

ITS 기술수준의 국제비교

문영준

(교통개발연구원 ITS연구센터, 책임 연구원)

I. 개요

21세기는 정보통신·바이오 및 환경기술과 함께 지능형 첨단교통 기술시장의 급격한 성장이 예상되고 있어 무한경쟁시대에 돌입한 국제 환경변화에 능동적으로 대처하기 위해서 세계시장을 겨냥한 선도적인 교통기술지능화에 대한 연구개발의 촉진 및 기술경쟁력 강화에 필요성이 증대되고 있다. 특히 첨단정보·통신기술(IT)을 활용한 국내 교통 환경에 적합한 ITS 구현을 위해 기술을 개발하고 이를 통해 산업육성 및 국제기술력 강화에 역량을 집중하기 위해서는 우선 우리의 기술 수준을 선진국의 수준과 비교하여 이를 토대로 정확한 기술개발 방향을 설정해야 할 것이다. 여기서는 ITS의 구축기술은 크게 자료수집기술, 자료처리기술, 제어 및 표시기술, 통신기술과 더불어 표준화기술로 구분하여 기술개발을 추진하고 현재 우리나라에서 보유하고 있는 기술 수준과 선진국의 수준을 2002년 과학기술부 주관으로 완료된 국가 과학기술지도(NTRM)의 ITS 핵심기술 내용을 중심으로 비교하도록 한다.

II. 핵심기술의 분류

2000년 개정된 국가 ITS 기본계획 21에서는 이용자 중심의 서비스 분야를 다음의 7대 서비스로 분류하고 각 서비스별로 몇개의 세부 서비스로 규정하였다.

- 교통관리최적화서비스분야
 - 실시간 교통제어 등 15개 단위서비스
- 전자지불처리서비스분야
 - 대중교통요금전자지불 등 4개 단위서비스

- 교통정보유통활성화서비스분야
 - 기본교통정보제공 등 2개 단위서비스
- 여행자정보 고급화서비스분야
 - 여행자정보제공 등 9개 단위서비스
- 대중교통활성화서비스분야
 - 시내버스정보제공 등 10개 단위서비스
- 화물운송효율화서비스분야
 - 화물추적관리 등 9개 단위서비스
- 차량·도로첨단화서비스분야
 - 차량간격제어 등 14개 단위서비스

위 서비스분야의 기능들을 충족시키기 위하여 ITS 기술은 자료수집기술, 자료처리기술, 제어/표시기술, 통신기술 및 표준화 기술의 5가지의 기술영역으로 분류하여 기술한다.

- 자료수집기술: 교통류 및 차량의 운행특성과 위치추적, 운전자 혹은 화물의 상태, 도로조건 및 기상 등 첨단교통체계의 관리 및 운영, 정보제공을 위해 필요한 자료수집기술
 - 교통류 검지기술
 - 개별차량 검지기술
 - 환경 센서기술
 - 차량 센서기술
 - 운전자 상태감지 센서기술
 - 화물 상태감지 센서기술
 - 장애물 감지 센서기술
 - 차로추적 센서기술

- 위치추적 센서기술

○ 자료처리기술: 차량과 교통상태를 제어하거나 정보를 제공하기 위해 정보를 가공하고 관리하는 자료처리기술

- 알고리즘 기술
- 정보관리 기술
- 자동저장 기술

○ 제어표시기술: 차량 혹은 차량내 단말기 및 각종 통신 장비, 표시장비 등과 운전자와의 인터페이스기술과 신호제어기 등 각종 제어장치의 제어기술을 포함하는 제어표시기술

- 사용자 I/F기술
- 신호제어기술
- 노면 표시기술
- 차량 제어기술

○ 무선통신기술: 첨단교통시스템 분야의 정보수집, 제공 및 제어 등에 응용되는 각종 유무선통신기술

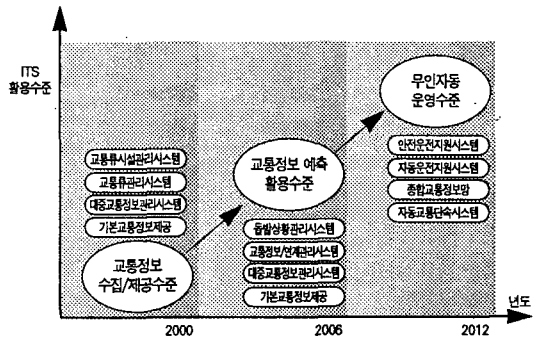
- 광역무선통신기술
- 방송기술
- 차량 대 노면 통신기술
- 차량 대 차량 통신기술
- 유선통신기술

○ 표준화기술: 첨단교통시스템의 시스템 및 서비스의 전국적 호환성 및 상호운용성을 확보하기 위해 필요한 데이터 항목, 메시지 및 관련 장치와 자동차 관련 장비에 대해 시스템의 성능기준 및 검증방법 등을 제시하는 표준화기술

- 기초 및 정보형식 표준기술
- 정보통신 표준기술
- 자동차 표준기술

Ⅲ. 기술발전 추이

향후 ITS 기술은 실시간 교통정보 수집·제공 수준의 기본교통정보제공, 교통류관리시스템에서 예측을 통한 정보제공 그리고 안전운전지원시스템, 자동운전지원시스템, 종합교통정보망 등의 무인자동운영 수준의 단계로 발전할 것으로 기대된다. 아래의 그림은 ITS 기술의 활용수준에 따른 기술발전 추이를 보이는 것이다.



〈그림〉 ITS 활용수준에 따른 기술발전 추이
(발췌: 국가과학기술지도, 과기부, 2002)

Ⅳ. 기술개발 정책 동향

○ 미국

- 미국은 정부주도에 의한 하향식(Top Down)방식으로 ITS 연구·개발사업을 추진하며 연구·개발사업 결과물을 적용하여 철저한 검증을 거친 후 본격적인 시스템 구축에 활용하는 방식을 따르고 있다.

- 중점 연구분야로는 시스템 분석 및 아키텍처, 교통체계분석, 교통모형 및 시뮬레이션, 통신, 소프트웨어, 데이터베이스 제작 및 관리, 안전 및 인체공학, 법·제도적 이슈, 사회경제적 이슈, 사생활보장을 고려한 설계 등이 있다.

○ 일본

- 일본은 ITS 도입 초기 정부부처 및 기관별로 별도의 ITS 개발계획을 수립하여 추진하여 왔으나 '90년대 초 통합화된 ITS사업의 추진을 위해 VERTIS (Vehicle Road Traffic Intelligence Society)를 설립함
- 일본의 연구·개발사업은 주로 구체적인 핵심요소기술분야에 중점을 두고 있으며, 또한 지형적인 조건에 따라 지진, 화산 등 재해정보나 이에 대비한 긴급구난 시스템과 같은 설계 및 시스템 통합기술이 발달하였다.

○ 유럽

- 유럽의 경우 ITS 연구·개발사업 초기단계에는 민간 중심으로 수행되었으나 각국의 투자에 의해 본격화되었으며, 최근에는 유럽공동체에 의한 대단위 프로그램을 통해 연구·개발사업이 활발하게 수행되고 있다.
- 중점 연구분야로는 PROMETHEUS, DRIVE, DRIVE II, T-TAP 프로젝트 등을 통해 교통효율과 교통안전성을 위한 도로시설 및 정보통신시설 확충, 그리고 다수단 통행방법 및 대중교통, 화물운송, 도로교통, 지원활동, 기반구조 및 공동 서비스에 중점을 두고 있다.

○ 국내

- 1990년대 초 민간을 중심으로 산발적인 연구·개발사업이 추진되어 오다가 1997년 건설교통부 주관으로 확정된「국가ITS기본계획」을 근거로 하여 1998년부터 연구·개발 1단계 사업에 착수하였으며 2002년 확정된「국가ITS연구개발계획」에 의거하여 2001년 3단계 사업을 수행 중에 있다.
- 중점 연구분야는 조기 실용화를 목표로 첨단교통운영분야, 첨단교통정보제공분야 및 안전분야의 체계종합형 프로젝트를 추진하고 있으며 최근의 기술발전 동향을 참조하여 위치기반서비스(LBS) 관련 프로젝트도 추진중에 있다.

V. 국내 기술역량 및 국제경쟁력

ITS 기술의 기술비교를 위해서는 우선 국내의 ITS 기술 수준을 토대로 국제경쟁력을 비교 점검해 볼 필요가 있다. 이를 위해서 핵심기술 분야별로 지금까지 진행된 연구개발 결과와 산업발전 관련 기술을 토대로 국내 역량을 간단하게 분석하고 이를 통해 기술개발의 장·단점을 서술한 후 국제경쟁력을 서술한다.

○ 국내 기술역량

- 자료수집기술: 루프 검지기 등의 기계적인 기술개발을 거쳐 현재는 초음파를 이용한 교통량 검지기, 영상 검지기 등의 기술을 보유하고 있고, 도로교차용 영상 검지기를 민간부문에서 개발중에 있기 때문에 교통검지기 기술은 태동기를 지나 IT 산업의 비약적인 발전으로 지속적인 성장을 한다고 볼 수 있다. 반면 센서 기술은 기술과 가격의 문제로 실용화 보급이 늦어지고 있고, 선진국에 비해 감지센서 기술은 뒤떨어진 상황이다.
- 자료처리 기술: ITS 관련 Application 및 교통정보수용에 필요한 Map DB 구축 설계 및 가공기술 등을 민간부문에서 보유하고 있으나 대부분 선진국의 핵심기술을 이용하고 있는 실정이다.
- 제어/표시기술: 통신망을 이용한 다기능 안내정보판 개발, 교통관제를 위해 필요한 영상압축, 전송보드, 영상압축전송기술을 개발하고 있고, DSRC 교통정보수신단말기 등에 연구기술개발을 하고 있다.
- 통신기술: 핵심요소기술 중 가장 선진국과의 기술이 근접해 있는 광역무선통신 기술은 성장기를 거쳐 응용단계인 성숙기에 진입해 있다.

○ 기술장·단점 분석

- 우리나라의 경우 ITS 기술 중 과속단속, 버스전용차로 위반 등 무인차량자동단속기술, 위치를 기반으로 한 실시간 교통정보제공기술, 모바일 환경하에서의 정보수집 및 제공기술 등은 세계최고 수준의 기술력을

보유하고 있다.

- 특히, PCS폰 및 PDA 등 ITS를 통한 실시간 정보의 제공을 용이하게 하는 기기의 보급률에서 세계 최고수준임에 따라 ITS 기술발전 및 향후 시장전망이 매우 긍정적이라고 볼 수 있고, 또한 IT 기술자체에 대한 국가적 관심과 이를 뒷받침하는 인력의 저변확대가 타 경쟁국보다 우위에 있어 기회요인으로 작용하고 있다.
- 그러나 ITS 기술개발의 수행에 참여하는 정부부처인 건설교통부, 과기부, 정통부, 산자부, 경찰청 등 정부조직간 상호 긴밀한 유기적인 관계를 형성하지 못하고 있고, 일반적인 ITS에 대한 인식이 시스템 통합업체에 의한 전산시스템의 구축에 국한되어 있어 실질적인 국민편의 제공 측면의 부각이 저조한 실정이다. 또한 다양하고 복잡한 시스템을 구성하는 원천기술에 있어 중간진입전략에 의한 수입 의존율이 매우 높아 전반적인 ITS 관련기술의 국제경쟁력이 저하되어 있는 실정이다.

○ 국제 경쟁력 분석

- 자료수집기술: 외국의 경우 초음파, 초단파 등의 센서기술이 개발되어 실제 활용되고 있고 국내에서도 다양하고 지능화된 자료수집기술 개발이 추진되고 있으나 아직은 대부분 인덕티브 루프에 의존하고 있는 실정이다.
- 자료처리기술: 교통정보 생성에 필요한 교통수치지도 구축설계 및 가공기술, 휴대용 정보단말기 전용항법기술, 물류정보망 DB 구축, 신 물류시스템 요소기술 등과 전자지불분야의 마그네틱 카드, 스마트 카드 및 자동요금징수시스템 기술 등을 민간부문에서 보유하고 있으나 아직도 핵심기술은 선진국에 의존하고 있는 실정이다.
- 제어/표시기술: 무선통신망을 이용한 다기능 안내정보판 기술, 교통관제를 위한 영상압축, 전송보드기술 및 단거리전용통신(DSRC) 단말기 및 전송기술 등의 기술개발이 진행되고 있으나 아직도 선진국의 초기수준이라고 볼 수 있다.

- 통신기술: 광역무선통신기술과 방송기술, 상대위치추적시스템(DGPS)기술, FM 데이터방송기술은 성장기를 거쳐 응용단계인 성숙기에 진입해 있으나 차량대노변통신인 단거리전용통신(DSRC)기술은 2Mbps의 초기 개발수준이며 현재 10Mbps의 차세대 DSRC가 개발 진행되고 있으나 선진국의 초기 기술수준이라고 볼 수 있다.

Ⅶ. 기술영역별 기술 비교

ITS 기술영역 별 기술 비교를 위해 핵심기술 분야별로 최근의 기술 발전 추세를 분석한 후 우리나라의 기술 성숙도를 도표를 통해 제시한다.

○ 기술발전 추세

- 자료수집기술: 교통류감지 기술분야에서는 신호제어 시스템 및 고속도로 교통관리시스템의 루프센서로부터 응용된 초음파, 초단파 센서기술이 개발되어 실제 활용되고 있고, 최근에는 전하결합소자(CCD) 카메라 등과 차량자동인식(AVI: Automatic Vehicle Identification)을 위한 무선주파수인식(RFID: Radio Frequency Identification) 등의 자료수집기술의 연구개발이 활발히 진행되고 있다.
- 자료처리기술: 교통정보 생성에 필요한 교통수치지도 구축설계 및 가공기술, 휴대용 정보단말기 전용항법기술, 물류정보망 DB 구축, 신 물류시스템 요소기술 등과 전자지불분야의 마그네틱 카드, 스마트 카드 및 능동형 자동요금징수 시스템 기술 등이 실제 활용되고 아울러 위 기술들에 대한 기능 향상에 관한 연구개발이 꾸준히 진행되고 있다.
- 제어/표시기술: 무선통신망을 이용한 다기능 안내정보판 기술, 교통관제를 위한 영상압축, 전송보드기술 및 단거리전용통신(DSRC) 단말기 및 전송기술 등이 실제 상용화되어 있고 단말기 프로토콜 및 다기능 통합 단말기 등의 개발이 현재 진행되고 있다. 또한 노측변 정보제공을 위한 인간공학적 사용자 인터페이스

및 발광다이오드(LED: Light Emitting Diode)와 액정디스플레이(LCD: Liquid Crystal Display) 등의 표시기술이 실제 상용화되어 있고 가변정보판 및 차선 표시기술 등은 고기능 확장에 관한 연구개발이 진행되고 있다.

- 통신기술: 광역무선통신기술과 방송기술, 상대위치추적시스템(DGPS)기술, FM 데이터방송기술은 현재 상용화되어 활용 중이며, 차량대 노변통신인 단거리전용통신(DSRC)기술은 10Mbps의 차세대 DSRC가 개발 진행되고 부분적으로 실제 활용되고 있다.
- 표준화 기술: 기초 및 정보형식 분야는 현재 데이터 등록소의 국제표준이 완성되고 있는 상태이고, 이에 따른 각 국가별 데이터 등록소 및 데이터 사전, 메시지 집합 등이 개발 진행되고 있는 상태이다. 정보통신 분야는 최근 DSRC 물리계층의 국제표준 개발에 합의 도출에 실패함에 따라 각 국가별 표준을 개발하기로 하였으며,

표준화 대상도 협대역 통신에서 중·광역(CALM: Communication for Air Interface Long & Medium Range) 통신으로 확대해 가고 있다. 자동차 분야는 첨단안전차량(ASV: Advanced Safety Vehicle)을 위한 감응식자동주행(ACC: Adaptive Cruise Control), 전방차량충돌방지장치(FVCWS: Forward Vehicle Collision Warning System), 차로이탈방지장치(LDWS: Lane Departure Warning System), 사각장애물경고장치(SOWS: Side Obstacle Warning System) 등의 기술과 교통장애경고시스템(TIWS: Traffic Impediment Warning System), 황색신호경고시스템(YSWS: Yellow Signal Warning System) 등 도로-차량 연계 경고 및 제어시스템 기술의 국제 표준이 활발히 진행되고 있다.

○ 우리기술의 경쟁력 및 기술성숙도

기술의 성숙도 ↓	Emerging	차량제어	차량대노변 통신	위치추적	알고리즘	신호제어
	Pacing	운전자상태감지센서	장애물감지센서, 차량대차량통신	교통검지기, 개별차량검지기		노변표시
	Key	환경센서, 차로추적 감지센서, 사용자 I/F	차량센서	자동지불, 방송		정보관리, 광역무선통신, 유선통신
	Base	화물차량감지센서 (Out-sourcing)	(Out-sourcing)			
		Weak		Tenable		Leader
		우리나라의 경쟁력 →				

〈그림〉 ITS 기술성숙도 및 우리의 경쟁력 (발췌: 국가과학기술지도, 과기부, 2002)

○ 국제협력 기술개발

- 자료수집기술: 자료수집기술은 독자개발 시 기술선진국과의 기술차이를 극복하려면 상당한 시일이 요구될 것이다. 자료수집기술 중, 교통량 검지기, 개별차량 검지기, 영상 검지기 등 검지기기술은 태동기를 실용화 연구로 발전하고 있으나 환경, 차량감지 등 센서기술은 기술개발이 낙후하여 국제공동연구가 필요한 협력기술로 연구개발 전략이 이루어지고 있으며 이러한 협력연구를 수행할 경우 기술수준의 격차를 단기간에 줄일 수 있다. 국외에서는 초음파, 초단파 센서기술이 개발되어 실제 활용되고 있고, 최근에는 전하결합소자(CCD) 카메라 등과 차량자동인식(AVI)을 위한 무선주파수인식(RFID)과 센서네트워크 등의 자료수집기술의 연구개발 진행 중이나 현재 국내의 기술은 외국의 연구개발 실적에 비하여 국내의 경우 실용화된 모형개발에 관한 연구가 매우 저조한 실정이며, 외국의 모형을 도입하여 단순 적용하는 단계이다. 따라서, 초음파를 이용한 교통량검지기, 영상검지기 등의 기술은 보유하고 있으나 센서기술은 전무한 상태이며 선진국에 비해 상당히 뒤떨어져 있고 위치추적기술은 차량위치추적단말기를 개발 중이고 교통류감지기술 분야에서는 신호제어시스템 및 고속도로 교통관리시스템의 루프센서로부터 응용된 초음파, 초단파 센서기술이 개발되어 실제 활용되고 있고, 최근에는 전하결합소자(CCD) 카메라 등과 차량자동인식(AVI: Automatic Vehicle Identification)을 위한 무선주파수인식(RFID: Radio Frequency Identification) 등의 자료수집기술의 연구개발 필요하다.
- 자료처리기술: 자료처리기술은 선진국들을 중심으로 객체지향형 체계로의 전환이 시도되고 있어 기술의 선진국 의존도가 가속화 되어가는 추세이므로 독자개발로 기술개발을 추진할 경우에 선진국의 기술이전이 상당히 어려울 것으로 판단되므로 협력이 절실히 필요하다. 자료처리기술을 국제공동협력연구로 수행할 경우, 교통수치지도 구축설계 및 가공기술, 휴대용 정보단말기 전용항법기술, 물류정보망 DB 구축, 신 물류시스

템 요소기술 등과 전자지불을 위한 마그네틱 카드, 스마트카드 및 능동형 자동요금징수 시스템 기술 등 실제 활용되고 있는 위의 기술들을 이용함과 더불어 국내에서 개발된 알고리즘 기술 및 스마트카드기반 교통카드 응용기술 등을 선진국의 핵심기술에 응용함으로써 기술개발과 상호협력을 동시에 이룰 수 있다. 알고리즘기술 및 교통관리 기술은 실용화 연구로 발전하고 있으며 ITS 관련 교통정보 수용에 필요한 Map DB구축 설계 및 가공기술 그리고 교통카드기술 등도 개발하여 실용화 연구로 발전하고 있으나 부분적인 핵심기술은 아직도 선진국의 기술을 이용하고 있어 우위의 대상기관과 국제공동연구가 필요하다. 특히, 교통자료의 분산처리 시스템관리기술과 실시간 교통정보를 이용하는 기술은 위치추적기반 자료와 센서네트워크 관련 셀단위 자료를 처리하는 기술개발로 발전하고 있는 중이며 자동지불 기술은 톨게이트 진입 시 교통카드를 이용한 가변요금지불 차로를 설치하여 교통의 원활한 흐름을 유도하는 기술개발로 발전하는 중이므로 관련기술들과의 유기적인 관계가 중요하다.

- 제어표시기술: 제어표시기술은 국제 교류를 통한 연구 없이 국내 독자적으로 기술개발의 시행 시 기술선진국과의 기술수준 격차를 단기간에 줄일 수 없고 또한 선진국의 기술력 예측이 심화될 것이다. 노면표시기술과 기존의 전자식 신호제어기술은 선진국 수준의 실용화 기술로 발전하고 있으나 개별 차량 감응 방식의 실시간 신호제어기술 및 차량제어기술은 선진기술에 의지하고 있어 우위의 대상기관과 국제교류를 통한 연구가 필요하다. 다양한 네트워크에서 액세스수단이 제공되어 실시간 정보발신 및 취득과 함께 실시간 경로우회 가이던스 등의 서비스가 가능한 기술개발이 필요하다. 차량위치추적을 위한 모바일 기술응용, 센서네트워크 기반기술 응용 및 차량용 레이더 개발 등으로 차량제어 및 실시간 신호제어가 가능한 기술개발도 필요한 실정이다. 제어표시기술의 관련 기술들과의 기술협력을 통하여 기술선진국이 보유하고 있는 무선통신망을 이용한 다기능 안내정보판 기술, 영상암

축, 전송보드기술 및 단거리전용통신(DSRC) 단말기 및 전송기술 등과 단말기 프로토콜 및 다기능 통합 단말기 등의 개발 및 가변정보판 및 차선표시기술, 차량 제어기술 등은 고기능 확장에 관한 국제공동연구를 협력함으로써 국내에서 초기단계에 있는 차량제어기술을 선진국 수준으로 도달할 수 있다. 다기능 안내정보판 기술, 영상압축, 전송보드기술 및 단거리전용통신(DSRC) 단말기 및 전송기술, 신호제어기술 분야는 성숙기 단계로 선진국의 기술수준으로 평가되고 있다.

-통신기술: 통신기술은 선진국을 중심으로 실시간 데이터 처리 및 제어를 위한 차세대 통신기술의 핵심기술 연구가 활발히 진행되고 있는 추세이므로 초기단계의 연구개발이 진행 중인 국내의 기술력을 선진국 수준으로 상승하려면 국제협력의 절실한 실정이다. 차량대 차량기술은 차량용 레이더 개발 및 실시간 차량위치추적을 위한 센서네트워크 기반기술 응용 등의 기술개발이 필요하다. 국내의 통신기술에서 광역무선통신기술은 성장기를 거쳐 응용단계에 진입해 있으나 차량대 노변, 차량 통신은 초기단계의 연구개발이 진행 중이며 또한 광역무선통신기술과 방송기술, 상대위치추적시스템(DGPS)기술, FM 데이터방송기술은 현재 상용화되어 활용 중이며, 차량대 노변통신인 단거리전용통신(DSRC)기술은 10Mbps의 차세대 DSRC가 개발 진행되고 부분적으로 활용되고 있다. 따라서, 기술선진국의 기술인 광역무선통신기술과 방송기술, 상대위치추적시스템(DGPS)기술, FM 데이터방송기술을 개발하기 위하여 국제협력은 중요한 사안이며, 또한 차량대 노변통신인 단거리전용통신(DSRC)기술은 10Mbps의 차세대 DSRC가 개발에 선진국의 연구개발에 적극 동참하여 기술개발이 이루어져야 한다.

-표준화기술: 기초 및 정보형식 분야는 선진표준기술에 근접하여 실용화를 위해 표준제정 작업에 착수하고 있으나, 통신기술 및 첨단안전차량관련 표준기술은 아직 상당히 취약한 기술로 선진기술에 의지하고 있어 우위의 대상기관과 국제 교류를 통한 연구가 필요하다. 특히, 표준화기술은 절대적인 국제 교류를 통한

연구가 필요한 기술이므로 독자의 기술로는 국제표준에 대응할 수 없다. 기술선진국은 협대역 통신에서 중·광대역(CALM) 통신으로 표준화기술이 진행 중이며 첨단안전차량(ASV)분야는 도로-차량 연계 경고 및 제어시스템 표준에 관한 연구개발이 진행되고 있으나 국내의 표준개발은 다양한 기술의 대두로 인해 국내적으로 단일표준화가 어려운 실정이므로 첨단안전차량(ASV) 관련 표준은 연구개발의 기초단계로 국제 표준개발에 적극 참여하는 것이 절실히 요구된다.

참고문헌

1. 과학기술부, 『국가과학기술지도』, 2002.
2. 건설교통부, 『지능형교통시스템(ITS) 국가기본계획 21』, 2000.
3. 교통개발연구원, 『우리나라 지능형교통체계(ITS) 부문의 산업화 전략』, 2000.
4. 건설교통부·교통개발연구원, 『지능형교통시스템(ITS) 연구·개발계획』, 2002.
5. 건설교통부·국토연구원, 『지능형교통시스템(ITS) 표준화계획』, 2002.
6. 교통체계효율화법, 2001. 5. 개정자료