

국가 ITS 아키텍처와 활용방안

National ITS architecture and application

허진수

(한양대학교 교통공학과, 석사과정)

강경우

(한양대학교 교통시스템공학과, 교수)

Key Words : ITS, 아키텍처

목 차

I. 서론

II. 해외 ITS 아키텍처 개발 및 활용동향

III. 국내 아키텍처 개발 및 활용현황

IV. 국내 ITS 사업의 문제점 및 활용방안

V. 결론

I. 서론

점차 심각해져가는 교통문제를 해결하기 위해 10여년 전부터 지능형 교통체계(이하 ITS : Intelligent transportation System)에 관심을 갖기 시작했다. 초기 학문적인 관심으로 시작되어 1993년 4월 청와대 산하 SOC 투자기획단에서 ITS 도입방안을 검토한 것을 시작으로 1994년에는 국가 ITS 기본 계획 수립을 위한 연구가 시작되었으며, 이후 관계 법령인 교통체계 효율화법 제정, 최근에는 국가 ITS 아키텍처 구상 및 표준화연구까지 국내 ITS의 정착을 위해 국가적인 차원에서 추진되었으며, 1997년 국가 ITS 기본계획이 수립되면서 향후 2010년까지 모두 8조가 넘는 사업비가 투입될 전망이다. 그러나 ITS가 도입된 지 10여년이 지난 지금 많은 투자와 연구가 진행된 ITS사업은 시장의 불확실성으로 인한 민간의 소극적 태도, 정부정책의 혼선, 관련기관간의 협조체계 부재 등의 이유로 활성화되지 못하고 있으며 그나마 추진되고 있는 사업에 대해서도 그 성과를 장담하지 못하고 있다. 그 이유는 각 부처간에 구성된 아키텍처의 활용도가 낮을 뿐만 아니라, 표준화에 대해서도 급속한 기술발달과 상호이해의 부족으로 제대로 전개되지 못하고 있기 때문이다. 본 고에서는 우리나라에서 개발된 아키텍처와 외국의 사례를 살펴보고 현행 국가 ITS사업의 현황과 문제점을 파악하여 그 활용방안을 강구해 보고자 한다.

II. 해외 ITS 아키텍처 개발 및 활용동향

1 미국의 아키텍처 개발 및 활용동향

1) 아키텍처 개발현황

1980년대부터 미국은 자동화 및 정보화가 꾸준히 전개되어

왔으며, 1994년 이후에는 국가적인 차원에서 시스템 아키텍처를 구상하기 시작하였고, 1996년 6개 서비스 분야에 30개 사용자 서비스, 56개 Market Package를 정의하였다. 현재 미국에서는 7개 서비스 분야에 31개 사용자 서비스, 64개의 Market Package를 수정·설정하여 사용하고 있으며, 물리 아키텍처는 각각의 Market Package에 대한 구성요소들의 정보 흐름과 Equipment Package를 정의하고 있다.

2) 아키텍처 활용동향

미국은 표준화 및 아키텍처 기반의 홍보활동뿐만 아니라 실제 ITS 시스템 설계 및 구축 시 활용되도록 제도적 지원을 하고 있다. 우선 표준화 활동으로 국가 시스템 아키텍처에서 12개 표준화 요구사항을 제시하였으며, 1996년 ITS 5개년 표준화 계획에서 시스템간의 통신규약을 포함 44개의 우선 표준화 사항을 지정하였다. 홍보활동의 일환으로 지속적으로 민간회사와 지방정부에 세미나를 개최하고 있으며, 1996년 1월에는 ITI(Intelligent Transportation Infrastructure)를 시작하고 10월에는 기술개발 및 홍보 표준연구의 현장실험을 목표로 MDI(Model Development Initiative)를 결성 Phoenix, Seattle, San Antonio 그리고 New York/New Jersey/Connecticut로 구성된 4개 광역도시권역에 국가 시스템 아키텍처를 기반으로 하는 ITS 시범사업을 하였다. 또한 TEA21(transportation Equity Act for the 21st century)에서 미국의회는 미국전역에 구축될 시스템의 호환성 및 상호운영성 확보에 필수적인 표준을 선정하는 등 ITS표준에 깊은 관심을 갖고 나서고 있다.

2. 일본의 아키텍처 개발 및 활용동향

1) 아키텍처 개발현황

1998년 국가 ITS 시스템 아키텍처 작업에 착수하여, 1999년에

완성하였다. 아키텍처 구성시 사회적 요구와 기술개발의 변화를 수용할 수 있는 융통성 확보와 첨단 정보통신 사회와의 호환성과 상호연결성 확보를 강조하였다. 일본의 ITS 아키텍처의 특징은 물리적인 시스템의 분해보다는 사용자중심으로 시스템의 기능을 선정하는 것으로 상위 9개의 개발영역에, 21개의 사용자서비스, 최종 175개의 세부 서브 서비스로 나누어지고 있다.

2) 아키텍처 활용동향

일본은 시스템 아키텍처의 적용과정을 ITS 서비스 실현에 따른 6단계로 구분하여 활용하고 있다. 첫 번째 단계로 ITS 실현의 공통인식 형성으로 산업계, 학계, 정부의 서로 다른 관심과 관점을 공통된 인식을 갖도록 하는 단계이다. 두 번째 단계로 프로젝트의 개발과 적용을 위한 계획 수립으로 새롭게 추가되는 서비스 구성요소들이 물리 아키텍처상에 명확히 표현될 수 있도록 ITS 시스템의 정보흐름 및 기능의 배치를 제시하여 ITS 전체를 명확히 볼 수 있게 하는 단계이다. 세 번째 단계로 ITS정책 수립을 위한 사용자서비스의 조화와 적용으로 광범위한 요인으로 발생하는 교통문제를 9개의 개발 영역에, 21개의 사용자서비스, 최종 175개의 세부 서브 서비스들을 조화시켜 정보와 기능의 효율적인 연계를 통해 최대의 효과를 나타낼 수 있도록 하는 단계이다. 네 번째 단계로 ITS관련 시스템의 설계와 개발로 기 구축되어 있는 시스템 아키텍처에서 각각의 특정 시스템에 동일한 기능을 통합하고 연관관계 및 정보와 데이터의 흐름을 표현하는 단계이다. 다섯 번째 단계로 표준화 활동중심으로 민간영역에서 참고자료로 활용되어지므로 반드시 필요한 단계이다. 마지막 여섯 번째 단계로 ITS연구의 정보 활용으로 ITS서비스를 통해 수집된 정보를 분석 서비스 구현에 다시 활용하는 단계이다.

<표 1> 각 국의 국가 ITS 아키텍처 특성 비교

구 분	구상 시기	아키텍처 특성	주요 구성체계	사용자 서비스	서비스 구현단위
미국	1994년 ~ 1996년	·국가 ITS의 골격 구성에 초점 ·하향식 접근방법 ·강한 권고형 ·사업단위 중심	·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·7개 서비스분야 ·31개 사용자서비스	Market Package (63개)
캐나다	1999년 ~ 2000년	·미국의 아키텍처를 기반으로 일부 확장 및 수정	·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·8개 서비스분야 ·35개 사용자서비스 ·90개 사용자서브서비스	Market Package (79개)
일본	1998년 ~ 1999년	·기존 사업을 통합 하는 형식 ·객체지향적 접근 ·서비스중심	·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·9개 서비스분야 ·20개 서비스, ·56개 개별서비스 ·172개 서브서비스	서비스시스템 (24개)
유럽 (KAREN)	1998년 ~ 2000년	·기존 사업을 통합 총괄하는 방식 ·범유럽적인 ITS의 청사진 제시	·기능/정보 아키텍처 ·물리 아키텍처 ·통신 아키텍처	·6개 서비스분야 ·32개 사용자서비스	구 상 중
프랑스	1999년 ~ 2001년	·KAREN을 기반으로 논리아키텍처 구축 ·미국 아키텍처를 기반으로 물리아키텍처 구축	·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·8개 기능영역 ·34개 사용자요구항목	서비스시스템 (26개)

3. 유럽의 아키텍처 개발 및 활용동향

1) 아키텍처 개발현황

유럽은 국가별 혹은 EC차원의 대형 프로젝트를 통해서 ITS사업을 추진하였으나 각국의 교통환경과 기술 및 체계가 상이하여 많은 혼란과 시행착오를 겪었다. 유럽의 아키텍처는 1994년에 SATIN(System Architecture and Traffic in Europe II) Task Force가 ITS아키텍처 구상준비를 위한 방법론을 제시하였고 이후 SATIN에서 평가된 방법론을 수정하고, 철도, 해상운송, 항공, 기타 다른 교통수단을 위한 시스템 아키텍처 방법인 CONVERGE(1996~1997)프로젝트를 수행하였다. 최근에는 전 유럽차원의 KAREN(Keystone Architecture Required for European Network) 프로젝트를 수행하였다. 현재 유럽은 ITS골격을 만들기 위해 연구를 하여 6개 사용자 서비스분야에 32개 사용자 서비스를 정의하고 있다.

2) 아키텍처 활용동향

유럽은 첨단기술을 교통분야에 접목시키기 위하여 노력하였으며 이를 총칭하여 RTT(Road Transport Telematics)로 정의하였다. 유럽은 우선적으로 구축되어야 할 5개 영역을 제안하고 1997~1999년에 구축을 위한 초기활동에 착수하였으며, 전 유럽의 교통망에 대한 다양한 Telematics 서비스를 실행하기 위하여 TEN-T(Trans-European Network Transport)프로젝트를 추진중에 있다.

4. 주요국가의 아키텍처 특성비교

다음의 표는 「국가 아키텍처 활용 및 발전방안 연구, 국토연구원, 2001.11」에서 인용한 주요국가와 ISO표준의 아키텍처의 특성, 구성체계, 사용자서비스, 서비스구현단위별로 그 특성을 비교한 것이다.

호주	1998년 ~ 1999년	·ISO TC 204에서 권고한 객체지향방식으로 개발	·참조 아키텍처 ·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·8개 서비스분야 ·32개 TICS기본서비스	방법론 개발
ISO 표준	1997 ~	·아키텍처 국제표준 개발 ·상향식, 객체지향적 접근	·참조 아키텍처 ·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·8개 영역 ·32개 서비스	방법론 개발
한국	1997년 ~ 1999년	·국가골격구성 및 사업성 고려 ·개방형, 권고형 ·서비스기반 사업단위 중심	·논리 아키텍처 ·물리 아키텍처	·7개 대분류 ·18개 중분류 ·62개 소분류 ·사용자 서비스	서비스시스템 (60개)

자료 : 국가 아키텍처 활용 및 발전방안 연구, 국토연구원, 2001

III. 국내 아키텍처 개발 및 활용현황

지능형교통체계란 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 도로·차량·화물 등 교통체계의 구성요소에 적용하여 실시간 교통정보를 수집·관리·제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전성을 제고하며, 에너지 절감 등 환경친화적 교통체계를 구현하는 21세기형 교통체계이다. 또한 이를 구성하는 ITS 아키텍처란 ITS 시스템의 상위수준 기능과 인터페이스를 설명하는 기술(art) 또는 과학(science)이 조화롭게 운영되도록 상호 연결된 다양한 기능을 제공하는 시스템 계열(A family of systems)을 위한 세부 규정되지 않은 시스템 설계(non-specified system design)이며, 아키텍처는 객체지향 분석(OOA: Object-oriented analysis) 또는 기능 분해방식으로 시스템의 기능을 논리적으로 설명할 수 있다. 아키텍처는 사용자 요구사항을 논리적으로 분해한 것을 기반으로 개념적, 논리적, 물리적으로 표현함으로써 설명될 수 있다.

1. ITS아키텍처 구상방안

ITS 아키텍처는 ITS서비스 구현을 위해 논리적으로 타당한 시스템의 기능구분 및 연계성 확보는 물론, 실제 구축시 적용이 가능하도록 기존의 법, 제도적 측면을 고려하고 물리적으로도 구현이 용이하도록 구상되었다.

2. ITS 아키텍처 개발현황

지난 '95년이후 구상되어 '98년도에 국가 ITS아키텍처의 틀을 정립하고 아키텍처를 구상하였으며, '99년도에 전체 ITS서비스분야에 대한 논리아키텍처 및 물리아키텍처를 완성하였다.

3. ITS 아키텍처 활용동향

1999년에 국가 아키텍처가 완성되어 이전의 사업에 대해서는 그 활용된 사례가 없으나, 과천 ITS시범사업(1998), 수도

권 첨단교통정보체계(ATIS)사업 등 몇몇 사업은 아키텍처 구상과 병행하여 부분적으로 활용되었다고 볼 수 있다. 현재 월드컵을 중심으로 시작된 대전시, 전주시, 제주시의 첨단교통 모델도시 건설사업에 국가 ITS 아키텍처를 사용하였다. 첨단교통 모델도시 건설사업에는 설계제안요구서(RFP)에서 설계 지침 작성시, ITS 아키텍처의 내용을 적극활용 하도록 하였다.

IV. 국내 ITS 사업의 문제점 및 활용방안

1. 국내 ITS 사업 및 문제점

1999년 국가 아키텍처가 완성된 이후 표준화사업까지 많은 연구가 진행되었고 이를 적용하기 위해 많은 노력이 있었다. 현재 수도권 ATIS설계를 비롯하여 각 도·시별 ITS사업에 아키텍처를 적용 활용하고 있다.

- 수도권 AITS 설계 : 1999년 12월에 시작하여 수도권 정보시스템구축을 위한 상세설계를 위해 논리모델 및 세부구조 설계시에 활용하고 있음.
- 서울시 ITS 사업 : 2003년 3월에 시작하여 기 구축된 시스템에 아키텍처 서비스시스템을 적용하고 있다. 현재 논리 아키텍처는 구상하였으나 물리 아키텍처는 미구상된 상태이며 각종 시스템 구성요소 도출을 위해 아키텍처를 활용하고 있다.
- 인천 ITS 사업 : 2001년 2월에 시작하였으며, 국가 ITS 기본계획에 연계하여 수립하였다. 시스템 및 서비스 제공의 우선순위 결정에 국가 ITS 아키텍처를 활용하고 있으며 이를 토대로 물리 아키텍처 AFD를 도출하였다. 특히 인천시의 특성상 중차량 관리등 12개 시스템을 구축하고 있다.
- 대전, 전주, 제주 ITS 사업(첨단교통 모델도시 건설사업) : 지자체 ITS 구축사업의 활성화를 도모하기 위해 시작하였으며, 설계지침 작성시부터 국가 ITS 아키텍처를 활용하여 시스템을 선정하는 등 설계요구조건을 제시하였다.

<표 2> 국가 ITS아키텍처 개발과정

구분	'97 이전 아키텍처	'98년도 아키텍처	'99년도 아키텍처
아키텍처 모형	단계별 아키텍처 모형정립	단계별 아키텍처 구성 (1~4수준 아키텍처)	논리아키텍처, 물리아키텍처로 구성
접근방법	시스템정의	시스템 기반 서브시스템 분해	사용자서비스기반 서브시스템 설정
구상범위	ITS 및 14개시스템 정의	당시 14개 시스템 중 10개 시스템	당시 14개 시스템 중 4개 시스템 및 전체 시스템 총괄조정
구상내용	1, 2수준 아키텍처	3수준 논리아키텍처 4수준 물리아키텍처	7개분야 60개 서브시스템 논리아키텍처, 물리아키텍처
기 타	국가ITS기본계획 수립	관련기관 실무협의회의운영 국가 ITS아키텍처구성도	관련주체실무협의회의 운영 홍보자료제작

자료 : 국가 아키텍처 활용 및 발전방안 연구, 국토연구원, 2001

그러나 기 구축된 사업과 최초 방향을 잘못 잡은 사업으로 아직은 그 효과가 미비한 실정이다. 일례로 한국도로공사와 서울시 등 각 기관이 시행하고 있는 통행요금자동징수시스템(ETCS), 교통정보시스템(ATIS)등 ITS 시스템의 정보수집 방법으로 영상 및 초단파 검지기 방식, 수동형 단거리전용통신망(DSRC) 방식, 적외선감지기(비콘) 방식, 자동측위시스템(GPS) 방식 등 다양한 시스템이 이용되고 있다. 결국 ITS 구축사업에 참여하고 있는 기관·기업·연구단체가 정보통신기술협회(TTA)를 통해 정보수집을 위한 통신방식의 표준문제를 논의한 결과 지난해 10월 미국과 일본이 채택한 '능동형 DSRC'를 표준으로 채택하였으나, 많은 예산의 낭비가 불가피하게 되었으며, 하이패스 사업의 경우 정통부의 주파수 허가기준에 맞지 않아 매년 사용허가를 갱신하여 사용함으로써 서비스 제공에 제한을 받고 있으며 시범사업으로 그치고 있다. 그나마 작년 6월에는 하이패스 사업을 전면 재조정하면서 일반 차량에 대한 하이패스 단말기 판매를 중단시켰다. 또 각 국가 ITS 아키텍처 수립이후 각 지자체들이 가장 많이 도입한 사업중 하나인 BIS사업의 경우 해당지역에 차고지를 둔 버스를 대상으로, 해당지역 내에서만 교통정보 수집 인프라를 구축해 다른 지역까지 운행하는 버스의 정보를 수집하는 것이 불가능한 상황이며, 정보호환을 위한 최선의 방안은 통신방식을 통일하는 것이지만, 이미 서로 다른 방식으로 사업을 추진하고 있어 현실적으로 힘든 상황이다. 실제 이를 도입한 지자체의 버스 운영실태를 보면 인접 지역을 연결하는 시외버스가 많은 비중을 차지하고 있어 지역 간 정보연계는 필수적이나, 지역 간 서로 다른 방식으로 사업을 추진하고 있어 많은 문제점을 안고 있는 실정이다.

2. 국가 ITS 아키텍처 활용방안

국가 ITS아키텍처가 모든 ITS사업에 활용되어 효율적인 ITS사업이 추진되도록 하기 위해서는 법·제도적인 지원과 함께 지속적인 ITS아키텍처의 검증과 수정, 각 시스템간 호환 및 상호운영을 위한 기술과 시대에 맞는 표준화지정, 그리고 지속적인 홍보와 교육이 병행되어야 한다.

① 법·제도적 지원

미국은 1997년 TEA-21법안을 통과시킴으로서 아키텍처를 활용하기 위한 법·제도적 지원책을 마련하였으며, ITS아키텍처 활용지침인 ITS Deployment Guidance Book을 제작 적극 활용토록 하고 있다. 현재 우리나라에서도 교통체계효율화법을 제정 법적기반을 마련하고 있으나, 구체적인 내용과 과정이 미비한 실정이며 국가 ITS아키텍처를 활용한 지역 ITS아키텍처 수립이 될 수 있도록 구체적인 계획 지침 및 규칙을 마련해야 할 것이다.

② 지속적인 ITS아키텍처의 검증과 수정

각종 ITS사업 추진시 아키텍처의 부합여부를 판단할 수 있는 전문가들로 구성된 위원회를 구성 지속적인 검증절차를 마련해야 함은 물론 ITS-korea와 같은 연구기관을 적극 활용하여 국가와 민간단체가 협동하여 지속적으로 검증 및 수정할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

③ 각 시스템간 호환 및 상호운영을 위한 기술과 시대에 맞는 표준화 지정

표준화과정은 민간에서 ITS사업을 하기 위해 적극 활용하는 것이므로 중요한 사업이나, 각 기관 및 업체간 이해관계와 급속한 기술발달로 쉽지 않은 것이 현실이다. 최근 국가 ITS아키텍처 구상과 함께 표준화 사업도 시행되어 표준화가 되어 있지만, 표준화된 기준을 적용하기에는 아직도 많은 문제점이 있는 것이 현실이다.

④ 지속적인 홍보와 교육

ITS 아키텍처의 효율적인 적용 및 정보의 공유를 위해서는 일선에서 사업을 하고 있는 공무원, 지역 교통전문가, ITS업체 등을 대상으로 지속적인 교육과 홍보로 그 중요성을 인식시켜야 할 것이다.

V. 결 론

지금까지 ITS 아키텍처의 외국과 국내의 개발동향과 활용방안을 살펴보고 국내 ITS사업의 문제점과 ITS 아키텍처의 활용방안에 대해서 고찰해 보았다. ITS라는 것이 국내에 도입된지도 10여년이 지났다. 초기 학계의 관심에서 시작되어

현재 전국적으로 적용되는 사업으로 확장되었으며, 초기 일정한 기준과 틀 없이 시행되어 들어간 예산에 비해 그 효과가 미비하였으나, 그동안 겪은 시행착오와 Know-how, 구축된 아키텍처와 표준등 연구된 사항을 바탕으로 좀더 효율적인 사업을 시행해야 할 것이며, 또한 ITS 아키텍처는 ITS 사업의 기초인 만큼 지속적으로 활용하고 검증 및 수정해야 할 것이다.

참고자료

1. 국가 ITS 아키텍처 최종보고서, 건설교통부, 2000.3
2. 국가 아키텍처 활용 및 발전방향 연구, 국토연구원, 2001. 11
3. 국가 ITS 기술표준화사업 2단계 연구, 국토연구원, 2000. 3
4. ITS 사업의 효율적 추진을 위한 제언, 이 상건
5. ITS 센터간 교통정보 연계방안, 최 대순
6. 국가 ITS 기본계획 21