

요 약 문

I. 제 목

이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1) 연구개발 목적

첨단교통기술의 발전과 대중교통서비스에 대한 요구가 증대되는 바, 능동적이고 미래지향적인 유비쿼터스 환경에 대한 교통부문의 연구를 통해 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고, 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축

2) 연구개발의 필요성

- 이용자 맞춤형 정보제공을 위해서는 이용자의 위치(차내 또는 차외)나 지역별 특성(CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역 등), 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보제공전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템개발이 필요함
- 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)를 고려한 환승 스케줄링 기술개발 및 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 ‘Dial-a-ride’용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선(Flexible Route)을 선정할 수 있는 기법의 개발이 필요함
- 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적정하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

- 대중교통서비스 관련 국내외 기술동향 및 현황 조사
 - 대중교통 정보제공 관련기술 및 서비스 현황 조사
 - 대중교통 운영관리 및 연계 시스템 개발 현황 조사
 - 대중교통 이용약자 관련 시스템 현황 조사
 - 대중교통 서비스 평가 관련 국내외 연구사례 조사

- 이용자 맞춤형 대중교통서비스 제공을 위한 각 세부연구 내용을 체계적으로 기획
 - 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발
 - 대중교통서비스 평가시스템 개발
 - Test-bed 구축을 위한 시나리오 및 구축·운영방안 제시

- 이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 사업 추진을 위한 제안요청서(RFP) 작성
 - 연구개발의 주요내용 및 범위 제시
 - 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방법 제시
 - 연구목표 달성을 위한 추진조직, 추진체계, 추진인력 구성
 - 연구내용에 따른 연구 기간 및 예산 산정 및 근거 제시

IV. 연구개발결과

연 구 과제명	이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발
개발목표	이용자의 요구를 반영한 수준 높은 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축하고자 함
필 요 성	○ 기존의 정보제공 시스템은 이용자가 어떤 시간대에 어느 위치에 있는지, 또한 연령이나 계층 등 이용자의 특성은 어떠한지에 관계없이 모든 이용자에게 같은 종류의 정보를 제공하고 있음. 따라서 이용자의 위치나 지역별 특성, 연령 및 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보 제공전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템의 개발이 필요함 ○ 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)는 대중교통을 환승하기 위한 이동시간이 일반인보다 오래 걸리는 특성을 가지고, 환승시 환승시설 및 환승 필요장치 또는 Tool, 안내요원 등이 필요하므로, 이를 고려한 환승스케줄링 기술이 개발되어야 함. 또한 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 ‘Dial-a-ride’용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선을 선정할 수 있는 기법이 개발되어야 함 ○ 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적절하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함
주요내용	○ 세부연구1 : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공전략 및 시스템 개발 - 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발 ○ 세부연구 2: 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 - 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 ○ 세부연구 3: 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발 - 통합 대중교통체계 평가시스템 개발

추진전략	○ 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발이 완료되는 대로 2차년도부터 현장(Test-bed)에 단계적으로 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함 ○ 관·산·학·연 등 관련 기관들과 유기적인 협력체계 구축을 통해 연구내용의 질적향상 및 완성도 높은 전략 및 시스템을 개발하고 국내에 미비한 기술분야는 해외 선진국과의 기술협력을 적극 추진하도록 함
기대효과	○ 기존 대중교통 정보제공 시스템 구축기술을 발전시켜 정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보제공 시스템 개발하고, 정보제공 시스템의 통합과 다양한 정보제공매체를 활용한 정보제공으로 이용자의 편의성 증대 및 대중교통이용 촉진 ○ 고령자 및 장애인을 포함한 교통약자의 이동권 확보로 누구나가 사회에 참여할 수 있는 쾌적하고 편리한 대중교통서비스 환경을 조성하고 국내자체기술로 개발한 교통약자 대중교통서비스 기술의 전문 인력을 양성하고 기술 자립도를 높여 국내 교통약자 대중교통서비스 기술개발의 비용 절감 ○ 교통정보의 실시간 자료 수집·분석에 대한 기술을 바탕으로 대중교통서비스의 정량적인 평가지표 도출하여 평가함으로써 대중교통서비스의 편의성을 증대시키고 경영개선의 방안을 마련하며, 대중교통정책 수립의 기반자료를 구축

V. 연구개발결과의 활용계획

- 이용자 계층 및 상황에 따른 차별화된 서비스 시스템 개발
- 기술개발을 바탕으로 한 시범사업 진행
- 대중교통서비스 평가 및 정책수립의 근거로 활용
- 향후 사업추진을 위한 가이드라인으로 활용

S U M M A R Y

(영 문 요 약 문)

I. Title

Technology development for user-oriented public transit service

II. Objective of Research

The aim of this project is to develop high level information and service technologies reflecting user-oriented requests and to build integrated evaluation systems for public transit service.

III. Contents of Research

- Development of strategy and system for providing user-oriented transit information
 - Strategy and system for each user's location
 - Strategy and system for each user class
 - Strategy and system for each time zone
 - Integrated bus information system
- Development of public transit service for the weaks
 - Development of transfer scheduling technology for the weaks
 - Development of dial-a-ride system and the routes considering the weak's characteristics
- System development for evaluation of public transit service
 - Evaluation indices of public transit service for users
 - Evaluation indices of public transit system for operators
 - Integrated evaluation indices of public transit system

[목 차]

1. 배경 및 필요성	1
가. 배 경	1
나. 필요성	1
2. 국내·외 기술개발 동향	2
가. 대중교통 정보제공 관련기술 및 서비스 현황	2
1) 국외 현황	2
2) 국내 현황	4
3) 국내 대중교통 정보제공시스템 구축사례	5
나. 대중교통 운영관리 및 연계 시스템 개발 현황	16
1) 국내 BIS/BMS 운영관리 및 연구동향	16
2) 국내 교통연계시스템 기술개발 사례	23
다. 대중교통 이용약자 관련 시스템 현황	34
1) 국외 현황	34
2) 국내 현황	35
라. 대중교통 서비스 평가 관련 국내외 연구사례	36
1) 국외 사례	36
2) 국내 사례	37
3. 기존 ‘사전기획과제 RFP 기술개발 내용’의 중복성 검토	38
가. 사전기획과제 RFP 기술개발 구상내용	38
나. 기존 연구 및 기술개발 사례와의 중복성 검토내용	41
다. 중복성 검토결과	50

4. 최종목표 및 내용	52
가. 최종목표	52
나. 기술개발 내용	52
1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	52
2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	52
3) 대중교통서비스 평가시스템 개발	52
5. SWOT 분석	53
가. 시장/기술의 특징	53
1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	53
2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	53
3) 대중교통서비스 평가시스템 개발	53
나. 기회/위협 요인	54
1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	54
2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	54
3) 대중교통서비스 평가시스템 개발	55
다. 강점/약점 요인	55
1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	55
2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	55
3) 대중교통서비스 평가시스템 개발	56
6. 세부연구 및 주요 기술개발 내용	60
가. 목표에 부합되는 세부연구 도출	60
나. 개발목표	60
다. 세부연구별 기술개발 목표	60
1) (세부연구1) : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	60
2) (세부연구2) : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	65

3) (세부연구3) : 대중교통서비스 평가시스템 개발	68
4) Test-bed 구축 및 운영	71
라. 연구개발 성과 (목표)	73
7. 추진전략 및 방법	74
가. 전략적 목표	74
1) 이용자 맞춤형 대중교통서비스 요구조건 분석	74
2) 요구조건 만족을 위한 전략적 목표 수립	74
나. 연구개발 전략	75
다. 사업화 전략	76
8. 소요예산 추정	77
가. 전체 사업 소요예산	77
나. 세부연구별 소요예산	77
1) 세부연구1 : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	77
2) 세부연구2 : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	77
3) 세부연구3 : 대중교통서비스 평가시스템 개발	78
다. 연차별 연구개발비	78
1) 1차년도 비목별 총괄	78
2) 2차년도 비목별 총괄	79
3) 3차년도 비목별 총괄	80
4) 4차년도 비목별 총괄	81
9. 기대효과 및 전망	82
가. 기대효과	82
<u>세부연구 1: 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발</u>	<u>82</u>
1) 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발	82

2) 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발	82
3) 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발	82
4) 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발	82
<u>세부연구 2: 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발</u>	<u>83</u>
1) 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발	83
2) 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	83
<u>세부연구 3: 대중교통서비스 평가시스템 개발</u>	<u>83</u>
1) 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발	83
2) 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발	84
3) 통합 대중교통체계 평가시스템 개발	84
나. 파급효과	84
1) 경제적 파급효과	84
2) 사회적 파급효과	84
 10. 총괄 및 세부연구별 TRM	 85
 첨부 1. 이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 제안요청서(RFP) (안) ..	 91
첨부 2. 연구개발비 세부내역서	104
첨부 3. 전문가 자문회의 회의록	112
첨부 4. 요약보고서	125

1. 배경 및 필요성

가. 배 경

- 유비쿼터스의 개념이 소개된 후, 우리나라에서는 u-Korea 구상을 내세우며 정보통신부, 산업자원부, 과학기술부 등 중앙정부차원에서 유비쿼터스 관련 연구를 적극 추진하고 있으며, u-City의 활성화를 꾀하고 있는 지방자치단체 및 민간 등에서도 관련 연구가 적극적으로 추진되고 있음
- 기존의 대중교통 서비스가 공급자를 대상으로 한 운영 및 관리 중심의 정보수집 및 제공을 주로 한 반면, 유비쿼터스 환경에서는 이용자 중심의 정보수집 및 선택적 정보제공이 가능하고 공급자는 이를 교통정책 및 능동적 교통운영에 반영할 수 있음
- 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 대중교통 서비스를 통해 주 교통수단을 승용차에서 대중교통으로 유도하는 효과를 기대할 수 있으며, 나아가 교통혼잡 비용 감소 및 국가 물류비용 감소에 큰 효과를 기대할 수 있음

나. 필요성

- 능동적이고 미래지향적인 유비쿼터스 환경에 대한 교통부문의 연구는 절대적으로 필요하며 다가올 미래의 국가교통시스템 고도화를 위한 u-Transportation 분야의 연구개발은 지속적으로 이루어질 필요가 있음

2. 국내 · 외 기술개발 동향

가. 대중교통 정보제공 관련기술 및 서비스 현황

1) 국외 현황

- IT 선진국에서는 유비쿼터스 사회를 선도하기 위해 IT 산업뿐만 아니라 교통, 환경, 행정, 물류 등 산업 전 분야에 걸쳐 유비쿼터스 사회의 구축을 서두르고 있음
- 미국은 컴퓨팅의 내재성을 강조하여 사용자 특징이나 수요에 따라 서비스가 가능한 스마트한 단말기 개발에 관심을 갖고 있고, 앞서 나가는 IT기술, 즉 컴퓨팅, 소프트웨어, 네트워킹 등의 기술을 고도화하여 NT, BT 등 최첨단 과학과 접목하고자 노력하고 있고, 유비쿼터스 환경 구축의 핵심기술로 RFID와 HCI기술에 주목하고 있음
- 캘리포니아 주는 버클리 대학과 공동으로 기존의 ITS 기술에 RFID 센서 네트워크 기술을 접목하여 종합적인 텔레매틱스 서비스를 제공하기 위한 연구를 활발히 진행하고 있음. 텔레매틱스 센서 DB 관련 기술은 버클리의 TinyDB, 코넬의 COUGAR, 그리고 스탠포드의 STREAM 프로젝트에서 활발히 진행되고 있고, 캘리포니아에서는 UCB와 공동으로 ITS에 센서 기술을 접목하여 종합 텔레매틱스 서비스 제공을 목적으로 연구가 활발히 진행되고 있음
- 일본은 정부에서 전략적으로 추진하는 u-Japan정책, USN 프로젝트 등으로 u-네트워크 구축에 초점을 두고 있고, 네트워킹 및 실시간성을 통한 새로운 가치 창출 산업 육성을 목표로 하고 있음
- EU는 AMI(Ambient Intelligence)를 차세대 정보화 비전으로 제시하고, 다양한 상황과 필요에 대응한 지능적 서비스 개발에 관심을 두고 있음
- 유비쿼터스 컴퓨팅 혁명은 세계 주요국의 추진형태와 방법 및 체제는 다르지만 새로운 지식정보국가 건설과 자국의 정보산업 경쟁력 강화를 위한 중심 패러다임이라는 인식하에 미국, 일본, 유럽 등의 정부, 기업, 주요 연구기관에서 기술을 개발 중임
- 버스정보시스템에 있어 유럽에서는 1990년대 초부터 도입되어 온 대표적인 영국 London의 Countdown system이 정류장 정보를 제공해 왔으며, 미주에서도

2002년 을 기준으로 L.A. 등 88개 지자체에서 BIS를 운영 중이며, 142개의 지자체에서 시스템을 구축중임

- 버스정보시스템에서 버스의 위치추적 체계로는 GPS를 주로 사용하고 있으며, 정류소(차외) 및 차내에 설치된 단말기를 통한 버스도착예정시간, 근접 버스의 위치 및 노선도 등 다양한 정보제공을 주요 서비스로 하고 있음

<표 1> 국외 버스정보시스템 위치추적기술 구축 동향

국가	도시	위치검지기술	비고
일본	동경, 요코하마	RF위치발신기	국외의 경우도 국내와 유사하게 GPS와 RF위치 발신기술을 이용하고 있음
	도요다	GPS	
미국	콜로라도, 볼티모어, 미네소타, 세인트폴	GPS	
독일	뮌헨	RF위치발신기	
영국	런던, 사우스 햄튼	RF위치발신기	
호주	브리스번	GPS	
프랑스	파리	GPS	

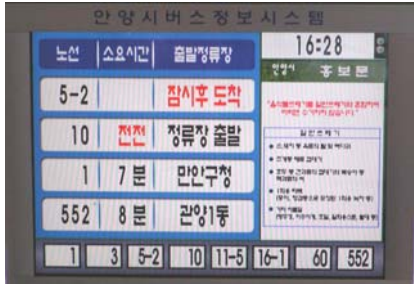
<표 2> 국외 버스정보제공시스템 사례

Metro Rapid Bus stop shelter sign (LA. U.S)	Cowntdown Sign (London, U.K)
	

2) 국내 현황

- 우리나라는 IT강국답게 일찍부터 유비쿼터스에 대한 관심을 가지고 u-Korea 실현을 위하여 관련 연구 및 기술개발이 활발하게 진행 중임
- 정보통신부는 IT839 전략을 통해 유비쿼터스 사회의 구현을 위한 8대 서비스, 3가지 인프라, 9가지의 신성장 동력산업을 설정하여 사업을 추진하고 있으며 과학기술부의 유비쿼터스 컴퓨팅 프론티어 사업과 산업자원부에서 추진하는 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크(u-T) 원천기술 개발 등이 대표적인 국책사업임
- ITS시스템은 1997년의 ITS 기본계획에서 우선순위를 두고 구축해야 하는 시설로 규정되어 있으며, 과천시에서 국내최초의 대중교통정보시스템을 구축하였고, 이후 대전 등의 첨단교통모델도시로 본격화되었음

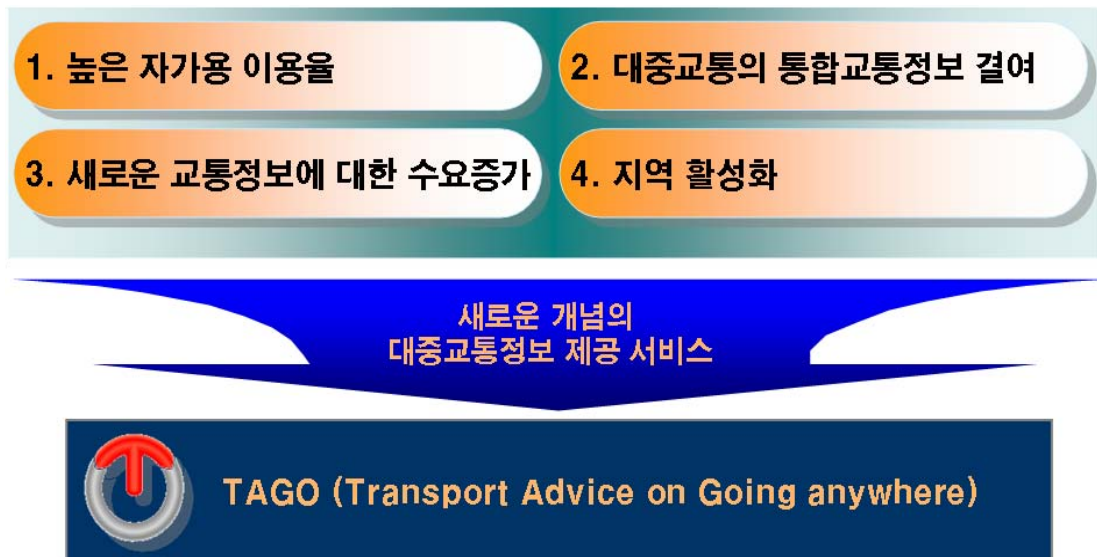
<표 3> 국내 버스정보제공시스템 사례

인천시 (차내장치)	안양시 (정류소 단말)
	
대전시 (정류소 단말)	고양시 (정류소 단말)
	
안산시 (정류소 단말)	부천시 (정류소 단말)
	

3) 국내 대중교통 정보제공시스템 구축사례

가) 사업개요

- 실시간 환승교통종합정보(TAGO, Transportation Advice on GOing any-where) 제공시스템 구축사업(이하, TAGO)



- 단계별 구축방향

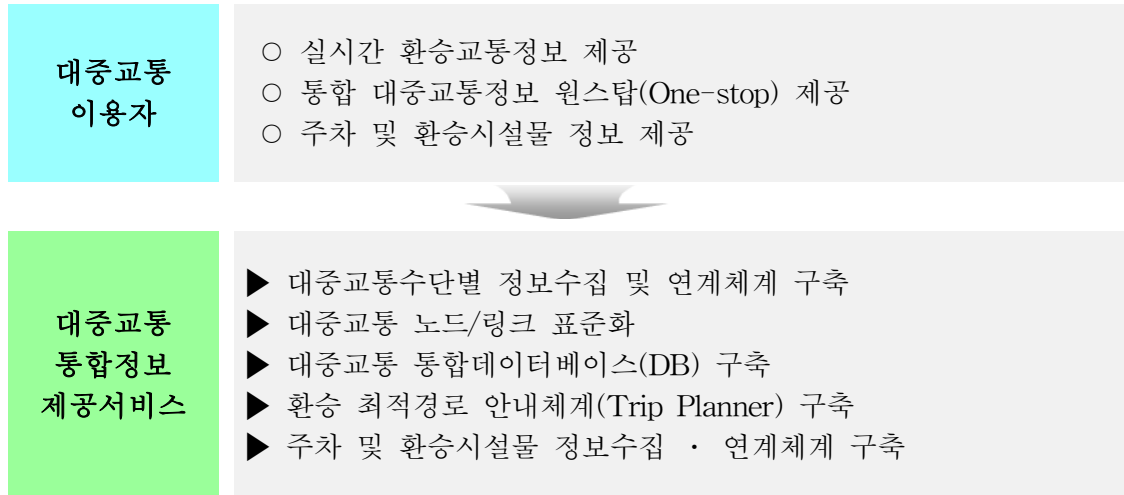
구 축 단 계	단계별 구축 방향
태동기(단기) (2005~2007)	대중교통 관련 공공부분 기반시설 및 제공체계를 구축하고 대중교통 관련 정보의 통합을 통해 TAGO 이용성 증진 (원스탑(One-stop) 활용)
성장기(중기) (2008~2009)	보행자 및 교통약자 지원을 강화하고 녹색교통과의 연계를 통해 TAGO 공공성 및 활용성 확대
완성기(장기) (2010~2012)	타 부가정보와 대중교통정보의 연계를 통해 수요자 맞춤형 서비스 구현 및 TAGO 활용 다각화 실현

나) 구축 목표 및 추진전략 설정

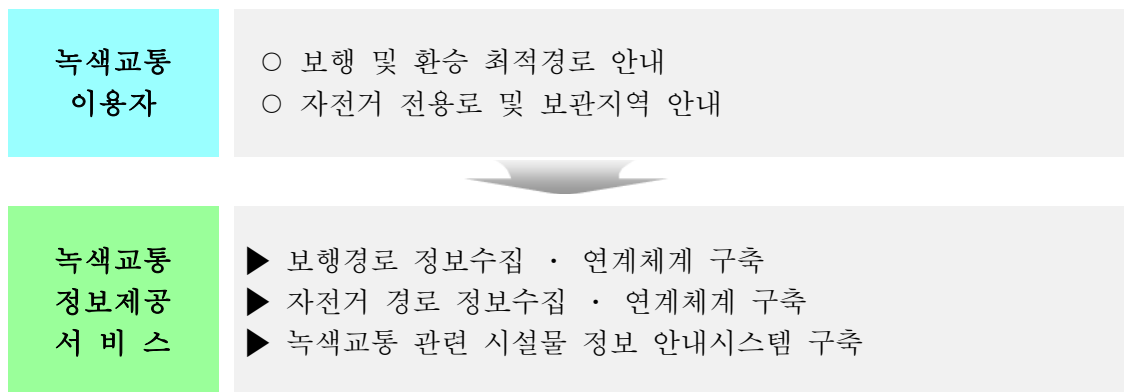
구 축 목 표	<대중교통정보의 신성장동력화> ○ 대중교통이용 활성화 ○ 녹색교통(보행 · 자전거) 이용성 증진 ○ 교통약자(노약자 · 장애인) 이동성(Mobility) 및 안전성 확보 ○ 지역교류 및 지역경제 활성화 촉진
추 진 전 략	○ 대중교통이용 활성화 - 실시간 환승교통정보 제공 - 통합 대중교통정보 원스탑(One-stop) 제공 - 주차 및 환승시설물 정보 제공 ○ 녹색교통(보행 · 자전거) 이용성 증진 - 보행 및 환승 최적경로 안내 - 자전거 전용로 및 보관지역 안내 ○ 교통약자(노약자 · 장애인) 이동성 및 안전성 확보 - 교통약자를 위한 환승 최적경로 제공 - 교통약자를 위한 편의시설물 정보 안내 ○ 지역교류 및 지역경제 활성화 촉진 - 지역 관광정보 제공 - 지역 관광지 접근 대중교통수단 정보 제공 - 지역정보 콘텐츠 연계체계 구축

다) 추진전략별 제공서비스 및 정의

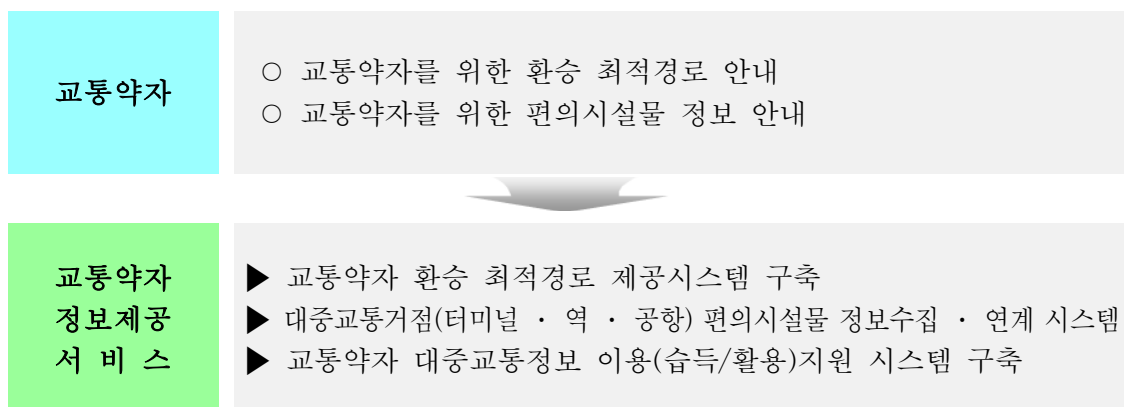
① 대중교통이용 활성화



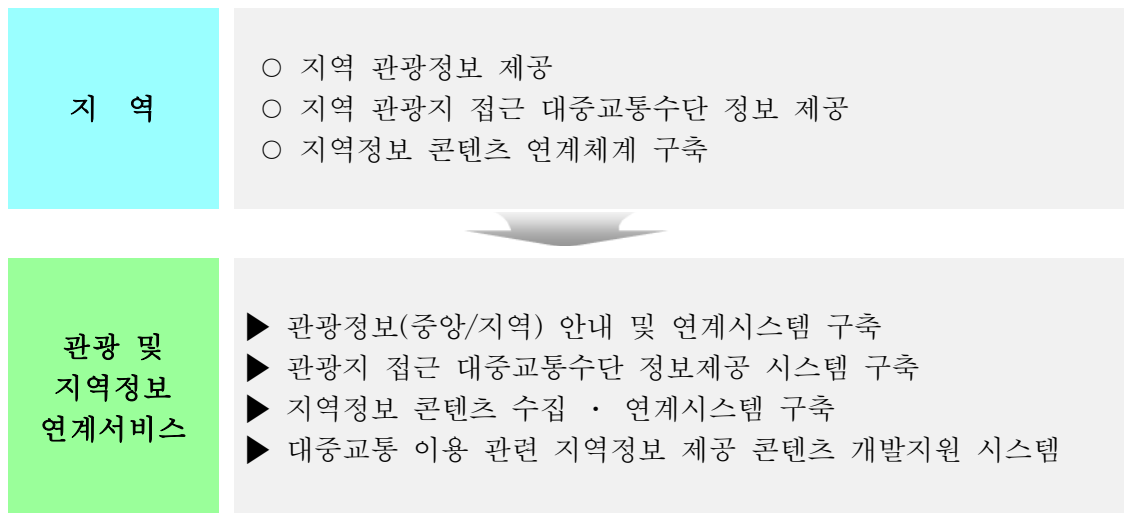
② 녹색교통(보행 · 자전거) 이용성 증진



③ 교통약자(노약자 · 장애인) 이동성 및 안전성 확보



④ 지역교류 및 지역경제 활성화 촉진



⑤ 제공서비스 정의

- 대중교통 통합정보제공 서비스
 - 대중교통 이용편의를 제공하고 정시성을 제고하기 위하여, 독립적으로 운영되고 있는 대중교통수단을 통합하여 운영하고 여행자에게 정보를 제공하는 서비스
- 녹색교통/교통약자 정보제공 서비스
 - 녹색교통(보행 · 자전거) 및 교통약자(노약자 · 장애인)의 통행목적 및 수단선택에 필요한 정보를 제공하고, 이용편의 및 안전성을 제고하기 위하여 대중교통수단, 이동 · 환승경로 및 편의시설 정보를 제공하는 서비스
- 관광/지역 정보제공 서비스
 - 관광 및 관광지 접근 대중교통수단의 관련 정보를 제공하고, 지역정보 또는 대중교통수단 이용 관련 지역 특화 콘텐츠 등의 부가정보가 연계된 서비스

라) TAGO 서비스 추진방향

① 국가적 대중교통정보 통합서비스 제공

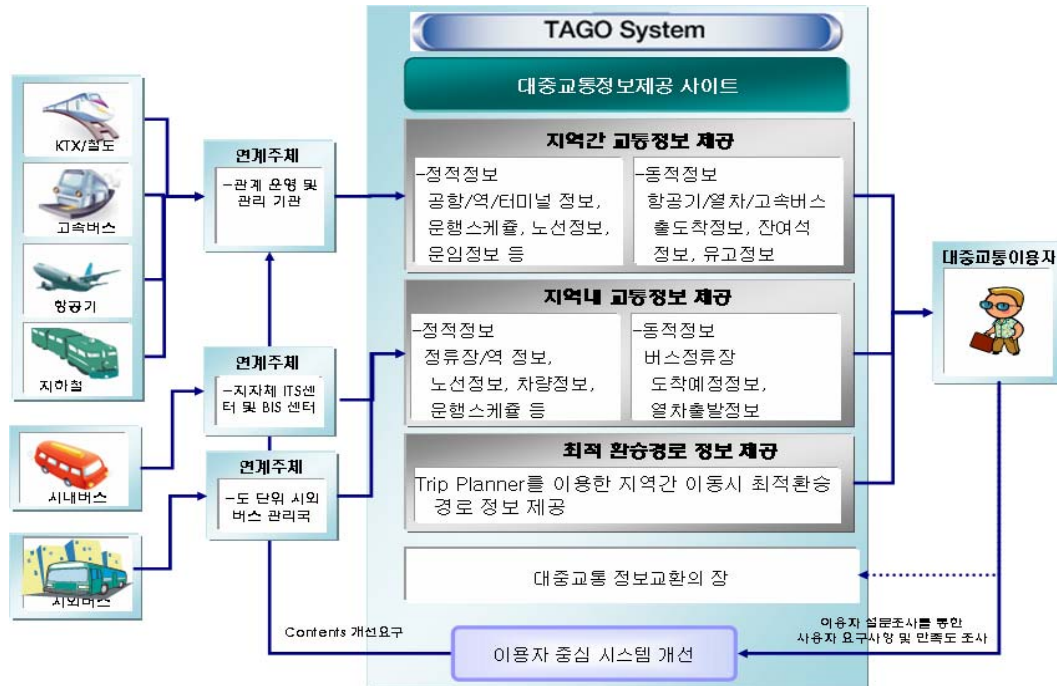
- 현재 건설교통부가 추진하고 있는 TAGO(Transportation Advice on GOing anywhere)시스템 사업은, 독립화된 정보체계를 단일화하여 시스템 운영의 효율성 및 연계성을 높이고 정보채널의 다양성을 극대화하는데 중추적인 역할을 수행하고 있음
 - 현재 실시간 환승교통종합정보 시스템을 대중교통 통합정보 시스템으로 확장하고 타 지역 및 관광정보시스템과 연계하여 다양한 이용자 정보요구사항에 적극적으로 대응할 수 있는 수요자 맞춤형 TAGO 실현
 - 대중교통정보 제공 영역을 확대하고 대중교통정보센터를 각 권역별로 설치하는 사업을 추진하여, 전국 어디에서나 쉽고 빠르게 원하는 정보를 제공할 수 있는 논스톱(Non-stop) 정보 네트워크 및 채널 공급
 - 환승에 대한 교통행태 및 보행동선, 주차정보제공, 주변시설제공(POI), 환승시설 및 정보제공 융합 체계 구축을 통한 대중교통이용 활성화

② 국제적인 대중교통정보 제공 서비스로서의 TAGO

- 현재 양자간 및 다자간 FTA 추진, ASEAN 교류활성화 등으로 인해 국가간 교류가 더욱 활발해 질 것으로 판단됨
 - 최근 한·중·일간 상호방문이 급증하고 있으며, 급속한 통신기술의 발달로 국가간 정보통신(인터넷, 핸드폰 등) 이질감은 거의 없는 상태임
- 이에 TAGO를 통해 구축한 대중교통정보의 국가간, 지역간, 교통수단간 연계가능성을 타진하고, 국제적 대중교통정보 연계체제로 확대·발전시킬 방안 마련이 필요함
 - 우선적으로 인프라 구축이 양호한 일본을 대상으로 해외연계사업방안(한-일 대중교통정보연계)을 도출할 필요가 있으며, DB호환성, 전자지도활용성, 표출 정보 선호도 및 제공매체의 우선순위 등에 관하여 선행연구를 실시할 필요가 있음

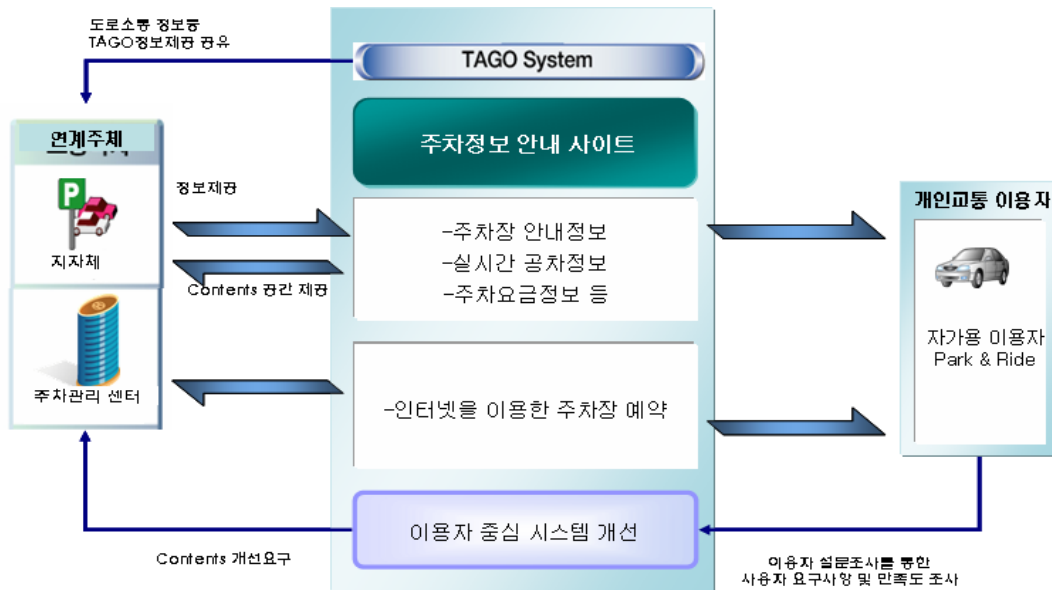
마) TAGO 서비스 및 시스템 구축계획

① 대중교통정보제공서비스



서비스 목적	대중교통정보를 이용하여 통행자가 원하는 목적지까지 대중교통노선과 잔여석기준의 통행예정시간을 중심으로 합리적인 의사결정을 지원하는 서비스
정보연계방안	TAGO센터와 지자체 ITS센터 또는 BIS센터와 수단별 운영기관과 연계
추진방안	- 버스(시내버스+고속버스), 철도, 지하철, 항공과 기존 시스템간 연계체계를 구축중임 - TAGO 1 · 2차 사업을 통하여 현재 많은 관리주체와 정보연계를 이룸 - 지역간 교통수단 (항공, 철도, 고속버스 등)의 실시간 예약시스템을 구축하여 운영중 - 대중교통수단 대상범위는 시외버스, 마을버스, 농어촌 버스 등으로 확대하고 기타 신교통 수단이 계획될 경우 대중교통수단의 대상범위에 포함여부는 협의를 통해 결정
기대효과	대중교통 이용활성화 및 만족도 증진 대중교통수단에 대한 대국민 서비스 질 향상 등
현황과 고려점	
- 각 지역간, 도시간, 도시내의 대중교통노선정보가 구축이 되어야 하며, 더불어 동적으로 실시간 잔여석정보를 포함시킴으로서 정보의 완성도를 높임 - 신뢰성 있는 대중교통정보제공을 통해 개인교통이용자들을 흡수하고, 기초자료를 통한 대중교통 정책의 기초가 될 수 있도록 함	

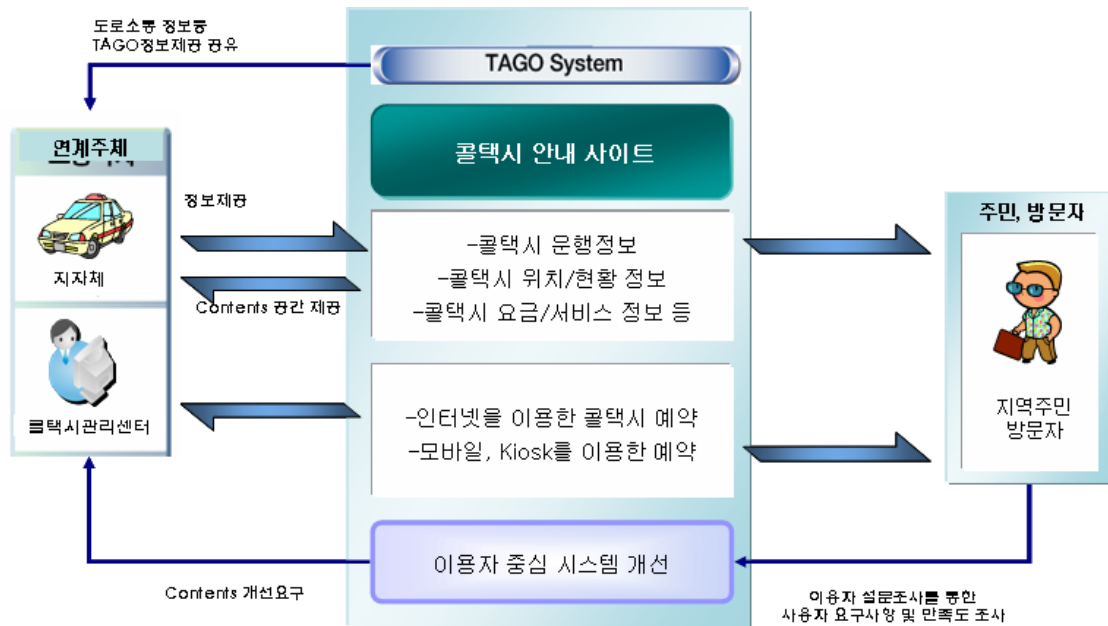
② 주차정보제공서비스



서비스 목적	대중교통정보 통합연계를 통한 실시간 주차 및 환승편의 제공 (효율적 주차환승 처리, 차량 배회시간 절약, 차량 통행상중 최소화, 주차공간 이용효율 향상)
정보연계방안	지자체에 주차정보(실시간주차정보, 요금, POI 등)제공 및 관리 권한 부여
추진방안	○ 주차장정보 실시간연계 - 먼저, 수도권중심의 주요 교통 결절점 주차장정보를 실시간으로 연계하여 주차정보를 제공으로 자가운전자들을 대중교통중심으로 유도 ○ 주차장정보 예약시스템 시범연계 - 주차정보를 연계하여 예약이 가능하도록 시범시스템을 구축 운영함으로써 향후 확대가능성 및 표준화 방안제시 - 주차장안내정보, 실시간공차정보, 주차요금정보를 제공
기대효과	환승혼잡 최소화 및 대중교통수송효율 증진, 차량이용자 편익 증진, 교통 이용만족도 제고
현황과 고려점	

- 개인교통수단을 이용하는 통행자를 흡수하기 위해서는 도시내, 지역간, 도시간 주요환승역을 중심으로 주차정보를 제공할 수 있는 방안을 강구하여야 함
- 현재 각 환승지점에는 개별 지자체시설공단을 중심으로 정보를 제공하고 있으나 예측정보의 한계, 수집방법, 예약시스템의 미비 등으로 실시간 주차정보제공 시스템 도입에는 현시점에는 한계가 있으며 따라서 정적정보(주차장안내, 운영시간, 요금 등)를 중심으로 정보를 우선 제공
- 그러나 향후 기술개발을 고려하여 실시간 주차정보를 TAGO시스템과 연계함으로써 대중교통 이용의 활성화를 유도할 필요성이 있음

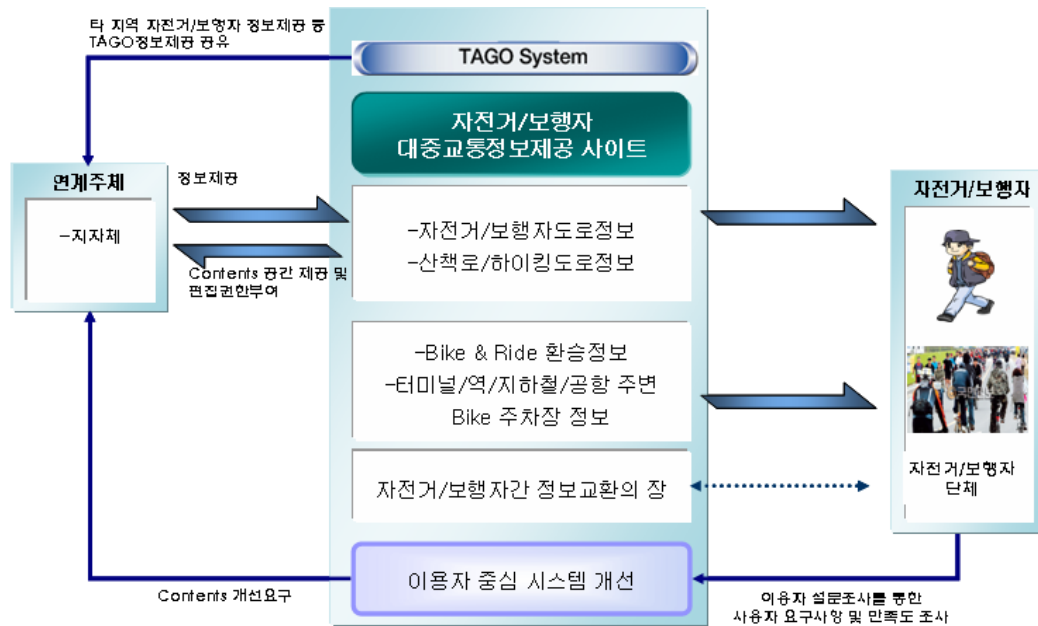
③ 콜택시정보제공서비스



서비스 목적	대중교통이용 개인 교통수단 서비스 제공, 택시교통 편의 향상(차량배회 및 이용효율), 대중교통 연계체계 확대
정보연계방안	- 콜택시 센터의 실시간 택시 위치/현황(연락처, 요금, 서비스시간) 제공 - 콜센터와 TAGO 권역 센터 연계를 통한 개인별 맞춤정보 및 대중교통 통합 정보 제공
추진방안	- 단순한 지역 콜택시 서비스의 연락처 제공만이 아닌 지자체 택시 정보화 사업에 따른 결과물을 TAGO시스템과 연계하여 지역간 또는 지역내 이동시 인터넷 또는 모바일을 통한 예약서비스가 가능하도록 추진
기대효과	대중교통이용 활성화, 대중교통이용 만족도 증대, 대중교통관리 효율성 향상
현황과 고려점	

- 현재 많은 지자체에서 택시 정보화 사업을 추진중(부산광역시 u-Ttransport 전략서비스 및 아산-Smart Taxi 등)이며 콜택시가 자동 연계 되도록 계획되어 있음
- 지자체의 택시 정보화 사업 추진실적에 따라 우선연계 지자체를 선정하여 연계

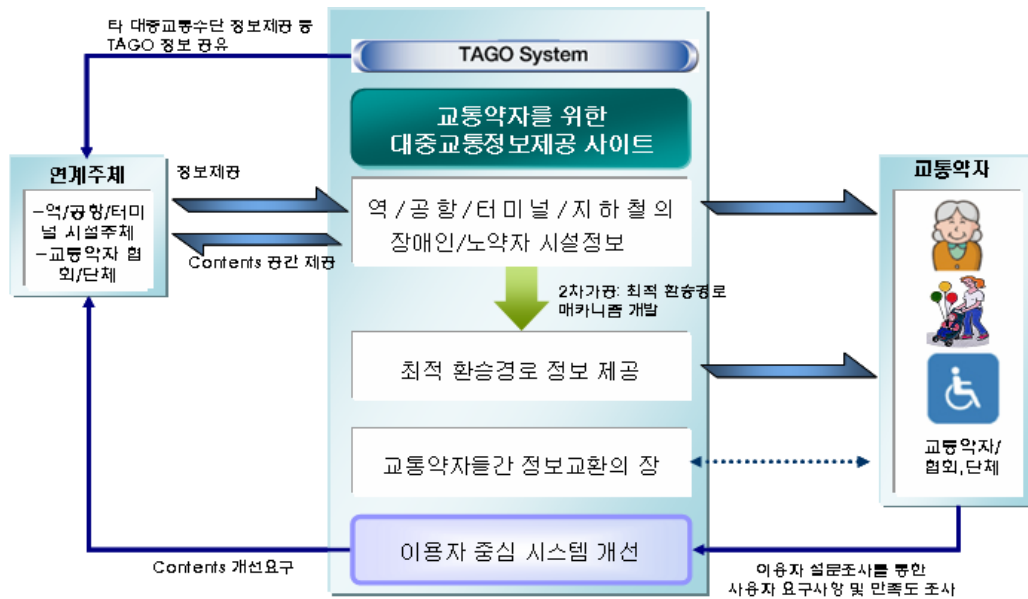
④ 녹색교통(보행자 · 자전거)정보제공서비스



서비스 목적	대중교통 환승정보 이용 대상 확대, 녹색교통 이용편의 및 이동성 향상 대중교통 환승정보 및 녹색교통 편의시설 정보 제공
정보연계방안	지자체 특화콘텐츠(Bike & Ride, 자전거/보행자 도로 등)에 정보 제공 및 관리 권한 부여
추진방안	- 보행, 자전거 통행노선을 중심으로 시설물자료(POI)와 연계하여 지자체가 구축한 자료를 바탕으로 정보제공 - 주요 행정시설물위주 중심으로 보행자를 위한 단거리, 자전거통행자를 위한 노선정보를 제공 - 자전거이용자, 보행자를 중심으로 산책로, 하이킹도로정보를 제공하고, 더 나아가 Bike & Ride 환승정보, 교통결절점 위주로 Bike주차장정보를 제공
기대효과	녹색교통 이용 활성화, 대중교통환승체계 확대, 녹색교통 이동 쾌적성 향상, 국가적 에너지 절감 및 환경 보호
현황과 고려점	

- 실제 환승정류장과 승하차지의 보행지역과 경로를 제공하는 것을 일차 목표로 하고 보행자들을 위한 보행동선을 지자체가 구축한 자료를 중심으로 제공하고, 공공시설위치정보를 통해 연결함으로써 정보의 서비스질을 제고함
- 또한 건강과 통행시간단축을 위해 자전거교통수단이용자가 증가하고 있는데 이 통행자들을 위한 자전거통행로정보, 산책로 등 다양한 정보를 제공

⑤ 교통약자(노약자 · 장애인)정보제공서비스

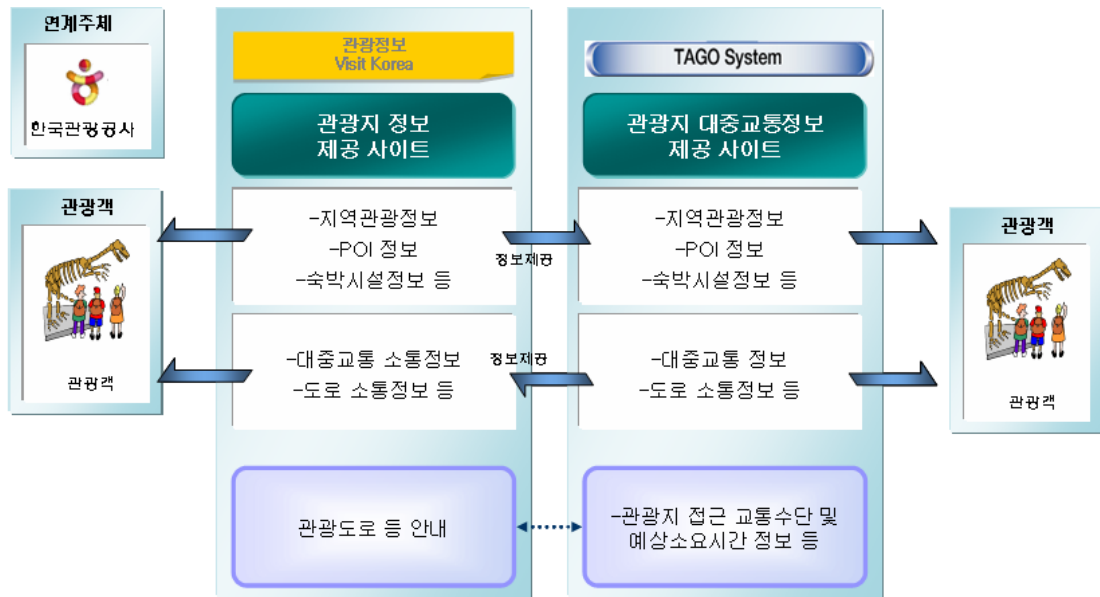


서비스 목적	교통약자 이동성 확보, 교통약자 대중교통 이용 활성화, 대중교통정보 환승정보 콘텐츠 질 향상
정보연계방안	시설주체(역, 터미널, 공항)에 콘텐츠 제공 및 관리 권한 부여 노약자/장애인 시설정보 및 환승최적경로 제공
추진방안	○ 교통약자(휠체어 이용자중심)를 위한 노드-링크 (장애인/노약자 시설정보 중심)를 구축하여 정보제공 - 주요 기구축한 환승역(15개 지역)을 중심으로 현장조사(지역간) 및 연계기관 정보를 이용하여 DB화 - 현장시설물(LCD 및 KIOSK) 및 모바일, 웹을 통한 정보제공
기대효과	교통 약자 편익 증진, 균등한 삶의 질 향상, 교통정보제공 질 개선

현황과 고려점

- 우리나라의 교통약자들이 느끼는 대중교통 서비스 질은 매우 낮은 상태임
- 또한 교통약자들이 느끼는 보행거리에 대한 심신피로도는 매우 높으며 주요환승시설에 교통약자들을 위한 설비들이 갖추어져 있으나, 교통약자를 위한 환승경로 정보제공에 대한 서비스가 매우 열악한 상태임
- 보행교통약자들을 위해 현장시스템을 개선하고 보행시설이 구축되어 있는 경로를 제공할 수 있는 노드-링크를 생성하고 정보 제공

⑥ 지역정보(관광)정보제공서비스



서비스 목적	관광지 수단간 연계이동 정보 제공, 관광통행 이동성 향상, 관광 관련 통행의 대중교통 이용 활성화
정보연계방안	지역내/간 대중교통 정보(항공/철도/고속버스/ 시내버스/지하철) 등 연계 한국관광공사 관광지 정보 연계
추진방안	○ 문화관광부 및 각 지자체의 관광정보를 연계하여 콘텐츠를 제공 - 각 지자체 및 산재되어 있는 주요도시정보를 대중교통정보에 연계하여 관광 지까지의 제공하는 방안을 강구 - 지역관광과 POI, 숙박시설정보를 연계하여 제공 - 주차정보와 숙박예약정보를 실시간으로 연계
기대효과	관광객 대중교통 이동편의 증진, 관광 및 지역 콘텐츠 가치 제고, 공적지원을 통한 대국민 여가만족도 증진, 지역경제 경쟁력 강화
현황과 고려점	

- 대중교통정보과 관광지 정보의 연계는 단순한 교통정보의 연계수준을 넘어서 지역간 보이지 않는 또 다른 정보 네트워크를 구축한 것으로 볼 수 있으며, 이를 통해 이질적인 지역간 통행 정보의 유통이 아니라 “축제와 찾아가고 싶은 정보”를 재생성할 수 있을 것임
- TAGO 2차 사업에서 한국관광공사와 정보연계를 위하여 협의 중이며, 많은 지자체에서 자체 홈페이지 등을 통하여 지역관광정보제공을 제공중이므로 추진에 문제가 없을 것으로 판단됨

나. 대중교통 운영관리 및 연계 시스템 개발 현황

1) 국내 BIS/BMS 운영관리 및 연구동향

- 국내 24개 구축사례 중 서울시와 대구시는 BMS 및 BIS를 운영하고 있으며, 22개 지자체는 BIS(BMS 기능 일부포함)를 운영하고 있음. 과거에는 위치발신기에 의한 위치추적기술이 많이 사용되었으나, 2003년 이후부터는 GPS 기술만을 적용한 사업이 주를 이루고 있음

<표 4> 국내 BIS/BMS 구축개요

년도	사례	사업유형	위치검지기술	통신기술
1997	과천	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
2000	광주	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
2001	부천	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
2002	안산	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	시흥	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	용인	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	대전	BIS	DSRC	자가망(DSRC)
2003	부산	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	인천	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	군포	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	전주	BIS	DSRC	자가망(DSRC)
	울산	BIS	GPS	임대망(무선데이터망)
	안양	BIS	GPS	임대망(무선데이터망)
	제주	BIS	GPS	임대망(CDMA)
	사당-수원	BIS	GPS	임대망(무선데이터망)
	군산	BIS	GPS	자가망(RF자가망) +임대망(CDMA)
2004	진주	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	고양	BIS	GPS/RF위치발신기	자가망(RF자가망)
	서울	BIS/BMS	GPS	임대망(무선데이터망)
	김해	BIS	GPS	자가망(WLAN) +임대망(CDMA)
2005	수원	BIS	GPS	임대망(무선데이터망)
	대전-청주	BIS	GPS+DSRC	임대망(무선데이터망) +자가망(DSRC)
2006	대구	BIS/BMS	GPS	임대망(CDMA)
	마산-창원	BIS	GPS	임대망(TRS)

- 지자체별 BIS/BMS의 단위시스템 및 하위기능, 주요 세부기능에 대한 구현현황 및 연구현황은 다음과 같음

<표 5> 지자체별 BIS/BMS 단위시스템 세부기능별 구현현황

단위시스템	하위기능	주요 세부기능	서울특별시	대전광역시	울산광역시	광주광역시	대구광역시	안양시
버스운행관리 및 배차관리 시스템	1.버스운행정보 수집	* 차량단말기에서 실시간으로 수집되는 버스정보 수집	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		* 버스운전자 위반사항 등 정보수집	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	2.수집정보 가공	* 실시간 버스위치, 시공간도 생성, 차량이격산출, 정류소 통행시간, 운행시간 등 산출, 도착예정정보 가공 등	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	3.버스운행관리	* 버스운행상황 모니터링, 전자지도 표출, 시공간도 조회	◎	○	○	○	◎	◎
		* 버스운행계획 대비 실제 운행상황 모니터링, 운전자 공지사항 전달 등	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	4.배차관리	* 배차계획 수립 및 조회, 등록/수정, 삭제, 복사, 인쇄 등	◎	○	○	○	◎	○
	5.종합상황관리	* 종합상황보고서, 출력, 그래프 등	◎	○	○	○	◎	○
버스운행 서비스 평가 지원시스템	6.A/S 관리	* A/S 요청내역 조회, 등록, 삭제, 처리내역 입력, 인쇄 등	◎	○	○	○	◎	○
	1.버스운행 위반사항	* 버스운행위반 조회, 엑셀저장, 출력, 등록, 운수회사 및 운전자 통보	◎	○	○	○	◎	◎
	2.행정처분지원	* 행정처분 조회, 행정처분 엑셀저장, 출력, 등록	◎	○	○	○	◎	◎
	3.운행평가	* 노선별, 차량별 배차정시성, 차량물림율, 첫막차준수, 정류소도착시간준수율, 위반사항 등	○	○	○	○	○	○

◎ : 현재 구축 및 시행중인 세부기능

○ : 향후 설계예정으로 현재는 완전히 구현되지 못하고 있는 세부기능

× : 향후 구축계획이 없으며 현재에도 구현되지 못하고 있는 세부기능

<표 계속>

단위시스템	하위기능	주요 세부기능	서울특별시	대전광역시	울산광역시	광주광역시	대구광역시	안양시
정보제공 시스템 (인터넷, 정류소 안내기, 무선정보 제공, ARS)	1.인터넷 정보제공	* 실시간 버스안내, 정류소 안내, 노선 안내, 통계자료, 홍보안내 등	○	○	×	○	○	○
		* 버스에 대한 노선, 정류장, 타 대중교통, 환승, 부가정보 등 정적정보 안내	○	○	×	○	○	○
		* 출발지 및 목적지 파악, 최단경로 정보제공	○	○	×	×	○	○
		* 버스운행상황 및 도착예정정보	○	○	×	×	○	○
		* 노선안내정보 등	○	○	○	○	○	○
		* 정류소 검색(명칭, ID)	○	○	○	○	○	○
	2.정류소안내기정보 제공	* 버스위치 및 도착안내, 시정홍보, 출발상황정보 등	○	○	○	○	○	○
	3.무선 정보 제공 (PDA, 핸드폰 등)	* 휴대폰: 버스위치 및 도착안내, 버스 노선 안내, 정류소 경유노선안내, 목적지 도착안내 등	○	○	×	○	×	○
		* PDA: 실시간 버스안내, 최적경로안내, 노선안내, 정류장안내 등	○	○	×	×	○	0
타시스템 연계 시스템	1.수집/제공정보 등록	* 버스 및 지하철 환승정보, 노선정보, 실시간 버스도착 안내, 정류소 및 운행시간(첫차, 막차, 배차간격, 노선별 평균운행간격안내)	○	×	×	○	×	×
	2.타 시스템 실시간 정보수집 및 제공	* 연계 대상이 되는 각 시스템들과 온라인과 오프라인 정보연계하여 다양한 정보를 입수하고 제공하여 정보제공의 다양성을 확보하기 위한 시스템 구성 등	○	○	○	○	○	○
	3.연계정보조회 및 관리							

<표 계속>

단위시스템	하위기능	주요 세부기능	서울특별시	대전광역시	울산광역시	광주광역시	대구광역시	안양시
센터운영 시스템	1.시설물관리시스템	* 센터장비, 현장/차내장비	○	○	○	○	○	○
		* 기본정보관리, 상태수집/감시, 제어 관리, 유지보수관리, 통계생성/조회	○	○	○	○	○	○
		* 시스템 이상유무 판단 및 실시간 제어	○	○	○	○	○	○
		* 버스차내장치 장애시 자동으로 이상 유무 전송 및 원격관리	○	○	○	○	○	○
		* 시스템 이상유무 상시감시기능 등	○	○	○	○	○	○
	2.차량단말 업그레 이드	* 센터에서 차량단말기에 무선 원격 업그레이드 및 관리	○	○	○	○	○	○
		* USB, PDA 혹은 노트북을 통한 유선 업그레이드 및 관리 등	○	○	○	○	○	○
	3.통신데이터관리 시스템	* 통신량 관리시스템을 구축 및 이를 report 하는 기능 등	○	○	○	○	○	○
	4.상황관관리시스템	* 상황판에 버스운행관련 정보, 돌발 상황정보, 시설물상태정보 제공	○	○	○	○	○	○
		* 시나리오 설정에 따른 시간대별 자동화면 표출 및 관리	○	○	○	○	○	○
		* 레이어 및 시나리오에 따른 상황판 전자지도 표출 등	○	○	○	○	○	○
버스운행 데이터 관리 시스템	1.운행이력정보생성 /가공분석	* 일/주/월/분기/년 통계정보분석, 업체별 통계분석, 노선/정류장별 통계 정보	○	○	○	○	○	○
		* 버스운행관리 자료분석, 운행실적자료, 운전자 개인실적자료, 버스정책 효과지표자료 생성 등	○	○	○	○	○	○
	2.운행데이터 분석 및 활용	* 구간별/ 노선별/ 정류소별 운행이력 데이터 조회, 운행통계조회, 업체별 통계조회 등	○	○	○	○	○	○
		* 버스운행 통계조회/출력 등	○	○	○	○	○	○
		* 정류소별/차량별 수집율 및 통신지연시간 분석 등	○	○	○	○	○	○

<표 계속>

단위시스템	하위기능	주요 세부기능	서울특별시	대전광역시	울산광역시	광주광역시	대구광역시	안양시
버스운행관리 단말 시스템 (버스회사, 버스조합)	1.버스운행관리, 돌발상황 및 대응처리	* 실시간 자사버스 위치 등 운행정보 확인	○	○	○	○	○	○
		* 자사버스 메시지 전달, 돌발상황 정보수집 대응/처리 후 센터전송 등	○	○	○	○	○	○
	2.운행계획 및 배차현황 관리	* 운행계획 입력기능, 자사버스 운행계획 및 실제 운영결과 비교분석 등	○	○	○	○	○	○
	3.버스운행이력 및 통계분석자료조회	* 자사버스 운행이력 데이터 및 자사버스 운행통계/운행위반 통계조회	○	○	○	○	○	○
버스행정 지원 시스템	1.차적관리	* 차량관리(신규, 변경, 대폐차, 말소 기능)	○	○	○	○	○	○
		* 차량이력조회(조회, 출력, 파일저장)	○	○	○	○	○	○
	2.노선관리	* 노선별 인허가 사항관리	○	○	○	○	○	○
		* 노선별 운행거리 관리	○	○	○	○	○	○
		* 노선별 차량 및 차고지 관리	○	○	○	○	○	○
		* 노선조회/등록/수정/삭제, 노선별 운행스케줄 정보제공, 변경노선적용/복구	○	○	○	○	○	○
	3.정류소 관리	* 정류소 조회/등록/수정/삭제	○	○	○	○	○	○
		* 변경 정류소 수정/복구	○	○	○	○	○	○
	4.패널티 관리	* 패널티 관리(정정내역, 이력관리 기능)	○	○	○	○	○	○
		* 기간별 조회 및 출력, 파일저장	○	○	○	○	○	○
		* 업체별/일자별 패널티 내역 조회, 출력, 저장	○	○	○	○	○	○
	5.운행횟수 관리	* 차량별 운행횟수 산정, 차량별 운행횟수 관리	○	○	○	○	○	○
		* 운행횟수 관리, 이의신청관리/통보/이력관리/결과조회	○	○	○	○	○	○

<표 6> BIS/BMS 관련 국내 연구현황

분류	발행일	저자	제목	제안내용
월간 교통	2005. 03	안우영	버스도착정보시스템 (BIS)의 운영 현황과 신뢰성 제고방안	- BIS정보의 신뢰성을 제고하기 위해 서는 가급적 버스의 연속적인 통행권(right-of-way)을 최대한 보장할 수 있는 인프라 구축 (버스전용차로 제, 버스우선신호시스템 또는 교차로 구간의 입체화 등)이 선행된 후 도로 유형에 맞는 예측모형식을 개발하는 것이 순서라고 제안
KOTI 연구 보고서	2004. 12	설재훈 심연식 박인기	장애인, 노약자의 복지교통 서비스 개선방안	- 장애인, 노약자의 교통정보 범주 확립과 국가 ITS기본계획과 연계 - 장애인, 노약자의 교통정보 실태조사 및 지속적인 정보 Update - GIS/GPS체계에 장애인, 노약자 교통정보 제공 - 장애 유형에 따른 인터페이스 방안 마련 및 서비스 제공 (3D가상체험 등) - 관련 법률개정 및 교통정보센터 전담부서 설치와 운영
KOTI 연구 보고서	2006. 06	박진영 김동준	대중교통정책수립에 있어 교통카드자료 활용방안 연구	- 카드이용자료를 이용하여 차내 승차 인원 및 혼잡률을 이용자에게 실시간으로 제공가능 - 누적된 카드이용자료를 바탕으로 이용자의 이용행태를 분석하여 시간대별 할인혜택을 주거나, 일정기간 동안 탑승횟수를 분석하여 대중교통을 많이 이용하는 이용자에게 추가적인 할인혜택을 적용하는 등 다양한 요금정책 가능
시정개발 연구원	2005	이신해	고령사회에 대응하는 서울시 교통정책에 관한 기초연구	- 모든 사용자들에게 편리한 환경을 제공한다는 개념의 Universal Design을 교통에 적용하여 일반인, 장애인, 고령자 등의 모든 사용자들이 쉽게 사용할 수 있는 교통시설화 제안

<표 계속>

분류	발행일	저자	제목	제안내용
시정개발 연구원	2006	김원호	교통데이터 구축 및 관리 활용방안 연구	- 교통정보화 및 교통데이터 수집, 관리활용체계의 효율성제고를 위해서는 기 구축된 ITS 시스템의 연계 및 체계적인 관리와 연계서비스 제공이 필요하며, 기타 ADMS/ADUS 시스템 개념의 도입, 통합 운영이 필요함
시정개발 연구원	2005	윤혁렬	서울시 대중교통체계 개편에 따른 대중교통정보체계 정비 및 활용방안	- 교통수단, 이용장소 및 시간, 정보표출수단에 따라 제공정보를 달리해야함 - 이용자 특성과 이용패턴에 대한 조사, 분석 후 통합대중교통정보체계를 구축하여야 함
교통 기술과 정책	2006. 06	고승영	BIS사업 추진방향에 대한 제언 (통일성, 호환성의 문제)	- 기술 표준화와 통일성 및 광역지자체간의 통합 BIS 구축 제안
대한교통 학회지	2006. 12	황정훈 김갑수 전종훈	대구시 대중교통체계 개편에 따른 이용자 통행패턴 및 시내버스 서비스 만족도 분석	- 대중교통 이용자뿐만 아니라 승용차 이용자 등 보다 광범위한 조사를 통해 승용차 이용자의 통행패턴 변화를 파악하고, 대중교통 이용자의 환승부담감 추정에 있어서 통행시간 이외의 환승회수, 타수단 환승시의 부담감 등과 같은 환승관련 변수에 대한 부담감 추정에 보다 상세한 분석이 필요

2) 국내 교통연계시스템 기술개발 사례

가) 연구개발의 정의

- 현재 한국교통연구원을 주관으로 하여 추진되고 있는 ‘교통연계 및 환승시스템 기술개발’ 연구는 교통수단 간의 연계 및 환승체계의 운영 효율성, 쾌적성 및 안정성을 획기적으로 개선하기 위한 시설과 정보를 통합하는 공공기술 개발과 제로서,
- 요소기술의 통합구축 및 효과검증을 거쳐 최종적으로 실용화 및 사업화를 위한 국가교통핵심기술개발사업임



<그림> 연구개발의 개념도

나) 교통연계 및 환승시스템의 개념

- 교통연계의 개념
 - 교통수단(철도, 항공, 버스, 지하철, 택시, 승용차, 자전거 등)간의 상호 연결 상태(Connectivity)
- 환승의 개념
 - 한 교통수단에서 다른 교통수단으로 갈아타기 위한 이동행위(Transfer)

○ 교통연계 및 환승시스템의 정의

- 교통연계 및 환승을 지원하는 일체의 시설, 정보, 운영관리체계를 총칭하며
- 공항, 철도, 환승지하철역, 버스터미널, 환승센터, 환승주차장 등 연계환승이 발생하는 지점을 중심으로 한 외부 접근교통체계 및 내부 환승체계를 포괄하여 말함

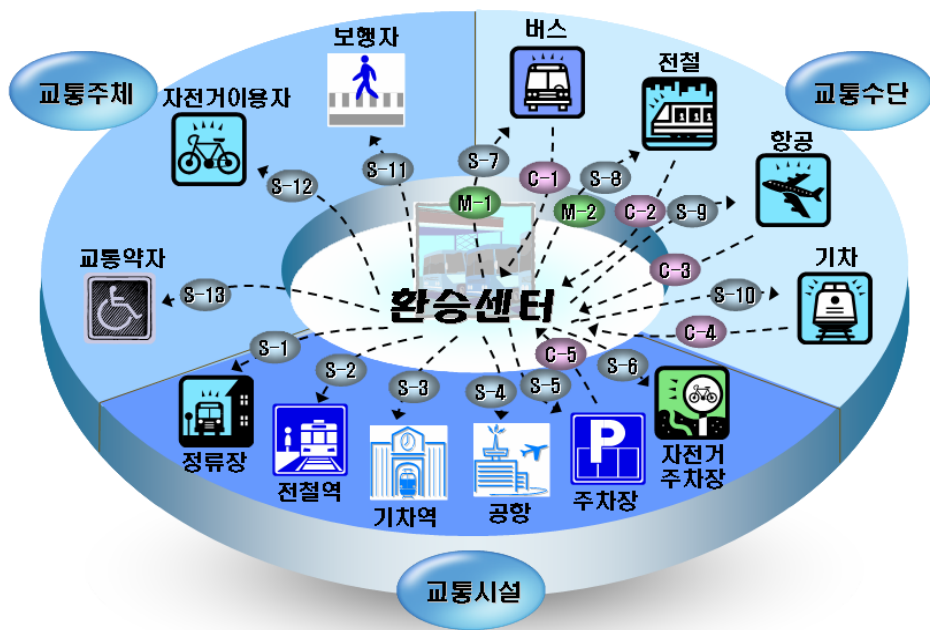
다) 연구개발의 범위

○ 공간적 범위

- 시설의 경우 환승시설의 이용과 밀접한 관련이 있는 교통수단 연계 및 환승이 이루어지는 물리적 공간으로서, 통상 연계교통 수단의 승하차장으로부터 도보권 내로 한정
- 단, 정보의 경우 공간적 범위를 한정하지 않음

○ 내용적 범위

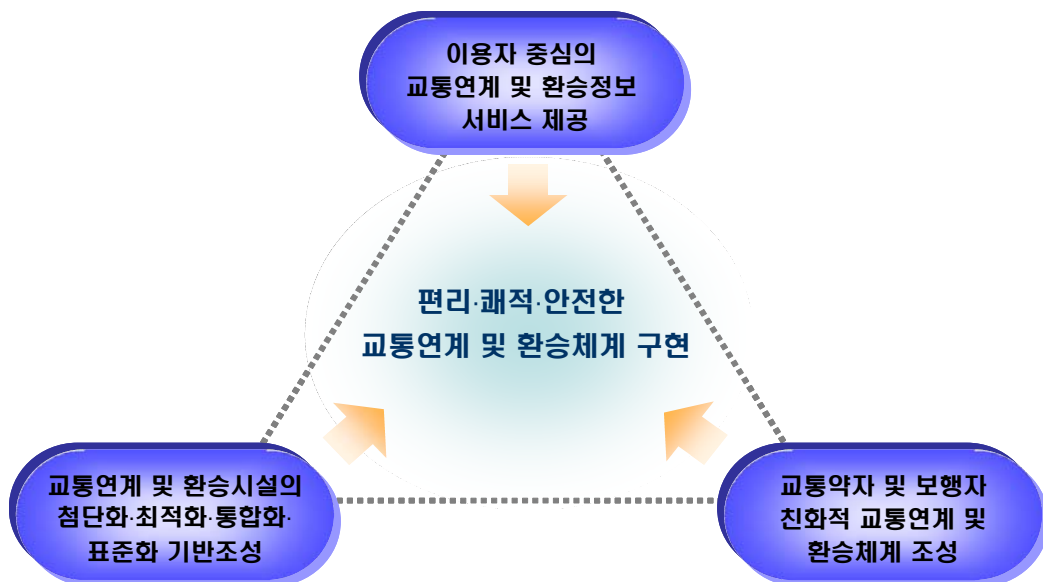
- 교통연계 및 환승지원을 위해 필요한 시설의 설계, 건설, 운영관리에 필요한 기술개발
- 교통연계 및 환승지원을 위해 필요한 정보의 수집, 가공, 제공에 필요한 기술개발
- 자가용승용차의 대중교통 연계 및 환승지원을 위해 필요한 주차 및 유도안내 기술개발
- 시설과 정보, 환승주차장을 포괄하는 통합 환승센터의 설계, 구축, 운영관리에 필요한 기술개발
- 개발된 요소기술의 효과검증을 위한 통합 시범사이트 구축 및 운영



<그림> 교통연계 및 환승시스템의 연구범위

라) 연구개발의 비전

- 편리하고 쾌적하고 안전한 교통연계 및 환승체계를 구현



<그림> 연구개발의 비전

마) 연구개발의 목표

- 대중교통이용자의 통행시간 단축 및 환승불편 최소화를 통한 대중교통 이용만족도 제고
- 자가용승용차 이용자의 환승편의 제고를 통한 대중교통 이용활성화
- 교통약자의 환승불편 해소를 통한 통행권 확보
- 관련 기술의 표준화 및 통합화를 통한 첨단기술의 육성

세부과제	연구개발의 목표
1세부과제 (한국형 환승센터 모형개발)	○ 수단간 연계와 환승에 필요한 단위시설과 환승센터의 설계 기준 정립, 기존 환승시설 개선 등 한국형 환승센터 모형개발을 통한 연계환승시간의 획기적 단축 및 이용자편의성제고
2세부과제 (교통연계 환승통합운영체계 개발)	○ 수단간 연계와 환승에 필요한 실시간 정보제공 및 환승센터 운영관리기술 개발을 통한 연계환승시설 이용 및 운영의 효율성 제고 ○ 환승주차장 이용자들에게 실시간 주차예약에서부터 출발지에서부터 도착지에 이르는 맞춤형 컨시어지 유도 및 안내를 제공하는 기술개발 등을 통해 환승시간 단축 및 환승의 편의성제고
3세부과제 (연구개발의 기획관리 및 시범사이트 구축운영)	○ 연구개발사업을 전체적으로 관리하고 개발되는 기술들을 평가하며, 다각도로 사업화할 수 있는 방안을 마련 ○ 이를 통해 실효성 있는 기술의 개발을 유도하고, 개발되는 기술들이 실제 적용되어 목표로 하는 기능을 수행할 수 있도록 연구개발을 체계적으로 관리 ○ 1~2세부과제에서 개발되는 요소기술들을 시범사이트 구축을 통해 통합·연계하여 검증, 평가

바) 연구개발의 방향

- 기술개발 성과물의 실용화
- 기술개발 소요기간의 단축
- 기술개발 소요예산의 절감
- 국제 연구개발 협력을 통한 기술개발의 선진화
- 기술개발의 목표와 성과물의 구체화
- 기존기술과의 차별화
- 관련 전문가의 활용

사) 연구개발 구성 및 내용

세부과제	연구개발의 내용
1세부과제 (한국형 환승센터 모형개발)	○ 환승센터 시설간 최적배치 기술 개발 ○ 환승센터 시설요소 설계분석 프로그램 개발 ○ 환승연계시설(보행이동시설, 편의시설) 복합설계기준개발 및 개선기술
2세부과제 (교통연계 환승통합운영체계 개발)	○ 환승센터 통합운영 시스템 기술 ○ 실시간 연계환승정보 시스템 기술 ○ 환승주차유도 및 컨시어지 기술 ○ 환승주차정보수집 및 예측기술
3세부과제 (연구개발의 기획관리 및 시범사이트 구축운영)	○ 연구개발의 세부기획 및 요소기술의 체계종합 ○ 연구개발의 관리 ○ 시범사이트 구축 및 운영

○ 1세부과제

- 수단간 연계와 환승에 필요한 단위시설과 환승센터의 설계기준 정립, 기존 환승시설 개선 등 한국형 환승센터 모형개발을 통한 연계환승시간의 획기적 단축 및 이용자편의성제고
- 연차별 연구내용 및 방법

구분	연구내용
2차 년도	- 환승시설 유형별 내부 시설요소 정립 - 환승센터 유형별 내부시설 배치기준 정립 및 배치기준 분석 알고리즘 개발 - 승하차시설 조사 및 문제점 분석 - 요소별 문제점에 따른 개선방향 설정 - 수단간 환승시간, 보행과 차량 상충 최소화 정류장 개선기술 개발 - 환승센터 내부시설 및 외부시설간 missing link 배치기준 정립 - 환승센터 설계분석 프로그램 요구사항 분석 및 시스템 설계 - 개념적·물리적 데이터베이스 설계 - 기존 설계요소를 이용한 데이터베이스 구축 - 전산입력자료(Ex, CAD file) 분석 모듈 개발 - 환승시설요소의 평가방법론 연구 - 설계요소 용량산정 및 평가 모듈 개발 - 기존 보행자 행태관련 알고리즘 검토 - 환승센터의 환승승객 및 운송수단 행태의 수리모형화 - 환승시설과 3차원 운영분석프로그램과의 연관관계 도출 및 구축방안 수립 - 3D 운영분석 프로그램을 위한 시스템 설계 - 국내외 환승시설 이용실태 조사·분석 - 환승편의시설 및 이동시설 모형 개발 및 평가지침 연구(I) - 환승센터내 편의시설 이용시 유도 및 안내를 위한 표준안내 시설의 설계기준 수립 - 환승연계 안내시설의 설계기준 및 표준화된 안내 표지판 개발 - 다경로 및 복합 유도/안내를 위한 동적안내시설의 개발방향과 기준정립
3차 년도	- 표준형에 대한 변화 요인 반영 - 환승시설 규모와 서비스수준 일관성 연구 및 적정성 평가 관계식 연구 - 수단간 환승시간, 보행과 차량 상충 최소화 정류장 설계기준 개발 - 입지여건별 승하차시설 설계기준 개발 및 기존 환승시설 적용방안 제시 - 신규 설계기준 반영 및 설계분석 모듈의 보완 및 기능고도화 - 환승시설요소의 평가 알고리즘 구축 및 평가를 위한 전산 모듈 개발 - 환승시설 설계 최적화 기법 및 전산모듈 개발 - 환승센터 운영분석 프로그램 Frame work 설계 - 환승센터 운영분석 프로그램의 각 세부 모듈 설계 및 통합 프로토타입 구축 - 3D 그래픽 기능별 모듈 개발 - 환승편의시설, 보행이동시설 모형 개발 및 평가지침 연구(II) - 다경로 및 복합 유도/안내의 효율성 및 편의성 증대를 위한 동적안내시설의 설계기준 수립 - 이용자(일반인, 교통약자)를 위한 동적 안내시설 기술 개발 - 시각장애인 이동지원 시설인 점자블럭의 복합안내 유도를 위한 개발방향 및 기준정립 - 환승센터 내부시설 및 외부시설간 missing link 배치기준 정립

구분	연구내용
4차 년도	- 유형별 시설배치 평가 및 검증 - 개선기술의 시범사이트 이전 - 개선기능 및 효과 검증 - 개선효과에 따른 보완 - 환승센터 설계분석 프로그램의 세부모듈 통합 구축 및 프로그램 검증 - 운영분석 프로그램의 입력변수, MOE, 자료저장체계 구축 - 운영분석 프로그램 사용자 인터페이스 (UI)개발 - 운영분석 프로그램 세부모듈 통합 개발 - 3D 환승센터 운영분석 프로그램 개발 - 환승시설별, 보행이동시설별 평가기술을 토대로 시스템 통합 평가기술 개발 - 환승시설, 보행이동시설 시스템 통합평가 분석방법론 및 모형 개발 - 환승시설, 보행이동시설 시스템 통합 평가지침 개발 - 동적안내시설의 수정·보완 및 개선 - 시각장애인 이동·안내를 위한 점자블럭의 복합안내시설 개발 - 환승센터 내부시설 및 외부시설 missing link 배치 평가 및 검증
5차 년도	- 유형별 시설배치 지침작성 및 재검증 - 승하차시설의 개선기술 표준화 및 설계기준 지침작성 - 환승센터 설계분석 프로그램 검토 및 보완 - 환승센터 설계분석 프로그램의 사용 매뉴얼 작성 및 활용방안 도출 - 운영분석 프로그램 주요 알고리즘의 적용성 검토 및 보완 - 운영분석 프로그램 검증 및 보완 - 연구단 개발 기술 적용후 시범사이트 이용현황 조사·분석 - 시범사이트 환승시설 계획 및 운영효과 정량적 평가 - 시범사이트 적용 후 효과 평가 및 피드백 - 환승연계안내시설의 설계기준 보완 - 환승연계안내시설의 추가적인 기술 보완 - 환승연계안내시설의 개선방안 개발 보완 - 환승센터 내부시설 및 외부시설 missing link 배치 재검증

○ 2세부과제

- 수단간 연계와 환승에 필요한 실시간 정보제공 및 환승센터 운영관리기술 개발을 통한 연계환승시설 이용 및 운영의 효율성 제고
- 환승주차장 이용자들에게 실시간 주차예약에서부터 출발지에서부터 도착지에 이르는 맞춤형 컨시어지 유도 및 안내를 제공하는 기술개발 등을 통해 환승시간 단축 및 환승의 편의성제고
- 연차별 연구내용 및 방법

구분	연구내용
1차 년도	- 환승센터 통합운영체계 및 연계/환승 정보체계 수립에 대한 구체적 연구개발 계획 수립 - 핵심기술의 정의와 범위 설정 및 다른 핵심기술과의 상관관계 정립 - 환승센터 통합운영체계 및 연계/환승 정보체계 조사 및 분석 - 기술조사 및 기술 로드맵 작성
2차 년도	- 환승센터 통합운영 시스템 아키텍처 설계 - 환승센터 통합운영시스템 설계 - 환승센터 통합운영 모니터링 시스템 설계 - 교통수단별 스케줄링 기법 고찰 - 고속버스, 철도, 항공기 관리 시스템과의 정보교환 기법개발 - 지하철/전철/버스관리 시스템과의 정보교환 기법 개발 - 효율적인 보행 및 주차유도용 공간 DB 구조 분석 - 보행경로 탐색 기술 연구 - 각종 매체에 따른 공간데이터 converting 기능 설계 - 현장장비의 센서프로토콜 분석 및 요소기술정의 - 타 시스템과의 정보교환 표준화 방안 구현 (메시지 교환내용, 프로토콜정립, 통신방식) - 환승교통정보 분류 및 구성내용 분석 - 국내외 환승센터 벤치마킹 - 위험요소 분석 및 해결방안 도출 - 교통정보 수집 및 연계기술의 개발 방향 정립 - 보행자센서모듈 및 제품 프로토타입 개발 - 외부 인터페이스 방식 설계 - 위치추적 기술 조사 - 위치추적 방법 연구 - 환승주차 유도시스템 및 매체에 대한 기본설계 - 주차 정보 수집 기술 및 안내 매체들과 연동을 위한 프로토콜 분석 및 표준화 - RFID 및 영상 인식 기술을 이용한 실외 주차정보수집 핵심기술 개발 - 대기행렬/실시간 주차면 예측 이론/알고리즘 고찰 및 모델링 - 주차장정보, GIS정보 등 주차정보 데이터베이스 구축 방안 - 주차정보서비스 콘텐츠 기획 및 구성

구분	연구내용
3차 년도	- 환승센터 통합운영을 위한 서브시스템 이키텍처 수립 - 환승센터 통합운영 DB구축 - 통합운영 아키텍처에 기반한 테스트 및 평가체계 수립 - 환승센터 운영 서브시스템 개발 - 교통수단별 실시간 스케줄링 기법개발 - 교통수단별 스케줄링 최적화기법 개발 - 고속버스, 철도, 항공기 운행계획에 따른 전철 및 버스의 스케줄링 연계 기술 개발 - 지하철/전철 운행계획에 따른 버스의 스케줄링 연계기술개발 - 보행 및 주차유도용 공간 DB 프로토타입 구축 - 보행경로의 탐색모듈개발 - 매체별 map 변환 기술 구축 - 교통연계정보시스템 프로토타입 구현 - 현장장비로부터 타 시스템 연계까지 통합테스트 실시 - 이용자별 실시간 연계/환승정보 체계 - 교통센서모듈 프로토타입 개발 - 환승센터내 센서네트워크 개발 - 무선네트워크 기술 연구 - Node-Link DB 설계 및 개발 I - 보행자 위치와 Node-Link DB의 Matching 기술 개발 I - 환승주차 유도시스템 및 매체에 대한 상세설계 - RFID 및 영상 인식 기술을 통한 주차 정보 수집 기술의 고도화 - 대기 행렬, 실시간 주차면 예측 개발 - 정보제공 매체별 전자지도 Converter 개발 - 실시간 예약처리 시스템 개발 - 예약 기반의 시스템 연동 기술 개발
4차 년도	- 시스템별 서브시스템 통합 및 테스트/평가 - 대중교통 통합관제 기술 개발 - 효율적인 보행 및 주차유도용 공간 DB 프로토타입 시험 - 보행경로탐색 알고리즘 모듈 구현 및 시험 - 매체별 공간데이터 변환 모듈 구현 및 시험 - 환승센터 통합운영시스템, 환승정보시스템 및 각 서브시스템의 통합시험 시스템 구축계획 수립 - 서브시스템별 연계시험 및 평가 - 보완대책 수립 및 보완 - 환승센터로부터 수집된 각종 정보의 가공/처리를 위한 통합DB 구축 - 시범사이트 구축 - 시험 검증 실시 및 안정화 단계시험 실시 - 차량센서모듈 통합 개발 및 단위시험/연계시험 - 보행자센서모듈 통합 개발 및 단위시험/연계시험 - Node-Link DB 구축 기술개발 II - 보행자 위치와 Node-Link DB의 Matching 기술 개발 II - 경로정보 표출 기술 개발 - 환승주차 유도시스템 및 매체 구현 - 감지 기술의 안정화 및 H/W 제작 완료 - 차량 유도 및 VMS 등과의 연동 기술 개발 완료 - 대기 행렬, 실시간 주차면 예측 기술 안정화 - 환승센터 통합운영시스템, 환승정보시스템 및 각 서브시스템의 통합시험시스템 구축계획수립
5차 년도	- 현장적용

○ 3세부과제

- 연구개발사업을 전체적으로 관리하고 개발되는 기술들을 평가하며, 다각도로 사업화할 수 있는 방안을 마련
- 이를 통해 실효성 있는 기술의 개발을 유도하고, 개발되는 기술들이 실제 적용되어 목표로 하는 기능을 수행할 수 있도록 연구개발을 체계적으로 관리
- 1~2세부과제에서 개발되는 요소기술들을 시범사이트 구축을 통해 통합·연계하여 검증, 평가
- 연차별 연구내용 및 방법

구분	연구내용
1차 년도	- 논리적·물리적 아키텍처 정립 - 요소기술간의 상충을 고려한 기술의 Table화 - 서비스 표준화 - 연구개발 시기 및 소요예산 배분 - 연구성과 평가체계 구축 - 1차년도 연구성과 평가 및 환류 - 핵심요소기술간 상관관계 정립 - 요소기술에 대한 실용성 평가방안 도출 - 국내외 관련사례 조사 - 홍보를 위한 웹사이트 시범운영 - 국내외 연계/환승시스템 현황조사 - 시범사이트 대상지 검토 - 시범사이트 협의체 구성 - 시범사이트 구축 로드맵 - 평가기술 기준문헌검토
2차 년도	- 논리적·물리적 아키텍처 조정 - 요소기술간의 상충을 고려한 기술의 Table 조정 - 서비스 표준화, 연구개발 시기, 소요예산 배분 조정 - 2차년도 연구개발 관리, 연구성과 평가 및 환류 - 사례분석을 통한 검증체계를 마련 - 요소기술의 기능 및 성능 분석을 통한 성능기준 등 검증방안을 마련함 - 연구개발요소기술의 평가(실용성, 시장성, 기능성 등) - 환승시설평가체계 구축 - 국내외 관련사례 조사 분석 - 웹사이트 구축 및 운영 - 시범사이트 선정 - 시범사이트 설계요구사항 분석 - 요소기술 인터페이스 - 시범사이트 구성 및 기본아키텍처설계 - 시범사이트 기본관계센터 및 현장 구축 - 현장조사 방법론 설정 및 현장평가체계 구축

구분	연구내용
3차 년도	- 논리적·물리적 아키텍처 조정 - 요소기술 간의 상충을 고려한 기술의 Table 조정 - 서비스 표준화, 연구개발 시기, 소요예산 배분 조정 - 3차년도 연구관리, 연구성과 평가 및 환류 - 요소기술의 현장적용성 검토 - 연구개발요소기술의 평가(실용성, 시장성, 기능성 등) - 환승시설 타당성 평가체계 구축 - 환승시설사업추진을 위한 법제도 개선안 - 시범사이트 기본설계 - 시범사이트 기본설계평가 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화 - 시범사이트 사전/사후 조사 분석 및 효율성 평가
4차 년도	- 논리적·물리적 아키텍처 조정 - 요소기술 간의 상충을 고려한 기술의 Table 조정 - 서비스 표준화, 연구개발 시기, 소요예산 배분 조정 - 4차년도 연구개발관리, 연구성과 평가 및 환류 - 환승센터 운영기관 및 시스템구축기관과 협의를 통한 성능검증 실행계획 수립 - 연구개발요소기술의 평가(실용성, 시장성, 기능성 등) - 상용화 방안도출 - 사업화·상용화를 위한 중점 홍보 - 시범사이트 상세설계 - 시범사이트 상세설계평가 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화 - 시범사이트 사전/사후 조사 분석 및 효율성 평가
5차 년도	- 5차년도 연구개발관리, 연구 성과 종합 평가 - 평가단을 구성하여 객관적인 현장적용검증 수행 - 표준 실무 경험을 토대로 표준화 작업 수행 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터기능고도화 - 요소기술 통합현장시험 - 시범사이트 최종평가 - 시범사이트 현장 평가의 종합 결과 및 결론 도출

다. 대중교통 이용약자 관련 시스템 현황

1) 국외 현황

- 일본의 경우 철도, 지하철의 개찰구 확폭, 신체 장애인용 화장실 설치, 승차권 자동발매기에 점자 테이프부착, 유도·경고 블록 설치, 도착정류장의 이름·행선지문의 개폐 등을 안내하는 음성 및 문자안내설비 등을 구축하고 있음. 동경시에는 리프트를 장착한 노선버스가 등장하였으며(1991년), 동경도에는 저상버스(non-step bus)가 도입되어 있음
- 미국의 경우 신규 철도 및 지하철 차량은 휠체어를 사용할 수 있도록 규정하였으며, 신설역사의 경우 휠체어 사용에 장애가 없도록 함. 신규 버스도 휠체어를 사용할 수 있도록 하고 공공사업자가 신설하는 버스정류장, 버스터미널은 휠체어 사용자가 불편함이 없도록 하였음. 샌프란시스코에는 택시(보행 가능한 장애인), 그룹 밴(7인 이상), 리프트 밴(휠체어 이용자) 등을 STS(Special Transport Service)로 도입하고 있으며, 시애틀은 Paratransit 서비스를, 시카고는 ADA(미국 장애인법, Americans with Disabilities Act) Paratransit 서비스를 특별교통수단으로 도입하고 있음
- 스웨덴은 모든 도시간 철도에 휠체어용 리프트 및 휠체어용 좌석을 설치하고 휠체어 사용자를 위한 화장실을 설치하고 있음. 또한 정류장 간격을 100~120m로 촘촘히 설정하여 보행거리를 최소화하고 휠체어 사용자를 대상으로 한 버스노선(고정 노선 및 정시운행 노선)을 제공하고 있음
- 영국은 도시간 열차의 모든 역에 휠체어용 슬로프판을 설치하고, 열차 내부에는 휠체어용 좌석과 공간을 마련하고 있음. 런던 지하철에는 보행가능한 장애인과 시각장애인을 대상으로 한 대책(안내표시 개선, 유도·경고블럭 설치 등)이 시행되고 있으며, 휠체어 사용자가 탑승 가능한 차량이 런던 전체 차량 16,000대 가운데 7,000대 수준임(1992년 현재)

2) 국내 현황

- 인간중심의 교통정책으로 전환하여 선진대중교통시스템을 구축하기 위하여, 정부는 교통수단·여객시설의 편의시설 확충 및 보행환경 개선을 제도적으로 지원할 수 있도록 하는 「교통약자의 이동편의 증진법률」을 2005년에 제정하였음
- 이 법에서는 교통약자를 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 자, 어린이 등 생활을 영위함에 있어 ‘이동에 불편을 느끼는 자(이동제약자, the mobility handicapped)’로 규정하고, 정부는 총인구의 24.6%에 달하는 이들 교통약자의 편의증진을 위한 다양한 사업(승강기 및 휠체어리프트 설치 등)들을 추진하고 있음
- 2004년 저상버스의 첫 도입 이후, 2011년 전국 시내버스의 31%이상을 저상버스로 대체한다는 목표 아래 전국적으로 저상버스 도입 확대 추진 중에 있음. 2004년 전국적으로 60대에 불과하던 저상버스는 2006년 현재 370대가 운영 중인 것으로 나타났으며, 이 가운데 50%가 서울에서 운행되고 있음. 그러나 저상버스의 도입이 본격화되고 있음에도 불구하고 관련기술의 발전은 미비하여 저상버스 1대 도입시 1억원 이상의 추가비용이 발생하는 문제점을 가지고 있음
- 특별교통수단(STS)은 휠체어 탑승설비 등을 장착한 차량으로 이동에 심한 불편을 느끼는 교통약자가 출발지에서 도착지까지 이동할 수 있도록 대중교통체를 보완하는 수단임. 현재 제공되고 있는 특별교통수단으로는 장애인 콜택시가 있으며, 서울시에서 120대, 인천시에서 20대, 부산에서 10대가 운영되고 있음. 그러나 시행 지역이 한정되어 있고, 이용을 원하는 장애인들의 수요에 비해 차량이 부족한 실정임

라. 대중교통 서비스 평가 관련 국내외 연구사례

1) 국외 사례

- 국외 사례를 살펴보면, 이미 대중교통 서비스 평가를 위해 여러 가지 측면에서 다양한 평가지표를 구성하고 지표에 대하여 정량적인 평가가 가능하도록 정의하여 합리적이고 균형 잡힌 평가가 가능하도록 하고 있음

<표 7> 국외 교통서비스 평가관련 연구사례

구분	평가 목표 및 방법	평가지표
미국	Bus Service Evaluation Procedures (1979, U.S DOT)	대규모 버스시스템이 운영되고 있는 도시에 대한 버스서비스 평가 수행
	Bus Route Evaluation Procedures (1995, TCRP)	대중교통시스템의 버스노선에 의해 제공되는 서비스의 양과 질을 평가하기 위한 지표를 산정하고 대중교통업체를 대상으로 평가 수행
프랑스	La palmares 2000 des Transport (2000, LVRT)	매년 연말 주요 20개 도시를 대상으로 대중교통을 평가해 그 순위를 발표
	Bus Service Standards (2002, PTC)	기본적인 대중교통 서비스 기준을 설정하고 버스운수업체가 이 기준을 지키도록 규정
싱가폴		

2) 국내 사례

- 교통서비스 수준의 정량적·정성적 평가를 위한 방법론 및 지표 개발에 관한 연구는 2000년 이후 꾸준히 이루어져 왔으며, 평가목표에 따라 평가지표로 선정하는 항목들도 다르게 구성됨
- 교통서비스 평가관련 국내의 연구 사례는 다음의 <표 8>과 같음

<표 8> 교통서비스 평가지표 관련 연구현황

구분	평가 목표 및 방법	평가지표
대중교통서비스 모니터링 보고서 (2001, 녹색교통운동)	- 전국 주요도시 시내버스 운행상황 모니터링 평가 - 전문가 자문회의를 통한 평가지표 산정	- 인구대비시설밀도 - 안전성 - 운행여건 - 접근성 - 정류소시설 - 요금수준 - 정류소보급 - 정시성 - 쾌적성 - 편리성 - 친절도
시내버스 운송 사업조정 기준 및 방법 (2001, 교통개발연구원)	- 시내버스 노선조정 기준 및 절차 제시 - 제도개선의 방안을 마련	- 통행시간 - 대기시간 - 혼잡구간통과거리 - 접근시간 - 버스승객수 - 지하철경합
시내버스노선체계 평가를 위한 정량적 지표의 설정 및 적용 (2001, 이상용)	- 평가를 위한 평가기준 및 지표 제안 - 사례지역(시흥시)를 선정하여 적용	- 접근성 - 형평성 - 운행생산성 - 최소차량소요대수 - 환승율 - 노선직결도 - 승차안락성
버스의 서비스평가 구조모형에 관한 연구 (2002, 김갑수)	- 서비스평가 구조모형 개발을 통한 분석 - 인지서비스 항목 중 우선적인 개선대상 서비스 판단	- 접근시간 - 차내시설 - 대기시간 - 할인제도 - 승차감 - 요금수준 - 법규준수 - 통행시간 - 근접시간 - 친절성
서울시 버스체계개편에 따른 모니터링 연구 (2004, 서울 시정개발연구원)	- 각종 버스서비스 평가지표 정립 - 서울시 버스체계개편 시행전후의 버스 서비스 모니터링	- 이동성 - 편의성 - 신뢰성 - 친절성 - 운영비용/운영수입 - 에너지/오염절감 - 경제성 - 쾌적성 - 안전성 - 정시성 - 운행효율 - 노선체계

3. 기존 ‘사전기획과제 RFP 기술개발 내용’의 중복성 검토

가. 사전기획과제 RFP 기술개발 구상내용

○ 기존에 제시되었던 사전기획과제 RFP 기술개발의 내용은 다음과 같음

1. 연구개발의 목표 및 기획연구의 필요성	
연구개발의 목표	- 기존의 ITS는 시스템 설치의 제약 등으로 인해 운영자를 위한 관리 중심의 정보 수집 및 제공에 주안점을 둠 - Ubiquitous Transportation 체계에서는 운영자는 물론 이용자 중심의 정보 수집 및 제공이 가능함 - 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 대중교통서비스는 승용차 이용을 억제하고 대중교통 이용률을 증대시켜 교통혼잡 및 물류비용 감소를 꾀할 수 있을 것으로 판단됨
기획연구의 필요성	- 본 과제는 「이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발」에 관한 ‘기획연구’로 본격적인 연구단 과제의 추진에 앞서 과제의 전략적 방향성 및 실행방안을 도출하는 과제임 - 대규모 예산집행의 효율성 및 연구개발 성공가능성 제고를 목표로 본 기획연구를 진행함
2. 연구개발내용	
버스정보 및 관리시스템 고도화	- BIS/BMS 서비스 기능개선 및 연계기술 - 버스의 실시간 위치 추적 및 정보제공
대중교통정보 통합기술 개발	- 버스, 지하철, 철도 및 항공 정보 실시간 정보화 기술개발 - 대중교통 환승 스케줄링 체계화 기술 개발 - 통합안내정보제공을 위한 이용자 맞춤형 단말기 기술개발
대중교통정보 통합DB 개발	- 이용자중심의 통합정보 제공서비스를 위한 DB개발 기술연구 - 철도, 항공, 버스, 지하철 등 모든 대중교통수단에 대한 정보를 통합
대중교통 여행정보 제공기술개발	- 위치기반 기술을 활용하여 주변 지역 및 경유지에 관한 개인 맞춤형 대중교통 여행정보 제공기술 개발 - 인터넷, 휴대폰, DMB 등 매체별 대중교통정보 제공기술 : 시공간 제약 없이(Ubiquitous) 제공받을 수 있는 매체별 대중교통 정보제공 기술 및 콘텐츠 개발

3. 세부 연구내용별 기획구상

버스정보 및 관리시스템 고도화	▪ BIS/BMS 서비스 기능개선 및 연계기술 - 기존에 구축된 여러 지자체의 BIS/BMS 서비스 기능은 당초에 목표한 기능을 구현하지 못하고 상징적인 의미수준에 그치고 있음 - BIS와 BMS의 서비스 기능들을 서로 연계하여 새로운 서비스 기능을 창출 - 운영자 위주의 BIS 서비스 기능을 이용자 중심의 서비스 기능으로 고도화 (예 : 버스내 좌석수, 혼잡도 등 다양한 정보를 외부에도 제공) ▪ 버스의 실시간 위치추적 및 정보제공 - 기술적인 측면에서 현재도 구현되고 있음. 단, ‘실시간’의 정의에 대한 이견이 있으므로 정보제공시점을 기준으로 실시간 위치를 예측할 수 있는 기술보완이 요구됨 - 현재 버스의 위치정보는 운영자위주로 이용 및 관리되고 있는 상황이며, 이용자에게는 정보의 신뢰성문제로 인해 극히 제한된 가공정보만이 제공되고 있음 - 따라서, 기존에 파악된 BIS/BMS 의 다양한 서비스 기능들 가운데 버스의 실시간 위치정보를 활용하여 기존 기능을 고도화할 수 있는 콘텐츠를 개발 - 실시간 정보를 수집할 수 있는 기술개발 병행
대중교통정보 통합기술 개발	▪ 버스, 지하철, 철도 및 항공정보 실시간 정보화 기술 개발 - 이용자가 원하는 시종점간 이용가능한 모든 대중교통수단별 실시간 정보를 취합하여 이를 제공할 수 있는 기술을 개발 - 실시간 정보에는 각 대중교통수단의 운행스케줄, 위치, 요금, 통행시간, 서비스수준 등 다양한 정보를 포함 - 운행관리정보를 활용하여 이용자 제공정보를 생성하고 정보생성을 위한 통합기술 개발 - TAGO 2, 3차 사업과의 중복성 검토를 수행하여 이와 차별화된 기술 개발 ▪ 대중교통 환승 스케줄링 체계화 기술 개발 - 같은 수단간 또는 서로 다른 수단 간의 환승이 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 스케줄링 방안 구상 - 정보제공은 ‘교통연계 및 환승시스템 기술개발(KOTI)’ 사업과 중복되는 부분으로, 본 연구에서 제외함 ▪ 통합안내정보제공을 위한 이용자 맞춤형 단말기 기술개발 - ‘대중교통 여행정보 제공기술 개발’ 부분에서 콘텐츠 개발과 함께 고려함

3. 세부 연구내용별 기획구상 (계속)

대중교통정보 통합DB 개발	▪ 이용자 중심의 통합정보 제공서비스를 위한 DB 개발 기술연구 ▪ 철도, 항공, 버스, 지하철 등 모든 대중교통수단에 대한 정보를 통합 - 현재의 대중교통 DB는 관련 기관별로 분리 구축되어 있으므로, 정보연계 및 통합을 위한 방안 구상 - 현재 진행중인 U-Transportation 과제의 DB 구축관련 진행상황을 파악하여 차별화된 통합 DB 구축방안 구상
대중교통 여행정보 제공기술 개발	▪ 위치기반 기술을 활용한 개인 맞춤형 대중교통 여행정보 제공기술 개발 ▪ 인터넷, 휴대폰, DMB 등 매체별 대중교통정보 제공기술 - 버스, 지하철, 철도, 항공 등에 대한 통합정보제공을 가능하게 하는 단말기 및 콘텐츠 기술개발 - 목적지까지의 교통수단 및 환승정보를 시공간 제약없이 제공할 수 있도록 단말기 및 콘텐츠 구성 - 철도와 항공에 대한 정보도 버스, 지하철과 같은 수준으로 이용자들이 쉽게 이용할 수 있도록 하는 여행정보 제공기술 개발

4. 기획연구의 내용 및 Test-bed 구상

기획연구의 세부내용	▪ 기존 BIS/BMS 구축 자료수집 ▪ 연구 실효성 및 가시적 효과 분석 ▪ 이용자의 대중교통 만족도 및 요구사항 관련 문헌고찰 ▪ 기술 로드맵과의 적정성 검토 ▪ 정보 제공기술자료, 기존 대중교통 정보제공기술 및 콘텐츠 고찰 ▪ 핵심 요소기술 정의 ▪ 중복성 검토 및 과제명 확정 ▪ 브레인스토밍 및 기타 방안을 통한 과제의 방향성 및 실행방안 제시
Test-bed의 구상	▪ 버스, 지하철, 고속버스, 항공 등 다수의 교통수단이 공존하는 수도권 지역을 선정하여 Test-bed를 구축, 연구·개발된 결과물을 시험할 수 있도록 함

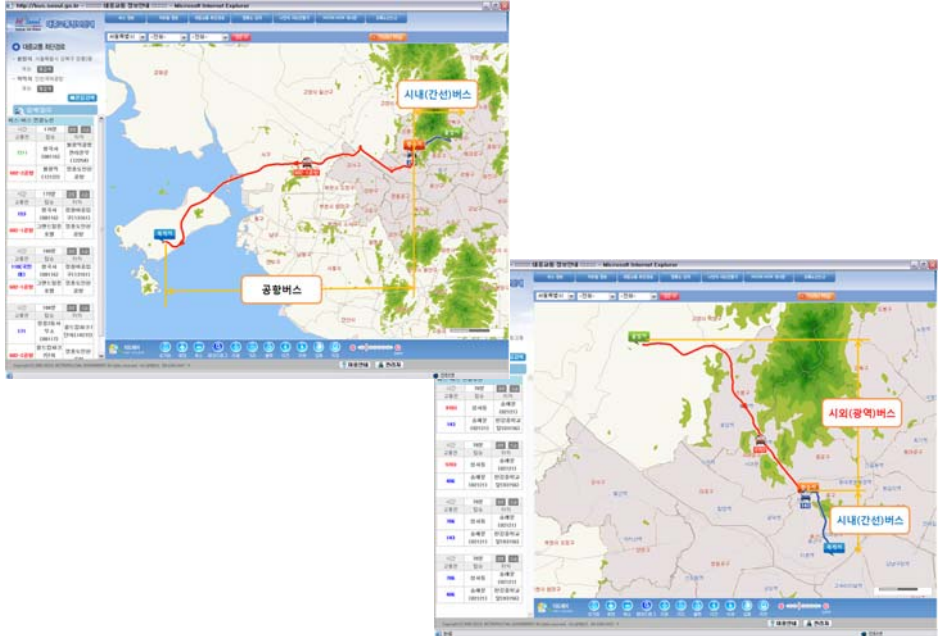
나. 기존 연구 및 기술개발 사례와의 중복성 검토내용

○ 본 연구에서는 기존 연구 및 기술개발 사례와의 중복성 검토 수행하였으며, 검토결과는 다음과 같음

세부과제	세세부과제	중복성 여부	유사사업
1. 버스정보 및 관리시스템 고도화	1) BIS/BMS 서비스 기능개선 및 연계기술	X	
	2) 버스(시내, 시외, 고속, 공항 등) 정보통합	O	- TAGO(건설교통부) - 서울특별시 대중교통정보안내
	3) 버스의 실시간 위치추적 및 정보제공	O	- 서울특별시 대중교통정보안내 - 경기도 버스정보시스템 - 대전광역시 교통정보안내
2. 대중교통정보 통합기술 개발	1) 버스, 지하철, 철도 및 항공정보 실시간 정보화 기술 개발	O	- TAGO(건설교통부)
	2) 대중교통 환승 스케줄링 체계화 기술개발	O	- 교통연계 및 환승시스템 기술개발 (한국교통연구원 등)
	3) 통합안내정보 제공을 위한 이용자 맞춤형 단말기 기술개발	O	- TAGO(건설교통부) - 수도권 대중교통정보 시스템 - 서울특별시 대중교통정보안내
3. 대중교통정보 통합 DB 개발	1) 이용자 중심의 통합정보 제공 서비스를 위한 DB개발 기술연구	O	- TAGO(건설교통부)
	2) 철도, 항공, 버스, 지하철 등 모든 대중교통수단에 대한 정보통합	O	- TAGO(건설교통부)
4. 대중교통여행 정보제공기술 개발	1) 위치기반 기술을 활용한 개인 맞춤형 대중교통 여행정보 제공 기술개발	O	- TAGO(건설교통부)
	2) 인터넷, 휴대폰, DMB 등 매체별 대중교통 정보 제공기술	O	- TAGO(건설교통부)

○ 버스정보 및 관리시스템 고도화

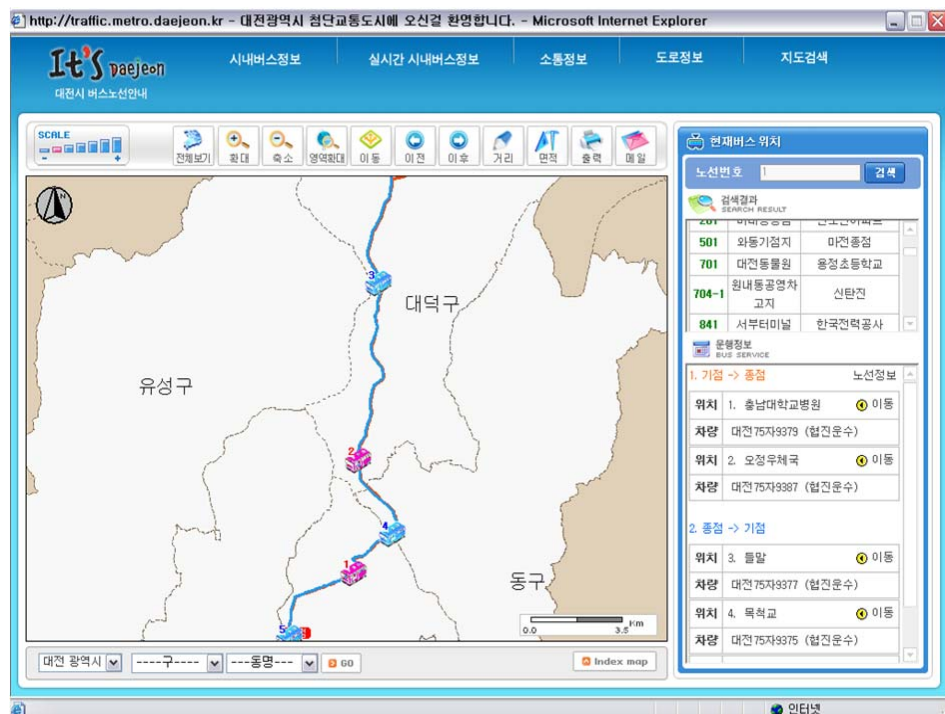
- 2) ‘버스(시내, 시외, 고속, 공항 등) 정보통합’ 부문

TAGO (건설교통부)	 - 실시간환승교통중합정보시스템(TAGO)에서는 서울시를 포함한 주요 5대도시의 시내/시외 및 공항버스 정보를 통합하여 제공하고 있음
서울특별시 대중교통 정보안내 (서울특별시)	 - 서울특별시의 시내버스 및 서울특별시를 경유하는 시외버스에 대한 정보를 통합적으로 제공할 뿐만 아니라 시내/시외버스 정보와 공항버스 정보를 통합하여 제공하고 있음

- 3) ‘버스의 실시간 위치추적 및 정보제공’ 부문

서울특별시 대중교통 정보안내 (서울특별시)	- 서울특별시의 시내버스 및 서울특별시를 경유하는 시외버스에 대한 현재 위치를 실시간으로 이용자 및 버스운전자에게 제공하고 있음
경기도 버스정보 시스템 (경기도)	- 경기도를 경유하는 버스의 현재 위치를 실시간으로 제공하고 있음

대전광역시
교통정보
안내
(대전광역시)



- 대전광역시를 경유하는 버스의 현재 위치를 실시간으로 제공하고 있음
- 위의 3개의 지방자치단체뿐만 아니라 현재 BIS/BMS이 구축되어 있는 지자체들은 실시간 버스정보를 제공하고 있음

○ 대중교통정보 통합기술 개발

- 1) ‘버스, 지하철, 철도 및 항공정보 실시간 정보화 기술 개발’ 부문

TAGO
(건설
교통부)



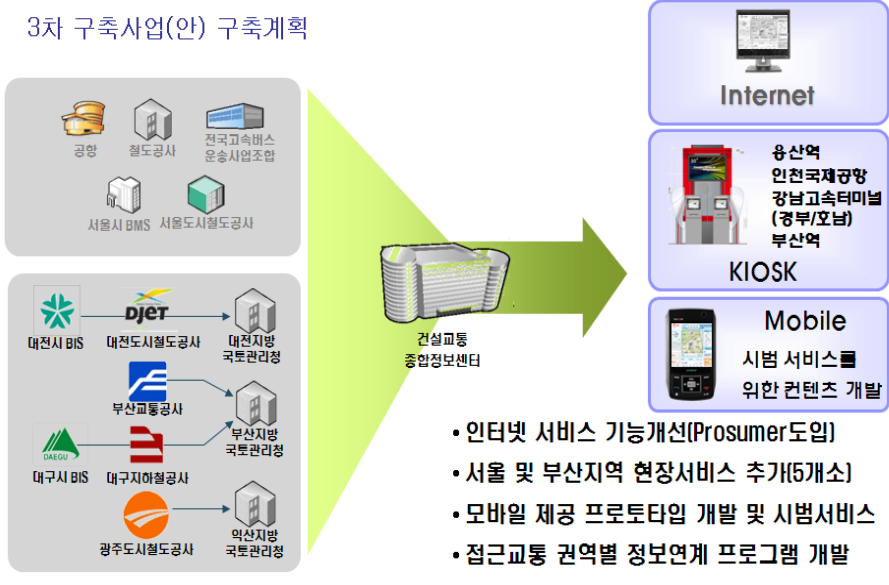
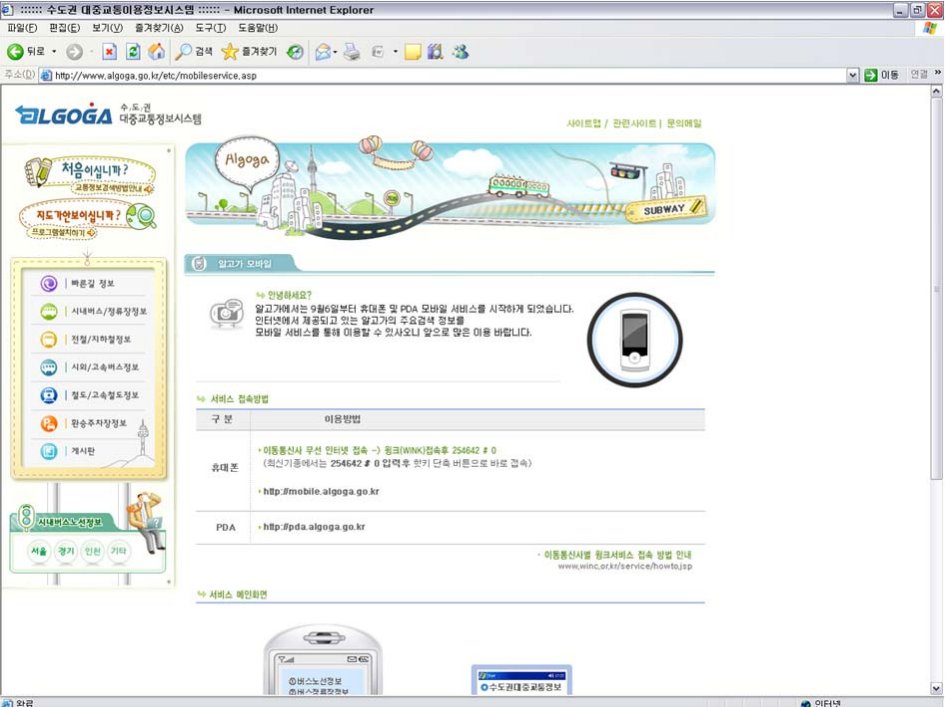
The screenshot shows the TAGO website interface. It features a navigation bar with 'TAGO navigation' and search options. The main content area is divided into several sections: '버스정보' (Bus Info), '지하철정보' (Subway Info), 'KTX/철도정보' (KTX/Train Info), '항공정보' (Flight Info), '도로소통정보' (Road Traffic Info), and '고객센터' (Customer Center). The '항공정보' section displays a table of flight schedules for various airlines like KOREAN AIR, Air Chongqing, and KODUS. The '버스정보' section shows bus routes and schedules. The '지하철정보' section shows subway lines and stations. The 'KTX/철도정보' section shows train schedules. The '도로소통정보' section shows road traffic information. The '고객센터' section provides contact information and FAQs. The website is designed with a clean, modern layout and includes a search bar and a navigation menu.

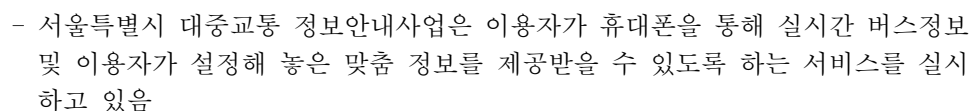
- 시외교통에 있어 버스, 항공, 철도에 대한 출발시간과 경로 및 현재소요시간과 잔여좌석에 대한 정보를 실시간으로 제공하고 있음

- 2) '대중교통 환승 스케줄링 체계화 기술 개발' 부문

교통연계 및 환승 시스템 기술개발 최종기획 보고서 2007. 5. 31 (주관 연구기관 : 한국교통 연구원, 한양 대학교, 남서울 대학교)	2세부과제 : 교통연계 환승통합운영체계 개발 ◎ 연차별 연구목표 및 내용		
	연차	연구목표	연구내용
	2	- 환승센터 통합운영 요소기술 설계	- 환승센터 통합운영 시스템 아키텍처 설계 - 환승센터 통합운영시스템 설계 - 환승센터 통합운영 모니터링 시스템 설계 - 기존교통수단 별 스케줄링 기법 고찰 - <u>고속버스, 철도, 항공기 관리 시스템과의 정보교환 기법개발</u> - <u>지하철/전철/버스관리 시스템과의 정보교환 기법 개발</u> - 효율적인 보행 및 주차유도용 공간 DB 구조 분석 - 보행경로 탐색 기술 연구 - 각종 매체에 따른 공간데이터 converting 기능 설계
	3	- 환승센터 통합운영 요소기술 구축	- 환승센터 통합운영을 위한 서브시스템 아키텍처 수립 및 개발 - 환승센터 통합운영 DB구축 - 통합운영 아키텍처에 기반한 테스트 및 평가체계 수립 - 환승센터 운영 서브시스템 개발 - <u>각 교통수단별 실시간 스케줄링 기법 개발</u> - <u>교통수단별 스케줄링 최적화기법 개발</u> - <u>고속버스, 철도, 항공사 스케줄링에 따른 전철 및 버스와의 스케줄링 연계기술개발</u> - <u>지하철/전철 스케줄링에 따른 연계버스와 스케줄링 연계기술개발</u> - 보행 및 주차유도용 공간 DB 프로타입 구축 - 보행경로의 탐색모듈개발 - 매체별 map변환 구축
	4	- 환승센터 통합운영 요소기술 구축 및 시험 - 시스템별 서브시스템 통합 및 테스트/평가	- 시스템별 서브시스템 통합 및 테스트/평가 - 대중교통 운영사항을 고려한 대중교통 통합관계 기술 개발 - 효율적인 보행 및 주차유도용 공간 DB 프로타입 시험 - 보행경로탐색 알고리즘을 적용한 모듈구현 및 시험 - 매체별 공간데이터 변환 모듈구현 및 시험 - 환승센터 통합운영시스템, 환승정보시스템 및 각 서브시스템의 통합시험 시스템 구축계획수립 - 서브시스템별 연계시험 및 평가 - 보완대책 수립 및 보안
	5	- 통합시험 시스템 구축 및 시험 시스템 구축운영	- 통합시험시스템구축 - 통합시험 및 평가 - 시험시스템 구축 및 운영
	- 『교통연계 및 환승시스템 기술개발』 사업의 제2세부과제 '교통연계 환승통합운영 체계 개발' 에서 대중교통시스템 간 정보교환 기술개발 및 환승 스케줄링 개발에 관한 내용을 포함하고 있음		

- 3) '통합안내정보 제공을 위한 이용자 맞춤형 단말기 기술개발' 부문

TAGO (건설 교통부)	3차 구축사업(안) 구축계획  Internet KIOSK Mobile • 인터넷 서비스 기능개선(Prosumer도입) • 서울 및 부산지역 현장서비스 추가(5개소) • 모바일 제공 프로토타입 개발 및 시범서비스 • 접근교통 권역별 정보연계 프로그램 개발 2차 구축사업을 통해 인터넷 및 공항, 터미널에 이용자들이 환승정보를 얻을 수 있는 단말기 KIOSK를 설치한 TAGO 사업은 3차 구축사업안에서 KIOSK를 확대 설치하고 이용자 개개인의 단말기를 통해 서비스를 제공할 수 있는 기술 개발을 계획함
수도권 대중교통 정보 시스템 (건설 교통부)	 수도권 대중교통정보시스템 (ALGOGA)에서는 휴대폰 및 PDA를 이용하여 정보를 제공하고 있음



○ 대중교통정보 통합 DB 개발

- 1) ‘이용자 중심의 통합정보 제공서비스를 위한 DB개발 기술연구’ 부문 및
- 2) ‘철도, 항공, 버스, 지하철 등 모든 대중교통수단에 대한 정보를 통합’ 부문

T
A
G
O
(건설
교통부)

TAGO소개
홈 > TAGO소개 > TAGO란?

**편리한 교통서비스 이용을 위한
튼튼한 행복 파트너가 되겠습니다.**

**건설교통부가 새롭게 시작하는 교통정보 브랜드,
TAGO (Transport Advice on GOing anywhere)**

TAGO는 다양한 대중교통의 운행 정보를 국민 개개인의 실정에 맞게 맞춤형으로 제공하는 서비스 시스템입니다.
TAGO(www.tago.go.kr)는 2007년 8월 현재까지 생성되는 모든 교통수단의 운행 정보(비행기, 기차, 고속버스, 시내버스, 지하철)를 통합, 연계하고 있으며, 대중교통 간 주요 환승 지점(서울역, 김포공항, 고속버스터미널)에서 환승에 필요한 시설정보도 함께 제공하여 대중교통 환승시 도움이 될 수 있도록 하고 있습니다.

TAGO는 비행기, 기차, 고속버스, 시내버스, 지하철 등 모든 교통수단의 운행정보를 한눈에 파악할 수 있도록 구성되어 있으며, 또한 최초 출발지에서부터 최종 목적지까지의 교통수단 선택정보, 환승정보, 도로정보 등을 언제 어디서나 이용할 수 있게 하여 미래 유비쿼터스 시대의 신개념 교통정보로서 역할을 담당할 예정입니다.

앞으로 건설교통부는 TAGO 서비스 제공범위를 대도시에서 지방 중소 도시로 공간적/내용적으로 점차 확대하여 다가오는 미래에는 대중교통 중심의 교통정보 네트워크 구성을 통하여 IT 강국이라는 위상에 걸맞는 교통정보를 제공할 것을 약속 드립니다.

TAGO 마스터플랜

현재 TAGO

▶
단계별 발전 과정
향후 TAGO

현재 TAGO의 모습	향후 TAGO의 모습			
	단계 1 대중교통통합정보 시스템	단계 2 통행안내시스템	단계 3 여행자정보권역 센터시스템	단계 4 여행자정보시스템
• 대중교통 수단간 연계체계 구축 (시내버스, 지하철, 항공, 고속버스) • 대중교통운영기관간 시스템연계	• 기관별/지역별 대중교통 정보운영관리시스템 구축 • 대중교통차량관리시스템 구축 • 통합정보제공시스템 구축 • 환승주차정보제공시스템 구축 • 노면정보수집시스템 • 이용자정보시스템 • 수집/제공장치, 정보표출장치 구성 및 구축	• 도로교통관리시스템 연계구축 • 통합정보제공시스템 구축 • 이용자 정보시스템 • 수집/제공장치, 정보표출장치 구성 및 구축	• 각 권역별 Network 구축 및 연계 • 권역 내 Network 구축 • 전국 Network 구축	• 이용자+센터시스템+차량+노면장치시설이 유기적으로 연계된 여행자정보시스템 구축 • 완료 및 평가

- TAGO사업은 각 대중교통수단의 운행 정보를 통합적으로 관리, 제공하고 이용자 중심의 서비스를 제공하기 위한 마스터플랜을 기획하고 있음

다. 중복성 검토결과

- 기존 RFP에 제시되어 있는 연구개발내용에 대한 중복성 검토 결과, 많은 부분이 ‘교통연계 및 환승시스템 기술개발’ 및 ‘실시간 환승교통종합정보 제공시스템(TAGO)’ 등 이미 수행되고 있는 과업 및 연구와 중복되는 것으로 판단됨. 이에 본 기획연구에서는 기존 RFP 상의 연구개발내용을 수정 및 보완하여 새로운 연구과제를 도출하였음
- 유비쿼터스 환경에서는 이용자들이 필요로 하는 대중교통정보를 맞춤형으로 제공하는 것이 가능하며, 맞춤형 대중교통서비스 기술개발이라는 목표를 달성하기 위하여 본 연구를 ‘이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 고도화’, ‘교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발’, ‘대중교통서비스 평가시스템 개발’의 3개 세부연구 및 Test-bed 구축으로 구성함

<표 9> 세부연구 구성 및 필요성

세부연구	필요성
이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	- 기존의 정보제공 시스템은 이용자가 어떤 시간대에 어느 위치에 있는지, 또한 연령이나 계층 등 이용자의 특성은 어떠한지에 관계없이 모든 이용자에게 같은 종류의 정보를 제공하고 있음 - 맞춤형 정보제공을 위해서는 이용자의 위치(차내 또는 차외)나 지역별 특성(CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역 등), 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보제공전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템의 개발이 필요함
교통약자 맞춤형 대중교통 서비스 기술개발	- 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)는 대중교통을 환승하기 위한 이동시간이 일반인 보다 오래 걸리는 특성을 가지고, 환승시 환승 시설(무빙워크, 에스컬레이터), 환승 필요장치 또는 Tool(Bar, 유도블럭), 안내요원 등이 필요하므로, 이를 고려한 환승 스케줄링 기술이 개발되어야 함 - 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 ‘Dial-a-ride’용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선(Flexible Route)을 선정할 수 있는 기법이 개발되어야 함
대중교통 서비스 평가시스템 개발	- 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적정하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함

- 새로 도출한 연구개발내용은 연구의 규모와 예산 등을 감안할 때 연구단급의 과제로 진행하는 것보다 일반 연구과제로 수행하는 것이 효율적이라고 판단되어, 본 연구를 '일반과제'로 기획함

4. 최종목표 및 내용

가. 최종목표

- 첨단교통기술의 발전과 대중교통서비스에 대한 요구가 증대되는 바, 능동적이고 미래지향적인 유비쿼터스 환경에 대한 교통부문의 연구를 통해 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고, 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축하는 것이 본 과제 목표임

나. 기술개발 내용

1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 통합 버스정보 안내장치 시스템 개발

2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 노선개발

3) 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가지표 개발
- 운영자 관점의 대중교통체계 평가지표 개발
- 통합 대중교통체계 평가지표 개발

5. SWOT 분석

가. 시장/기술의 특징

1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 날로 증가하는 교통량에 따라 대중교통정책에 대한 관심이 높아지고 있음. 정부 및 각 지자체에서는 승용차 수요를 대중교통으로 전환하려는 시도를 하고 있으며, 그 주요방안으로 대중교통체계의 서비스 질 향상을 도모하고 있음
- 대중교통체계 고도화 방안중 하나인 대중교통 정보제공에 있어서는 IT 기술의 발전에 따라 각 지자체의 대중교통장려정책의 핵심과제로 수행된 바 있음
- 그러나 현재까지 수행된 정보제공 전략 및 시스템들은 운영자 위주로 구성되어 실제 이용자에게는 그 실효성이 다소 떨어지는 상황임
- 이에 이용자 중심의 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발을 통한 이용자 편의증진으로 대중교통 이용을 촉진시키고자 함

2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 저상버스, 장애인용 콜택시 등 교통약자를 위한 기술이 보급되고 있지만 교통약자의 수요에 미치지 못하고 있는 실정임
- 이를 위해서는 신기술개발을 통하여 비용측면과 보급을 보장해야 함
- 선진국의 시스템과 기술을 도입하여 우리나라 현실에 맞게 적용해야 함

3) 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 국내 각 지자체에서는 ITS기술을 활용하여 대중교통 관리시스템을 구축·활용하고 있지만 그 평가에 있어서는 미비한 실정임
- 현재 GPS 및 센서 기술을 활용한 정보수집이 가능한 상황이나 수집된 정보를 통한 대중교통체계의 평가 및 모니터링에 대한 활용도는 부족한 상황임
- 수집된 정보를 이용하여 대중교통서비스를 평가할 수 있는 기술개발이 필요함

나. 기회/위협 요인

1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

○ 기회 요인

- 정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보제공 요구 증대
- 대중교통이용 촉진에 따른 이용자 편의성 증대방안 마련 요구
- 정보제공시스템 통합의 필요성 증대

○ 위협 요인

- 이용자특성 구분 및 상황설정 기준의 불분명함
- 기 구축된 지자체별 정보제공 시스템 통합의 한계 가능성

2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

○ 기회 요인

- 평균수명의 증가로 점차 고령화 사회가 되면서, 사회전체가 고령자의 이동편의증진에 대한 대책을 중시하는 분위기 형성
- 사고로 인한 후천적 지체장애인이 증가하고 있는 실정이기 때문에, 누구나 교통약자를 위한 투자의 잠재적 혜택을 얻을 수 있다는 인식 개선
- 신체적·경제적 교통약자의 기본적인 교통권확보를 위한 사회적 요구의 증대
- 공동체적 삶에 대한 인식공유 등 사회적 인식개선과 이동권확보를 통한 교통약자의 사회참여기회 보장의 필요성 증대

○ 위협 요인

- 교통약자를 고려한 대중교통서비스 기술개발에 필요한 예산확보의 어려움
- 교통약자의 대중교통이용에 대한 사회인식이 낮아 대중교통시스템을 소극적·형식적으로 설치하여 교통약자가 체감할 수 없게 될 수 있는 가능성 있음
- 대중교통기술 보급에 있어서 역할과 권한이 중앙정부간, 정부와 민간부문으로 나누어져 있어 일관성 및 통합성 결여

3) 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 기회 요인

- 대중교통서비스의 계량화된 평가결과 요구 증대
- 교통정보의 실시간 자료 수집, 분석에 대한 기술축적
- 정보수집장치를 통해 수집된 정보를 활용한 평가시스템 구축 요구 증대

○ 위협 요인

- 대중교통 서비스를 평가할 수 있는 다양한 평가지표 개발의 한계
- 수집정보를 이용한 평가시스템 구축 후 평가결과의 검증 어려움

다. 강점/약점 요인

1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

○ 강점 요인

- 대중교통 정보제공 시스템 구축기술 보유
- 세계 최고 수준의 정보화 인프라, 가정 인터넷, 휴대폰 보급률 및 DMB방송 상용화로 정보제공매체의 공급이 풍부
- 이용자의 특성 및 상황에 맞는 정보제공으로 이용자 편의성 증진 및 대중교통이용 촉진효과

○ 약점 요인

- 운영주체별·기능별로 차별화된 정보제공 시스템 통합의 어려움

2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

○ 강점 요인

- 사회적 형평성 증진을 중시하는 사회풍토로 교통약자에 대한 지원을 확대하고자 하는 분위기
- 교통약자 스스로 이동권에 대한 자각과 장애인단체의 시위 등으로 인해 교통약자의 이동권 보장에 대한 시민의 인식개선

- 「교통약자이동편의증진법」 제정으로 교통약자의 이동권 확보를 위한 교통수단·시설 개선의 법적근거 마련

○ 약점 요인

- 자동차우선의 교통문화로 인해 보행자 및 교통약자에 대한 우선적 배려 결여
- 교통약자를 위한 교통수단과 시설에 대한 투자에는 막대한 투자재원이 소요되나, 이러한 국가 재정의 과감한 투자 부족
- 교통약자를 위한 대중교통분야의 경험 및 전문인력 부족

3) 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 강점 요인

- 대중교통 서비스 질의 정량적 평가 가능
- 대중교통개선정책 수립의 근거로 활용
- 관련주체별 및 통합 평가시스템 구축으로 전반적인 대중교통체계 평가 가능

○ 약점 요인

- 통신장비를 통한 수집정보만을 이용한 평가시스템 구축시 정성적인 부분의 평가시스템 구축이 어려움

<표 10> 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 1세부연구

SWOT 분석을 통한 전략방향 도출	O기회)	T위협)
	- 정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보제공 요구 증대 - 대중교통이용 촉진에 따른 이용자 편의성 증대방안 마련 요구 - 정보제공시스템 통합의 필요성 증대	- 이용자특성 구분 및 상황설정 기준의 불분명함 - 기 구축된 지자체별 정보제공 시스템 통합의 한계 가능성
S강점)	SO전략	ST전략
- 대중교통 정보제공 시스템 구축기술 보유 - 세계 최고 수준의 정보화 인프라, 가정 인터넷, 휴대폰 보급률 및 DMB방송 상용화로 정보제공매체의 공급이 풍부 - 이용자의 특성 및 상황에 맞는 정보제공으로 이용자 편의성 증진 및 대중교통이용 촉진효과	- 기존 대중교통 정보제공 시스템 구축기술을 발전시켜 정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보제공 시스템 개발 - 정보제공 시스템의 통합과 다양한 정보제공매체를 활용한 정보제공으로 이용자의 편의성 증대 및 대중교통이용 촉진	- 세계 최고 수준의 정보화 인프라, 가정 인터넷, 휴대폰 보급률 및 DMB 방송 상용화를 바탕으로 이용자의 특성 및 상황에 따른 정보제공 전략 개발 - 기 구축된 지자체별 시스템을 통합할 수 있는 방안 마련으로 광역적인 정보제공 시스템 개발
W약점)	WO전략	WT전략
- 운영주체별 · 기능별로 차별화된 정보제공 시스템 통합의 어려움	- 현재 운영주체별 · 기능별로 차별화된 정보제공 시스템을 지자체별로 구축한 바 있음 - 각 지자체별 정보제공 시스템의 특징을 비교 · 분석하여 통합 정보제공 시스템 구축	- 각 지자체별로 구축되어있는 정보제공시스템 운영결과를 분석하여 이용자가 특성 및 상황별로 원하는 정보를 파악 - 운영결과를 분석을 통해 통합 정보제공시스템 구축의 토대 마련

<표 11> 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 - 2세부연구

SWOT 분석을 통한 전략방향 도출	O기회)	T위협)
	- 고령자의 이동편의증진에 대한 대책을 중시 - 후진적인 장애인이 증대되고 있어 누구나 교통약자의 혜택을 받을 수 있다는 인식개선 - 신체적·경제적 교통약자의 기본적인 교통권확보를 위한 사회적 요구의 증대 - 이동권확보를 통한 교통약자의 사회참여기회 보장	- 교통약자를 고려한 대중교통서비스 기술개발을 위해 필요한 예산확보의 어려움 - 교통약자를 위한 대중교통시스템 소극적·형식적인 설치 - 대중교통기술 보급에 있어 역할과 권한이 나누어져 있음
S강점)	SO전략	ST전략
- 교통약자에 대한 지원을 확대하고자 하는 분위기 - 교통약자의 이동권 보장에 대한 시민의 인식개선 - 「교통약자이동편의증진법」 제정으로 법적근거 마련	- 고령화 시대로 인한 노인증가와 점점 증가하는 장애인을 위한 대중교통서비스 제공 - 교통약자의 이동권보장을 통한 사회참여기회를 보장하기 위해 교통약자를 위한 대중교통기술 개발 추진 - 「교통약자이동편의증진법」 제정으로 인한 정부의 적극적인 지원마련	- 기술개발을 위해 필요한 예산은 「교통약자이동편의증진법」을 법적근거로한 정부의 과감한 투자 필요 - 교통약자를 위한 대중교통시스템의 소극적·형식적인 설치를 방지하기 위한 지자체별 교통약자의 만족도 설문조사 추진 - 대중교통기술 보급에 정부의 적극적인 협조가 필요
W약점)	WO전략	WT전략
- 자동차우선의 교통문화로 보행자 및 교통약자에 대한 우선적 배려 결여 - 막대한 투자재원이 소요 - 국가 재정의 과감한 투자 부족 - 교통약자를 위한 대중교통분야의 기술개발 경험 및 전문인력 부족	- 사회적 인식 개선으로 인해 자동차뿐만 아닌 보행자 및 교통약자를 위한 기술개발 제공 - 교통약자를 위한 기술개발에는 많은 비용이 투자되어야 하는데, 이는 국가의 과감한 투자로 교통약자를 위한 대중교통시스템 기술개발 추진에 앞장 - 교통약자를 위한 대중교통분야의 전문인력과 기술력 양성	- 정부의 적극적인 지원으로 대중교통 분야의 전문인력 양성과 기술개발을 통하여 각 지자체의 교통약자들이 대중교통을 이용함에 불편함이 없도록 적극적인 교통약자를 위한 대중교통시스템설치 권장 - 교통약자를 위한 정부의 과감한 투자로 최첨단 기술과 전문인력을 양성하여 교통선진국으로 나아갈 수 있는 발판 마련 - 교통약자를 위한 최첨단 대중교통시스템의 기술개발로 국내 및 해외 시장을 선점

<표 12> 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 3세부연구

SWOT 분석을 통한 전략방향 도출	O기회)	T위협)
	- 대중교통서비스의 계량화된 평가결과 요구 증대 - 교통정보의 실시간 자료 수집, 분석에 대한 기술축적 - 정보수집장치를 통해 수집된 정보를 활용한 평가시스템 구축 요구 증대	- 대중교통 서비스를 평가할 수 있는 다양한 평가지표 개발의 한계 - 수집정보를 이용한 평가시스템 구축 후 평가결과의 검증 어려움
S강점)	SO전략	ST전략
- 대중교통 서비스 질의 정량적 평가 가능 - 대중교통개선정책 수립의 근거로 활용 - 관련주체별 및 통합 평가시스템 구축으로 전반적인 대중교통체계 평가 가능	- 교통정보의 실시간 자료 수집·분석에 대한 기술을 바탕으로 대중교통서비스의 정량적인 평가지표 도출 - 계량화된 평가결과에 따라 대중교통정책 수립의 근거로 활용할 수 있는 전략 수립	- 기존 연구된 바 있는 대중교통서비스 평가체계를 바탕으로 정량화 할 수 있는 평가지표 생성방안 마련 - 통합 대중교통서비스 평가시스템 구축 후 평가결과를 검증할 수 있는 전략 수립
W약점)	WO전략	WT전략
- 통신장비를 통한 수집정보만을 이용한 평가시스템 구축시 정성적인 부분의 평가시스템 구축이 어려움	- 대중교통서비스의 정성적인 평가는 가정인터넷, 개인단말기 등 양방향 통신이 가능한 수단을 통해 이용자가 참여할 수 있도록 유도하는 전략 수립	- 명료하고 정량적이며 측정가능한 평가지표 생성전략 수립 - 생성된 평가지표의 적용 가능성과 향후 시스템 변화에 민감하게 반응할 수 있는지에 대한 검증방안 마련 - 정성적인 부분에 대해서는 정량화 할 수 있는 방안 모색

6. 세부연구 및 주요 기술개발 내용

가. 목표에 부합되는 세부연구 도출

- 1) (세부연구1) : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 2) (세부연구2) : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발
- 3) (세부연구3) : 대중교통서비스 평가시스템 개발

나. 개발목표

<표 13> 세부연구별 기술개발목표

세부연구	기술개발목표
이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발 - Test-bed 구축 및 운영
교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - Test-bed 구축 및 운영
대중교통서비스 평가시스템 개발	- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발 - 통합 대중교통체계 평가시스템 개발 - Test-bed 구축 및 운영

다. 세부연구별 기술개발 목표

- 1) (세부연구1) : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

○ 기술개발 목표

- 기존에 구축된 여러 지자체의 BIS / BMS 서비스 기능은 당초에 목표한 기능을 구현하지 못하고 상징적인 의미수준에 그치고 있음. 기존 ITS에서 유비쿼

터스 기반으로의 전환을 계기로 현재 BIS/BMS 정보제공전략 및 시스템의 약점을 극복하고 운영자 위주로 수집 및 제공되던 서비스 기능을 이용자 중심의 서비스 기능으로 개발하는 것이 본 과제의 목표임

- 대중교통을 이용하는 모든 이용자들에 대한 ‘맞춤형 정보제공’을 위해 이용자의 지역 특성별(CBD, 외곽지역, 환승센터 등), 위치별(차내, 차외), 연령대별(학생 및 직장인) 및 계층별(노약자, 장애인), 시간대별(첨두, 비첨두)로 다양화된 정보제공전략 및 시스템을 개발하도록 함
- 운영주체 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 ‘통합 버스정보 차내장치 시스템’을 개발하도록 함

○ 주요연구내용

- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역(대학교, 병원, 산업단지 등 대중교통수요 유발지역) 등 지역 특성별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 버스와 지하철의 차내 승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 버스와 지하철의 차외(정류장) 대기승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 학생, 직장인, 노약자, 외국인, 장애인(유형별 및 등급별)등 계층별로 차별화된 정보제공전략 및 시스템 개발
- 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 평일 출·퇴근시간대 및 비첨두시간대, 휴일 첨두시간대 및 비첨두시간대별로 차별화된 정보제공전략 수립 및 시스템 개발
- 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발
 - 운영주체별 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 차내장치 시스템 개발
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

○ 기술수준 및 인프라수준

<표 14> 관련 기술분야의 기술수준 - 세부연구1

기 술 명	기술수준 (%)	전문인력 보유정도(%)	인프라 구축정도(%)
이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발	80%	80%	70%
이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발	60%	60%	30%
시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발	60%	60%	30%
통합 버스정보 차내장치 시스템 개발	60%	60%	30%

<표 15> 관련 기술분야의 인프라수준 - 세부연구1

기 술 명	인력보유 정도	자금지원 수준	연구개발시스템 (설비, 장비, 체제 등)	기타 고려사항
이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발	높음	보통	높음	-
이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발	보통	낮음	낮음	-
시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발	보통	낮음	낮음	-
통합 버스정보 차내장치 시스템 개발	보통	보통	낮음	-

○ 추진전략 및 추진방법

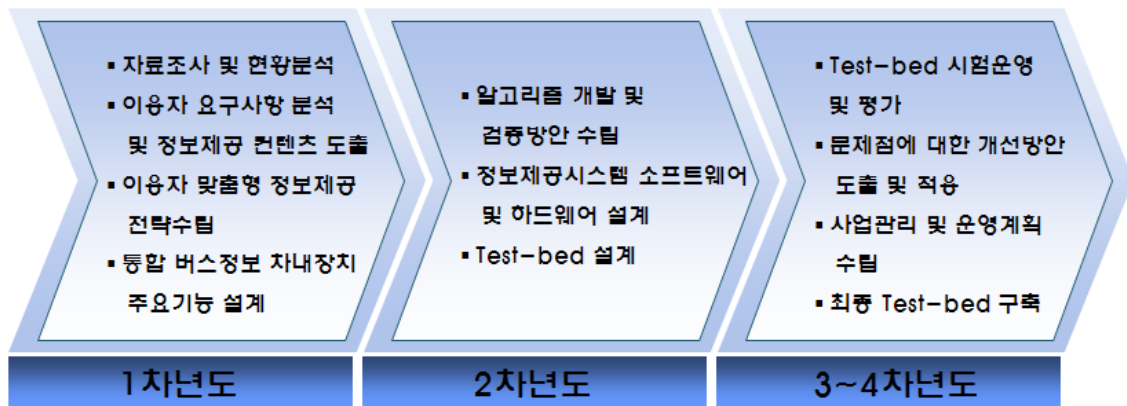
- 추진전략

구분	연구목표	연구 추진전략
1 차 년 도	■ 기획 및 ISP	- 기획연구 과제에서 도출된 주요 연구내용에 대한 타당성 검토 - 추진체계 재정립
	■ 정보제공 관련 자료조사 및 현황분석	- 국내외 정보제공 관련연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 기존 BIS/BMS 및 지하철 정보제공 전략 및 시스템 구현 현황과악
	■ 이용자 요구사항 분석 및 정보제공 콘텐츠 도출	- 설문조사 등을 통해 다음의 항목을 포함하는 이용자 요구사항 분석 · 정보제공에 관한 인지도 및 기대정도 · 버스/지하철 이용형태별(출발전, 정류소 대기시, 탑승후 / 지역특성별 / 이용자 계층별 / 시간대별 등) 선호 정보유형 · 정보제공매체에 대한 선호도 - 이용자 요구사항을 반영하여 정보제공 콘텐츠 도출
	■ 이용자 맞춤형 정보제공 전략수립 및 정보제공매체 선정	- 지역 특성별 정보제공 전략수립 · 이용자가 위치한 지역을 CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역 (병원, 대학교, 산업단지 등 대규모 교통수요 유발지역) 등 으로 구분하고, 각각에 맞는 정보제공 전략수립 및 정보제공 매체 선정 - 차외에서의 정보제공 전략수립 · 출발전 또는 정류소에 대기중인 이용자들에 대한 정보제공 전략수립 및 정보제공매체 선정 - 차내에서의 정보제공 전략수립 · 버스 또는 지하철에 탑승 중인 이용자들에 대한 정보제공 전략수립 및 정보제공매체 선정 - 이용자 계층별 정보제공 전략수립 · 학생, 직장인, 노약자, 외국인, 장애인(유형별 및 등급별) 등 교통약자에 대하여 계층별로 차별화된 정보제공전략 수립 및 정보제공 매체 선정 - 시간대별 정보제공 전략수립 · 평일 출퇴근 시간대 및 비첨두시간대, 휴일 첨두시간대 및 비첨두시간대별로 차별화된 정보제공 전략수립 및 정보제공 매체 선정
	■ 버스 차내장치 관련 자료조사 및 현황분석	- 운영주체별(각 지자체별)로 상이하게 설치·운영되고 있는 차내장치들에 관한 현황분석 · 정보수집, 통신방식, 제공정보의 종류 · 차내장치 구성요소별 기능 및 사양
	■ 통합 버스정보 차내장치 개발을 위한 주요기능 설계	- 통합 버스정보 차내장치 개발을 위한 정보수집 및 정보가공, 정보제공 등의 주요기능 설계

구분	연구목표	연구 추진전략
2 차 년 도	■ 정보제공전략 알고리즘 개발	- 정보제공 전략별 프로세스 및 알고리즘 도출 · 지역특성별, 차외 및 차내, 이용자 연령 및 계층별, 시간대별 정보제공전략에 부합하는 프로세스 도출 · 알고리즘 개발 및 검증방안 수립
	■ 정보제공시스템 소프트웨어 설계	- 소프트웨어 표준제시 및 개발방법론 선정 - 전체 시스템에 대한 소프트웨어 구성방안 제시 · 정보제공시스템 아키텍처 및 정보제공 시나리오 구성 · 서브시스템별, 시스템간 프로세스 정의 및 데이터 흐름도 제시
	■ 정보제공시스템 하드웨어 설계	- 전체 시스템에 대한 하드웨어 구성방안 및 기능 제시 - 장비구성 및 사양 결정 · 버스 차내장치, 정류소 안내기 등 유형별 정보제공 매체 선정 및 장비 구성방안, 사양 결정 - 통신방안 및 설치방안 구상 - 장치 업데이트 방안 구상 - 기존 차내장치 활용 및 향후 연계방안 제시
	■ 정보제공시스템 Test-bed 설계	- Test-bed 선정 및 Test-bed에 관한 설계 요구사항 분석 - Test-bed 구축을 위한 기타(통신, 전기 등) 기본설계 및 개발된 시스템의 구현(요소기술들의 통합 적용) 방안 도출
3 { 4 차 년 도	■ Test-bed 시험 운영 및 평가	- 핵심기술 및 전략에 대한 시험 및 평가, 검증
	■ 문제점 개선방안 도출 및 적용	- 평가 및 검증에서 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하고 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증 (Feed-back)
	■ 사업관리 및 운영계획 수립	- 사업관리방안, 유지보수 및 운영관리방안, 향후 시스템 발전 방향 등 총괄적인 사업관리 및 운영계획 제시
	■ 최종 Test-bed 구축 및 종합 보고서 작성	- Feed-back을 거쳐 최적의 정보제공 전략 및 시스템을 도출하고 이를 Test-bed에 적용 - 최종 Test-bed 현장 평가결과 종합 및 결론 도출

- 추진방법

- 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발이 완료 되는대로 2차년도부터 현장(Test-bed)에 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함
- 성능평가 및 검증에서 도출되는 문제점들은 개선방안을 마련, 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증을 통해 Feed-back 하도록 함



- 버스정보시스템(BIS)이 기 구축된 지자체와 사업에 참여한 전문가를 초빙, 관·산·학·연 등 관련 기관들과 유기적인 협력체계 구축을 통하여 완성도 높은 정보제공전략을 도출하고 이를 구현할 수 있는 제품을 개발하여 이를 상용화하도록 함
- 본 과제의 기술개발을 위하여 IT 기술개발 사업체, 관련 교통공학 및 통신 기반기술 연구진을 확보한 학계 및 연구원을 중심으로, BIS/BMS 해당 사업을 구축완료 또는 추진 중인 지자체 등의 협조와 자문을 적극적으로 구하도록 함

2) (세부연구2) : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

○ 기술개발 목표

- 교통약자들도 일반인들과 평등하게 대중교통을 이용할 수 있도록, 교통약자에 대한 맞춤형 대중교통기술을 개발하여 서비스를 제공하는데 목표를 두고 있음

○ 주요연구내용

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
 - 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발
 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발

- Dial-a-ride 시스템 기술개발
- 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발
- 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발
- 운영관리 및 투자계획 수립
- Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

○ 기술수준 및 인프라수준

<표 16> 관련 기술분야의 기술수준 - 세부연구2

기 술 명	기술수준 (%)	전문인력 보유정도(%)	인프라 구축정도(%)
교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발	10%	10%	10%
교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	30%	30%	30%

<표 17> 관련 기술분야의 인프라수준 - 세부연구2

기 술 명	인력보유 정 도	자금지원 수 준	연구개발시스템 (설비,장비,체제등)	기타 고려사항
교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발	매우낮음	매우낮음	매우낮음	-
교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	낮음	매우낮음	낮음	-

○ 추진전략 및 추진방법

- 추진전략

구분	연구목표	연구 추진 전략
1차년도	■ 기획 및 ISP	- 기획연구 과제에서 도출된 주요 연구내용에 대한 타당성 검토 - 추진체계 재정립
	■ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발	- 국내외 관련 연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 국내외 관련기술 개발현황 및 동향 분석 - 국내외 적용현황 및 문제점 분석
	■ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	- 국내외 관련 연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 국내외 관련기술 개발현황 및 동향 분석 - 국내외 적용현황 및 문제점 분석
2차년도	■ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발	- 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발
	■ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	- Dial-a-ride 시스템 기술개발 - 콜정보D/B를 이용한 장애인 O/D 구축 - Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립
3~4차년도	■ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발	- 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발 - 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발 - 개발된 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 현장적용을 위한 시제품 제작 기술개발 - Dial-a-ride시스템 센터구축
	■ Test-bed 설계 및 시험운영, 평가	- Test-bed 설계 - 핵심기술 및 전략에 대한 시험 및 평가, 검증 · 개발된 환승 스케줄링 기술의 현장적용을 위한 시제품 제작 기술개발 · 개발 시제품 제작 및 현장 최종 Test
	■ 문제점 개선방안 도출 및 적용	- 평가 및 검증에서 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하고 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증 (Feed-back)
	■ 사업관리 및 운영계획 수립	- 사업관리방안, 유지보수 및 운영관리방안, 향후 시스템 발전 방향 등 총괄적인 사업관리 및 운영계획 제시
	■ 최종 Test-bed 구축 및 종합 보고서 작성	- Feed-back을 거쳐 최적의 정보제공 전략 및 시스템을 도출하고 이를 Test-bed에 적용 - 최종 Test-bed 현장 평가결과 종합 및 결론 도출

- 추진방법

- 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발을 2차년도까지 완료하고 3차년도부터 현장(Test-bed)에 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함
- 성능평가 및 검증에서 도출되는 문제점들은 개선방안을 마련, 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증을 통해 Feed-back 하도록 함
- 각 지자체의 지하철공사, 버스운수조합 등 유관기관과 해당 시스템 개발 및 운영계획 전문가를 위주로, 관·산·학·연 등 관련 기관들과 유기적인 협력체계 구축을 통하여 완성도 높은 제품을 개발하고, 이의 상용화를 달성할 예정임
- 국내에 미비한 기술 분야는 기술개발 기간의 단축과 완성도 제고를 위하여 해외 선진국과의 기술협력을 적극 추진
- 본 과제의 기술개발을 위하여 IT 기술개발 사업체, 관련 교통공학 및 스케줄링과 관련한 연구진을 확보한 학계 및 연구원을 중심으로 대중교통 환승 스케줄링 고도화 추진
- 산·학·연의 협동 추진체계 및 외부 전문가 자문위원회 구성을 통해 연구 내용의 질적 향상 및 객관성 확보

3) (세부연구3) : 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 기술개발 목표

- BIS/BMS의 자료를 활용하여 이용자 관점에서의 대중교통서비스 평가지표를 개발하고, 운영자 관점에서의 대중교통체계 평가지표를 개발하여 대중교통 전반에 관한 효율성 및 적정성 평가가 가능하도록 하는 종합평가시스템을 개발함

○ 주요연구내용

- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발
 - 정시성, 이동성, 환승의 편리성, 경제성, 쾌적성, 정보제공의 신뢰성, 안전성 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발
 - 노선의 접근성, 중복성, 굴곡도 및 운영/관리의 용이성, 운영비용, 운영수입 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통체계 평가시스템 개발
- 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
 - 이용자와 운영자 관점의 평가결과를 종합할 수 있는 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

○ 기술수준 및 인프라수준

<표 18> 관련 기술분야의 기술수준 - 세부연구3

기 술 명	기술수준 (%)	전문인력 보유정도(%)	인프라 구축정도(%)
이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발	70%	70%	30%
운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발	30%	30%	20%
통합 대중교통체계 평가시스템 개발	20%	30%	20%

<표 19> 관련 기술분야의 인프라수준 - 세부연구3

기 술 명	인력보유 정도	자금지원 수준	연구개발시스템 (설비, 장비, 체제 등)	기타 고려사항
이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발	높음	낮음	높음	-
운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발	낮음	매우낮음	매우낮음	-
대중교통체계 평가시스템 개발	낮음	매우낮음	매우낮음	-

○ 추진전략 및 추진방법

- 추진전략

구분	연구목표	연구 추진전략
1 차 년 도	■ 기획 및 ISP	- 기획연구 과제에서 도출된 주요 연구내용에 대한 타당성 검토 - 추진체계 재정립
	■ 관련자료 및 연구문헌조사	- 국내외 대중교통서비스 평가지표 관련자료 및 연구 문헌조사 · 평가목표 및 방법별 평가지표 검토
	■ 평가지표 항목 도출	- 평가지표 항목 도출을 위한 설문조사 실시 · 이용자가 대중교통서비스를 평가하고자 할 때 중요시 하는 항목 도출 · 운영자가 대중교통체계를 평가하고자 할 때 중요시 하는 항목 도출 - 지표에 이용될 항목들의 선정원칙 제시 - 평가목적의 정의 및 평가목적에 따른 평가지표 항목 도출 · 이용자의 경우 정시성, 이동성, 환승의 편리성 등 대중교통 체계 측면의 항목 및 경제성, 쾌적성, 정보제공의 신뢰성, 안전성 등 대중교통서비스 측면의 항목을 포함하도록 함 · 운영자의 경우 접근성, 중복성, 굴곡도 등 대중교통노선체계 측면의 항목 및 운영/관리의 용이성, 운영비용, 운영수입 등의 항목을 포함하도록 함
	■ 대중교통서비스 평가지표 개발	- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가지표 개발 · 평가 항목별 산정방법 및 판단기준 제시 - 운영자 관점의 대중교통체계 평가지표 개발 · 평가 항목별 산정방법 및 판단기준 제시 - 통합 대중교통체계 평가지표 개발 · 이용자와 운영자 관점에서의 평가결과를 종합하여 대중교통 체계에 대하여 전반적으로 평가할 수 있는 지표개발
2 , 3 차 년 도	■ 대중교통서비스 평가시스템 개발	- 평가 프로세스 및 알고리즘 개발 - 소프트웨어 및 Tool 개발 - 지표의 활용방안 제시 · 개발된 지표는 노선조정이나 운행관리 등 운영지원에 활용
	■ Test-bed에 적용	- 평가시스템을 적용하여 Test-bed의 대중교통서비스 및 체계를 분석 · 대중교통서비스 및 체계에 불합리성이 존재하는 경우 이를 개선하는 근거로 활용할 수 있도록 함
4 차 년 도	■ 최종 시스템 개발 및 종합보고서 작성	- 평가지표 항목 및 평가방법의 개선을 통해 대중교통서비스 평가에 대한 최종 시스템 개발 및 결론 도출

- 추진방법

- 전체를 3단계로 나누어서 진행하되, 핵심적인 평가지표 개발 및 시스템 구축은 1~2차년도에 완료하도록 하고 3~4차년도에는 Test-bed 구축 지원 및 시스템 업그레이드에 초점을 맞추도록 함



- 교통서비스 평가지표 개발부문에 경력이 있는 외부 전문가 자문위원회 구성을 통해 연구내용의 질적 향상을 도모하고 객관성을 확보할 수 있도록 함

4) Test-bed 구축 및 운영

○ Test-bed 구축 목표

- 연구 개발된 기술의 현장 적용을 통해 핵심기술 및 전략에 대한 시험·평가를 수행하고, 이를 통해 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하여 연구 성과의 안정성을 제고하도록 함

○ Test-bed 구축 추진전략

- Test-bed의 대상지는 각 세부연구별로 개발된 기술들이 종합적으로 적용될 수 있도록 다양한 대중교통수단이 존재하고, 다양한 계층의 이용자들이 있는 지역을 선정하도록 함
- Test-bed의 구축 및 운영방안은 주관 연구기관의 주도하에 참여 연구기관들이 공동으로 논의하여 수립하도록 함

○ Test-bed에는 다음과 같은 시설 및 장비가 포함되어야 함

- 차량단말기 데이터 수집장비
- 대중교통정보 분석처리장비
- 환승 스케줄링 처리장비
- 이용자 맞춤형 대중교통정보 제공장비 (웹 등)
- 대중교통체계 분석장비
- 대중교통체계 평가지표 생성장비
- 운영자 정보제공장비
- 지리정보 탑재, 서비스 장비
- Dial-a-Ride 시스템 서비스 장비
- DBMS
- 사용자 인터페이스 장비
- 대중교통 이용정보 제공 현장장비 개발/검증장비
- 상황판시스템
- 네트워크 장비
- 차량단말기 임베디드 S/W 개발환경
- 수집/분석/운영시스템 S/W 개발환경
- 분석용 S/W
- GIS 엔진
- TTS 엔진

○ 추진전략

구분	연구목표	연구 추진전략
1차년도	■ Test-bed 구축방안 구상	- Test-bed 구축에 관한 로드맵 도출 - 대상지 선정 및 현장조사
2차년도	■ Test-bed 설계	- 세부연구별 Test-bed 설계 요구사항 분석 - Test-bed 구성 및 기본 아키텍처 설계 - 기본 설계안 도출 및 평가
3차년도	■ Test-bed 구축	- Test-bed 상세설계 및 평가 - 요소기술 통합적용 및 현장시험 - 센터구축 및 Test-bed 구축 완료
	■ 검증 및 평가	- 연구개발 성과품 평가 - Test-bed 적용을 통한 문제점 검토 및 보완 - Test-bed 적용 후 효과 평가 및 피드백 - 개선방안 개발 및 보완
4차년도	■ 최종 시스템 개발	- 센터기능 고도화 - Test-bed 최종평가 - 최종 시스템 개발 및 종합결과 도출

라. 연구개발 성과 (목표)

○ 본 연구과제의 최종성과물 목표는 다음과 같으며, 추후 변경될 수 있음

<표 20> 연구개발 성과 (목표)

성과지표	세부연구 1	세부연구 2	세부연구 3	합계
학술지 게재 논문건수(국내/국외)	5건	4건	3건	12건
특허 출원 및 등록 건수(국내/국외)	3건	2건	0건	5건
시제품(알고리즘,s/w) 제작 및 개발 /현장시험 건수	9건	6건	2건	17건
정책 제언·활용 실적 건수	2건	2건	1건	5건
연구개발 홍보건수	3건	2건	1건	6건

7. 추진전략 및 방법

가. 전략적 목표

1) 이용자 맞춤형 대중교통서비스 요구조건 분석

- **이용자의 특성 및 상황에 맞는 정보제공 요구증대:** 대중교통정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보요구가 증대되고 있음
- **교통약자를 고려한 대중교통서비스 요구증대:** 교통약자의 지속적인 증가에 따라 교통약자의 이동편의성을 증진시키는 서비스 요구가 증대되고 있음
- **대중교통서비스 평가시스템 개발미비:** 기존 대중교통서비스체계 구축 후 평가에 대한 중요성이 대두되고 불구하고 사후 평가시스템 개발 및 적용이 미비한 실정임

2) 요구조건 만족을 위한 전략적 목표 수립

○ 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 기존에 구축된 여러 지자체의 BIS / BMS 서비스 기능은 당초에 목표한 기능을 구현하지 못하고 상징적인 의미수준에 그치고 있음. 기존 ITS에서 유비쿼터스 기반으로의 전환을 계기로 현재 BIS/BMS 정보제공전략 및 시스템의 약점을 극복하고 운영자 위주로 수집 및 제공되던 서비스 기능을 이용자 중심의 서비스 기능으로 개발하는 것이 본 과제의 목표임
- 기존 대중교통 정보제공 시스템 구축기술을 발전시켜 정보 이용자의 특성 및 상황에 따라 차별화된 정보를 제공함으로써 이용자의 편의성 증대를 꾀하고 나아가 대중교통이용을 촉진시키고자 함

○ 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 고령화 시대로 인한 노인증가와 점점 증가하는 장애인을 위한 대중교통서비스 제공요구가 증대되는 상황임
- 「교통약자이동편의증진법」 제정으로 인한 정부의 적극적인 지원을 토대로 교통약자들도 일반인들과 평등하게 대중교통을 이용할 수 있도록, 교통약자에 맞춤형 대중교통기술을 개발하여 서비스를 제공하는데 목표를 두고 있음

○ 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 기존 대중교통시스템 구축 후 사후 평가시스템의 미비로 구축효과에 대한 평가 및 향후 개선방안에 대한 고려가 미비한 실정임
- 이에 BIS/BMS의 자료를 활용하여 이용자 관점에서의 대중교통서비스 평가지표를 개발하고, 운영자 관점에서의 대중교통체계 평가지표를 개발하여 대중교통 전반에 관한 효율성 및 적정성 평가가 가능하도록 하는 종합평가시스템을 개발하는 것을 목표로 함

나. 연구개발 전략

- 연구의 규모와 예산 등을 감안할 때, 본 연구는 일반 연구과제로 진행하는 것이 효율적이라고 판단됨
- 연구 과제는 총 3단계로 나누어 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발을 최대 2차년도까지 완료하고, 개발이 완료되는 기술은 2~3차년도부터 현장(Test-bed)에 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함
 - 기초/핵심기술개발 단계: 기획연구, 공통기초 및 핵심기술 개발
 - 적용기술개발 단계: 대상 적용기술 개발, 시제품 제작 및 랩 테스트
 - 실용화/검증 단계: 현장 적용성 평가 및 보완
- 최종 성과물의 개발이 완료되기 전에 각 부분 기술 및 제품의 개발이 중간단계에 완료되면 그 기술 및 제품이 완료된 차년도에 적극적인 Test 및 현장 적용성 평가를 실시할 계획임
- 기술개발을 위한 연구개발 전략은 다음과 같음
 - 실험 실증형 연구 추진: 현장 조사, 모의실험프로그램, 시뮬레이터, 실물실험 등 과학적, 공학적 판단 근거 자료의 확보와 이를 바탕으로 한 연구 결과 도출
 - 중간 진입 전략 추구: 국외 문헌, 해외 출장, 해외 관계 전문 기관의 위탁 활용 등을 통한 해외의 개발 경험 및 사례를 참조하여 중간단계에서 기술 개발을 위한 진입전략을 모색함
 - 실행 가능성이 있는 기술대안 개발 및 사전 성과 검증: 본 연구개발사업의 실수요처의 관계자와 정례 회의를 통하여 사전 수요 파악과 적용성 검증 창구

확보를 통한 실용성 높은 기술 대안 개발 추구

- 기존 도로설계 및 운영관리 분야 연구기술 개발 노하우, 자동차 관련 연구개발 사례, 운전자 및 보행자의 운동특성 등에 관한 조사 장비 및 실험시설을 적극적으로 활용하여 연구 수행
- 기초 자료조사 및 이론적 접근 부분은 위탁연구대학교 교수 등 관계 전문가를 통해서 추진하고, 특정 분야에 대한 심도 있는 조사와 자문을 위해 각 분야의 전문가를 적극 활용하여 추진

다. 사업화 전략

- 차별화된 대중교통 정보제공 및 교통약자를 고려한 대중교통서비스 기술개발을 목표로 하고 그에 대한 평가시스템을 구축하는 과제로서 수준 높은 대중교통서비스를 통해 대중교통이용을 촉진시키는 효과를 기대할 수 있음
- 대중교통정보 통합기술 개발은 IT 산업과의 연계 및 긴밀한 협조체계에서 이루어질 수 있으며, 본 과제와 직접적인 관련이 있는 IT 부분 기술 개발 업체와 협동연구체계를 구성
- 버스정보 및 관리시스템은 BIS, BMS 시스템이 기 구축된 지자체의 현황을 면밀히 파악하여 관계 기관과의 업무협조를 통하여 현장 적용실험이 완료된 제품을 중심으로 Test Bed 구축 및 업그레이드를 할 수 있는 방안을 모색하고 있음
- 세부연구를 통해 개발된 정보제공전략, 교통약자 대중교통서비스 및 대중교통서비스 평가시스템은 Test Bed 구축 및 현장평가를 통해 신뢰성을 검증하도록 하여 실용성을 높이고, Test Bed는 연구 성과물 설치 최적의 장소를 조사하여 해당 지자체와의 협의를 통해 구축함으로써 연구의 성과검증과 해당 지자체의 대중교통서비스 질 향상에 이바지할 수 있도록 함

8. 소요예산 추정

가. 전체 사업 소요예산

단위 : (백만원)

년도	정부출연금		기업부담금		계
	현금	현물	현금	현물	
1차년도(2007)	2,450.0	0.0	22.0	200.4	2,672.4
2차년도(2008)	3,000.0	0.0	15.0	112.9	3,127.9
3차년도(2009)	2,970.0	0.0	430.0	1,300.8	4,700.8
4차년도(2010)	3,180.0	0.0	215.0	1,103.9	4,498.9
합계	11,600.0	0.0	682.0	2,718.0	15,000.0

주) 상기 예산은 연차별 중간평가결과와 정부 예산정책에 따라 변경될 수 있음

나. 세부연구별 소요예산

1) 세부연구1 : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

단위 : (백만원)

년도	정부출연금	기업부담금	계
1차년도(2007)	1,306.7	118.6	1,425.3
2차년도(2008)	1,600.0	68.2	1,668.2
3차년도(2009)	1,584.0	923.1	2,507.1
4차년도(2010)	1,696.0	703.4	2,399.4
합계	6,186.7	1,813.3	8,000.0

2) 세부연구2 : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

단위 : (백만원)

년도	정부출연금	기업부담금	계
1차년도(2007)	816.7	74.1	890.8
2차년도(2008)	1,000.0	42.6	1,042.6
3차년도(2009)	990.0	576.9	1,566.9
4차년도(2010)	1,060.0	439.6	1,499.6
합계	3,866.7	1,133.3	5,000.0

3) 세부연구3 : 대중교통서비스 평가시스템 개발

단위 : (백만원)

년도	정부출연금	기업부담금	계
1차년도(2007)	326.7	29.7	356.3
2차년도(2008)	400.0	17.1	417.1
3차년도(2009)	396.0	230.8	626.8
4차년도(2010)	424.0	175.9	599.9
합계	1,546.7	453.3	2,000.0

다. 연차별 연구개발비

1) 1차년도 비목별 총괄

단위 : (백만원)

연구비 비목별 명세					
비 목		현금	현물	합계	구성비(%)
인건비	내부	0.0	200.4	200.4	7.5%
	외부	1447.8	0.0	1447.8	54.2%
직접비	연구기자재 및 시설비	0.0	0.0	0.0	0.0%
	시제품 제작비	0.0	0.0	0.0	0.0%
	재료 및 전산처리비	108.0	0.0	108.0	4.0%
	여 비	142.4	0.0	142.4	5.3%
	기술정보활동비	494.7	0.0	494.7	18.5%
	수용비 및 수수료	54.2	0.0	54.2	2.0%
	연구활동비	27.0	0.0	27.0	1.0%
간접비	간접경비	168.0	0.0	168.0	6.3%
	연구개발준비금	18.0	0.0	18.0	0.7%
	지적재산권 출원·등록비	9.0	0.0	9.0	0.3%
	연구실안전관리비	3.0	0.0	3.0	0.1%
총 계		2472.0	200.4	2672.4	100.0%

2) 2차년도 비목별 총괄

단위 : (백만원)

연구비 비목별 명세					
비 목		현금	현물	합계	구성비(%)
인건비	내부	0.0	112.9	112.9	3.6%
	외부	2063.9	0.0	2063.9	66.0%
직접비	연구기자재 및 시설비	0.0	0.0	0.0	0.0%
	시제품 제작비	0.0	0.0	0.0	0.0%
	재료 및 전산처리비	129.6	0.0	129.6	4.1%
	여 비	90.7	0.0	90.7	2.9%
	기술정보활동비	378.3	0.0	378.3	12.1%
	수용비 및 수수료	71.3	0.0	71.3	2.3%
	연구활동비	33.8	0.0	33.8	1.1%
간접비	간접경비	210.0	0.0	210.0	6.7%
	연구개발준비금	22.5	0.0	22.5	0.7%
	지적재산권 출원·등록비	11.3	0.0	11.3	0.4%
	연구실안전관리비	3.8	0.0	3.8	0.1%
총 계		3015.0	112.9	3127.9	100.0%

3) 3차년도 비목별 총괄

단위 : (백만원)

연구비 비목별 명세					
비 목		현금	현물	합계	구성비(%)
인건비	내부	0.0	883.8	883.8	18.8%
	외부	609.0	0.0	609.0	13.0%
직접비	연구기자재 및 시설비	664.0	0.0	664.0	14.1%
	시제품 제작비	1188.0	417.0	1605.0	34.1%
	재료 및 전산처리비	140.4	0.0	140.4	3.0%
	여 비	78.0	0.0	78.0	1.7%
	기술정보활동비	320.1	0.0	320.1	6.8%
	수용비 및 수수료	77.0	0.0	77.0	1.6%
	연구활동비	36.5	0.0	36.5	0.8%
간접비	간접경비	243.6	0.0	243.6	5.2%
	연구개발준비금	26.1	0.0	26.1	0.6%
	지적재산권 출원·등록비	13.1	0.0	13.1	0.3%
	연구실안전관리비	4.4	0.0	4.4	0.1%
총 계		3400.0	1300.8	4700.8	100.0%

4) 4차년도 비목별 총괄

단위 : (백만원)

연구비 비목별 명세					
비 목		현금	현물	합계	구성비(%)
인건비	내부	0.0	530.9	530.9	11.8%
	외부	871.3	0.0	871.3	19.4%
직접비	연구기자재 및 시설비	851.0	360.0	1211.0	26.9%
	시제품 제작비	792.0	213.0	1005.0	22.3%
	재료 및 전산처리비	162.0	0.0	162.0	3.6%
	여 비	79.0	0.0	79.0	1.8%
	기술정보활동비	261.9	0.0	261.9	5.8%
	수용비 및 수수료	82.7	0.0	82.7	1.8%
	연구활동비	37.8	0.0	37.8	0.8%
간접비	간접경비	218.4	0.0	218.4	4.9%
	연구개발준비금	23.4	0.0	23.4	0.5%
	지적재산권 출원·등록비	11.7	0.0	11.7	0.3%
	연구실안전관리비	3.9	0.0	3.9	0.1%
총 계		3395.0	1103.9	4498.9	100.0%

9. 기대효과 및 전망

가. 기대효과

세부연구 1: 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

1) 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 대중교통 이용자가 위치한 지역별 특성에 따라 원하는 정보를 제공받을 수 있어 이용자 만족도 증진과 더불어 ITS 사업의 효율성을 도모할 수 있음
- 차외에서는 도착예정인 대중교통수단의 차내정보를, 차내에서는 현재 소통상황 및 주요 경유지까지의 예상 소요시간 정보를 제공받을 수 있어 정보제공의 다양성을 도모하고 이용자의 편의성을 제고시킬 수 있음

2) 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 대중교통 이용자의 계층을 연령대 및 교통약자의 유형·등급별로 상세히 구분하여 정보를 제공함으로써, 이용자 개별 맞춤형 교통정보를 연계하고 대중교통 이용효율을 증진
- 장애인은 물론 노약자, 임산부, 외국인 등을 교통약자로 포함시켜 정보를 제공하는 수혜자의 범위를 넓히고 이용자간 형평성을 도모

3) 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 수집 데이터를 기반으로 이용자들의 통행행태를 분석하여 평일 및 휴일, 첨두시 및 비첨두시별로 차별화된 정보를 제공하여 이용자의 편의를 도모하고 만족도를 증진시킬 수 있음

4) 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발

- 통합 버스정보 차내장치 및 시스템 개발로 체계적인 버스정보의 수집 및 제공이 가능하며, 운영주체 및 목적별로 상이한 여러 대의 단말기를 설치하는 데 소요되던 많은 비용을 절감할 수 있음
- 관련 ITS 기술개발을 발전 및 촉진시킴으로써 국내 ITS 기술의 세계시장 선점 및 국가 경쟁력 강화에 기여

세부연구 2: 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

1) 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발

- 교통약자를 고려한 대중교통시스템 개발을 통해 교통약자에게 효율성 높은 대중교통시스템서비스 제공
- 우리나라 자체기술로 개발한 교통약자 대중교통서비스 기술의 전문인력을 양성하고 기술 자립도를 높여 국내 교통약자 대중교통서비스 기술개발의 비용 절감

2) 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발

- 신속하고 편리하며 안전지향적인 교통약자 맞춤형 대중교통서비스를 개발하여 계층간 격차를 해소 할 수 있음
- 고령자 및 장애인을 포함한 교통약자의 이동권 확보로 누구나가 사회에 참여할 수 있는 쾌적하고 편리한 대중교통서비스 환경 조성
- 국내 교통약자 대중교통시스템 개발을 촉진시켜 국내기술의 세계시장 선점 및 국가 경쟁력 강화에 기여
- 교통약자를 고려한 대중교통관련 기술을 선 확보하고 관련 산업의 발전을 촉진

세부연구 3: 대중교통서비스 평가시스템 개발

1) 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 제공되고 있는 대중교통서비스를 이용자 관점에서 평가하고 결과를 반영하여 대중교통서비스의 향상 및 대중교통이용 활성화 도모
- 대중교통 정시성 준수를 통한 대기시간 감소로 이용자의 만족도를 증가시키고, 위반사항 발생 감소로 이용자의 안전성을 증대시킬 수 있으며, 쾌적성 및 안락성 등 대중교통 이용시 편의성을 증대시킬 수 있음

2) 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발

- 대중교통 노선의 중복 및 굴곡도 등을 평가하여 보다 효율적인 대중교통체계를 구성하고, 효율적인 대중교통수단의 운영으로 운영비 감소 및 이용객 증가에 따른 경영개선 가능

3) 통합 대중교통체계 평가시스템 개발

- 과학적 행정지원 및 운행평가가 가능하도록 하는 대중교통 운행상태 평가기준을 제시하여, 대중교통체계의 문제점을 분석하고 해결방안을 마련
- 대중교통정책 수립의 기반자료로 활용가능

나. 파급효과

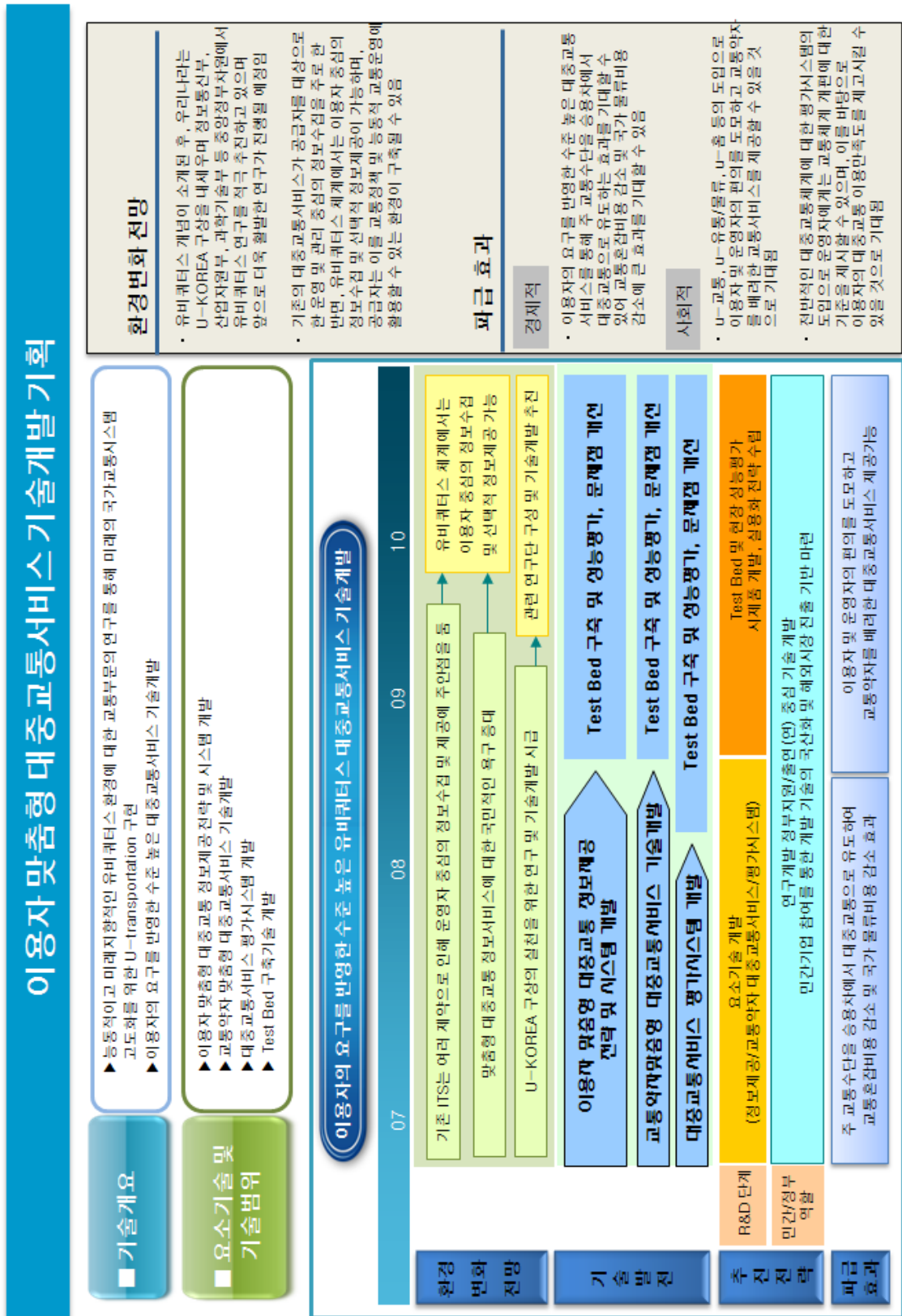
1) 경제적 파급효과

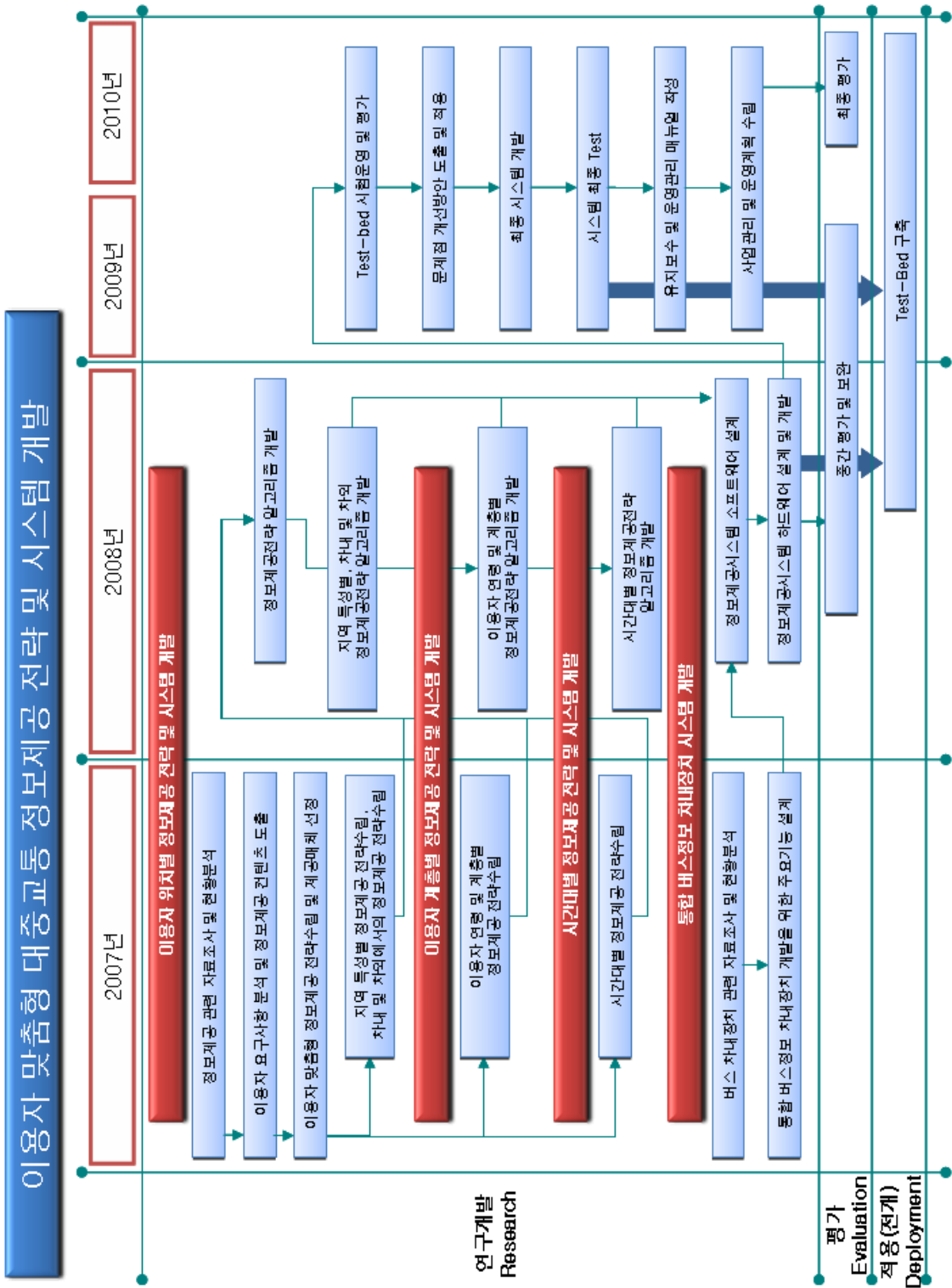
- 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 대중교통서비스를 통해 주 교통수단을 승용차에서 대중교통으로 유도하는 효과를 기대할 수 있어 교통혼잡비용 감소 및 국가 물류비용 감소에 큰 효과를 기대할 수 있음
- 새로운 교통약자 대중교통서비스개발을 통한 인지도확보 및 경쟁력 우위 선점을 통해 정부의 지속적인 관심 및 투자를 유도할 수 있음
- 세계 최고의 대중교통정보 통합 인프라를 기반으로 U-City 구축을 위한 건설사업과 IT산업의 국제경쟁력 동반 상승

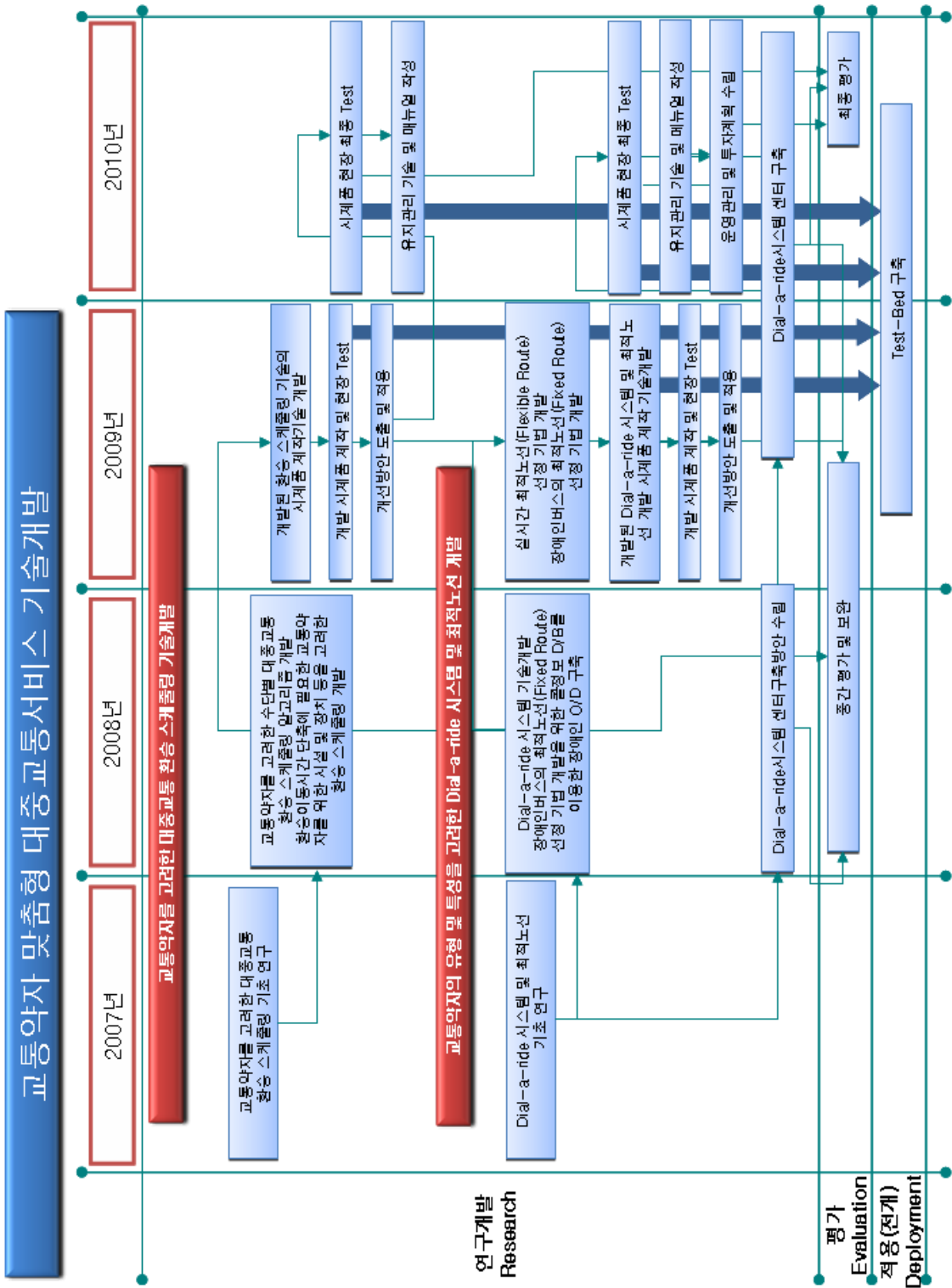
2) 사회적 파급효과

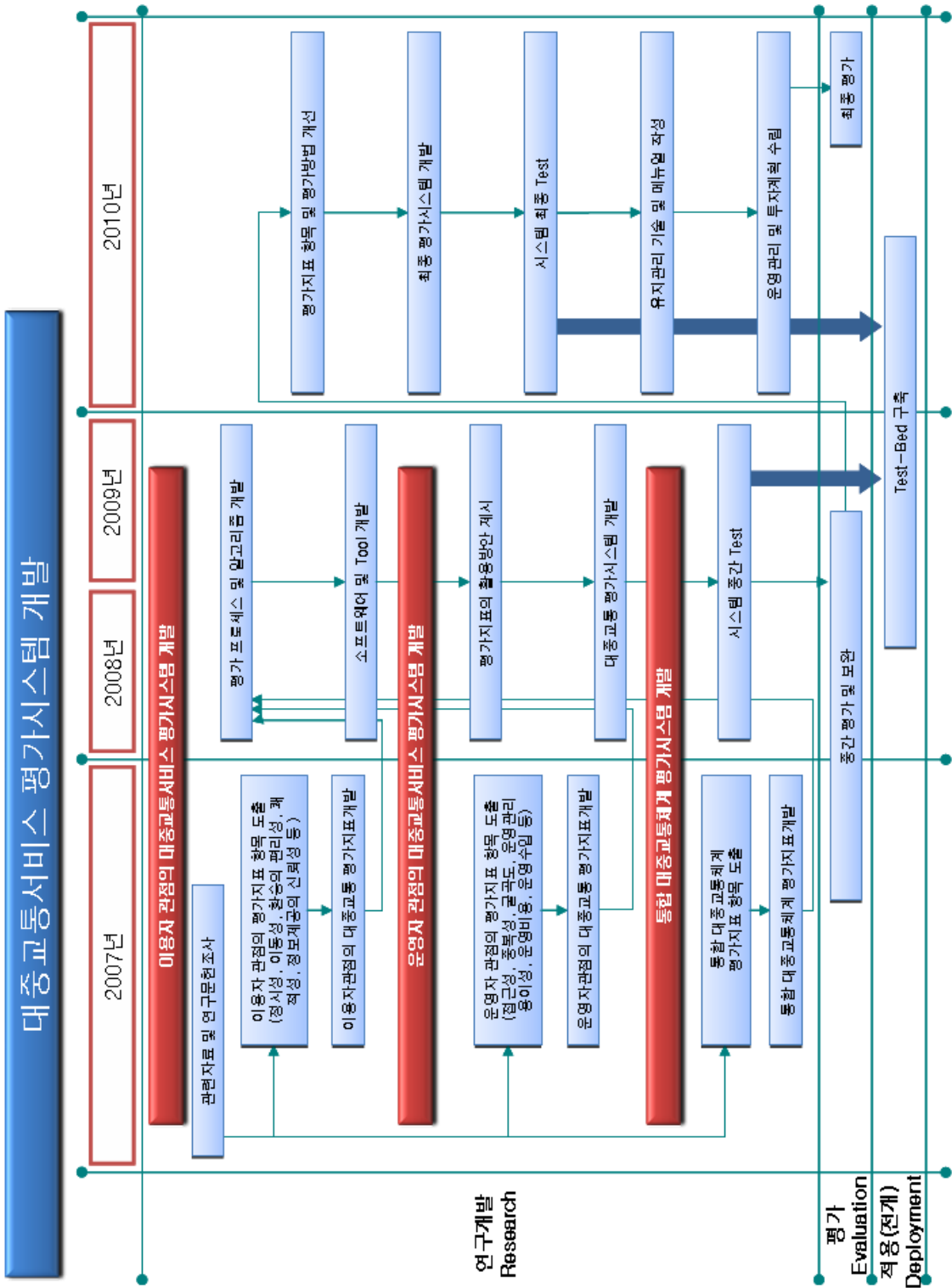
- u-교통, u-유통/물류, u-홈 등의 도입으로 이용자 및 운영자의 편의를 도모하고 교통약자를 배려한 교통서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대됨
- 전반적인 대중교통체계에 대한 평가시스템의 도입으로 운영자에게는 교통체계 개편에 대한 기준을 제시할 수 있으며, 이를 바탕으로 이용자의 대중교통 이용만족도를 제고시킬 수 있을 것으로 기대됨
- 기존의 교통정보 제공매체를 적극 활용하는 대중교통 정보체계로 DMB 및 휴대폰 등 수요의 저변 확대 및 기반기술 확보로 수입 대체 및 고용창출효과 예측

10. 총괄 및 세부연구별 TRM









첨 부

첨부 1. 이용자 맞춤형 대중교통서비스
기술개발 제안요청서(RFP)

첨부 2. 연구개발비 세부내역서

첨부 3. 전문가 자문회의 회의록

첨부 4. 요약보고서

첨부 1. 이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 제안요청서(RFP) (안)

가. 총괄 RFP

연구과제명	이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획
1. 연구기획 목표	○ 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축하는 것이 본 과제의 목표임
2. 연구기획 필요성 및 기술동향	□ 연구기획의 필요성 ○ 기존의 정보제공 시스템은 이용자가 어떤 시간대에 어느 위치에 있는지, 또한 연령이나 계층 등 이용자의 특성은 어떠한지에 관계없이 모든 이용자에게 같은 종류의 정보를 제공하고 있음. 따라서 이용자의 위치나 지역별 특성, 연령 및 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보제공전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템의 개발이 필요함 ○ 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)는 대중교통을 환승하기 위한 이동시간이 일반인보다 오래 걸리는 특성을 가지고, 환승시 환승시설 및 환승 필요장치 또는 Tool, 안내요원 등이 필요하므로, 이를 고려한 환승스케줄링 기술이 개발되어야 함. 또한 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 ‘Dial-a-ride’용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선을 선정할 수 있는 기법이 개발되어야 함 ○ 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적절하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함 □ 국내외 기술동향 ○ 미국은 컴퓨팅의 내재성을 강조하여 사용자 특징이나 수요에 따라 서비스가 가능한 스마트한 단말기 개발에 관심을 갖고 있고, 앞서 나가는 IT 기술, 즉 컴퓨팅, 소프트웨어, 네트워크 등의 기술을 고도화하여 NT, BT 등 최첨단 과학과 접목하고자 노력하고 있으며, 특히 유비쿼터스 환경 구축의 핵심기술로 RFID와 HCI 기술에 주목하고 있음 ○ 일본은 정부에서 전략적으로 추진하는 u-Japan정책, UNS 프로젝트 등으로 u-네트워크 구축에 초점을 두고 있고, 네

	트위킹, 실시간성에 초점을 두고, 이를 통한 새로운 가치 창출 산업 육성을 목표로 하고 있음 ○ EU는 AMI(Ambient Intelligence)를 차세대 정보화 비전으로 제시하고, 다양한 상황과 필요에 대응한 지능적 서비스 개발에 관심을 두고 있음 ○ 우리나라에서는 IT 강국답게 일찍부터 유비쿼터스에 대한 관심을 가지고 u-Korea 실현을 위하여 관련 연구 및 기술개발이 활발하게 진행 중임. 또한 u-정부, u-교육, u-홈, u-병원, u-유통/물류, u-국방, u-교통, u-도서관 등 대부분의 분야에서 유비쿼터스의 개념을 접목하고 있음
3. 연구기획내용	이용자의 요구를 반영한 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고, 교통약자를 위한 환승 스케줄링 및 실시간 최적노선을 개발하며, 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축함 〈연구개발내용〉 1. 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공전략 및 시스템 개발 ○ 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역(대학교, 병원, 산업단지 등 대중교통수요 유발지역 등 지역 특성별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 버스와 지하철의 차내 승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 버스와 지하철의 차외(정류장) 대기승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 학생, 직장인 노약자, 외국인, 장애인(유형별 및 등급별) 등 이용자의 계층별로 차별화된 정보제공전략 및 시스템 개발 ○ 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 평일 출퇴근시간대 및 비첨두시간대, 휴일 첨두시간대 및 비첨두시간대별로 차별화된 정보제공전략 수립 및 시스템 개발

- 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발
 - 운영주체별 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 차내장치 시스템 개발

□ 연차별 연구내용

- 1 차년도
 - 정보제공 관련 자료조사 및 현황분석
 - 이용자 요구사항 분석 및 정보제공 콘텐츠 도출
 - 이용자 맞춤형 정보제공 전략수립 및 정보제공매체 선정
 - 버스 차내장치 관련 자료조사 및 현황분석
 - 통합 버스정보 차내장치 개발을 위한 주요기능 설계
- 2 차년도
 - 정보제공전략 알고리즘 개발
 - 정보제공시스템 소프트웨어 설계
 - 정보제공시스템 하드웨어 설계
 - 정보제공시스템 Test-bed 구축
- 3,4 차년도
 - Test-bed 시험운영 및 평가
 - 문제점 개선방안 도출 및 적용
 - 사업관리 및 운영계획 수립
 - 최종 Test-bed 구축 및 종합보고서 작성

2. 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
 - 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발
 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발
 - Dial-a-ride 시스템 기술개발
 - 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발
 - 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발
 - 운영관리 및 투자계획 수립
 - Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립

□ 연차별 연구내용

○ 1 차년도

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발

○ 2 차년도

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발

○ 3,4 차년도

- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발
- Test-bed 시험운영 및 평가
- 문제점 개선방안 도출 및 적용
- 사업관리 및 운영계획 수립

3. 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 정시성, 이동성, 환승의 편리성, 경제성, 쾌적성, 정보제공의 신뢰성, 안전성 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발

- 노선의 접근성, 중복성, 굴곡도 및 운영/관리의 용이성, 운영비용, 운영수입 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통체계 평가시스템 개발

○ 통합 대중교통체계 평가시스템 개발

- 이용자와 운영자 관점의 평가결과를 종합할 수 있는 통합 대중교통체계 평가시스템 개발

□ 연차별 연구내용

○ 1 차년도

- 관련자료 및 연구문헌조사
- 평가지표 항목 도출
- 대중교통서비스 평가지표 개발

○ 2,3 차년도

- 대중교통서비스 평가시스템 개발 및 Test-bed 적용

- 4 차년도
 - 최종 시스템 개발 및 종합보고서 작성

4. Test-bed 구축 및 운영

- Test-bed 구축 목표
 - 연구 개발된 기술의 현장 적용을 통해 핵심기술 및 전략에 대한 시험·평가를 수행하고, 이를 통해 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하여 연구 성과의 안정성을 제고하도록 함
- Test-bed 구축 추진전략
 - Test-bed의 대상지는 각 세부연구별로 개발된 기술들이 종합적으로 적용될 수 있도록 다양한 대중교통수단이 존재하고, 다양한 계층의 이용자들이 있는 지역을 선정하도록 함
 - Test-bed의 구축 및 운영방안은 주관 연구기관의 주도하에 참여 연구기관들이 공동으로 논의하여 수립하도록 함
- Test-bed에는 다음과 같은 시설 및 장비가 포함되어야 함
 - 차량단말기 데이터 수집장비
 - 대중교통정보 분석처리장비
 - 환승 스케줄링 처리장비
 - 이용자 맞춤형 대중교통정보 제공장비 (웹 등)
 - 대중교통체계 분석장비
 - 대중교통체계 평가지표 생성장비
 - 운영자 정보제공장비
 - 지리정보 탑재, 서비스 장비
 - Dial-a-Ride 시스템 서비스 장비
 - DBMS
 - 사용자 인터페이스 장비
 - 대중교통 이용정보 제공 현장장비 개발/검증장비
 - 상황판시스템
 - 네트워크 장비
 - 차량단말기 임베디드 S/W 개발환경
 - 수집/분석/운영시스템 S/W 개발환경
 - 분석용 S/W
 - GIS 엔진
 - TTS 엔진

4. 연구기획 추진방법	
□ 추진전략	○ 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발이 완료되는 대로 2차년도부터 현장 (Test-bed)에 단계적으로 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함 ○ 각 세부연구별로 1차년도에 전문기관과 협의하여 연구내용별 타당성과 추진체계를 검토, 재정립할 것 ○ 관·산·학·연 등 관련 기관들과 유기적인 협력체계 구축을 통해 연구내용의 질적향상 및 완성도 높은 전략 및 시스템을 개발하고 국내에 미비한 기술분야는 해외 선진국과의 기술 협력을 적극 추진하도록 함
5. 사업기간 및 소요예산	
	○ 사업기간 : 2007. 12. ~ 2011. 08 (3년 9개월) ※ 연차별 중간평가 결과에 따라 연구기간 조정 가능 - 1차년도 사업기간 : 2007. 12. ~ 2008. 08 (9개월) ○ 정부지원 총사업비 : 11,600백만원 - 당해연도 사업비 - 정부 1차 : 1,500백만원, 2차 : 951백만원 (분할지급) ※ 상기 예산은 연차별 중간평가 결과와 정부예산 사정에 따라 조정될 수 있음
6. 기 타	
	○ 1차년도 연구기간은 9개월 내 목표를 달성하도록 연구계획 제시요망 ※ 연차별 중간평가 결과에 따라 차년도 연구기간은 조정 가능 ○ 연구신청자는 RFP에 제시된 연구개발 내용을 기준으로 연구개발계획서를 작성하되, 과제의 목적 달성에 반드시 필요하다고 판단되는 경우, 연구내용의 일부를 수정하여 제안할 수 있음 ○ 과제 선정 후 RFP를 바탕으로 전문기관에서 작성한 별도의 작업지시서에 따라 과제를 수행

나. 연구내용별 세부 RFP

이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	
연구개발 목 표	○ 운영자 위주로 수집 및 제공되고 있는 기존의 대중교통서비스 기능을 이용자 중심의 서비스 기능으로 개발
연구개발 필 요 성	○ 기존의 정보제공 시스템은 이용자가 어떤 시간대에 어느 위치에 있는지, 또한 연령이나 계층 등 이용자의 특성은 어떠한지에 관계없이 모든 이용자에게 같은 종류의 정보를 제공하고 있음 ○ 이용자의 위치나 지역별 특성, 연령 및 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보제공 전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템의 개발이 필요함
주요내용 및 범위	○ 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발
연구 내용	○ 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역(대학교, 병원, 산업단지 등 대중교통수요 유발지역) 등 지역 특성별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 버스와 지하철의 차내 승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 버스와 지하철의 차외(정류장) 대기승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 학생, 직장인 노약자, 외국인, 장애인(유형별 및 등급별)등 계층별로 차별화된 정보제공 전략 및 시스템 개발 ○ 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 평일 출·퇴근시간대 및 비점두시간대, 휴일 점두시간대 및 비점두시간대별로 차별화된 정보제공전략 수립 및 시스템 개발 ○ 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발 - 운영주체별 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 차내장치 시스템 개발
추진방법	○ 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발이 완료 되는대로 2차년도부터 현장(Test-bed)에 적용하여 시험 및 성능평가를 거치도록 함 ○ 관·산·학·연 등 관련 기관들과 유기적인 협력체계 구축을 통해 완성도 높은 정보제공 전략을 도출하고 이를 구현할 수 있는 제품을 개발하여 상용화 함

파급효과 및 활용방안	○ 대중교통 이용자가 위치한 지역별 특성에 따라 원하는 정보를 제공받을 수 있어 이용자 만족도 증진과 더불어 ITS 사업의 효율성을 도모할 수 있음 ○ 차외에서는 도착예정인 대중교통수단의 차내정보를, 차내에서는 현재 소통상황 및 주요 경유지까지의 예상 소요시간 정보를 제공받을 수 있어 정보제공의 다양성을 도모하고 이용자의 편의성을 제고시킬 수 있음 ○ 대중교통 이용자의 계층을 연령대 및 교통약자의 유형·등급별로 상세히 구분하여 정보를 제공함으로써, 이용자 개별 맞춤형 교통정보를 연계하고 대중교통 이용효율을 증진 ○ 장애인은 물론 노약자, 임산부, 외국인 등을 교통약자로 포함시켜 정보를 제공받는 수혜자의 범위를 넓히고 이용자간 형평성을 도모 ○ 수집 데이터를 기반으로 이용자들의 통행행태를 분석하여 평일 및 휴일, 첨두시 및 비첨두시별로 차별화된 정보를 제공하여 이용자의 편의를 도모하고 만족도를 증진시킬 수 있음 ○ 통합 버스정보 차내장치 및 시스템 개발로 체계적인 버스정보의 수집 및 제공이 가능하며, 운영주체 및 목적별로 상이한 여러 대의 단말기를 설치하는 데 소요되던 많은 비용을 절감할 수 있음 ○ 관련 ITS 기술개발을 발전 및 촉진시킴으로써 국내 ITS 기술의 세계시장 선점 및 국가 경쟁력 강화에 기여	
연차별 연구개발	1년차	○ 기획 및 ISP - 주요 연구내용별 타당성 검토 및 추진체계 재정립 ○ 정보제공 관련 자료조사 및 현황분석 - 국내외 정보제공 관련연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 기존 BIS/BMS 및 지하철 정보제공 전략 및 시스템 구현 현황과악 ○ 이용자 요구사항 분석 및 정보제공 콘텐츠 도출 - 설문조사 등을 통해 다음의 항목을 포함하는 이용자 요구사항 분석 - 이용자 요구사항을 반영하여 정보제공 콘텐츠 도출 ○ 이용자 맞춤형 정보제공 전략수립 및 정보제공매체 선정 - 지역 특성별 정보제공 전략수립 - 차외에서의 정보제공 전략수립 - 차내에서의 정보제공 전략수립 - 이용자 계층별 정보제공 전략수립 - 시간대별 정보제공 전략수립 ○ 버스 차내장치 관련 자료조사 및 현황분석 - 운영주체별(각 지자체별)로 상이하게 설치·운영되고 있는 차내장치들에 관한 현황분석 ○ 통합 버스정보 차내장치 개발을 위한 주요기능 설계 - 통합 버스정보 차내장치 개발을 위한 정보수집 및 정보가공, 정보제공 등의 주요기능 설계

연차별 연구개발	2년차	○ 정보제공전략 알고리즘 개발 - 정보제공 전략별 프로세스 및 알고리즘 도출 및 검증방안 수립 ○ 정보제공시스템 소프트웨어 설계 - 소프트웨어 표준제시 및 개발방법론 선정 - 전체 시스템에 대한 소프트웨어 구성방안 제시 ○ 정보제공시스템 하드웨어 설계 - 전체 시스템에 대한 하드웨어 구성방안 및 기능 제시 - 장비구성 및 사양 결정 - 통신방안 및 설치방안 구상 - 장치 업데이트 방안 구상 - 기존 차내장치 활용 및 향후 연계방안 제시 ○ 정보제공시스템 Test-bed 구축 - Test-bed 선정 및 Test-bed에 관한 설계 요구사항 분석 - Test-bed 구축을 위한 기타(통신, 전기 등) 기본설계 및 개발된 시스템의 구현 (요소기술들의 통합 적용)
	3~4 년차	○ Test-bed 시험운영 및 평가 - 핵심기술 및 전략에 대한 시험 및 평가, 검증 ○ 문제점 개선방안 도출 및 적용 - 평가 및 검증에서 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하고 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증(Feed-back) ○ 사업관리 및 운영계획 수립 - 사업관리방안, 유지보수 및 운영관리방안, 향후 시스템 발전방향 등 총괄적인 사업관리 및 운영계획 제시 ○ 최종 Test-bed 구축 및 종합보고서 작성 - Feed-back을 거쳐 최적의 정보제공 전략 및 시스템을 도출하고 이를 Test-bed에 적용 - 최종 Test-bed 현장 평가결과 종합 및 결론 도출

교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

연구개발 목 표	○ 교통약자들도 일반인들과 평등하게 대중교통을 이용할 수 있도록, 교통약자에 대한 맞춤형 대중교통기술을 개발하여 서비스 제공
연구개발 필 요 성	○ 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)는 대중교통을 환승하기 위한 이동시간이 일반인보다 오래 걸리는 특성을 가지고, 환승시 환승시설 및 환승 필요장치 또는 Tool, 안내요원 등이 필요하므로, 이를 고려한 환승스케줄링 기술이 개발되어야 함 ○ 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 'Dial-a-ride'용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선을 선정할 수 있는 기법이 개발되어야 함
주요내용 및 범위	○ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 ○ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발
연구 내용	○ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발 ○ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - Dial-a-ride 시스템 기술개발 - 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발 - 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발 - 운영관리 및 투자계획 수립 - Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립
추진방법	○ 전체를 3단계로 나누어서 진행하도록 하며, 각각의 요소기술 또는 전략의 개발을 2차년도까지 완료하고 3차년도부터 현장(Test-bed)에 적용하여 시험 및 성능평가 실시 ○ 국내에 미비한 기술분야는 해외 선진국과의 기술협력을 적극 추진하고, 산·학·연의 협동 추진체계 및 외부 전문가 자문위원회 구성을 통해 연구내용의 질적 향상 및 객관성 확보
파급효과 및 활용방안	○ 교통약자를 고려한 대중교통시스템 개발을 통해 교통약자에게 효율성 높은 대중교통 시스템 서비스 제공 ○ 우리나라 자체기술로 개발한 교통약자 대중교통서비스 기술의 전문 인력을 양성하고 기술 자립도를 높여 국내 교통약자 대중교통서비스 기술개발의 비용 절감 ○ 신속하고 편리하며 안전지향적인 교통약자 맞춤형 대중교통서비스를 개발하여 계층간 격차를 해소 할 수 있음 ○ 고령자 및 장애인을 포함한 교통약자의 이동권 확보로 누구나가 사회에 참여할 수 있는 쾌적하고 편리한 대중교통서비스 환경 조성 ○ 국내 교통약자 대중교통시스템 개발을 촉진시켜 국내기술의 세계시장 선점 및 국가 경쟁력 강화에 기여 ○ 교통약자를 고려한 대중교통관련 기술을 선 확보하고 관련 산업의 발전을 촉진

연차별 연구개발	1년차	○ 기획 및 ISP - 주요 연구내용별 타당성 검토 및 추진체계 재정립 ○ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 국내외 관련 연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 국내외 관련기술 개발현황 및 동향 분석 - 국내외 적용현황 및 문제점 분석 ○ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - 국내외 관련 연구 및 사례 등 기초 문헌조사 - 국내외 관련기술 개발현황 및 동향 분석 - 국내외 적용현황 및 문제점 분석
	2년차	○ 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발 ○ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - Dial-a-ride 시스템 기술개발 - 콜정보D/B를 이용한 장애인 O/D 구축 - Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립
	3~4년차	○ 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발 - 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발 - 개발된 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 현장적용을 위한 시제품 제작 기술개발 - Dial-a-ride시스템 센터구축 ○ Test-bed 시험운영 및 평가 - 개발된 환승 스케줄링 기술의 현장적용을 위한 시제품 제작 기술개발 - 개발 시제품 제작 및 현장 최종 Test ○ 문제점 개선방안 도출 및 적용 - 평가 및 검증에서 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하고 이를 다시 Test-bed에 적용하여 재평가 및 재검증 (Feed-back) ○ 사업관리 및 운영계획 수립 - 사업관리방안, 유지보수 및 운영관리방안, 향후 시스템 발전방향 등 총괄적인 사업관리 및 운영계획 제시 ○ 최종 Test-bed 구축 및 종합보고서 작성 - Feed-back을 거쳐 최적의 정보제공 전략 및 시스템을 도출하고 이를 Test-bed에 적용 - 최종 Test-bed 현장 평가결과 종합 및 결론 도출

대중교통서비스 평가시스템 개발

연구개발 목 표	○ BIS/BMS 자료를 활용하여 이용자 관점에서의 대중교통서비스 평가지표를 개발하고, 운영자 관점에서의 대중교통체계 평가지표를 개발하여 대중교통 전반에 관한 효율성 및 적정성 평가가 가능하도록 하는 종합평가시스템 개발
연구개발 필 요 성	○ 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적절하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함
주요내용 및 범위	○ 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발 ○ 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발 ○ 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
연구 내용	○ 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 정시성, 이동성, 환승의 편리성, 경제성, 쾌적성, 정보제공의 신뢰성, 안전성 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통서비스 평가시스템 개발 ○ 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발 - 노선의 접근성, 중복성, 굴곡도 및 운영/관리의 용이성, 운영비용, 운영수입 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통체계 평가시스템 개발 ○ 통합 대중교통체계 평가시스템 개발 - 이용자와 운영자 관점의 평가결과를 종합할 수 있는 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
추진방법	○ 전체를 3단계로 나누어서 진행하되, 핵심적인 평가지표 개발 및 시스템 구축은 1~2차년도에 완료하도록 하고, 3~4차년도에는 Test-bed 구축 지원 및 시스템 업그레이드에 초점을 맞추도록 함 ○ 교통서비스 평가지표 개발부분에 경험이 있는 외부 전문가 자문위원회 구성을 통해 연구내용의 질적 향상을 도모하고 객관성을 확보할 수 있도록 함
파급효과 및 활용방안	○ 제공되고 있는 대중교통서비스를 이용자 관점에서 평가하고 결과를 반영하여 대중교통서비스의 향상 및 대중교통이용 활성화 도모 ○ 대중교통 정시성 준수를 통한 대기시간 감소로 이용자의 만족도를 증가시키고, 위반사항 발생 감소로 이용자의 안전성을 증대시킬 수 있으며, 쾌적성 및 안락성 등 대중교통 이용시 편의성을 증대시킬 수 있음 ○ 대중교통 노선의 중복 및 굴곡도 등을 평가하여 보다 효율적인 대중교통체계를 구성하고, 효율적인 대중교통수단의 운영으로 운영비 감소 및 이용객 증가에 따른 경영개선 가능 ○ 과학적 행정지원 및 운행평가가 가능하도록 하는 대중교통 운행상태 평가기준을 제시하여, 대중교통체계의 문제점을 분석하고 해결방안을 마련 ○ 대중교통정책 수립의 기반자료로 활용가능

연차별 연구개발	1년차	○ 기획 및 ISP - 주요 연구내용별 타당성 검토 및 추진체계 재정립 ○ 관련자료 및 연구문헌조사 - 국내외 대중교통서비스 평가지표 관련자료 및 연구 문헌조사 - 평가목표 및 방법별 평가지표 검토 ○ 평가지표 항목 도출 - 평가지표 항목 도출을 위한 설문조사 실시 - 지표에 이용될 항목들의 선정원칙 제시 - 평가목적의 정의 및 평가목적에 따른 평가지표 항목 도출 ○ 대중교통서비스 평가지표 개발 - 이용자 관점의 대중교통서비스 평가지표 개발 - 운영자 관점의 대중교통체계 평가지표 개발 - 통합 대중교통체계 평가지표 개발
	2~3 년차	○ 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 평가 프로세스 및 알고리즘 개발 - 소프트웨어 및 Tool 개발 - 지표의 활용방안 제시 ○ Test-bed에 적용 - 평가시스템을 적용하여 Test-bed의 대중교통서비스 및 체계를 분석 - 대중교통서비스 및 체계에 불합리성이 존재하는 경우 이를 개선하는 근거로 활용할 수 있도록 함
	4년차	○ 최종 시스템 개발 및 종합보고서 작성 - 평가지표 항목 및 평가방법의 개선을 통해 대중교통서비스 평가에 대한 최종 시스템 개발 및 결론 도출

첨부 2. 연구개발비 세부내역서

가. 예산 총괄표

(단위 : 천원)

구 분		계	비율
인건비	학술용역	2,340,000	15.6%
	엔지니어링사업	4,380,000	29.2%
인건비 계		6,720,000	44.8%
직접비	연구기자재 및 시설비	1,875,000	12.5%
	시제품제작비	2,610,000	17.4%
	재료 및 전산처리비	540,000	3.6%
	여비	390,000	2.6%
	기술정보활동비	1,455,000	9.7%
	수용비 및 수수료	285,000	1.9%
	연구활동비	135,000	0.9%
직접비 계		7,290,000	48.6%
인건비+직접비 계		14,010,000	93.4%
간접비	간접경비	840,000	5.6%
	연구개발준비금	90,000	0.6%
	지적재산권 출원등록비	45,000	0.3%
	연구실 안전관리비	15,000	0.1%
간접비 계		990,000	6.6%
총계		15,000,000	100.0%

나. 단계별 예산내역

(단위 : 천원)

구 분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	계
인건비	학술용역	772,200	819,000	397,800	351,000	2,340,000
	엔지니어링사업	876,000	1,357,800	1,095,000	1,051,200	4,380,000
인건비 계		1,648,200	2,176,800	1,492,800	1,402,200	6,720,000
직접비	연구기자재및시설비	0	0	664,000	1,211,000	1,875,000
	시제품제작비	0	0	1,605,000	1,005,000	2,610,000
	재료및전산처리비	108,000	129,600	140,400	162,000	540,000
	여비	142,350	90,675	78,000	78,975	390,000
	기술정보활동비	494,700	378,300	320,100	261,900	1,455,000
	수용비및수수료	54,150	71,250	76,950	82,650	285,000
	연구활동비	27,000	33,750	36,450	37,800	135,000
직접비 계		826,200	703,575	2,920,900	2,839,325	7,290,000
인건비+직접비 계		2,474,400	2,880,375	4,413,700	4,241,525	14,010,000
간접비	간접경비	168,000	210,000	243,600	218,400	840,000
	연구개발준비금	18,000	22,500	26,100	23,400	90,000
	지적재산권출원등록비	9,000	11,250	13,050	11,700	45,000
	연구실안전관리비	3,000	3,750	4,350	3,900	15,000
간접비 계		198,000	247,500	287,100	257,400	990,000
총계		2,672,400	3,127,875	4,700,800	4,498,925	15,000,000
연차별 예산투입율		17.8%	20.9%	31.3%	30.0%	100.0%

다. 세부 예산내역

1) 인건비

(단위 : 천원)

구 분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	계	구분
학술 용역	책임연구원	154,440	163,800	79,560	70,200	468,000	기업부담금 2,410,000 천원 포함
	연구원	193,050	204,750	99,450	87,750	585,000	
	연구보조원	308,880	327,600	159,120	140,400	936,000	
	보조원	115,830	122,850	59,670	52,650	351,000	
학술용역 계		772,200	819,000	397,800	351,000	2,340,000	
엔지니 어링 사업	기술사	131,400	203,670	164,250	157,680	657,000	
	특급기술자	175,200	271,560	219,000	210,240	876,000	
	고급기술자	210,240	325,872	262,800	252,288	1,051,200	
	중급기술자	227,760	353,028	284,700	273,312	1,138,800	
	초급기술자	131,400	203,670	164,250	157,680	657,000	
엔지니어링사업 계		876,000	1,357,800	1,095,000	1,051,200	4,380,000	
총계		1,648,200	2,176,800	1,492,800	1,402,200	6,720,000	

2) 직접비 - 연구기자재 및 시설비

(단위 : 천원)

구 분		1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	계	비고
시설비	차량단말기데이터수집장비	0	0	50,000	0	50,000	
	대중교통정보분석처리장비	0	0	50,000	0	50,000	
	환승스케줄링처리장비	0	0	30,000	0	30,000	
	이용자맞춤형대중교통정보제공장비	0	0	30,000	0	30,000	
	이용자맞춤형대중교통정보제공장비(웹등)	0	0	30,000	0	30,000	
	대중교통체계분석장비	0	0	30,000	0	30,000	
	대중교통체계평가지표생성장비	0	0	30,000	0	30,000	
	운영자정보제공장비	0	0	30,000	0	30,000	
	지리정보탐재,서비스장비	0	0	20,000	0	20,000	
	Dial-a-Ride시스템서비스장비	0	0	25,000	0	25,000	
	DBMS	0	0	0	50,000	50,000	
	사용자인터페이스장비	0	0	6,000	4,000	10,000	
	대중교통이용정보제공현장장비개발/검증장비	0	0	25,000	0	25,000	
	상황판시스템	0	0	0	350,000	350,000	
	네트워크장비	0	0	20,000	15,000	35,000	
	디스크어레이	0	0	30,000	30,000	60,000	
	라우터	0	0	10,000	0	10,000	
	웍그룹스위치	0	0	10,000	10,000	20,000	
	방화벽	0	0	0	40,000	40,000	
	외부연결용라우터	0	0	0	10,000	10,000	
	백신프로그램	0	0	3,000	0	3,000	
	WAS	0	0	15,000	15,000	30,000	
	웹서버	0	0	10,000	10,000	20,000	
	차량단말기임베디드S/W개발환경	0	0	10,000	0	10,000	
	수집/분석/운영시스템S/W개발환경	0	0	25,000	0	25,000	
	분석용S/W	0	0	0	10,000	10,000	
	프린터	0	0	5,000	0	5,000	
	GIS엔진	0	0	100,000	0	100,000	
	TTS엔진	0	0	0	50,000	50,000	
	운영센터부대설비/인테리어/설치비용등	0	0	0	180,000	180,000	
	버스정보차내장치양산및설치비	0	0	0	360,000	360,000	현물
시설비 계		0	0	594,000	1,134,000	1,728,000	
임차료 및 사용료	운영센터장소임차비	0	0	36,000	36,000	72,000	
	이통사전용회선임차비	0	0	12,000	12,000	24,000	
	인터넷회선임차비	0	0	12,000	12,000	24,000	
	대중교통이용정보제공현장장비회선임차비	0	0	4,000	7,000	11,000	
	대중교통이용서비스회선사용비	0	0	6,000	10,000	16,000	
임차료 및 사용료 계		0	0	70,000	77,000	147,000	
총계		0	0	664,000	1,211,000	1,875,000	

2) 직접비 - 시제품 제작비

(단위 : 천원)

구 분		1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	계	비고
버스정보 차내장치 표준제품 개발비	회로설계	0	0	35,000	15,000	50,000	현물
	Artwork	0	0	21,000	9,000	30,000	현물
	PCB제작	0	0	21,000	9,000	30,000	현물
	금형제작	0	0	35,000	15,000	50,000	현물
	F/W개발	0	0	140,000	60,000	200,000	현물
	기타자재및설치비	0	0	35,000	15,000	50,000	현물
GISDB구축및현장시설조사/검증비		0	0	130,000	90,000	220,000	현물
차량단말기데이터수집시스템개발비		0	0	120,000	80,000	200,000	
대중교통분석,처리시스템개발비		0	0	240,000	160,000	400,000	
환승스케줄링시스템개발비		0	0	150,000	100,000	250,000	
이용자맞춤형정보제공시스템개발비		0	0	180,000	120,000	300,000	
대중교통체계분석및평가지표생성시스템개발비		0	0	210,000	140,000	350,000	
운영시스템개발비		0	0	240,000	160,000	400,000	
시연시스템유지관리비		0	0	18,000	12,000	30,000	
대중교통이용정보제공현장장비개발/설치비		0	0	30,000	20,000	50,000	
계		0	0	1,605,000	1,005,000	2,610,000	

2) 직접비 - 재료 및 전산처리비, 여비, 기술정보활동비, 수용비 및 수수료, 연구활동비

(단위 : 천원)

구 분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	계
재료 및 전산 처리비	토너	25,920	31,104	33,696	38,880	129,600
	A4용지	21,600	25,920	28,080	32,400	108,000
	하드디스크	23,760	28,512	30,888	35,640	118,800
	잉크	8,640	10,368	11,232	12,960	43,200
	전산처리관리비	28,080	33,696	36,504	42,120	140,400
	계	108,000	129,600	140,400	162,000	540,000
여비	국내여비	40,950	27,300	27,300	40,950	136,500
	국외여비	101,400	63,375	50,700	38,025	253,500
	계	142,350	90,675	78,000	78,975	390,000
기술정보 활동비	전문가활용비	59,364	45,396	38,412	31,428	174,600
	기술정보수집비	98,940	75,660	64,020	52,380	291,000
	도서및문헌구입비	59,364	45,396	38,412	31,428	174,600
	회의비	173,145	132,405	112,035	91,665	509,250
	세미나개최비	39,576	30,264	25,608	20,952	116,400
	학회/세미나참가비	24,735	18,915	16,005	13,095	72,750
	국내외홍보비	39,576	30,264	25,608	20,952	116,400
	계	494,700	378,300	320,100	261,900	1,455,000
수용비 및 수수료	인쇄/복사/인화비	23,826	31,350	33,858	36,366	125,400
	공공요금	4,874	6,413	6,926	7,439	25,650
	제세공과금및수수료	2,708	3,563	3,848	4,133	14,250
	사무용품비	19,494	25,650	27,702	29,754	102,600
	연구환경유지를위한 기기비품비	3,249	4,275	4,617	4,959	17,100
	계	54,150	71,250	76,950	82,650	285,000
연구 활동비	과제관리비	12,150	15,188	16,403	17,010	60,750
	연구활동진흥비	14,850	18,563	20,048	20,790	74,250
	계	27,000	33,750	36,450	37,800	135,000

3) 간접비

(단위 : 천원)

구 분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	계
간접경비	168,000	210,000	243,600	218,400	840,000
연구개발준비금	18,000	22,500	26,100	23,400	90,000
지적재산권출원등록비	9,000	11,250	13,050	11,700	45,000
연구실안전관리비	3,000	3,750	4,350	3,900	15,000
계	198,000	247,500	287,100	257,400	990,000

라. 인건비 계상 기준

구 분	직위/직급	인건비 기준	인건비	산 식
학술연구 용역	책임연구원	기준단가	4,939,572 원	
		상여금	1,646,524 원	(기준단가 × 400% ÷ 12)
		퇴직급여충당금	548,841 원	(기준단가 + 상여금 ÷ 12)
		합계	7,134,937 원	
	연구원	기준단가	3,787,594 원	
		상여금	1,262,531 원	(기준단가 × 400% ÷ 12)
		퇴직급여충당금	420,844 원	(기준단가 + 상여금 ÷ 12)
		합계	5,470,969 원	
	연구보조원	기준단가	2,531,882 원	
		상여금	843,961 원	(기준단가 × 400% ÷ 12)
		퇴직급여충당금	281,320 원	(기준단가 + 상여금 ÷ 12)
		합계	3,657,163 원	
	보조원	기준단가	1,898,978 원	
		상여금	632,993 원	(기준단가 × 400% ÷ 12)
		퇴직급여충당금	210,998 원	(기준단가 + 상여금 ÷ 12)
		합계	2,742,968 원	
엔지니어링 사업 (건설부분 및 기타부문)	기술사	기준단가	263,837 원	
		월 단가	5,804,414 원	(기준단가 × 22일)
	특급기술자	기준단가	204,020 원	
		월 단가	4,488,440 원	(기준단가 × 22일)
	고급기술자	기준단가	173,417 원	
		월 단가	3,815,174 원	(기준단가 × 22일)
	중급기술자	기준단가	146,066 원	
		월 단가	3,213,452 원	(기준단가 × 22일)
	초급기술자	기준단가	104,129 원	
		월 단가	2,290,838 원	(기준단가 × 22일)
	고급기능사	기준단가	114,757 원	
		월 단가	2,524,654 원	(기준단가 × 22일)
	중급기능사	기준단가	100,340 원	
		월 단가	2,207,480 원	(기준단가 × 22일)
	초급기능사	기준단가	77,785 원	
		월 단가	1,711,270 원	(기준단가 × 22일)

첨부 3. 전문가 자문회의 회의록

가. 자문위원 및 회의일정

- 주어진 기획과제의 구성에 따라 주관 및 협동연구기관에서 기본자료를 작성한 후 전문가 집단을 구성하여 개발내용에 대한 방향을 검토하고 의견을 수렴함

< 회의 참석자 명단 >

참석자		소 속
주관연구기관	손봉수 교수	연세대학교
협동연구기관	김응철 교수	인천대학교
자문위원	강연수 박사	한국교통연구원
	김순관 박사	서울시정개발연구원
	김종복 사장	세인시스템
	성현곤 박사	한국교통연구원
	오재학 박사	한국교통연구원
	이경순 팀장	서울시
	이재득 부장	SK C&C
건기평	이수일 박사	한국건설교통기술평가원
	맹재환 연구원	한국건설교통기술평가원
건교부	김정완 사무관	건설교통부

< 회의 일정 >

회의일시	회의장소	회의내용
2007. 09. 04	연세대학교 알렌관 203호	- 기획과제 수행방향 검토 및 협의 - 기획과제의 중복성 검토
2007. 09. 12	연세대학교 상남경영관 VIP A룸	- RFP 도출을 위한 기획보고서 검토 - 제안요청서 초안 검토
2007. 09. 19	인천대학교 교수회의실	- 기획보고서 초안 검토 - 기획 구상안 논의
2007. 09. 21	-	- 기획보고서 수정안 서면검토

나. 전문가 자문회의 회의록

1) 제1차 전문가 자문회의

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 1차 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수

협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 4. 15:00 ~ 18:00

장소 : 연세대학교 알렌관 203호

참석자		소 속
자문위원	강연수 박사	한국교통연구원
	김순관 박사	서울시정개발연구원
	김종복 사장	세인시스템
	성현곤 박사	한국교통연구원
	오재학 박사	한국교통연구원
	이경순 팀장	서울시
	이재득 부장	SK C&C
건기평	이수일 박사	한국건설교통기술평가원
	맹재환 연구원	한국건설교통기술평가원
건교부	김정완 사무관	건설교통부

회 의 내 용

☑ 자문위원 A

- 세부과제간 Linkage가 약함
- ‘이용자 맞춤형’의 성격을 정의할 필요가 있음
- ‘관리시스템’ → Demand responding 개념
- ‘시설의 설계’ 부분도 고민해야 할 것으로 생각됨
- 과제의 범위가 넓어 깊이 있는 내용이 도출될 수 있을지 우려됨

☑ 자문위원 B

- 과제별 ‘이용자’를 정의할 필요가 있음
- 과제별 성과물, S/W, H/W 정의가 필요함
- Test-bed에 적용할 수 있는 성과물 도출
- 세세부 과제의 성과물이 반드시 모두 Test-bed에 적용되어야 하는 것은 아님
- 장애인 무료 셔틀버스, 저상버스, 장애인 콜택시 등은 서울시에서 확대 시행 예정중임
- 교통약자를 위해 시설물에 대한 섬세한 고려가 필요함
(점자 정보판, 시설물의 위치 등)

☑ 자문위원 C

- 대중교통의 어떠한 서비스를 Upgrade할 것인가?
- 본 과제에서 추구하는 목표는 무엇인가?
- ‘이용자’에 대한 용어 정의 및 맞춤형에 대한 정의가 필요함
- 도시교통(지하철, 버스)만 고려시 국소적인 연구결과가 도출될 수 있음
→ 전국 교통단위의 뼈대에 도시내 교통을 살로 붙이는 형태가 되어야 할 것

☑ 자문위원 D

- ‘이용자 맞춤형’은 적절한 과제명이라 판단함
- 시간대별 정보제공방안도 필요함

회의 내용

- 세부과제3은 2와 4 통합하는 방안에 대해 고려하는 것이 바람직할 것임
(세부과제2에 4의 내용이 포함되며, 세부과제3 배제 권고)
- 지역별 정보제공은 매우 필요하다고 생각됨
- 장애인의 경우 ‘등급’에 따라 다양하고 차별화된 서비스가 필요함

☑ 자문위원 E

- 서비스를 위해서는 일단 기술 또는 시스템의 ‘표준화’가 전제가 되어야함
- 전국단위 대중교통 네트워크 플랫폼에 관련된 세부과제가 중요하다고 판단됨
 - ‘대중교통 네트워크 구성’이 모든 것을 좌우하므로,
 - 이를 어느 수준까지 구현할 것인지 반드시 검토해야 함
 - 모든 대중교통수단을 포함시켜야, 향후 전국단위의 콘텐츠 확장이 가능함
(확장의 개념에서 항공, 철도 등도 포함시켜야 함)
 - 이 과제를 통해 ‘표준화’된 플랫폼을 도출시킬 수 있을 것임
- 전국단위 및 지역간, 지역내의 통합플랫폼에 대한 고려가 필요함
- 네트워크 구성에 따라 알고리즘, 구성, 서비스가 달라짐
- 정보수집 및 서비스, 관리의 연계화가 필요함
- 외국인을 위한 시스템 개발도 필요

☑ 자문위원 F

- 시스템화 할 수 있는 수준으로 운행행태를 정의할 수 있는 전략/과제가 필수적임

☑ 자문위원 G

- R&D과제가 너무 혁신적이어야 한다는 부담 갖지 말 것
 - 이미 대중교통서비스에 대한 기술은 많이 개발되어 있으므로, 이 기술들을 취합하여 효율적으로 배치하는 것만으로도 R&D가 될 수 있음
- ‘이용자’ → 정의에 따라서 여러가지로 해석될 수 있음

○ 제1차 전문가 자문회의 참석확인

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수
 협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 4. (화) 15:00~18:00
 장소 : 연세대학교 알렌관 203호

자문위원	소 속	주민등록번호	날인
강연수 박사	한국교통연구원	590219-1026221	강연수
김순관 박사	서울시정개발연구원	600223-1452417	김순관
김종복 사장	세인시스템	630411-1615021	김종복
김정원 박사	한국교통연구원	571225-1621618	김정원
이경순 박사	한국교통연구원	690609-1830039	이경순
이경순 팀장	서울시	600325-2694717	이경순
이재득 부장	SK C&C	621114-1691339	이재득
김정원 사무관	건설교통부	960508-1100823	김정원

2) 제2차 전문가 자문회의

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 2차 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수

협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 12. 10:00 ~ 13:00

장소 : 연세대학교 상남경영관 A룸

참석자		소 속
자문위원	김순관 박사	서울시정개발연구원
	김종복 사장	세인시스템
	성현곤 박사	한국교통연구원
	이경순 팀장	서울시
	이재득 부장	SK C&C

회 의 내 용

☑ 자문위원 A

- ‘대중교통 정보의 수집 및 배포를 위한 플랫폼 개발’ 과제의 경우 향후 네트워크 변경에 따른 유지 및 관리방안을 도출해야 함

☑ 자문위원 B

- ‘대중교통 관리시스템 고도화’ 과제에 ‘통합 버스정보 제공을 위한 차내장치’ 개발에 관한 내용을 포함하는 방안 고려

☑ 자문위원 C

- ‘대중교통 정보의 수집 및 배포를 위한 플랫폼 개발’ 과제의 경우 2007년 8월에 기획이 끝난 ‘ITS 표준구현체계 기획연구, 공주대학교 주관’ 과제에서 통신 플랫폼에 관한 문제를 다루고 있으므로, 이와 중복되지 않도록 과제를 구성해야 할 것임

☑ 자문위원 D

- ‘대중교통서비스 평가시스템 개발’ 과제는 평가지표를 연구하고 이에 대한 소프트웨어 개발까지를 포함해야 할 것임

☑ 자문위원 E

- ‘대중교통 정보제공 전략 및 시스템 고도화’에서 ‘이용자’의 카테고리 가운데 노약자, 장애인, 외국인 등은 ‘교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발’ 과제 부분으로 포함하는 것이 바람직하다고 판단됨

◆ 세부과제 및 세부과제별 연구내용 도출

1) 세부과제 1 : 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 고도화

- 이용자의 위치별(차내, 차외), 계층별, 지역별, 시간대별로 차별화된 정보제공 전략을 개발하고 이를 구현할 수 있는 시스템 개발

회의 내용

- 2) 세부과제 2 : 대중교통 정보의 수집 및 배포를 위한 플랫폼 개발
 - 전국단위의 대중교통 네트워크 구성을 통한 대중교통 정보의 수집 및 배포를 위한 플랫폼 제시 및 유지관리 방안 도출
- 3) 세부과제 3 : 대중교통 관리시스템 고도화
 - 대중교통 실시간 배차관리기법 및 실시간 모니터링(위치추적) 시스템, 대중교통 노선 최적화 기술, 통합 버스정보 차내장치 개발
- 4) 세부과제 4 : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발
 - 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발, 교통약자의 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 노선개발
- 5) 세부과제 5 : 대중교통서비스 평가시스템 개발
 - 이용자 및 운영자 관점, 이용자와 운영자 통합 관점에서의 대중교통서비스 평가시스템 개발

※ Test-bed는 기술이 개발되는 대로 2차년도부터 점진적으로 구축하고 시험 및 평가를 통하여 Feedback하도록 함

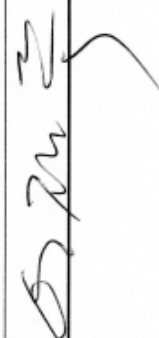
특히, 세부과제 4 (교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발)의 경우 센터의 구축을 통한 검증 및 평가과정을 반드시 거쳐야 함

○ 제2차 전문가 자문회의 참석확인

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수
협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 12. (수) 10:00~13:00
장소 : 연세대학교 상남경영관 VIP A room

자문위원	소 속	주민등록번호	날인
김순관 박사	서울시정개발연구원	600223-1452417	
김종복 사장	세인시스템	630417-1675021	
성현근 박사	한국교통연구원	690609-1830037	
이경순 팀장	서울시	600305-2674717	
이재득 부장	SK C&C	62114-161339	

3) 제3차 전문가 자문회의

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 3차 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수

협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 19. 14:00 ~ 17:00

장소 : 인천대학교 교수회의실

참석자		소 속
자문위원	김순관 박사	서울시정개발연구원
	김종복 사장	세인시스템
	성현곤 박사	한국교통연구원
	이경순 팀장	서울시
	이재득 부장	SK C&C

회의 내용

☑ 자문위원 A

- ‘이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발’ 세부연구의 경우 TAGO 사업과의 중복성 검토를 면밀히 해야할 것으로 생각됨
- ‘교통약자의 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 (4세부연구)’의 경우 1세부연구로 통합하여 이용자의 계층별 정보제공 part에서 고려하는 것이 좋을 듯함

☑ 자문위원 B

- ‘대중교통 정보의 수집 및 배포를 위한 플랫폼 개발’은 TAGO의 3단계 과제 내용과 매우 유사하므로, 중복성 검토를 통해 배제되어야 할 것으로 판단됨

☑ 자문위원 C

- ‘버스와 지하철의 실시간 배차관리기법 개발’ 및 ‘버스운행 실시간 모니터링 시스템(실시간 위치추적)’은 서울시나 안양시 등 지자체에서 자체적인 연구개발이 수행중인 과제임

☑ 자문위원 D

- ‘대중교통 관리시스템 고도화 (3세부연구)’에 대한 전반적인 중복성 검토 후, ‘통합 버스정보 차내장치 시스템 개발’은 1세부연구에 편입하도록 하는 방안
에 대해 고려해야 함

☑ 자문위원 E

- 연구개발의 성과를 검증하고 평가하기 위해 테스트 베드의 구축이 필수적이며, 각 시스템을 총괄할 수 있는 통합 센터의 구축이 필수적임

◆ 세부연구 및 세부연구별 내용 도출

- 1) 세부연구 1 : 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 고도화
 - 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발

회의 내용

- 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 지역특성별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발

2) 세부연구 2 : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발

3) 세부연구 3 : 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발
- 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발
- 통합 대중교통체계 평가시스템 개발

○ 제3차 전문가 자문회의 참석확인

<이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획> 자문회의

주관연구책임자 : 연세대학교 손 봉 수 교수
 협동연구책임자 : 인천대학교 김 응 철 교수

일시 : 2007. 9. 19. (수) 14:00~17:00
 장소 : 인천대학교 교수회의실

자문위원	소 속	주민등록번호	날 인
김순관 박사	서울시정개발연구원	600223-1452417	76822
김종복 사장	세인시스템	630417-1695024	76730
성현곤 박사	한국교통연구원	90609-1830039	88
이경순 팀장	서울시	600305-2694819	이경순
이제득 부장	SK C&C	82214-1691338	87722

첨부 4. 요약보고서

이용자 맞춤형 대중교통 서비스 기술개발

2007. 9. 28

1. 배경 및 필요성

가. 배 경

- 유비쿼터스의 개념이 소개된 후, 우리나라에서는 u-Korea 구상을 내세우며 정보통신부, 산업자원부, 과학기술부 등 중앙정부차원에서 유비쿼터스 관련 연구를 적극 추진하고 있으며, u-City의 활성화를 꾀하고 있는 지방자치단체 및 민간 등에서도 관련 연구가 적극적으로 추진되고 있음
- 기존의 대중교통 서비스가 공급자를 대상으로 한 운영 및 관리 중심의 정보수집 및 제공을 주로 한 반면, 유비쿼터스 환경에서는 이용자 중심의 정보수집 및 선택적 정보제공이 가능하고 공급자는 이를 교통정책 및 능동적 교통운영에 반영할 수 있음
- 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 대중교통 서비스를 통해 주 교통수단을 승용차에서 대중교통으로 유도하는 효과를 기대할 수 있으며, 나아가 교통혼잡 비용 감소 및 국가 물류비용 감소에 큰 효과를 기대할 수 있음

나. 필요성

- 능동적이고 미래지향적인 유비쿼터스 환경에 대한 교통부문의 연구는 절대적으로 필요하며 다가올 미래의 국가교통시스템 고도화를 위한 u-Transportation 분야의 연구개발은 지속적으로 이루어질 필요가 있음

2. 중복성 검토 및 차별화 방안

가. 기존 연구 및 기술개발 사례와의 중복성 검토내용

- 사전기획과제 RFP 기술개발의 내용을 토대로 기존 연구 및 기술개발 사례와의 중복성 검토를 수행하였으며, 검토결과는 다음과 같음

세부과제	세세부과제	중복성 여부	유사사업
1. 버스정보 및 관리시스템 고도화	1) BIS/BMS 서비스 기능개선 및 연계기술	X	
	2) 버스(시내, 시외, 고속, 공항 등) 정보통합	O	- TAGO - 서울특별시 대중교통정보안내
	3) 버스의 실시간 위치추적 및 정보제공	O	- 서울특별시 대중교통정보안내 - 경기도 버스정보시스템 - 대전광역시 교통정보안내
2. 대중교통정보 통합기술 개발	1) 버스, 지하철, 철도 및 항공정보 실시간 정보화 기술 개발	O	- TAGO
	2) 대중교통 환승 스케줄링 체계화 기술개발	O	- 교통연계 및 환승시스템 기술개발
	3) 통합안내정보 제공을 위한 이용자 맞춤형 단말기 기술개발	O	- TAGO - 수도권 대중교통정보 시스템 - 서울특별시 대중교통정보안내
3. 대중교통정보 통합 DB 개발	1) 이용자 중심의 통합정보 제공 서비스를 위한 DB개발 기술연구	O	- TAGO
	2) 철도, 항공, 버스, 지하철 등 모든 대중교통수단에 대한 정보통합	O	- TAGO
4. 대중교통여행 정보제공기술 개발	1) 위치기반 기술을 활용한 개인 맞춤형 대중교통 여행정보 제공 기술개발	O	- TAGO
	2) 인터넷, 휴대폰, DMB 등 매체별 대중교통 정보 제공기술	O	- TAGO

나. 중복성 검토결과

- 기존 RFP에 제시되어 있는 연구개발내용에 대한 중복성 검토 결과, 많은 부분이 ‘교통 연계 및 환승시스템 기술개발’ 및 ‘실시간 환승교통종합정보 제공시스템(TAGO)’ 등 이미 수행되고 있는 과업 및 연구와 중복되는 것으로 판단됨. 이에 본 기획연구에서는 기존 RFP 상의 연구개발내용을 수정 및 보완하여 새로운 연구과제를 도출하였음
- 유비쿼터스 환경에서는 이용자들이 필요로 하는 대중교통정보를 맞춤형으로 제공하는 것이 가능하며, 맞춤형 대중교통서비스 기술개발이라는 목표를 달성하기 위하여 본 연구를 ‘이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 고도화’, ‘교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발’, ‘대중교통서비스 평가시스템 개발’의 3개 세부연구 및 Test-bed 구축으로 구성함
- 세부연구 구성 및 필요성에 대한 내용은 다음과 같음

세부연구	필요성
이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	- 기존의 정보제공 시스템은 이용자가 어떤 시간대에 어느 위치에 있는지, 또한 연령이나 계층 등 이용자의 특성은 어떠한지에 관계없이 모든 이용자에게 같은 종류의 정보를 제공하고 있음 - 맞춤형 정보제공을 위해서는 이용자의 위치(차내 또는 차외)나 지역별 특성(CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역 등), 계층, 정보제공 시간대에 따라 차별화된 정보제공전략을 수립하고 이를 구현할 수 있는 시스템의 개발이 필요함
교통약자 맞춤형 대중교통 서비스 기술개발	- 교통약자(노약자, 장애인, 외국인 등)는 대중교통을 환승하기 위한 이동 시간이 일반인 보다 오래 걸리는 특성을 가지고, 환승시 환승시설(무빙 워크, 에스컬레이터), 환승 필요장치 또는 Tool(Bar, 유도블럭), 안내요원 등이 필요하므로, 이를 고려한 환승 스케줄링 기술이 개발되어야 함 - 교통약자가 이용하는 콜택시의 개념인 ‘Dial-a-ride’용 교통수단 및 장애인 버스 등의 활성화를 위해 이러한 수단들의 실시간 최적노선(Flexible Route)을 선정할 수 있는 기법이 개발되어야 함
대중교통 서비스 평가시스템 개발	- 현재 제공되고 있는 대중교통서비스에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효율적이고 적정하게 구성되어 있는지 등을 종합적으로 판단하기 위하여, 관련 평가지표의 연구 및 Tool 개발이 필요함

- 새로 도출한 연구개발내용은 연구의 규모와 예산 등을 감안할 때 연구단급의 과제로 진행하는 것보다 일반 연구과제로 수행하는 것이 효율적이라고 판단되어, 본 연구를 ‘일반과제’로 기획함

3. 최종목표 및 내용

가. 최종목표

- 첨단교통기술의 발전과 대중교통서비스에 대한 요구가 증대되는 바, 능동적이고 미래지향적인 유비쿼터스 환경에 대한 교통부문의 연구를 통해 이용자의 요구를 반영한 수준 높은 ‘맞춤형’ 대중교통서비스 기술을 개발하고, 대중교통체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템을 구축하는 것이 본 과제 목표임

나. 기술개발 내용

1) 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발

2) 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 노선개발

3) 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가지표 개발
- 운영자 관점의 대중교통체계 평가지표 개발
- 통합 대중교통체계 평가지표 개발

4. 세부연구내용

가. 목표에 부합되는 세부연구 도출

- 1) (세부연구1) : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 2) (세부연구2) : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발
- 3) (세부연구3) : 대중교통서비스 평가시스템 개발

나. 개발목표

<표 13> 세부연구별 기술개발목표

세부연구	기술개발목표
이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발	- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발 - 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발 - Test-bed 구축 및 운영
교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발	- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발 - 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발 - Test-bed 구축 및 운영
대중교통서비스 평가시스템 개발	- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발 - 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발 - 통합 대중교통체계 평가시스템 개발 - Test-bed 구축 및 운영

다. 세부연구별 기술개발 목표

- 1) (세부연구1) : 이용자 맞춤형 대중교통 정보제공 전략 및 시스템 개발

○ 기술개발 목표

- 기존에 구축된 여러 지자체의 BIS / BMS 서비스 기능은 당초에 목표한 기능을 구현하지 못하고 상징적인 의미수준에 그치고 있음. 기존 ITS에서 유비쿼터스 기반으로의 전환을 계기로 현재 BIS/BMS 정보제공전략 및 시스템의

약점을 극복하고 운영자 위주로 수집 및 제공되던 서비스 기능을 이용자 중심의 서비스 기능으로 개발하는 것이 본 과제의 목표임

- 대중교통을 이용하는 모든 이용자들에 대한 ‘맞춤형 정보제공’을 위해 이용자의 지역 특성별(CBD, 외곽지역, 환승센터 등), 위치별(차내, 차외), 연령대별(학생 및 직장인) 및 계층별(노약자, 장애인), 시간대별(첨두, 비첨두)로 다양화된 정보제공전략 및 시스템을 개발하도록 함
- 운영주체 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 ‘통합 버스정보 차내장치 시스템’을 개발하도록 함

○ 주요연구내용

- 이용자 위치별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - CBD, 외곽지역, 환승센터, 특수지역(대학교, 병원, 산업단지 등 대중교통수요 유발지역) 등 지역 특성별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 버스와 지하철의 차내 승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 버스와 지하철의 차외(정류장) 대기승객을 대상으로 한 정보제공 전략 및 시스템 개발
- 이용자 계층별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 학생, 직장인, 노약자, 외국인, 장애인(유형별 및 등급별)등 계층별로 차별화된 정보제공전략 및 시스템 개발
- 시간대별 정보제공 전략 및 시스템 개발
 - 평일 출·퇴근시간대 및 비첨두시간대, 휴일 첨두시간대 및 비첨두시간대별로 차별화된 정보제공전략 수립 및 시스템 개발
- 통합 버스정보 차내장치 시스템 개발
 - 운영주체별 및 기능별로 상이하게 설치·운영되고 있는 버스 차내장치들을 통합할 수 있는 차내장치 시스템 개발
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

2) (세부연구2) : 교통약자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발

○ 기술개발 목표

- 교통약자들도 일반인들과 평등하게 대중교통을 이용할 수 있도록, 교통약자에 대한 맞춤형 대중교통기술을 개발하여 서비스를 제공하는데 목표를 두고 있음

○ 주요연구내용

- 교통약자를 고려한 대중교통 환승 스케줄링 기술개발
 - 교통약자를 고려한 수단별 대중교통환승 스케줄링 알고리즘 개발
 - 환승이동시간 단축에 필요한 교통약자를 위한 시설 및 장치 등을 고려한 환승 스케줄링 개발
- 교통약자의 유형 및 특성을 고려한 Dial-a-ride 시스템 및 최적노선 개발
 - Dial-a-ride 시스템 기술개발
 - 실시간 최적노선(Flexible Route)선정 기법 개발
 - 장애인버스의 최적노선(Fixed Route)선정 기법 개발
 - 운영관리 및 투자계획 수립
 - Dial-a-ride시스템 센터구축방안 수립
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

3) (세부연구3) : 대중교통서비스 평가시스템 개발

○ 기술개발 목표

- BIS/BMS의 자료를 활용하여 이용자 관점에서의 대중교통서비스 평가지표를 개발하고, 운영자 관점에서의 대중교통체계 평가지표를 개발하여 대중교통 전반에 관한 효율성 및 적정성 평가가 가능하도록 하는 종합평가시스템을 개발함

○ 주요연구내용

- 이용자 관점의 대중교통서비스 평가시스템 개발

- 정시성, 이동성, 환승의 편리성, 경제성, 쾌적성, 정보제공의 신뢰성, 안전성 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통서비스 평가시스템 개발
- 운영자 관점의 대중교통체계 평가시스템 개발
 - 노선의 접근성, 중복성, 굴곡도 및 운영/관리의 용이성, 운영비용, 운영수입 등을 종합적으로 고려할 수 있는 대중교통체계 평가시스템 개발
- 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
 - 이용자와 운영자 관점의 평가결과를 종합할 수 있는 통합 대중교통체계 평가시스템 개발
- Test-bed 구축 및 운영
 - 개발된 기술의 Test-bed 적용을 통해 검증 및 평가를 실시하고, 기술의 안정성을 확보하도록 함

4) Test-bed 구축 및 운영

○ Test-bed 구축 목표

- 연구 개발된 기술의 현장 적용을 통해 핵심기술 및 전략에 대한 시험·평가를 수행하고, 이를 통해 도출된 문제점들의 개선방안을 제시하여 연구 성과의 안정성을 제고하도록 함

○ Test-bed 구축 추진전략

- Test-bed의 대상지는 각 세부연구별로 개발된 기술들이 종합적으로 적용될 수 있도록 다양한 대중교통수단이 존재하고, 다양한 계층의 이용자들이 있는 지역을 선정하도록 함
- Test-bed의 구축 및 운영방안은 주관 연구기관의 주도하에 참여 연구기관들이 공동으로 논의하여 수립하도록 함

○ Test-bed에는 다음과 같은 시설 및 장비가 포함되어야 함

- 차량단말기 데이터 수집장비
- 대중교통정보 분석처리장비
- 환승 스케줄링 처리장비
- 이용자 맞춤형 대중교통정보 제공장비 (웹 등)
- 대중교통체계 분석장비

- 대중교통체계 평가지표 생성장비
- 운영자 정보제공장비
- 지리정보 탑재, 서비스 장비
- Dial-a-Ride 시스템 서비스 장비
- DBMS
- 사용자 인터페이스 장비
- 대중교통 이용정보 제공 현장장비 개발/검증장비
- 상황판시스템
- 네트워크 장비
- 차량단말기 임베디드 S/W 개발환경
- 수집/분석/운영시스템 S/W 개발환경
- 분석용 S/W
- GIS 엔진
- TTS 엔진

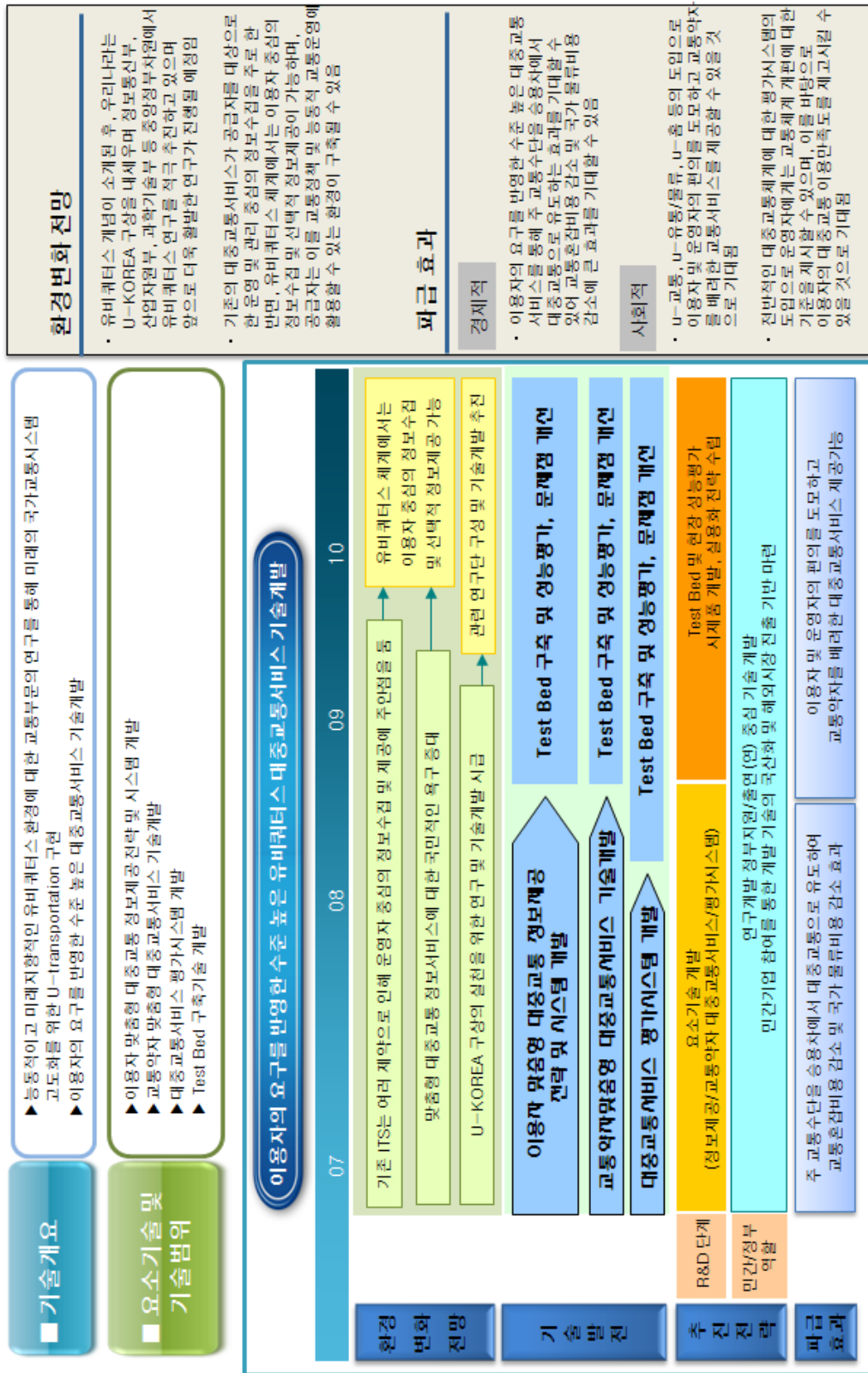
5. 연구개발비

(단위 : 천원)

구 분		계	비율
인건비	학술용역	2,340,000	15.6%
	엔지니어링사업	4,380,000	29.2%
인건비 계		6,720,000	44.8%
직접비	연구기자재 및 시설비	1,875,000	12.5%
	시제품제작비	2,610,000	17.4%
	재료 및 전산처리비	540,000	3.6%
	여비	390,000	2.6%
	기술정보활동비	1,455,000	9.7%
	수용비 및 수수료	285,000	1.9%
	연구활동비	135,000	0.9%
직접비 계		7,290,000	48.6%
인건비+직접비 계		14,010,000	93.4%
간접비	간접경비	840,000	5.6%
	연구개발준비금	90,000	0.6%
	지적재산권 출원등록비	45,000	0.3%
	연구실안전관리비	15,000	0.1%
간접비 계		990,000	6.6%
총계		15,000,000	100.0%

6. 총괄 TRM

이용자 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 기획



환경변화 전망	- 유비쿼터스 개념이 소개된 후, 우리나라는 U-KOREA 구상을 내세우며 정보통신부, 산업자원부, 과학기술부 등 중앙정부차원에서 유비쿼터스 연구를 적극 추진하고 있으며 앞으로 더욱 활발한 연구가 진행될 예정임 - 기존의 대중교통서비스가 공급자를 대상으로 한 운영 및 관리 중심의 정보수집을 주로 한 반면, 유비쿼터스 체계에서는 이용자 중심의 정보수집 및 선택적 정보제공이 가능하며, 공급자는 이를 교통정책 및 능동적 교통운영에 활용할 수 있는 환경이 구축될 수 있음
파급 효과	
경제적	이용자의 요구를 반영한 수준 높은 대중교통 서비스를 통해 주 교통수단을 승용차에서 대중교통으로 유도하는 효과를 기대할 수 있어 교통혼잡비용 감소 및 국가 물류비용 감소에 큰 효과를 기대할 수 있음
사회적	- 교통, U-운송/물류, U-출동의 도입으로 이용자 및 운영자의 편의를 도모하고 교통약자를 배려한 교통서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대됨 - 전반적인 대중교통체계에 대한 평가시스템의 도입으로 운영자에게는 교통체계 개편에 대한 기준을 제시할 수 있으며, 이를 바탕으로 이용자의 대중교통 이용만족도를 제고시킬 수 있을 것으로 기대됨