

지능형 교통 시스템 구축을 위한 제안

The Suggestion for the Establishment of Intelligent Transport System



글 | 金正鎬

(Kim, Jeong Ho)

공업계측제어 · 전자계산조직응용 · 정보통신
기술사, 대전산업대학교 컴퓨터공학과 교수.

E-mail: jhkim@hyunam.tnut.ac.kr

목 차

1. 지능형 교통 시스템의 역할
2. 지능형 교통 시스템의 추진 현황
3. 국제 표준화 동향
4. 지능형 교통 시스템의 기술 적용과 제안
5. 글을 맺으면서

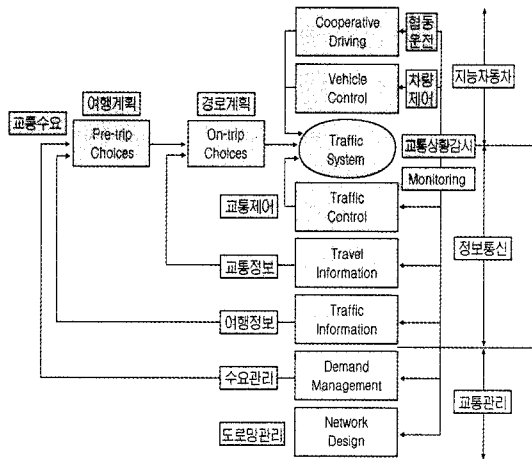
1. 지능형 교통 시스템의 역할

지능형 교통시스템(ITS : Intelligent Transportation System)이란, 도로, 차량, 신호시스템 등 기존 도로 및 교통체계의 구성 요소에 전자·제어·통신 등 첨단 기술을 접목시켜 구성요소들이 상호 유기적으로 작동하도록 하는 차세대 교통체계를 말한다. 지능형 교통 시스템은 도로망의 교통소통 능력의 향상은 물론, 운행시간의 단축, 이에 따른 에너지의 절약, 환경공해의 감소 등의 사회문제도 함께 해결해 주는 미래 기술로 주목을 받고 있다. 지능형 교통시스템으로서 ITS를 구현하기 위해서는 교통 정보 서비스는 체계화되어 다음의 역할을 기대하고 있다.

ITS(Intelligent Transport System), a technology based on the recent and remarkable development in control, communications, computer and general information technologies is generally expected to be the most promising solution to the traffic congestion on urban road networks. The objective of this paper is to suggest the plan of ITS information service, current trends of ITS strategy, and technology standards.

- 사용자에 적합한 교통정보 처리 및 분배 적용
- 지능적인 도로 및 첨단 차량 시스템 활용의 극대화
- 종합적인 교통 관리의 효율적 구성

따라서 ITS의 서비스 전개에 따라 교통 및 도시 공학, 정보처리, 제어계측, 정보통신 등의 첨단 기술을 어떻게 적용하는가에 따라 교통 효율성 극대화로 복합 기술이 성공적으로 적용될 것인가에 대한 관심을 가지고 있다. ITS 교통정보 수집 및 배분은 도로 교통 분야의 효율 극대화뿐만 아니라 유무선 통신망, 도로변의 계측 정보, 승용차용 차량제어, 멀티미디어단말 등 첨단 교통 기술의 개발과 함께 도로망을 대상으로 대규모로 설치됨으로서 사용자의 측면에서 부가 서비스를 제공 받을 수 있다. <그림 1>에 ITS와 관련하여 여러 요소 기술 분야를 제시하였다.



(그림 1) ITS 체계와 요소 기술

ITS는 교통량에 따라 탄력적인 신호주기와 교차로간 제어신호의 연동으로 교통흐름은 원활해지고, 지체, 사고 등의 도로상황과 우회도로 정보가 운전자에게 적절히 제공되어 도로는 효율적으로 사용될 수 있다. 차량 운전도 전적으로 운전자의 감각이나 조작에만 의존하기보다는 안전관리를 위하여 확대된 차량 전자제어와 도로의 안전장치 등을 통해 운전자의 방심 및 실수에 의한 사고를 방지할 수 있고, 노변에 설치된 무인단속시스템은 차량사고, 교통위반, 과적차량 단속을, 틀게이트에 설치된 노변 시스템은 통행요금 징수 등을 자동적으로 수행한다. 이러한 ITS는 다시 교통관리의 지능화, 첨단화를 통하여 기존 교통시설의 이용을 극대화하고 돌발 상황에 대한 신속한 대응체제를 구축하기 위해 다음의 요소 기술 분야로 전개되고 있다.

- 첨단교통관리분야(ATMS : Advanced Traffic Management Systems)
 - 수집된 교통 정보를 활용하여 기존의 교통 관리업무를 지능화, 첨단화함

- 교통 시설의 이용을 극대화하고 돌발 상황에 대한 신속한 대응체제 구축 등 교통관리업무를 효율화를 목적으로 함
- 첨단교통정보분야(ATIS : Advanced Traveller Information Systems)
 - 수집된 교통정보를 활용하여 이용자에게 필요한 필수적 교통정보를 제공하고, 교통관리기관의 교통관련 일반통계를 지원함
 - 기본적인 교통정보를 가공하여 이용자가 원하는 차별적 서비스로서의 교통정보를 제공하여 교통정보수요를 만족시키는 것을 목적으로 함
- 첨단대중교통분야(APTS : Advanced Public Transportation Systems)
 - 대중교통 관련정보를 제공하여 대중교통이용자에게는 대중교통 서비스 개선을 통한 이용 활성화를 운수회사에게는 대중교통 경영합리화를 목적으로 함
- 첨단화물운송분야(CVO : Commercial Vehicle Operations)
 - 화물관련정보를 제공하여 효율적인 화물수송 체계와 위험물 차량의 특별관리체계 구축을 목적으로 함
- 첨단차량 및 도로분야(AVHS : Advanced Vehicle & Highway Systems)
 - 첨단전자제어 및 통신기술의 활용으로 차량 관련 기술을 첨단화하여 교통안전을 제고함
 - 도로시설물의 지능화로 교통용량의 획기적인 증진을 목적으로 함

2. 지능형 교통 시스템의 추진 현황

2.1 선진국의 추진 현황

ITS를 주요 국책과제로 설정하고 이의 구현을 위해 다양한 프로그램을 진행하고 있는 선진

외국의 경우, ERTICO(유럽공동체), ITS-America(미국), VERTIS(일본)라는 지능형 교통시스템 전담기구를 구성하여 독자적인 연구 개발을 적극 추진 중이다. 또한, ITS 추진사업이 세계적 추세로 자리잡아 감에 따라 이들 기구는 1994년 합동이사회를 구성, 매년 ITS World Congress 개최를 통하여 ITS 관련기술과 정보를 상호교환하며, ITS 시스템의 호환성 확보를 위한 표준화 추진과 관련하여 국제표준화기구(ISO/TC204)등을 통하여 관련기술 표준화를 활발히 논의하고 있다.

(1) 유럽의 추진현황

- 유럽의 경우, 범국가적 기구인 ERTICO를 통해 ITS의 연구·개발, 시범사업 수행, 시스템 구현 등 각국의 노력을 조화롭게 진행하고 있음
 - 자동차 제작 회사를 중심으로 시작된 PROMETHEUS('86~'95), EU 주관으로 12개국이 공동으로 참여하는 DRIVE 프로그램('89~) 등 10억불 규모의 초대형 프로젝트가 진행중임
- 유럽은 ITS개발 진행을 프로젝트 주체, 국가간 협조하여 연구개발, 역내표준화 및 산업경쟁력 강화를 주안으로 추진하고 있다. 유럽에서는 유럽위원회(EU)의 운영에 의한 정부 주도형 프로젝트로서 여러 차례에 걸친 프로그램에 기초하여 기업, 대학, 연구소에 연구개발비를 보조하여 연구개발, 표준화를 추진하였음

(2) 미국의 추진현황

- 미국의 경우, 80년대 후반까지는 민간기업을 중심으로 개별적으로 추진해 왔으나, '90년 ITS-America를 구성하여 본격적으로 ITS를

추진하고 있음

- '91년에는 ITS 연구·개발을 촉진시키기 위하여 육상교통효율화법을 제정하여 ITS 연구·개발의 법적, 제도적 근거를 마련
- 육상교통효율화법에 따라 연방정부는 ITS에 '92년 9천4백만불, '93년부터 '97년까지 매년 1억1천3백만불, 총 6억5천9백만불을 투자
- 미국에서는 ITS는 교통지체의 경감, 교통사고 대책 등의 폭넓은 정책과제의 해결에 기여하는 것으로서 연방의회 및 대통령의지지에 ITS추진을 국가적 프로젝트로 생각하여 top-down적인 의사결정과 연방정부(주로 연방운수성), 주, 민간, 대학 등의 강력한 연대로 추진하고 있다.

(3) 아시아·태평양지역의 진행

아시아·태평양지역은 경제발전예 따른 도시의 인구 집중과 급격한 자동차 기술 진전에 따라 많은 나라의 도로교통문제가 심각하다. 또 본 지역은 다양한 문화나 국토를 가진 여러 개의 국가로 구성되어 있고 인구나 국토, 도로, 공공교통기관, 정보통신인프라의 정비현황도 가지각색이기 때문에 각국 고유사정을 근거로 한 도로교통 문제의 해결이 필요하다. 이 지역의 ITS진행은 나라에 따라 큰 차이를 보인다. 한국, 말레이시아, 싱가포르, 태국, 홍콩, 대만에서는 ETC도입이 진행되었고 인도네시아, 오스트레일리아, 태국 등에서는 고도의 교통제어 시스템이 도입되는 등 지역 일부에서 ITS의 진행을 시작하였고 또 한국, 말레이시아 등에서는 ITS 추진하기 위해 국내체제를 정비하고 있다. 도로교통문제는 경제발전예 따라 현재화하는 것이기 때문에 개발도상국도 앞으로 도로교통 등의 인프라스트럭처 정비에 아울러 ITS의 도입이 필요하게 될 것이다. 이런 점에서 지역

의 ITS 추진은 지역 전체의 진행으로 강력한 국제 협조가 요청된다.

- 일본은 '94년에 건설성, 경찰청, 통신성, 우정성, 운수성 등 관계부처들과 민간 사업자들이 VERTIS/IMC라는 협의체를 설립하여 ITS 프로젝트를 통합적으로 추진하고 있음
- 5개 부처 공동주관으로 '95년부터 '97년까지 ITS 연구 개발에 168억엔을 투자하는 등 지속적인 연구 개발 노력을 기울이고 있음
- VERTIS는 당지역의 대표단체로서 지역의 ITS 세계회의 및 아시아태평양 ITS세미나의 실무를 담당하고 있으며, 앞으로도 해외로부터의 신뢰를 유지하면서 타국의 ITS 추진단체와 연휴를 강화하여 지역 ITS 추진을 위해 중요한 역할을 할 것으로 전망됨

2.2 국내 투자 현황

국내에서는 소관부처별로 전문분야에 대한 투자가 이루어지고 있고, 민간부분의 투자도 활발하므로, 연구협의회(ITS-Korea의 기술분과위원회 등)를 통해 중복개발을 방지하고, 연구결과의 공동활용을 추진해야 할 필요가 있다. 다음 <표 1>은 우리나라의 소관 부서별 요소 기술의 투자비용을 나타내었다.

<표 1> 국내 소관부서별 ITS 요소기술 투자비용

수행기관	핵심요소 기술 분야(단위 : 억원)				합계
	센서기술	제어기술	정보제공기술	첨단차량기술	
건설교통부	12.4	-	0.4	-	12.8
정보통신부	-	-	10.33	-	10.33
산업자원부	6.1	-	-	28	34.1
과학기술부	16.1	-	-	-	16.1
경찰청	10	1.5	-	0.68	12.18
지방자치단체	-	-	-	-	-
민간 부문	104.9	54.4	39.2	2.4	200.9
계	149.5	55.9	49.93	31.08	286.41

3. 국제 표준화 동향

ITS 관련 국제 표준화 활동의 대표적인 기구로는 ISO TC-204를 들 수 있으며, ITU 및 IEEE 등에서도 일부 관련된 활동을 하고 있고, 미국내의 업계 표준화 관련 협의체로는 SAE가 있다.

1991년에 SAE의 요청에 의하여 ANSI는 ITS 국제 표준을 ISO에 제안하고, 1992년 ISO는 기술 분과위원회 204(TC 204)를 인준하여 1993년 4월 TC 204가 결성되었으며, 현재 투표권이 있는 회원국은 우리나라를 비롯하여 호주, 중국, 일본, 미국 등 17개국이다. ISO TC 204는 16개의 활동 그룹(working groups)으로 구성되어 있다. 이중 WG15(단거리 통신 : Short Range Communication)과 WG16(광대역 통신 : Wide Area Communication)은 정보 통신기술을 이용하여 ITS 구현에 기여할 수 있는 핵심적 분야이다. 현재 우리나라에 학계, 산업계 및 관계기관의 전문가로 구성된 교통정보 전문위원회가 95년 3월에 설치되어 ISO TC 204의 규격 검토 및 국제회의에 참가하고 있으며 교통정보 및 제어 시스템과 관련한 한국 산업규격(KS)를 심의하고 제정을 추진하고 있다.

4. 지능형 교통 시스템의 기술 적용과 제안

4.1 ITS 시스템의 상호연관관계

국내의 ITS의 목표 및 기본요구사항을 달성하기 위해서는 ITS국가기본계획에서 설정된 시스템 중 첨단교통관리시스템, 첨단교통정보시스템, 첨단대중교통시스템 등의 우선적인 서비스의 설정이 필요하다.

ITS 목표달성을 위한 요구조건과 각 부시스템과의 연관관계는 다음 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 ITS 시스템과의 상호 연관관계

구축시스템 \ 목표	교통관리 시스템	교통정보 시스템	대중교통 시스템	주차안내 시스템
실시간 정보제공	○	◎	○	○
위기상황에 탄력적 대응	◎	○	△	△
원활하고 안전한 교통류 처리	◎	○	△	△
대중교통의 편의성 제고	△	○	◎	△
원활한 주차안내	△	○	△	◎

(주) ◎ 매우밀집, ○ 밀집, △ 보통

4.2 요소 기술의 적용

ITS의 구축을 위한 요소기술의 적용을 다음 세 가지로 고려하였다.

- 정량적인 실시간 교통정보의 공동수집과 활용을 위한 통합교통정보수집시스템, 처리 및 정보분배를 구축하여 중복투자를 방지하고 다양한 부가가치 창출 필요
 - 도로별로 특성에 맞는 이질적인 교통 검지기들을 조화롭게 연계하여 일원화된 수집 센터에서 통합적인 교통정보를 추출함
- ITS 서비스는 교통·도로기술은 물론 정보, 센서, 기계, 통신, 광학 기술 등 다양한 기술을 효과적으로 결합하여야 하는 복합기술시스템임을 인식하는 것이 중요함
 - 이의 효과적인 구현을 위한 관, 산, 학, 연의 협력체제를 구축하고, 이를 통한 관계기관간의 협의를 통한 기관별 역할분담과 투자 계획을 수립하여야 함
- 기존 설치된 계측 센서, 통신망, 정보가공, 방송 등 기존 인프라의 활용의 극대화와 신규 방식의 단계적 도입으로 적용함
 - 기존 도로변 설치 정보 수집, 정보 가공, 종합 물류 등의 통신망, 이동통신망은 물론 위성통신·방송망 등을 포함한 기존 정보 인프라를 지능형 교통체계상의 정보 인프라로서 적극적으로 활용할 수 있는 방안을 제

안함

- 정확한 교통정보의 실시간 수집·제공을 비롯한 지능형 교통체계상의 다양한 계측 정보 수집, 정보 처리 및 가공, 통신망 활용을 신규 이동 통신 서비스를 위해서는 필수적인 차량과 노변기지국간의 통신수단을 확보하기 위하여 다양한 고속 무선통신망의 구축을 위해 주파수의 할당을 적극 검토·추진함이 필요함

4.3 추진 방안의 제안

- 시장 경제성이 크고 기술적인 파급효과가 높은 핵심기술의 개발을 ‘선공공투자, 후민간투자’ 방식으로 기술개발 가능성 및 사업성을 검증함으로써, 민간의 초기위험부담을 경감하는 방향으로 제안함
 - 초기단계에 정부에서 시범사업 등 각종 ITS 기반기술개발 사업을 적극 추진하여 국내시장의 여건을 조성함
 - 기술개발에의 민간투자를 촉진하기 위한 세제, 금융지원방안을 마련하여 사업여건을 조성함
- 지능형 교통체계 플랫폼 설계 및 구축
 - 지능형 교통체계 아키텍처를 기반으로 다양한 계측 정보 수집, 정보 가공, 통신망 활용 기술 결합방안을 강구하고, 지능형 교통체계의 개발 시제품의 시험 평가 활용할 수 있도록 추진함
- 법 제도 개선
 - 교통정보 수집을 위한 노변용 비콘 및 센서 등을 시에서 관리하는 육교, 가로등 및 공공 건물에 설치할 수 있도록 하는 제도 마련
 - 옥외 전광판 등을 통한 교통정보 제공을 활성화하기 위해서는 전광판에 주변교통정보를 일정시간 제공하도록 하는 지자체 조례

제정

- 경찰청(사고 및 통제정보), 지자체와 도로공사의 공사 및 상황정보 등 공공기관이 독점하고 있는 정보의 민간의 활용방안 강구 등

[ITS 분야별 추진방안]

- ITS를 구성하는 각 시스템 구축의 기본 틀인 「국가 ITS 구조」를 수립하고, 각 시스템 구축 관련기관간의 역할분담 및 협조체제를 구축함
 - 통합아키텍처를 기반으로 정보연계를 정의하고, 유·무선통신기반 구축방안, 핵심요소 기술개발 과제 및 표준화 추진대상을 도출
- ITS 전용 통신망을 포함한 다양한 기존의 유·무선통신망과 이질적인 검지기들의 효과 적인 연계를 통한 표준교통정보수집체계를 구현
 - 인터넷, 휴대 단말기, 전자지도 등을 통해 종합적인 교통상황과 최적경로 등 다양한 부가 정보를 제공하는 첨단교통정보시스템(ATIS) 구축
 - 시내버스도착안내 등 대중교통정보의 제공과 운수업체의 운영관리를 지원하는 첨단대중교통시스템(APTS) 구축
- 수도권을 시작으로 첨단신호제어시스템, 무인단속시스템, 자동요금징수 시스템 등을 시내간선도로, 국도, 고속도로 등에 구축하고,

이를 단계적으로 전국 광역시로 확산하여 첨단교통관리시스템(ATMS) 구축

5. 글을 맺으면서

도로상의 교통량 증가가 계속되면서 교통 관제 체계의 도입이나 교통관리 기술의 고도화 연구가 필요하다. 1980년대 이후 정보, 통신, 전자 제어 등 첨단기술에 의한 교통 관리의 효율 극대화를 위한 방안들이 선진국의 ITS 전개는 도로 교통 전 분야에 걸친 총체적 교통 체계 혁신 사업으로 볼 수 있다. 또한 국내에서도 ITS 국가 아키텍처 및 표준화 작업이 연구되고 있으며, 본 기고에서는 지능형 교통 시스템의 요소 기술의 적용, 추진 방안의 제안 등을 정리하였다.

그러나 ITS의 전개에 따른 이해가 된다고 하더라도 정부부처 또는 사업자간의 ITS 사업의 수행에 주된 다음의 제약 요인이 있다고 하겠다.

- 사용자를 위한 제공 서비스 개념 미확립
- 사업자 또는 서비스 제공자의 적극성 부족
- 다양한 기술 수용의 난점 및 운영체제 미비

이러한 제약사항에도 불구하고 첨단 교통 시스템의 복합 활용으로서 다양한 형태의 정보를 차량 내외에서 사업자 또는 사용자를 중심으로 점진적으로 구축이 진전될 것이다.

(원고 접수일 2000. 7. 13)