

우리나라 지능형 교통 시스템(ITS)의 추진 현황 및 향후과제

李 勝 煥

亞洲大學校 環景·都市工學部

I. 서 론

1. ITS의 필요성

한국의 지속적 5개년 경제사회개발계획(1962~1991)의 성공적 수행은 소득 수준, 자동차 보유 대수 및 통행수요의 증가를 가져왔다. <표 1>에 보인바와 같이 승용차 보유대수는 과거 13년간 연평균 27%씩 급격히 증가한 결과 막대한 교통혼잡 비용을 유발하였다. 이는 증가된 교통수요와 제한된 예산으로 인한 미흡한 교통기반시설 공급의 불균형으로 인한 것이다.

도로교통혼잡 비용은 1991년에 4.6조원을 넘었고, 1994년에는 12.4조원으로 증가되었으며, 수요/공급의 불균형뿐만이 아니라 기존 교통시스템의 이용효율 저조 및 교통정보 기반시설 부재로 교통정체가 가중되는등 향후 급격한 혼잡비용 증가가 예상된다.

비슷한 현상은 교통사고 통계에서도 나타난다. 1992년에 교통사고 건수는 전국적으로 26만건, 하루에 700건 이상씩 발생했다. 이를 돈으로 환산하면 4.2조원으로 1992년 GNP의 1.8%에 해당한다.

더군다나 막대한 도로혼잡비용, 비효율적 교통시스템 및 생산성 손실등으로 과다한 물류비 증가(GNP 대비 15%)를 가져왔으며, 이로 인하여 제품과 서비스의 국가경쟁력 약화를 초래하였다.

향후 우리 나라 교통여건을 살펴보면 다음과 같다. 첫째 2011년이 되면 교통수요가 지금의 3배 수준으로 증가될 것이 예상되고, 둘째 보다 높은 소득 수준과 환경 개선 요구로 양질의 고급 교통서비스가 요구될 것이며, 셋째 국내시장 개방과 도시화의 진전 등이 예상된다.

따라서 기존의 도로, 철도등 사회간접자본시설 투자의 지속적 추진과 더불어 교통운영 효율제고 시책의 집중적 추진, 정보화 사회로의 조기 진입으로 교통수요감축, 교통의 정보화로 교통량분산, 고안전·환경친화적인 교통기술의 개발·보급등 보다 종합적이고 적극적인 대책이 요망된다.

만일 효과적인 대책이 시급히 취해지지 않으면, 개인생활은 물론 위에 언급한 사회경제적 손실은

(표 1) 자동차 보유대수 증가 추세

년	등 급	전 체		승 용 차	기 타
		전 국	서 울	전 국	전 국
1980		528	206	249	279
1985		1,104	446	547	557
1990		3,395	1,194	2,075	1,320
1993		6,274	1,751	4,271	2,003
연 평균 증가율		23.4%	17.9%	26.9%	17.4%

심화될 것이고, 우리나라 국가경제는 심각한 타격을 입게 될 것이다.

많은 다른 방안들이 위에 언급한 교통문제들을 해결하고자 적용되었으나, 어떤 프로그램도 크게 성공하지는 못하였다. 지속적으로 교통기반 시설의 공급은 막대한 토지 보상비로(특히 도시부의 경우) 인하여 추진되기가 어려웠다. 여러 가지 교통수요관리 기법이 동원되었으나, 차량보유대수의 급격한 증가로 바람직한 결과를 가져오지 못하였다. 교통체계관리(Transportation System Management ;TSM)와 같은 효율적 개선 계획들이 진행되고는 있으나 전망은 밝지 않다. 신기술을 교통문제에 적용하는 방안(Intelligent Transport System ;ITS)은 1980년대 말에 정부에서 관심을 갖기 시작했다. 거의 같은 시기에 선진국들은 이러한 신기술에 의한 교통문제해결 방안들을 구현하고자 많은 노력을 경주하고 있었다. 대표적 예로 일본의 AMTICS, RACS, VICS, UTMS, SSV프로젝트, 유럽의 PROMETHEUS, DRIVE프로그램, 미국의 HELP, PATHFINDER, ADVANCE, PATH프로젝트들이 있다. 최근에 이루어진 가장 중요한 프로젝트로는 미국정부가 '93년부터 3년에 걸쳐 추진한 'ITS시스템 아키텍처' 개발이 있다.

2. 우리나라 ITS 프로그램 추진

정부가 ITS(지능형교통체계) 개발에 착안하게 된 것은 혼잡 및 안전문제 뿐만이 아니라 편리, 환경, 시스템 효율, 경제적 생산성, 국제경쟁력 강화 등 다양한 요소들이 작용하였다.

전문가들 간에 밝은 전망과 회의론이 교차하는 가운데 정부 지원에 의한 공식적 ITS 프로그램(K.

ITS)이 시작되었다. 선진국에 비해 상대적으로 늦게 착수했지만 선진국의 경험과 시행착오, 세계동향 등의 면밀한 분석을 통하여 국내 ITS 구축시간과 비용을 절감할 수 있는 이점도 있다. 다행히도 대통령 비서실 산하의 사회간접자본(SOC)투자 기획단은 K.ITS 착수에 신속하고도 핵심적 역할을 수행하였으며, 1993년 10월 ITS 종합개발기본계획을 마련하기 위한 계획이 입안되었다.

ITS 기본계획 연구 및 개발 사업 추진을 위한 중앙부처간 주요업무협약의 내용은 다음과 같다.

- ITS는 국가 사업으로서 범부처적으로 추진한다.
- 중앙정부가 ITS 출범에 주 역할을 담당하나, 향후 추진은 지방자치단체와 긴밀한 협조하에서 추진되어야 한다.
- 각 정부 부처의 사업내용은 참여 부서의 업무 특성을 고려하여 정한다.
- 각 정부 부처는 국가전략 기본계획 수립에 공동 참여한다.

따라서, K.ITS는 일본이나 미국의 초기 단계에서 본 바와는 달리, 중앙정부 주도로 계획되고 추진되어 왔다. 1994년부터 2년간에 걸쳐 ITS 기본계획 수립을 위한 연구 프로젝트가 건설교통부와 경찰청에 의해 대한 교통학회 및 4개 국책 연구소로 구성된 연구진에게 맡겨졌다. 대한 교통학회는 계획전반에 관한 연구총괄을 담당하였다. 본 연구에 참여한 연구소는 도로교통안전협회 교통과학연구원(RTSA), 교통개발연구원(KOTI), 국토개발연구원(KRIHS), 한국건설기술연구원(KICT) 등이다. 그 외에 통상산업부와 정보통신부는 별도로 관련분야 ITS기획 연구를 각각 자동차부품연구원

(KATECH)과 전자통신연구소(ETRI)에 의뢰하여 진행한 바 있다.

K.ITS는 혼잡완화, 안전 및 이동성, 행동계획과정 등 교통의 다양한 수준에 관한 전략적 평가를 기술하는 마스터 플랜의 수립을 포함한다. 또한 제안된 목표를 달성하기 위하여 각 시스템 요소들이 어떻게 상호작용하고 공동작업이 이루어져야 하는가를 설명하는 시스템 아키텍처와 전망들을 포함한다.

1996년 7월 K.ITS 기본계획 수립을 위한 최종 연구보고서가 정부에 제출되었고 정부(안)결정을 위하여 현재 정부부처간 의견수렴과정에 있다. ITS 국가기본계획은 1997년1월중에는 확정될 것

으로 예상된다. 이하에서는 K.ITS 기본계획 연구 내용과 향후 과제에 대하여 기술하고자 한다.

II. K.ITS 현황

1. 우리나라 ITS 활동개괄

1980년대 말 이래 ITS 관련 프로젝트에 관한 논의가 정부 담당부서와 교통전문가들사이에 있어 왔다. 현 ITS 프로그램 추진에 앞서서, 2개의 선구적 프로젝트가 K.ITS 기초를 다졌고, 이 프로젝트의 연장선상에서 K.ITS 환경이 마련되었다고 볼

연도 담당부처	~1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996~1998	2001
과기처	ITS R&D Proposal							
서울지방경찰청	Advanced UTCS Development				Evaluation		First Installation to be planned in Seoul	
한국도로공사				FTMS Development & Installation		320km in operation	Expansion to be continued	
과기처/통산부				Highly Advanced National Research Project(G7) on capafe & Efficient Car Development			HAN Project to be continued	
사회간접자본투자 기획단				K.ITS Development Pre-study				
건교부/경찰청/ (통산부/정통부)					K.ITS Master Plan study		K.ITS Development to be planned	
건교부/경찰청 과천시					ITS Demo Project in Kwacheon			
기획원/건교부 과기처/내무부 정통부					NGIS Plan		Map, DB, S/W under development	
국가경쟁력강화 기획단/건교부				Comprehensive LIN National Plan study (EDI, etc)			Implementation	

(그림 1) 우리나라 ITS 활동 개괄

수 있다. 이 프로젝트들은 서울의 신호통신호 제어 시스템 (Urban Traffic Control System, UTCS)과 한국도로공사에 의한 고속도로관리시스템 (Freeway Traffic Management System, FTMS) 개발이다.

UTCS는 과포화교통상태의 비효율적 처리문제를 극복하기 위하여 서울지방경찰청의 주관하에 개발되었다. 이 시스템은 온-라인 실시간 교통대응제어시스템으로 주기적 교통수요의 변동에 따라 신호시간이 자동적으로 조절되도록 개발되었다. 이 시스템은 현장실험을 거쳐 1997년부터 서울 강남에 설치될 예정이다. 최종평가후 이 시스템은 서울은 물론이고 다른 도시에도 확장설치하게 될 것이다.

한편 FTMS 프로젝트는 1992년에 시작되었고, 1995년 서울-대전간 고속도로 구간에 설치되었다. 이 시스템은 캐나다의 COMPASS 시스템을 기본으로 하여 개발되었고 현재 전면 가동중에 있다. 우리나라 고속도로 나머지 구간에 이 시스템을 확대·설치하기 위한 전반적인 확장계획이 수립되어 추진중에 있다.

(그림 1)은 한국에서의 ITS 관련 활동 개괄을 보인다. 최근에 국가 초고속정보통신망 구축계획이 수립되어 정보통신부가 중심이 되어 추진중에 있으며, ITS 사업도 정보화 추진사업과 연계성을 갖고 진행중에 있다.

2. K.ITS 국가기본계획연구(요약)

□ 하향식(Top-Down) 접근

ITS는 특성상 매우 복잡적이고 복잡하므로 정부는 다음과 같은 근거하에서 하향식 접근방식으로 K.ITS를 추진하게 되었다.

첫째, 많은 정부 부처가 ITS 프로그램에 참여해야 하고, ITS 개발 및 구축 범위가 특성상 범지역적이고, 여러계층의 정부부처 및 민간부문이 역할분담과 협조체계하에서 공동작업을 해야 한다.

둘째, ITS는 정보, 통신, 전자, 제어, 교통 등 여러 기술의 개발과 통합을 요구한다. 따라서 다양한 분야의 전문가들이 협력해야 한다.

셋째, ITS는 정부측으로부터의 법적, 제도적 지

원과 민·관 합작체계를 필요로 한다.

넷째, ITS는 종합적 시스템 아키텍처, 표준화 및 국제협력을 필요로 한다.

□ ITS 국가기본계획연구 내용

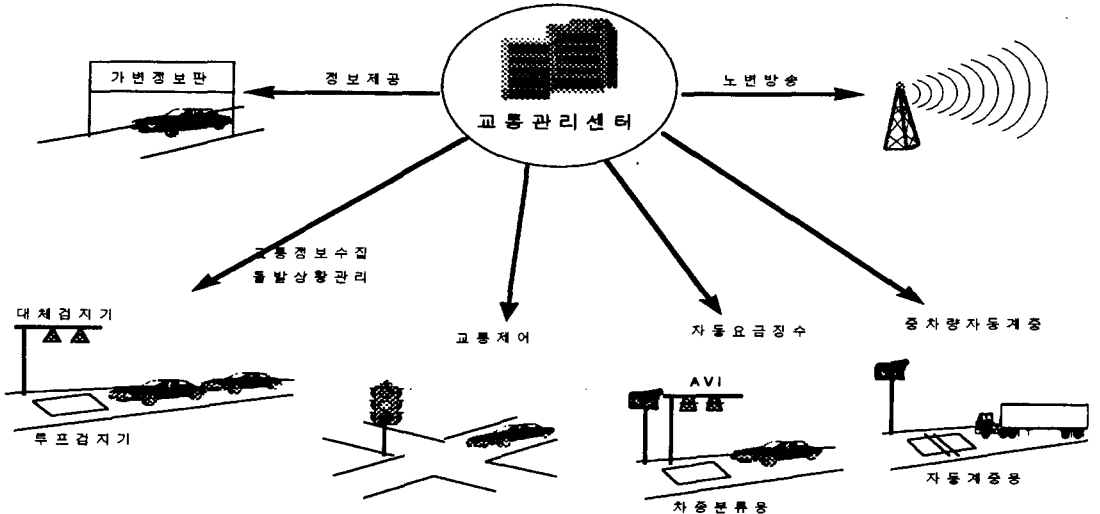
ITS 국가기본계획수립에 포함된 주요연구내용은 국내·외 기술수준현황 분석, 개발우선순위 설정, 시스템 구상 및 구축계획, 기술개발 및 산업화 방안, 투자소요판단 및 세부추진계획, 법·제도적 추진과제 연구등이다.

□ ITS 제공 서비스

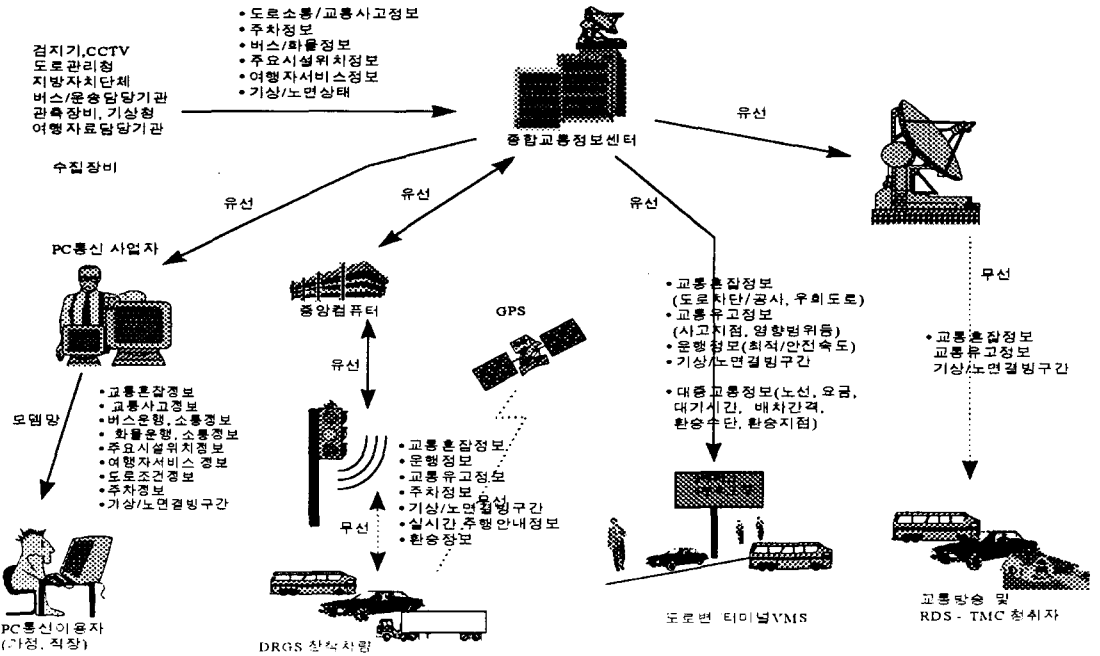
본 기본계획 연구에서 우리나라 ITS가 제공하게 될 서비스의 선정을 위하여 국내현황 및 선진국의 사례검토와 선정기준에 따라 다음과 같이 서비스 체계를 크게 5개 분야로 나누고, 각 서비스 분야별 제공서비스를 선정하였다.

- 1) 첨단교통관리분야(ATMS, Advanced Traffic Management Systems)
 - 실시간 교통제어(Real-time Traffic Control)
 - 돌발상황관리(Incident Management)
 - 요금자동징수(Electronic Toll Collection)
 - 중차량관리(Heavy Vehicle Monitoring)
 - 자동단속(Advanced Enforcement)
- 2) 첨단교통정보분야(ATIS, Advanced Travel Information Systems)
 - 교통정보 수집·제공(Traffic and Road Information Collection and Provision)
 - 종합여행정보 안내(Integrated Traveller Information Guide)
 - 최적경로안내(Route Guidance)
- 3) 첨단대중교통분야(APTS, Advanced Public Transportation Systems)
 - 대중교통정보(Public Transportation Information)
 - 대중교통관리(Public Transportation Management)
- 4) 첨단화물운송분야(CVO, Commercial Vehicle Operations)
 - 화물 및 화물차량관리(Freight and Fleet Management)

- 위험물차량관리(Hazardous Material Monitoring)
 - 사고예방(Accident Prevention)
 - 도로용량증대(Road Capacity Increase)
- 5) 첨단차량 및 도로분야(AVHS, Advanced Vehicle and Highway Systems) 위의 14가지 서비스들은 각각 여러 세부서비스 및 기능을 갖게되는데, 이들은 우리나라 교통문제



〈그림 2〉 첨단교통관리분야 개념도



〈그림 3〉 첨단교통정보분야 개념도

를 해결하기 위한 방안으로서 서비스별로 장·단기 구축계획이 기존교통체계 개선 계획과 병행하여 수립되어 추진하게 될 것이다. 다음 <그림 2> 및 <그림 3>은 첨단교통관리 및 첨단교통정보분야 서비스를 개념화한 것이다.

□ 서비스 제공 우선순위

ITS 서비스 제공 우선순위를 설정하기 위하여 여러요소들을 고려하였으며, 적용 기준은 1) 민·관 관심분야간의 조화, 2) 국내의 ITS 관련 기술수준, 3) 시장성 및 ITS 서비스에 대한 국민적 수용태세, 4) 시급한 교통여건, 5) 경제적 타당성 및 재원의 가용성 등등이다. <표 2>는 제안된 서비스 제공 우선순위를 보여준다.

□ ITS 개발전략

우리나라 ITS 개발을 위하여 고려된 핵심전략의 일부를 소개하면 다음과 같다.

1) 시간적·공간적으로 단계적 접근

- 1996~2010년까지의 향후 15년간 기간을

단기(1996~2000), 중기(2001~2005), 장기(2006~ 2010)등 3단계로 구분, 개발계획을 수립한다.

- ITS 서비스 시스템의 구축은 전국을 6개 생활권역으로 나누고 수도권부터 착수하여 다른 대 도시권으로 점진적으로 확대해 나간다. 또한 권역별 구축전략을 대도시부터 구축한 후 중· 소 도시로 구축토록 한다.

2) 체계적 접근

- ITS를 구축함에 있어 연구/개발, 구축, 운영상의 시행착오를 최소화하기 위하여 기본적으로 다음과 같은 과정을 거쳐야 한다. 즉, 기본설계 → 연구/개발 → 시험운영 → 실시설계 → 구축 → 운영 → 확장.
- 개발은 시급하고 시행하기 쉬운 시스템과 서비스로부터 착수하고 단계적으로 기능의 추가 및 고급화를 추진해나간다.

<표 2> 서비스 제공 우선순위

제공서비스		평가척도	시급도	실현 가능도	시장성	기대 효고	서비스 우선순위
A T M S	실시간교통제어		H	H	L	H	A
	돌발상황관리		H	M	L	H	A
	요금 자동징수		H	H	M	M	A
	중차량관리 (AVI/WIM)		H	H	L	M	B
	자동단속		H	M	L	M	B
A T I S	교통정보 수집·제공		H	H	L	H	A
	종합여행정보안내		H	H	H	H	A
	최종경로안내		H	M	H	M	B
A P T S	대중교통정보		H	H	L	H	A
	대중교통관리		M	M	L	M	B
C V O	화물·차량관리		H	H	H	H	B
	위험물차량관리		L	L	L	L	C
A V H S	사고예방(첨단차량)		H	M	M	H	B
	도로용량증대(첨단도로)		M	L	L	H	C

□ 단계별 개발계획 총괄

	단기 (1996~2000)	중기 (2001~2005)	장기 (2006~2010)
목표	기반구축 단계	성공/확산 단계	성숙·고급화 단계
목적	단기에 실용화 가능한 기존기술로 기초서비스 제공	구축지역 확대 및 제공서비스 추가	운영의 효율화 및 차세대 서비스 시험운영 서비스
서비스	- ATMS, ATIS, APTS, CVO의 기초 서비스 개발 구축 - AVHS의 차량단독 제어기술 및 도로연계 기술 개발 착수	- ATMS, ATIS, APTS, CVO의 고급서비스 추가 - 통합시스템 개발 - AVHS중 차량단독제어 일부 기술 실용화	- 차세대 ATMS, ATIS, APTS, CVO의 개발 및 구축 - 차량단독기술 상용화 확대 및 도로연계기술 시험운영
수도권	- 세부시행계획 수립 - 시스템별 기본, 실시설계 - 시험운영 - 기초서비스 구축·운영	- 수도권전역에 구축 및 운영 확대 - 통합시스템 설계·구축 - 서비스추가	- 전국통합 - 운영의 효율성 개선
수도권의 5개 대도시 권역	- 수도권과 1, 2년 시차로 기본설계 완료	- 수도권과 1, 2년 시차로 기초서비스 체계구축 및 고급 서비스 종류 추가	- 수도권과 2, 3년 시차로 차세대 서비스 시험운영
기술개발	- 기존 요소기술 응용 및 국내 기술개발 유도 - 수도권 이외 지역은 국산화 비율 제고	- 국산화를 지속적 제고 및 해외진출 모색 - 차세대 기술개발 유도	- 기술 고급화/다양화 - 본격 해외시장 진출

□ 시스템 아키텍처

시스템 아키텍처는 모든 시스템의 구축 목적을 달성하기 위하여 ITS 구성요소가 어떻게 상호작용해야 하는가를 규정하는 기본 틀이다. 이것은 체계 운영 및 위계, 체계별 각 구성요소의 역할, 구성요소간의 정보교환 내용들을 규정한다.

1992년에 발표된 미국 ITS 전략계획에는 ITS 아키텍처 부분이 포함되어 있지 않으나, (그 이후 3년간의 연구 끝에 1996년 7월 미국 ITS 아키텍처가 확정 발표되었음) 우리나라의 ITS 국가기본 계획에서는 시스템 아키텍처를 포함하기로 하였다.

지능형 교통시스템의 구축에서 정보아키텍처와 통신체계의 계획은 다른 어떤 내용보다도 중요한 선결적인 사항으로 그 필요성을 열거하면 다음과 같다.

1) 정보흐름이 중복되거나 비체계적, 비효율적인 정보 혹은 통신체계는 전체 지능형교통 시스템의 효율성에 직접적인 악영향을 끼치며,

2) 정보아키텍처는 추후 지능형 교통시스템과 관련된 많은 부서, 기구, 단체, 회사들간의 업무영역과 기능을 체계적으로 정립함으로써 중복 개발을 방지하며, 또는 사각지대를 예방할 수 있고,

3) 정보아키텍처에 따라 정보가 원활하고 효율적으로 이동될수 있는 통신체계가 필수적이며,

4) 전체 시스템 아키텍처 확립은 여러 시스템들의 통합성을 보장할 수 있기 때문에 시스템별 독자적 체계 개발, 구축 및 운영을 촉진하게 된다.

지능형 교통시스템 구축을 위한 효율적 정보아키텍처 수립은 시스템의 추상화 수준에 따라 수준 0, 수준1, 수준2, 수준3 등 단계적으로 구상하며, 논리적인 측면의 논리적 아키텍처로 부터 물리적인 측면의 물리적 아키텍처를 도출하게 된다.

시스템의 유연성, 안전성, 제도적 수용성, 서비스 유효성 등을 위하여 K.ITS 시스템 아키텍처는 다음과 같은 특성을 갖도록 하였다.

● 3계층의 시스템 아키텍처 구조 :

구조 수준	해당 서비스 영역	영역 형태	주관자 성격	요구 품질
하부 구조 (infra-structure)	ATMS AVHS	교통 제어 및 관리영역	공공	안전
중간 구조 (middle-structure)	TRIC ¹⁾	교통정보 서비스 영역	공공/민간	
상부 구조 (supra-structure)	ATIS APTS CVO	부가 서비스 영역	민간	유연성

주) 1. TRIC는 교통정보센터(Traffic and Road Information Center)

〈그림 4〉는 K.ITS의 제 1수준 물리아키텍처를 보인다.

□ 기술 개발 계획

지능형 교통시스템 구축에 앞서서 선행되어야 할 과제가 ITS관련 기술 개발이다. 이하에서는 K.ITS 기본계획 연구에서 제시된 기술개발계획 연구에서 제시된 기술개발계획을 발췌하여 기술하고자 한다.

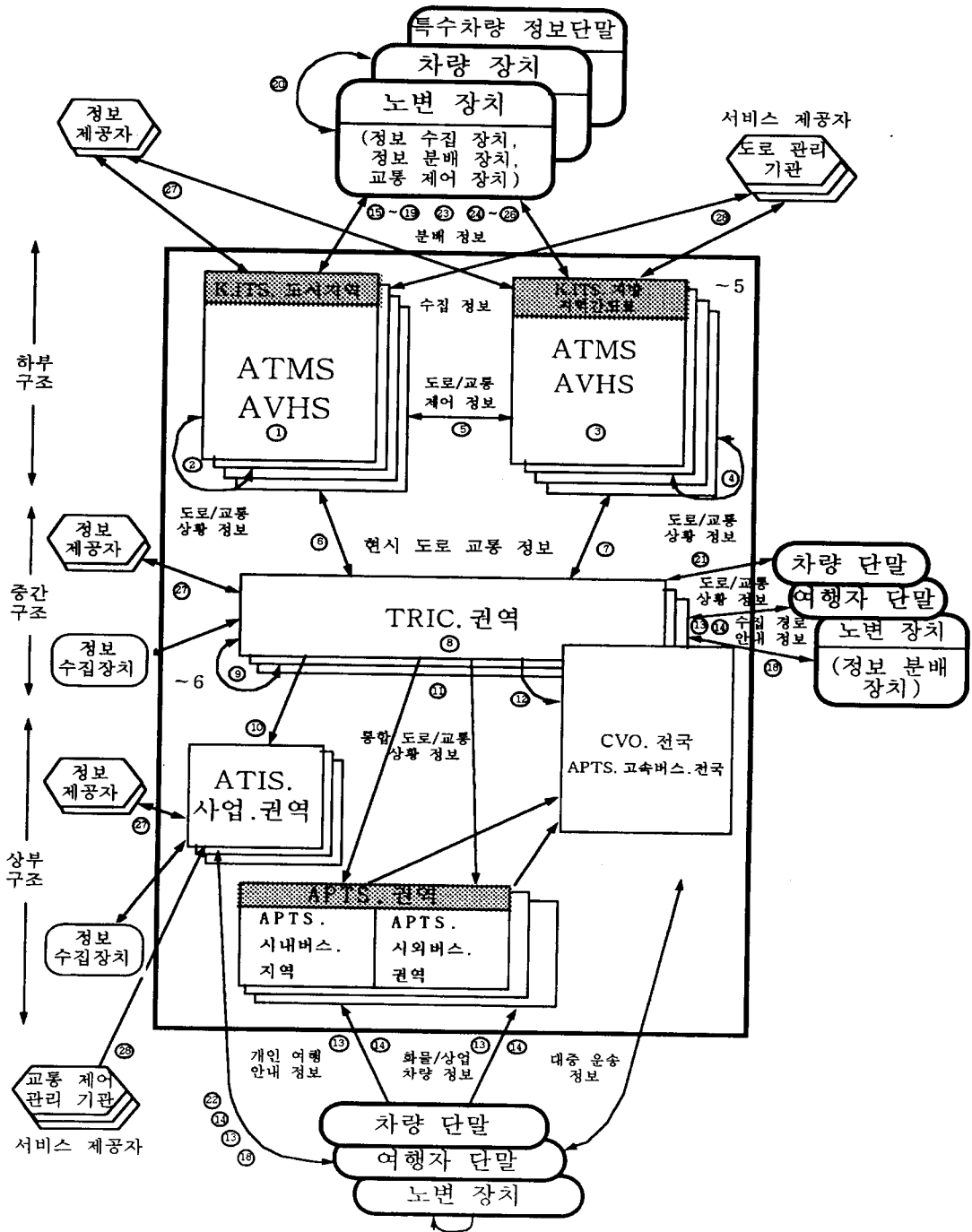
ITS 기술개발은 ITS구축을 위한 실용화 기술개발, 정부주도의 조직적인 연구개발, 민간의 연구개발 참여 유도가 필요하다. 기술개발의 목표를 단계적으로 살펴보면, 단기(1996~2000)에서는 기존의 국내 기술력과 해외기술력을 활용하여 ITS 기본 서비스의 실시 가능한 시스템을 개발하고, 중기(2001~2005)에서는 개발된 시스템의 안정화, 핵심기술의 국산화율 극대화 및 서비스 기능을 다양

화하고, 장기(2006~2010)에서는 차세대 기술의 실용화, 유관정보시스템의 통합화 구현으로 설정하였다.

이를 위한 추진방향으로 기술연구와 정책연구 동시 연계추진, 연구개발은 기술 중심과 사용자 중심사이의 적정선에서 타협, 연구개발의 시작은 시장분석 및 사용자 요구분석으로부터, 모든 단계에서 사용자의 참여유도, 주요분야 집중투자 및 상호 운용성 유지, 사용자 환경에서의 기술적 검증, 연구개발의 상호 보완성 극대화, 관련 표준화 우선 추진 등을 들 수 있다.

ITS 관련 기술을 특성 분야별로 분류하면 크게 핵심요소기술, 교통기술, 설계 및 제작기술, 총괄 부문으로 나눌 수 있는데, 분야별 목표는 다음과 같다.

기술 분야	단기	중기	장기
핵심요소 기술부 문	·기반기술개발 ·구축시제품개발	·현장실험실용화 ·기술개발상용화	지속적 차세대 기술 연구 개발 및 정책 연구
교통기술 부 문	·기존이론연구 ·핵심알고리즘개발	·신이론개발 ·현장실험	
설계 및 제작 기술부 문	·기초기술개발	·실용화기술개발	
총괄부 문	·시스템구축이전의 정책연 구	·시스템운영관련 정책 연 구	



〈그림 4〉 제1수준 K.ITS 물리 아키텍처

부 문	추진 방향
핵심요소기술부	<ul style="list-style-type: none"> ○ “국책과제”화하여 별도 연구조직 구축 ○ 민간기업 참여 유도 ○ 산업화까지 목표
기타부문	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템별로 관련 중앙(건교부, 통산부, 정통부, 경찰청 등) ○ 시스템 구축까지 목표

기술분야별 기술개발 추진 방향은 위와 같다.

□ 표준화 및 산업화 방안

표준화 방안은 따로 기술되므로, 여기서는 산업화 방안에 대하여 간략히 서술기로 한다.

산업화 기본 방향은 관련 업계간의 기술협력 체계구축, 산학연 연계를 통한 장기적인 기술개발계획수립, 관련 정부기관의 산업화 대원칙설정, 기술 파급효과 극대화 추진으로 설정하였다.

산업화 우선 순위로는 경제성이 높은 기기나 부품을 우선 산업화하고, 기술적인 가치가 높은 핵심 기술을 2차적으로 산업화함이 바람직하다.

산업화 추진전략으로는 산업화 추진에 관한 청사진 제시, 산업화 과제 도출에 따른 역할 분담, 기술인력의 활용 극대화, 요소기술 및 부품의 인증 기준제시, 표준화가 요구되는 기술 또는 제품은 가급적 선진국 기준과 일치시킴으로써 수출기회를 제공하고 낙후기술 분야의 기술취득여건 조성이 요구된다.

<표 4> K.ITS 투자비용 예측 결과(1996~2005)

(단위 : 억원)

분야	비용	기간별 투자규모	
		1996~2000	2001~2005
ATMS	10,727	4,101	6,626
ATIS	5,077	761	4,316
APTS CVO	4,293	1,222	3,071
AVHS 기술 및 요소기술	2,662	978	1,684
계	22,759	7,062	15,697

K.ITS 기본계획 연구에서 제시된 산업화 추진방안을 요약하면 <표 3>과 같다.

□ 투자비용 추정

향후 15년간 (1996~2010) K.ITS 개발 및 구축 투자규모를 추정함에 있어 2005년까지의 10년간 예상되는 투자소요액은 <표 4>와 같다.

<표 4>에 보인바와 같이, 향후 10년간 K.ITS 개발 및 구축을 위한 총투자규모는 2조 2,800억원으로 추정되었다. 이 금액에는 시험 및 구축비만 계산되었고 각 시스템별 운영비와 경로 안내용 차내장치비용등은 제외하였다.

총 비용중에서 중앙정부(국영기업체 포함)가 약 40%, 지방정부 및 민간부문이 각각 30% 정도씩 분담하게 될 것으로 판단된다.

2006~2010년 기간의 투자규모는 예측의 어려움이 있으나 향후 10년간 투자규모인 2조 2,800억원의 50% 내외가 될 것으로 판단된다.

〈표 3〉 K.ITS 산업화 방안

기술 대분류	산업화 관련 기술 분류	개발우선도 /적용시기	기술확보 방안	개발추진 형태	추진주체	대표적 관련기술
현장 설비 관련 기술	교통류 감지	D1/S	A,D	A	P	초음파, 영상
	차량무계감지	D1/S	A,D	A	P	피에조
	차량주행형태 감지	D2/M	A	A	P,A	영상
	승차인원 감지	R2/M	A,C	B	A,P	피에조
	차량종류감지 기술	D1/S	A,D	B	P,A	영상, IDRF
	차량흐름제어(교차로, 진입...)	D1/S	B	B	J	알고리즘
	노변정보제공	D1/S	B	A	J	VMS
통신 관련 기술	차량내정보제공	D1, R1/S-	A,C	A,B	P,A	음성합성
	RDS이용 기술	D1, R1/S	A	A	P,A	수신기, 음성합성
	TRS이용 기술	R2/S,M	A	A	P,A	단말기
	PHS, PCS이용 기술	R2/M	A	B	P,A	단말기
	IDRF이용 기술	D1, R1/S,M	A,C	A	P,A	RF, IC-CARD
도로 자동차 연계 기술	영상정보 전송 기술	R1/SM,	A,C	B	A,P	압축/복원
	충돌방지 기술	R2/M	A,C	B	A,P	감지센서
	운전자 감시	R3/M,L	A,C	C	A,P	감지센서
	차량자동진단기술	D2,R2/M	A,C	B	P,A	진단방식, 신뢰성
	군집운행기술	R3/L	A,C	C	J	센서, 통신
시스템 통합 운영 기술	차세대 도로시설	R1/M	B	B,C	G,A	통합기술
	도시교통제어시스템:UTCS	D1, R1/S	B	B	G,J	시스템통합
	고속도로교통관리시스템:FTMS	D1, R1/S	B	B	G,J	시스템통합
	운전자정보제공시스템:ATIS	D2, R2/M	B	B	G,J	시스템통합
	상용차량운영시스템:CVO	D1/M	B	B	G,J	시스템통합
	첨단대중교통시스템:APTS	D1,R1/M	B	B	G,J	시스템통합
	자동요금징수시스템:ETC	D1/S	B	B	G,P	IDRF, 시스템통합
	무인교통단속시스템	D1, R1/S	A,C	B	J	센서, 시스템통합
	과적차량단속시스템	D1/S	A,C	B	J	센서, 시스템통합
결빙방지시스템	D2/M	A,C	B	P,A	센서, 히팅	
전자지도제작, 운영기술	D1, R1/S,M	A,D	A,B	J	정보수집, 체계화	

- 주 ■ 개발우선도 : D(개발), R(연구), 1(우선순위 높음)
- 적용시기 : S(단기), M(중기), L(장기)
 - 기술확보방안 : A(자체개발), B(선진기술인력확보), C(선진국과 공동개발), D(선진기술수입)
 - 개발추진형태 : A(1단계 상용화 가능), B(1단계 시제품제작, 2단계 상용화), C(1단계 연구착수, 2단계 시제품제작)
 - 추진주체 : P(산업체), A(연구소, 학계), G(정부기관), J(합동)

III. 향후 과제

ITS는 패러다임 전환이다(IVHS America, 1992). 교통/정보 하부구조는 이동성을 보고, 생각하고, 개선하는 새로운 방안으로서 사회학 및 기술상의 혁명이라고 할 수 있다. ITS는 개별 이동성을 통합된 협력 체계로 바꾸어 주는 것이며, 이제 시작단계이다.

ITS 프로그램은 이를 효과적으로 효율적으로 추진함에 있어 극복해야 할 많은 문제점을 안고 있다. 왜냐하면 ITS는 누구도 경험하지 않았고 준비안된 새로운 패러다임을 요구하기 때문이다.

한국에서 ITS 개념은 상대적으로 새롭고 일반 시민들에게 잘 알려져 있지 못하다. 선진국들은 대부분 도로 시설이 기 건설되어 있고 주임무가 유지·관리업무에 반하여, 한국은 사정이 다르다. 바꿔말하면 향후에도 상당기간 도로건설에 중점이 주어질 것이고 우리나라의 열악한 기반시설에 대한 대규모 투자가 계획되어 있다.

위에 설명한 상황과 차량보유대수는 앞으로도 계속해서 급격히 증가될 전망이며, ITS 시험운영 경험이 별로 없는 상황하에서 우리는 선진국과는 다소 다른 접근방식을 적용해야 할 것이다. 우리의 경우 시험운영은 시스템 구축전에 할 계획으로 있으며, 이것이 과천 ITS시험사업 추진이 계획된 배경이라고 할 수 있다.

이하에서는 K.ITS를 실행함에 있어 예상되는 기술 및 기술외적 문제들을 설명하고자 한다. 이러한 문제들은 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서 이미 해결되었거나 아직 검토중인 문제들로서 그 중 일부를 소개하고자 한다.

1. 기술적 과제

ITS는 다양한 기술개발과 시스템 통합능력을 요한다. 최근에 많은 차량, 전자제조업체 및 통신사업체들이 K.ITS 사업에 깊은 관심을 나타내고 있다. 이들 기업체중 일부는 연구·개발 노력을 시작한 바 있으나, 대부분은 부분적으로 조직은 구성해 놓고 관망상태에 있다고 할 수 있다. 왜냐하면

ITS 사업방향 선정, 어떤 항목을, 어느 정도까지, 어떻게 투자할 것인지를 결정하기가 어렵기 때문이다.

따라서 그들이 ITS 사업연계 및 투자에 신뢰감을 가질 수 있도록 향후세계 시장동향, 국내의 시장규모, 소요기술수준, 누가 어떤 기술을 가지고 있는지 등에 관한 정보를 주는 것이 중요하다. 이러한 문제는 외국 컨설턴트나 선진국 ITS 기구(ITS America, ERTICO, VERTIS 등)의 도움을 받아 ITS 정보교환센터를 구축, 운영하면 어느정도 해결될 것으로 본다.

이 정보교환센터는 기술/기술외적 정보뿐만 아니라 경험의 교환에도 중요한 역할을 담당해야 한다.

한편, 정부도 국내의 기술수준을 예의 조사분석하며, 정부가 추진하는 ITS 프로젝트를 계획시 외국기술 의존도의 수준을 결정해야 할 것이다. 바꿔말하면, 외국기술 도입을 허용하고 이를 국산화하는 방안, 국내 자체기술에 의존하는 방안 등등 여러 대안중 최적대안을 고려해야 한다. 여하튼 K.ITS를 추진함에 있어 선진국과의 기술협력은 필요하다. ITS관련 기술정보, 공동연구, 전문가 교육 등은 K.ITS 프로그램을 성공적으로 수행하는데 있어 핵심적 부분들이다.

다른 문제로 ITS서비스와 제품의 표준화가 있다. 현재 이 부분은 국제 표준화기구(ISO)산하에 기술위원회(TC 204)가 구성되어 국제 표준화작업을 추진중에 있다. TC 204에는 16개 작업반(Working Group)이 있어 표준화 항목과 내용을 심도 있게 논의중에 있다. 한국도 1995년에 정식 회원국으로 가입하고 있으나(국립기술원 전자정보 표준과 담당), 국내전문가로 조직된 작업반 구성이 되지 않아 실질적 활동이 없는 상태로 이의 활성화가 시급하다고 하겠다. 이를 위하여 정부의 지원과 민간의 적극적인 참여가 요청된다. 표준화 없이, ITS서비스나 제품은 산업화가 될 수 없다. 우리나라의 ISO/TC 204 활동을 활성화하기 위하여 ITS 연구개발/시험운영 등의 사업추진 및 ISO 활동지원 등이 요청된다.

마지막 문제는 K.ITS를 위한 시스템 아키텍처

개발이다. 앞서 언급한 바와 같이, K.ITS의 1수준 물리·아키텍처는 구상되었고, 현재 2수준 아키텍처 연구가 시작된 바 있다. K.ITS의 전반적 효율은 확정될 논리 및 물리 아키텍처에 크게 좌우된다. 따라서 이 분야 외국 전문가의 자문 또는 참여가 요청된다.

2. 기술외적 과제

ITS를 성공적으로 시행함에 있어 보다 중요한 것이 기술외적 문제들이다. 이러한 문제는 ITS 자체 특성으로부터 발생된다고 할 수 있다. 왜냐하면 첫째 많은 중앙 및 지방정부가 ITS 프로그램에 상호협력해서 참여해야 하고, 둘째 다양한 기술개발과 통합 및 여러분야의 전문가들이 공동작업을 해야 하며, 셋째 민관 합작과 법·제도적 지원이 요청되며, 넷째 ITS는 종합적 시스템 아키텍처, 표준화, 국제협력 등이 요청되기 때문이다.

많은 과제들이 논의되고 정립되어야 한다. 우선 K.ITS 프로그램을 보다 집합적이고 효율적으로 추진하기 위하여 법·제도적 지원이 시급하다. 우리의 결론은 가능한 빨리 ITS 특별법이 제정되어야 한다는 것이다. 좋은 예가 1991년에 미국 의회에서 제정된 미국 종합육상교통효율화법(ISTEA)에 포함된 ITS 법령이다.

다음 과제는 K.ITS 프로그램 추진을 위한 범 부처조직의 설립이다. 이 조직은 정부부처간 상호관심사와 마찰을 조정하고 민관부분의 다양한 ITS 활동을 지원하는데 핵심역할을 하게 될 것이다.

세 번째 과제는 지방정부가 K.ITS 프로그램에 활발히 참여하는 문제이다. 왜냐하면 K.ITS 국가 기본계획이 중앙정부주도로 이루어졌고 대부분의 지방정부는 ITS 개념에 친숙하지 않은 상태이기 때문이다. 따라서 이들을 교육하고 홍보하는 것이 우선해야 할 과제이다. 그렇게 함으로써, 지방정부는 자체 ITS 계획을 수립하고 ITS 주관자의 하나로써 ITS 활동에 적극 참여 할 수 있게 된다.

네 번째 과제는 민·관 합작 문제이다. ITS 실행은 잘 정립된 민·관 협조관계를 필요로 하나, 일본의 제3 섹터 방식과 같은 선례가 한국에는 아직 없다. 여하튼 이 문제는 외국경험으로부터 배워야

할 부분이다.

다섯 번째 과제는 ITS의 역할 및 재정부담을 중앙/지방정부간, 공공기관과 민간기업에 적절히 분담하는 문제이다.

여섯 번째가 교육 및 훈련문제이다.

일곱번째가 국제협력과 1998년 서울에서 개최될 ITS 세계 대회 문제이다. 'ITS의 올림픽'이라고 할 수 있는 이 대회에 정보, 통신, 자동차, 교통분야의 적극적인 참여가 있어야 그 이후 국내 ITS분야 활성화에 기폭제가 될 것이다. 이를 위하여 'ITS KOREA' 설립이 논의 되고 있다.

여덟 번째 과제는 ITS 서비스 또는 정보제공을 전달할 사업자 선정 또는 설립문제이다.

마지막 과제는 연구·개발 문제이다. ITS는 다양하고 모든 수준의 기술을 요하며 이 기술은 국내 자체 개발되거나 외국기술도입에 의존하게 된다. 현재 정부는 ITS 연구/개발 프로그램을 국정과제로 추진하기 위하여 준비중에 있다. 이 연구는 산·학·연 공조 체제로 구성하여 진행될 것이 예상된다.

IV. 요약 및 향후 전망

K.ITS 구축을 위한 국가기본계획은 하향식(Top-down) 접근방식을 취하고 있으나, ITS 기본틀하에서 시스템 구축은 관련기관별로 개별적으로 진행될 것이다.

최근까지 ITS 개념은 일반국민은 물론 정부공무원들에게도 잘 알려져 있지 않았다.

그러나 최근에 와서 공공 및 민간기업의 대부분이 ITS에 많은 관심을 갖게 되었고, 미래 중요사업부문의 하나로 인식하는 기업이 늘고 있다. 따라서 K.ITS 개발 및 구축을 위한 민·관 부분의 추진력이 급속히 형성되고 있다.

당면과제는, 모든 ITS관련당사자들을 어떻게 조직하여 그들의 노력이 향후 우리나라 교통문제 해결에 결집되고 국가 경쟁력을 강화할 수 있는 계기를 만들 것인가 하는 것이다. 이를 위하여 가급적

빠른 시일내에 정부는 가시적인 노력을 기울여야 하고, 국제 협력과 국민적 컨센서스가 요청된다고 하겠다. 이와 함께 관련 민간기업은 ITS서비스 구현을 위한 준비와 참여에 선도적 노력이 있어야 하겠다.

참 고 문 헌

- [1] IVHS America, Strategic Plan for Intelligent Vehicle-Highway System in the U.S., May 1992.
- [2] ITS Architecture, Final Revised Version, FHWA, U. S. DOT, June 1996.
- [3] 건설교통부/경찰청 지능형 교통시스템 기본 계획(안) 수립을 위한 연구: 2단계 최종보고서 제 1권~제 9권, 대한교통학회 외 4개 연구원, 1996. 7

저 자 소 개



李 勝 煥

1944年 1月 3日生
 1967年 2月 서울대학교 공과대학 토목공학과(공학사)
 1975年 5月 태국 아시아 공과대학원(교통공학 석사)
 1985年 1月 뉴욕 폴리테크닉대(교통공학 박사)

1975年~1992年 2月 아주대 산업공학과 교수
 1987年 3月~1990年 5月 아주대 기획실장
 1991年 12月~현재 아주대 교통연구소 소장
 1992年 3月~현재 아주대 교통공학과 교수
 1993年 3月~1995년 2월 대한교통학회 부회장
 1994年~ 현재 ITS 세계총회 이사
 1995年 3月~현재 대한교통학회 ITS 위원장
 1997年 1月~현재 한국자동차공학회 ITS 위원장
 1997年 2月~현재 아주대 공과대학 환경도시공학부장

주관심 분야 : 교통신호제어, O.R., ITS응용기술