

본 시스템에서의 통계 자료는 사고일반의 경우, 발생시간, 발생요일, 주야, 사고종별, 사고유형에 대해 분석정보를 제공하고 있으며, 현장상황의 경우에는 기상, 일광, 도로표면, 도로지역에 대해 제공하고 있다. 또한, 사고차량의 경우, 운전자 직업, 승차인원, 충돌부위, 차종에 대해서 제공하고 있고, 사고원인의 경우에는 사고원인, 운전자학력, 운전자경험 항목에 대해서 통계정보를 제공하도록 하였다. 이들 항목들은 교통사고분석에서 중요하게 취급되는 항목들이다. 그 예로 그림 3, 그림 4와 같이 그래프 형식으로 표현된다.

또한, 보다 더 상세하고 정확한 교통사고원인 분석을 서로 연관성을 띄고 있는 항목을 조합하여 집계를 하였다. 이때, 통계 자료를 기간, 대상, 지역, 피해상황에 대해 검색하면, 사고 일반인 경우, 월별 주야별 교통사고, 사고유형별 주야별 교통사고, 사고 유형별 도로형태별 교통사고에 대하여 제공하고, 도로의 기하학 구조와 연결하여 사고 분석을 할 수 있게 도로 종류별 사고 유형별 교통사고, 도로종류별 차종별 교통사고에 대한 분석정보를 제공하며, 교통사고의 사상자를 줄일 수 있는 분석으로 성별 연령층별 사상자, 사고 시 상태별 연령층 사상자, 시간대별 어린이 사상자 정보를 제공하고 있다.

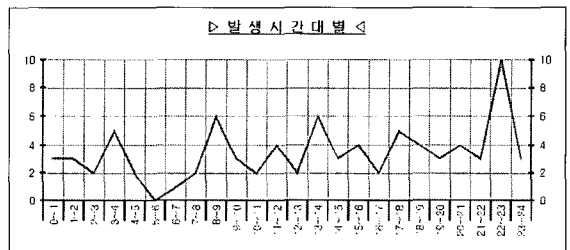


그림 3. 발생시간대별 사고 발생(단위: 건)

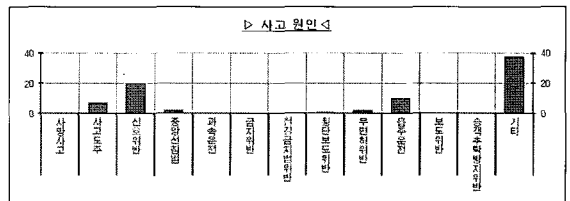


그림 4. 사고 원인별 사고 발생(단위: 건)

#### 4.3.5 교통사고 공간 분석

사고지점, 지역, 노선 그리고 특징적 사고에 대해서 상세한 도로, 교통조건 등 많은 관련 자료를 이용하여 발생하는 사고의 유형과 패턴에 대해 분석하기 위해 본 시스템에서는 점형 분석, 선형 분석, 면형 분석을 수행하도록 설계되었다.

점형 분석은 본 시스템 실행 시 초기화면에서 사고 유형, 사고 종별, 피해 상황을 선택하여 분석할 수 있다. 그림 5와 같이 특정 메뉴 선택 없이 직접적으로 사고에 대한 분석을 할 수 있다.

선형 분석은 선택한 항목에 대한 전체적인 통계를 보여주는 것이 아니라, 항목이 가지는 속성을 선택하면 속성의 평균값을 이용한 다섯 단계로 구분하여 표시된다. 도로의 색이 흰색일 때 최하 단계이며, 파란색일 때는 최상

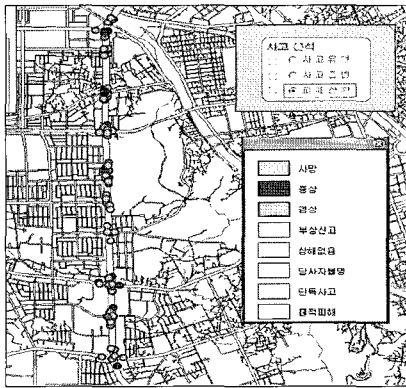


그림 5. 피해 상황별 사고 지점

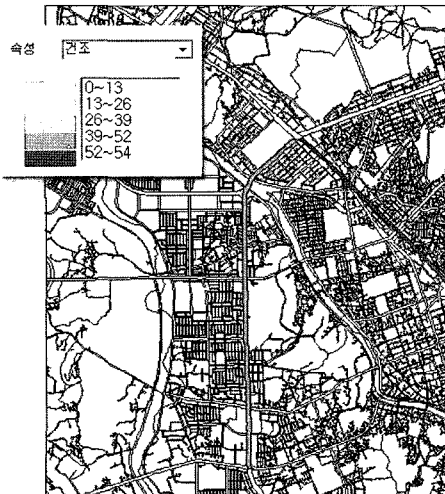


그림 6. 도로 표면 사고발생(단위 : 건)

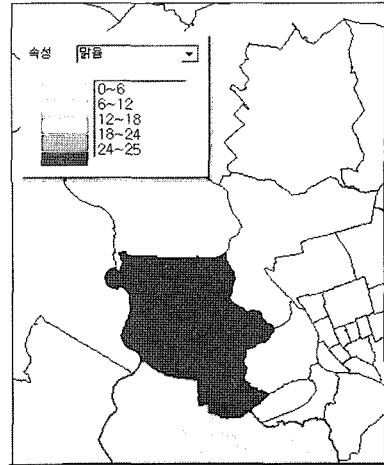


그림 7. 기상 상태별 사고발생(단위 : 건)

단계로써 사고 발생률이 높은 지역이다.

그 예로 그림 6은 도로 표면이 건조 상태일 때의 사고 발생 건수를 지도상에 표현한 것이다.

면형 분석은 선형 분석보다 좀 더 다양한 분석 기능을 갖추고 있는데, 첫 번째로 그림 7과 같이 평균값을 사용한 단계별 분석으로 행정구역에 따라 사고 발생 현황을 단계별로 색상을 달리하여 표현된다.

또한, 지도에 도시된 분석 결과는 교통사고통계, 교통사고 안전 정책 등의 자료로 활용하도록 Shape 파일 자동 저장 기능과 이미지 파일 저장 기능이 부여되었다.

## 5. 결 론

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

첫째, 현장으로부터 수집된 자료로부터 사고자료 입력, 저장, 검색 및 분석이 가능한 교통사고자료 공간DB 관리 서버시스템을 개발하였으며, 이를 활용하여 실황조사서나 통계원표와 같은 문서형식으로 변환 및 출력이 가능함으로써, 현행 교통사고 자료 관리를 효율적이고 과학적으로 수행할 수 있는 기반을 마련하였다.

둘째, 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 다

발 지점 분석이나 사고 원인 분석에 있어 신뢰성을 높이는 데 기여할 것으로 판단된다.

셋째, 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

- 김형일 (2000), GIS를 활용한 교통사고 분석 및 예방 시스템 연구, 석사논문, 건국대학교.
- 김형준 (2003), Mobile GIS 기반기술 개발 및 주요기능 구현에 관한 연구, 석사학위논문, 전북대학교.
- 오재학외 (1995), 지리정보시스템을 이용한 교통사고 분석의 과학화 방안, 교통개발 연구원.
- 한상진 (2003), GIS와 공간 데이터마이닝을 이용한 교통사고의 공간적 패턴에 관한 연구, 석사논문, 서울대학교.

---

(접수일 2005. 2. 1, 심사일 2005. 2. 28, 심사완료일 2005. 12. 25)