

국가 ITS아키텍처기반의 여행자장치형 구성요소 프레임워크 모델링 †

A Study on the framework modeling of the traveler-type components based upon the National ITS Architecture

최재훈(崔宰熏)* · 김영섭(金永燮)** · 이봉규(李鳳奎)***

Jae-Hun Choi, Youngsup Kim, Bong-Gyou Lee

요약 교통사고 예방과 교통난 완화를 목적으로 도입된 지능형교통체계(ITS: Intelligent Transport System)는 민간영역의 다양한 서비스들과 결합하여 새로운 생활양식을 창출하는 종합 서비스의 개념으로 발전하고 있다. ITS 서비스에 이용되는 여행자단말장치도 별도의 장치라기 보다는 기존의 이동전화기, PDA, PC, KIOSK 등을 통해 구현되고 있으므로, 이러한 단말장치들이 갖춰야 할 ITS적인 요소들을 검토할 필요가 있다. 이에 본 연구는 민간사업자들이 ITS서비스를 고려하여 단말장치를 개발할 수 있도록 국가 ITS아키텍처를 근간으로 여행자장치형 구성요소를 구현하기 위한 구축단위들의 프레임워크를 UML로 모델링하였다. 모델링과정은 소속서브시스템파라, 구축단위/기능명세 일반화, 정보/기능관점 참조모델작성, 참조모델의 UML모델링 등의 4단계를 따른다.

ABSTRACT ITS (Intelligent Transport System) has been developed into the full service leading to a new life style with the various services from private sector, which was intended to prevent the traffic accidents and to reduce the traffic jams. Since traveler-type components used in ITS services are not exclusively designed, but they can be one of the existing devices such as mobile phone, PDA, PC, KIOSK and etc. We need to consider that these devices are equipped to support ITS related services.

Therefore, this study modeled, through UML, a framework of portable components based on the present national ITS architecture; the purpose being that private companies may be able to develop portable components with concepts of ITS services. The methodology of the modeling process we followed consisted of four steps: (1) analyzing service-related subsystems, (2) generalizing equipment-package and functional specifications, (3) describing information and function specific reference models, and (4) UML modeling of the reference model.

키워드 : ITS, Architecture, UML, Traveler-type components

1. 서론

지능형교통체계인 ITS(Intelligent Transport System)는 증가하고 있는 교통사고와 교통난 등의 교통문제를 첨단기술인 전자·정보통신기술의 힘을 빌어 해결하기 위한 노력으로 시작되어, 현재는 다양한 민간영역의 서비스들과 결합하여 생활양식의 변화까지 도모하는 새로운 패러다임으로 자리잡아 가고 있다.

국가차원에서는 ITS의 기반연구인 아키텍처수립과

관련 표준화 연구를 지원할 뿐만 아니라, 고속도로와 국도를 대상으로 도로관리와 교통서비스의 획기적인 개선을 도모하고자 ITS의 도입을 시도하고 있고, 대전, 전주, 제주 등을 첨단교통모델도시로 지정하여 월드컵이 개최되기 전에 ITS의 기본서비스들이 구현될 수 있는 기반을 마련하는 사업을 진행하고 있다. 최근에는 울산광역시에서 227억원 규모의 ITS사업계획을 확정하고, 실시설계가 마무리되는 내년 중반부터 2004년말까지 실질적인 ITS 구축사업을 진행할 예정

† 본 연구는 2001년도 정보통신부의 "국가사회 정보화 정책연구"로부터 지원받았음.

* 한동대학교 GIS연구소 연구원

kaisar@handong.edu

** 한동대학교 전산전자공학부 교수, GIS연구소장

yskim@handong.edu

*** 한성대학교 정보전산학부 부교수

bong97@hansung.ac.kr

이다. 이러한 ITS사업은 무선통신 및 GIS 분야의 비약적인 발전으로 그 실효성이 더욱 확대될 것으로 예상되고 있으며, 이에 따라 민간에서는 ITS관련 서비스를 제공할 수 있는 단말기와 구현기술 개발에 많은 노력을 기울이고 있다.

이에 본 연구는 민간에서 개발하는 단말장치들이 국가의 ITS 시스템들과 연동하여 다양한 ITS관련 서비스들을 제공할 수 있도록, 국가차원에서 ITS사업의 지침서로 권고하고 있는 국가 ITS아키텍처를 분석하여 구축단위수준에서 고려되어야할 기본적인 틀을 제안하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

2.1 연구의 범위

본 연구는 국가 ITS아키텍처가 객체지향이라는 새로운 패러다임으로 변환될 수 있으나, 첨단교통모도시건설사업을 통해 아키텍처가 반영되고 있고, 국가차원에서도 기 수립된 아키텍처에 대한 활용 확산을 장려하고 있기 때문에, 본 연구에서는 국가 ITS 아키텍처를 근간으로 연구를 진행한다. 국가 ITS아키텍처는 물리적 단위로서 센터형, 도로장치형, 차량장치형, 여행장치형 구성요소로 구분하고 있으나, 본 연구에서는 첫단계로 민간부문에서 가장 많은 활용이 예상되는 여행장치형 구성요소를 대상으로 그 기본 틀을 모델링한다.

국가 ITS아키텍처를 활용하기 위해서는 서브시스템 수준에서 모델링하고 있는 정보와 기능들을 아키텍처 전체적인 관점에서 이해하는 것이 필요하다. 그러나 본 연구는 여행장치형 구성요소를 그 대상으로 하기 때문에, 기능측면을 중심으로 모델링하며, 정보측면은 모델링을 위한 참고자료로 활용하도록 한다. 정보측면의 모델링은 여행장치형 구성요소에 국한되는 것이 아니라 국가 ITS아키텍처 전체에 관련되기 때문에 추후 객체지향적 방법으로 아키텍처를 변환할 때 총체적으로 검토되어야 할 것이다.

여행장치형 구성요소는 서브시스템의 물리아키텍처 수준에서 다루어지는 내용이다. 따라서 본 연구는 60개 서브시스템의 물리아키텍처수준에서 제시하는 구축단위와 기능명세를 중심으로 여행장치형구성요소의 기본 틀을 모델링한다.

2.2 연구수행방법

본 연구는 국가 ITS아키텍처에 기반하여 수행되는 연구이므로, 먼저 국가 ITS아키텍처에 대한 이해가

선행되어야 한다. 모델링 과정에 대해서는 다음과 같은 4단계의 과정을 설정한다. 4단계 과정 이후에는 물리적인 구현을 위한 설계 단계가 필요하지만, 기술 종속적이며 관련 표준들에 대한 검토가 필요하기 때문에 본 연구에서는 4단계까지 연구를 진행한다.

여행장치형 구성요소의 프레임워크를 모델링하기 위한 4단계 과정을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 1단계는 여행장치형 구성요소가 사용되는 서비스를 파악하기 위하여 국가 ITS 물리아키텍처로부터 해당서브시스템들의 목록을 추출한다. 국가 ITS아키텍처는 논리아키텍처에서 사용자서비스를 대중으로 분류하고 구현단위로서 서브시스템을 설정하였지만, 본 연구에서는 사용자서비스를 파악하기 위해 반대로 여행장치형 구성요소가 구성요소로 포함된 서브시스템들을 추출한다. 그리고 이러한 사용자서비스들을 유스케이스 다이어그램(Use Case Diagram)으로 표현한다.

2단계는 여행장치형 구성요소의 구축단위와 기능명세에 대하여 일반화 작업을 수행한다. 1단계에서 추출한 서브시스템별로 여행장치형 구성요소의 구축단위 및 기능명세로서 제시하고 있는 내용들을 수집하고 중복사항들을 정리하여, 어떠한 구축단위가 여행장치형 구성요소를 위해 요구되고 있고, 해당 구축단위에 대한 기능명세로는 무엇을 제시하고 있는지 파악할 수 있도록 한다.

3단계는 여행장치형 구성요소에 대한 정보관점과 기능관점의 참조모델을 작성한다. 정보관점은 전술한 바와 같이 아키텍처 전반에 대한 재설계 차원에서 수행되어야 하지만, 본 연구에서는 기능관점의 참조모델을 보완하는 차원에서 개인단말장치가 사용하는 정보들이 어떠한 것들이 있는지 파악할 수 있도록 한다. 기능관점의 참조모델은 2단계에서 정리된 구축단위와 기능명세를 바탕으로 추상화된 유형을 구분하고 이들이 배치될 때 어떠한 관계를 갖는지를 도식화 한다.

4단계는 참조모델을 UML을 이용하여 모델링한다. 3단계에서 작성된 기능관점의 참조모델을 ISO TC204에서 형식론으로 채택한 UML을 이용하여 클래스 다이어그램(class diagram)과 시퀀스 다이어그램(sequence diagram)을 작성한다. 클래스 다이어그램에는 참조모델에서 추상화된 유형별로 국가 ITS아키텍처에서 요구한 기능들이 연산(operation)으로 기술되며, 시퀀스 다이어그램은 유형들간의 관계를 동적인 측면에서 기술한다.

3. 국가 ITS아키텍처

단계	주요내용	산출물
1단계	소속 서브시스템 파악	Use Case Diagram
2단계	구축단위/기능명세 일반화	구축단위/기능명세 총괄표
3단계	정보/기능관점 참조모델 작성	정보/기능 참조모델
4단계	참조모델의 UML 모델링	Class Diagram Sequence Diagram

〈그림 1〉 4단계 모델링 과정

본 연구는 국가 ITS아키텍처에 기반하여 여행자장치형 구성요소의 프레임워크를 모델링하는 연구이므로, 전술한 바와 같이 국가 ITS아키텍처에 대한 올바른 이해가 선행되어야 한다.

우리 나라의 국가 ITS아키텍처는 1997년부터 연구가 시작되어 1999년 기본안이 마련되었고, 현재는 국제표준화에 대응하기 위한 연구들을 진행하고 있다. 국가 ITS아키텍처는 ITS국가기본계획에서 설정한 5개분야 14개 시스템을 기초로 구성되었으며, 그 위계에 따라 1~4수준까지 구성하는 것을 모델로 설정하고 있다. 국가 ITS 통합아키텍처에 대한 제2수준 아키텍처에서는 14개의 ITS 시스템과 이들간의 상호연동관계가 정의되었다. 이후 14개 시스템에 대해서 실제 물리적 시스템의 개발 및 구현이 가능하도록 제3수준 논리아키텍처 및 4수준 물리아키텍처가 구상되었다. 아키텍처 개발 방법론은 미국과 같은 하향식의 구조적방법론에 의거하고 있으며, 최근에는 ITS분야의 국제표준기구인 ISO TC204에서 상향식의 객체지향적방법론을 채택하고 있으므로, 현재의 국가 ITS아키텍처를 객체지향적방법론으로 변환하는 방안에 대한 연구를 시도하고 있다.

현재는 사용자서비스를 7개 대분류, 16개 중분류, 64개 소분류로 구분하고, 이를 기반으로 60개의 서브시스템을 설정하여 논리아키텍처와 물리아키텍처를 제시하고 있다. 논리아키텍처는 시스템의 기능과 서비스들을 구분하고 개념적인 정보의 흐름을 나타내는

폴격으로, 소분류 수준의 사용자서비스 구현단위가 되는 서브시스템을 도출하고 서브시스템들간의 연동관계를 정의한다. 물리아키텍처는 실제 각 ITS시스템을 구성하는 여러 구성요소들을 설정하고, 각 구성요소간 및 외부요소와의 정보흐름을 나타내는 과정으로, 서브시스템 기능 구현에 필요한 각종 센터 및 장치를 규명하고, 각각의 수행기능 및 정보흐름을 정의한다.

물리아키텍처의 구성요소는 위치와 기능 및 역할에 따라 센터형, 도로장치형, 차량장치형, 그리고 여행자장치형으로 구분할 수 있다. 구축단위는 각 서브시스템의 개별 제공기능에 대응하여 서브시스템의 각 구성요소가 갖추어야 하는 물리적 기능단위로서 해당 구성요소의 부분 개념이라 할 수 있다.

센터형 구성요소는 각 서브시스템의 핵심요소로서 타 구성요소에서 수집되는 정보를 분석·처리한다. 도로장치형 구성요소는 도로상에 설치되어 있는 기하구조로서 센터형 구성요소나 차량장치형 구성요소와 연계되어 교통정보를 수집하거나 제공하는 등의 기능을 수행한다. 차량장치형 구성요소는 GPS 수신장치, 태그(Tag), 통신장치 등과 같이 차량에 장착되는 구성요소로서 센터형 구성요소나 도로장치형 구성요소와 연결된다. 여행자장치형 구성요소는 차량장치형 구성요소와 달리 PC, 전화, 휴대폰과 같은 개인 단말기나, 노변단말장치(kiosk)와 같이 출발전 혹은 운행중 이용되는 사용자 단말장치를 의미한다.

〈표 1〉 ITS국가기본계획의 사용자 서비스 및 서브시스템

대분류	중분류	소분류	서브시스템
1. 교통관리 최적화	(1) 교통류 관리	1) 실시간 교통제어 2) 고속도로 교통류 제어 3) 광역 교통류 제어 4) 교통제어성 정보 제공 5) 철도건설목 신호연계	도시부간선도로교통신호제어 도시부간선도로우선처리신호제어 도시부간선도로가변차로제어 도시부간선도로광역교통신호제어 도시부간선도로교통정보 도시부간선도로돌발상황관리
	(2) 돌발상황 관리	6) 돌발상황 탐지 7) 돌발상황 대응 조치 8) 긴급차량 운행관리 지원	도시고속도로교통관리 도시고속도로교통류제어/연계 도시고속도로돌발상황관리 고속도로교통관리
	(3) 자동교통단속	9) 속도 위반 차량 단속 10)버스전용차선 위반 차량 단속 11)차선 위반 차량 단속 12)신호 위반 차량 단속 13) 과적 차량 단속	고속도로교통류제어/연계 고속도로돌발상황관리 국도/지방도교통신호제어 국도/지방도우선처리신호제어 국도/지방도가변차로제어 국도/지방도교통정보제공
	(4) 교통시설 관리지원	14)교통시설 유지 및 운영 관리 지원	국도/지방도돌발상황관리 속도위반단속
	(5) 환경관리지원	15)교통공해관리지원	신호위반단속 차로/차선위반단속 중차량관리
2. 전자지불 처리	(6) 통행료전자지불	16)유료도로 통행료전자지불 17)혼잡통행료 전자지불	자동차요금징수 대중교통요금징수
	(7) 요금전자지불	18)대중교통요금 전자지불 19)주차요금 전자지불	
3. 교통정보 유통활성화	(8) 교통정보 관리 및 제공	20)기본 교통정보 제공 21)교통정보 연계	권역교통정보센터 기본정보제공
4. 여행자정보 고급화	(9) 부가정보 관리 및 제공	22)여행자정보제공 23)출발전 여행자정보 제공 24)운전중 교통정보 제공 25)주행안내 26)주차정보제공 27)보행자경로안내 28)자전거경로안내 29)장애자 경로안내	출발전교통정보안내 운전중교통정보제공 동적주행안내
5. 대중교통 활성화	(10) 대중 교통정보 제공	30)시내버스 정보 제공 31)고속버스 정보 제공 32)시외버스 정보 제공	시내버스정보 시내버스운행관리 버스전용차로관리 고속버스정보 고속버스운행관리 고속버스좌석예약 시의버스정보 시의버스운행관리
	(11) 대중교통 관리	33)시내버스 운행 관리 34)고속버스 운행 관리 35)시외버스 운행 관리 36)좌석 예약 관리 37)환승 요금 관리 38)대중 교통 안전 관리 39)대중교통 시설관리	

〈표 1〉 계속

대분류	중분류	소분류	서비스시스템
6. 화물운송 효율화	(12) 물류정보관리	40)화물 추적관리 41)화물차량 운행 관리 42)화물차량안전관리지원 43)화물차량 경로안내	화물차량운행관리 화물차량관리 화물관리 화물전자통관 화물행정 위험물차량관리
	(13) 위험물차량 관리	44)위험물사고처리서비스 45)위험물 관리 46)위험물차량 경로안내 및 관리	
	(14) 화물 전자 행정	47)화물전자통관 48)화물행정서비스	
7. 차량 및 도로의 첨단화	(15) 안전운전지원	49)사고발생 자동 경보 50)차량 전후방 충돌 예방 51)차량 측방 충돌 예방 52)교차로 충돌 예방 53)철도 건설목 안전 관리 54)감속도로구간 안전 관리 55)차량안전 자동진단 56)보행자안전지원 57)장애자 안전지원 58)운전자 시계향상 59)위험운전 방지	운전자시계향상 운전자운전행태감시·경고 차량안전자동진단 전후방안전경고 전후방안전제어 측면안전경고 측면안전제어 차량간격자동제어 감속도로구간노변경고 철도건설목진입노변경고 교차로진입차내경고 교차로진입제어 감속도로구간차내경고 감속도로구간대응제어 철도건설목진입차내경고
	(16) 자동운전지원	60)차량간격 제어 61)자동조향을 통한 자동 운전 62)군집운행	철도건설목진입제어 자동주행도로 차량군집운행

자료 : 국토연구원, 한국형 ITS아키텍처, 2000. 3, pp.61~62, pp.105~106.

〈표 2〉 물리아키텍처의 구성요소

유형	구성요소명
도로장치형	신호장치 (SCS)
	검지장치 (DS)
	표시장치 (IDS)
	계중장치 (WS)
	징수장치 (TCS)
	감시장치 (SS)
	노변통신장치 (RBS)
	노변주행유도장치
차량장치형	승용차량장치 (VS)
	대중차량장치 (TVS)
	화물차량장치 (CVS)
여행자장치형	개인단말장치 (PIS)
	공중단말장치 (RTS)

국가 ITS아키텍처는 서비스시스템의 물리아키텍처수준에서 센터형 구성요소를 정보수집/관리, 전략도출, 정보제공, 시설물관리, 정보연계, 연계제어 등의 6가지 유형으로 구분하여 구축단위에 대한 참조모델을 제시하고 있지만, 나머지 구성요소에 대해서는 이렇다할 참조모델을 제시하고 있지 않다. 따라서 본 연구에서 이미 민간영역에서 개발이 활성화 되고 있는 여행자장치형 구성요소에 대하여 국가 ITS아키텍처에서 제시하는 내용을 바탕으로 그 기본 틀을 모델링하는 것은 의미가 있다고 할 수 있다.

4. 여행자장치형 구성요소의 프레임워크 모델링

국가 ITS아키텍처에서는 여행자장치형 구성요소를

개인단말장치와 공중단말장치로 구분하고 있다. 개인 단말장치는 개인이 여행정보를 얻기 위하여 여행전이나 여행 중에 사용하는 개인소유의 장치로서 이 장치를 통해 기본적인 교통정보서비스 뿐만 아니라 개개인 교유의 목적에 맞는 여행경로 정보나 편의정보 등 고급부가정보를 제공받을 수 있다. 공중단말장치는 대중 교통수단 이용자들에게 교통정보를 제공하기 위한 장치로 버스정류장, 기차역과 같은 공공장소에 설치되며, 이 장치는 주로 대중교통정보센터와 연결되어 이용자에게 대중교통을 포함하여 다양한 교통수단을 고려한 경로정보제공, 교통상황정보 및 기타 여행편의정보 등을 제공한다.

이러한 여행자장치형 구성요소는 국가 ITS아키텍처의 여러 서브시스템이 요구하는 기능들을 갖추어야 한다. 본 장에서는 앞서 2장에서 설정한 방법을 이용하여 여행자장치형 구성요소에 대해 여러 서브시스템이 요구하는 기능들을 구현기술의 특성에 따라 몇가지 유형으로 묶어 동일한 장치를 사용하여 구현할 수 있도록 한다.

4.1 1단계 : 소속서브시스템 파악

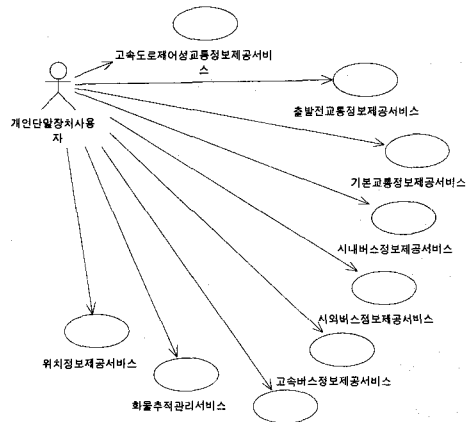
개인단말장치와 공중단말장치는 각각 국가 ITS아키텍처에서 8개의 서브시스템과 7개의 서브시스템에서 사용되고 있으며, 그 내용은 표 3과 같다.

〈표 3〉 여행자장치형 구성요소의 소속서브시스템

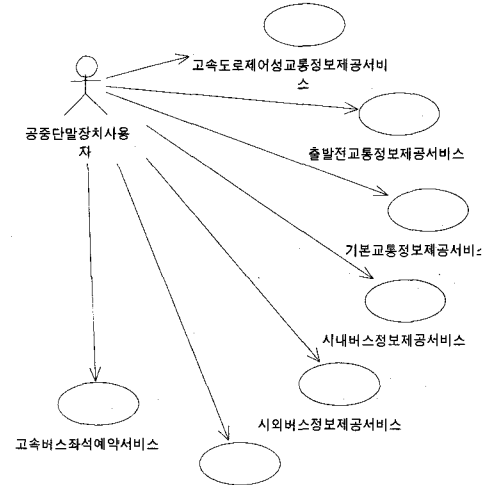
구 분	서브시스템
개인 단말장치	고속도로교통관리서브시스템
	기본정보제공서브시스템
	출발전교통정보안내서브시스템
	시내버스정보서브시스템
	고속버스정보서브시스템
	고속버스좌석예약서브시스템
	시외버스정보서브시스템
	화물관리서브시스템

구 분	서브시스템
공중 단말장치	고속도로교통관리서브시스템
	기본정보제공서브시스템
	출발전교통정보안내서브시스템
	시내버스정보서브시스템
	고속버스정보서브시스템
	고속버스좌석예약서브시스템
	시외버스정보서브시스템

개인단말장치와 공중단말장치별로 논리아키텍처를 참조하여 서브시스템이 도출된 세분류 사용자서비스를 파악하여, 이것의 유스케이스 다이어그램을 그린 것이 그림 2와 그림 3이다.



〈그림 2〉 개인단말장치 Use Case Diagram



〈그림 3〉 공중단말장치 Use Case Diagram

그림에서 보는 바와 같이 공중단말장치는 개인단말 장치의 부분집합 형태를 나타내고 있으므로 다음 단계 부터는 개인단말장치에 대해서만 다루기로 한다.

4.2 2단계 : 구축단위 및 기능명세 일반화

각 서브시스템별로 개인단말장치의 구축단위로 제시 하고 있는 내용들을 종합하면 표 4와 같다. 8개의 서브시스템에서 기본교통정보수신, 버스운행정보수신/표

〈표 4〉 개인단말장치의 구축단위에 대한 일반화

장치명	구축단위	소속서브시스템
개인단말장치	기본교통정보수신	기본정보제공서브시스템
	버스운행정보수신/표출	시내버스정보서브시스템
		고속버스정보서브시스템
		시외버스정보서브시스템
	여행자정보/여행경로출력	출발전교통정보안내서브시스템
	여행자정보센터와정보연계	출발전교통정보안내서브시스템
	여행자질의처리	출발전교통정보안내서브시스템
	예약정보송수신	고속버스좌석예약서브시스템
	정보변환및표출	기본정보제공서브시스템
	ARS	고속도로교통관리서브시스템
	INTERNET	고속도로교통관리서브시스템
PC	화물관리서브시스템	

출, 여행자정보/여행경로출력, 여행자정보센터와정보연계, 여행자질의처리, 예약정보송수신, 정보변환및표출, ARS, INTERNET, PC 등의 10개의 구축단위를 제시하고 있다.

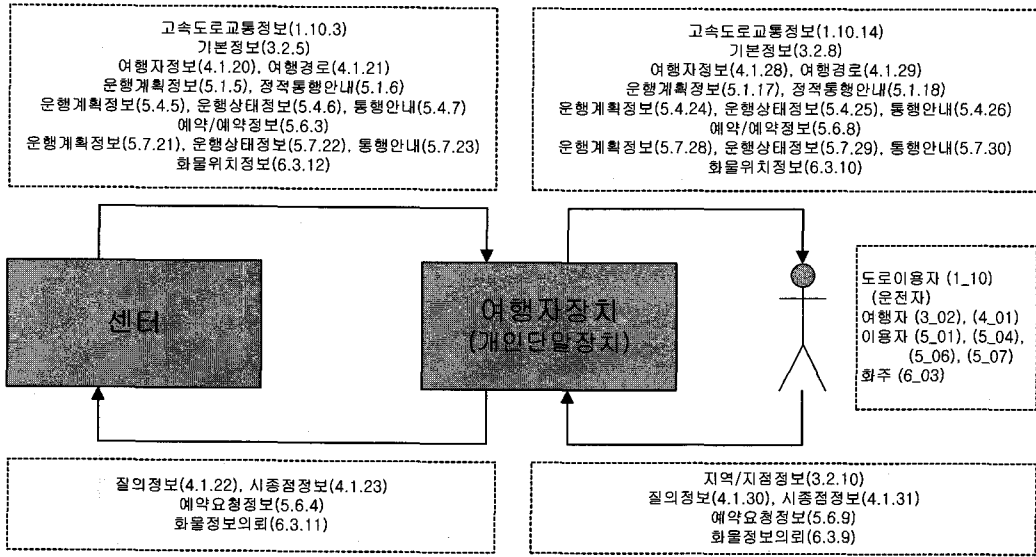
표 5는 앞서 정리된 개인단말장치에 필요한 10개의 구축단위에 대한 기능명세와 소속서브시스템을 나타낸

다. 예를 들어, “여행자정보센터와정보연계”라는 구축단위는 시종점정보송신, 여행자정보(응답정보)수신, 여행자정보센터접속, 질의정보송신의 기능명세를 가지며, “여행자질의처리”라는 구축단위는 사용자질의여처리, 센터에정보요구의 기능명세를 갖는다.

〈표 5〉 개인단말장치의 기능명세에 대한 일반화

장치명	구축단위	기능명세	소속서브시스템	
개인단말장치	기본교통정보수신	기본정보제공센터로부터기본교통정보수신	기본정보제공서브시스템	
	버스운행정보수신/표출	기타정보표출		시외버스정보서브시스템
		도착예정시간표출		시외버스정보서브시스템
		버스전용차로운영상태정보표출		시외버스정보서브시스템
		센터로부터버스운행정보수신(개인통신단말기, PC통신, 전화등)		고속버스정보서브시스템
		센터에서버스운행정보제공(PC통신및전화등)		시내버스정보서브시스템
	여행자정보/여행경로출력	여행경로표시		출발전교통정보안내서브시스템
		여행자정보편집및출력		출발전교통정보안내서브시스템
	여행자정보센터와정보연계	시종점정보송신		출발전교통정보안내서브시스템
		여행자정보(응답정보)수신		출발전교통정보안내서브시스템
		여행자정보센터접속		출발전교통정보안내서브시스템
		질의정보송신		출발전교통정보안내서브시스템
	여행자질의처리	사용자질의여처리		출발전교통정보안내서브시스템
		센터에정보요구		출발전교통정보안내서브시스템
	예약정보송수신	센터와예약/예약정보송수신(개인통신단말기, PC통신, 전화등)		고속버스좌석예약서브시스템
	정보변환및표출	문자/그래픽형태변환및표출		기본정보제공서브시스템
		고속도로교통정보를센터로부터수신		고속도로교통관리서브시스템
	ARS	고속도로교통정보를ARS를통해도로이용자에게제공		고속도로교통관리서브시스템
		고속도로교통정보를센터로부터수신		고속도로교통관리서브시스템
INTERNET	고속도로교통정보를INTERNET을통해도로이용자에게제공		고속도로교통관리서브시스템	
	고속도로교통정보를INTERNET을통해도로이용자에게제공		고속도로교통관리서브시스템	
PC	화물관리센터의홈페이지이용하여화물위치추적서비스제공		화물관리서브시스템	

12 개방형GIS학회논문지 제3권 제1호



<그림 4> 정보측면의 참조모델

4.3 3단계 : 참조모델구상

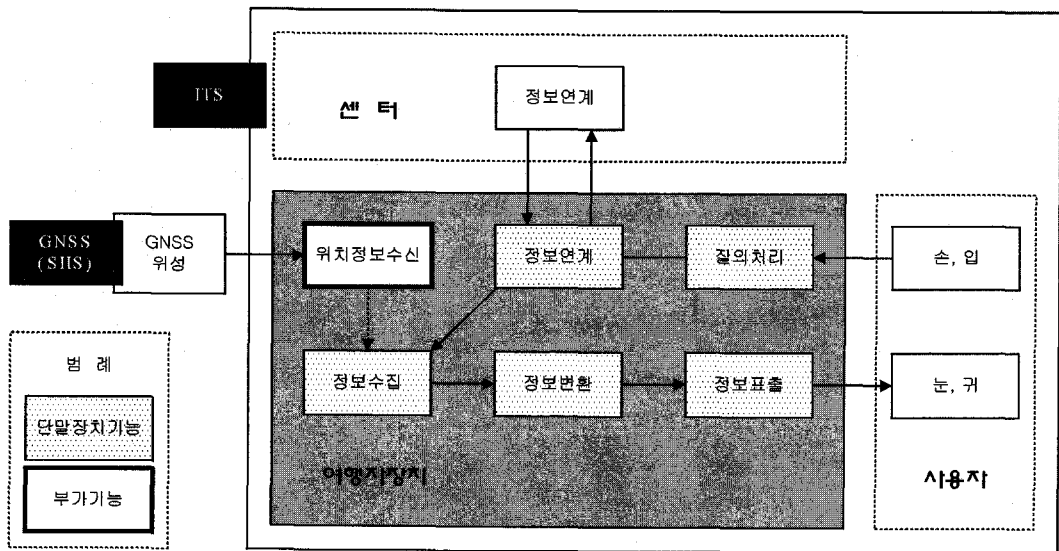
전술한 바와 같이, 정보측면과 기능측면에서 참조모델을 구성한다.

4.3.1 정보 측면의 참조모델

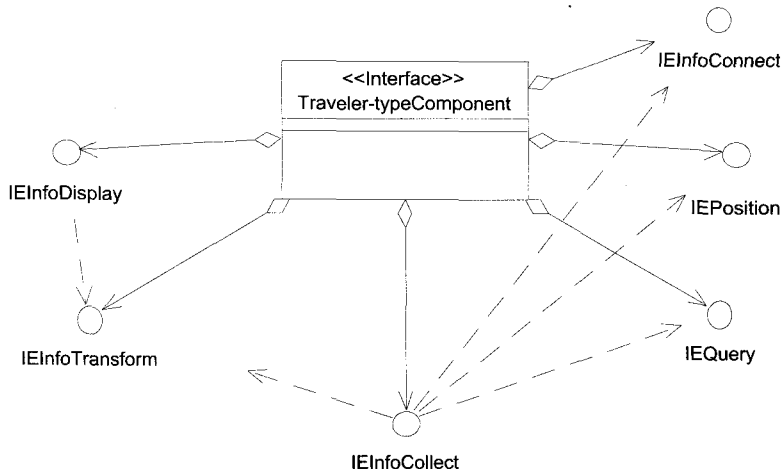
개인단말장치를 사용한 서비스시스템들을 검토하여 센

터로부터 개인단말장치로 전달되고, 다시 사용자들에게 전달되는 정보들을 정리하면 그림 4와 같다.

사용자는 개인단말장치를 통해 센터로부터 고속도로 교통정보, 기본정보, 여행자정보, 여행경로, 운행계획 정보, 정적통행안내, 운행계획정보, 운행상태정보, 통



<그림 5> 기능측면의 참조모델



〈그림 6〉 여행자장치형 구성요소의 Class Diagram 1

행안내, 예약/예약정보, 화물위치정보 등을 받으며, 개인단말장치를 통해 센터로 지역/지점정보, 질의정보, 시종점정보, 예약요청정보, 화물정보의뢰 등을 보낸다.

4.3.2 기능측면의 참조모델

개인단말장치의 구축단위를 기능측면에서 참조모델로 작성한 것이 그림 5이다. 2단계에서 정리된 개인단말장치의 구축단위와 기능명세를 검토하면, 그림 5와 같이 정보연계, 정보수집, 정보변환, 정보표출, 질의처리 등 5개의 필수유형과 위치정보수신이라는 1개의 부가유형으로 구분할 수 있다. 위치정보수신은 국가 ITS아키텍처상에서 요구되는 기능이 아니지만, 개인단말장치의 성능에 따라 추가될 수 있는 부분이기 때문에 점선으로 표기하여 도식화하였다.

4.4 4단계 : UML 모델링

4단계는 기능측면의 참조모델과 2단계의 구축단위와 기능명세를 바탕으로 클래스 다이어그램(class diagram)과 시퀀스 다이어그램(Sequence Diagram)/협력 다이어그램(Collaboration Diagram), 컴포넌트 다이어그램(Component Diagram)을 작성한다.

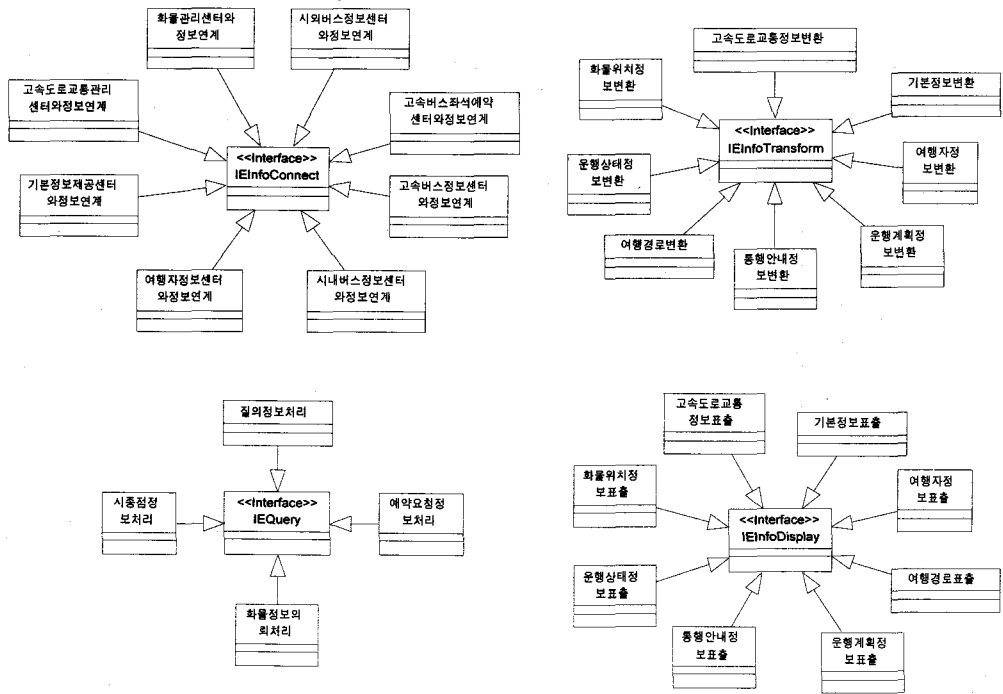
클래스 다이어그램은 객체지향 시스템 모델링에서 가장 흔하게 볼 수 있는 도해로, 클래스와 인터페이스, 협력들과 그들 사이의 관계를 보여주는 도해이다. 여행자장치형 구성요소는 그림 6에서 보는 바와 같이,

정보수집(IEInfoCollect), 정보연계(IEInfoConnect), 정보표출(IEInfoDisplay), 정보변환(IEInfoTransform), 질의처리(IEQuery), 위치정보송수신(IEPosition)과 같은 인터페이스를 갖는다.

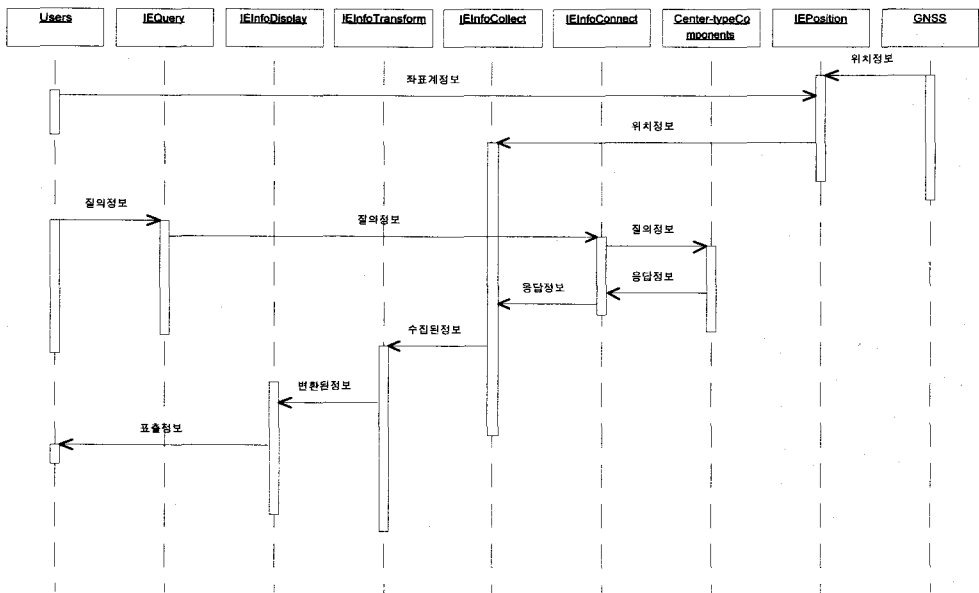
그림 7은 그림 6에 기술된 각각의 인터페이스들과 국가 ITS 아키텍처에서 분석된 구축단위들이 어떠한 관계를 가지고 있는지를 나타내는 클래스 다이어그램이다.

시퀀스 다이어그램과 협력 다이어그램은 교류 다이어그램(interaction diagram)의 형태이다. 시퀀스 다이어그램은 메시지들 사이의 시간적 순서를 강조한 교류 다이어그램으로서 객체들과 각 객체들 사이에서 주고받은 메시지들의 집합을 보여주며, 협력 다이어그램은 메시지를 주고받는 객체들 사이의 구조적 조직을 강조한 교류 다이어그램으로서 객체들과 그들 사이의 링크들 사이에서 주고받은 메시지들을 보여준다.

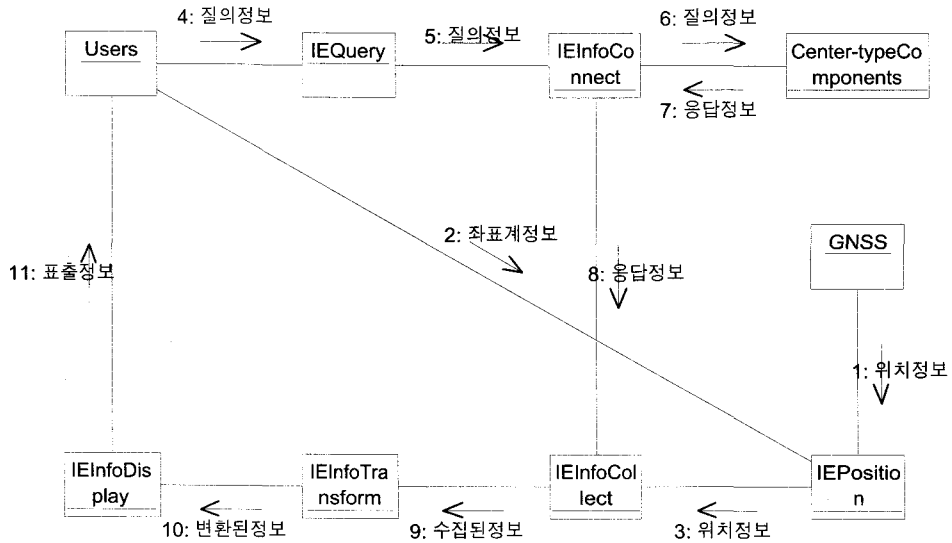
컴포넌트 다이어그램은 컴포넌트와 그들간의 관계를 보여주며, 클래스 다이어그램과 연결된다. 하나의 컴포넌트는 전형적으로 하나 또는 그 이상의 클래스와 인터페이스 혹은 협력들에 대응된다. 컴포넌트가 실현하는 인터페이스를 수출(export) 인터페이스라 하며, 이는 다른 컴포넌트들에 대한 서비스로 그 컴포넌트가 제공하는 인터페이스임을 의미한다. 반대로 컴포넌트가 사용하는 인터페이스를 수입(import) 인터페이스라 하는데, 이는 그 컴포넌트가 준수함과 동시에 의존하는 인터페이스라는 것을 의미한다. 그림 10은 여행



〈그림 7〉 여행자장치형 구성요소의 Class Diagram 2



〈그림 8〉 여행자장치형 구성요소의 Sequence Diagram



〈그림 9〉 여행자장치형 구성요소의 Collaboration Diagram

자장치형 구성요소의 관점에서 작성한 컴포넌트 다이어그램으로, 여행자장치형 구성요소의 정보연계(IEInfoConnect)와 질의처리(IEQuery), 정보표출(IEInfoDisplay), 위치정보송수신(IEPosition)은 수출인터페이스를 의미하며, 센터형 구성요소의 정보연계(ICInfoConnect)는 수입인터페이스를 나타낸다.

5. 결론 및 향후과제

지금까지 국가 ITS아키텍처를 근간으로 하여 여행자장치형 구성요소 구현에 필요한 프레임워크를 모델링하였다. 먼저 국가 ITS아키텍처로부터 여행자장치형 구성요소가 이용되는 서비스시스템을 파악하고, 해당 서비스시스템이 소속되는 사용자서비스를 역추적하여 유스케이스 다이어그램(use case diagram)을 작성하였다. 그리고 여행자장치형 구성요소의 구축단위와 기능명세에 대하여 일반화 작업을 수행하였으며, 이를 바탕으로 여행자장치형 구성요소에 대한 정보관점과 기능관점의 참조모델을 작성하고, 개발자들의 이해를 돕기 위해 이 참조모델을 다시 UML을 이용하여 클래스 다이어그램(class diagram)과 시퀀스 다이어그램(sequence diagram)으로 모델링하였다.

본 연구는 ITS 관련 서비스를 제공하는 여행자장치형 구성요소를 개발하게 될 민간개발자들이 국가 ITS

아키텍처에서 요구하는 내용들을 추상수준 차원에서 이해하는데 도움을 준다는 측면에서 의의를 찾을 수 있다. 그러나 여행자장치형 구성요소를 개발하기 위해 실질적으로 필요한 구현사양에 대한 접근을 시도하지 못한 아쉬움이 있다. 구현사양차원으로 연구가 발전되기 위해서는 장치의 상호연동성과 추후 수출전략산업으로의 육성을 고려하여 기본적인 IT기술에 대한 이해와 아울러 ITS와 GIS 분야의 국제표준화기구인 ISO TC204와 TC211에서 제안하는 국제표준들을 검토하는 작업이 필요하다.

또한, 차량장치형 구성요소나 도로장치형 구성요소에 대해서도 본 연구에서 제시된 방법론을 이용하여 프레임워크 모델링 연구를 확대할 필요가 있다. 차량장치형 구성요소는 CNS(Car Navigation System)와 차량자체의 기능화와 연계되는 부분이므로, 여행자장치형 구성요소보다 더 많은 이해당사자들이 관련될 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] ISO TC211, <http://www.isotc211..org>
- [2] Martin Fowler, UML Distilled -Applying the standard object modeling language-, 1997.

- [3] Owen Eriksson · Karin Axelsson, ITS Systems Architectures -From Vision to Reality-, 2000.
- [4] 건설교통부, 지능형교통체계기본계획, 2001. 3.
- [5] 건설교통부 · 기술표준원 · 정보통신부, "ITS표준화 추진전략 및 국제표준화 동향" 공동 Workshop, 2001.11. 9.
- [6] 국토연구원, 국가 ITS아키텍처, <http://its.krihs.re.kr>
- [7] 국토연구원, 국가 ITS아키텍처 -1편, 2편-, 2000. 3.
- [8] 김경주 · 조남규, UML Components -컴포넌트 기반 소프트웨어 명세를 위한 실용적인 프로세스-, 2001. 3.
- [9] 정보통신부, 기존통신시설 및 서비스를 활용한 실시간 교통정보 전달체계를 위한 정책방안과 경제적 효과 상승분석 연구, 1999. 12.
- [10] 한국전산원, ITS용 응용프로그램 인터페이스 및 데이터 접근 라이브러리 표준화 연구, 2000.11.
- [11] 한국전산원, 국가 GIS 상호인터페이스 구성요소 연구, 1998.11.
- [12] 한성대학교 GIS/ITS연구소, 제1차 ITS 정보통신 아키텍처고도화연구 세미나, 2001. 9.14.



최재훈

1996년 충북대학교 도시공학과 졸업 (공학사)
 1998년 충북대학교 대학원 도시공학과 졸업(공학석사)
 1999년 한국건설기술연구원 토목연구부 연구원

1999년~현재 한동대학교 GIS연구소 전임 연구원
 관심분야 : GIS, ITS, Sustainable Development, Standard, Internet



김영섭

1980년 연세대학교 전자공학과(학사)
 1983년 The University of Tennessee, 전기·전산기공학과(석사)
 1984~1995년 Intergraph Corporation GIS S/W 개발 부장

1990년 The University of Alabama, 전자·전산기공학과(박사)

1995년~현재 한동대학교 전산전자공학부 교수, GIS연구소장

관심분야 : GIS, Image Processing, Software Engineering, Component



이봉규

1988년 연세대학교 졸업(학사)
 1992년 Cornell University Dept. of CRP 졸업(석사)
 1994년 Cornell University Dept. of CRP 졸업(박사)
 1993년~1997년 Cornell University Dept. of CRP 조교수

1997년~현재 한성대학교 정보전산학부 부교수
 관심분야: GIS, ITS, GPS, XML, GML 등