

ITS 표준화 추진 방향 및 전략

한국전산원 표준연구실

정성원 선임연구원

이현중 주임연구원

신종희 주임연구원

구자환 응용기술표준팀장

1. 서론

지능형 교통 시스템(ITS : Intelligent Transportation System)은 도로/차량/신호시스템 등 기존 교통체계의 구성요소에 전자/제어/정보/통신 등 첨단기술을 접목시켜 구성요소들이 상호 유기적으로 작동하도록 하여 높은 교통제어 전략을 구현하고자 하는 차세대 교통체계를 말한다. ITS의 서비스 분야는 신호교차로 제어에서부터 요금자동징수, 각종매체를 통한 정보의 제공, 차량의 정보 및 위치추적 그리고 고속도로의 교통 관리까지 실로 다양하다. 이러한 서비스들을 제공하는 시스템들은 일반적으로 광범위한 영역 내에서 개별적 혹은 통합된 형태로 구성되어 작동하는 복잡 다단성을 본질적으로 내포하고 있다.

통합적인 혹은 개별 시스템으로서의 ITS는 그 기능과 서비스 범위, 체계의 구성과 환경, 지리적인 전개, 복잡성 때문에 시스템이나 서비스간의 비호환성(incompatibility) 및 비상호운용성(non-interoperability) 문제를 가지고 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로서 ITS 서비스와 시스템의 표준화가 중요시되고 있다.

ITS 표준화의 필요성은 유럽 국가들 사이에서 가장 먼저 제기되었는데 이는 유럽 국가들의 국경을 통과하는 차량들의 원활한 소통과 편의를 위해서였다. 즉, 유럽에서 도로상 국경선은 TOLL PLAZA인 경우가 많으며, 여러 국경선을 통과해야 하는 수많은 화물 및 여행 차량들에게는 기술이나 운영방식에서 호환 불가능한 자동요금징수 시스템(ETC)들은 자주 쓸모 없게 되었다. 따라서 차량에 장착되는 트랜스폰더가 EC(European Community) 회원국들이 어떠한 요금소를 지나더라도 인식되어야 할 필요가 생겼으며, 이를 위해 ETC(Electronic Toll Collection)의 설계, 운영, 기술 그리고 주파수 할당과 관련하여 표준화 작업이 시작되었다[8].

이같은 유럽의 ETC 표준화 노력은 다른 ITS 분야로 확대되었으며, 미국도 1996년 국가 ITS 아키텍처를 선정하면서 표준화 사항들과 요건들을 내놓았다. 일부 ITS 서비스 분야에서 구미를 압도하고 있는 일본도 현재 ISO(International Organization for Standardization)의 ITS 표준화 워킹그룹인 TC-204 활동에 적극적으로 참여하고 있다. 현재 우리나라

라 정부부처 및 지방자치단체에서도 부분적으로 ITS 시범사업 및 구축사업을 계획 중이거나 착수하고 있으며, ITS 국가기본계획에서 제시된 ITS 표준화 방향 설정을 구체화하기 위하여 국토개발연구원, 한국전산원등 관련된 연구기관들이 참여하고 있다.

본 논문의 나머지 부분은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 지능형 교통 시스템에서 지원하는 서비스 분야별 시스템에 관하여 소개하고, 3장에서는 ITS 관련 기술 국외 표준화 동향에 관해서 기술한다. 4장에서는 국내의 ITS 표준화 동향 및 추진전략에 관하여 기술한다. 마지막으로 제5장에서 결론을 맺는다.

2. ITS 서비스 분야별 시스템 내용

ITS에는 현재까지 약 30개의 사용자 서비스들이 정의되어 있으며 이러한 서비스들은 앞으로 주변상황의 변화, ITS 관련 요소기술의 발전 등으로 계속 수정, 보완되어 나갈 것으로 생각된다. 본 논문에서는 건설교통부의 ITS 국가 기본계획에서 제시된 첨단교통관리, 첨단교통정보, 첨단대중교통, 첨단화물운송, 그리고 첨단차량 및 도로 서비스분야로 크게 나누어 설명한다[8].

- 첨단교통관리시스템(ATMS : Advanced Traffic Management Systems) : 첨단교통관리시스템은 교통관리의 지능화, 첨단화를 통하여 기존 교통시설의 이용을 극대화하고 돌발상황에 대한 신속한 대응체제 구축을 목적으로 한다. 주요 세부 서비스 기능으로는 실시간 교통제어, 돌발상황관리, 자동단속, 자동요금징수,

중차량관리 등이 있다.

- 첨단교통정보시스템(ATIS: Advanced Traveller Information Systems) : 첨단교통정보시스템은 최적의 교통정보를 사용자에게 제공함으로써 도로시설의 이용효율을 극대화하고 안정성을 보장하는 것을 목적으로 한다. 주요 세부 서비스 기능으로는 교통정보제공, 종합여행안내, 최적경로안내 등이 있다.
- 첨단대중교통시스템(APTS: Advanced Public Transportation Systems) : 첨단대중교통시스템은 대중교통 서비스 개선을 통한 이용 활성화와 운수회사의 경영합리화를 목적으로 하며, 주요 세부서비스 기능으로는 대중교통정보 서비스와 대중교통관리 등이 있다.
- 첨단화물운송분야(CVO: Commercial Vehicles Operations) : 첨단화물운송분야는 효율적인 화물수송체계 및 위험물차량에 대한 특별관리체계 구축을 목적으로 하며, 주요 세부 서비스 기능으로는 화물·화물차량관리와 위험물차량관리 등이 있다.
- 첨단차량 및 도로시스템(AVHS: Advanced Vehicle and Highway Systems) : 첨단차량 및 도로시스템은 차량관련 기술의 첨단화 및 도로교통용량의 획기적인 증진을 목적으로 하며, 주요 세부 서비스 기능으로는 교통사고 예방과 도로용량증대 등이 있다.

3. ITS 관련 기술 국외 표준화 동향

3.1 국제 표준화 추진현황



1980년대 중반 EC, 일본 및 미국은 다양한 TICS(Transport Information and Control System) 파일럿 프로그램들을 착수하였으며, 이러한 지역적·국가적 활동은 TICS를 국제적 사업으로 만드는데 도움을 줄 수 있는 국제표준의 제정의 필요성을 대두시켰다. 이에, 관련된 국제 표준화 기구들은 TICS 표준 창출을 중요한 과제로 인식하게 되었다. 현재 ITS에 관한 국제표준화 기관으로서 ISO(International Organization for Standardization), IEC(International Electrotechnical Commission), JTC1(Joint Technical Committee

1), ITU(International Telecommunication Union) 등이 있으며 이들 중 대표적인 기구는 ISO/TC204(Transport Information and Control Systems)이다. 이 위원회는 아시아와 유럽의 지원을 받아 1991년 12월 미국에 의해 설립이 제안되었으며 1992년 9월 ISO의 설립승인을 받아 1993년 4월 미국 워싱턴 DC에서 첫 회의가 개최되었으며, 한국을 포함한 18개의 P(Participating)-members와 28개의 O(Observing)-members로 구성되어 있다. 다음의 표 1은 P-members와 O-members 국가들을 보여주고 있다.

〈표 1〉

	P-members	O-members
ISO/TC204	Australia, Austria, Canada, China, Denmark, France, Germany, Iran, Italy, Japan, Korea, Netherlands, Norway, New Zealand, Russian Federation, Sweden, United States, United Kingdom	Belgium, Columbia, Czech Rep, Egypt, Finland, Greece, Hungary, India, Indonesia, Ireland, Israel, Malaysia, Mexico, New Zealand, Pakistan, Philippines, Poland, Singapore, Slovakia, South Africa, Spain, Sri Lanka, Thailand, Trinidad & Tobago, Rumania, Turkey, Uruguay, Yugoslavia

ISO/TC204 위원회 산하에는 의사결정을 하는 정회원국 대표로 구성된 총회와 표준(안) 작업을 하는 16개 작업반(Working Group)이 있고 현재 14개만 가동중이며, 시스템 아키텍처, 안전문제, 교통관리, 여행자 정보, 교통량

관리, 대중교통, 응급서비스 등 교통정보 및 제어시스템(TICS) 분야의 표준화를 수행하고 있다. ISO/TC204는 다음의 표 2에 보여진 총 14개의 Working Group을 가지고 있다[7].

〈표 2〉 ITS 표준 개발과 관계되는 ISO/TC204의 Working Groups

Working Group	Working Group Name	팀장국/주관기관
1	Architecture	영국/ISO
2	Quality and Reliability Requirements	미국/ISO
3	TICS Databases Technology	일본/ISO
5	Fee and Toll Collection	네덜란드/CEN

Working Group	Working Group Name	팀장국/주관기관
6	General Fleet Management	미국/ISO
7	Commercial/Freight	캐나다/ISO
8	Public Transport/Emergency	미국/ISO
9	Integrated Transport Information, Management and Control	오스트레일리아/ISO
10	Traveller Information Systems	영국/ISO
11	Dynamic TICS Information (Route Guidance and Navigation)	독일/ISO
13	Human Factors & Man-Machine Interface	미국/ISO
14	Vehicle/Roadway Warning & Control System	일본/ISO
15	Dedicated Short Range Communication for TICS Applications	독일/CEN
16	Wide Area Communications/Protocols & Interfaces	미국/ISO

3.1.1 Working Group 1 - Architecture :

이 워킹그룹의 기능은 ISO/TC204 워킹그룹들과 교통정보 관리시스템(TICS: Traffic Information and Control System) 부문과 관련된 단체에게 TICS분야의 구조와 상호관계를 보여주는 개념 참조 아키텍처의 참조 모델에 관한 표준을 개발하는 것이다. 이와 함께, 이 워킹그룹은 용어집과 사전을 통해서 시기 적절하게 용어에 관한 표준을 정의하며, TICS 분야의 자동 차량인식을 위한 표준을 개발한다. 이 워킹그룹은 아래와 같은 5개의 세부 워킹그룹을 가지고 있다.

- SWG 1.1: 아키텍처 문서화(Architecture Documentation)
 - Road Traffic and Transport Telematics Architecture and Terminology
- SWG 1.2: 용어집(Glossary)
 - Glossary of Standard Terminologies for Reference Models, Architecture and Taxonomy in the Transport Information Control Sector
 - Glossary of Standard Terminologies for the Transport Information Control Sector
- Glossary of TICS Terminology
- SWG 1.3: 자동 차량 및 장치 인식 (Automatic Vehicle and Equipment Identification)
 - Standard AVI/AEI Generic System Specifications
 - Numbering Schemes for Generic AVI/AVE
- SWG 1.4: 데이터 사전 및 데이터 모델링(Data Dictionaries and Data Modeling)
 - Data Modeling for Transport Information and Control Systems(TICS) Sector
 - Data Dictionary : Taxonomy
- SWG 1.5: 기본 서비스(Fundamental Services)
 - TICS Fundamental Services
- SWG 1.6: 참조모델 아키텍처(Reference Model Architecture)
 - Reference Model Architecture(s) for TICS Sector
 - Reference Model Architecture for Generic AVI/AEI



3.1.2 Working Group 2 - Quality and Reliability Requirement :

이 워킹그룹은 교통 정보관리시스템, 서버 시스템 및 구성요소와 관련된 하드웨어와 소프트웨어에 대한 규격, 개발, 그리고 인증을 포함한다. 현재 이 그룹은 교통 정보관리 시스템에서 안전상 중요한 소프트웨어 및 하드웨어 구성요소들을 특징 지우며 확인하는 분야와 안전 위험 및 환경 위험을 최소화하기 위해 적절한 방법을 확인하는 두 분야로 나누어 활동하고 있다. 이중 후자의 활동분야는 다시 “요구사항, 서브시스템 및 구성요소들의 중요도를 결정하기 위한 처리분야”, “하드웨어의 품질 및 신뢰성 요구사항”, “소프트웨어의 품질 및 신뢰성 요구사항”의 세 가지 세부 분야로 나누어진다. 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Levels of Safety & Environmental Criticality
- Security Framework for TICS Information System

3.1.3 Working Group 3 - TICS Databases Technology :

이 워킹그룹은 교통정보관리 시스템 데이터베이스 관련 기술에 관한 표준을 다음의 4가지 세부분야로 나누어 개발한다.

- SWG 3.1: 지리 데이터파일(Geographic Data File)분야의 서브워킹 그룹으로서 TICS 데이터 베이스 교환을 위한 어플리케이션 독립적인 표준을 정의한다.
- SWG 3.2: TICS 데이터베이스의 물리 저장소(Physical Storage for TICS Databases)분야의 서브워킹 그룹으로서 지리 데이터파일로부터 컴파일된 차량

항법 및 여행자 정보 시스템 데이터베이스의 물리적 저장에 필요한 데이터 모델들을 위한 표준을 정의한다.

- SWG 3.3: 위치참조 절차(Location Referencing Procedure)분야의 서브워킹 그룹으로서 지리정보 데이터베이스를 위한 위치참조 프로시저들의 표준을 정의하며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Location Referencing Procedures
- Publishing Update for Geographic Databases

- SWG 3.4: 지리정보 데이터베이스 갱신 수법(Publishing Updates for Geographic Databases)분야의 서브워킹 그룹으로서 TICS 어플리케이션에서 사용되는 지리정보 데이터 베이스를 갱신하는 절차와 형식의 표준을 정의한다.

3.1.4 Working Group 5 - Fee and Toll Collection :

시내 및 도시간의 육상 수송에서 지능형 교통시스템의 서비스 기능으로 요구되는 자동요금징수 시스템 분야에서 정보, 통신, 제어 시스템에서 필요한 표준을 정의하며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Interface Specification for Clearing between Operators
- Integration of Payment Systems through an Enabled End-to-End Chain of Information
- Automatic Fee Collection Application Interface Definition for Dedicated Short Range Vehicle-Beacon Communications
- Test Procedures for Automatic Fee



Collection User Equipment and Automatic Fee Collection Fixed Equipment

- Automatic Fee Collection Requirements for Dedicated Short Range Vehicle-Beacon Communication
- Automatic Fee Collection Requirements for IC-Cards

3.1.5 Working Group 6 - General Fleet Management :

이 워킹그룹은 상업 및 사설 화물운송차량, 철도, 택시, 버스, 임대차량과 같은 다양한 운송관리수단과 관련된 신기술들간의 조정을 통한 응용 분야의 실제적용을 촉진하는 것을 목적으로 한다.

3.1.6 Working Group 7 - Commercial/Freight :

이 그룹은 ITS에서 물류의 원활한 이동과 화물차량의 효율적인 관리에 필요한 전자 결재(EDI: Electronic Data Interchange), 화물 추적과 관리, 입출국에 관한 통관수속, 입국심사의 자동화, 특수차량의 분류방법, 위험물의 운행관리, 그리고 효율적인 알선 서비스 등에 관련된 표준을 개발하고 있다.

3.1.7 Working Group 8 - Public Transport/Emergency :

주로 대중 교통을 위한 통신부분(예 : 버스와 대중교통관리 센터간의 무선통신 프로토콜 및 표준 주파수 할당), 교통 승객을 위한 시스템 인터페이스, 재난구조 메시지 통신 프로토콜 등과 같은 대중교통과 긴급상황 관리에 관한 표준을 개발하는 그룹이다.

3.1.8 Working Group 9 - Integrated Transport Information, Management and Control :

이 그룹은 교통정보를 통합적으로 운영 및 관리하기 위해 필요한 표준을 개발하고 있으며, 주요 세부 활동으로는 교통정보 시스템들간의 상호 운용성 및 호환성에 필요한 기능 표준, 교통정보 단말 사용자 시스템들간의 데이터 흐름 및 인터페이스에 관한 표준개발을 포함하고 있다. 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- I/O Data Interfaces for Roadside Modules for TICS
- Data Interfaces between Centers for Transport Information and Control Systems
- Data Exchanges Involving Roadside Modules in Transport Information and Control Systems (TICS)
- Data Exchanges Between TMICs (Traffic Management and Information Centers)

3.1.9 Working Group 10 - Traveller Information Systems :

이 그룹은 여행자 정보 시스템과 관련된 표준을 개발하고 있으며, 주요 세부활동으로는 교통 메시지 코딩, 단거리 전용통신 노변장치, 셀룰러 네트워크 등을 통한 여행자 정보 시스템 통신 메시지에 관한 표준개발을 포함하고 있다. 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- TTI(Traffic and Traveler Information) Messages via DSRC Beacons
- TTI Conceptual Model Architecture and Terminology
- TTI Messages via Traffic Message Channel
- TTI Messages via Cellular Networks



- Medium Range Pre-Information
- Stationary Dissemination Systems for Traffic and Traveler Information
- User Services Integration for Traffic and Traveler Message Lists

3.1.10 Working Group 11 - Dynamics TICS Information (Route Guidance and Navigation) :

이 그룹은 주로 개인 운전자들에게 제공하는 동적 경로안내 서비스들과 관련된 표준들을 크게 Locally Determined Route Guidance (LDRG)와 Centrally Determined Route Guidance(CDRG) 두 분야의 서브그룹으로 나누어 개발한다.

- SWG 11.1: LDRG 분야의 서브워킹 그룹으로서 경로탐색과 경로안내는 차내에 설치된 수치지도를 이용하여 차안의 마이크로프로세서에 의해 계산·수행된다. LDRG와 동적 교통 정보관리시스템 (TICS) 정보간의 통신 인터페이스에 관한 표준을 이 서브그룹에서 다루고 있다.

- Requirements for the On-Vehicle Interface Between an External Information Communication Device and a Navigation Computer
- Navigation System Data Interchange with Automotive Application Systems

- SWG 11.2: CDRG 분야의 서브워킹 그룹으로서 경로탐색과 경로안내에 필요한 모든 필요한 정보는 교통관리센터(Traffic Control Center)에서 계산·생성되며 이렇게 계산된 경로안내 정보는 차량내의 개인 운전자에게 전송된다. 이 서브그룹에서 다루는 표준은 CDRG와 교통정보

관리시스템(TICS)간의 인터페이스에 대한 것으로 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

3.1.11 Working Group 13 - Human Factors and Man-Machine Interface :

이 그룹은 ITS 설계와 구축에서 인적요인들과 엔지니어링을 통합하기 위해 필요한 표준, 지침, 및 권고실행 사항 등을 개발한다. 이러한 것으로는 시스템 개발에서의 설계기준, 평가방법 및 인적요인들의 처리 등을 포함하고 있으며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Human Factor and Safety TICS Bibliography
- Taxonomy of Driver-Vehicle Transactions Associated with Advanced Navigation and Route Guidance Systems
- Operational Standards for Driver-Vehicle Control and Warning Systems
- Framework for the Integration of Driver Information and Control Systems

3.1.12 Working Group 14 - Vehicle/Roadway Warning and Control System :

이 그룹은 전방장애물경보, 교통장애경보, 주행차량접근경보 등 도로 주행 차량의 제어에 관련된 표준을 개발하고 있으며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Standard for Obstacle Warning Systems (Front, Sides Rear and Corners of Vehicles)
- Standard for Roadside Warning Systems for Traffic Hazards
- Investigation & Requirements for Lane



Departure Warning Systems

- Road Vehicles - Adaptive Cruise Control Performance Requirements, Evaluation Test Methods
- Road Vehicles Forward Obstacle Warning Systems - Performance Requirements, Evaluation Test Methods
- Performance Requirements and Evaluation Test Methods for Traffic Impediment Warning System
- Lane Departure Warning Systems

3.1.13 Working Group 15 - Dedicated Short Range Communication for TICS Applications :

단거리 전용통신(DSRC)은 노변장치(예: Beacon, Interrogator, Leakage coaxial cable)와 차량탑재장치(OBU: On-Board-Unit)를 설치한 차량간의 데이터 교환을 무선으로 하는 통신방식을 말한다. 단거리 전용통신은 이미 ISO/TC204에 의해 확인된 많은 TICS 어플리케이션들을 지원할 수 있으므로 TICS의 필수적인 요소이다. 이 그룹은 단거리전용통신 링크에서 필요한 하나의 공통된 무선 인터페이스 표준을 개발하고 있으며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- Physical Layer for Dedicated Short Range Communication ADSRC Layer 1
- Data Link Layer for Dedicated Short Range Communication ADSRC Layer 2
- Application Layer for Dedicated Short Range Communication DSRC Layer 7
- Communication Profiles for Dedicated Short Range Communication (DSRC)

3.1.14 Working Group 16 - Wide Area Communications/Protocol and Interfaces:

이 그룹의 주요 표준개발 영역은 TICS 어플리케이션들을 지원하는 관리센터들(Control Centers)과 사용자 장치들간의 광대역 데이터 교환에 관한 것이다. WG 16의 초기 표준화 활동은 통신매체에 종속되지 않은 메시지 구조와 프로토콜 상세설명서(Specification)에 관하여 이루어 졌으며, 현재는 TICS에 적합한 광대역 통신 매체를 위한 일반 메시지 구조에 대한 표준을 개발하고 있으며 이와 관련된 표준 사례는 다음과 같다.

- TICS Wide Area Communications Application Layer Message Structure and Protocol for all TICS Applications
- Central Catalog of TICS Application Messages
- TICS Wide Area Communication Message Structure and Protocol for all TICS Applications
- Central Catalog of TICS Application Messages
- TICS Wide Area Communications Message Protocol Structure

3.2 미국의 ITS 표준화 추진현황

미국은 ITS 사업의 효과적인 추진을 위하여 민간자문기구인 ITS America의 자문을 받으면서 연방운수성의 ITS 관련 업무를 통합·지휘할 JPO(Joint Program Office)를 설립하였다. 1996년 DOT(Department Of Transportation)는 기존 교통시스템의 기술적인 연동성 및 호환성 문제의 해결을 위한 국가 ITS 아키텍처 (National ITS Architecture)

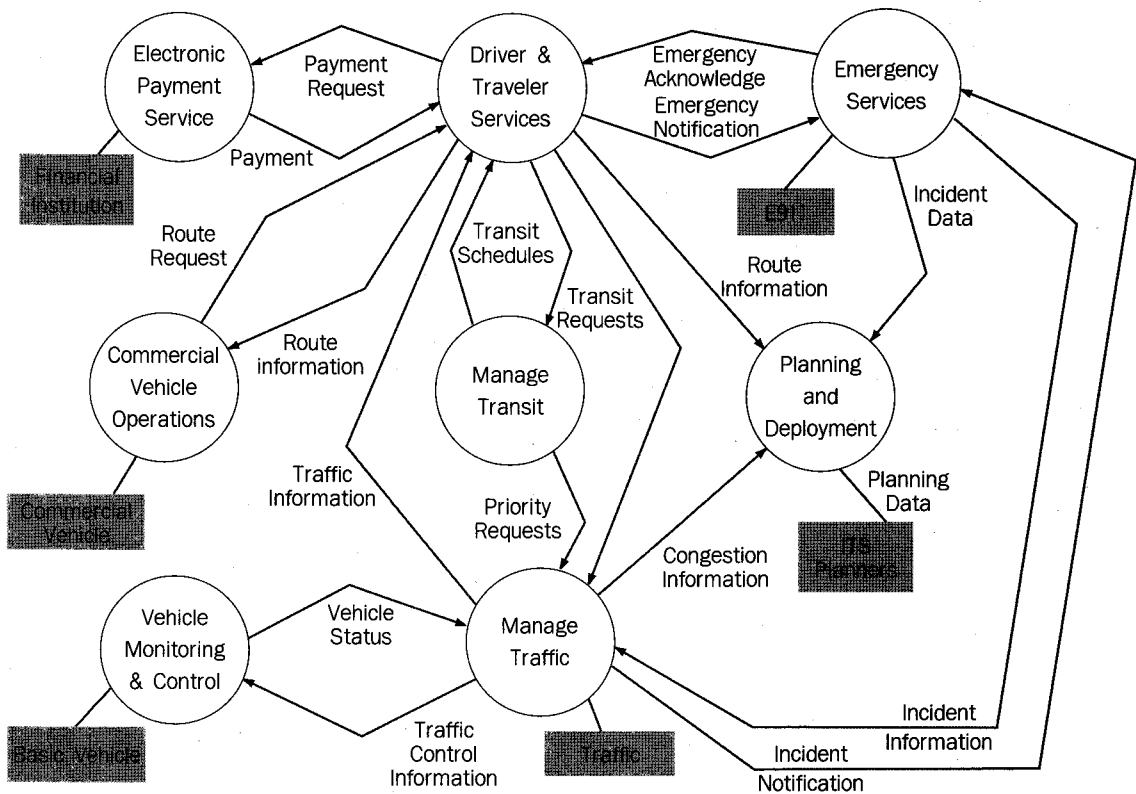


안을 최종 채택하였다. 국가 ITS 아키텍처는 주어진 사용자 서비스를 구현하기 위해서 필요한 기능들 (예: 교통정보 수집, 최적경로 요구), 이러한 기능들이 수행되는 물리적인 개체 및 서브시스템들, 물리적 서브시스템간의 인터페이스 및 정보의 흐름, 그리고 정보 흐름에 필요한 통신 요구사항 (예: 유선 또는 무선)들을 정의하고 있다. 또한 국가 ITS 아키텍처는 ITS 시스템들간의 호환성 및 상호 운용성을 가능하게 하는 표준화 요구사항, ITS 구축시 경제성을 고려한 제품 표준들을 식별하여 나타내고 있다[5].

3.2.1 국가 ITS 아키텍처

미국의 국가 ITS 아키텍처는 논리적 아키텍처(Logical Architecture)와 물리적 아키텍처(Physical Architecture)로 구분된다[1]. 논리적 아키텍처는 ITS 사용자 서비스들의 기능적 관점 (Functional View)을 나타낸다. 다시 말하면, 논리적 아키텍처는 ITS 사용자 서비스들을 수행하기 위하여 요구되는 기능들 및 프로세스 명세서(Process Specifications), 기능들간의 교환되는 정보와 데이터의 흐름을 규정한다. 다음의 그림 1은 간략화된 최상위 레벨 논리적 아키텍처를 보여주고 있다.

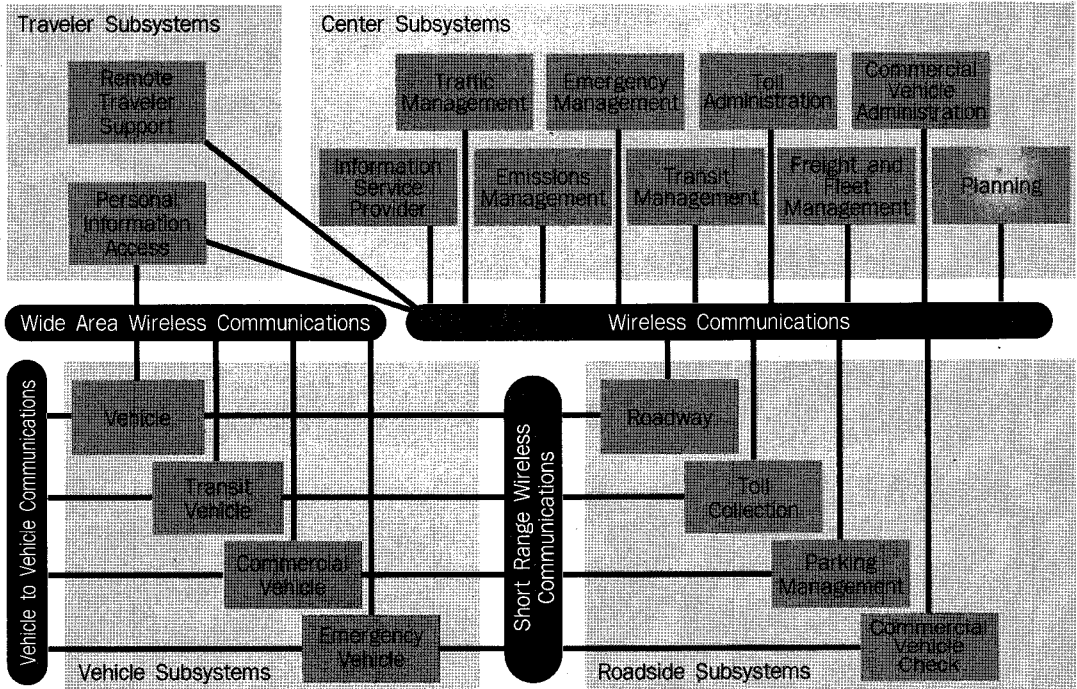
〈그림 1〉 ITS 논리적 아키텍처



앞의 논리적 아키텍처에 의해 정의된 기능들은 물리적 아키텍처에 의해 시스템, 서브시스템들로 분할된다. 이러한 시스템들의 분할은 논리적 아키텍처에서 규정된 기능들이 수

행되는 위치와 프로세서 명세서(Process Specifications)의 기능적 유사성에 기반을 두고 있다. 다음의 그림 2는 물리적 아키텍처의 최상의 레벨을 보여주고 있다.

〈그림 2〉 ITS 물리적 아키텍처



위의 물리적 아키텍처는 여행자(Traveler), 센터(Center), 노변(Roadside), 차량(Vehicle) 시스템들과 19개의 서브시스템들로 구성되어 있으며, 이러한 시스템들은 유선통신(Wireline : fixed-to-fixed), 광역 무선통신(Wide area wireless: fixed-to-mobile), 단거리 전용통신(Dedicated short range communications: fixed-to-mobile), 그리고 차량 대 차량 통신(Vehicle-to-vehicle : mobile-to-mobile)의 4개의 통신매체 기술들로 연결 통합되어 있다.

3.2.2 국가 ITS 아키텍처에 근거한 표준화 대상 분야 및 표준개발 기구

ITS 표준화 대상분야는 아키텍처 구조, 즉 아키텍처 인터페이스들과 그사이의 데이터 흐름들을 분석하므로서 상대적으로 독립적으로 수행 가능한 아래의 12개의 표준화 활동범주들로 구분하여 나타낼 수 있다[2,3,9].

- 단거리 전용통신(Dedicated Short Range Communications)

단거리 전용통신(DSRC) 범주는 노변 장치와 차량 서브시스템간의 무선 인터페이스들을



나타낸다. 이러한 인터페이스들은 무선주파수(Radio Frequency) 또는 적외선 통신 기술을 가장 일반적으로 사용하는 단거리 전용 연결들(Dedicated short range links)을 말한다. DSRC 연결들은 현재 자동요금 징수시스템(ETC : Electronic Toll Collection)에서 사용되며, 앞으로 주차관리, 첨단도로 시스템 등에서 사용될 것으로 생각된다. DSRC 표준화가 필요한 가장 중요한 이유는 같은 하드웨어를 사용하는 다양한 응용분야에 대한 가능성을 열어 두는데 있다. 이를 위해서는 메시지 집합과 프로토콜 개발의 조정을 필요로 한다.

○ 수치지도 데이터교환 및 위치참조(Digital Map Data Exchange and Location Referencing)

많은 센터 서브시스템, 차량 서브시스템, 원거리 접근 서브시스템들은 항법 및 다른 기능들에 필요한 수치지도들을 요구한다. 수치지도와 위치파악 장치의 공급자들은 개방형 인터페이스와 데이터 교환 포맷을 개발함으로써 더 큰 시장을 확보할 수 있고 소비자 신뢰도를 향상시킬 수 있다. 위치참조는 일반적으로 도로망과 연계되어 해석되어야 함으로 지도 데이터와 함께 그룹되어 진다. 서로 다른 장치 또는 사용자 사이의 위치정보 교환은 전달된 위치정보가 상대방에서 정확하게 사용될 수 있도록 공통의 의미와 구조 표준을 가지고 수행되어야 한다[6].

○ 정보서비스 제공자 무선 인터페이스(Information Service Provider Wireless Interfaces)

전국적 규모로 교통정보 서비스를 폭넓고 원활히 제공하기 위해서는 교통정보 서비스

제공자(ISP)와 이동 고객(Mobile Customers) 사이의 무선 연결이 매우 중요하다. 이동 고객, 즉 첨단교통정보 사용자가 교통정보 서비스를 계속 제공받으면서 교통정보 관할 구간들을 이동할 수 있도록 하는 ISP 무선 인터페이스에 관한 표준들의 제정은, 현재 개발 중에 있는 ITS 서비스에 대한 투자를 유도하는데 필요한 대규모 시장의 개발에 많은 도움을 제공할 것으로 생각된다.

○ 화물운송관리를 위한 데이터 교환(Data Exchange for Commercial Vehicle Operations)

이 범주에 관한 표준은 주로 화물차량, 운전자 및 화물 정보의 처리를 위한 국가간, 지자체간, 또는 운송업자와 국가 및 지자체간의 상호작용을 지원하는 인터페이스에 관련되어 있다. 이 표준은 전자용지와 데이터 처리를 위해 필요한 센터와 센터간 데이터 교환을 다룬다는 점에서 단거리 전용통신 표준 범주에서 언급된 차량 대 노변간 무선 인터페이스 표준과는 구별된다.

○ 돌발상황 관리(Personal, Transit, and HAZMAT Maydays)

지능형 교통 시스템은 이동 시스템들로 전송된 조난이나 긴급구조 요청을 수행하는 전국적 차원의 시스템 개발을 통해서 운전자에게 보다 향상된 안정성을 제공한다. 위의 조난이나 긴급구조요청들은 ITS 아키텍처를 분석함으로써 몇 가지 종류의 가능한 조난경보들로 분류할 수 있다. 분류된 조난경보들을 사용하는 긴급구조 서비스원들을 위한, 전국적으로 수용 가능한 돌발상황 관리 기술 종류와 그것의 사용 개념을 함께 정의하는 것은

어려운 일이다. 이를 해결하기 위해서는, 전체 돌발관리 사용자들의 모든 요구사항들을 조정 하므로써 하나의 공통 돌발상황 관리 표준을 개발하는 일이 필요하다.

○ 교통관리센터와 그 외의 센터들간(Traffic Management Center to Other Centers)

ITS와 관련된 많은 주요 서비스들과 효율성은 교통관리센터의 기능수행을 통하여 이루어진다. 위에서 언급된 주요 서비스와 효율성의 일부분은 교통관리센터(TMC)와 또 다른 TMC들 및 그 외의 센터들간의 상호조정을 통해서 이루어진다. 교통관리센터와 그 외의 센터들간 범주에 관한 표준들은 국가 ITS 아키텍처에서 제시된 수준의 상호조정과 통합을 성취하기 위해서 필요한 상호작용들과 인터페이스들을 파악하여 나타내는 것을 목적으로 한다. 이러한 표준들의 일반적인 예로는 유선 인터페이스들(WAN or MAN-based)이 있다.

○ 교통관리센터와 노변장치 및 배기물 감시 장치간(Traffic Management Center to Roadside Device and Emission Monitoring)

이 범주는 교통관리센터, 배기물 관리 서비스 시스템, 노변장치들간의 인터페이스에 관한 표준들이다. 교통관리센터는 노변장치들을 제어하며 장치에 부착된 센서를 통하여 데이터들을 수집한다. 현재 국가 교통통신 ITS 프로토콜(NTCIP : National Transportation Communication ITS protocol)을 지원하는 표준화 활동이 이 분야를 연구하고 있다.

○ 긴급 및 운송 차량을 위한 신호순위 (Signal Priority for Emergency and

Transit Vehicles)

이 범주는 교통관리센터(TMC)에 관련된 세 번째이자 마지막 표준들이며, 주로 긴급 및 운송차량들을 위한 교통신호 순위 또는 선취방식(Preemption)을 제공하는데 필요한 요구사항들을 파악하여 나타낸다.

○ 긴급 관리센터와 그 외의 센터들간 (Emergency Management Center to Other Centers)

긴급사태 대응 및 관리는 여행자 안전과 교통혼잡 해소 모두에 있어서 중요한 요인으로 인식되고 있다. 국가 ITS 아키텍처에서는 교통관리, 운송, 정보제공자, 긴급사태 관리 시스템들간의 고도의 협력을 요구하고 있다. 다시 말하면, 긴급사태에 발생시 위의 연관된 센터들간의 잘 계획되고 조정된 대응 및 관리는 여행자 안정성과 서비스를 향상시킬 수 있다. 이러한 조정에 필요한 데이터 교환을 지원하기 위하여 긴급 관리센터와 그 외의 센터들간 범주에 관한 표준들은 ITS 아키텍처로부터 분석된 요구사항을 반영하고 있다.

○ 정보 서비스 제공자와 그 외의 센터들간 (Information Service Provider to Other Centers)

정보 서비스 제공자(ISP)는 여행정보 및 기타 서비스들을 제공하는 사적 또는 공공 부문 개체이다. 유용한 정보들을 생성 및 제공하기 위해서 ISP들은 운송, 교통관리, 긴급관리 센터 등을 포함하는 다양한 정보출처들과 연결되어 있어야 한다. ISP들은 또한 그들이 수집한 유용한 교통정보를 다른 센터들에게 전달한다. ISP가 수집한 교통정보의 예로는 통행 차량들로 부터 전송된 교통상황(Traffic



Conditions)과 사고발생 내용 등이 있다. ISP와 그 외의 센터들간 범주에 속한 표준들은 위에서 언급한 정보들이 원활히 교환될 수 있도록 ISP와 차량간의 인터페이스에 관한 것이다.

- 운송관리센터와 운송차량 및 무인정보 단말기간(Transit Management Center to Transit Vehicle and Kiosks)

이 범주에 관한 표준들은 운송관리센터와 버스나 보조교통수단(예: 택시)과 같은 운송차량간의 데이터 교환을 지원하는 무선 인터페이스에 관한 것이다. 이 범주에 속한 표준은 또한 일반적으로 운송관리센터와 무인정보 단말기(Kiosk)에 설치되어있는 원거리 여행자 지원 서브시스템간의 유선 인터페이스를 포함하고 있다. 경로할당, 차량위치, 차량시스템의 상태 등과 같은 정보들이 위에서 언급된 인터페이스를 통하여 전달된다.

- 고속도로와 철도 교차점간(Highway-Rail Intersections)

이 범주의 표준들은 주로 노변(Roadside) 서브시스템과 노변 차량차단기(Wayside equipment terminator)사이, 레일 작동차단기(Rail operation terminator)와 교통관리 서브시스템사이의 인터페이스들에 관한 것이다.

위의 12개의 표준화 대상분야는 ITS 표준개발기관(SDO : Standard Developing Organizations)들이 개발하고 있다. 이들은 미연방운수성으로부터 표준화 조성금을 지원 받는 SDO들인 교통공학회(ITE, Institute of Transportation Engineers), 미국 시험 및 재료협회(ASTM, American Society for Testing

and Materials), 자동차공학회(SAE, Society of Automotive Engineers), 주도로교통행정관협회(AASHTO, American Association of State Highway and Transportation Officials), 전기전자공학회(IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers)들과 업계의 자체자금으로 활동하는 SDO들인 국가전기제조협회(NEMA, National Electrical Manufacturers Association), 통신공업협회(TIA, Telecommunications Industry Association), 전자공업협회(EIA, Electronic Industries Association), 항법기술개발기구(ION, Institute of Navigation)들로 구성되어 있다. 이들 중 SAE, IEEE, ASTM, ITE들은 ISO/TC204의 국제 표준화 활동에 참여하고 있다.

3.3 유럽의 ITS 표준화 추진현황

1988년 유럽은 ITS를 구현하기 위하여 DRIVE(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe)라는 프로그램을 시작하였다. 이후, DRIVE라는 이름으로 수행된 수십 개의 프로젝트중 반은 공식적인 ITS 기술 표준의 개발을 전제로 진행되었으며 이렇게 개발된 표준안은 유럽표준위원회(CEN: Comite European de Normalisation), 유럽전기표준위원회(CENELEC : Comite European de Normalisation ELECTrotechnique), 유럽통신표준화위원회(ETSI: European Telecommunications Standards Institute)라는 유럽의 표준화 조직에서 검토·제정된다. 이러한 유럽의 ITS 표준화는 미국의 국가 아키텍처에 근거한 Top-down방식의 표준화와는 다른 프로젝트 주도형인 Bottom-up 방식을 따른다. 1991년 3월 유럽은 Bottom-up 방식의 ITS 표



준화를 강력히 추진하기 위해서 CEN/TC278을 발족시켰다. CEN/TC278에서 제정된 표준은 유럽 내에서 강제적으로 적용된다는 점에서 강제력을 갖지 않는 ISO/TC204의 국제 표준보다 유럽에서 더 상위의 단체표준으로 간주된다. CEN/TC278은 자동요금징수, 자동차량/화물인식, 교통·여행자 정보 시스템, 지도 데이터베이스, 단거리전용통신의 5개 분야에 대한 표준을 중점적으로 개발하고 있는데 이는 ISO/TC204에서 개발되는 국제표준화 업무

와 중복된다. 이러한 중복적인 업무의 해결 및 상호협력 위해서 1991년 6월에 비엔나 협정이 만들어졌고 그후 제네바 협정에서 실제 어느 작업 항목을 어느 조직이 주관하는가가 결정되었다. 다음의 표 3은 CEN/TC278의 총 13개의 Working Group과 그에 대응하는 ISO/TC204의 Working Group을 나타내고 있다[4,10]. 이중 밑줄 쳐진 Working Group이 제네바 협약에 의하여 결정된 작업항목을 주관하고 있다.

〈표 3〉 ITS 표준 개발과 관련된 CEN/TC278의 Working Group

Working Group	Working Group Name (작업 항목)	ISO/TC204 대응 Working Group
<u>1</u>	Automatic Fee Collection and Access Control	5
2	Freight and Fleet Management Systems	<u>6, 7, 8</u>
3	Public Transport	<u>8</u>
<u>4</u>	Traffic and Traveler Information	10, 11
5	Traffic Control	<u>9</u>
7	Geographic Databases	<u>3</u>
8	Road Traffic Data/Elaboration, Storage and Distribution	<u>9</u>
<u>9</u>	Dedicated Short-Range Communication	15
10	Man-Machine Interfaces	13
<u>12</u>	Automatic Vehicle and Equipment Identification	1.3
13	Architecture and Terminology	<u>1</u>

3.4 일본의 ITS 표준화 추진현황

일본 정부는 1994년 8월 첨단정보통신사회진흥본부를 설립함으로써 특별히 도로, 교통, 차량 관련 분야의 정보통신에 있어 첨단화 진흥의 발판을 마련했다. 또한 일본의 운수성·경찰청·통신성·우정성·건설성 등 5개 부처가 International Council을 구성하고 현재 ITS의 연구개발을 수행하고 있으며 ISO 국가위원회, 도로교통차량지능화추진협의회

(VERTIS, Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society)등과 협조하고 있다. VERTIS는 ITS 관련 기술부분의 연구·개발 진흥, 국내의 관련 단체들과의 정보교환을 위한 창구, 국제회의 개최 등의 역할을 수행하고 있다[8].

일본은 ITS 표준화를 위해서 ISO/TC204의 16개 Working Group에 대응하는 국내 대응조직을 가지고 있다. 이들 조직은 민간 주도로 구성된 협회, 개발기구, 연구센터등 8개 기관



으로 TC204 국내대책위원회의 산하기구로 활동하며 관계 정부기관의 지원을 받고 있다. 다음의 표 4는 위에서 언급한 일본의 8개 표

준화 기관과 그에 대응하는 ISO/TC204의 Working Group을 보여주고 있다[10].

〈표 4〉 일본의 ITS 표준화 추진조직

일본의 ISO/TC204 국내대책위원회 산하 대응기구	ISO/TC204 Working Group
자동차 기술회 (SAE-J)	WG2, WG11, WG13, WG14
자동차 주행전자 기술 협회 (AETATD)	WG1
일본전자기계공업회 (EIA-J)	WG15, WG16
신교통관리 시스템 협회 (UTMS)	WG1.3, WG9, WG10, WG11.3
일본디지털 도로지도 협회 (JDRMA)	WG3
도로 신산업 개발기구 (HIDO)	WG5, WG6
도로 보전 기술 센터 (RMTC)	WG7
국토개발기술 연구센터 (JICE)	WG8

4. 국내 ITS 표준화 추진현황 및 전략

국내에서의 ITS 표준화는 1993년부터 시작된 ITS의 국가기본계획을 마련하는 과정에서 표준화의 필요성이 크게 대두되기 시작하였다. 기본계획(안)이 건설교통부로 전달되면서 기본계획이 강조하고 있는 표준화의 필요성을 인식하여 1996년말 국토개발연구원으로 하여금 국가 ITS 사업의 핵심공유기반 기술연구

를 관장하여 추진하게 함으로서 ITS 시스템 아키텍처와 표준화 방향설정에 그 시발점을 마련하였다[8].

국내의 ISO/TC204 표준화 활동은 산업자원부 산하 국립기술품질원이 주관이 되어 추진 중이다. 1995년 3월 ISO/TC204 국내위원회(운송정보전문위원회)를 구성하였고, 1995년 4월 ISO/TC 204의 옵서버에서 정회원으로 등록하여 활동 중에 있다. 아래의 표 5는 현재

〈표 5〉 국내 ITS 표준화 관련 기관

기관명	표준화 관련활동
국토개발연구원	국가 ITS 기술표준화 1단계 연구
도로교통안전협회	신호시스템관련표준화
한국전산원	ITS 정보통신 부문 표준화연구, NGIS 표준화
전파진흥협회	ITS 관련 무선주파수 표준
서울대 IC카드 연구 센터	DSRC 표준연구(PASSIVE 방식)
전자통신연구소	DSRC 표준연구(ACTIVE 방식)
한국정보통신기술협회	ITS 통신연구위원회 활동
국립기술품질원	ISO/TC204 국내대응기관
산업표준원	차량 및 도로 시설물에 관한 표준
자동차부품연구원	차량탑재용 전자 수치지도 구축

국내에서 ITS 표준화와 관련된 연구를 수행하고 있는 기관들과 그들의 활동내역을 보여주고 있다.

표 5에서 나타난 것과 같이 각각의 기관이나 연구단체가 일부 분야의 ITS 표준화를 추진하고 있으나, 전체적으로 일원화된 지능형 교통시스템 표준화 추진체계 및 일정확립이 잡혀있지 않아 체계적인 기술 개발 지원 및 국제 표준화 동향의 적극 대처가 어려울 뿐만 아니라, 표준활동의 중복 및 비능률적 추진이 우려되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 현재 ITS 연구·개발분야에 관련된 정부부처들(건설교통부, 정보통신부, 산업자원부, 과학기술부, 경찰청, 지자체)과 민간업체들간의 협의아래 다음과 같은 3가지 일이 추진되어야 할 것이다.

- 첫번째로, 국가 지능형 교통시스템 추진 위원회 내에 표준화 체계를 일원화하여,
 - 국가 지능형 교통시스템 표준화 대표기구로의 위상을 확보하여 국제 표준화 동향 및 관련 시장환경에 적극적으로 대처하고,
 - 국내 표준체계, 부처간 표준화 사업과 예산의 조정기능을 확보하여 합리적이고 체계적인 표준화를 추진하고 이해단체간 알력을 방지하며,
 - 지능형 교통시스템에 관련된 표준화 사업의 총괄관리기능 확보하여 국가 지능형 교통 시스템 추진계획에 따른 일원화된 표준화를 조속히 추진해야 함.
- 두번째로, 지능형 교통시스템 표준화의 전문성 확보를 위하여 기반기술에 관련

된 부처별 전문분과를 구성하여,

- 관련 기반기술별로 분과를 구성하여 관련 부처와 표준개발단체의 기술력을 적극 활용하며,
 - 국내 지능형 교통시스템 기술의 전문적 검토와 관련 기술 개발의 선도적 역할을 수행하여 국제 표준화 동향에 적극 대처하고 시장개방에 따른 국내산업을 보호해야 함.
- 세번째로, 표준개발 단체와 기관, 사업체, 민간협의체, 학계 등을 포함한 지능형 교통시스템 관련 이해 당사자의 의견을 수렴하고, 관련 국가 표준화 체계(KS, KIS)를 적극 활용할 수 있는 개방형 표준화 체계를 구축하여,
- 지능형 교통시스템에 관련된 모든 이해 당사자의 표준안 제시가 가능하도록 하여 관련 기술개발의 저변을 확대하고 표준화를 촉진하며, 관련 기술간의 합리적 표준화를 추진하고,
 - 기존 개발된 국가 산업표준(KS)과 정보통신표준(KIS)을 적극 활용할 수 있도록 하며, 필요시 지능형 교통시스템 단체 표준의 국가표준화를 원활하게 해야 할 것이다.

5. 결론

본 논문에서는 ITS 표준화와 관련된 국내의 방향, 표준화 항목 사례들, 국내 표준화 전략들을 살펴보았다. ITS 표준화는 이미 미국, 유럽, 일본 등에서는 국가적인 차원에서 체계적으로 진행되어 왔고 또한 ISO/TC204를 통



한 국제표준화 활동에 자국의 이익을 반영하기 위해서 활발히 참여하고 있다. 현재 국내 사정을 보면 ITS 개념도입단계로서 기술개발이 부분적으로 착수 또는 진행단계이며, 정부 부처 별로 ITS 시스템 구축을 산발적으로 추진하고 있다. 이 때문에 ITS 국내 표준화 활동은 현재까지는 체계적으로 진행되고 있지 못한 상태이다. ITS 요소기술 산업화를 통한 국내 표준화는 ITS에 관한 자체기술 확보와 해외시장 진출을 위해서는 필수적이다. 이를 위해서 ITS 국제표준화 활동에 적극 참여하여 국제기술 동향을 파악해야 하며 ITS 관련 국내기술축적과 표준화를 적극 추진해 나가야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Executive Summary of National Architecture Documentation, ITS America, Jan. 1997
- [2] Standard Development Plan of National Architecture Documentation, ITS America, Jan. 1997
- [3] Standard Requirements Document of National Architecture Documentation, ITS America, Jan. 1997
- [4] Shibata, J. and French, R., A Comparison of Intelligent Transportation Systems : Progress Around the World Through 1996, ITS America, Jun. 1997
- [5] Euler, G., National ITS Program Plan Vol. 1, 1st Ed., March 1995
- [6] Task C2: Nationwide Map Database and Location Referencing System Project, Draft Final Report on Meeting National ITS Spatial Data Needs, Oak

Ridge National Lab., Sept. 1995

- [7] ISO/TC204, Available at <http://www.jhk.com/tc204>
- [8] 국가 ITS사업의 핵심공유 기반기술 연구 최종보고서 제 1,2권, 국토개발연구원, 1997. 8
- [9] 정성원, "지능형 교통시스템 표준화 연구", 정보과학회지, 제16권, 제6호, pp. 43~50, 1998. 6
- [10] 강호익, 양공환, 국외의 ITS 추진체계와 표준화 동향 연구보고서, 1997. 8.

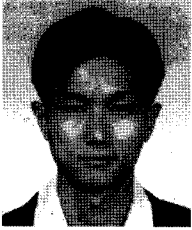
저자약력



정성원

- 1988 서강대학교 전자계산학과 학사
 1990 M.S. in Computer Science at Michigan State University
 1995 Ph.D. in Computer Science at Michigan State University
 1997~현재 한국전산원 표준연구실 선임 연구원
 관심분야 : Database and Standardization issues in ITS, CALS/EC, spatial indexing schemes, distributed databases, parallel processing for large database system, scientific data models, and multimedia databases

E-mail : jungsung@nca.or.kr



이헌중

1990 인하대학교 전기공학과 졸업
 1992 인하대학교 전기공학과 공학석사
 1992 - 1997 대한전선 정보통신연구소 대리
 1997 - 1998 한국전산원 표준연구실 주임 연구원
 관심분야 : ITS, GIS, 초고속통신망 S/W, 자동제어

E-mail : hjee@nca.or.kr



신중희

1990 강원대학교 전자공학과 졸업
 1994 - 1996 한국전력공사 전자통신직 근무
 1996 - 현재 한국전산원 표준연구실 주임 연구원

관심분야 : 통신시스템, ITS

E-mail : jshin@nca.or.kr



구자환

1985 경북대학교 통계학과 졸업
 1986 - 1996 쌍용정보통신 시스템개발부 과장
 1997 한국전산원 감리본부 선임연구원
 1998 - 현재 한국전산원 표준연구실 응용 기술표준팀장
 관심분야 : ITS, 전자정부, 전자문서교환, 정보시스템기획, 데이터모델링, 품질보증, 정보시스템감리, 응용 시스템 적합인증, 소프트웨어 공학

E-mail: kjh259@nca.or.kr 