

PDA기반 교통사고 조사장비 개발에 관한 연구

Development of a Traffic Accident Investigation Device Using PDA Technology

이 상 수* 오 영 태** 이 철 기***
(Sang-Soo Lee) (Young-Tae Oh) (Choul-Ki Lee)

요 약

본 논문은 각종 교통사고에 대한 보다 효율적이고 신뢰성 있는 조사를 목적으로 PDA를 활용한 교통사고 조사 체계를 검토하고, 이를 구현하기 위하여 요구되는 교통사고 조사 장비를 개발하는 내용을 제시하였다.

이를 위하여 교통사고 조사 양식지와 전문가 설문을 통하여 32개 항목으로 구성된 교통사고 초동조사 양식지를 개발하였다. 이와 함께 도로 교통사고 조사를 위한 모바일 환경 및 GPS, GIS에 대한 PDA 단말기의 요구기능과 시스템 구축 프로세스를 제시하고 장비를 구현하였다. 이러한 연구결과를 반영하여 국내 교통사고 조사체계를 개선한다면 현재 보다 더욱 효율적이고 자동화된 관리가 가능하다고 판단된다.

Abstract

This paper suggests a PDA-based scientific traffic accident investigation system in order to improve the reliability and accuracy of a traffic accident investigation procedure. In order to fulfill this objective, a standard accident sheet with 32 elements to be used in the PDA system was developed through a reference review and an expert survey. Using this information, the required functionalities and realization procedure of the PDA system for traffic accident investigation were presented including mobile network environment and GPS/GIS design. A prototype of PDA system is presented and more improved and efficient management is highly expected by applying the system developed in this paper.

Key words: PDA (Personal Digital Assistance), GPS, standard accident sheet, traffic accident, accident investigation

1. 서 론

자동차가 처음 우리나라에 보급된 후 100여 년이 지난 오늘날 자동차의 증가와 더불어 발생하는 각종 교통사고 문제가 우리시대의 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

2007년 기준으로 우리나라의 자동차·철도·선박·항공기 등 전체 교통 부문의 사고발생은 약 21만 건이며, 이 중 사망자는 6,486명에 달한다. 이는 자동차 1만 대당 사망자수가 3.08명으로 경제협력개발기구(OECD)수준인 1.53명의 2배가 넘는 수준이다 [1].

† 본 연구는 건설교통부 교통체계효율화사업(05 기반구축 D02)의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

* 주저자 : 아주대학교 건설교통공학과 교수(교신저자)

** 공저자 : 아주대학교 건설교통공학과 교수

*** 공저자 : 아주대학교 ITS대학원 교수

† 논문접수일 : 2009년 1월 23일

† 논문심사일 : 2009년 2월 19일

† 게재확정일 : 2009년 2월 20일

이러한 높은 교통사고발생의 감소를 위해 국가 차원에서의 교통사고 감소를 위한 관심이 필요한 시점이며, 교통사고에 대한 과학화된 조사체계 구축 및 조사양식과 조사장비의 과학화 등을 통해 교통사고에 대한 심층적인 분석이 가능한 체계를 구축하는 것이 요구된다 [2].

이 중에서 초동조사는 교통사고 발생시 가장 최초의 단계에서 이루어지는 조사이고, 사고에 직접적으로 연관되는 자료를 수집한다는 측면에서 매우 중요하다. 그러나 현재의 교통사고 초동조사는 수작업으로 진행되고 있고 첨단화된 사고 조사 기술의 부재로 인하여 신속한 사고처리 및 정보의 획득에 어려움을 겪고 있다. 교통사고 발생지점, 주요 운전자 과실내용, 사고지점의 도로 환경적 특징, 차량특성, 사고와 관련된 운전자 및 보행자 특성 등으로 이루어지는 교통사고 자료에 대한 면밀한 분석을 위해서는 보다 과학적이고 합리적인 조사체계가 구축되어야 한다 [3, 4].

본 논문은 일관성 있고 자동화된 교통사고 정보 수집을 달성하기 위하여 PDA를 이용한 사고조사 방법을 제시하고, 이를 위한 초동조사 양식지를 개발하였다. 그리고 이를 구현하기 위한 시스템 요구사항을 도출하고, 구축 프로세스를 검토하고 이를 실제로 구현하여 제시하였다.

본 논문에서는 국내 교통사고 발생 보고서, 실황조사서 등 문헌조사를 실시하고 실무자의 업무과약을 통하여 현재 사용되고 있는 초동조사 항목과 초동조사 양식지를 검토하였다. 수집된 자료를 바탕으로 각 조사 양식 항목간의 비교 및 분석을 실시하여 교통사고 초동조사에 적합하며, 조사양식의 목적에 부합하는 조사항목을 선정하였고, 선별된 조사 항목들을 전문가 자문회의와 사용자들의 설문조사를 통해 평가하여 PDA에 적합한 교통사고 초동조사 양식지를 개발하였다.

이와 함께 교통사고 조사를 위한 모바일 환경 및 GPS, GIS에 대한 PDA 단말기의 요구기능을 제시한 후 기본 요구기능을 구축 프로세스를 제시하고, 이를 구축하였다.

II. 국내·외 현황분석

1. 국내 현황분석

1) 초동조사 양식지

국내 교통사고 초동조사는 교통사고 발생보고서에 의해 작성되고 있으며, 지구대에서 수기로 작성되고 있다. 그 항목으로는 사고발생일시, 기상상태, 장소, 소지품, 사고 피해차량의 운전자 신원정보(성명, 주민번호, 연락처, 면허증, 등록증)와 기타 부상자, 입원병원, 사고현장초치, 사고 당사자 음주여부 점검 및 사고지점의 개략적인 약도를 포함하고 있다. 그러나 교통사고 발생보고서는 지구대마다 양식이 조금씩 차이가 있어 일관성 있는 교통사고 정보 수집에 문제가 있다 [5].

2) 첨단장비의 활용

국내에는 이동시 행정서비스 분야나 지적측량 분야에서 PDA를 활용하는 연구가 진행되었으나 [6, 7], 이와 같은 첨단장비를 교통사고 조사 분야에 활용하는 연구는 현재까지 진행된 적이 없으며, 그 사례 또한 찾기 힘들다.

그러나 첨단장비를 교통 분야에 활용하여 큰 효과를 거둔 사례가 있다. 춘천 경찰서의 경우 PDA를 활용하여 경범죄 단속 및 교통법규 위반 단속, 기초질서 위반 교통법칙금 납부고지서 발부 등 교통관련 업무를 처리하고 있다. PDA를 도입하기 전에는 교통법규 위반자 적발시 범칙금 고지서를 수기로 작성해 교부하고 민원실에서 전산입력 후 스티커 대장에 기록하는 등 4단계 과정을 거쳤다. 그러나 PDA를 사용하면서 적발과 동시에 고지서가 인쇄되고 적발내용이 무선으로 경찰청 관리서버로 전송돼 업무처리가 간소화 되었다. 이러한 시스템의 도입으로 인해 외근 단속업무 시간이 획기적으로 단축되었고 효율적으로 업무를 처리할 수 있게 되었다.

2. 국외 현황분석

국외 교통안전 선진국에서는 도로 교통사고가 발

생한 지점을 정확히 파악하기 위하여 지리정보체계(GIS)와 GPS 수신장치, PDA 등의 첨단장비를 활용하고 있으며, 각 나라마다 표준화된 양식지를 사용하고 있다 [8]. 그리고 교통사고 분야에 사용할 수 있는 원천적인 기술인 무선 센서 네트워크 관련 기술 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 관한 연구와 차량 내 블랙박스를 설치하여 사고를 재현하는 연구등 교통사고 조사와 관련하여 첨단장비를 적용하려는 시도가 다양한 분야에서 활발하게 진행되고 있다 [9-12].

1) 미국

미국의 경우 연방도로교통안전청(NHTSA) 안에 통계분석센터(NCSA)가 설립되어 각종 교통사고에 대한 프로그램을 운영하고 있으며, 다양한 프로그램을 통하여 각종 사고데이터를 수집하고 있다.

그러나 국가적 차원의 표준화된 교통사고 조사양식을 가지고 있지 않고 각 주 정부마다 다른 사고조사양식을 사용한다. 하지만 사망관련 사고에 대해서는 의무적으로 사망분석보고시스템 FARS에 사고 자료를 입력하도록 하고 있다.

사고현장 조사방법의 경우 종이로 된 양식에 수기로 입력하는 방식을 사용하기도 하지만, PDA 등을 활용한 교통사고 현장조사 방법이 늘고 있는 추세이다.

2) 영국

영국의 경우 교통사고 조사양식지로 서술적 조사 항목을 코드화 시킨 것이 특징인 STATS 19라는 양식을 사용하고 있다. 이 양식은 경찰이 자료를 입력하는 업무 부담을 최소화하고 입력항목들의 현실성을 고려하기 위해 5년마다 다양한 분야의 전문가 그룹에 의해 검토되고 갱신된다. 또한 교통사고가 발생한 지점을 정확히 파악하기 위하여 지리정보체계(GIS)와 GPS 수신장치, PDA 등의 첨단장비를 활용하고 있다.

3) 일본

일본에서는 교통사고통계원표(Traffic Accident

Data Coding Form)를 이용하여 교통사고 자료를 수집·저장하고 있으며, 5년마다 변화된 교통여건에 맞게 개정하고 있다. 통계원표는 충돌 차량에 관한 조사를 하는 본표, 죽거나 다친 사상자에 대한 조사를 하는 보충표, 고속도로에서 발생한 사고를 조사하는 고속도로추가조사항목표가 있다.

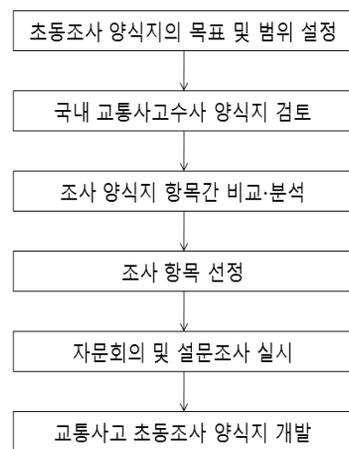
Ⅲ. PDA용 초동조사 양식지 개발

초동조사 양식지는 사고발생 직후의 상황을 정확하고 신속하게 조사하여 사고원인을 명백히 구별하기 위한 증거 확보에 그 목적이 있다.

현재 초동조사 양식지는 표준화된 양식지가 아니며, 조사의 편의를 위하여 지구대에서 경찰서의 사고조사계로 인도시 작성하게 되는 것이 일반적인 상황이다.

우선적으로 PDA 환경하에서 적용할 초동조사 양식지의 개발을 위해 다음 <그림 1>에서 제시한 절차를 적용하였다.

초동조사 양식지 개발을 위하여 우선 국내 교통사고 보고서(실황조사서) 및 교통사고 발생 보고서(초동조사용)에 대한 조사와 문헌고찰, 실무자 의견청취, 면담을 실시하여 초동조사 항목의 현황 조사를 실시하였다.



<그림 1> 초동조사 양식지의 개발절차
 <Fig. 1> Procedure for developing standard accident sheet

1. 조사 항목 선정

국내 교통사고 보고서(실황조사서) 및 교통사고 발생 보고서(초동조사용)에 대한 조사와 문헌고찰, 실무자 의견청취, 면담을 통해 초동조사 양식지에 포함될 항목의 현황조사를 실시하여 각 양식의 필수 항목 선정 및 특징을 도출하였다.

국내 실황보고서(104호 서식) 및 교통사고 발생보고서의 주요 항목을 검토한 결과 사고차량 운전자에 대한 신원정보가 주를 이루고 있어 주요 항목으로 포함시켰으며, 실황보고서의 내용에 포함된 운전자 형태 및 사고유발요인은 초동조사시 객관적으로 조사하기 어려운 항목이므로 제외하도록 하였다.

2. 설문조사 실시

교통사고 초동조사를 위한 주요 항목을 선정한 후 양식 개발을 위해 9명의 전문가를 대상으로 자문회의를 실시하였고, 총 10명의 경찰실무자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 검토의견과 설문결과를 토대로 초동조사시 반영할 항목들에 대한 평가를 실시하였고, 주요 항목들에 대한 결과는 <표 1>과 같다. 그리고 지속적인 전문가 및 실무자 자문을 통하여

주요 항목에 대한 평가 및 보완을 실시하였으며, 초동조사시 누락되기 쉬운 현장 유류물 및 최초 충돌 부위, 타이어 마크 길이 등을 포함하여 초동조사를 실시할 때부터 사고원인을 명확하게 파악할 수 있는 환경 조성으로 과학적이고 신뢰성 있는 교통사고 조사가 가능한 방향으로 최종안을 설정하였다.

전체적으로 사고발생 직후 정황을 제대로 표현하여 교통사고 초동조사의 역할을 다 할 수 있는 항목의 선정이 가장 중요하고 첨단장비를 통한 활용도를 높이는 것이 중요하다는 의견이 제시되었다. 그리고 일부 항목은 현재의 사고 체계나 인력 활용 측면에서 약간의 제약이 있으나 향후 개선 및 확장성을 고려하여 양식에 포함하였다.

3. 교통사고 초동조사 양식지 개발

지속적으로 수정·보완되어 최종적으로 확정된 교통사고 초동조사 양식의 항목은 총 32개의 항목으로 이루어져 있다. 32개의 항목은 크게 일반사항, 사고 관련차량, 현장상황으로 나뉘며 사고관련차량 정보는 사고차량 수에 따라 증가 시킬 수 있다.

모든 항목은 전체적인 메뉴의 확장성 및 초동조사 목적을 고려하여 구성하였다.

<표 1> 조사 항목에 관한 주요 검토의견
<Table 1> Major opinions on investigation item

주요내용	검토의견
교통사고 초동조사의 주요 항목에 대한 의견	<ul style="list-style-type: none"> • 사고유형에 따른 분류 • 종합보험 또는 책임보험 가입여부 명시 • 사고원인을 명백히 하기 위한 증거 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 초동조사시 사고 직후 운전자 및 탑승자 위치(차내, 차외 도로 위, 차외 도로 밖) : 약도기능과 연계 방안 검토 필요 - 타이어 마크 길이(제동흔적의 종류가 다양하므로 총칭할 수 있는 용어에 대한 정의) • 주요 충격부위와 최초충돌부위, 유류물에 대한 조사 • 초동조사시 음주측정이 이루어지지 않으므로 음주 의심 항목으로의 수정

<표 2> 교통사고 초동조사 양식지 - 일반사항
<Table 2> Standard accident sheet - general subject

조사항목		기입양식		
일반사항	일시	1	□□□□년□□월□□일□□시 □□분□□요일	
	위치	2	□□도□□시□□구(군)□□□ 동(면)□□□□□교차로(도로)	
	사고유형	3	□차대사람□차대차 □차량단독□차:이륜차 □차:기타	
	피해상황	사고차량수	4.1	□□대
		물/인적 피해	4.2	물적피해 □없음□있음 인적피해 □없음□있음
	소지금품	5	□없음□있음 □확인불가	

<표 3> 교통사고 초동조사 양식지 - 현장상황
 <Table 3> Standard accident sheet - field condition

조사항목		기입양식	
현장상황	목격자	유무	24 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음
		성명	25 □□□
		주민등록번호	26 □□□□□□-□□□□□□
		연락처	27 □□□)□□□-□□□□
사고환경특성	사고환경특성	기상상태	28 <input type="checkbox"/> 맑음 <input type="checkbox"/> 흐림 <input type="checkbox"/> 비 <input type="checkbox"/> 안개 <input type="checkbox"/> 눈 <input type="checkbox"/> 기타/불명
		노면상태	29 <input type="checkbox"/> 포장 <input type="checkbox"/> 비포장 <input type="checkbox"/> 건조 <input type="checkbox"/> 습기 <input type="checkbox"/> 결빙 <input type="checkbox"/> 적설 <input type="checkbox"/> 기타
		유류물	30 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음
		현장조치	31 <input type="checkbox"/> 현장표시 <input type="checkbox"/> 사진촬영
		현장 약도/사진	32

개발된 교통사고 초동조사 양식지는 다음 <표 2>에서 <표 4>에 걸쳐 나타나 있다. <표 2>는 사고에 대한 위치나 형태에 대한 일반적인 정보를 기입하게 된다. <표 3>은 사고 현장상황에 대한 정보를 그리고 <표 4>는 사고 차량 및 운전자에 대한 정보를 수집하는 내용으로 분류될 수 있다.

32번의 현장 약도 항목은 시스템적인 구현에 제약이 있으나 향후 확장성을 고려하여 현장약도와 사진을 병행할 수 있는 항목으로 제시하였으며, 타이어 마크 및 유류물, 목격자 정보 등의 항목 추가로 교통사고 초동조사시부터 과학적인 접근 및 세밀화를 가능하게 하여 경찰 사고조사의 높은 신뢰성을 확보할 수 있도록 고려하였다.

IV. PDA장비 구성방안

1. 교통사고 조사를 위한 PDA 요구기술

PDA를 활용한 교통사고 조사의 과학화를 위한 요구기술은 시간과 장소에 구애 받지 않고 사용자가 원하는 업무를 수행할 수 있는 모바일 환경이 필요

<표 4> 교통사고 초동조사 양식지 - 관련차량
 <Table 4> Standard accident sheet - reference vehicle

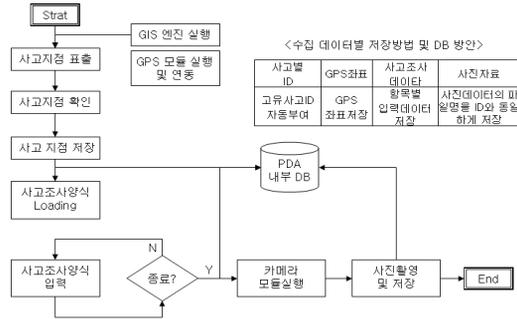
조사항목		기입양식	
사고관련차량	운전자	차량등록번호	6 □□□□□□□□□□
		차종	7 □□□□
		주요충격부위	8 <input type="checkbox"/> 전면 <input type="checkbox"/> 후면 <input type="checkbox"/> 좌측면 <input type="checkbox"/> 우측면
		제동흔적	8 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음 ()m
		차량견인 공업사	10 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음 ()공업사 전화번호□□□-□□□□
		승차인원	11 □□□명
		주민등록번호	12 □□□□□□-□□□□□□ □□
		성명	13 □□□
		운전면허번호	14 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음 □□-□□□□□□-□□
		연락처	15 □□□)□□□-□□□□
기타피해자	보행자	보험가입 여부	16 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 책임보험 <input type="checkbox"/> 종합보험()
		음주여부	17 <input type="checkbox"/> 정상운전 <input type="checkbox"/> 음주운전의심 <input type="checkbox"/> 기타/불명(약물)
		후송병원	18 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음 ()병원
		발생 유무	19 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음
		성명	20 □□□
		주민등록번호	21 □□□□□□-□□□□□□
		연락처	22 □□□)□□□-□□□□
		후송병원	23 <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음

하다 [10]. 모바일 환경은 크게 무선 인터넷에 연결되어 작동하는 무선통신을 강조한 온라인 모바일과 업무에 필요한 응용프로그램을 휴대용 단말기에 다운로드 받아서 들고 다니는 휴대성을 강조한 오프라인 모바일 환경으로 구분할 수 있다.

또한 사용자가 필요한 공간 정보(즉, 모바일 GIS DB)를 휴대용 장치에 유·무선 통신을 통해 미리 또

<표 5> 시스템 구성에 관한 검토의견
 <Table 5> Major opinions on system structure

주요내용	검토의견
시스템 구성 및 요구기능에 대한 의견	<ul style="list-style-type: none"> • 사진촬영을 보조하기 위한 약도의 프로그램 구성 • 사진촬영을 위한 화소 및 촬영 각도 • 경찰 TAMS 시스템과의 연계 • D/B 구축 및 PDA 시스템의 D/B 연계 방안 • 교통사고 조사를 위한 PDA 기능의 단순화 및 사용의 용이성 • GPS 및 GIS와 연계된 사고지점 조사의 첨단화



<그림 2> 시스템 구현 프로세스
 <Fig. 2> Process of system realization

는 실시간으로 제공받아서 시공간의 제약 없이 이동 중에 검색, 갱신, 분석 기능을 제공하고 의사결정에 도움을 줄 수 있는 모바일 GIS의 기술이 필요하다. 모바일 GIS는 초기에 모바일용 컴퓨터에 한정되었으나, 현재는 기존의 GIS 시스템을 휴대용단말기로 이식시켜 놓은 것 이외에 모바일 컴퓨팅 환경에 적용할 수 있는 새로운 시스템이라 정의할 수 있다. 모바일 GIS는 무선인터넷을 이용하는 온라인 모바일 GIS와 무선인터넷을 이용하지 않는 오프라인 GIS, 그리고 혼합형인 하이브리드 모바일 GIS로 분류된다 [13, 14].

이러한 시스템 구성 및 요구기능에 대하여 자문회의 및 설문조사를 실시하여 얻은 주요한 의견들은 다음 <표 5>와 같다.

위의 표에 보는 것과 같이 시스템 구성에 대한 의견 중 약도와 사진촬영의 병행에 대한 의견이 많은 수를 차지하였고, PDA 시스템 상의 (사진 촬영 및 약도) 성능을 고려한 의견을 제시하고 있음을 알 수 있다.

2. 시스템 기반 구현 프로세스 정의

교통사고 조사를 위한 PDA기반 첨단시스템을 성공적으로 구축하기 위해서는 개발 과정에 대한 일관성 있는 흐름이 설정되어야 하며, 본 연구에서는 다음 <그림 2>에서 제시된 바와 같은 프로세스를 정의하였다.

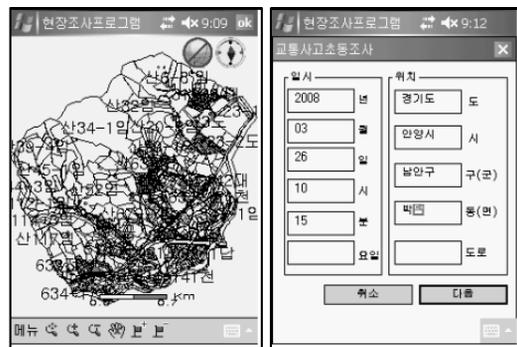
그리고 PDA를 활용한 교통사고 데이터는 크게 위치정보, 초동조사 양식지 정보, 사진자료로 구분되며

다음의 조건을 만족하도록 규정하였다.

- GIS 엔진을 이용한 전자지도 표시 및 GPS와의 연동을 통한 위치정보 표시 및 저장
- 사고조사 항목에 대한 PDA에서 직접입력 및 저장
- 카메라 모듈과의 연동을 통한 사진자료 획득 및 저장
- 사고별 고유 ID 부여를 통한 지점좌표, 사고조사데이터, 사진자료의 연결성

3. 시스템 구축

앞에서의 시스템 기반 구현 프로세스를 바탕으로 GIS 엔진 및 GPS 모듈, 사고지점 확인, 사고조사 양식지 입력 등의 시스템을 구축하였다. 사고조사 양



<그림 3> PDA 사고조사 시스템 화면
 <Fig. 3> Screen of traffic accident investigation using PDA

식지는 앞에서 개발한 초동조사 양식지를 적용시켰다. 구축한 시스템의 화면은 다음 <그림 3>에 나타나 있다.

V. 결 론

본 연구에서는 PDA를 이용한 교통사고 조사를 수행하기 위한 초동조사 양식지를 개발하고 사고 조사를 위한 PDA 시스템의 요구기능 정의 및 구축 프로세스를 정의하여 제시하였다.

본 연구에서 확정된 교통사고 초동조사 양식의 항목은 일반사항, 사고관련차량, 현장상황의 3개 분야의 총 32개의 항목으로 이루어져 있고, 사고관련차량 정보는 사고차량 수에 따라 증가 시킬 수 있게 설정되었다.

그리고 이를 구현하기 위한 PDA 요구기술 및 시스템을 구현하기 위한 프로세스를 정의하여 제시하였고, 이를 PDA 장비를 이용하여 구현하였다.

이러한 연구결과를 반영한다면 교통사고 초동조사시 보다 객관적이고 신속하게 자료를 수집할 수 있고, 나아가 초동조사 시간의 단축 및 인력 재배치 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 또한 초동조사부터 사고현장의 주요한 항목과 상황을 기록·수집하여 사고조사 자료의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 나아가 교통사고 관련 자료 습득이 용이하고, DB화를 통한 정보의 연계가 가능할 것으로 보인다.

향후에 이러한 첨단 장비를 활용하여 교통사고 조사를 실시할 경우 현재의 교통사고 조사 방법에 비하여 조사시간, 정확성, 효율성 측면에서 실제적인 효과가 있는 지에 관한 정량적인 평가가 이루어져야 하며, 경찰 TAMS 시스템과의 연계를 통한 교통사고 자료 공유 및 DB화에 관한 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 경찰청, *교통사고통계*, 2006.
- [2] 한국교통연구원, *교통안전점검 및 진단체계구축 방안 연구*, 2003.
- [3] 임승현, 전재용, 조기성, “교통사고자료 현장 수집을 위한 Mobile GIS 개발,” *대한토목학회논문집*, 제25권, 제1호, pp. 189-194, 2005. 1.
- [4] 도로교통관리안전공단, *교통사고 조사 및 처리 양식의 통합방안연구*, 1991.
- [5] 경찰청, *교통사고 현장 초동조치 요령*, 2003.
- [6] 한국전산원, *PDA를 이용한 이동행정서비스 지원시스템 구축*, 2001.
- [7] 차득기, “지적측량에 있어서 PDA활용 방안에 대한 연구,” *대한지적공사*, 지적 제 31권, 제 11호, 2001. 11.
- [8] 한상진, *우리나라 도로교통안전관리체계 개선방안 연구*, 2004.
- [9] 김완석, “각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교,” *TTA, IT Standard Weekly*, 2003-16호, 2003. 4.
- [10] 윤성임, 신경철, “Ubiquitous Computing 환경을 위한 서비스 발견 기술,” *한국전자통신연구원 전자통신동향분석*, 제 20권, 제 1호, p. 147, 2005. 2.
- [11] H. Karl and A. Willig, *A Short Survey of Wireless Sensor Networks*, TKN Technical Report TCK-03-018, Oct. 2003.
- [12] M. Guzeak and Z. Lozia, “Possible errors during accident reconstruction based on car black box records,” *Proc. SAE World Congress*, 2002-01-0549, March 2002.
- [13] 한국전산원, *기존 GIS DB를 활용한 모바일 서비스용 GIS DB 구축 지침 연구*, 2003.
- [14] 한국공간정보통신, *교통안전시설물관리시스템 구축사업*, 2005.

저자소개



이 상 수 (Lee, Sang-Soo)

2002년 ~ 현재 : 아주대학교 환경건설교통공학부 부교수
2005년 ~ 현재 : 한국 ITS학회 이사
2000년 : Texas A&M University 토목과 교통전공 졸업 (박사)



오 영 태 (Oh, Young-Tae)

1995년 ~ 현재 : 아주대학교 환경건설교통공학부 교수
2005년 ~ 현재 : 한국 ITS학회 이사
1989년 : Polytech University 교통공학 박사



이 철 기 (Lee, Choul-Ki)

2006년 3월 ~ 현재 : 아주대학교 ITS대학원 교수
2004년 ~ 2006년 : 아주대학교 교통연구센터 부센터장
2000년 ~ 2004년 : 서울지방경찰청 교통개선기획실장
1998년 : 아주대학교 건설교통공학과 교통공학전공 졸업 (박사)