韓國IT서비스學會誌
第17卷 第3號
2018年 9月, pp.139-156

Journal of Information Technology Services
https://doi.org/10.9716/KITS.2018.17.3.139

스마트톨링 서비스 이용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구

허성일* · 최정일** · 한경석***

A Study on the Factors Affecting the Intention to Use of Smart Tolling Service

Seong-Il Hur* · Jeongil Choi** · Kyeong-Seok Han***

■ Abstract ■

Smart tolling, which improved the drawbacks of the existing high-pass system, was developed and built through the Smart Highway R & D project in 2007. In order to successfully introduce and spread Smart Tolling, it is need to analyze factors that affected by intent to use. This study conducted research based on literature studies and empirical studies, and developed a research model to analyze factors affecting the users' intention of smart tolling system based on technology acceptance model (TAM) and value based acceptance model. The main variables of the research model are service characteristics (convenience, reliability), technical characteristics (flexibility, stability), environmental characteristics (switching cost, effectiveness of policy) and intention to use. To test the hypotheses set in this study, frequency analysis, exploratory factor analysis, and confirmatory factor analysis were performed using the SPSS 22.0 program statistical package and AMOSS 18.0. The convenience and reliability presented by service characteristics did not affect the intention to use of smart tolling service.

Keyword : Hi-Pass, Intelligent Transport System, Intention to Use, Smart Tolling, TAM, VAM

Submitted : June 5, 2018 1st Revision : July 19, 2018 Accepted : August 3, 2018

* 숭실대학교 대학원 경영학과, 박사과정
** 숭실대학교 경영학부 교수, 공동저자
*** 숭실대학교 경영학부 교수, 교신저자

1. 서 론

차량을 세우지 않고도 고속도로 요금을 낼 수 있도록 만든 하이패스 이용률은 도입 10년째를 맞아 80%를 넘어섰다(Yun, 2016). 하이패스는 종전의 수작업 방식 또는 기계화 방식과는 달리 무정차로 통행료를 낼 수 있지만, 제한속도가 30km/h 이내라는 점과 요금징수 후 합류되는 부분에서 차량 간 상충하는 현상이 발생하고 있고, 하이패스 구간 통과 시 저속운행으로 인하여 많은 이산화탄소가 발생하는 환경요인이 단점으로 지적되고 있다(Lee, 2014). 이와 같은 단점의 개선을 위해 고속주행 환경을 유지하면서 요금 처리가 가능한 보다 효율적인 요금징수 시스템의 필요성이 대두되었고, 이에 따라 국내 스마트톨링은 2009년 7월 스마트하이웨이 연구개발 과제를 시작으로 2017년 말 현재 22개 요금소에 총 32식이 구축되었다. 한국도로공사는 전국 모든 고속도로 345개 요금소를 대상으로 스마트톨링 시스템을 확산할 예정이다(Lee, 2014). 한국은 2030년 세계 최초 고속도로 무인 통행 시스템을 전면 실시하는 국가가 되기 위하여 2018년도 C-ITS 실증사업을 진행할 예정이며, 국내의 경제, 사회, 문화에 긍정적 영향이 끼칠 것으로 예상한다. 스마트톨링의 성공적인 도입 및 확산을 위해서 스마트톨링 시스템의 어떤 요인들이 사용자들의 사용 의도, 사회적 효익 등에 영향을 미치는지 분석하는 것은 매우 의미 있는 일이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 스마트톨링 시스템의 도입을 새로운 정보기술의 도입으로 보고 스마트톨링 시스템의 사용 의도에 영향을 미치는 요인으로서 서비스 특성(편리성, 신뢰성), 기술적 특성(유연성, 안정성)과 환경적 특성(전환비용, 정책의 효과성)을 도출하여 기술수용모델(TAM)과 가치기반수용모델(VAM)을 기반으로 연구모형을 개발하였고, 개발된 연구모형을 바탕으로 스마트톨링 시스템 이용자들이 더욱 적극적으로 사용할 수 있는 요인이 무엇인지 알아보았다.

본 연구의 결과는 스마트톨링 도입 및 확산에 적합한 방향 모색 및 정책 확보, 스마트톨링 시스템 도입에 따라 발생할 수 있는 사회적 효익에 관한 영향 요인분석, 그리고 점차 확산될 스마트톨링의 잠재적 이용자들에 대한 분석에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 이론적 배경

2.1 Intelligent Transport Systems(ITS) 개념

ITS는 교통수단과 교통시설에 전자·제어 및 통신 등 첨단기술을 접목하여 교통정보 및 서비스를 제공하고 이를 활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안정성을 향상하는 교통체계를 의미한다. ITS는 공항/항만관리 시스템으로부터 요금징수 시스템, 고속도로 교통관리시스템, 도시부 교통관리 시스템 등 다양한 시스템을 포괄하며, ITS 서비스는 크게 교통관리 최적화, 전자지불처리, 교통정보 유통 활성화, 여행지 정보 고급화, 대중교통 활성화, 화물운송 효율화, 차량과 도로의 첨단화 등 7개 서비스 분야로 구성되어 있다(Lee et al., 2011).

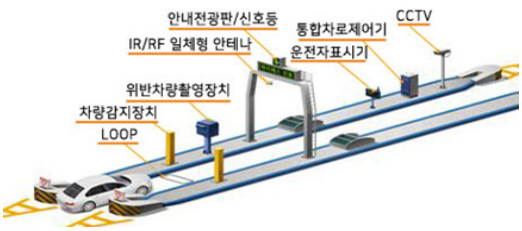
우리나라는 1990년대 중반에 교통 산업 분야에서 교통 혼잡문제, 안전에 관한 관심과 교통으로 야기되는 환경오염, 기상정보 등에 대한 대안으로써 ITS를 도입하였으며, 이는 도로에 전자제어 및 통신, 최신 정보처리, 커뮤니케이션, 관리 전략 등의 기술을 통합하여 교통정보를 수집하고 처리, 가공하여 정보를 제공함으로써 사람과 재화의 이동에 대한 효율성과 수용 능력, 안정성을 향상할 수 있다(Choi, 2013). 그에 따른 ITS의 이점으로는 교통 혼잡을 완화하고 통행시간의 절감, 교통사고의 감소, 혼잡배출 물질의 저감을 통한 환경오염감소, 이동/관리자 비용 및 교통 기반시설의 절약, 안전성과 이동성 및 에너지 효율의 향상, 다양한 교통정보제공 등을 들 수 있다(Na and Kim, 2010).

이처럼 포괄적인 ITS 서비스 분야 중에서 본 연구에서 다루고 있는 스마트톨링을 포함한 자동

요금징수시스템(ECTS : Electronic Toll Collection System)은 한국도로공사 주도로 1993년 경부고속도로 서울-대전 간 고속도로교통관리시스템(FTMS : Freeway Traffic Management System) 도입, 2000년 고속도로교통관리시스템의 전국 확대 운영, 2006년~2007년 하이패스 전국개통 및 DSRC(Dedicated Short Range Communication) 무선통신방식을 활용한 교통정보 수집제공 시스템 도입 등의 사업이 추진되었다(ITS KOREA, 2014).

2.2 하이패스(Hi-pass)

하이패스는 고속도로의 통행료를 무선통신으로 지급할 수 있는 전자지불시스템으로 전용 OBU(On-Board Unit)를 구매 및 등록한 후 차량에 부착하여선, 후불 하이패스 카드를 삽입한 후 요금소를 통과하면 DSRC를 사용하여 OBU와 요금소 설비와 통신하여 통행료가 자동 정산되는 자동요금징수시스템(ETCS)이다. 1990년대 중반 기계식(TCS)의 고속도로 영업시스템이 도입되고 지금의 국토교통부인 건설교통부가 1995년 ETCS의 도입을 결정하면서 청계, 성남, 판교 3개 영업소의 하이패스 시험운영이 시작되었고 2007년 전국의 고속도로에 하이패스 시스템이 확대되었다. 그렇게 2017년 기준 약 1,400만 대의 단말기가 보급되어 등록 차량의 약 74%가 하이패스를 사용하고 있다(Lee, 2017).



〈Figure 1〉 Hi-pass System Diagram

하이패스 시스템은 <Figure 1>과 같이 차종분류 장치, 위반차량 촬영 장치, 안내 전광판/신호등, 안테나, 차량감지 장치, 통합차로 제어기, 운전자 표시기로 구성되어 있다.

2.3 스마트톨링(Smart Tolling)

기존의 단차로 하이패스 시스템의 단점인 지·정체 발생, 오염물질 배출증가, 교통사고 위험을 보완하고 효율성을 극대화하기 위하여 스마트 하이웨이 사업에서 다차로 기반의 무정차 영업시스템인 스미트 톨링 시스템을 개발하였다(Lee, 2014).

스마트톨링 시스템은 무정차·다차로 고속주행 기반으로 단거리 전용통신을 이용하여 요금을 처리하는 기술과 기존 무선통신(하이패스), 영상인식 기술(번호판 촬영)을 결합하여 모든 차량이 정차 없이 통행료를 지급할 수 있는 무인·자동요금 수납시스템이다. 외관상으로는 주요 선진국에서 개발되고 있는 수동통신기술 기반의 다차로 시스템과 유사하지만, 능동방식의 통신기술인 DSRC 기술을 기반으로 무정차 다차로 요금시스템으로 개발되고 있으며, 향후 차세대 ITS에 사용될 무선통신인 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 통신기술로도 다차로 요금징수가 가능한 시스템을 개발하고 있다(Yoon, 2016).

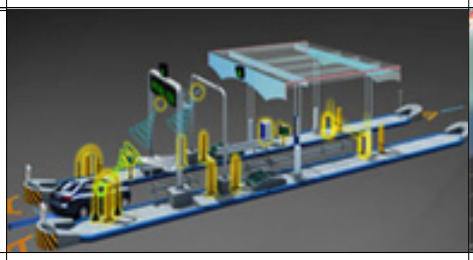
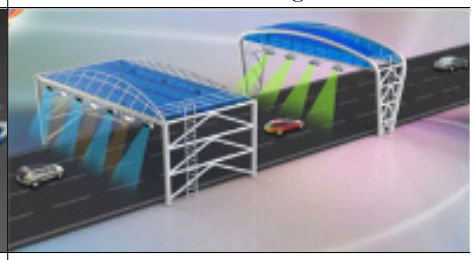
스마트톨링 시스템 구성은 통합정산시스템, 통신시스템, 차종분류시스템, 통합차로제어 시스템, Any Media 기반 전자지불 시스템으로 구분된다.

통신시스템은 고속주행 차량을 대상으로 Free-Flow 상태에서 통과하는 모든 차량에 대하여 요금을 징수하고 24시간 무중단 실시간 서비스가 가능하도록 톨링 시스템을 통합운영 관리하기 위한 시스템이다.

차종분류시스템은 스마트톨링을 위한 정산 및 통신시스템 개발에서의 고속주행환경을 유지하면서 요금정산처리를 가능하게 해주는 다차로 고속주행 기반 차종분류기술을 활용하여 차로구분 없는 4차로를 처리영역으로 하여 차량의 번호판 촬영을 위해 트리거 신호 및 차종정보를 출력하는 시스템이다.

통합 차로시스템은 다차로 기반에서 차량 내 단말기와 주변장치인 차종분류장치, 영상촬영장치, 차량감지장치 등의 통신을 통해 고속으로 주행하는

〈Table 1〉 Smart Tolling in Comparison with Hi-pass

Category	HI-Pass	Smart Tolling
Diagram		
Location	all parts of the country	parts of the country
Sensing	non-contact(optical sensor)	non-contact(laser sensor)
Driving form	low speed, non-lane change	high speed, lane change
Convenience	normal	excellent
Limit speed	30km/h	no limit
Capacity	1,500/h	2,180/h(45%↑)

차량의 요금을 정산하기 위한 과금처리기술을 활용한 시스템이다.

Any Media 기반 전자지불 시스템은 Smart Tolling에서 다양한 통신 방식의 통행료 지불이 가능한 시스템으로 전자지불 코어모듈, CAN 통신을 위한 이용자 인증모듈, 전자지불 오픈 플랫폼 및 다양한 무선통신을 지원하는 5종류의 단말로 구성된다.

이러한 특징을 기반으로 스마트톨링은 도로자산의 효율적 활용을 통한 가치 창출 및 차세대 요금수납체계 개발을 통한 해외 진출의 교두보를 마련하고 무인 자율주행차 상용화를 대비하여 자동차 기술 발전과 연계한 차세대 요금수납체계의 발판이 될 것으로 기대한다.

2.4 전자지불시스템 이용의도

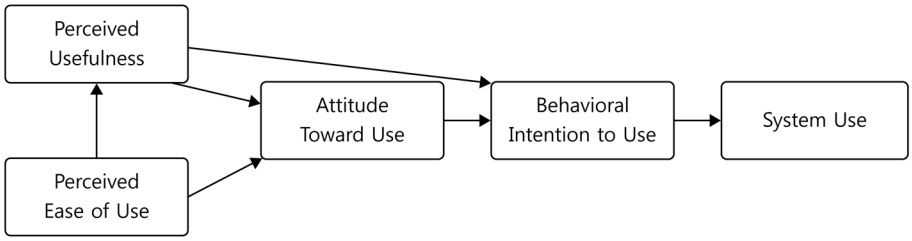
ITS KOREA(2007)는 “Hi-Pass 효과 분석 및 이용자 만족도 조사”에서 Hi-Pass 전반에 대한 만족, 불만족 사항의 파악과 개선사항에 대한 추이 분석, 향후 지속적인 이용확대를 위한 우선 개선요인 도출을 위해 이용형태, 이용만족도, 단말기 가격 민감도, Hi-Pass 차로운영 방법, 로얄티 형성수준, 기타 개선 및 건의사항 등에 대하여 설문조사 후 만족도를 분석하였다. 그 결과 단말기 가격 인하, 통행료 할인, 전용차로 추가, 구매 · 충전장소 확대의 순서로 우선 도입정책을 추진하는 등 서비스 품질을 향상해야 고객만족도가 향상된다고 하였다.

또한, Hi-Pass 이용자를 대상으로 서비스 측면 만족도의 재이용에 영향을 미치는 관계를 규명한 연구를 수행하였다. 분석 결과는 단말기 서비스품질, 전자카드 서비스품질, 시설 서비스품질, 전화상담실 서비스 만족도가 재이용 의사에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Jang, 2008).

한양대학교 산학협력단(2007)은 일본 ETCS 편람 중 ETCS 신청자의 의식상황 및 서비스 선택 이유를 번역하였으며, 분석 결과는 정차하지 않고 진행하는 무정차 서비스, 통행료 할인 서비스(마일리지, 통근)에 대해 기대감이 높게 나타났고 일본보다 마일리지 정책이 미흡한 하이패스의 경우 고객만족도 제고를 위하여 다양한 할인제도 도입 및 인지도를 높일 수 있는 홍보도 병행해야 한다고 하였다(Kim and Kim, 2007).

2.5 연구모형의 주요 배경 이론

기술수용모델(TAM)은 정보기술의 수용과 특정 업무의 사용 의도와 행동을 예측하기 위하여 구성

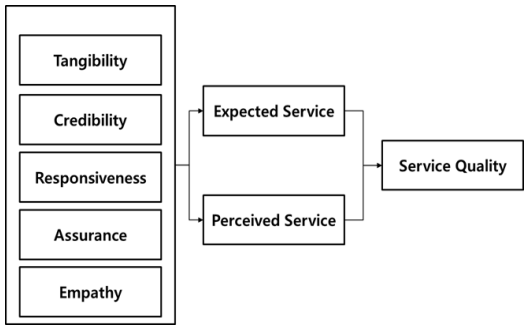


〈Figure 2〉 Technology Acceptance Model

되었다. 따라서 합리적 행동이론과 달리 기술수용모델의 최종 개념적 모델은 사용 의도를 더욱 명확히 하기 위하여 사용에 대한 태도를 제외하였다(Lee, 2008). 또한, 기술수용모델에서는 정보기술의 강제적 상황에서 수용 의도를 설명하고자 추가로 예측변수인 주관적 규범을 포함하여 기술수용모델을 확장했다(Fred D. Davis, 1989).

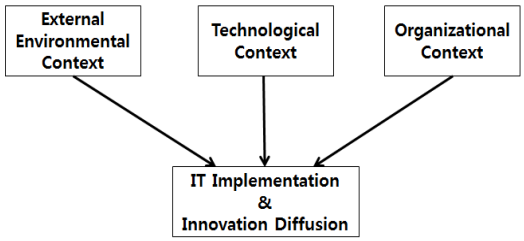
여기서 지각된 유용성은 특정 시스템사용의 업무를 수행하는 능력을 향상해 줄 것이라고 믿는 정도이며, 지각된 사용 용이성은 특정한 시스템 사용이 힘들지 않을 것이라고 믿는 정도를 뜻한다. 정보기술 수용에서 수용 의도와 행동을 보다 실증적으로 분석하기 위하여 합리적 행동이론과 기술수용모델을 비교 분석한 결과 주관적 규범은 사용의도에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었고, 지각된 유용성은 이용자들의 사용에 대한 태도에 직접적 영향을 미쳤고, 사용 의도에도 직접적 영향을 미치는 가장 중요한 변수였다. 지각된 사용 용이성은 사용에 대한 태도에 직접 영향을 미치면서도 지각된 유용성을 통해 사용에 대한 태도에 간접적 영향을 미치기도 하였다. 신념변수인 지각된 유용성과 지각된 사용 용이성은 모두 사용 태도에 영향을 미치지만 지각된 유용성이 지각된 사용 용이성보다 영향 관계가 더 있으며, 두 변수 사이에도 선행관계가 있음을 확인했다. 또한, 두 신념변수의 척도에 대한 타당성과 신뢰성을 확보했고 측정 도구의 정교화를 추진하였으며 두 변수는 여러 상황에서도 일관된 사용이 가능한 변수임을 증명했다(Fred D. Davis, 1989).

VAM은 인지된 가치에 영향을 미치는 이익(Benefit)과 손해(Sacrifice) 요인들이 인지된 가치에 영향을 미치는지를 분석하고 궁극적으로 인지된 가치가 채택 의도에 영향을 미치는지를 분석하는 가치기반의 분석기법으로 최근에 그 적용 범위가 늘고 있다(Seo, 2013).



〈Figure 3〉 SERVQUAL Model

서비스는 유형재와 달리 품질을 측정할 수 있는 객관적인 단서가 명확하게 제시되지 않는 경우가 많아 소비자가 인지하는 품질로 평가된다(Zeithaml, 1988). 서비스 품질은 비용, 혜택과의 관계, 고객유지, 고객만족에 있어서 주요한 요소로 평가되면서 연구의 중요한 주제가 되었다(Buttle, 1996). 제품 품질 측정보다 객관적인 척도에 의한 측정이 어려우므로 고객의 지각된 서비스의 기대수준과 지각된 서비스의 성과 수준을 측정하여 서비스 질을 측정하는 방법으로 구성된 측정도구로 SERVQUAL 모형이 개발되었다(PZB, 1988). SERVQUAL은 전 서비스 산업에 적용할 수 있는 일반적인 방법으로 응용되고 있고, 이를 응용한 실증적 연구가 활발하게 진행되고 있다(Kim, 2013).



〈Figure 4〉 TOE Framework

TOE 프레임워크는 1990년에 Tornatzky and Fleischer에 의해 주장되었으며 조직이 정보기술을 도입하는 과정에서 영향을 미치는 요인을 <Figure 4>와 같이 환경적 배경(external environmental context) 기술적 배경(technological context), 조직적 배경(organizational context)으로 정의하고 정보기술 도입과 혁신확산(IT implementation & innovation diffusion)에 미치는 영향을 설명하고 있다. 여기에서 환경적 배경은 기업 외부에 존재하는 영역으로 조직에 미치는 영향요인인 정부의 정책, 경쟁자, 기업이 속해 있는 관련 산업, 자원 공급자 등을 포함하는 개념이며, 기술적 배경은 기업이 이용할 수 있는 내부의 기술뿐만 아니라 기업 외부에 존재하는 이용 가능성 있는 기술까지를 포함하는 요인이다. 조직적 배경은 기업이 갖추고 있는 조직특성을 반영한 것으로 기업의 규모, 집중화, 공식화, 구조의 복잡화, 인적자원의 질, 내부이용 가능한 자원 등으로 측정되는 요인이다(Lee and Chae, 2006).

3. 연구모형 및 가설 설정

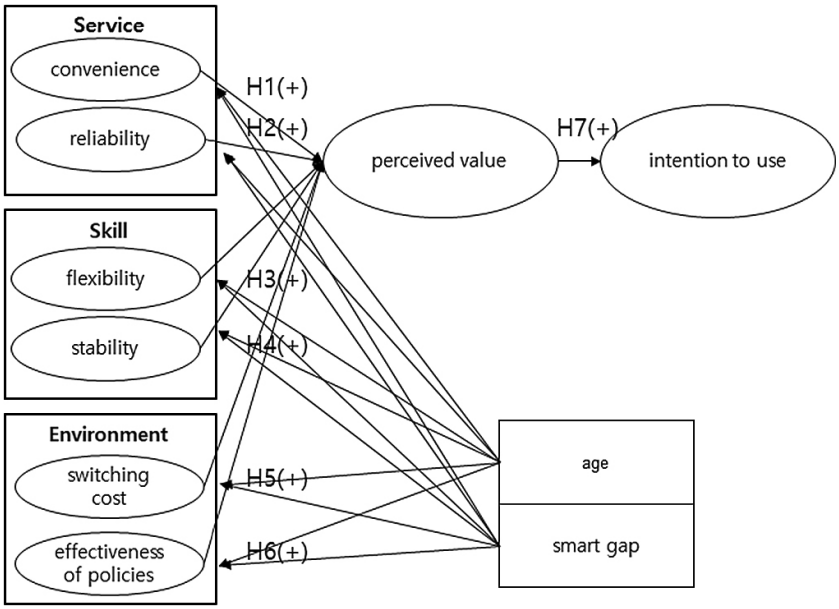
3.1 연구모형

연구는 스마트톨링에 대한 선행연구를 바탕으로 기술수용모델과 인지된 가치, TOE 프레임워크, SERVQUAL을 바탕으로 연구모형의 기본적 틀을 도출한 후 서비스 이용의도에 어떤 요인들이 중요한지를 고려하여 3개의 외부변수(서비스 특성, 기술적 특성, 환경적 특성)를 선정하고 <Table 2>와 같이 변수에 대한 조작적 정의를 설명하였다.

먼저 스마트톨링의 서비스 특성을 고려하기 위해 편리성(convenience), 신뢰성(reliability)을 설명변수로 선정하였다. 기술적 특성으로 스마트톨링 기술이 가지는 특징을 유연성(flexibility), 안정성(stability)이라고 보고 기존연구의 TOE 프레임워크에서 활용하고 있는 유연성과 안정성을 설명변수로 선정하였다. 환경적 특성에는 기존의 시스템에서 스마트톨링으로 전환되었을 때 발생할 수 있는 비용인 전환비용(switching cost), 정책의 효과성(effectiveness

〈Table 2〉 Description of Constructs and Relevant Research

Construct	Description	Previous Studies
convenience	The degree of usability in using the smart tolling service	Rogers(1995), Nysveen(2005), Hwang(2016), Oh et al.(2015), Kim(2015)
reliability	The degree of confidence in the SmartTolling system service providers and services	Luarn and Lin(2005), Shaw(2014), Gao et al.(2015), Pham and Ho(2015)
flexibility	The degree to which a smart tolling system responds flexibly to the situation or type when using the expressway	Liao and Cheung(2001), DeLone and McLean(2003), Roca et al.(2006), De Wulf et al.(2006), Gorla et al.(2010)
stability	The degree to which the smart tolling system operates correctly without errors in using the expressway	Liao and Cheung(2001), DeLone and McLean(2003), Roca et al(2006), De Wulf et al.(2006), Gorla et al.(2010)
switching cost	Economical cost reduction in introduction of smart tolling system	Tornatzky and Klein(1982), Ferguson and Hill(1989), Chang et al.(2014), Jo and Jang(2015), Sung(2009), Lim(2012)
effectiveness of policies	Sufficiency of government policy support Meeting users' needs for policies	Dunn(1981), Kim(2013), Kang(2002), Lee(2010)



〈Figure 5〉 Research Model

of policies)을 도출하였다. 이들 변수가 인지된 가치(perceived value)를 통해 스마트톨링 서비스 이용의도(intention to use)에 어떠한 영향을 미치는 것인지를 살펴보고자 하였다. 추가로 스마트 격차(smart gap), 성별(gender)이 스마트톨링 서비스에 영향을 주는 요인들 간에 조절효과가 있는지 검증하고자 한다. 3가지 특성으로 분류한 독립변수 요인과 지각된 가치, 사용 의도와의 영향 관계에 있어서 조절 효과가 있는지를 검정하기 위하여 <Figure 5>와 같은 연구 모델을 설정하였다.

3.2 가설 설정

3.2.1 서비스 특성

편리성은 스마트톨링 시스템 서비스를 이용하는데 있어서 사용 편의성에 대한 정도를 나타낸다. 신뢰성은 스마트톨링 시스템 서비스 제공자 및 서비스에 대하여 신뢰하는 정도를 나타낸다.

가설 1(H1) : 서비스 특성 요인의 속성 중 편리성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2(H2) : 서비스 특성 요인의 속성 중 신뢰성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 기술적 특성

유연성은 고속도로 이용 시 스마트톨링 시스템이 상황이나 유형에 맞게 유연하게 대처하는 정도를 나타낸다. 안정성은 고속도로를 이용하는 데 있어서 스마트톨링 시스템이 오류 없이 정확하게 운영되는 정도를 나타낸다.

가설 3(H3) : 기술적 특성 요인의 속성 중 유연성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4(H4) : 기술적 특성 요인의 속성 중 안정성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 환경적 특성

전환비용은 경제적 측면에서 스마트톨링 시스템 도입 시에 발생하는 도입비용과 기존의 하이패스

시스템을 스마트톨링으로 대체함에 따라 발생하는 비용을 나타낸다. 정책의 효과성은 정부의 정책 지원의 충분성, 정책에 대한 이용자의 욕구 충족, 정부의 민관협력 통합조정과 연계성 확보, 정책이 기업의 경쟁력, 이미지 제고 등 기업성과 달성에 도움을 주는 정도를 나타낸다(Go, 2015).

가설 5(H5) : 환경적 특성 요인의 속성 중 전환비용은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 6(H6) : 환경적 특성 요인의 속성 중 정책의 효과성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 7(H7) : 환경적 특성 요인의 속성 중 지각된 가치는 이용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.4 조절 효과

본 연구에서는 스마트톨링 시스템을 사용하면서 스마트기기 사용 여부에 따라 스마트기기 사용이 높은 그룹과 낮은 그룹 간의 차이를 확인해보았다.

그리고 스마트톨링 시스템의 활용을 나이로 구분하여 그룹 간에 차이를 확인해보았다.

가설8(H8) : 독립변수 요인이 스마트톨링 서비스에 대한 사용 의도에 영향을 미치는데 있어서 스마트격차와 나이는 조절 효과를 보일 것이다.

4. 연구방법 및 분석

4.1 연구대상 및 측정 도구

본 논문에서는 SPSS 22.0을 통하여 빈도분석을 시행하였고, 인구통계학적 특성을 분석하였다. 결과는 <Table 3>과 같다.

설문에 응답한 499명 중 표본조사 분석에 이용된 설문 응답자는 494명으로 남성 325명(65.8%), 여성 169명(34.2%)이다.

〈Table 3〉 The Result of Demographic Data

Category		Frequency	Ratio
Gender	male	325	65.8
	female	169	34.2
Age	20~29	82	16.6
	30~39	131	26.5
	40~49	172	34.8
	50 <	109	22.1
Job position	less than high school	68	13.8
	college	117	23.7
	university	248	50.2
	graduate school	61	12.3
Career	1 years~5 years	90	18.2
	6 years~10 years	94	19.0
	11 years~15 years	96	19.4
	16 years~20 years	109	22.1
	21 years <	105	21.3
Major	humanities	169	34.2
	department of engineering	325	65.8

나이별로는 20대 82명(16.6%), 30대는 131명(26.5%), 40대는 172명, 50대 이상 109명(22.1%)이며, 학력 사항으로는 고교 졸업 68명(13.8%), 대학 재학 117명(23.7%), 대학 졸업 248명(50.2%), 대학원 이상 61명(12.3%)이다. 인문계열과 공학 계열로 나눈 전공별 비교로는 인문계열 169명(34.2%), 공학 계열 325명(65.8%)이며, 경력별로는 1~5년은 90명(18.2%), 6~10년은 94명(19.0%), 11~15년은 96명(19.4%), 16~20년은 109명(22.1%), 21년 이상은 105명(21.3%)이다.

4.2 탐색적 요인분석

연구모형에 대한 적합성을 검정하기 위해 SPSS 프로그램을 활용하여 타당성 및 신뢰성 분석을 위한 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis : EFA)을 진행했다. 타당성은 측정하고자 하는 개념을 얼마나 정확히 측정하였는지를 나타내는 개념을 말한다. 평가방법은 크게 세 가지로 나뉘며, 첫째, 내용 타당성(content validity), 둘째, 기준 타당성(criterion related validity), 셋째, 개념 타당성(con-

〈Table 4〉 The Result of Validating Test

Construct	Factors									Cronbach's a
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
CON1	.137	**.838**	.226	.138	.170	.033	.124	.245	.038	0.941
CON2	.054	**.820**	.144	.226	.220	.155	.211	.093	.128	
CON3	.213	**.793**	.212	.185	.204	.191	.021	.216	.177	
CON4	.272	**.719**	.286	.222	.181	.086	.216	.118	-.017	
REL1	.375	.243	.177	.481	.213	.191	.209	.072	**.574**	0.949
REL2	.340	.290	.211	.416	.338	.228	.208	.060	**.509**	
REL3	.397	.284	.292	.459	.315	.190	.032	.106	**.484**	
FLE1	.279	.254	.251	**.749**	.180	.204	.211	.143	.158	0.934
FLE2	.225	.182	.084	**.718**	.339	.193	.255	.113	.128	
FLE3	.145	.238	.336	**.691**	.081	.151	.330	.070	.143	
FLE4	.313	.317	.331	**.632**	.183	.110	.226	.218	.095	
STA1	**.841**	.177	.098	.221	.141	.145	.173	.133	.174	0.954
STA2	**.822**	.213	.174	.110	.160	.179	.161	.230	.163	
STA3	**.751**	.147	.043	.290	.203	.241	.214	.274	-.023	
STA4	**.711**	.053	.066	.243	.309	.379	.273	.133	.044	
COS1	.220	.157	.196	.148	.151	.065	.310	**.757**	.213	0.896
COS2	.132	.251	.251	.243	.171	.211	.032	**.714**	.158	
COS3	.212	.261	.261	.290	.121	.292	.211	**.639**	.128	
EFF1	.254	.307	.330	.284	**.754**	.251	.255	.317	.143	0.915
EFF2	.156	.191	.111	.254	**.703**	.084	.330	.177	.095	
EFF3	.307	.151	.130	.182	**.701**	.336	.226	.213	.174	
EFF4	.191	.207	.148	.238	**.673**	.331	,253	.147	.163	
VAL1	.151	.180	.126	.317	.191	.098	**.775**	.053	-.023	0.970
VAL2	.330	.270	.086	.177	.086	.174	**.702**	.152	.044	
VAL3	.111	.151	.191	.213	.191	.043	**.668**	.127	.116	
VAL4	.130	.188	.228	.147	.228	.066	**.644**	.151	.104	
USE1	.148	.213	**.819**	.397	.190	.152	.261	.157	.191	0.935
USE2	.126	.338	**.763**	.279	.204	.127	.330	.301	.228	
USE3	.213	.315	**.760**	.225	.193	.151	.111	.257	.190	
USE4	.338	.416	**.691**	.145	.178	.159	.130	.157	.204	

struct validity)으로 나뉠 수 있다(Chae, 2006).

본 연구에서는 변수들의 내적 일관성을 검정하기 위하여 Cronbach's Alpha 계수를 활용하였고 Cronbach's Alpha 계수가 0.7 이상일 경우 척도에 신뢰성이 존재한다(Hair et al., 1998; Nunnally, 1978)는 기준을 기반으로 신뢰성을 평가하였다.

신뢰성 분석과 타당성 검증을 위해 <Table 4>와 같이 분석을 진행하였고 분석결과 Cronbach's Alpha 계수가 0.7 이상으로 신뢰성에 이상이 없는 것으로 나타났다. 그리고 요인적재량 값이 0.5 이상으로 나타나 타당성이 있는 것으로 나타났다.

4.3 개념 신뢰도 및 집중 타당성 검증

Amos 통계프로그램을 활용하여 실시하는 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis : CFA)은

〈Table 5〉 Result of Measurement Model

VAR		N.S.F	C.R	P	S.F	CR	AVE
CON	1	1	-	-	0.894	0.946	0.815
	2	1.145	31.568	***	0.912		
	3	1.04~3	32.880	***	0.927		
	4	1.077	27.346	***	0.857		
REL	1	1	-	-	0.942	0.931	0.818
	2	0.991	39.808	***	0.931		
	3	0.990	36.923	***	0.911		
FLE	1	1	-	-	0.853	**0.937**	**0.787**
	2	1.066	28.808	***	0.922		
	3	0.943	24.867	***	0.853		
	4	1.135	27.887	***	0.907		
STA	1	1	-	-	0.923	0.901	0.694
	2	0.957	36.745	***	0.927		
	3	0.795	34.317	***	0.906		
	4	0.935	35.780	***	0.919		
COS	1	1	-	-	0.899	0.863	0.678
	2	0.836	26.295	***	0.858		
	3	1.045	25.776	***	0.849		
EFF	1	1	-	-	0.858	0.909	0.715
	2	0.894	25.575	***	0.872		
	3	1.151	26.232	***	0.884		
	4	1.016	23.156	***	0.824		
VAL	1	1	-	-	0.897	0.952	0.833
	2	1.079	35.762	***	0.940		
	3	1.164	38.945	***	0.966		
	4	1.119	39.649	***	0.971		
USE	1	1	-	-	0.919	0.922	0.748
	2	1.008	40.474	***	0.956		
	3	0.966	39.688	***	0.950		
	4	0.873	20.508	***	0.818		

*0.05($p < 0.05$), **0.01($p < 0.01$), ***0.001($p < 0.001$).

이론적인 목적을 기반으로 변수 간의 관계를 미리 설정한 상태에서 진행하는 것으로 SPSS 통계프로그램의 탐색적 요인분석(EFA)에 비하여 신뢰성, 타당성, 단일 차원성 등에서 더욱 정밀한 결과를 도출할 수 있다.

척도가 신뢰도와 타당성이 있으려면 표준화 계수는 0.7 이상이면 이상적이고, 지표의 내적 일관성을 측정한 개념 신뢰도(construct reliability)가 0.7 이상이면서 개념에 대하여 지표가 설명할 수 있는 분산의 크기인 평균분산 추출 값(average variance extracted)이 0.5 이상이어야 한다고 주장하고 있다(Yu, 2012).

이에 따라, 확인적 요인분석의 결과를 바탕으로 최종적으로 선정된 측정항목들에 대해 집중 타당성 검사와 개념 신뢰도를 실시한 결과 <Table 5>와 같이 개념 신뢰도 값이 최저 0.863, 평균분산추출 값이 0.678로 나타나 개념 신뢰도(C.R)와 집중 타당성에 이상이 없음을 확인하였다.

4.5 판별 타당성 검정

판별 타당성(discriminant validity)은 서로 다른 개념 간에는 그 측정치에 있어 확실한 차이가 있어야 함을 의미하며, 서로 다른 개념을 측정했을 시 얻어지는 잠재변수 간에는 상관관계가 낮아야 한다는 개념이다(Bae, 2014).

본 연구에서는 측정변수에 대한 평균분산 추출값의 제곱근 값이 개념 변수 간의 상관계수보다 크면 변수와 변수 간의 판별 타당성이 있는 것으로 분석하는 방법을 활용하였다. 그 결과 각 변수의 상관계수보다 평균분산 추출 값의 제곱근 값이 더 크기 때문에 판별 타당성에는 문제가 없음이 <Table 6>과 같이 확인되었다.

4.5 구조방정식 모형의 적합도 검정

모델 적합도(model fitting)는 연구자가 수립한 모델이 자료에 어느 정도나 잘 적합한가를 알아보는 것이며 모델 검정(model testing)이라고도 한다(Bae, 2014). 모델 적합도는 연구 모델의 채택 여부를 결정하는 기준이 되기 때문에, 가설의 유의수준만큼이나 중요한 부분이며, 모델의 가설 검정 결과가 좋게 나와도 모델 적합도가 낮으면 큰 의미가 없다. 모델 적합도는 크게 절대적합지수(Absolute Fit Index) 및 증분적합지수(Incremental Fit Index), 간명적합지수(Parsimony Fit Index)로 구분할 수 있다(Yu, 2012).

구조모형의 적합도 결과는 <Table 7>과 같이 연구가설의 검증에는 적합하다고 판단되었다.

〈Table 6〉 The Result of Discriminant Validity

	CON	REL	FLE	STA	COS	EFF	USE	EAS
CON	**0.903**							
REL	0.689	**0.904**						
FLE	0.696	0.878	**0.887**					
STA	0.539	0.751	0.705	**0.833**				
COS	0.706	0.601	0.646	0.712	**0.823**			
EFF	0.678	0.765	0.725	0.693	0.722	**0.845**		
VAL	0.608	0.660	0.693	0.687	0.738	0.697	**0.913**	
USE	0.729	0.650	0.717	0.449	0.582	0.606	0.740	**0.865**

CON : Convenience, REL : Reliability, FLE : Flexibility, STA : Stability, COS : Switching cost, EFF : Effectiveness of policies, VAL : Perceived value, USE : Intention to use.

〈Table 7〉 The Result of Model Fitness Test

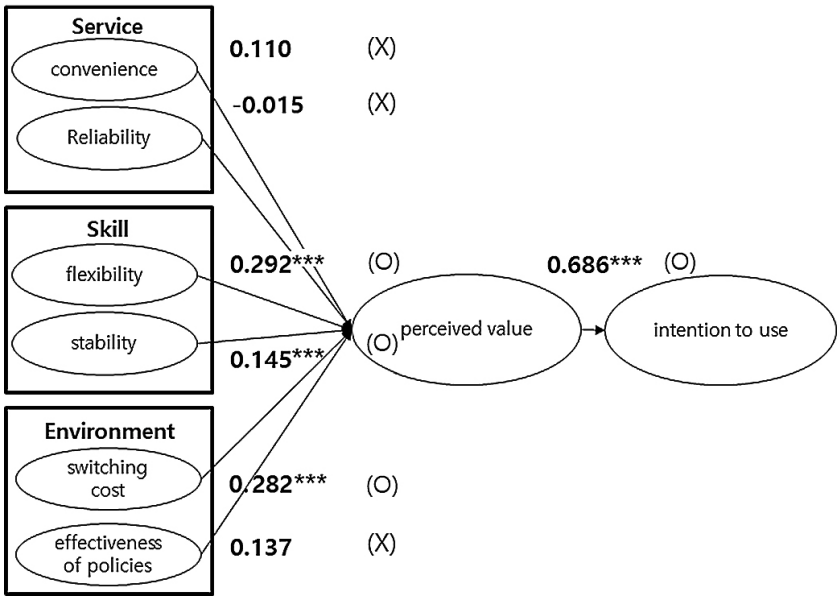
Fit indices		Indicator	Desirable	References
Absolute fit index	χ^2(CMIN)p	2535.211(P = 0.000)	p ≤ 0.05~0.1	Muthen and Kaplan(1985)
	χ^2(CMIN)/df	2.965	1.0 ≤ CMIN/df ≤ 2.0~3.0	Carmines and Mciver(1981)
	RMSEA	0.028	≤0.05~0.08	Browne and Cudeck(1993)
	RMR	0.083	≤0.08	Hair et al.(1998)
	GFI	0.850	≥ 0.8~0.9	Jöreskog and Sörbom(1984)
	AGFI	0.838	≥ 0.8~0.9	Hair et al.(1998)
	PGFI	0.618	≥ 0.5~0.6	Mulaik et al.(1989)
Incremental fit index	NFI	0.914	≥ 0.8~0.9	Bentler and Bonett(1980)
	NNFI(TLI)	0.938	≥ 0.8~0.9	Bentler and Bonett(1980)
	CFI	0.917	≥ 0.8~0.9	Bentler(1990)
Parsimony fit index	PNFI	0.772	≥ 0.6	James et al.(1982)
	PCFI	0.753	≥ 0.5~0.6	James et al.(1982)

4.6 가설검증

연구의 가설들에 대한 영향 정도를 파악하기 위하여 AMOS 22.0 프로그램상의 경로 분석을 통해 검정한 결과에 따라 7개의 가설 중 4개가 채택되고 3개의 가설은 기각되었다. 이상의 가설 검정 결과를 정리하면 <Figure 6>과 같다.

상대적으로 더 큰 영향을 주는 독립변수를 알고자 할 때는 상대적 중요도를 고려한 표준화 계수(standardized regression weight)를 사용한다. 표준오차(Standard Error : S.E.)는 모수 치의 정확도(안정성)를 의미한다. 가설의 채택 여부는 C.R.(critical ratio) 값이 ±1.96 이상, 유의수준 값(P-Value)은 0.05 이하를 기본 기준으로 하여 판단한다.

<Table 8>과 같이 각각의 경로별 분석의 결과를 살펴보면 스마트톨링의 서비스 특성인 편리성(H1)과 신뢰성(H2)은 지각된 가치에 영향을 주지 않는 것으로 나타났으며, 스마트톨링의 기술적 특성에서의 유연성(H3), 안정성(H4)이 지각된 가치에 영향을 주는 것으로 나타났다.



〈Figure 6〉 The Result of Hypothesis Test

〈Table 8〉 The Result of Path Analysis

Hypothesis <--		Standardized Estimate	S.E.	C.R.	P	Result
VAL	CON	0.110	0.072	1.530	0.126	X
	REL	-0.015	0.092	-0.161	0.872	X
	FEL	0.292	0.100	2.921	0.003	O
	STA	0.145	0.042	3.476	***	O
	COS	0.282	0.067	4.177	***	O
	EFF	0.137	0.088	1.554	0.120	X
USE	VAL	0.686	0.037	18.553	***	O

*0.05(p < 0.05), **0.01(p < 0.01), ***0.001(p < 0.001).

또한, 환경적 특성에서의 전환비용(H5)은 지각된 가치에 영향을 미치지만, 정책의 효과성(H6)의 경우 환경적 특성에서의 전환비용과는 다른 결과를 나타내었다. 채택된 가설 중 안정성과 전환비용의 표준화 계수가 상대적으로 높게 나타났다. 이는 스마트톨링이라는 신기술을 이용하는 데 있어 기술의 안정성, 전환에 따른 비용이 큰 영향을 미치는 요인으로 작용하고 있다고 해석할 수 있다.

4.7 조절 효과 분석

4.7.1 스마트기기 이용능력에 따른 조절 효과 분석

설문 결과를 토대로 <Table 9>와 같이 스마트기기 이용능력에 따른 조절 효과 분석 결과에 따르면 첫째, 유연성이 지각된 가치에 영향을 미칠 것이라는 가설에서는 스마트기기 이용능력이 높은 집단에서 좀 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 둘째, 전환비용이 지각된 가치에 영향을 미칠 것이라는 가설에서는 스마트기기 이용능력이 낮은 집단에서 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이는 신기술에 관심이 많은 집단은 스마트톨링 기술에 대한 유연성에 더 관심을 두고, 신기술에 관심이 적은 집단은 기술에 대한 유연성보다 실제 사용할 때 발생할 수 있는 비용에 관한 관심이 더 크다고 해석할 수 있다.

4.7.2 나이에 따른 조절 효과 분석

설문 결과를 토대로 <Table 10>과 같이 나이에 따른 조절 효과 분석 결과에 따르면 안정성이 지각된 가치에 영향을 미칠 것이라는 가설에서 B그룹(40대 이상)이 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이는 하이패스 시스템을 실제 이용자 중 40대 이상이 많아서 기술 도입 시 안정성에 더 관심을 보인다고 해석할 수 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 스마트톨링의 서비스 특성, 기술적 특성, 환경적 특성에 해당하는 구체적인 선행요인들이 지각된 가치를 통한 이용의도에 미치는

〈Table 9〉 Analysis of Moderating Effects by Smart Gap

Variable		Group		DBP	Analysis
Dependant Variable	Independent Variable	A (n = 233)	B (n = 261)		
VAL	FLE	0.069	0.558***	3.539***	O
	STA	0.071	0.109	0.472	X
	COS	0.626***	0.189	-4.063***	O
USE	VAL	0.678***	0.718***	0.546	X

*0.05(p < 0.05), **0.01(p < 0.01), ***0.001(p < 0.001).

〈Table 10〉 Analysis of Moderating Effects by Age

Variable		Group		DBP	Analysis
Dependant Variable	Independent Variable	A(n = 215) 20 age~30 age	B(n = 279) 40 age over		
VAL	FLE	0.143***	0.081	-0.825	X
	STA	-0.108	0.313***	3.016**	O
	COS	0.096	0.059	0.051	X
USE	VAL	0.102	0.064***	0.050***	X

*0.05(p < 0.05), **0.01(p < 0.01), ***0.001(p < 0.001).

영향에 관하여 연구하고자 하였으며, 이는 스마트톨링이 활성화되기 이전에 이용자들의 수요 욕구 예측에 대한 발판을 조금이나마 확대할 수 있었다는데 연구의 의의를 둘 수 있다.

연구 결과를 요약하면, 첫째 스마트톨링의 서비스 특성인 편리성, 신뢰성이 지각된 가치에 정(+)의 영향을 끼치는 가설이 기각된 것으로 보아 스마트톨링 서비스를 대중적으로 이용할 만큼 아직 성숙하지 않은 환경적 상황을 이해하여야 하며, 추후 스마트톨링 확산을 위해서는 서비스 특성에 해당하는 변수들을 추가 분석할 필요가 있다.

둘째, 스마트톨링의 기술적 특성인 유연성, 안정성이 지각된 가치에 정(+)의 영향을 끼치는 가설이 모두 채택된 것으로 보아 스마트톨링의 필요성에 대한 전반적인 공감대와 더불어 '4차 산업 혁명'의 이슈화로 인한 응답자들의 기술에 관한 관심이 증가하였다고 판단되며, 이에 따라 스마트톨링 기술 내부에 실제로 적용된 빅 데이터 및 타 여러 기술에 대한 변수들을 토대로 추가하여 분석하는 것 또한 충분한 의미가 있다고 볼 수 있다.

셋째, 스마트톨링의 환경적 특성인 전환비용, 정책의 효과성이 지각된 가치에 정(+)의 영향을 끼치는 가설의 경우 전환비용은 채택, 정책의 효과성은 기각이 되었으며, 이는 소비자들이 정부의 지원정책에 쉽게 접근하기 어려운 점을 고려한다면 충분히 설득력 있는 결과라고 판단하였다.

넷째, 스마트 이용능력에 따른 조절 효과 분석을 보면 유연성과 전환비용에서 차이를 나타내었으며 스마트기기 이용능력이 높은 집단에서 유연성에 좀 더 민감한 반응을 보이는 것으로 보였다. 전환비용의 경우 상대적으로 스마트기기 이용능력이 낮은 집단에서 예민하게 반응하는 것으로 나타났다.

다섯째, 나이에 따른 조절 효과 분석결과 실제 시스템을 이용하고 관심이 많은 나이인 40대 이상에서 안정성에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

본 연구는 잠재적 스마트톨링 시스템 이용자의 이용의도에 미치는 영향요인을 분석하여 향후 스마트톨링 시스템의 확산 및 기술 발전에 따른 이용의도 연구에 대한 방향성을 제시하였다.

References

2013 ITS whitepaper", *Intelligent Transport Society Korea*, 2014.

Bae, B.R., "Structural equation modeling with Amos 24", *ChungRam*, 2014.

Bae, M.E. and J.H. Lee, "A Study on Differences of Service Quality Perception under Different Cultures", *The Journal of Business Education,* Vol.23, No.1, 2009, 163-184.

Bhattacherjee, A., "An Empirical Analysis of the Antecedents of Electronic Commerce Service Continuance", *Decision Support Systems*, Vol.32, No.2, 2001, 201-214.

Bhattacherjee, A., "Understanding Information Systems Continuance : An Expectation-Confirmation Model", *MIS Quarterly*, Vol.25, No.3, 2001, 351-370.

Bolton, R.N. and J.H. Drew, "A Longitudinal Analysis of the Impact of Service Changes on Customer Attitudes", *Journal of Marketing*, Vol.55, No.1, 1991a, 1-9.

Bolton, R.N. and J.H. Drew, "A Multistage Model of Customers' Assessments of Service Quality and Value", *Journal of Consumer research*, Vol.17, No.4, 1991, 375-384.

Bolton, R.N. and J.H. Drew, "Mitigating the Effect of Service Encounters", *Marketing Letters*, Vol.3, No.1, 1992, 57-70.

Browne, M.W., W. Michael, and R. Cudeck, "Alternative Ways of Assessing Model Fit", *Sociological Methods & Research*, Vol.21, No.2, 1992, 230-258.

Cronin, J.J. and S.A. Taylor, "Measuring Service Quality : Reexamination and Extension", *Journal of Marketing*, Vol.56, No.3, 1992, 55-68.

Crosby, L.A., K.R. Evans, and D. Cowles, "Relationship Quality in Services Selling : An Interpersonal Influence Perspective", *Journal of Marketing,* Vol.54, No.3, 1990, 68-81.

De Wulf, K., N. Schillewaert, S. Muylle, and D. Rangarajan, "The Role of Pleasure in Web site Success", *Information and Management*, Vol.43, No.4, 2006, 434-446.

DeLone, W.H. and E.R. McLEan, "Information Systems Success : The Quest for the Dependent Variable", *Information Systems Research*, Vol.3, No.1, 1992, 60-95.

DeLone, W.H., E.R. McLean, and P.C. Wilton, "Models of Consumer Satisfaction Formation : An Extension", *Journal of Marketing Research*, Vol.25, No.2, 1988, 204-212.

Dodds, W.B., "In Search of Value : How Price and Store Name Information Influence Buyer's Product Perception", *Journal of Consumer Marketing*, Vol.18, No.2, 1991, 1-24.

Dodds, W.B., K.B. Monroe, and D. Grewal, "Effects of Price, Brand and Store Information on Subjective Product Evaluations", *Advances in Consumer Research*, Vol.12, 1991, 85-90.

Fornell, C. and D.F. Larcker, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", *Journal of Marketing Research*, Vol.18, No.1, 1981, 39-50

Fornell, C., M.D. Johnson, E.W. Anderson, J. Cha, and B.E. Bryant, "The American Customer Satisfaction Index : Nature, Purpose, and Findings", *Journal of Marketing*, Vol.60, No. 4, 1996, 7-18.

Garvin, D.A., *"Managing Quality : The Strategic and Competition Edge"*, New York : The Free Press, 1998.

Garvin, D.A., "What Does Product Quality Really Mean", *Sloan Management Review*, Vol.26, No.1, 1984, 25-37.

Gorla, N., T.M. Somers, and B. Wong, "Organizational Impact of System Quality, Information Quality, and Service Quality", *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol.19, No.3, 2010, 207-228.

Ha, J.Y. and J.I. Shin, "A Study on the Antecedents and Consequences of Service Value in International Theatre Festival of a Region", *The Academy of Customer Satisfaction Management*, Vol.15, No.3, 2013, 1-24.

Hair, J.F. Jr., W.C. Black, B.J. Babin, and R.E. Anderson, "Multivariate Data Analysis", *7th edition*, Pearson Hall, 2010.

Hsu, M.H., C.M. Chiu, and T.L. Ju, "Determinants of Continued Use of the WWW : An Integration of Two Theoretical Models", *Industrial Management and Data Systems*, Vol.104, No.9, 2004, 766-775.

Joreskog, K.G. and D. Sorbom, "LISREL VI : Analysis of Linear Structural Relationships by the Method of Maximum Likelihood", *Chicago : National Educational Resources*, 1984.

Kim, J. and S.K. Shin, "An Empirical Study of the Influence of Expectation, Perceived Performance, and Disconfirmation on Information Systems User Satisfaction", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.14, No.1, 2004, 423-45.

Kim, S., "The Effects of Perceived Price and Service Quality on Customer Satisfaction, Trust, Image, Behavioral Intention in airline", *Journal of Tourism Management Research*, Vol.17, No.3, 2013, 39-62.

Kim, U.J. and S.T. Kim, "Next-generation Multi-Lane Free-Flow System Smart tolling(SMART

Tolling)", *Korean Society of Road Engineers*, Vol.16, No.1, 2014, 46-50.

Kim, Y.Y. and S. Oh, "What Happens after IT Adoption? : Role of Habits, Confirmation, and Computer Self-efficacy Formed by the Experiences of Use", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.18, No.1, 2008, 25-52.

Lee, Y.S., "Effect of Expectation Disconfirmation on the Success of Movies : An Empirical Validation at Market Level", *Korea Marketing Association*, Vol.28, No.1, 2013, 45-71.

Lee, D.Y. and H.G. Choi, "The Effects of Internal Marketing and Internal Customer Satisfaction on External Marketing Outcomes : An Exploratory Approach on B2G Market", *The Journal of Business Education,* Vol.23, No.2, 2009, 121-144.

Lee, Y.H. and M. Chae, "An Empirical Study on the Factors Affecting the Adoption of Enterprise Architecture Based on the TOE Framework", *Korean Management Science Review*, Vol.23, No.2, 2006, 17-39.

Liao, Z. and M.T. Cheung, "Internet-based e-shopping and Consumer Attitudes : An Empirical Study", *Information and Management*, Vol.38, No.5, 2001, 299-306.

Mason, R.O., "Measuring Information Output : A Communication Systems Approach", *Information & Management*, Vol.1, No.4, 1978, 219-234.

McKinney, E., K. Yoon, and F. Zahedi, "The Measurement of Web-Customer Satisfaction : An Expectation and Disconfirmation Approach", *Information Systems Research*, Vol.12, No.3, 2002, 296-315.

Molla, A. and P.S. Licker, "E-commerce Success : An Attempt to Extend and Respecify the DeLone and McLean Model of IS Success", *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol.2, No.4, 2001, 131-141.

Mulaik, S.A., L.R. James, J. Van Alstine, N. Bennet, S. Lind, and C.D. Stilwell, "Evaluation of Goodness-of-Fit Indices for Structural Equation Models", *Psychological Bulletin*, Vol.105, No.3, 1989, 430-45.

Muthén, B. and D. Kaplan, "A Comparison of Some Methodologies for the Factor Analysis of Non-normal Likert Variables", *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol.38, No.2, 1985, 171-189.

Myers, B.L., L.A. Kappelman, and V.R. Prybutok, "A Comprehensive Model for Assessing the Quality and Productivity of the Information Systems Function : Toward a Theory for Information Systems Assessment", *Information Resources Management Journal*, Vol. 10, No.1, 1997, 6-26.

Oliver, R.L., "A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions", *Journal of Marketing Research*, Vol. 17, No.4, 1980, 460-469.

Parasuraman, A., V. Zeithaml, and L. Berry, "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research", *Journal of Marketing*, Vol.49, No.4, 1985, pp. 41-50.

Parasuraman, A., V. Zeithaml, and L. Berry, "SERVQUAL : A Multiple item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality", *Journal of Retailing*, Vol.64, No.1, 1988, 12-40.

Pitt, L.F., R.T. Watson, and C.B. Kavan, "Service Quality : A Measure of Information Systems Effectiveness", *MIS Quarterly*, Vol.19, No.2, 1995, 173-187.

Raymond, L., "Organizational Context and Information Systems Success : A Contingency Approach", *Journal of Management Information Systems*, Vol.6, No.4, 1990, 5-20.

Roca, J.C., C. Chiu, and F.J. Martinez, "Understanding E-Learning Continuance Intention : An Extension of the Technology Acceptance Model", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol.64, No.8, 2006, 683-696.

Rust, R.T. and R.L. Oliver, *Service Marketing*, *8th(ed)*, Harper Collins, 1996.

Seddon, P.B. and M.Y. Kiew, "A Partial Test and Development of the DeLone and McLean Model of IS Success", *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, Vancouver, Canada(ICIS 94), 1994, 99-110.

Seddon, P.B., "A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success", *Information Systems Research*, Vol.8, No.3, 1997, 240-253.

Seo, J.Y. and H.J. Lee, "A Study on the Coffee Shop's Service Quality Impacts on the Customer's Satisfaction, Trust and Recommend Convention : Comparison of Homemade and Foreign Coffee Shop Brands", *The Academy of Customer Satisfaction Management*, Vol. 13, No.3, 2011, 151-172.

Shannon, C.E. and W. Weaver, "The Mathematical Theory of Communication", *University of Illinois Press*, Urbana, IL, 1949.

Teas, R., "Expectations, Performance Evaluation, and Consumer' Perceptions of Quality", *Journal of Marketing,* Vol.57, No.4, 1993, 18-34.

Tolman, E.C., "Purposive Behavior in Animals and Men", *Appleton-Century*, 1932.

Tse, D.K. and P.C. Wilton, "Models of Consumer Satisfaction Formation : An Extension", *Journal of Marketing Research*, Vol.25, No.2, 1988, 204-212.

Woodside, A.G., L.L. Frey, and R.T. Dalty, "Linking Service Quality, Customer Satisfaction and Behavior Intention", *Journal of Health Care Marketing*, Vol.9, No.4, 1989, 5-17.

Wright, A., "Technology as an Enabler of the Global Branding of Retail Financial Services", *Journal of International Marketing*, Vol.10, No.2, 2002, 83-98.

Zeithaml, V.A., "Customer Perceptions of Price, Quality and Value : A Menas End Model and Synthesis of Evidence", *Journal of Marketing*, Vol.52, No.1, 1988, 2-22.

About the Authors

Seong-Il Hur (huh20000@lotte.net)

Seong-Il Hur is currently working at LOTTE Data Communication Company as a director of Smart Convergence Division. He received his Master of Business Administration from Kyung Hee University and is currently a Ph.D. student at School of Business Administration, Soongsil University. His research areas are smart tolling systems, cooperative-intelligent transport systems, bus rapid transit.

Jeongil Choi (jichoi@ssu.ac.kr)

Jeongil Choi is currently a professor of School of Business Administration, Soongsil University, Seoul, Korea. He received his Ph.D. degree in Management from University of Nebraska-Lincoln in USA. He worked as a invited researcher at INSEAD, Fontainebleau, France and a senior research associate at Korean Information Society Development Institute. His research areas are focused on online business model, service operations management, and IT-based service adoption and diffusion

Kyeong-Seok Han (kshan@ssu.ac.kr)

Professor Kyeong Seok Han is currently a Professor of MIS at School of Business, Soongsil University. He received the B.S. degree in history of literature from Seoul National University in 1979 and Ph.D. degree in Management information system from Purdue University in 1989. His current research interests include ETC, Big data, and Deep Learning.