

ITS(지능형 교통시스템) 서비스 동향

임준식 · 안동현 · 정태진 / 한국전자통신연구원 무선방송기술연구소

I. 개 요

우리나라는 1990년대 이후 가속화된 자동차의 대중화에 따라 교통 혼잡, 사고로 인한 인명 및 재산 피해, 대기 오염 등의 부작용이 심각한 상태이다. 그간 만성적이고 전국적인 도로교통 혼잡으로 인한 경제적 손실은 연 10조원을 넘어섰고 2000년에는 무려 20조원에 달할 것으로 예상된다.('94년에 12.4조원, 매년 2조원 정도씩 증가 예측) 또한 교통사고의 과다로 높은 교통사고 사망률과 함께 그에 따른 인명 및 재산 피해가 매년 8조원 규모에 달하고 있다. 교통정체 등으로 인한 과다한 물류비의 부담으로 우리 기업의 국가경쟁력이 선진국에 비해 약화되고 있고 국가 전체의 물류비용이 GNP의 15%에 달하고 있다.(매출액 대비 17%에 달함, 미국 7%, 일본 11%) 이러한 상황은 운전자도 도로의 정체상황, 우회도로 이용 등에 대한 정보를 알지 못하고 대중교통이용자는 버스대기시간, 환승정보를 쉽게 얻을 수 없고 운송업자는 화물차의 위치나 수송에 소요되는 시간을 알 수 없다. 따라서 교통 분야에서의 정보 수집 및 분배는 사회 생활과 경제 활동을 지원하는 사회 기반 구조로서 이 분야의 기술의 고도화는 최우선으로 추진하여야 할 정책과제이다. 본고

에서는 ITS를 위한 서비스 정의와 필요로 하는 기술 및 시스템에 대해서 간략히 기술하였다.

II. ITS 정의

1. 범 위

- 육상 교통
 - 고속도로, 국도, 도심, 철도 등 육상에서 이루어지는 교통시스템에 첨단정보통신기술을 접목
 - 사고를 미연에 방지하고, 신속하고 원활한 교통흐름을 유도
 - 물류 및 도로정보를 효과적으로 수집분배함으로써 물류비용을 최소화하고 교통 이용자의 편의를 도모
 - 정체로 인한 환경오염을 최소화
- 해상 교통
 - 해상운송 및 선박조업시 예측되는 사고(선박간 및 압초 충돌, 조업위치이탈, 기후변화에 의한 사고 등)를 예방
 - 항로 안내 서비스 및 항만이용의 효율성을 높임

• **공중 교통**

- 항공기 이착륙시의 정보교환, 활주로 이용의 효율성 제공
- 공중 충돌 미연 방지

2. ITS 서비스 분류

도로교통의 ITS 기본 서비스는 다음 5가지 서비스 분야로 구분된다.

가. 첨단교통관리분야(ATMS : Advanced Traffic Management Systems)

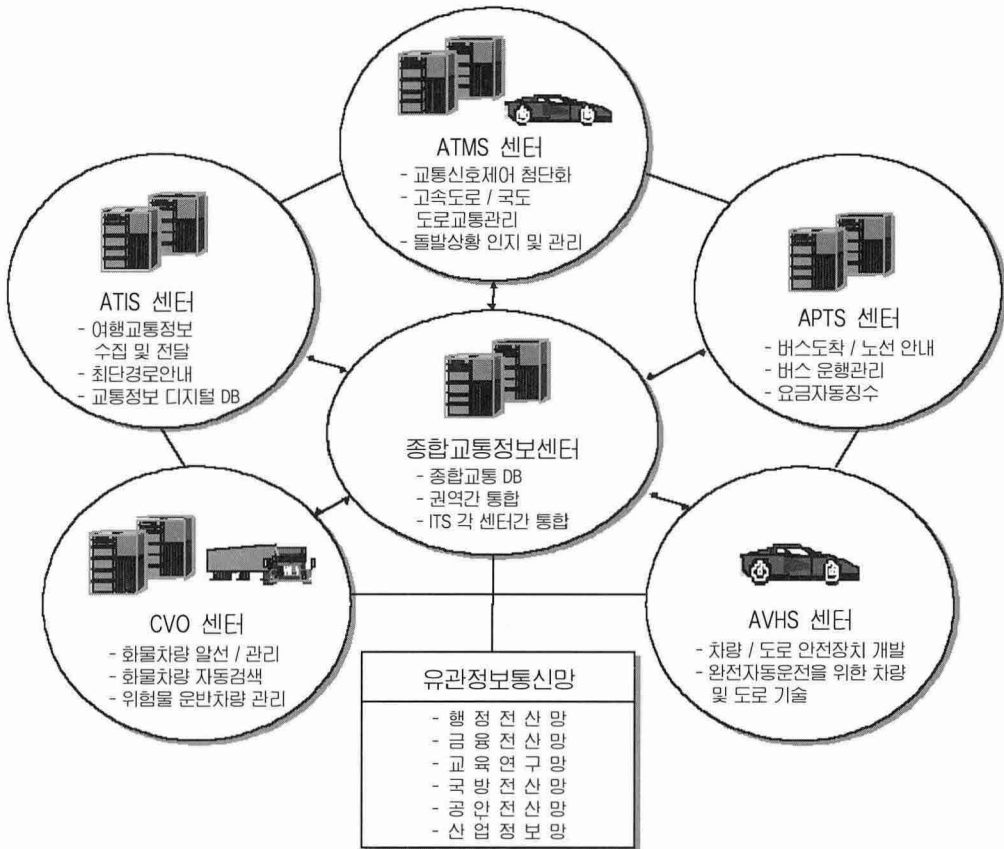
실시간 교통상황 정보를 토대로 도로와 같은 교통시설의 이용율을 극대화하기 위한 교통관리 체계

나. 첨단교통정보분야(ATIS : Advanced Traveller Information Systems)

공공기관 및 편의시설의 위치 및 도로상태, 경로안내에 관한 주행전 사전정보 혹은 실시간 교통정보를 차량운전자 및 여행자들에게 제공함으로써 도로의 안전 및 도로 이용효율의 극대화를 위한 교통정보 체계

다. 첨단대중교통분야(APTS : Advanced Public Transportation Systems)

대중 교통수단의 운행일정, 차량위치 등의 정보를 이용자와 관리자 양측에 제공하여 전반적인 대중교통 이용율과 운영 효율성을 극대화하기 위한 교통 정보체계



[그림 1] ITS 기본 서비스 분야별 통합 연계도

라. 첨단화물운송분야(CVO : Commercial Vehicle Operations)

화물 및 화물차량, 위험물 적재차량에 대한 위치를 실시간으로 추적/관리하여 물류 효율을 증대시키고, 돌발 상황에서의 조난처리 기능 등을 제공하는 일련의 체계

마. 첨단차량 및 도로분야(AVHS : Advanced Vehicle & Highway Systems)

도로에 차량과 통신할 수 있는 기반설비가 갖추어진 상태에서 자차 센서 및 타차와 통신을 통해 전방차량-측면차량-후방차량의 상태를 파악하여 주변차량과 안전거리를 유지하면서 통신을 통해 도로상황을 예지하고 목적지까지 안전하게 주행 가능하게 하며 도로 사용의 효율성을 극대화시키기 위한 교통 체계

- 신호등 동작안내(점멸 시간예고 등)
- 교통체계/교통이용 정보 서비스
- 교통체계 관리주체(도로공사, 철도공사, 지방자치단체, 국도관리청)측면
- 도로 및 트래픽 최적화 관리 서비스
 - 신 신호 체계
 - 도심 및 고속화도로 관리 시스템
 - 트래픽 정보 수집 및 처리
- 첨단도로/첨단차량 시스템 서비스
- 첨단 Rail Road 시스템
- 첨단 대중교통 관리 서비스
- 중 차량 통제/관리 서비스
- 차량 인식 및 식별 서비스
- 자동 통행료 징수 서비스(도로사용료, 혼잡 통행료)
- 노약자 및 장애인 보호 서비스

- 경찰/응급구조측면
 - 범죄차량 추적 서비스
 - 교통단속 서비스
 - 차량 자동 인식
 - 번호판 인식
 - 전자 번호판
 - 검문/검색 서비스
 - 차량/선박용 블랙박스 서비스
 - 응급 구난 지원 서비스
- 운송 사업자측면
 - 물류정보 및 차량위치 추적 서비스
 - Dispatch 및 공차관리 서비스
 - 광역 렌탈 차량 관리 서비스
 - 시외버스/고속버스 운행 정보 서비스
 - 승객 탑승정보 서비스
 - 시내버스 운행 정보 및 배차관리 서비스
 - 도착지 주행 시간 예측 서비스
 - 화물 교통 연계 정보 서비스
 - 화물 배달 위치 안내 서비스

Ⅲ. ITS 구축을 위한 서비스 및 기술

1. 요구되는 서비스

가. 주체별 서비스 요구사항

- 운전자/탑승자측면
 - 도로 및 교통 정보 서비스
 - 트래픽 상황 안내
 - 도로 정보안내(도로작업, 사고, 급회전/굴곡, etc.)
 - Route Guidance, etc.
 - 여행 정보 서비스(관광정보, 숙박예약, 렌탈 안내, 주차안내 및 예약, 기타생활정보)
 - 이동 사무실(Mobile Office, Tele Banking, Information Park, e-mail, FAX, etc.)
 - CNS(최단/최적경로 안내, 우회경로안내, etc.)
 - 안전운전 보조 서비스
 - 돌발상황 안내, 위험 정보 및 안전장치

- 일반 사업자 및 개인측면
 - 전자지불(Electronic Payment) 서비스
 - 주차장 자동요금 징수(요금징수, 만차 안내)
 - 차량정비 요금 징수
 - 주유소 주유 요금 징수 등
 - 출입관리 서비스(출입통제, 국경/해상 출입국 관리)
 - 차량용 블랙박스 서비스(보험료산정, 범죄예방/추적)
 - 교통정보 제공 서비스
 - 인터넷 등 기간망을 통하여 전국 교통상황을 서비스
 - 기 타

나. 서비스별 주요 시스템

- 도로정보시스템 (ROTIS : Road Traffic Information System)
- 디지털 교통방송 (DARC : Data Radio Communication)
- ITS전용 단거리 무선통신 (DSRC : Dedicated Short Range Comm.)
- 자동통행료 징수 시스템 (ETC : Electronic Toll Collection System)
- 통합 교통관리 네트워크(ITMN : Integrated Traffic Management Networks)
- 양방향 CNS (TCNS : Two-way Car Navigation System)
- 차량/화물 관리 시스템 (CVO : Commercial Vehicle Operation)
- 비상 구난 네트워크(ECRN : Emergency Call and Rescue Networks)
- 전천후 영상검지 시스템 (SIDS : Smart Image Detection System)
- 통합 교통정보 서비스(IT IS : Integrated Traffic Information Services)
- 고정밀 영상검지 시스템(EIDPS : Enhanced

- Image Detection and Processing System)
- 이동 전자결제 시스템 (MEDI : Mobile Electronic Data Interchange)
- 이동체 위치추적 시스템(MTPS : Mobile Tracking and Positioning System)
- 광역 고속 무선통신 시스템 (DLRC : Dedicated Long Range Comm.)
- 교통단속 시스템(TVES : Traffic Violation Enforcement System)
- 최적경로안내 시스템 (RGS : Root Guidance System)
- 교통상황 예측 시스템 (TFS : Traffic Forecasting System)
- 첨단 차량 시스템 (AVS : Advanced Vehicle System)
- 첨단 고속도로 시스템 (AHS : Advanced Highway System)
- 군집운행 시스템(PLATOON)
- 이동 사무실 시스템 (MO : Data Radio Communication)

2. ITS 구축을 위한 요소기술

가. 유무선 통신 기술

- 유선통신 기술
 - 유무선 망 통합 기술
 - 기간 망 접속 기술
- 무선통신 기술
 - 단거리전용 무선통신(DSRC : Dedicated Short Range Comm.)
 - 통신 커버리지 : 3m~90m
 - 차량 탑재단말과 노변 기지국 간의 정보 송수신 수단 제공
 - 중거리 무선통신(DMRC : Dedicated Medium Range Comm.)
 - 통신 커버리지 : 수십m~1 km

- 차량 탑재단말과 노변 기지국 간의 멀티미디어 데이터 송수신
- 광역 무선통신(DLRC : Dedicated Long Range Comm.)
- 통신 커버리지 : 1km~수 km
- 차량관제, 긴급구조, 디지털 교통방송 등 ITS 전용 광역서비스 제공
- 무선 데이터 중계
- 광/레이저 통신 기술
 - 자동항법 보조 통신
 - 데이터 중계
 - 기간 망 접속 기술
 - 차량간 통신
 - 특수 통신(노변 비콘 위치 인식)
- 기 타
 - 무선 자원 활용 기술
 - EDI 연계 기술
 - 정보공원(Information Park)
 - 인터넷 접속
 - 대용량 정보 송·수신
- 장애자를 위한 복지통신(ITS 기술활용)

나. 정보 처리/가공 기술

- Data Base 기술
 - 초고속/ 대용량 분산 DB 기술
 - DB 간 정보 변환 기술
 - 교통 정보 검색
 - Vehicle Location Management
 - 전자지도(GIS) 구축 및 검색 기술
- 정보 가공 기술
 - 교통 정보 분석 기술/ 교통 상황 예측 기술
 - 최적경로 탐색 등 최적화 알고리즘
- 정보 보호 기술
 - 프라이버시 보호기술

- 암호화 인증 기술
- Billing 처리 기술

다. 시스템 구현 기술

- 경량/소형화 기술
 - ASIC 설계 기술
 - RF MMIC 기술
 - 저가격 소형화 기술
 - RF 안테나 기술
 - Beam Forming 기술
 - 자동 방향 추적/탐지 기술
 - 자동 이득 조절 기술
 - EMC 기술
 - 전자파 방해 방지 기술(EMS)
 - 전자파 누출 방지 기술(EMI)
 - EMC 설계 기술
 - 전원 안정화 기술
 - 고성능 배터리 기술
 - 차량 전원 안정화 기술
 - 차량 탑재 기술
 - 안테나 탑재 기술
 - 단말기 및 사용자 인터페이스 장치 탑재
 - 시스템 시험 및 인증 기술
 - 신뢰성 시험 기술
 - 환경 시험 기술
 - 품질 보증 기술
- #### 라. 서비스 제공 기술
- MMI(Man-Machine Interface) 기술
 - 차량 내 Display 기술
 - 음성 인식 및 합성 기술
 - 이미지 프로젝션 기술
 - 입력 보조 장치

- 서비스 구현 기술
 - 자동 요금 정산 시스템(AFC) 구현기술 등(첨부 참조)
 - 응용 소프트웨어
- 망 통합 및 관제 기술
- 위치 추적 기술

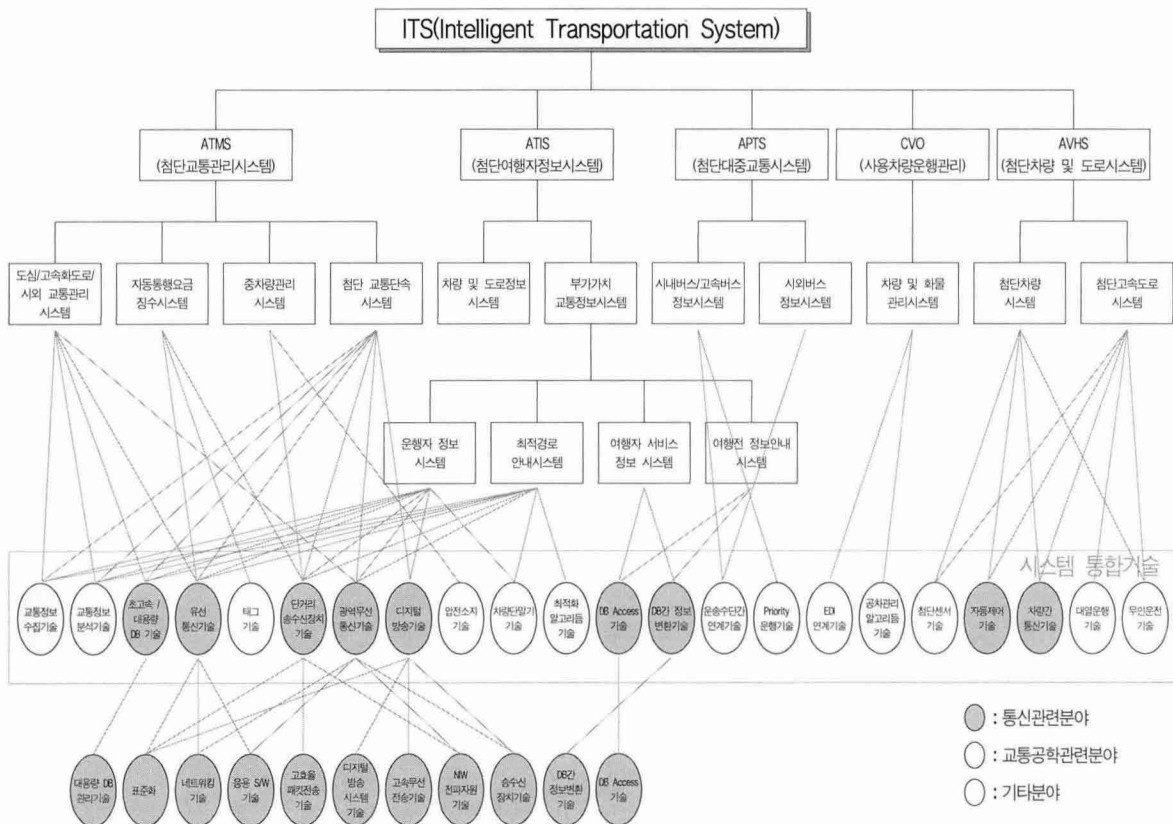
마. 소자/부품 기술

- 첨단 센서 기술
- 스마트 카드 기술
- 태그 기술
- GPS 위성 수신 처리 모듈
- 압전 소자 등

바. 트래픽 정보 수집/가공 기술

- 영상정보 수집 및 처리 기술
 - 능동형 영상정보 수집 기술
 - 이미지 보정 기술
 - 이미지 처리 기술
- M/W 레이더 기술
 - 객체 분리 기술
 - 객체 식별 기술
- 초음파 센서 기술
 - 초음파 감지 기술
- 레이저 센서 기술

3. 서비스 그룹별 정보통신기술 관계




IV. ITS 서비스를 위한 각국 동향

- 일본의 경우 건설성, 경찰청, 우정성, 운수성 등 5개 부처 주관으로 '85-'92 기간 중 지능형 교통시스템의 연구개발에 4,600억원을 투자하는 등 지속적인 연구개발
 - 1994년에는 관계부처 협의체인 VERTIS/IMC를 설립하여 ITS 관련 프로젝트를 통합적으로 추진
- 유럽의 경우 자동차 제작회사를 중심으로 시작된 PROMETHEUS('86-'95) 유럽공동체 주관으로 12개국이 공동으로 참여하는 DRIVE 프로그램('89~) 등의 초대형 프로젝트가 진행중
- 미국의 ITS개발은 1980년대 후반까지 민간 기업을 중심으로 개별적으로 추진해 왔으나, 유럽과 일본에 자극 받아 1990년 "ITS-America"를 구성하여 본격적으로 ITS 추진
 - 1991년에는 ITS 연구개발을 촉진시키기 위하여 육상교통 효율화법을 제정하여 ITS 연구개발의 법적, 제도적 근거 마련
- 국내 지능형교통시스템기술은 1990년대부터 교통관리분야에서 부분적으로 개발 운영되어왔으나, 정보통신 기술수준이 시작 단계에 불과
 - 고속도로관리 시스템(FTMS)이 1992년부터 2년간에 걸쳐 외국기술에 의존하여 서울-대전간 고속도로 설치운영
 - 서울시와 경찰청에서는 '91년부터 신신호시스템 개발을 진행하여 설치운영 중
 - 도로공사에서 수동형 ETC 시스템을 도입하여 시험 운행('99. 4)
 - 민간기업은 GPS 차량항법체계, 자동차량인식 시스템, 화상정보검지시스템 등에 대한 연구개발을 수행중이나 초기개발 단계

- ETRI에서는 '98년부터 단거리 고속 무선패킷 전송시스템을 연구개발 중
- ITS 서비스 활성화를 위한 순수 민간 기구(ITS-Korea 협의회) 설립('99. 4)하여 우리나라에도 본격적인 ITS 서비스 추진을 위한 발판 마련

V. 맺 음 말

교통정보 제공을 위한 통신망은 공중 무선 통신망과 달리 차량을 대상으로 하므로 도로변에 비교적 간단한 시스템을 설치하여 사용자에게 값싼 서비스를 제공할 수 있는 장점을 가지고 있어 적은 비용으로 인적 및 물적 자원 유통을 원활히 할 수 있다. 교통정보제공시스템은 일반적인 육상교통 분야는 물론 항공기 이착륙, 선박안전 및 조난 선박 구조 등에 이용될 수 있으며 개인이동통신, 무선호출기 등의 기존 통신서비스의 사용 효율을 높일 수 있다. 또한 증권, 날씨 등의 정보를 사용자의 기호에 따라 제공할 수 있다. 따라서 만성적인 교통서비스를 획기적으로 개선함으로써 전국적인 도로 교통혼잡의 해소, 운전자의 안전성 향상, 물류비절감을 통한 국가경쟁력 제고 등을 위해 정보기술, 통신기술, 센서기술 및 제어기술 등을 이용하여 보다 향상된 운송 효과를 기대할 수 있는 ITS(Intelligent Transportation System; 지능형 교통시스템)에 적합한 정보통신 기반구축은 필수적이다. 교통정보제공 시스템을 도입함으로써 교통혼잡을 10% 완화한다고 가정할 때 물류비 절감효과는 10년간 16조원, 20년간 45조원에 이르며 정보수집, 분석장비산업, 교통정보제공업 등 교통정보시스템과 관련한 첨단산업의 육성을 통하여 정보통신 분야에서 10년간 4.6조원, 20년간 18조원의 새로운 시장을 창출할 것으로 기대된다. 



필자 소개



임준식

- 1975년 2월 : 한국항공대학 통신공학과 (공학사)
- 1986년 2월 : 한국항공대학 대학원 석과과정 (통신전공)
- 1988년 9월 : 일본 요코하마국립대학 전자정보공학과 박사과정 (전자정보)
- 1978년~1980년 : 국방과학연구소 연구원
- 1980년~현재 : 한국전자통신연구원 무선방송기술연구소 책임연구원



안동현

- 1986년 2월 : 울산대학교 산업공학과 학사
- 1986년 1월 : 전자통신연구소 입소
- 1993년 2월 : 한국과학기술원 경영과학 석사
- 1995년 3월~현재 : 한국전자통신연구원 무선방송기술연구소 선임연구원



정태진

- 1975년 3월~1979년 2월 : 충남대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1987년 3월~1990년 2월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(석사)
- 1979년 3월~1983년 2월 : 국방과학연구소 연구원
- 1983년 2월~1984년 7월 : 대우중공업(주) 대리
- 1984년 9월~현재 : 한국전자통신연구원 무선방송기술연구소 책임연구원