

지능형교통시스템(ITS)의 이해와 동향

□ 문 영 준 / 한국교통연구원 신교통기술연구센터 센터장

□ 박 순 용 / 한국교통연구원 신교통기술연구센터 연구원

1. 지능형교통시스템(ITS)

교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 도로·차량·화물 등 교통체계의 구성요소에 적용하여 실시간 교통정보를 수집·관리·제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전을 제고하며, 에너지 절감 등 환경친화적 교통체계를 구현하는 21세기형 교통체계를 지능형교통시스템 즉, Intelligent Transport Systems (ITS)라 한다. ITS는 전국 의 도로, 차량, 운전자 및 여행객들을 대상으로 교통 관련 정보와 기상 정보, 도로 상태 정보 등을 수집, 처리, 가공하여 이를 유·무선 통신 수단을 이용해서 도로변 교통 단말기, 차내 단말기, 교통 방송, PC 통신, 전화 등으로 차량 운전자 및 여행객들에게 전달함으로써 통행의 편의와 교통량의 원활한 소통을 이루기 위한 시스템이다. 이 시스템의 가장 기본적인 구성 요소로는 첨단 교통관리 시스템(ATMS), 첨단 여행자정보 시스템(ATIS), 첨단 대중교통 시스템(APTS), 첨단 물류 시스템(CVO), 첨단 차량 및 도로 시스템(AVHS) 등이 있다.

2. ITS 계획체계 현황

1990년대에 들어 ITS가 교통혼잡완화, 교통안전제고의 대안으로 제시되면서 사회간접자본투자기획단을 중심으로 국가차원에서 도입을 추진하기 시작하였다. 사회간접자본투자기획단은 관련기술의 연구개발을 수

행하기 위한 “IVHS 연구개발 추진계획(안)”을 수립하였으며, 지능형교통체계의 도입을 위한 범부처 차원의 IVHS 종합개발기본계획의 수립을 추진하여 1997년 지능형교통체계 기본계획을 수립하였다.

국가차원에서 지능형교통체계 추진의 기본틀을 제시하는 기본계획 뿐만 아니라 지능형교통체계를 추진하는 지방자치단체, 관계행정기관의 계획수립과 이들의 계획과 추진사업의 종합, 조정에 대한 필요성이 제기되었다.

1999년 제정된 교통체계효율화법에 교통체계의 지능화가 포함되어 지능형교통체계 추진의 법적근거가 마련되었다. 교통체계효율화법에서는 지능형교통체계의 개발·보급을 촉진하기 위하여 건설교통부, 광역 지방자치단체, 관계 행정기관, 사업시행자가 수립해야 할 계획을 규정하고 있는데, 이에 따라 지능형교통체계의 법정계획체계가 형성되었다

2001년에는 교통체계효율화법의 제정, 외환위기로 인한 경제·사회 환경의 변화와 첨단교통모델도시사업 등의 지능형교통체계 추진의 성과를 반영하기 위하여 기존의 기본계획을 개정한 “국가 ITS 기본계획 21”이 수립되었다. 새로운 기본계획에서는 교통체계효율화법에서 규정한 계획에 근거하여 사업을 추진하는 기본틀도 제시되었다. 지방자치단체는 중앙정부가 수립하는 기본계획, 광역계획에 근거하여 지방계획을 수립하고, 사업추진주체는 이에 근거하여 사업계획을 수립해야 하며, 사업시행자는 실시계획을 수립하여 관리청

의 승인을 얻어야 하는 것으로 규정하고 있다.

3. ITS 서비스

‘국가 ITS 기본계획21’에서는 교통이용자의 요구충족을 위해 ITS가 제공하는 서비스를 7개 서비스 분야, 18개 서비스, 62개 단위서비스로 구분하여 규정하고 있다.

(1) 교통관리 최적화 서비스 분야

- 교통류관리서비스 : 교통량, 운행속도 등 실시간 교통정보를 수집·관리·제공하고 교통시설을 자동 제어함으로써 교통흐름을 최적화하는 서비스
- 돌발상황관리서비스 : 교통사고, 차량고장, 공사 등 비정상적 교통상황에 관한 정보를 실시간으로 수집·관리하고 체계적으로 대응·처리하는 서비스
- 자동교통단속서비스 : 과속, 버스전용차로 위반, 신호위반, 과적 등 교통법규위반행위를 실시간으로 파악하고 자동으로 행정처리하는 서비스
- 교통공해관리지원서비스 : 대기오염, 소음 등 교통공해정보를 실시간으로 수집·관리·제공함으로써 교통으로 인한 환경오염을 자동으로 관리하는 서비스
- 교통시설관리지원서비스 : 도로, 교량, 신호기 등 교통시설물의 상태정보를 실시간으로 수집·관리함으로써 교통시설을 효율적으로 관리하는 서비스

(2) 전자지불처리 서비스 분야

- 통행료전자지불서비스 : 유료도로통행료, 혼잡통행료 등 통행요금을 주행상태에서 자동으로 지불하는 서비스
- 요금전자지불서비스 : 시내버스, 지하철, 택시 등 대중교통요금과 주차요금 등 교통 편의시설 이용요금을 자동으로 지불하는 서비스

(3) 교통정보유통 활성화 서비스 분야

- 기본교통정보제공서비스 : ITS 시스템이 일반적으로 수집하는 교통정보를 일반 교통이용자에게 제공하는 서비스
- 교통정보관리·연계서비스 : ITS 시스템이 수집·관리하는 기본교통정보를 종합하여 타 시스템 및 부가사업자에게 제공하는 서비스

(4) 여행자정보 고급화 서비스 분야

- 차량여행자부가정보서비스 : 차량 및 차량여행자에게 교통상황, 최적경로, 주차 등 여행에 필요한 교통정보를 출발전 또는 주행중에 제공하는 서비스
- 비차량여행자부가정보제공서비스 : 보행자, 자전거 이용자 등 차량을 이용하지 않는 여행자에게 여행경로, 교통이용안내 등 교통정보를 제공하는 서비스

(5) 대중교통 서비스 분야

- 대중교통정보제공서비스 : 시내·고속·시외버스의 도착시간, 위치, 환승정보 등 대중교통 운행정보를 제공하는 서비스
- 대중교통관리서비스 : 시내·고속·시외버스의 운행위치, 운행간격, 사고상황 등 버스운행정보를 수집·관리하여 배차간격 조정, 운전자 관리, 예약 등 버스운행을 최적화하는 서비스

(6) 화물운송 효율화 서비스 분야

- 물류정보관리서비스 : 화물 및 화물차량의 위치·종류·적재량 등 물류정보를 수집·관리하여 화물운송을 최적화하는 서비스
- 위험물차량관리서비스 : 위험물 적재차량의 운행경로, 사고 상황 등 실시간 운행정보를 수집·관리하여 위험물을 효율적으로 관리하고 사고발생시 체계적으로 대처하는 서비스
- 화물전자행정서비스 : 화물통관절차를 자동화하고 화물 관련 행정처리를 최적화하는 서비스

(7) 차량·도로 첨단화 서비스 분야

- 안전운전지원서비스 : 근접차량 운행상태, 철도건널목의 열차운행상황, 사고 상황 등 교통안전과 관련하여 실시간 교통정보를 수집·관리·제공하여 차량운전자 및 보행자의 안전을 지원하는 서비스
- 자동운전지원서비스 : 차량이 중행중 필요한 실시간 교통정보를 수집·가공하여 근접차량과의 간격제어, 운전장치 조작 등 자동주행을 지원하는 서비스

4. 기술발전 동향 및 산업 동향

ITS는 교통체계의 효율성과 안전성을 제고하기 위하

여 교통관리, 정보제공, 대중교통, 화물차량의 운영과 차량의 제작에 이르기까지 교통 전 분야에 걸친 신기술을 응용한 총체적인 교통체계의 혁신사업 분야이다. 따라서 2000년대에 가장 중요한 산업 분야 중 하나로 대두될 것이라는 인식 하에 현재 선진 각국에서는 국가 주도하에 각종 서비스 시스템 개발 및 시험 운용을 경쟁적으로 진행하고 있다.

우리나라에서는 1998년 제 5 회 ITS 세계대회를 개최한 것을 계기로 ITS 관련 사업을 체계적으로 진행하기 위하여 ITS Korea 라는 단체를 결성하였다. 현재 국가 ITS 기본계획에 따라 각종 서비스 시스템의 개발 및 시험운행을 진행하고 있으며, 시스템간 상호 운용성을 확보하고, 장애의 중복개발 및 예산투입 등 문제를 사전에 방지하고 효율적인 ITS 사업을 추진하기 위해서 ITS 표준화 사업도 활발히 추진 중이다.

2002년에는 대전시·전주시·제주시 등 3개 도시를 '첨단교통 모델 시범 도시'로 지정해 첨단교통시스템을 구축하였으며, 자동요금징수시스템(ETCS)을 위해 통신표준을 국가표준으로 정하여 전국적인 호환성을 확보할 수 있게 되었다.

일본에서는 1990년대 후반 정부 주도로 도로교통정보시스템인 Vehicle Information & Communication System (VICS)를 개시하여 무료로 실시간 정보를 제공하고 있으며 이를 전국적으로 확대하고 있다. 특히 최근에는 ETCS 및 첨단 차량 기술 개발에 관심이 집중되고 있고 세계적으로 가장 빠른 차내 정보시스템 시장이 형성되었으며 멀티미디어와의 연계를 통해 자동운전을 일상화하여 첨단교통시스템을 도로 및 다른 교통수단과 관계된 기본 시스템으로 일상화를 꾀하고 있다.

미국에서는 ITS America를 자문기구로 하여 미국의 회에서 제정한 육상교통효율화법인 TEA-21 (Transportation

Equity Act for the 21st Century)의 지원 하에 연구개발과 시범사업이 활발히 진행 중이다. 우선적인 교통시설 구축을 기반으로 개인 및 공공의 효과적인 교통관리 실현을 위해 실시간 교통정보 제공, 자동요금징수 시스템, 전국 범위의 자동통관 시스템을 추진 중에 있고 일부 현장 적용이 이루어지고 있다. 특히 이 기술 개발에 일부 우주 및 군사기술에 응용이 추진되면서 정교한 차량 안전시스템, 첨단 충돌회피 시스템, 제동 및 운전지원 시스템의 제공을 위해 국가적인 연구개발 사업인 Vehicle Infrastructure Integration (VII)에 주력하고 있다.

5. 연구개발 동향

1990년대 후반 이후로 ITS의 연구개발(R&D)은 건설교통부, 정보통신부, 산업자원부, 과학기술부, 그리고 경찰청 등 각 기관별 중복연구를 피하여 다양한 주제의 소규모 과제 형태로 추진되어 왔다. 최근 건설교통부에서는 건설 및 교통분야의 기술개발에 국가적인 역량을 집중할 수 있도록 R&D 사업을 사업단 및 연구단 형태로 재편하여 추진하는 야심찬 「건설교통R&D 혁신로드맵」기획을 발표하면서 이를 시행하였다. 이러한 건설교통기술연구개발사업의 범주에 특히 교통부문의 연구개발이 확대되면서 이중에서 ITS 관련 연구개발 사업도 연구단 중심으로 재편되어, 2006년 교통핵심기술개발사업의 이름으로 5개 연구단 사업이 신규로 발주되었다. 그 세부 내용을 살펴보면 다음(표1)과 같다.

(1) 안전지향형 교통환경개선 기술개발

운전자 안전운전 지원시스템, u-Safety 교통사고 분석기술, 교통약자 보호시스템 기술 및 교통안전 감시

표1

분야		'06예산(억원)	과제유형
교통 핵심	안전지향형 교통환경개선 기술개발('06-'12)	12	연구단
	u-Transportation 기반기술 개발('06-'12)	13	연구단
	위성항법 기반 교통인프라 기술개발('06-'10)	5	연구단
	신에너지 바이모달 수송시스템 개발('06-'09)	10	연구단
	교통연계 및 환승시스템 기술개발('06-'12)	11	연구단
	하이브리드 자동차의 안전성 평가기술 개발연구('06-'08)	6	지정과제
소계		57	

시스템 등에 최신의 전자, 통신, 제어 기술 등을 활용하여 교통체계에서 발생하는 사고를 사전에 감지하고 이에 상응하는 최적의 대응책 (Counter Measures)을 취함으로써 사고를 최대한 예방하는 한편, 사고 발생 시에는 정밀한 사고원인진단 및 분석을 통해 신속한 사고 처리 및 사고로 인한 피해도를 최소화하는 등 교통이용자 안전을 제고하기 위한 교통환경 혁신 기술 개발이다.

(2) u-Transportation 기반기술 개발

교통의 정보화, 자동화, 지능화, 첨단화 기능이 융합된 신개념 교통시스템인 언제 어디서나 접근 가능한 교통서비스, 시스템간 유기적 연계된 교통서비스, 이용자 맞춤형 교통서비스, 이동 중 업무 및 생활의 연속성, 이동 수단간의 유기적 연계 등을 통해 교통체중 '0' 을 지향하여 제2의 교통혁명을 이루는 u-Transportation 시스템 구축을 위한 기술개발이다.

(3) 위성항법 기반 교통인프라 기술개발

신개념 미래교통체계 구현을 위한 위성항법 지상시스템 및 위성 항법기반 인터모달 자동항법 기술 개발이다.

(4) 신에너지 바이모달 수송시스템 개발

정체, 혼잡 등 도심지 교통난 해소를 위하여 버스의 유연성과 철도의 정시성, 친환경성을 결합한 바이모달형 대중교통 수단의 개발 및 보급하고, 노약자, 장애인 등 교통약자의 이동편의를 제공하기 위한 교통 인프라 구축하며, 수소연료전지 구동형 대중교통시스템 구축을 통하여 국가기술 경쟁력 강화와 세계 대중교통 기술 선도하는 것이다.

(5) 교통연계 및 환승시스템 기술개발

교통연계 및 환승시스템은 교통수단간 연계 즉, 철도와 도로, 도로와 항공, 항공과 철도뿐만 아니라 버스와 지하철, 버스와 택시 및 지하철과 차량, 보행자와 차량, 주차장과 차량 및 운전자 등 환승시 차외시간을 획기적으로 절약하는 수단간 연계 및 환승체계를 구축함으로써 이용자의 편의를 증진하는 기술을 개발하는 것이다.

(6) 하이브리드 자동차의 안전성 평가기술 개발연구
정부가 성장동력산업으로 미래형 자동차를 선정하

여 하이브리드 자동차의 보급을 전망하고 있고, 현대, 토요타, 혼다, 포드 등 국내의 제작사는 시장의 선점을 위한 치열한 경쟁을 하고 있어 시장의 급속한 확대가 예상됨에 따라 하이브리드자동차에 대한 성능평가 및 안전성 평가기술을 개발함으로써 국민의 안전과 편의를 증진하는 기술을 개발하는 것이다.

6. 결론 및 시사점

ITS는 사람, 차량, 국가기간시설 간의 지능적인 링크를 제공하는 효율적인 교통 솔루션을 제공할 것으로 기대되고 있으며, 이의 실현에는 정보처리·통신·제어·전자 등 수많은 핵심요소 기술들간의 조화가 필요하다. 이를 위해 미국, 일본, 유럽 등 선진국을 중심으로 물류 및 운송시스템의 효율화 등 교통, 운송, 물류시스템의 첨단화를 위한 연구가 진행되고 있다.

그러나 아직도 여러 ITS관련 사업들의 진행 과정에서 정책상 혹은 예산상 많은 어려움을 겪고 있는 것이 현실이며, 이 때문에 민관협력, 연구개발, 인력 및 추진 조직 구성에도 많은 문제점이 나타나고 있다. 따라서, 국내 ITS의 효율적인 구축 및 시장확대를 위해서는 다양한 분야의 산업주체들간의 협력과 표준화 작업이 필수적으로 추진되어야 한다. 특히 민간부문과 공공부문의 활발한 참여와 협조체제하에서 최근에 대형화된 ITS 연구개발 사업을 통해 새로운 기술을 개발하고 이를 현장에 적용시킴으로써 ITS 구축 사업을 활성화 하는 계기를 마련해야 할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부·경찰청, 지능형교통시스템 기본계획 수립을 위한 총괄부문 연구, 1996.
2. 건설교통부, 국가기간교통망계획, 2000.
3. 국토지능형교통체계(ITS)구축사업 중기투자계획, 2004. 12
4. 지능형교통체계 연구개발계획, 2002. 6.
5. 지능형교통체계 국가표준화계획, 2002. 7.
6. 교통체계효율화법, 1999. 2
7. 교통체계효율화법 시행령, 1999. 8