

서울시 버스정보시스템(BIS) 사례연구: 이용자 관점의 효과분석을 중심으로

서병민* · 조준서**

Seoul City Bus Information System(BIS) Case Study: Analysis of the Effect of User View

Abstract

Mere improvement of road conditions alone, there are limits. Therefore, in accordance with the appropriate traffic demand management measures should be sought to enable public transport.

Seoul City's ITS(Intelligent Transport System) was planned comprehensively in 2000 to solve traffic problems and to improve the transportation system. When seeing from user viewpoint, the bus information system reduces psychological waiting time of the passenger and an expectation discord. Also this system raises a usability of city bus and a service quality of public transportation, ultimately, the city bus information system aims to maximize bus utilization.

I. 서론

서울시 통계에 따르면 2001년 이후 자동차 등록대수가 연평균 2.32%의 증가 추이를 보이고 있으며, 서울시 인근 수

도권 지역의 자동차 등록대수도 연평균 4.04%의 증가 추이를 보이고 있다(서울 통계연보, 2009). 특히 수도권 지역의 자동차 등록대수의 급격한 증가는 서울시 내 유입 교통량의 증가 요인이 되고 있다. 서울시정개발연구원의 연구에 따르면 서울 시내 유입 교통량은 2002년 3,707(천통행/일)에서 점차 증가하여 2021년 5,048(천통행/일)으로 약 36.2% 증가할

* 한국외국어대학교 경영학과 박사과정
** 한국외국어대학교 글로벌경영대학 경영학부
부교수

것으로 예측하고 있다.¹⁾ 이와 같은 서울 시내 유입 교통량의 증가는 서울 도심혼잡을 가중시킬 것으로 판단되며, 이러한 교통 문제는 서울시의 교통 혼잡 비용의 증가로 나타날 것으로 추정된다. 2010년 한국 교통 연구원의 분석에 따르면 서울의 교통 혼잡 비용은 전국에서 가장 높은 수준이며, 서울시 인구는 점차 감소함에도 불구하고 서울시의 교통 혼잡 비용은 지속적으로 증가 추세를 보이고 있다.²⁾ 이와 같은 도시 교통의 혼잡과 사회적 비용은 단순한 도로 여건의 개선만으로는 해결하는 데 한계가 있으며, 적절한 교통 수요 관리 방안에 따른 대중교통의 활성화가 모색되어야 한다.

그래서 서울시는 교통 문제의 해결과 교통 체계의 개선을 위해 2000년 서울 ITS(지능형 교통 시스템; Intelligent Transport System) 종합 계획을 수립하여 다양한 부문에서 ITS 단위 사업들을 수행해 오고 있다. 특히 2004년 서울시 대중교통 체계 개편에 따른 중앙 버스 전용차로 구축과 버스 노선의 개편 등은 대중교통 서비스 이용률을 증가시키고 있는 것으로 나타났다.

서울시가 추진한 ITS 사업 종합계획은 교통 정보, 대중교통, 도로/교통 시설

물 관리, 교통 관리, 보행 안전 체계 등 5개 분야이다. 이 중 시내버스와 직접적으로 관련이 있는 대중교통 분야는 대중교통의 운행 정보를 수집, 분석하여 대중교통의 운영 및 관리에 활용하고 여행자에게 제공하여 대중교통의 정시성, 안전성과 이용자의 편의성을 제공하는 서비스 분야로서 서울시는 이를 위해 가장 먼저 버스정보시스템을 도입하였다.

버스정보시스템은 우리나라는 물론 외국에서도 가장 우선적으로 도입되고 있는 첨단 대중교통 시스템의 한 분야이다.

서울시가 추진한 버스정보시스템은 크게 운영자 및 공급자 중심의 버스운행관리시스템(BMS: Bus Management System)과 버스이용자 중심의 버스정보안내시스템(BIS: Bus Information System)으로 나뉜다.

먼저 버스운행관리시스템(BMS)이 2003년부터 2005년까지 추진되었으며, 이어 버스정보안내시스템(BIS)이 2006년부터 2008년까지의 시범 사업 단계를 거쳐 2009년부터는 본 사업 단계로 확대 추진되고 있다.

이에 따라 서울시 버스정보시스템은 과거의 운영자 및 공급자 중심의 서비스 공급에서 벗어나 본격적으로 이용시민 중심의 정보 제공 서비스를 구축할 필요가 있다.

이것은 서울시가 ITS 종합계획을 수

1) 서울시정개발연구원(2005), 서울시 장래 교통 수요 예측 및 대응 방안 연구.

2) 한국교통연구원(2010), 2008년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이분석.

립한 이후로 조금씩 개선되고 있는 대중교통 이용 활성화는 물론이고, 더 나아가 이용자들이 자신의 통행목적에 따라 통행수단 및 통행경로를 선택할 수 있는 교통여건을 조성하여 서울시가 설정한 소위 ‘통행복지’ 구현을 위한 중요한 과제라고 판단된다.

버스정보시스템은 이용자 관점에서 볼 때 승객의 심리적 대기시간과 기대불일치를 줄이고, 시내버스이용 편의성을 제공하여 대중교통의 서비스품질을 높여 궁극적으로 시내버스이용률의 극대화를 목표로 한다.

이에 본 연구에서는 서울시 버스정보시스템의 추진 현황을 살펴보고, 서울시 버스정보시스템의 이용에 관한 설문 조사를 실시하여 이용자 관점의 만족도와 요구사항을 분석을 하고자 한다. 또한 조사결과에서 나타난 이용자의 인식 및 요구 사항에 근거하여 관련 사업의 확대나 다른 지방 자치 단체에서의 후속 추진 시 서울시 사례가 모델이 될 때 그동안 시범사업 성격으로 시작되었던 관련 사업의 단순한 확대가 아닌 이용자 중심의 대중교통 정보제공 전략을 위한 시사점을 도출하고자 한다. 더 나아가 본 연구는 시내버스를 중심으로 한 대중교통 체계 및 서비스에 관한 종합적인 평가시스템 구축을 위한 기초연구가 될 수 있으리라 기대한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 II 장에서는 버스정보시스템의 개념, 버스정보시스템 구성요소 및 관련기술, 이용자 설문조사 분석 관점을 위한 서비스품질과 대기시간 이론 등을 문헌 고찰을 통해 정리하였다. 제 III장에서는 서울시 버스정보시스템의 구축사례를 살펴보았으며, 제 IV장은 교통정보센터에서 실시한 설문조사를 토대로 이용자의 인식과 요구사항을 분석하였다. 마지막으로 제 V장에서는 본 연구의 결과를 요약하고 향후 관련사업의 확대 및 다른 지방자치단체에서의 후속추진 시 고려할 이용자 중심의 대중교통 정보제공을 위한 시사점을 제시하였다.

II. 이론적 배경

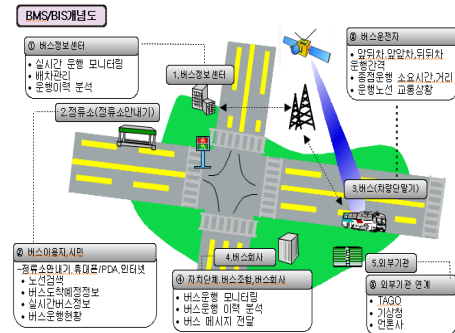
1. 버스정보시스템의 개념

버스정보시스템은 협의의 개념과 광의의 개념으로 나눌 수 있다. 협의의 개념이란 관리자 중심의 버스운행관리시스템(Bus Management System, 이하 BMS 표기)과 이용자 중심의 버스정보시스템(Bus Information System, 이하 BIS 표기)으로 구분하는 것이며, 광의의 개념은 이 둘(BMS, BIS)을 함께 포괄하는 개념이다.

버스 운행관리시스템(BMS)은 버스에 차량의 위치를 추적할 수 있는 첨단장치 즉, GPS³⁾ 나 비콘⁴⁾ 등을 설치하여 이를 통해 수집되는 버스위치자료와 기타 운행관련 자료를 이용하여 실시간으로 버스의 운영을 관리하고 이를 통해 이용자 및 운영자에 대한 서비스를 향상시키는 시스템을 말한다. 또한 버스정보시스템(BIS)은 버스의 운행상황을 버스이용자에게 실시간 버스위치, 노선, 배차시간 등 버스이용과 관련된 정보를 유무선 인터넷과 모바일, ARS 등을 통해 제공하는 대중교통 정보시스템이다.

따라서 BMS와 BIS는 <표 1>에서와 같이 그 목적이나 구성요소가 일부 상이하다. 일반적으로 버스정보시스템의 구축은 버스정보의 신뢰성 확보 측면, 구축 이후의 효율적인 운영 측면, 활용도 측면을 고려하여 두 개념을 통합한 광의의 개념으로 접근하여 동시에 추진되지만, 도시 또는 지자체의 규모에 따라 단계적인 확대 계획으로 접근할 경우 초기에는 BMS에 중점을 두고 사업을 추진하며 이후에 BIS 중심으로 추진하게 된다.

다음의 [그림 1]은 광의의 버스정보시스템의 개념도를 나타낸다.



[그림 1] 버스정보시스템 개념도

2. 버스정보시스템의 구성 요소 및 관련 기술

본 절에서는 주로 국내에 적용된 버스정보 시스템의 구성요소와 관련 기술들을 분류하고 간략히 그 특징을 살펴봄으로써 버스운행정보가 이용자들에게 어떤 방식으로 제공되는지 알아본다.

2.1 버스정보시스템의 구성 요소

버스정보시스템의 구성 요소는 크게 버스정보 센터와 현장 장비로 구성된다.

버스정보 센터란 버스정보 제공 시스템, 돌발 상황 관리 시스템, 교통 관리 시스템의 중추적인 역할을 수행하는 시설로서 실시간으로 버스의 위치 및 운행 정보를 수집하여 가공처리한 후 정보제공 기능을 수행한다. 또한 정보 통합 및 연계의 일관된 기능 유지 및 제어를 위해서도 꼭 필요한 시설이다.

현장 장비로는 버스운전자에게 차량

3) GPS(Global Positioning System): 위성 항법 지원 시스템.

4) 비콘(Beacon): 소 출력 무선신호 발신 장치로 노선에 설치되어 버스와 위치정보를 교신한다.

<표 1> 서울시 버스정보시스템 추진 전략

시스템 구분	정보 활용 전략			주요사업	추진일정
	수집	가공	제공		
버스운행 관리 시스템 (BMS)	버스운행 정보수집	버스운행 정책 자료 가공	운영자, 버스회사, 운전자 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 버스종합사령실(BMS 센터) 구축 운전자, 버스 회사, 서울시 단말 장치 설치 	2003~2005
버스정보 안내 시스템 (BIS)	버스위치 정보수집	버스도착 예정 정보 가공	이용자 정보제공, 유관기관정보 연계제공	<ul style="list-style-type: none"> 정류소 단말시 설치 인터넷 홈페이지 구축 	시범 단계: 2006~2007 본사업 단계: 2008~2011

간격 등을 제공하는 차내 단말기와 정류소에 설치되는 버스정보 안내 단말기 (Bus Information Terminal, 이하 BIT), 그리고 차량과 센터가 통신하기 위한 통신장비 등으로 구성된다.

2.2 버스정보시스템의 관련 기술

버스정보시스템 관련 기술은 크게 버스 위치추적 기술과 정보 제공 기술로 나눌 수 있다.

먼저, 버스 위치추적 기술은 버스 위치검지 기술과 통신 기술의 조합으로 구현된다. 위치검지 기술은 노변기지국(RSE: Road Side Equipment)을 기반으로 한 지문항법과 위성신호를 기반으로 한 위성항법이 대표적으로 사용되고 있으며, 점차 지문항법보다는 위성항법 방식이 증가하고 있는 추세이다. 다음으로 통신기술은 크게 자가 망 방식과 임대 망 방식으로 나눌 수 있다. 자가 망 방식은 대표적으로 비콘, 무선 LAN(Local Area Net-

work), DSRC⁵⁾ 등이 있으며, 임대 망 방식은 국내 휴대전화 통신망인 CDMA와 무선 데이터 통신⁶⁾ 등이 있다. 초기 시스템에서는 비콘 통신망을 이용한 기술이 대부분이었지만 최근에는 구축범위 확대 및 변경되는 노선에 대해 유연하게 대처하기 위해 광역 임대 망과 자기 망을 혼용하여 사용하는 추세이다.

둘째, 버스정보시스템의 정보 제공 기술은 정보 제공 방식 및 정보 제공 매체에 관한 기술들이 있다.

정보 제공 방식은 이용자들이 원하는 정보가 운행차량이 근처에 접근해 있는지 여부와 언제 도착할지에 대한 구체적인 대기시간에 관한 것이므로 위치개념으로 제공하는 방식과 시간개념으로 제공하는 방식이 있다. 노선버스의 운행 시

5) DSRC(Dedicated Short Range Communication): 노변기지국과 차량탑재 단말 간의 근거리 무선통신.

6) 휴대 단말기의 무선 모뎀을 이용하여 데이터 통신을 하는 방식.

간은 도로여건이라는 제약조건의 유동성이 크기 때문에 궤도 교통수단인 지하철이나 전철과는 달리 시간개념의 정보 제공에는 한계가 따른다. 따라서 우선적으로 제공할 수 있는 버스운행정보는 정류소 단위의 위치 개념으로 정보를 표출하는 것이 필요하다. 그러나 이용자들이 최종적으로 원하는 것은 기다리는 버스가 언제 도착할지에 대한 구체적인 대기 시간일 것이다. 따라서 버스운행과 관련한 실시간 데이터와 과거 데이터를 융합하여 통행시간을 예측하는 알고리즘을 사용하여 시간개념의 버스운행정보를 표출하게 된다.

국내 대부분의 버스정보시스템은 다음의 [그림 2]와 같이 정류장 개념의 버스 위치 정보와 알고리즘에 의해 가공된 시간 개념의 버스도착정보를 동시에 제공하고 있다.



[그림 2] 위치개념 및 시간개념을 병행하는 정보제공사례

정보제공 매체는 일반적으로 BIT(버스 정보 안내 단말기)와 인터넷, 휴대폰/PDA, ARS 등이 이용되고 있다. 현재 가장 대중

적인 버스정보 제공매체는 정류소에 설치되어 있는 BIT이다. 그러나 개인적인 매체로 분류될 수 있는 인터넷, 휴대폰/PDA, ARS의 사용도 계속 증가하고 있다. 최근에는 국내 스마트폰 사용자가 빠르게 증가하면서 지자체는 물론 관련 서비스업계에서도 버스정보의 모바일 애플리케이션 서비스에 많은 관심을 기울이고 있다.

3 대중교통 서비스품질과 대기 시간 이론

여기서는 대중교통의 서비스품질과 버스이용 승객의 서비스 만족에 영향을 미치는 대기시간의 길이, 대기시간의 수용가능성, 그리고 기대 대기시간과 기대불일치 등에 관한 이론들을 살펴본다.

3.1 대중교통과 서비스품질

서비스 상품을 구매하는 소비자들은 비용과 시간의 가치를 지불한다. 이에 따라 시간의 경제적 가치가 소비자행동을 이해하는데 중요한 변수로 인식되면서 서비스 마케팅 분야를 중심으로 대기(waiting)와 지연(delay)이 서비스 품질 평가에 미치는 영향에 관한 연구들이 수행되어 왔다(Taylor, 1994; Hui and Tse, 1996). 특히 대기가 품질평가에 미치는 영향은 유형의 제품에 비해 서비스에서 중요하게 논의되고 있다(Katz et al., 1991). 따라서 목적지까지의 안전과 편안 그리

고 신속한 이동을 목적으로 이용하는 대중교통의 서비스 품질은 대기시간과 지연에 더욱 민감할 수밖에 없을 것이다.

이상의 논의가 버스정보시스템에 시사 하는바는 BMS 관점에서는 절대적 대기시간을 고려하여 자원의 투입이나 정책 검토가 필요하겠지만 BIS 관점에서는 지각된 대기시간을 고려하여 정보제공을 통한 승객들의 인지에 긍정적으로 영향을 미치는 방안이 모색될 필요가 있다는 것이다

3.2 노선버스의 대기시간 길이

일반적으로 서비스를 구매하기 위해서는 일련의 과정을 살펴보면, 서비스시설에 도착하여 떠날 때까지 소비자가 겪게 되는 대기는 서비스제공 전 대기(pre-process waiting), 서비스제공 중 대기(in-process waiting), 그리고 서비스제공 후 대기(post-process waiting)로 구분된다(Taylor, 1994). 버스의 경우는 주로 서비스제공 전 대기(pre-process waiting)가 주요 관심사가 될 것이다. 따라서 노선버스이용에 관한 대기시간이란 승객이 버스이용을 위해 정류장에 도착한 시점부터 기다리던 버스에 탑승하기 전까지의 시간이다.

대기시간의 길이는 절대(객관)적 대기시간과 지각된 대기시간(perceived)으로 구분한다. 절대적 대기시간은 객관적이고 명확한 시간개념으로 항상 일정하지

만, 지각된 대기시간은 주관적으로 느끼는 것이므로 대기상황마다 다르다. 이 지각된 대기시간은 서비스 이용자의 인지시계(cognitive time)로 측정되기 때문에 절대 시간은 변하지 않더라도 주변 환경과 시간흐름에 따라 달라진다(Zakay, 1989). 이와 같은 지각된 대기시간의 증가는 고객만족을 감소시키는 경향이 있다(Katz et al., 1991).

승객의 버스이용과 관련하여 적용할 수 있는 대기시간에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 다음과 같다. 1) 사람들의 정신적, 육체적 활동이 증가하면 시간흐름에 대한 주의 정도가 낮아져서 시간을 짧게 지각한다(Homik, 1984; Chebat et al., 1993; Larson, 1987). 2) 불확실한 대기는 알려진 대기보다 더 길게 느껴진다(Maister, 1985). 3) 기대된 대기시간에 대한 정보는 지각된 대기시간의 정확도를 개선시키는 경향이 있으나 고객만족에 영향을 주지 않는다(Katz et al., 1991).

3.3 승객의 대기시간 수용가능성

대기시간 수용가능성(acceptability)이란 주어진 대기시간을 받아들일 수 있는가를 말한다(Pruyn and Smidts, 1998). 사회판단 이론에 의하면 주어진 어떤 자극에 대한 수용가능성(acceptability)은 수용/거부/무관이라는 세 가지 영역으로 평가된다고 한다. 일반적으로 대기시간이 길어져 그것이 수용영역에서 벗어나

면 수용가능성(acceptability)은 낮아지는 것이다. 그러나 대기시간정보나 대기순번정보가 주어지면 수용영역에 대한 인지적재평가를 통해 수용가능성(acceptability)이 증가될 수 있다(Hui and Tse, 1996). 수용가능성이 증가하면 절대적 대기시간이 변화되지 않아도 서비스품질 평가는 긍정적이 될 수 있다. 따라서 버스정보시스템에 주는 시사점은 대기시간의 수용가능성에 대한 인지적재평가를 염두에 둔 정보제공을 하여야 할 것이다.

3.4 대기시간의 기대와 기대불일치

서비스를 구매하는 소비자에게 있어서 기대는 서비스품질 평가의 하나의 준거점이 된다(Wesbrook, 1987). 즉, 기대는 서비스 구매의 성과를 판단하는 비교 기준으로서 이 기준과 성과 간의 차이가 기대불일치인 것이다. 기대와 기대불일치 간의 관계에 대한 연구에서 기대와 기대불일치는 서로 독립적인 변수란 주장도 있지만(Wesbrook, 1987), 일반적으로는 기대와 기대불일치는 일정한 상관관계를 갖는다(Oliver, 1977; Cadotte et al., 1987). 한편 기대 대기시간의 형성은 경험이나 구전, 예고(예약) 등에 의해 주어진 정보에 의해 형성되는 것으로 밝혀졌다(Parasuraman et al., 1991). 따라서 버스 승객에게 있어서도 기대 대기시간이 서비스 품질평가의 준거점으로 작용할 수 있으므로 버스정보시스템은 정보제공을

통해 버스위치나 도로여건을 감안한 현실적인 기대 대기시간의 형성에 영향을 미칠 수 있으며, 기대불일치 즉, 기대 대기시간과 실제 대기시간의 편차를 줄여 대중교통 서비스만족을 이끌 수 있다.

Ⅲ. 서울시 버스정보 시스템 구축사례

1. 단계별 추진 전략

버스서울시 버스정보시스템 구축은 지난 2000년 서울 ITS(지능형 교통 시스템; Intelligent Transport System) 종합 계획을 수립하면서부터 본격적으로 추진되었다. 서울시 버스정보시스템은 서울 ITS의 총 5개의 사업 분야 중 대중교통 분야의 가장 우선적인 사업으로 추진되었다. 서울 ITS 대중교통 분야는 대중교통의 운행 정보를 수집, 분석하여 대중교통의 운영 및 관리에 활용하고 여행자에게 제공하여 대중교통의 정시성, 안전성과 이용자의 편의성을 제공하는 서비스 분야로 서울시는 이를 위해 버스운행관리시스템(BMS: Bus Management System)과 버스도착안내시스템(BIS: Bus Information System)로 분리하여 다음과 같이 단계적으로 추진하였다.

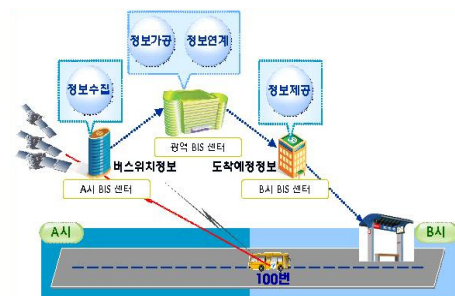
먼저, 버스운행관리시스템(BMS) 구축 사업으로 2003년부터 2005년까지 실시

간 대중교통운영관리를 위한 버스종합사령실(BMS 센터) 구축을 통해 버스 정시성 향상, 운행질서 개선, 다양한 버스 정보제공, 운행이력 기반의 합리적 대중교통정책 입안을 도모하여 버스경쟁력 제고를 추진하였다. 버스종합사령실은 모든 버스운영관리 전략의 중심에 있으며, 대부분 전략의 ‘실행주체’의 역할을 담당한다. 버스운영관리시스템(BMS)는 위치추적기술을 활용하여 버스운행정보를 수집하여 버스운행정책자료로 가공하고, 운영자 및 버스회사, 운전자 등에게 정보를 제공한다.

다음은 버스정보안내시스템(BIS) 구축사업으로 이 시스템은 버스위치정보를 수집하여 알고리즘을 사용해 버스도착예정정보로 가공하고 이용자 정보제공 및 유관기관 정보연계로 활용하게 된다. 이를 위해 버스정류소 단말기(BIT: Bus Information Terminal) 설치와 인터넷 홈페이지를 비롯한 ARS, 모바일 등 개인정보서비스를 추진하였다. 특히, 버스정류소 단말기(BIT) 설치에 버스운영관리시스템(BMS) 안정화 상태를 고려하여 시범사업 단계와 본 사업 단계로 구분하여 2006년부터 단계적으로 추진하였다. 서울시 버스정보시스템 단계별 추진 전략은 <표 1>에 요약되어 있다.

한편 교통수요의 광역화 현상 및 시계 유출입 교통량의 증가로 광역버스에 대한 정보제공의 중요성이 증대되면서

최근에는 국토해양부 주관으로 서울시, 인천시, 경기도 및 경기도 21개 기초지자체와 공동으로 수도권 광역버스정보시스템(BIS) 구축사업을 병행 연계하여 추진하였다. 수도권 광역버스정보시스템(BIS)은 서울시, 인천시, 경기도 등 지자체 행정구역에 관계없이 수도권 모든 버스정보를 정류장에 설치된 안내전광판과 인터넷, 휴대폰, ARS 등을 통해 3개 시·도 어디서나 이용할 수 있게 하기 위한 것이다. 다음의 [그림 3]는 광역 버스정보시스템 서비스 개념도이다.



[그림 3] 광역 버스정보시스템 서비스 개념도

2. 추진 현황

1997년 서울시가 종로1가에서 동대문 구간에 운영한 바 있는 버스도착안내시스템(BIS: Bus Information System)의 시험운영과 1996년~2002년 동안 시행된 과천시 ITS 시범사업의 일환으로 시작되어진 서울시 버스정보시스템 구축사업은 서울 ITS 종합계획 내에서 본격적으로

추진되면서 먼저 2003년부터 2005년까지 실시간 대중교통 운행관리를 위한 버스종합사령실(BMS 센터)을 구축하였다.

버스종합사령실은 버스 정시성 향상, 운행질서 개선, 다양한 버스정보 제공, 운행이력 기반의 합리적 대중교통정책 입안을 도모하여 버스경쟁력을 제고하고, 청계천 복원계획, 도심교통체계 개편 및 동북부지역의 버스서비스개선과 맞물려 개인차량이용자를 버스이용자로 유도하여 환경친화적 교통체계를 구현을 목적으로 도입하였다. 이를 위해 시스템을 구성하는 물리적 요소로 버스단말기, 이용자단말기, 버스회사단말기, 운영기관(서울시)단말기, 차량 내 센서, 통신체계 등을 갖추고 각종 구난기관과의 유, 무선 통신으로 연계하는 전략을 실행하였다.

다음은 버스도착안내시스템(BIS)이 2006년 11월부터 이용자 정보제공을 목적으로 추진되었다. 정류소 단말기(BIT) 설치는 2006년 버스중앙차로를 설치한 3개 구간 6개 정류소를 대상으로 시범사업을 추진하였으나 버스관리시스템(BMS) 안정화의 지연으로 버스도착안내시스템(BIS) 시범사업이 2008년 7월까지 연장 시행되었다. 그 이후 본 사업 단계가 추진되어 2010년 2월 현재 서울시내 228개소 정류장에 확대 구축하였다. 정류소 단말기(BIT)를 통해 제공되는 정보는 각 노선별 버스도착 정보 및 저상버스, 막차버스에 대한 정보 등이다. 다음의 <표

2>은 단계적으로 진행된 정류소 단말기 현황이다.

<표 2> 버스정류소 안내단말기(BIT) 현황

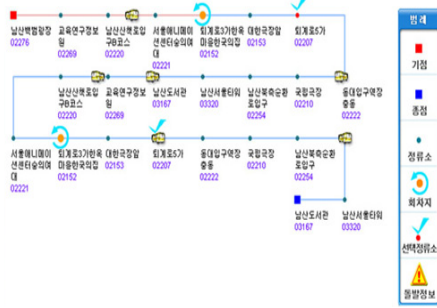
구 분		단말기현황(대)
시범사업 1, 2차: 2006. 11 ~2008. 7	가로변차로	10
	중앙차로	57
	환승센터	9
	합계	76
본 사업 1, 2차: 2008. 8 ~2010. 2	가로변차로	21
	중앙차로	106
	환승센터	17
	지하철역사내	8
합계		101

대중교통안내홈페이지는 2004년 7월 서울시 대중교통체계개편 사업과 관련하여 개편된 버스노선 및 이용 방법을 인터넷 검색 시스템으로 편리하게 사용할 수 있도록 하며, 버스운행 정보를 어디에서나 편리하게 제공하고자 구축하였다. 뿐만 아니라 ARS, 모바일, PDA 등 개인정보 매체에서도 버스도착 정보 및 막차 운행 정보를 비롯하여 교통약자 문자 서비스, 개인별 맞춤 정보를 제공한다.

현재 서울시 버스도착안내시스템(BIS)의 각 매체별 정보제공은 다음과 같다.

첫째, 인터넷 서비스는 인터넷 사이트 <http://topis.seoul.go.kr>에서 실시간 버스정보 메뉴를 선택하면 실시간 버스위치, 실시간 정류소도착정보를 이용할 수 있다. 특히 서울시는 맞춤 버스정보를 제

공하기 위해 ‘마이버스’ 서비스를 제공하고 있다. ‘마이버스’는 등록회원이 자주 이용하는 정류소와 노선을 마이설정 리스트에 등록해 두면 인터넷은 물론 ARS 또는 모바일 이용 시에도 더욱 신속하게 정보를 제공받을 수 있다. [그림 5]는 특정 노선의 실시간 버스 위치를 보여주는 인터넷 웹 서비스의 모습을 나타낸다.



[그림 4] 서울시 버스정보시스템 웹 서비스

둘째, ARS 서비스는 전화기 음성통화를 이용한 서비스로 전화번호 1577-0287을 누르고 음성안내가 나오면 안내에 따라 원하는 메뉴를 선택하여 정보를 제공한다. 여기서 제공되는 정보는 시내버스 도착예정시간 안내, 마이버스 안내, 막차정보 안내, 저상버스정보 안내 등이다.

셋째, PDA(개인정보 단말기) 서비스는 PDA의 주소창에 <http://mobile.bus.go.kr/pda/>를 입력한 후 접속하면 실시간 버스 정보를 제공받을 수 있다. 여기서는 버

스정보안내, 마이버스, 최단경로 서비스 등을 제공한다.

넷째, 모바일 서비스는 휴대전화에서 숫자 287을 누른 후 단축키(nate, show, ez-i)를 누르면 모바일 버스정보안내시스템 서비스로 이동하여 정류소번호별 도착안내, 노선번호별 도착안내 등의 정보를 제공한다. 다음의 <표 3>는 각 매체별 버스운행정보 제공현황을 요약하였다.

<표 3> 서울시 BIS 정보제공 매체현황

정보제공매체		정보제공
인터넷	http://topis.seoul.go.kr	<ul style="list-style-type: none"> 버스도착정보 막차운행정보 교통약자 문자 전송 서비스 개인별 맞춤 정보 제공
ARS	1577-0287 (480)회선	
PDA	http://mobile.bus.go.kr/pda	
모바일	287+핫키	

IV. 버스정보시스템 도입 효과 분석

1. 조사분석 개요

본 절에서는 서울시 버스정보시스템에 대한 이용자 관점의 효과분석을 위하여 실시한 설문조사에 대한 개요를 조사 목적, 조사 방법, 측정 및 분석방법으로 나누어 소개한다.

1.1 조사 목적

본 설문은 지난 2006년부터 본격 도입된 서울시 버스정보안내시스템(BIS) 운영 후 약 3년이 지난 시점에서 이용자의 만족도 및 요구사항을 조사하여 현재 제공되고 있는 서울시 버스정보시스템에 대하여 이용자들은 얼마나 만족하는지, 운영자 관점에서는 대중교통체계가 효과적이고 적절하게 구성되어 있는지를 종합적으로 판단하기 위하여 실시하였다. 이를 통해 향후 관련사업의 확대나 다른 자치단체에서의 후속 추진 시 서울시 사례가 모델이 될 때 그동안 시범사업 성격으로 시작된 관련 사업의 단순한 확대가 아닌 이용자 중심의 대중교통 정보제공을 위한 시사점 도출에 활용하고자 한다.

1.2 조사 방법

서울시 버스정보시스템에 대한 이용자 측면의 효과를 분석하기 위해 서울시 교통정보센터에서는 2010년 1월 4일~11일까지 서울시 시내버스를 주 2일 이상 이용하는 만 19세 이상 서울 시민을 대상으로 설문조사를 하였다. 본 설문조사의 표본은 서울시의 각 구별, 성별, 연령별 동일할당 추출법(Equal Sampling Method)을 사용하였다. 세부 표본 구성을 살펴보면 남, 여 각기 3명씩 추출하여 총 750명이 참여하였다. 본 설문의 응답자 특성은 다음과 같다<표 4>.

<표 4> 설문 응답자 특성

구 분		사례수 (n)	퍼센트 (%)
[전체]		750	100.0
성별	남성	375	50.0
	여성	375	50.0
연령	만19~29세	150	20.0
	만30~39세	150	20.0
	만40~49세	150	20.0
	만50~59세	150	20.0
	만60세 이상	150	20.0
일주일 평균 버스 이용일수	2일	137	18.3
	3~4일	244	32.5
	5~6일	297	39.6
	매일	72	9.6
직업	자영업	175	23.3
	판매 서비스직	109	14.5
	기능 작업직	56	7.5
	일반 및 교육공무원	4	0.5
	사무/기술직	159	21.2
	경영/관리직	6	0.8
	전문/자유직	3	0.4
	전업주부	171	22.8
	학생	52	6.9
	무직	15	2.0
월 평균 가구 총소득	100만원 미만	8	1.1
	100~199만원	40	5.3
	200~299만원	113	15.1
	300~399만원	287	38.3
	400~499만원	219	29.2
	500만원 이상	83	11.1
학력	고졸 이상	404	53.9
	대졸(또는 재학 중)	344	45.9
	대학원 이상	2	0.3

본 설문은 서울시 버스정보안내시스템(BIS) 이용자의 만족도 및 요구사항을 조사하기 위해 정성적 항목과 정량적 항목을 포함하고 있으며, 주요 조사 내용은 다음 <표 5>과 같다.

1.3 측정 및 분석 방법

서울먼저, 만족도 항목은 ① 매우 불만족 한다, ② 불만족 한다, ③ 보통이다, ④ 만족한다, ⑤ 매우 만족한다, 등으로 5점 척도를 사용하여 측정하였으며, 분석에서는 이를 부정(①+②), 보통(③), 긍정(④+⑤)으로 재분류하여 분석

하였다. 또한, 5점 척도를 사용하여 측정한 만족도는 100점으로 환산하여 분석하였다. 주관식 문항의 경우 응답자들이 말하는 내용을 정해진 코딩 가이드에 따라 재분류하여 집계하였으며, 분석에서는 다수로 응답된 주요 내용을 위주로 제시하였다

2. 조사분석 결과

본 설문조사 분석결과 중 이용자 중심의 대중교통 정보제공 전략을 위한 주요한 부분을 분석하여 정리하면 다음과 같

<표 5> 주요 조사 내용

Category	세부항목
1. 교통 수단 이용 실태	1) 주로 이용하는 교통 수단 2) 버스(파랑/초록/노랑/빨강 버스) 주 이용 목적 3) 버스(파랑/초록/노랑/빨강 버스)를 이용하는 가장 큰 이유 4) 버스(파랑/초록/노랑/빨강 버스) 주 이용 시간대 5) 목적지에 가기 위해 버스 정류장에서 시가리는 대기 시간 6) 목적지에 가기 위해 다른 교통수단 환승여부 7) 환승시 이용하는 교통수단
2. 버스정보이용 현황	1) 외출하기 전 버스운행정보 이용 경험 2) 버스운행 정보 편리성 평가 3) 버스운행 정보 이용시 불만족 이유
3. 버스운행 정보시스템 인지	1) 버스운행정보시스템(BMS/BIS) 인지도 및 인지경로
4. 버스운행정보시스템 이용 실태	1) 버스운행정보시스템(BMS/BIS) 이용 경험 2) 버스운행정보시스템(BMS/BIS) 매체 이용 빈도 3) 주이용 매체 4) 버스운행정보수준 만족도 평가 5) 버스운행정보시스템(BMS/BIS) 정확성 평가
5. 버스정보 안내 단말기 및 BMS/BIS 개선방향	1) 버스정보 안내 단말기 이용경험 2) 버스정보 안내 단말기 정보 서비스 내용 충족 수준 평가 3) 버스정보 안내 단말기 전반적인 충족 수준 평가
6. 응답자 특성(Profile)	유형별 특성(Profile)

다. 이 때 제 II장 이론적 고찰에서 살펴본 대중교통 서비스의 품질과 대기시간 관련 이론들이 중요한 관점을 제공하였다.

2.1 교통수단 이용 실태

교통수단 이용 실태에 관한 조사는 버스를 이용하는 가장 큰 이유, 주이용 시간대, 환승 교통수단 등이다.

먼저 주이용 교통수단은 전체 응답자 중 67.6%가 ‘버스’를 평소에 주로 이용하는 교통수단으로 응답하였다.

버스를 이용하는 가장 큰 이유로는 전체 응답자 중 69.7%가 ‘정류소가 집(직장) 가까이에 있기 때문’을 가장 큰 이유로 꼽았으며, 다음으로는 ‘버스이용 시 이동 시간이 가장 짧기 때문에’가 9.5%, ‘교통비가 교통수단에 비해 저렴해서’와 ‘목적지의 주차 여건이 나빠서’가 각각 6.1% 등의 순서로 조사되었다. 따라서 정류소 단말기(BIT)의 확대 시 도심 정류소 보다는 거주지 인근 정류소 중심으로 확대하는 전략이 필요하다.

주 이용시간대에 대한 조사에서는 집에서 목적지(회사/학교/학원 등)까지가 ‘8시’ 34.1%, ‘10시’ 19.3%, ‘9시’ 16.5% 순으로 나타났으며 목적지에서 집까지가 ‘20시’ 19.5%, ‘19시’ 18.4%, ‘18시’ 12.5% 순으로 나타나 시간대별 차별화된 정보 제공의 필요성을 확인할 수 있었다.

환승교통수단에 관한 조사에서는 교

통수단을 환승하는 응답자 363명(전체 응답자 750명 중 48.4%)중 94.5%가 ‘1회 환승’을 하는 것으로 응답하였으며 ‘2회 환승’은 5.5%에 불과했다. 환승하는 승객이 처음 타는 교통수단은 77.1%가 버스로 응답하였으며, 첫 번째 환승 시 갈아타는 교통수단도 58.4%가 버스로 응답하였다. 이는 처음 타는 버스와 환승버스를 연계하는 정보제공의 필요성을 확인할 수 있는 조사내용으로 볼 수 있다.

<표 6>은 교통수단 이용 실태에 관한 설문 내용과 조사 결과를 요약하였다.

2.2 버스정보 이용 현황

버스정보 이용 현황에 관한 조사는 평소 외출 전 버스운행정보 획득 후 외출 여부, 버스운행정보 외출 전 획득 경로, 평소 버스운행정보 이용 편리성 등으로 조사하였다.

먼저, 평소 외출 전 버스운행정보 획득 후 외출여부는 전체 응답자 중 88.9%가 ‘찾아보지 않고 외출한다.’를 응답한 것으로 나타났다. 그러나 이 응답을 연령대별로 구분하여 살펴보면 만 19~29세는 78.0%, 만 60세 이상은 96.0%로 나타나 비교적 연령대별로 큰 차이를 보였다. 따라서 이용자에게 대한 버스정보 제공에 있어서 정류소의 BIT는 그 만큼

<표 6> 교통수단 이용 실태

설문 내용		조사 결과	
주 이용 교통수단		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스 67.6% ◦ 지하철(전철) 15.6% ◦ 승용차 12.9% 	
버스를 이용하는 가장 큰 이유		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정류소가 집(직장)에 가까이 있기 때문 69.7% ◦ 버스이용시 이동시간이 가장 짧기 때문 9.5% ◦ 교통비가 저렴해서 6.1% ◦ 목적지 주차 여건이 나빠서 6.1% 	
주 이용 시간대	집에서 목적지	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 8시 34.1% ◦ 10시 19.3% 	
	목적지에서 집	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 9시 16.5% ◦ 20시 19.5% ◦ 19시 18.4% ◦ 18시 12.5% 	
환승 교통 수단	환승 횟수	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 1회 환승 94.5% ◦ 2회 환승 5.5% 	
	처음 타는 교통수단	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스 77.1% ◦ 지하철 15.2% ◦ 마을버스 7.7% 	
	첫 번째 환승 시 갈아타는 교통수단	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스 58.4% ◦ 지하철 36.1% ◦ 마을버스 5.5% 	

중요해진다. 그러나 BIT가 버스정보 제공의 개인화 즉, 출발지와 도착지까지의 효과적인 환승정보 등을 제공하는 데는 한계가 있으므로 인터넷이나 모바일 환경에 익숙한 연령층을 주 타깃으로 외출 전 버스정보 이용을 활성화 할 수 있는 전략이 필요하다.

다음으로 버스운행정보의 외출 전 획득 경로는 버스운행정보를 찾아보고 외출하는 응답자를 대상으로 조사하였는데 ‘인터넷 검색’ 62.7%, ‘전화 혹은 휴대폰(무선 인터넷 포함)’ 48.2%, ‘TV 시청’

9.6% 등으로 나타났다. 여기서도 특이한 점은 각 경로 매체 이용이 연령대별로 큰 차이를 보였다. 즉, 인터넷과 전화 혹은 휴대폰은 낮은 연령층에서 선호되었으며(인터넷, 전화 혹은 휴대폰: 만 19~29세에서 각각 57.6%, 60.6%인 반면, 만 60세 이상에서 각각 16.7%, 33.3%), TV시청은 오히려 높은 연령층에서 선호되었다(만 60세 이상에서 50.0%인 반면, 만 19~29세에서는 0.0%). 이와 같은 결과는 외출 전 버스정보 이용을 높이기 위해서는 연령별 차별화된 매체전략의 필

요성을 더욱 뒷받침한다.

또한 평소 버스운행정보를 찾거나 얻기가 편리한지에 대한 설문에서는 긍정적인 응답이 56.0%를 차지했다. 그러나 보통이거나 부정적인 응답비율도 44.0%를 차지하고 있어서 실생활에서 버스운행정보 이용의 편리성을 높이기 위한 노력이 더 필요한 것으로 나타났다.

다음 <표 7>은 버스정보 이용현황에 관한 설문 내용과 조사 결과를 요약하였다.

<표 7> 버스정보 이용 현황

설문 내용	조사 결과
평소 외출 전 버스 운행 정보 획득 후 외출 여부	◦ 찾아보지 않고 외출한다. 88.9%
	◦ 가끔 찾아보고 외출한다. 9.5%
	◦ 자주 찾아보고 외출한다. 1.6%
버스운행 정보 주 획득 경로	◦ 인터넷 검색 62.7%
	◦ 전화 혹은 휴대폰 (무선 인터넷) 48.2%
	◦ TV시청 9.6%
	◦ 라디오 청취 6.0%
	◦ 지인 3.6%
평소 버스 운행 정보 편리성	◦ 긍정적 56.0%
	◦ 보통 37.9%
	◦ 부정적 6.1%

2.3 버스정보시스템 정보에 대한 인식

서울시 버스정보안내시스템(BIS)이 제공하는 정보 내용에 대한 인식은 매체별 정보 내용 만족도, 제공 정보 중 가장 유용한 정보, 도착 시간 정보의 정확도, 실

제 버스 도착 시간과 처리 정도, 대기 시간에 대한 인식 등이 조사되었다.

먼저, 최근 3개월 이내 버스정보안내시스템(BIS) 이용경험이 있는 응답자 중 이용 매체에 대한 만족도는 버스 정류장 안내 단말기 81.4%, 모바일 무선 인터넷 77.0%, 교통 정보 센터 홈페이지 73.0%, ARS(1577-0287) 72.8%로 나타나 전반적으로 높은 만족 수준을 보였다. 다만 상대적으로 정류장 안내 단말기 보다는 인터넷, 모바일, ARS 등이 이용자의 정보 충족 요구에 부응하기 위한 개선의 여지가 많다고 하겠다.

다음은 버스정보안내시스템(BIS)중 가장 유용한 정보로 최근 3개월 이내 버스정보안내시스템(BIS)을 이용한 경험이 있는 응답자 중 85.4%가 ‘버스도착시간’을 가장 유용한 정보로 응답함으로써 버스 도착 시간 정보의 중요성을 대변해주었다.

제공되는 버스도착시간 정보의 정확도에 대한 인식은 최근 3개월 이내 경험자 중 91.9%가 ‘정확’하다고 응답했다. 이는 서울시버스정보안내시스템(BIS)이 정류소 단위의 위치 정보뿐 아니라 예측 알고리즘에 의한 시간 개념의 버스도착시간 정보를 표출하고 있는데 이 시스템의 우수성을 입증하는 결과로 볼 수 있다. 또한 이용자 관점에서 볼 때 정보제공으로 형성된 기대 대기시간에 대한 불일치가 적은 것으로 인식하였다고 볼 수

있으며 결국, 서울시 대중교통서비스 품질에 대한 인식도 긍정적일 수 있음을 시사한다(Wesbrook, 1987).

다음으로 이용자들이 인식하는 버스정류장 평균 대기시간은 67.2%의 응답자가 10분 이내로 응답했으며 5분 이내로 답한 경우도 22.7%가 되었다. 반면에 10분을 초과한다는 응답은 10.1%에 불과했다. 대부분의 응답자들이 인지한 대기시간은 출퇴근 이용자가 버스를 타기 전까지 느끼는 서비스제공 전 대기(pre-process waiting)시간이라 할 수 있다.

대기 시간은 서비스 이용자의 인지시계

(Cognitive time)로 측정되기 때문에 절대 시간은 변하지 않더라도 대기 환경과 시간 흐름 상황에 따라 달라진다(Zakay, 1989).

대기 환경의 매력도는 서비스 품질에 영향을 미친다(Pruyn and Smidts, 1998). 따라서 서비스 품질에 대한 긍정적 인식이 대기시간에 대한 인식에도 긍정적으로 영향을 미치게 된다.

또한 대기시간 중 사람들의 정신적, 육체적 활동이 증가하면 시간 흐름에 대한 주의 정도가 낮아져서 시간을 짧게 지각한다(Homik, 1984; Chebat et al., 1993;

<표 8> 버스정보시스템 정보에 대한 인식

설문내용	조사결과
버스정보 수준 만족도 평가	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스 정류장 안내 단말기(BIT) 81.4% ◦ 모바일 무선 인터넷 77.0% ◦ 교통정보 센터 홈페이지 73.0% ◦ 전화(1577-0287) 72.8%
버스정보안내시스템(BIS)중 가장 유용한 정보	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스도착시간 85.4% ◦ 버스 노선 정보 6.8% ◦ 배차 간격 5.4% ◦ 첫차 혹은 막차 시간 1.6% ◦ 버스정류장 주변 안내 0.5% ◦ 경유지 관련 정보 0.3%
버스도착시간 정보 정확도	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 긍정적 91.9% ◦ 보통 7.0% ◦ 부정적 0.8%
실제 버스도착시간과 차이 정도	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2분 66.7% ◦ 3분 33.3%
버스 정류장 평균 대기시간	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 10분 이내 67.2% ◦ 5분 이내 22.7% ◦ 15분 이내 6.3% ◦ 20분 초과 2.9% ◦ 20분 이내 0.9%

Larson, 1987). 따라서 10분 정도로 나타난 대기시간은 정류장 환경 개선이나 설문에서 나타난 추가 정보 요구를 반영함으로써 이용자의 수용가능성(acceptability)에 더 긍정적 효과를 가져 올 것이다(Pruyn and Smidts, 1998).

<표 8>는 버스정보시스템 정보에 대한 인식을 조사한 설문 내용과 조사 결과를 요약하였다.

2.4 정류소 단말기(BIT)에 대한 인식

서울시 버스정보안내 단말기(BIT)는 버스정보시스템 이용 매체 중 절대 다수를 차지하는(97.0%) 매우 중요한 정보 제공 매체이다. 따라서 이용자들의 버스 정보 안내 단말기 (BIT)에 대한 인식을 전반적인 만족도, 설치 지점 확장에 대한 인식, 단말기에 추가되었으면 하는 정보 등으로 조사하였다.

먼저 버스정보안내 단말기의 전반적 만족 수준은 5점 척도 기준으로 3.90점으로 조사되었고, 버스정보안내 단말기 이용 경험이 있는 응답자 중 ‘만족’한다는 응답의 비율은 85.4%에 달했다. 이와 같이 단말기에 대한 전반적인 만족도가 높은 만큼 서울시 버스정보안내 단말기 설치 지점 확대에 대한 인식도 조사에서도 전체 응답자의 96.5%가 긍정적으로 답했다.

다음으로는 버스정보안내 단말기에 추가되었으면 하는 정보가 자유 응답형

식으로 조사되었다.

이 질문에는 기상정보 3.2%, 정체 구간에 대한 정보 3.1%, 버스노선 안내 2.8% 등이 있었으며, 그 외에 교통 흐름에 대한 정보(0.9%), 배차간격 안내(0.8%), 뉴스(0.7%), 해당 정류장의 버스도착 예정 시간, 주변의 맛집 정보(이상 0.5%), 첫차 출발 시간 안내, 음성 안내, 현재 시간 안내, 환승에 대한 정보(이상 0.4%), 마지막 버스도착 예정 시간, 바로 도착할 버스가 아닌 다음 버스 도착 시간, 기온 안내, 주식 정보, 인근 지하철 도착시간 안내, 인근 지하철 안내, 알뜰 장보기 안내, 주변 대형 건물 안내, 관광 명소 안내(이상 0.3%) 등의 의견들이 있었다.

소수 의견으로 근거리 정거장에 대한 상황 정보, 막차출발 지점, 목적지까지 걸리는 시간안내, 자막 안내, 좋은 문구, 영화 상영 시간안내, 보건소 안내등도 있었다. 그러나 모름 혹은 무응답 비율이 83%나 되어 다수의 의견을 알아보기에는 무리가 있었다.

다만 본 조사 결과는 이용자의 추가 정보 Needs와 매체 적합성을 좀 더 분석하여 적극 반영할 경우 대기시간중의 인지적 활동을 증가시켜 시간 흐름에 대한 주의 정도가 낮아지고 대기시간에 대한 지각을 짧게 함으로써 이용자의 만족도를 높여줄 수 있을 것으로 기대된다(Homik, 1984; chebat et al., 1993; Larson, 1987).

다음 <표 9>은 버스정보 안내 단말기

(BIT)에 대한 인식을 조사한 설문 내용과 조사 결과를 요약하였다.

<표 9> 버스정보안내 단말기(BIT)에 대한 인식

설문내용	조사결과
버스정보 안내 단말기의 전반적 만족도	◦ 긍정적 85.4%
	◦ 보통 14.4%
	◦ 부정적 0.2%
버스정보 안내 단말기 설치 확대에 대한 인식	◦ 긍정적 96.5%
	◦ 보통 3.3%
	◦ 부정적 0.1%
버스정보 안내 단말기에 추가 되었으면 하는 정보 (상위 5위)	◦ 기상정보 3.2%
	◦ 정체구간에 대한 정보 3.1%
	◦ 버스노선 안내 2.8%
	◦ 교통흐름에 대한 정보 0.9%
	◦ 배차간격 안내 0.8%

2.5 정보제공 매체에 대한 요구사항

서울시 버스정보시스템 이용자들의 정보 제공 매체에 대한 다양한 요구와 함께 연령대별 매체 선호도의 차이 정도를 조사하였다.

먼저 서울시 버스운행 정보를 편리하게 이용하기 위해 향후 희망하는 매체 종류로 전체 응답자 중 52.1%가 ‘버스정류장 안내 단말기’를 선택했으며, 그 외 TV 20.5%, 휴대폰 10.9%, 버스 차량 내/외부 교통정보 단말기 7.3%순으로 나타났다.

다음 <표 10>은 버스운행정보를 편리하게 이용하기 위해 희망하는 매체 종류

에 대한 조사 결과를 나타낸다.

<표 10> 버스정보를 편리하게 이용하기 위한 희망매체

설문내용	조사결과
버스정류장 안내 단말기	52.1%
TV	20.5%
휴대폰	10.9%
버스차량 내/외부 교통정보단말기	7.3%
인터넷 검색	4.3%
교통정보센터 홈페이지	2.1%
라디오	1.6%
잔화	1.1%

한편, 이들 희망 매체는 이용자의 현재 버스정보 이용현황 조사에서도 나타난 바와 같이 연령대별 편차가 크게 나타나고 있다. 즉 인터넷 웹페이지(포털 검색 포함)나 모바일(휴대폰)의 경우 만 19~29세에서 각각 12.0%와 20.7%인 반면, 만 60세 이상에서는 각각 2.6%, 4.0% 이었으며, TV시청은 반대로 만60세 이상에서 32.7%인 반면, 만 19~29세에서는 10.0%이었다. 그러나 버스정류소 단말기(BIT)의 경우는 모든 연령대에서 평균 50% 이상의 비교적 고른 선호도를 보였다. 따라서 버스정보 제공에 있어서도 연령대별로 차별화된 맞춤형 전략이 필요하다. 예를 들어 젊은 층에게는 모바일 애플리케이션 서비스를 강화하고, 고령 층에게는 IPTV를 통한 서비

스가 적극 검토될 필요가 있다. 물론 정류소 단말기의 확대 설치는 계속 지속되어야 할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 버스정보시스템에 대한 이론적 고찰과 함께 서울시를 중심으로 그 사례를 살펴보고, 이용자를 대상으로 실시한 설문조사 결과를 요약하였다. 설문조사 결과에서 서울시 버스정보시스템 이용자들은 정보의 정확성이나 유용성, 그리고 시스템 전반에 대해 매우 긍정적인 평가를 하는 것으로 나타났다. 특히, 중요한 정보인 버스 도착시간 정보의 정확성에 대한 높은 긍정적 평가(91.9%)는 이용자 관점에서 볼 때 기대 대기시간에 대한 기대불일치를 적게 인식한 결과로 볼 수 있다. 따라서 서울시 버스정보안내시스템(BIS)이 이용자들의 대중교통 서비스 품질 인식에 매우 긍정적인 효과가 있는 것으로 판단할 수 있다. 이와 같이 버스정보시스템은 여행자로 하여금 도로사정, 운행속도, 버스위치 등의 정확한 정보에 근거하여 현실적인 기대 대기시간을 갖게 함으로써 기대 불일치를 줄여주고 결과적으로 서비스 만족을 줄 수 있는 것이다. 하지만 지금까지의 사례분석을 통해 살펴본 바와 같이 이용자 관점에서 보다 효과적인 버스

정보시스템이 되기 위해서는 다음과 같이 몇 가지 개선 및 보완점도 필요하다.

첫째, 버스정보안내 단말기(BIT) 설치 장소의 확대가 필요하다. 버스이용자들은 외출 전 버스운행 정보를 미리 획득하지 않고 외출한다는 응답이 88.9%에 달하고 있고, 서울시 버스정보시스템의 이용률을 높이기 위한 개선 의견에서도 정보 안내 단말기 설치 장소 확대가 가장 높은 순위로 제시되고 있는 점을 감안하면 미설치 버스 정류소뿐 아니라 환승센터나 환승이 빈번한 지하철역까지 확대하는 방안이 강구되어야 할 것이다. 그러나 도심보다는 거주지 인근 정류소의 중요성을 인식하고 추진해야 한다. 왜냐하면 거주지 인근 출발지에서의 버스 이용률이 상대적으로 높고, 처음 타는 버스의 대기시간이 더욱 긴 점을 감안하면 이곳에서의 대중교통서비스의 만족이 도시교통문제의 해결에 더 많이 기여할 수 있기 때문이다.

둘째, 버스운행정보 및 도착정보 이외의 보다 많은 정보를 얻을 수 있도록 해야 한다. 이는 대중교통 서비스 품질 인식에 긍정적으로 영향을 미치는 대기환경 매력도를 높일 수 있고(Pruyn and Smidts, 1998), 다양하고 유익한 정보제공에 의한 정신적 활동의 증가로 대기시간을 짧게 인식할 수 있게 하기 때문이다(Homik, 1984; Chebat et al., 1993; Larson, 1987). 특히, 버스이용자가 가고자 하는 곳이

초행길이거나 익숙지 못한 곳을 방문하게 될 경우는 버스가 언제 도착하는가의 정보보다는 어떤 경로로 자신의 목적지를 갈 수 있느냐가 더 중요할 것이다. 목적지에 따른 버스정보 및 환승정보 등을 함께 제공한다면 승객에게 더 많은 편리함을 제공해 줄 수 있을 것이다. 더 나아가 대중교통 정보서비스를 보다 고급화하기 위해서는 시내버스 이외에 시외/고속버스, 철도 등 장거리 여행자들을 배려하는 경로 안내와 관광정보를 추가하는 연계정보를 제공할 필요가 있다. 이를 위해 기존의 정보안내 단말기(BIT) 이외에 추가정보나 연계정보 제공을 위한 키오스크 설치도 적극 검토되어야 한다.

셋째, 버스 정류소의 정보안내 단말기 설치 이외에 위치기반서비스(LBS)를 기반으로 하는 다양한 정보매체를 통한 교통정보 제공에도 더욱 노력해야 한다. 특히 이동통신 가입자의 지속적인 증가로 국내 가입률이 98%에 이르고 있고(통계청, 2009 한국의 사회지표, 2010), 첨단 IT 관련 기술의 발전에 따른 정보이용에 대한 트렌드의 변화가 지속적으로 이루어지고 있는 가운데 모바일을 통한 행정서비스의 요구가 지속적으로 증가하고 있다(김종인 외, 2009). 따라서 버스정보시스템의 모바일 서비스 활성화도 중요한 과제이다. 앞서 살펴본 바와 같이 정류소 단말기(BIT)가 이용자 관점의 개인화된 정보제공에 한계가 있고, 연령별

매체 선호도의 차이가 크게 나타나고 있는 점을 감안하면 단순히 정류소 중심의 BIT매체 확대만이 아닌 인터넷이나 모바일 환경에 익숙한 연령대를 주 타겟으로 이용자 맞춤형 모바일 서비스를 활성화하여 버스정보안내시스템(BIS) 정보이용을 극대화할 필요가 있다.

넷째, 국토해양부 주관으로 서울시, 인천시, 경기도 및 경기도 21개 기초지자체와 공동으로 추진하여 2009년 12월 완성하였던 수도권 광역버스정보시스템(BIS) 연계·구축사업과 같이 버스정보시스템의 보다 효과적인 추진을 위해서는 자치단체별로 추진되는 사업을 광역단위로 묶어 사업을 추진하여야 한다. 이렇게 함으로써 생활권의 광역화로 인해 날로 심화되고 있는 서울시계의 유출입 교통량 수요를 대중교통으로 흡수하는 효과를 가져 올 수 있다. 뿐만 아니라 각 지자체별로 버스교통정보뿐 아니라 부가, 연계정보를 제공할 수 있는 대중교통 종합 데이터베이스의 구축이 이루어져야 할 것이다.

버스정보시스템(BIS)은 버스 승객들의 만족도를 증가시켜 승용차, 지하철 등에 의해 감소되는 버스 승객의 확보와 버스산업의 활성화에 기여할 것이다. 또한 버스통행시간 예측기술은 일발 승용차의 통행시간을 추정하는 시스템에도 적용가능 함으로써 최적경로 안내 등에 직접적으로 활용 될 수 있을 것이다. 본 연

구를 통해 살펴본 서울시 버스정보시스템의 사례와 이용자 관점의 발전방향은 앞으로 시내버스 관련 사업은 물론이고, ITS(지능형교통체계) 전반의 사업에 미치는 효과가 매우 클 것으로 전망된다.

참고문헌

- [1] 건설교통부, “국가 ITS 아키텍처”, 2003.
- [2] 건설교통부, “실시간 버스도착 안내시스템 기능 고도화 사업”, 2003.
- [3] 경기도, “경기도 BIS/BMS 신뢰도 평가 및 운영비 검증”, 2008.
- [4] 경기도 보도자료, “경기버스 도착 안내 서비스 대폭 개편”, 2010.
- [5] 서한준 외, “IT BSC를 기반으로 한 ITO 성과측정 프레임워크 수립”, 『한국SI학회』, 2003.
- [6] 교통개발연구원, “해외 ITS 동향분석을 통한 우리나라 ITS 발전 방향 연구”, 2001.
- [7] 국가전문행정연수원 건설교통연수부, 『첨단교통체계』, 2002.
- [8] 국토연구원, 『안양시 버스정보시스템(BIS) 기본계획 수립연수』, 2003.
- [9] 금기정 외, “버스정보시스템의 품질 평가 기법 연구”, 『한국ITS학회논문지』, 제6권, 제1호(2007).
- [10] 김보정, “버스정보시스템 도입에 따른 편익효과 분석”, 2002.
- [11] 김종근 외, “모바일속 서울세상”, 『한국지역정보화학회지』, 제12권, 제3호(2009), pp.153-169.
- [12] 문형돈 외, “국내외 지능형교통시스템(ITS) 시장 동향”, 2002.
- [13] 박유식, “대기시간이 서비스 품질 평가에 미치는 영향”, 2003.
- [14] 배덕모, “부천시 사례를 통한 버스정보시스템의 운영효과 분석”, 『대한교통학회지』, 제20권(2002).
- [15] 부천시, “제4회 공공부문 혁신대회 발표자료”, 2002.
- [16] 삼성 SDS(주) 컨소시엄, “서울시 버스종합사령실 설치공사 기본 설계 보고서”, 2003.
- [17] 서울시교통정보센터 “버스정보 이용자 현황 통계”, 2010.
- [18] 서울시 교통정보센터, “서울 BIS 도입현황 및 운영”, 2010.
- [19] 서울시 교통정보센터, “서울시 버스 운행정보 시스템 관련 조사 결과 보고서”, 2010.
- [20] 서울시 정개발연구원, “서울시 버스체계개편효과 및 평가방안에 관한 정책토론회”, 2005.
- [21] 서울특별시, “서울시 교통시스템 개편방향, 버스종합사령실”, 2003.
- [22] 서울특별시, “서울시 ITS 사업 종합 계획”, 2003.
- [23] 석종수, “인천광역시 버스안내시스

- 템 시범사업 평가 및 발전적 확대방안”, 인천발전연구원, 2003.
- [24] 오영태 외, “버스운행관리시스템 효과분석(대구시 BMS를 중심으로)”, 『한국ITS학회논문지』, 2006.
- [25] 조정형, “버스정보시스템 구축에 따른 효과분석”, 아주대학교 산업대학원, 2004.
- [26] 한국 ITS 학회, 『교통정보공학론』, 2008.
- [27] Cadotte, E.R., B.W. Robert, and L. J. Roger, “Expectations and Norms in Models of Consumer Satisfaction,” *Journal of Marketing Research*, Vol.24(1987), pp.353-364.
- [28] Chebat, J.-C., G.-C. Claire, and F. Pierre, “Interactive effects of musical and visual cues on time perception: an application to waiting lines in banks,” *Perceptual and Motor Skills*, (1993), pp.77, 995-1020.
- [29] Gartner Inc., “Automotive Telematics Overview and Forecast,” 2002.
- [30] Hornik, J., “Subjective vs. Objective Time Measures: A Note on the Perception of Time in Consumer Behavior,” *Journal of Consumer Research*, Vol.11(1984), pp.615-618.
- [31] Hui, M.K. and D.K. Tse, “What to Tell Consumers in Waits of Different Lengths: An Integrative Model of Service Evaluation,” *Journal of Marketing*, Vol.60(1996), pp.81-90.
- [32] ITS America, “A Comparison of Intelligent Transportation Systems,” 1997.
- [33] Jacob, J., G.J. Szybillo, and C.K. Berning, “Time and Consumer Behavior: An Interdisciplinary Overview,” *Journal of Consumer Research*, Vol.2(1976), pp.320-339.
- [34] Katz, K.L., B.M. Larson, and R.C. Larson, “Prescription for the Waiting-in-Line Blues: Entertain, Enlighten, and Engage,” *Sloan Management Review*, Vol.32((1991), pp.44-53.
- [35] Kumar, P., M.U. Kalwani, and M. Dada, “The Impact of Waiting Time Guarantees on Customers’ Waiting Experiences,” *Marketing Science*, Vol.16, No.4(1997), pp.295-314.
- [36] Larson, R.C., “Perspectives on Queues: Social Justice and the Psychology of Queueing,” *Operations Research*, Vol.35(1987), pp.895-905.
- [37] Laurette, D.-R., B.H. Schmitt, and F. Leclerc, “Consumers’ Reactions to Waiting: When Delays Affect the Perception of Service Quality,” *Advances in Consumer Research*, (1989), pp.16, 59-63.

- [38] Oliver, R.L., "Effect of expectation and disconfirmation on postexposure product evaluation: An alternative interpretation," *Journal of Applied Psychology*, Vol.62(1977), pp.480-486.
- [39] Parasuraman, A., V. Zeithaml, and L. Berry, "Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale," *Journal of Retailing*, Vol.67(1991), pp.420-450.
- [40] Pruyn, A. and S. Ale, "Effects of waiting on the satisfaction with the service: Beyond objective time measures," *International Journal of Research in Marketing*, (1998), pp. 321-334
- [41] U.S., Department Transportation FHWA/JPO, "Intelligent Transportation System Benefits: 1999 Update," 1999.
- [42] Venkatesan, M. and B.B. Anderson, "Time Budgets and Consumer Services," in *Services Marketing in a Changing Environment Proceedings*, Thomas M. Bloch, Gregory D. Upah, and Valerie Seithaml, eds, Chicago: American Marketing Association, (1985), pp.52-55.
- [43] Westbrook, R.A., "Product/Consumption-Based Affective Responses and Postpurchase Processes," *Journal of Marketing Research*, Vol.24 (1987), pp.258-270.
- [44] Zakay, D., "An Integrated Model of Time Estimation," in *Time and Human Cognition: A Life Span Perspective*, Iris. Levin and Dan Zakay, eds, Amsterdam: North Holland. (1989), pp.333-363.