버스정보안내기 이용요인 및 활성화 방안에 관한 실증연구 : 부산광역시를 중심으로*

김순자** · 홍순구*** · 차운숙**** · 김종원*****

An Empirical Study on the Factors to Affect a BIS Use and Its Vitalization Plan : Busan Metropolitan City*

Soon Ja Kim** · Soon Goo Hong*** · Yoon Sook Cha**** · Jong Weon Kim*****

■ Abstract ■

The government has implemented operating the bus information terminal (hereinafter, 'BIT') to use by building it at a major bus station to solve the problem of traffic congestion. Busan Metropolitan City has been continuously expanding the installation of 'BIT' since 2003. However, there are few research on the factor to use and satisfaction survey on 'BIT' from the perspective of the users. This study, in an effort to inquire into the 'BIT' utilization factor and its vitalization plan, conducted a face to face survey of 172 citizens who had the experience in the 'BIT'. The result of the data analysis showed that usability, convenience, and availability were the critical factors for a BIT use. In addition, the general intention to use 'BIT' was found to be very high as much as 90.7%. The contributions of this study are as follows. The academic contributions is that it proved the relationship between usability, convenience and the intention to use suggested by the information technology acceptance model is supported even in case of 'BIT.' For the practitioners this study provides ground data for a local government to make a plan of a BIT extension.

Keyword : Bus Information System, Bus Information Terminal, Utilization Factors

논문투고일 : 2012년 10월 25일 논문수정완료일 : 2012년 12월 24일 논문게재확정일 : 2013년 01월 09일

* 본 논문은 동아대학교의 학술연구비 지원으로 연구되었음.

** 동아대학교 경영대학원 경영정보전공 석사, 주저자

*** 동아대학교 경영정보학과 교수, 교신저자

**** 동아대학교 경영정보학과 조교수, 공동저자

***** 동의대학교 경영정보학과 교수, 공동저자

1. 서 론

국내 지방자치단체(이하 지자체)는 대중교통 서비스를 향상시켜 교통 문제를 해결하기 위한 대안으로 버스정보시스템(BIS : Bus Information System)을 구축하여 운영하고 있다. 버스정보시스템은 버스의 운행정보를 실시간으로 전달하는 첨단 교통시스템으로[14], 경기도 부천시가 2000년 12월에 최초로 도입하였고[17], 부산광역시(이하 부산시)는 지난 2003년 대중교통의 활성화를 위해 버스정보안내기를 구축한 이후 매년 사업을 확대 추진하고 있다[14]. 부산시는 2012년 현재 2,800여 개소의 시내버스 정류장 중 510여 개소에 버스정보안내기를 설치하여 이용자들이 대기하면서 버스도착 정보 등 다양한 정보를 제공받고 있다[6]. 부산시뿐만 아니라 다른 지자체들도 시민들이 버스를 편리하게 이용할 수 있도록 버스정보안내기 설치 범위를 점차 확대해 나가고 있다.

이와 같이 여러 지자체에서 버스정보안내기의 중요성을 인식하고 지속적인 확대 설치를 계획 중임에도 불구하고, 버스정보안내기에 대한 기존연구는 매우 부족하다. 특히, 버스정보안내기에 대한 이용자 중심의 연구는 매우 드문 실정으로 관련 정책 마련을 위한 연구가 요구된다. 본 연구는 버스정보안내기 이용자를 대상으로 이용 요인을 도출하고 이를 바탕으로 버스정보안내기의 활성화를 위한 방안을 제안하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 버스정보안내기의 개념

버스정보시스템은 기존의 버스시스템에 첨단 정보통신, 전자, 제어, SI 등의 기술을 접목시켜 교통체계의 이용효율을 제고시키는 지능형 교통시스템(ITS : Intelligent Transport Systems)의 한 분야이다. 이 시스템은 시내버스의 운행과 관련된 각종 정보를 정류장 대기 승객, 차내 승객, 버스운전

자 등에게 버스정보안내기, 인터넷, 휴대폰 등을 통해 제공한다[3].

버스정보시스템의 구성은 버스정보안내기, 차량 내 단말기, 노변장치, ADSL 망 및 버스정보센터 서버 등이다. 버스 운행시 버스 고유 신호를 인식하는 노변장치에 의해 버스의 위치정보 등을 무선기 지국을 통해 보내오면 버스정보센터에서 수집된 정보를 가공하여 정류장 등에 설치된 버스정보안내기와 휴대폰, 인터넷, 스마트폰, 음성정보안내(ARS) 등으로 정보가 제공된다[9]. 이때 차량 내 단말기는 버스 도착예정 시간, 버스 현재위치 등을 전광판이나 음성안내 장치를 통해 이용자에게 제공하며, 운전자에게는 앞 뒤차 간의 간격 및 배차 간격 등의 정보를 제공한다. 또한, 버스정보안내기는 버스 현재 위치, 도착예정 시간, 대기시간 등을 실시간으로 제공하며, 부가적으로 날씨, 시정뉴스, 지연안내 등 다양한 정보를 제공한다.

출처 : 부산광역시(2012).

[그림 1] 버스정보시스템 구성 및 버스정보안내기 화면

2.2 버스정보안내기의 구축 현황

버스정보안내기는 국내외 여러 지자체에서 적극 구축 운영되고 있으며 주로 GPS를 이용한 버스 위치추적장치(AVL : Automatic Vehicle Location)와 RF(Radio Frequency) 기술을 기반으로 하고 있다[5]. 버스정보안내기는 일본 동경의 170개 정류소에 1,800대, 요코하마의 54개 정류소에 129대가 설치되었고, 미국 콜로라도 덴버에는 816대, 볼티모어에는 900대가 설치되어 운용되고 있다[12].

국내의 경우 부천시는 2001년 최초로 버스정보안내기를 도입하여 서울이나 인천에서 부천까지 모든 시내버스 및 마을버스의 도착정보를 한 눈에 볼 수 있는 시스템을 운영하고 있다[9, 17]. 현재는 서울, 부산 등 전국 30여 개의 지자체에서 버스정보안내기를 구축·운영하고 있으며, 이를 통해 버스 운행 관리 및 버스정보 서비스를 제공하고 있다[1]. 부산시는 2003년에 버스정보안내기 구축을 시작하여 현재는 510여 개의 버스정보안내기가 정류장 일부 주요 간선도로에 설치되어, 교통상황실에서 교통정보 수집과 정보를 제공하고 버스정보를 관리하고 있다[7].

2.3 버스정보안내기의 이용 만족도에 관한 연구

버스정보안내기의 이용 만족도에 관한 연구는 주로 주된 제공 정보의 정확성을 중심으로 진행되어 왔다. 최근에는 이용자의 특성을 고려한 연구가 이루어졌다. 박한영, 김경석[6]은 이용자의 개별 특성을 고려하여 개인별로 선호하는 대중교통 정보를 언제 어디서나 빠르고 편리하게 제공하기 위한 이용자 맞춤형 대중교통서비스를 제안하고, 차내 장치, 버스정보안내기, 모바일의 3가지 매체와 서비스에 대한 개발 연구를 진행하였다. 또, 부산시 버스정보안내기 이용자를 대상으로 각 매체 및 종합적인 만족도를 측정하였다.

이원규[14]는 버스정보안내기에 대한 전체 만족

도, 버스정보필요성에 대한 평가를 위해 버스정보 내용, 버스정보 이용 속성, 버스이용 형태 변수들을 사용하여 구조방정식으로 분석하고 그 결과를 제시하였다.

신동우[10]는 버스정보안내기에서 제공되는 정보의 정확도를 버스도착 예정 정보, 버스위치 정보, 버스노선 정보 등으로 평가한 결과, 버스도착예정 정보는 45%, 버스위치 정보는 41%, 버스노선 정보는 68%가 정확하다고 보았다.

Ridho and Sumi[30]는 버스 이용자들이 휴대전화를 이용해 실시간으로 버스 도착정보에 접근함으로써 발생하는 효과를 분석하였다. 그들에 의하면 이용자들이 휴대전화를 통해 실시간으로 버스정보시스템에 접근해 버스 도착정보를 제공받는 것은 실제로 버스 정류장으로 이동하지 않아도 버스 도착정보를 알 수 있어, 평균 버스 대기시간의 44%, 총여행시간의 19%를 줄이는 효과가 있는 것으로 나타났다.

이정근, 최석우, 황병욱[16]은 버스정보시스템의 각 방식별로 대표 시스템을 선정하고, 버스도착예정 정보의 신뢰도, 무선통신의 성공률 등을 효과척도로 해당 시스템들의 신뢰도와 효율성을 평가함으로써, 버스정보시스템의 성능평가를 포함한 새로운 평가 방안을 제시하였다.

Dahalgren and Morris[23]는 버스 이용자의 요구와 선호, 유효한 기술, 이용자들에게 최상으로 평가되도록 개선하는 기술들의 결합에 초점을 두고, 이용자들은 최신의 기술 이용이나, 현대적 웰터의 제공보다는 정확한 스케줄 정보의 지속적 제공 등을 더욱 요구한다고 보았다.

Mishalani et al.[28]은 버스정보안내시스템의 만족도 평가를 위한 평가기법에 관한 연구를 수행하였다. 이 연구에서는 버스정보안내시스템의 평가 기준을 예상 도착시간과 버스의 실제 도착시간과의 차이로 두고, 이를 변수로 하는 승객효용함수(Passenger Utility Function)를 최대화시키는 발송시간을 최적 도착시간 안내 정보로 정의하였다.

2.4 지자체의 버스정보안내기 이용 만족도 평가 사례

대부분의 지자체들은 주요 버스 정류장에 버스정보안내기를 운용 중이며, 추가 설치 및 기존 시스템의 업그레이드를 실시하면서, 버스정보안내기의 도입 성과 측면에서 이용 정도, 이용 만족도 등을 측정한 바 있다. 이원규[14]는 부산시에 거주하는 버스 이용자와 타 수단 이용자를 대상으로 버스정보안내기에서 제공되는 버스도착 정보의 이용정도 및 확대 설치 필요성에 대해 조사하였다. 그에 의하면 응답자의 60.5%는 버스정보안내기를 이용하지만 39.5%는 전혀 이용하지 않는 것으로 나타났다. 또, 버스정보안내기의 추가 설치에 대한 필요성은 91.6%가 긍정적 견해를 보이며 필요하다고 답하였다.

김현수[4]는 인천시의 버스정보안내기 이용자와 버스 내 설치되어 운전자에게 정보를 제공하는 단말기 이용자를 대상으로 종합적인 성능평가, 이용 만족도, 불만 사항 등을 조사하였다. 그에 의하면 버스도착예정 시간과 실제 도착시간을 1차, 2차로 조사하니 오차가 모두 ± 2 분 이내로 정확도가 95% 정도로 양호하며, 전체적인 이용 만족도는 높은 것으로 나타났다.

김재문[3]은 부산시의 버스 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 버스도착 정보에 대한 만족도를 조사하고 이를 분석하였다. 분석결과, 버스이용자의 71.9%가 버스정보안내기 제공 정보에 대해 만족하는 것으로 나타났다.

이원규, 정연택[15]은 부산시의 버스 이용자 및 비이용자를 대상으로 버스정보안내기에 관한 인식 측정결과, 응답자의 79.1%가 버스정보안내기를 통해 제공되는 버스도착 정보를 이용하고 있으며, 버스도착 정보의 정확도는 57.5%로 평가되었다.

조정형, 오영태[19]는 부천시 버스 정류소의 버스정보안내기 이용자를 대상으로 이용 만족도를 평가한 결과 응답자의 73.8%가 버스정보안내기에 대해 만족하는 것으로 나타났다.

또, 오영태 외[12]는 대구시의 BMS를 대상으로 버스운행관리시스템의 효과를 분석하였고, 남두희 외[5]는 대전시를 비롯한 여러 지자체의 첨단교통모델 도시건설 사업의 효과를 분석하였다. 이러한 지자체별 버스정보안내기에 대한 이용 만족도 평가 사례를 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 지자체별 버스정보안내기 이용 만족도 평가 사례

구 분	항 목	평가결과	참고문헌
부산시	이용정도	이용한다(84%)	[3, 14, 15]
	확대설치필요성	필요하다(93.7%)	
	이용만족도	만족한다(71.9%)	
대전시	이용만족도	만족한다(44.9%)	[5]
	확대설치필요성	필요하다(75.5%)	
대구시	정보의 정확성	정확하다(37%)	[12]
	이용 정도	이용한다(67%)	
	이용만족도	만족한다(90%)	
인천시	이용만족도	만족한다(72.8%)	[4]
부천시	이용만족도	만족한다(73.8%)	[19]

3. 연구 설계

3.1 연구모형의 설정

버스정보안내기의 이용 요인을 도출하고 활성화 방안을 모색하기 위해 선행연구를 바탕으로 버스정보안내기의 이용 요인으로 여겨지는 유용성, 편의성, 가용성과 이용 만족도와의 관계를 [그림 2]와 같이 설정하였다.

[그림 2] 연구모형

3.2 가설 설정

3.2.1 버스정보안내기의 유용성에 관한 가설

유용성은 정보기술수용 모형에서 정보기술의 이용의도에 영향을 미치는 요인으로 제시되어왔다[20, 22, 32]. 유용성은 정보기술 수용에 있어서 유용성은 정보기술을 사용하는 것이 개인의 직무성과를 향상시킬 것이라고 개인이 믿는 정도로 정의된다[22]. 또, 사용자에게 전달해 주는 가치가 기존의 제품이나 서비스보다 우수하다고 인지되는 정도로 볼 수 있다[32].

버스정보안내기에서 유용성에 관한 연구로, 신동우[10]는 버스도착예정 정보의 신뢰도 평가 지표 및 기준을 제시하였다. 이정근, 최석우, 황병욱[16]은 버스도착예정 정보의 신뢰도를 토대로 버스정보안내기의 신뢰도와 효율성을 평가하였다. 이원규, 정연탁[15]은 버스정보안내기를 통해 제공되는 버스도착예정 정보의 정확도와 이용정도를 분석하였다. 빈미영, 김호빈[9]은 버스정보안내기 제공 정보의 정확도와 이용 만족도를 중심으로 연구를 진행하였다. 이들의 연구를 토대로 버스정보안내기의 유용성에 대한 긍정적인 인식은 버스정보시스템의 이용 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보고 아래와 같이 가설을 설정하였다.

가설 H1 : 버스정보안내기의 유용성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 버스정보안내기의 편의성에 관한 가설

편의성은 경영정보학 분야의 여러 학자들에 의해 정보기술의 이용 의도에 영향을 미치는 요인으로 제시되어 왔다[20-22, 25]. 편의성은 무선인터넷서비스의 이용요인이며[2], 모바일 환경에서도 정보기술의 이용의도에 직·간접적인 영향을 미친다[27, 29]. 이러한 편의성은 특정한 시스템을 이용하는 것이 신체적, 정신적 노력이 적게 들 것이라고 개

인이 믿는 정도로 정의된다[22]. 이에, 본 연구는 버스정보안내기에서도 편의성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보고, 가설을 설정하였다.

가설 H2 : 버스정보안내기의 편의성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 버스정보안내기의 가용성에 관한 가설

가용성은 컴퓨터 시스템 등이 이용자의 입장에서 보아 어느 정도 사용할 수 있는가를 나타낸 것으로, 가용성은 시스템이 가용한 시간을 경과시간으로 나누어 값으로 정의된다[18]. 이때, 가용성은 불안정한 운영, 조악한 스크린 디자인과 레이아웃, 부적합한 피드백, 일관성의 결여로 야기되는 질이 좋지 않은 성능 정도에 의해 좌우된다[26]. 인천시에서는 버스정보안내기가 노후화 및 회선장애, 제어기 고장, VPN 오류 등으로 인한 잦은 고장을 일으켜 이용자들의 불만이 증가하고 있다[11]. 이원규[14]는 이용자들을 대상으로 버스정보안내기 설치 확대의 필요성, 이용 만족도 등을 분석하였다. 김현수[4]도 버스정보안내기 확대 설치의 필요성, 이용 만족도 등에 대한 인식을 조사하여 그 결과를 제시하였다. 이러한 연구들을 토대로 버스정보안내기의 가용성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보고, 가설을 설정하였다.

가설 H3 : 버스정보안내기의 가용성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 변수의 조작적 정의 및 측정

제시된 변수의 측정을 위한 각 변수에 대한 조작적 정의는 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 변수의 측정 항목

변수	측정 항목	설문 문항	선행 연구
유용성	버스정보안내기를 통해 제공되는 버스 도착예정 시간과 실제 도착시간의 일치성	1-1	[9, 10, 15, 16, 20, 22, 32]
	버스정보안내기를 통해 제공되는 정보의 상세성	1-2	
	버스정보안내기를 통해 제공되는 버스도착 정보, 버스위치 정보 등 주된 정보의 충분성	1-3	
	버스정보안내기를 통해 제공되는 날씨, 시정 홍보, 교통정보 등 부가정보의 충분성	1-4	
편의성	버스정보안내기의 표출 화면 크기, 색상, 밝기의 적정성	1-5	[2, 20, 21, 22, 25, 27, 29]
	버스정보안내기 표출 화면의 시인성	1-6	
가용성	버스정보안내기가 필요한 장소에 설치되어 있다는 인식 정도	1-7	[4, 11, 14, 18, 26]
	버스정보안내기를 미작동이나 작동오류없이 사용가능하다는 인식 정도	1-8	
이용 만족도	버스정보안내기에서 제공되는 정보의 만족도	1-9	[20, 22, 32]
	버스정보안내기에 대한 이용 의도	1-10	

버스정보안내기의 유용성은 버스정보안내기를 통해 제공되는 정보가 이용자에게 유용하게 인지되는 정도로 정의하고, 버스도착예정 시간과 실제 도착시간과의 일치성, 제공되는 정보의 상세성, 주된 정보의 충분성, 부가정보의 충분성 등을 측정항목으로 설정하였다.

버스정보안내기의 편의성은 버스정보안내기 표출화면을 통해 제공되는 사용 편의성으로 정의하고, 부산시의 “ 시내버스 안내 전광판 설치사업의 제안서 평가항목 및 기준 ”을 토대로[7], 버스정보안내기의 표출 화면 크기, 색상, 밝기의 적정성과 표출 화면의 시인성을 측정항목으로 정하였다.

버스정보안내기의 가용성은 버스정보안내기를 장애없이 필요할 때 사용할 수 있는 정도로 정의하고, 버스정보안내기의 설치 정도, 미작동이나 작동

오류 없이 이용 가능한 정도를 측정항목으로 하였다. 마지막으로 이용 만족도는 버스정보안내기에 대한 전반적인 만족도로 정의하고, 제공 정보의 만족도 및 이용 의도를 측정항목으로 하였다.

3.4 자료 수집 및 분석 방법

자료수집 및 분석을 위해 부산시에 설치된 버스정보안내기 이용 경험자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지는 버스정보안내기의 유용성, 편의성, 가용성, 이용 만족도 관련 문항, 버스정보안내기 이용불편 및 개선 요구사항 관련 문항, 인구통계학적 특성을 파악하기 위한 나이, 성별 등의 문항으로 구성되었다.

작성된 설문지를 연령대별 예비조사를 통해 불분명한 설문항목을 수정한 후 2012년 3월 한 달간 본 조사를 실시하였다. 면대면 조사 방식으로 진행된 본 조사를 통해 총 172부의 설문지가 배포되어 전량 회수되었다. 확보된 설문지를 토대로 SPSS 20.0과 AMOS 20.0으로 버스정보안내기 이용자의 인식분석을 위해 기술통계량 분석, 빈도분석을, 설

〈표 3〉 표본 특성

구 분		응답자수(명)	구성비(%)
성별	남자	57	33.1
	여자	115	66.9
	계	172	100.0
연령	10대	17	9.9
	20대	55	32.0
	30대	21	12.2
	40대	25	14.5
	50대 이상	54	31.4
	계	172	100.0
통행 목적	출·퇴근	43	25.0
	통학	54	31.4
	쇼핑	12	7.0
	업무	27	15.7
	친교·사회활동	36	20.9
	계	172	100.0

문항목의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 요인 분석, 신뢰도 분석 등을 실시하였다. 또한, 연구모형의 검증을 위해 구조방정식모형분석을 실시하였다. 구조방정식모형은 여러 변수들 간의 관계를 나타내는 이론적 모형에 대해 확인적 검증을 행하는 통계방법으로 이론적 모형을 검증하고 개발하는데 매우 적합하다[8]. 이에, 연구모형에서 제시된 유용성, 편의성, 가용성이 버스정보안내기의 이용 만족도에 미치는 영향을 분석하기 위해 이 분석법을 사용하였다. 한편, 수집된 표본의 특성은 <표 3>과 같다.

4. 실증 분석

4.1 버스정보안내기에 대한 이용자의 인식

버스정보안내기에 대한 이용자의 인식을 분석한 결과는 [그림 3]과 같다. 버스정보안내기를 통해 제공되는 버스도착예정 시간과 실제 도착시간과의 일치성에 대한 인식은 평균이 3.79(5점 만점)이며, 응답자의 72%가 매우 그렇다 혹은 그렇다 등의 긍정적 답변을 하였다. 버스정보안내기를 통해 제공되는 정보의 상세성은 평균이 3.46이며, 응답자의 52%가 긍정적 답변을 하였다. 주된 정보의 충분성은 응답자의 51%가 충분 혹은 매우 충분하다는 등의 긍정적 답변을 하였고, 부가정보의 충분성은 응답자의 32%는 긍정적 답변을 하였지만 부정적인 의견을 제시한 응답자도 30%에 달했다.

버스정보안내기의 표출화면의 크기, 밝기는 응답자의 69%가 긍정적 의견을 보였고, 표출화면 문자크기는 62%가 긍정적으로 답했지만, 부정적인 의사를 밝힌 응답자도 11%에 달했다.

버스정보안내기가 필요한 곳에 설치된 정도는 85.1%가 그렇지 않다 혹은 매우 그렇지 않다 등의 부정적 답변을 하였고, 작동 오류 및 고장 없는 사용 가능성에 대한 질문에서도 54.6%가 부정적 의견을 보였다.

버스정보안내기를 통해 제공되는 정보에 대한

전반적인 만족도는 매우 만족한다가 13.4%이고 만족한다가 59.3%이며, 이용 의도는 매우 그렇다가 36.6%이고 그렇다가 54.1%로 긍정적 의견이 높았다.

[그림 3] 버스정보안내기에 대한 이용자의 인식

한편, 버스정보안내기의 이용불편 사항에 대한 설문결과, 고장 및 작동오류로 인한 불편함을 57명이 호소하였고, 햇빛으로 인해 화면이 잘 보이지 않아 불편하다는 응답자가 37명, 화면의 변환속도가 빨라서 알아보기 힘들다는 의견을 제시한 응답자가 34명에 달했다.

또, 버스정보안내기의 개선 요구사항에 대한 설문결과, 지하철과 시외버스 등의 환승정보 제공, 버스 앞·뒤차 도착시간 간격 표시, 마을버스에도 확대 적용, 구형 안내기를 신형으로 교체, 장애인

및 노인을 위한 음성 안내기 추가 설치, 부가정보의 다양화, 터치스크린 기능 추가 등의 다양한 의견이 제시되었다.

이러한 이용불편 사항 및 개선요구 사항을 요약 정리하면 <표 4>와 같다.

<표 4> 버스정보안내기 불편사항 및 개선요구사항

불편사항	개선요구사항
<ul style="list-style-type: none"> 고장 및 작동 오류로 인한 불편함 햇빛으로 인해 화면이 잘 보이지 않음 표출 화면의 변환 속도가 빠름 정류소 부착형 안내기의 부착 위치가 높음 	<ul style="list-style-type: none"> 환승정보의 제공 부가정보의 다양화 마을버스로 적용 확대 구형 안내기의 교체 터치스크린 기능 추가 노인, 장애인을 위한 음성 안내기 추가 설치 버스 앞·뒤차 도착시간 간격 표시 이용자의 키를 고려한 안내기 부착

4.2 타당성 및 신뢰도 분석

설문항목의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 실시하였다. 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis)은 요인추출 모델로는 주성분 분석(Principal Component Analysis)을 사용하였고, 요인 적재치의 단순화를 위해서 Varimax 회전방식을 택하였다. 요인의 수는 미리 지정하지 않고, Chi-square 값, 고유값이 1.0 이상, 스크리 테스트(Scree test) 분석 등을 추출 기준을 적용하여 요인을 추출하였다. 추출결과, <표 5>와 같이 독립변수는 3개 요인으로 구분되어 67.65%의 설명력을 가지며, 종속변수는 1개 요인으로 구분되어 77.34%의 설명력을 갖는 것으로 나타났다. 요인 명명시에는 요인적재량이 큰 것이 가장 그 요인을 잘 설명한다고 볼 수 있기 때문에[33], 각 요인마다 가장 크게 부하된 문항을 참고로 하여 유용성, 편의성, 가용성, 이용 만족도로 명명하였다.

신뢰도를 구하기 위해 Cronbach's alpha 계수를 이용한 내적일관성법을 가장 많이 이용하는데 이때, Cronbach's alpha 계수는 적어도 0.6은 넘어야

신뢰도가 만족할 수준이라고 본다. 분석결과, 모든 변수는 0.6 이상으로 향후 분석을 위한 최소한의 기준을 만족하였다.

<표 5> 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석결과

변수		요인적재치				Chronbach's Alpha
		유용성	편의성	가용성	만족도	
독립 변수	U1	.804	-.141			.782
	U2	.841				
	U3	.824	.177			
	U4	.646				
	C5	.173	.825			.637
	C6		.848	-.101		
	A7			.839		.627
	A8			.844		
종속 변수	S9				.879	.707
	S10				.879	
고유치		2.642	1.587	1.183	1.547	
분산(%)		33.019	19.836	14.792	77.340	
누적(%)		33.019	52.855	67.647	77.340	

4.3 확인적 요인 분석

구분된 요인들이 원래의 모집단을 대표하고 있는가를 확인하기 위해 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)을 실시하였다. 확인적 요인분석은 이론적인 배경 하에서 변수들 간의 관계를 미리 설정해 놓은 상태에서 요인분석을 시행하는 방안이다. 따라서 확인적 요인분석은 연구자의 지식에 근거하여 내재된 요인차원 및 가설을 확인하는 수단으로 사용된다[13].

확인적 요인분석은 단일차원성을 저해하는 항목을 제거하는데 목적이 있으며, 각 요인별 구성개념의 최적 상태는 다음의 적합도 지수를 통해서 평가하였다. 먼저, Chi-square 값은 적을수록 바람직하나 표본의 크기와 관련이 깊으며 표본이 커질수록 값은 커지므로, Chi-square에 대한 p 값(≥ 0.05)로 하고, GFI(Goodness-of-Fit Index; 0.90 이상), AGFI

(Adjusted Goodness-of-Fit Index: 0.90 이상), RMR (Root Mean Square Residual: 0.05 이하), NFI(Normed Fit Index : 0.90 이상) 등을 이용하였다[28].

[그림 4] 확인적 요인분석 결과 구축된 구조방정식 모형

4.4 연구모형 검증

4.4.1 모형적합도

제시된 연구모형의 전체적인 구조모형(overall model)을 검증한 결과 연구모형의 적합지수를 나타내는 GFI, AGFI, RMR, NFI, NNFI, CFI, RMSEA가 <표 6>과 같이 나타나 연구모형의 적합도는 기준을 만족하였다[8, 24].

<표 6> 연구모형의 적합도

적합지수	기준	연구모형
CMIN/DF	3.0 이하($P \geq 0.05$)	.728($p = .16$)
GFI	0.9 이상	.998
AGFI	0.9 이상	.979
RMR	0.05 이하	.014
RASEA	0.05 이하	.000
NFI	0.9 이상	.990
NNFI	0.9 이상	.998
CFI	0.9 이상	.997

4.4.2 가설검증 및 가설검증 결과

각 요인들 간의 관계를 나타낸 연구가설의 검증 결과는 <표 7>과 [그림 5]에 정리하였다. <표 7>에서 Estimate는 표준화된 회귀계수, S.E.는 표준

오차(Standard Error), C.R.(Critical Ratio)은 회귀 분석의 t값으로 볼 수 있으므로, 1.96을 기준으로 유의성을 판단할 수 있다. 앞에서 설정한 가설 H1, H2, H3은 t값인 C.R.(Critical Ratio)의 유의성 판단기준인 1.96을 모두 통과하여 $\alpha = 0.05$ 에서 통계적인 유의성을 갖는 것으로 나타났다. 따라서 버스정보안내기의 유용성, 편의성, 가용성에 대한 긍정적인 인식은 이용 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이라는 가설은 모두 지지되었다. 특히, 유용성과 편의성은 C.R 값이 2.58을 초과하여 $\alpha = 0.01$ 에서도 유의한 것으로 나타나 높은 유의성을 보였다.

<표 7> 경로계수 추정 결과

가설	주요경로	Estimate (표준화된 인과계수)	S.E. (표준 오차)	C.R (검정 통계 량)	P값 (유의 확률)	가설 채택 여부
H1	유용성 → 이용만족도	.532	.140	3.800	.000***	채택
H2	편의성 → 이용만족도	.538	.140	3.841	.000***	채택
H3	가용성 → 이용만족도	.153	.073	2.088	.037**	채택

[그림 5] 분석 결과

경로모형에서의 인과관계를 나타내는 인과효과를 보면 <표 8>에서 버스정보안내기의 유용성에 대한 긍정적 인식은 버스정보안내기의 이용 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이라는 가설 경로의 경우, 버스정보시스템의 유용성 변수가 1단위 증가할 때 이용만족도 변수가 0.309만큼씩 증가한다고 볼 수 있다. 제시된 3개의 가설경로 중에서 버

스정보안내기의 편의성에서 이용 만족도로 이어지는 가설경로(H2)는 0.374로 가장 높은 표준화된 인과효과를 보이며, 다음은 유용성에서 이용 만족도로 이어지는 가설경로(H1)로 인과효과가 0.309, 가용성에서 이용 만족도로 이어지는 가설경로(H3)는 인과효과가 0.148 순으로 나타났다.

〈표 8〉 표준화된 인과효과 분석

가설	주요 경로	인과효과
H1	유용성 → 이용 만족도	.309
H2	편의성 → 이용 만족도	.374
H3	가용성 → 이용 만족도	.148

5. 결 론

5.1 연구결과의 해석

본 연구는 버스정보안내기 이용 만족도에 영향을 미치는 요인을 도출하고 활성화 방안을 모색하고자, 부산시에 설치된 버스정보안내기를 이용한 경험이 있는 시민들을 대상으로 버스정보안내기에 대한 인식을 조사하고 그 결과를 제시하였다. 이용자 인식조사 결과에 대한 해석은 다음과 같다.

첫째, 버스정보안내기의 만족도는 70.4%, 재이용의도는 90.7%의 긍정적 의견을 보였다. 또한, 버스정보안내기 제공정보에 대해 정확성은 72.7%, 상세성은 52%, 주된 정보의 충분성은 51%의 긍정적 의견을 보여 대체적으로 만족함을 알 수 있다. 반면, 부가정보의 충분성은 부정적 의견이 30%에 달해 추후 이용자의 요구사항을 반영한 다양한 부가정보의 개발이 요구된다.

둘째, 버스정보안내기의 설치정도는 85.1%, 장애 없는 사용정도는 54.6%가 부정적 의견을 보여, 이용자들은 현재는 주요 정류소 위주로 설치되어 있고, 잦은 작동 오류 및 고장으로 불편함을 느끼고 있음을 시사한다.

셋째, 버스정보안내기 표출화면의 크기, 색상은 69%가 긍정적 의견인 반면, 표출화면의 문자크기

에 대해서는 부정적 의견(11%)이 있었다. 이는 대중교통수단인 버스정보안내기의 특성을 고려할 때 노인, 장애인 등의 접근성 향상을 위해 문자크기의 조정 등을 고려할 필요가 있음을 시사한다.

또, 모형 검증결과에 대한 해석은 다음과 같다. 첫째, 유용성은 본 연구에 의해 버스정보안내기의 이용 요인임이 증명되었다. 이는 기술수용모형에서 제안된 유용성과 이용의도와의 관계가 버스정보안내기에서도 지지됨을 나타낸다[20, 22, 32]. 따라서 버스정보안내기를 통해 제공되는 버스 도착 예정 시간과 실제 버스도착 시간과의 일치성, 제공정보의 상세성, 주된 정보 및 부가정보의 충분성 등을 개선함으로써 이용만족도 향상을 기대할 수 있을 것이다.

둘째, 편의성은 버스정보안내기의 이용 요인으로 나타났다. 이는 기술수용 모형의 편의성과 이용의도와의 관계가 버스정보안내기에서도 지지됨을 나타낸다[16, 22, 25]. 특히, 편의성은 버스정보안내기의 이용에 가장 큰 영향력을 행사하는 변수로, 버스정보안내기 표출화면의 크기, 색상, 문자크기의 조절 등을 통해 버스정보안내기의 편의성을 개선함으로써 이용 만족도 향상을 기대할 수 있을 것이다.

셋째, 가용성은 버스정보안내기의 이용 요인으로 밝혀졌다. 즉, 버스정보안내기를 확대 설치하고, 지속적인 관리 활동을 통해 언제든지 이용할 수 있도록 환경을 개선함으로써 이용자들이 장애없이 버스정보안내기를 사용할 경우에는 버스정보안내기에 대한 이용 만족도 향상을 기대할 수 있을 것이다.

넷째, 버스정보안내기의 이용 만족도에 대한 영향력은 편의성, 유용성, 가용성 순으로 나타났다. 현재 가용성 수준이 미흡한 상황임에도 편의성이 상대적으로 높은 영향력을 보인 것은, 단순히 버스정보안내기의 설치 대수가 늘거나 작동오류나 고장없이 이용가능한 상황보다는 버스정보안내기 표출화면의 크기, 밝기, 문자크기 등에 대한 실제적인 개선을 통해 이용자들의 편의성에 대한 인식

전환이 이용 만족도 향상에 더욱 기여할 수 있음을 시사한다.

5.2 버스정보안내기 활성화 방안

연구결과에 의한 버스정보안내기 활성화 방안은 다음과 같다.

첫째, 버스정보안내기 이용자들의 불편사항들을 점검하고 개선요구사항들을 해결하기 위한 지속적인 노력이 요구된다. 이를 위해 우선, 이용자들의 인식을 주기적으로 조사할 필요가 있다. 또한, 본 연구에서 제시된 버스 정보안내기의 화면에 환승 정보 표시, 버스 앞·뒤차 간격 표시, 구형 버스정보안내기의 교체, 장애인 및 노인을 위한 음성안내기 보충, 터치스크린 기능 추가 등에 대한 개선 방안 마련이 요구된다.

둘째, 각 지자체의 버스정보안내기 확대 설치 계획을 적극 추진하고, 기기의 작동 오류 및 고장에 대비한 관리체계의 재정비가 요구된다. 현재 버스정보안내기의 가용성에 대한 이용자의 인식은 미흡한 수준으로, 버스정보안내기의 미설치, 잦은 고장 등으로 인해 불편함을 호소하고 있다. 이에, 버스정보안내기를 확대 설치 및 설치된 기기의 체계적인 관리를 통해 가용성에 대한 인식 전환이 필요하다.

또한, 버스정보시스템에 접근가능한 모바일 어플 개발 및 개발된 어플의 활성화를 지원하고, 정류소에 와이파이를 설치하여 통신비 부담없이 어플을 이용할 수 있도록 하면 가용성에 대한 인식 제고에 기여할 수 있을 것이다.

셋째, 버스정보안내기 표출화면의 문자크기, 화면 전환속도 등의 편의성 요인에 대한 이용자 인식 조사와 조사결과를 반영한 개선 작업이 필요하다. 편의성은 버스정보안내기에 큰 영향력을 갖는 이용요인으로, 노인, 시각 장애인의 접근성 향상을 위해 표출화면의 문자크기 조정 등이 요구되며, 화면 전환속도, 햇빛으로 인한 시인성 저하 등의

개선요구 사항들에 대한 방안마련이 필요하다.

넷째, 버스정보시스템은 지자체 전역의 지능형 교통시스템과 연계가 필요하며, 이를 위해서는 정책수립 과정에서 시내버스뿐만 아니라 지하철, 마을버스, 시외버스 등과의 연계성을 고려할 필요가 있다. 우선, 개선요구사항으로 제시된 대중교통 간의 환승정보 제공, 마을버스로의 기능 확장에 관한 정책을 보완하고, 나아가 지자체 전역의 지능형교통시스템과의 연계 및 인접 지자체들 간의 연계를 위한 협력 체계 구축 방안 수립이 요구된다.

5.3 연구의 한계점 및 향후 과제

본 연구는 버스정보안내기 이용 경험자를 대상으로 한 실증연구이나 부산시에 설치된 버스정보안내기 이용 경험자로 연구대상을 한정하여 연구결과의 일반화에는 어려움이 있다. 또, 이용자 중심의 버스정보안내기에 대한 기존 연구의 부족으로 다루지 못한 다양하고 포괄적인 변수에 대해 추후 연구를 확대할 필요가 있다. 이에, 버스정보안내기 이용자의 특성을 반영한 선행변수가 매개변수를 거쳐 만족도, 재이용의도 등에 미치는 직·간접효과를 분석한 연구를 추후 진행하고자 한다.

이러한 한계점에도 불구하고, 본 연구는 이용자 측면에서 버스정보안내기의 이용요인을 도출하고 활성화 방안을 제시함으로써, 학문적 측면에서 유용성, 편의성, 가용성이 버스정보안내기의 이용요인임을 밝혔고, 정보기술수용 모형에서 제시된 유용성, 편의성과 이용의도와의 관계가 버스정보안내기에서도 지지됨을 증명하였다. 또, 실용적 측면에서는 대부분의 지자체에서 버스정보안내기의 설치 확대를 계획 중인 상황에서, 이용자들에게 양질의 교통정보를 제공하기 위해서는 버스정보안내기에 대한 이용자 중심의 연구가 필수적이다. 본 연구는 버스정보안내기를 확대 구축하고자 하는 지자체에서 버스정보안내기 관련 정책 마련을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 국토해양부, “BIS와 광역 BIS”, [http:// www.mltm.go.kr/USR/BORD0201/m_67/DTL.jsp?mode=view&idx=145402](http://www.mltm.go.kr/USR/BORD0201/m_67/DTL.jsp?mode=view&idx=145402), 2009.
- [2] 김인재, 이정우, “무선 인터넷 서비스 수용의 영향요인에 관한 연구”, 『Information Systems Review』, 제3권, 제1호(2001), pp.83-101.
- [3] 김재문, “모바일 기반 버스정보시스템”, 창원대학교 석사학위논문, 2005.
- [4] 김현수, “인천광역시 버스정보시스템 성능 및 만족도 평가”, 인천대학교 석사학위논문, 2008.
- [5] 남두희, 김재열, 조지훈, “첨단교통모델 도시건설 사업 효과 분석”, 교통개발연구원, 2004.
- [6] 박한영, 김경석, “이용자 맞춤형 대중 교통서비스의 이용자 만족도 분석: 부산시 사례를 중심으로”, 『한국ITS학회논문지』, 제11권, 제1호(2012), pp.28-41.
- [7] 부산광역시, http://www.busan.go.kr/05field/0508traffic/01_01_01.jsp, 2012.
- [8] 배병렬, 『AMOS 19 구조방정식 모델링: 원리와 실제』, 청람, 2012.
- [9] 빈미영, 김효빈, “버스정보시스템 구축 전략 및 사업 평가에 관한 연구”, 경기개발원, 2004.
- [10] 신동우, “버스 도착예정 정보의 신뢰도 평가 지표 및 기준에 관한 연구”, 한양대학교 산업경영디자인대학원 석사학위논문, 2009.
- [11] 양영호, “버스정보시스템 잦은 고장에 시민들 ‘불만’”, 인터넷신문 인천in, <http://www.incheonin.com>, 2012.
- [12] 오영태, 이균상, 하동익, 강지훈, “버스운행관리 시스템 효과 분석: 대구시 BMS 대상으로”, 『한국ITS학회논문지』, 제5권, 제2호(2006), pp.44-54.
- [13] 우종필, 『구조방정식모델 개념과 이해』, 한나래, 2012.
- [14] 이원규, “버스정보서비스 이용 수요 예측 및 가치추정에 관한 연구”, 부산대학교 박사학위논문, 2009.
- [15] 이원규, 정연탁, “부산광역시 버스정보 시스템(BIS) 구축방안 연구”, 부산발전연구원, 2004.
- [16] 이정근, 최석우, 황병욱, “버스정보 시스템의 효율화에 관한 연구”, 『한국ITS학회논문지』, 제5권, 제3호(2006), pp.1-12.
- [17] 위키백과, <http://ko.wikipedia.org/wiki/>, 버스정보시스템, 2012.
- [18] 정효택, 주상현, “시스템의 가용성을 지원하는 소프트웨어 개발 프로세스”, 『전자공학회지』, 제38권, 제6호(2011), pp.39-43.
- [19] 조정형, 오영태, “버스정보시스템 구축에 따른 효과분석: 부천시 사례를 중심으로”, 『한국ITS학회논문지』, 제5권, 제2호(2004), pp.288-293.
- [20] Adams, D. A., R. R. Nelson, and P. A. Todd, “Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication”, *MIS Quarterly*, Vol.16, No.2(1992), pp.227-248.
- [21] Agarwal, R. and J. Prasad, “The Role of Innovation Characteristics and Perceived Voluntariness in the Acceptance of Information Technology”, *Decision Science*, Vol.28, No.3 (1997), pp.557-582.
- [22] Davis, F. D., “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology”, *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3(1989), pp.319-339.
- [23] Dahlgren, J. and B. Morris, “Advanced Bus Stop for Bus Rapid Transit”, *California PATH Research Report*, UCB-ITS-PRR-2005-6, 2005.
- [24] Hair, J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham, and W. C. Black, *Multivariate Data Analysis*, Fifth Edition, Prentice-Hall International Inc, 1998.

- [25] Lederer, A. L., D. J. Maupin, M. P. Sena, and Y. Zhuang, "The Technology Acceptance Model and the World Wide Web", *Decision Support Systems*, Vol.29(2000), pp.269-282.
- [26] Lindgaard, G., *Usability Testing and System Evaluation : A Guide for Designing Useful Computer System*, Chapman and Hall, London, 1994.
- [27] Kim, S. H., "Moderating Effects of Job Relevance and Experience on Mobile Wireless Technology Acceptance : Adoption of a Smartphone by Individuals", *Information and Management*, Vol.45, No.6(2008), pp.387-393.
- [28] Mishalani, R. G., S. Lee, and M. R. McCord, "Evaluating Real-Time Bus Arrival Information Systems," *Transportation Research Record : Journal of the Transportation Research Board*, Vol.1731(2000), pp.81-87.
- [29] Nicolás, C. L., F. J. M. Castillo, and H. Bouwman, "An Assessment of Advanced Mobile Services Acceptance : Contributions from TAM and Diffusion Theory Models", *Information and Management*, Vol.45, No.6(2008), pp.359-364.
- [30] Ridho, M. and T. Sumi, "The Effects of Accessing Real-Time Bus Arrival Information via Mobile Phone on the Travel Time Dispersion of Transit Passengers", *Journal of Environment and Sustainable Development*, Vol.8 No.3/4(2009), pp.351-364.
- [31] Rogers, E. M., *Diffusion of Innovations*, Fifth Edition, New York : Free Press, 2003.
- [32] Venkatesh, V. and F. D. Davis, "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use : Development and Test", *Decision Sciences*, Vol.7, No.3(1996), pp.451-481.
- [33] Waltz, C. F. and R. B. Bausell, *Nursing Research Design Statistics and Computer Analysis*, Philadelphia : F. A. Davis Company, Prentice-Hall International Inc, 1981.

◆ 저 자 소 개 ◆

김 순 자 (soonjagi@naver.com)

동아대학교 경영대학원 경영학석사 취득하였으며, 관심분야는 BIT, 버스정보시스템, 중소기업의 정보화 등이다.

홍 순 구 (shong@dau.ac.kr)

University of Nebraska-Lincoln 경영학석사와 박사 수료 후 Texas A&M International University 조교수와 동아대학교 경영대학원 부원장을 거쳐 현재는 동아대학교 교수로 재직 중이며, 관심분야는 중소기업의 정보화, 웹 접근성, 정보시스템 평가, RFID 등이다.

차 윤 숙 (yscha@dau.ac.kr)

동아대학교 경영정보학 경영학석사와 박사 수료 후 동아대학교 경영정보학과 전임강사 후 현재는 동아대학교 경영정보학과 조교수로 재직 중이며, 관심분야는 ERP, 유비쿼터스, 정보기술 활용, 웹 접근성 등이다.

김 종 원 (jokim@deu.ac.kr)

인하대학교 경영학과를 졸업하고, University of Nebraska at Lincoln에서 MBA와 박사학위를 취득하였으며, 현재 동의대학교 경영정보학과 교수로 재직 중이며, 관심분야는 지속가능경영, SCM, BSC, CSR, 서비스경영, 정보기술의 수용 및 응용 등이다.