韓國IT서비스學會誌
第18卷 第1號
2019年 3月, pp.201-217

Journal of Information Technology Services
https://doi.org/10.9716/KITS.2019.18.1.201

온라인-오프라인의 연결 그리고 인공지능 : 자동차 모바일 네비게이션 앱 활용 맥락*

김 태 경**

Online-Offline Connectivity and Artificial Intelligence : Car Navigation App*

Taekyung Kim**

■ Abstract ■

Cars have become a necessity in modern life. It is widely used to transport people or products to a destination conveniently. However, the addition of a navigation service that provides route information and more makes driving more convenient and safer. Recent developments in the mobile app ecosystem encourages people to adopt not only an installation-type car navigation, but also a mobile app navigation, supporting connected car concepts. It should be noted that mobile apps with mobile Internet can be a significant linkage between information acquired online and offline business. This study demonstrates the impact of the app use experience for a driver in the context of applying artificial intelligence service. As a result, the introduction of artificial intelligence services has a statistically significant moderating effect on the use of mobile navigation apps. This seminal research is valuable as it evaluates the role of artificial intelligence applied to mobile navigation apps.

Keyword : Mobile App, Car Navigation, Artificial Intelligence Service, Service Science

Submitted : December 4, 2018 1st Revision : January 11, 2019 Accepted : January 22, 2019

* 이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2016S1A5A8019799).

** 수원대학교 경상대학 조교수

1. 서 론

자동차는 편리한 생활의 도구이다. 원하는 곳으로 목적지를 정한 다음 적당한 운전기술로 빠르게 이동할 수 있다. 이 과정을 보다 더 편리하게 할 수 있도록 도와주는 정보 기술이 차량용 네비게이션이다. 차량용 네비게이션은 두 가지 종류가 있다. 첫째, 자동차를 제조할 당시에 차량에 탑재되어 나오는 설치형 타입이다. 애프터 마켓을 통해 추가로 설치형 타입을 갖출 수도 있는데 큰 특징은 하드웨어와 소프트웨어가 하나로 묶여 있다는 점이다. 둘째, 차량 운전자의 스마트폰에 앱을 다운로드하여 설치한 다음 사용할 수 있는 모바일 네비게이션 앱이 있다. 스마트폰을 차량에 장비할 수 있는 간단한 장치를 설치하는 것만으로도 설치형 타입과 동일하게 길 안내를 받을 수 있다.

앱 형태의 네비게이션은 모바일 인터넷과 연결되어 사용할 수 있기 때문에 전통적인 차량용 네비게이션이 할 수 없었던 서비스 영역까지 진출할 수 있다. 가장 중요한 사실은 지도 정보 이외의 정보를 바탕으로 한 서비스를 할 수 있다는 점이다. 이 중 주목받는 것이 추천 위치를 안내하는 기능이다. 사용자가 목적지를 입력하지만, 이외에 필요한 서비스를 제공하는 목적지를 네비게이션으로부터 추천을 받도록 하는 기능이다. 목적지 근처의 주차장 정보나, 일요일에 하는 약국이나 병원, 주유소 정보, 그리고 최근 전기차 충전소를 찾는 일까지 가능하다. 이와 같은 정보는 사용자의 현재 위치와 빅데이터를 결합할 수 있는 기술적 토대가 갖춰져야 제공될 수 있다.

문제는 목적지를 입력한 다음 여정 중간에 필요한 서비스를 받기 위해 목적지를 다시 바꾸는 과정이 어렵다는 점이다. 왜냐하면 운전자가 운전에 집중하는 중에 스마트폰을 조작해야 하는데 기기의 크기와 인터페이스 설계가 적당하지 않으면 이 과정에 운전자의 부담이 커지기 때문이다. 우선 시야가 분산되고 조작 상 실수로 원하는 바를 수행하기 어려운 등의 문제가 있다. 자동차 내에서 운전자의 조작 실수는 안전 문제에 직결되기 때문에 주의를 요한다. 모바일 앱은 사용자의 사회 관계망 서비스, 이메일 등 개인화된 정보를 온라인에서 취득하여 이를 바탕으로 다양한 오프라인 서비스를 받도록 유도할 수 있는 능력과 기능을 갖추었지만, 편리한 인터페이스와 고도의 상호작용성이 담보되지 않으면 사용되기 어렵다.

본 연구는 왜 인공지능 서비스가 모바일 네비게이션 앱 사용성 증진에 영향을 미치는지를 밝히고자 한다. 이를 통해 모바일 네비게이션이 사용자의 온라인 정보를 바탕으로 오프라인 서비스를 활용할 수 있도록 하는 비즈니스 모델이나 디자인 창출에 필요한 근거 이론을 제공하고 한다. 본 연구의 실증 결과는 인공지능 서비스가 실제 모바일 네비게이션 사용 경험을 증진시킨다는 점을 보여준다. 이후 논문은 연구 배경을 소개하고 가설과 데이터 설명을 포함한 연구 방법에 대하여 설명한다. 다음으로 실증 연구결과와 토론을 보인 다음 결론으로 끝을 낸다.

2. 연구 배경

2.1 네비게이션 앱

모바일 인터넷은 급속도로 발전하고 있다. 통계청에 따르면 대한민국의 스마트폰 보급률은 2017년 기준으로 인구 대비 94%에 이르고 휴대폰 수 대비 86.6% 수준이다. 대다수의 휴대전화가 인터넷 연결이 가능하고 터치 스크린을 지원하는 스마트폰이라는 것이다. 스마트폰은 또한 각종 센서들을 가지고 있다. 카메라와 자이로스코프(Gyroscope)와 함께 GPS는 특히 중요한 센서 부품이다. GPS (Global Positioning System)란 미국에서 개발된 위성항법 시스템으로 세계 어느 곳에서든지 인공위성을 활용하여 자신의 위치 정보를 확인할 수 있도록 한다. GPS의 보급은 차량용 항법 장치, 혹은 네비게이션의 대중화를 이끈 것으로 평가된다 (Thielmann, 2007).

스마트폰에 네비게이션 장치와 같은 GPS 부품이 탑재되었다는 점을 활용하여 앱으로 자동차 네비게이션 서비스를 제공하려는 노력은 이제 대중화의 길로 가고 있다. 차량 항법 장치(Car Navigation System : CNS) 혹은 네비게이션이라고 불리는 시스템은 운전자에게 교통 및 도로의 정보, 최단 및 최적의 경로를 제공하려는 목적으로 고안되었다. 위성으로부터 위치 정보를 받아 주로 경로만을 안내하던 전통적인 CNS는 무선통신망을 통해 교통상황을 실시간으로 제공하는 등 편안하고 안전한 운전을 돕도록 발전하는 추세다. 특히 스마트폰은 초고속 무선통신 기술과 클라우드 서비스 기능을 활용함으로써 보다 진화된 CNS 플랫폼이 되었다.

통상 스마트폰을 개통하면 설치되어 있는 제조사의 기본앱은 “지도” 서비스를 포함한다. 지도 서비스에 위치를 입력하면 목적지로 설정할 수 있는 부가 선택 기능이 활성화된다. 이를 선택하면 현재 위치에서부터 해당 목적지까지 자동차로 운행할 수 있는 경로 안내 서비스, 즉 네비게이션 서비스가 활성화된다. 별도의 네비게이션 앱을 설치하지 않고도 지도 앱을 활용하면 기본적인 CNS 기능을 모두 사용할 수 있다. 즉, 사실상 스마트폰 자체를 CNS라고 보아도 큰 무리가 없는 실정이다.

그런데 전통적인 CNS와는 달리 스마트폰의 CNS는 모바일 인터넷을 통해 지속적으로 업데이트될 뿐만 아니라 사용자의 선택에 따라 다양한 종류의 앱을 설치하고 활용해 볼 수 있는 여건이 마련된다. 한국 시장에서 유통되는 네비게이션 앱은 여러 종류가 있으나 대표적으로 네이버의 지도, 네비게이션 앱, 카카오의 카카오내비, SK테레콤의 T map, KT와 LG U+를 통해 소개된 원내비, 맵퍼스의 아틀란이나 현대엠엔소프트의 맵피 등이 있다. 이들 앱은 유사한 인터페이스를 보여주고 있어 사용자가 설치 후 활용하기가 어렵지 않다. 무엇보다 지도 검색을 기초로 현재 위치에서 목적지까지의 경로를 안내하기 때문에 서비스 경험에 있어 일반적인 지도 앱과 차이가 거의 없다.

와이즈앱(WiseApp)의 2018년 1월 분석에 따르면[1] 앱을 설치한 후 사용하는 비율은 60.9%이고 전 연령대에 걸쳐 고르게 분포되어 있다. 한번이라도 써본 앱은 네이버의 지도, 네비게이션이고 매일매일 사용하는 앱은 SK텔레콤의 T map으로 보고되었다. 조사 결과 사용자의 비율은 네이버의 지도, 네비게이션이 약 9백만 명, T map이 4백 3십만 명, 카카오맵이 3백 9십만 명이다. 이 중 네비게이션을 전용으로 하는 경우에는 T map 가장 두터운 사용자층을 가지고 있으나 전체적으로 볼 때는 네이버가 가장 많고, 카카오와 SK텔레콤이 두 번째 자리를 다툰다.

최근 흥미로운 변화가 있는데 바로 스마트폰이 커넥티드 카 개념을 지원하기 시작했다는 점이다. 구글의 안드로이드(Android) 플랫폼은 안드로이드 오토(Android Auto)를, 애플의 iOS 플랫폼은 애플 카 플레이(Apple Car Play) 서비스를 지원한다. 정도의 차이는 있으나 국내에 대중적으로 활용되는 네비게이션 앱은 이 둘 중 하나를 지원하거나 지원하기 위한 준비를 갖추고 있다. 커넥티드 카(Connected Car)란 자동차와 IT 기술을 융합해 상시 연결된 차량을 의미하며 차량의 위치를 추적하거나 원격으로 차량을 진단하는 텔레매틱스 기능, 네비게이션이나 주변 위치에서 제공받을 수 있는 서비스를 안내하거나 이메일 등을 읽어주고 음악을 골라 재생하는 인포테인먼트(Infortaiment)를 제공하는 기술을 총칭한다(Lee and Lee, 2016).

2.2 온오프라인 연계

온라인(Online)과 오프라인(Offline) 비즈니스는 기존 연구에서 자주 비교대상이 되고는 했다. 예를 들어 Ahn et al.(2004)은 인터넷 쇼핑몰의 온라인과 오프라인 특징들을 상호 비교하는 연구를 수행하여 두 가지 속성 모두가 인터넷 쇼핑몰 수용성 항상에 기여한다는 점을 보였다. 이와 관련하여 Rohm and Swaminathan(2004)는 온라인과

1) https://platum.kr/archives/94565.

오프라인 쇼핑몰의 선호집단을 세분화하여 이들의 특징에 관한 연구 결과를 내놓았다. 보다 최근의 연구에서 Herhausen et al.(2015)은 온라인과 오프라인 채널을 동시에 운용하는 것이 어떤 위험과 기회를 낳는가를 살피기도 했다. 전반적으로 온라인과 오프라인을 동시에 바라보는 연구들의 특징은 같은 산업 내에서 온라인 서비스의 등장이 기존의 오프라인 서비스에 미치는 부정적 혹은 긍정적 영향력을 고찰한다는 것이다.

한편, 온라인과 오프라인 서비스가 서로 연계된 형태인 O2O(Online to Offline 혹은 Offline to Online)에 관한 학술적 관심도 증가되는 추세다. 예를 들어, Tsai et al.(2015)은 온라인으로 디지털 쿠폰을 받아 오프라인 매장에서 활용할 경우 보다 많은 상업적 기회를 찾을 수 있다고 주장한다. 이와 비슷한 맥락에서 온라인으로 제품이나 서비스 정보를 검색하고 오프라인에서 구매나 서비스 경험을 이어가는 연구도 진행되고 있다(Govindan and Malomfalean, 2018; Pan et al., 2017).

2.3 모바일 네비게이션 앱의 인공지능

인공지능(Artificial Intelligence)이란 흔히 기계로부터 생겨나는 지능, 혹은 기계가 지능적인 과업 수행이 필요한 일을 할 수 있도록 고안된 알고리즘 전체를 지칭한다. 인공지능을 다소 낭만적으로 표현할 때 인간의 사고와 인식 체계를 흉내 내어 표현하기도 하지만, 현실적으로 인간이 수행하는 복잡한 과업을 지원하여 효율성과 효과성을 크게 높일 수 있는 정보 통신 기술을 말한다(Brynjolfsson and McAfee, 2014). 인공지능을 개발하는 주된 방법은 머신 러닝(machine learning)이다. 이는 통계적 방법이나 사례 기반의 알고리즘 등을 통해 기계가 데이터의 패턴을 학습하고 이를 다른 사례에 적용함으로써 복잡한 비선형 의사결정을 흉내내는 기술이다. 컴퓨터의 성능 향상과 알고리즘의 고도화로 최근에는 다층 신경망 혹은 딥러닝(Deep Learning)이 인공지능 개발에 활용되고 있다. 특히 인터넷으로 축적된 빅데이터를 활용할 수 있는 기술적 토대가 갖춰진 일은 인공지능 개발에 큰 활력을 불어넣고 있다(O'Leary, 2013). 대표적인 인공지능 서비스는 IBM의 왓슨(Watson)이나 애플(Apple)의 시리(Siri), 구글(Google)의 어시스턴스(Assistance), 그리고 아마존 알렉사(Alexa)를 기반으로 한 에코(Eco)가 있다.

모바일 네비게이션 앱의 주목할 만한 점은 인공지능 기능이 빠르게 확충되고 있다는 사실이다. 예를 들어 SK텔레콤의 T map은 인공지능 스피커에 사용되는 누구(NUGU)를 탑재했다. 카카오의 경우 카카오 아이(Kakao i)를 이용할 수 있다. 이들 서비스는 경로 지정에서부터 주변 지역을 탐색하고 해당 경로로 경로를 수정하는 기능까지 포함할 수 있다. 사실상 인공지능 스피커에서 제공되는 모든 기능을 차량 내에서 활용할 수 있을 뿐만 아니라 차량의 자기 진단 장치(On Board Diagnostics : ODB)로 수집되는 차량 관련 정보들을 적극적으로 분석하여 서비스에 활용하는 통로로 사용될 수 있다. 고객의 동의하에 소셜 네트워크 데이터, 결제 관련 데이터와 위치 관련 데이터 및 차량 관련 데이터가 통합될 경우 이들 데이터를 해석하여 상황에 맞게 고객을 위한 서비스를 제안하는 디자인이 가능하기 때문에 인공지능은 모바일 네비게이션 앱 시장의 새로운 킬러 앱(Killer App)이 될 가능성이 있다.

무엇보다 앱의 인공지능 서비스는 자동차 운전이라는 상황에서 온라인 서비스와 오프라인 서비스를 연결시킬 수 있는 연결자(connector)로 활용될 가능성이 있다. 이에 대한 연구 성과는 현재 충분히 축적되어 있지 않은 실정이다. 각종 디지털 쿠폰이나 프로모션 프로그램으로 축적한 포인트와 오프라인 매장의 판촉 서비스를 운행 기록에 따라 매칭(matching)함으로써 운전자에게 보다 유리한 오프라인 서비스를 제안할 수 있다. 현재 SK텔레콤의 T map은 빅데이터를 분석하여 운전자의 위치에서 가장 인기가 높은 음식점을 추천하거나 운전자 차량에 맞게 주차장 등이 제공되는 장소를

선별한다. 운전자는 운전대를 놓을 필요 없이 음성으로 네비게이션 앱과 소통함으로써 온라인의 데이터 기반 서비스와 오프라인 서비스를 연결하여 활용하는 것이다.

2.4 사용성 평가

정보 시스템의 향상된 사용성이란 보다 더 쉽게 정보 시스템을 수용하기 위한 전제 조건이 된다(Lewis, 1995). 높은 수준의 사용성은 정보 시스템의 시스템 품질이나 서비스 품질 인식에 영향을 미칠 가능성 또한 크다(DeLone and McLean, 1992). 앱에 관한 사용성 평가는 앱 기반의 생태계 조성과 발전을 이해하기 위해 중요하다(Nayebi et al., 2012; O'Malley et al., 2014).

사용성을 평가하기 위한 타당한 방법 가운데 가장 널리 선택되는 행동과학적 접근법은 사용자의 사용 후 만족도와 충성도를 측정하는 방법이다(Flavián et al., 2006). 만족도는 사용자의 경험을 총체적으로 알려주는 지표로 간주된다. 이는 전반적인 사용 경험을 대변하여 긍정적인 만족감을 표시하는 경우 시스템의 사용성 역시 긍정적으로 평가된다는 전제를 받아들이기는 것이다(Lee and Chae, 2013; Lee et al., 2015; Park et al., 2010). 만족감이 높을 경우 지속적으로 사용자의 선택을 받는 상태를 충성도가 높다고 표현한다(Flavián et al., 2006). 앱의 경우에 있어서 삭제를 하지 않고 필요할 시 높은 우선순위로 선택된다면 충성도가 높은 상태에 있다고 말할 수 있다.

모바일 네비게이션 앱의 사용성을 모델링할 때 만족도와 충성도를 중심으로 한 사용성 평가 모형을 활용하는 일은 스마트폰 관련 연구에서 사례를 쉽게 찾을 수 있다(Kim et al., 2015a; Kim et al., 2015b; Park et al., 2014). 그러나 최근에 등장한 인공지능 서비스에 관한 사용성 측정에서 있어 만족도와 충성도 관련 연구는 찾아보기 어렵다. 인공지능 스피커나 IBM 왓슨과 같이 단일 상품과 단일 서비스가 강하게 결합된 형태는 인공지능 서비스의 교환 가능성이 낮기 때문에 충성도를 기준으로 현상을 바라보는 일이 적합하지 않을 수 있다. 그러나 모바일 앱의 경우 앱 스토어를 통해 손쉽게 교체가 가능하기 때문에 사용자의 만족도와 충성도 사이의 연관성을 전제로 실증 연구를 수행하는 일이 가능하며, 앱과 유기적으로 결합된 인공지능 서비스의 조절효과를 관찰할 수 있는 가능성이 열려 있다.

2.5 사용자 만족과 사용자의 충성도

사용자 만족도는 종합적 심리상태의 결과물이다. 충족된 결과가 기대와 불일치하거나 사용자의 사전 경험에 비추어 판단된 결과로 드러난 것이 사용자 만족도라 할 수 있다. 주로 마케팅 분야의 소비자 행동을 예측하기 위한 핵심변수로 간주되어 온 개념이 사용자 만족도이다. 사용자 만족도는 사용자의 기대와 욕구를 비교하여 발생된 불일치를 간접적으로 말해준다. 그런데 이것이 구매 후 행동을 예측할 수 있다고 보아 높은 사용자 만족도가 성과 향상에 긍정적 영향을 미친다고 본다(Oliver, 1999). 사용자 만족도와 함께 서비스 산업에서 중시해온 개념들 중 하나가 충성도(loyalty)이다. 사용자의 충성도는 제품이나 서비스에 대한 사용자의 직접적인 행위를 보여준다는 점에서 사용자 만족도 개념과 차이를 보인다.

만족도가 높은 고객일수록 높은 충성도를 보인다는 기존의 연구 결과에 비추어볼 때 모바일 네비게이션의 주변 안내 서비스의 경우에도 사용자의 만족도와 충성도 사이에는 긍정적 연관이 있다고 짐작된다(Casaló et al., 2008; Cyr, 2008; Flavián et al., 2006; Horppu et al., 2008). 특히, 자동차 내부의 특수성은 만족도와 충성도 사이의 긍정적 연관성을 더욱 더 잘 드러낸다. 우선, 자동차 운전은 고도의 집중력이 요구되는 일이다. 안전에 직결되는 "조작" 기능은 운전자가 익숙할수록 좋다. 평소에 만족하게 생각하는 모바일 네비게이션 앱은 운전 일어날 수 있는 불편한 상황을 극복하고 사용자에게

편리한 조작 기능을 제공하는 것으로 인식되었을 가능성이 크다. 무엇보다도 차량에 미리 설치되어 변경이 어려운 차량 탑재형 네비게이션과는 달리 손쉽게 교체 가능한 앱의 경우 높은 만족도를 보인 것이 충성도를 보이는 행동으로 이어질 개연성이 있다. 이는 다른 대안이 없기 때문에 사용할 수밖에 없는 경우와는 차별화된다.

가설 1 : 모바일 네비게이션 주변 안내에 있어 사용자의 만족도는 사용자의 충성도에 정(+)의 영향을 미친다.

2.6 인터페이스 지각과 사용자 만족

긍정적인 사용성 요인은 정보 기기 대상물에 대한 사용자의 긍정적 태도 형성에 영향을 미친다(Casaló et al., 2008). 정보를 편리하게 지각하도록 도와주고 신속하게 사용자의 요구를 만족시키는 인터페이스를 갖춘 경우에 사용자는 더 만족한다(Thakur, 2016). 터치하기 편리한 버튼, 높은 시인성을 보이는 색상, 보다 더 쉽게 배치된 정보 제공 패널 등이 긍정적인 사용성 요인이 될 수 있다(Lee et al., 2015).

운전 중 네비게이션을 사용하는 상황은 자동차가 움직이는 상황이거나 신호 대기 등을 이유로 잠시 멈춰 서 있는 경우일 것이다. 전자의 경우 쉬운 네비게이션 조작과 정보를 획득하는 신속함이 중요하다. 상대적으로 작은 화면을 통해 이를 충족하려면 인터페이스 디자인이 고도화되어야 한다. 다음으로 잠시 멈춰 서 있는 경우이다. 운전 중일 경우보다는 정보를 읽어 획득하는 여유가 좀더 있는 편이다. 그러나 상황이 바뀌면 다시 신속하게 운행을 해야 할 수도 있어 원하는 정보를 취득하는 일이 예측 가능해야 하고 조작에 실패가 있어서 곤란하다. 이러한 점을 고려할 때 모바일 네비게이션의 주변 안내 서비스를 선택하고 경로 위치를 바꾸려 하는 일에 있어 긍정적인 사용성 요인이 사용자 만족에 영향을 미칠 수 있다는 짐작이 가능하다.

가설 2 : 모바일 네비게이션 주변 안내에 있어 편리한 사용자 인터페이스는 사용자의 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.

2.7 상호작용성과 사용자 만족

기기와 운전자 간의 상호작용의 편리함은 운전 중 안전에 큰 영향을 줄 수 있다. 쇼핑몰 웹사이트와 같이 사용자에 대한 서비스를 제공하는 정보 기술 인공물의 경우 편리한 상호작용을 통해 예측 가능성과 신뢰성을 높여주는 일이 만족도 형성에 중요한 선행요인이 된다(Flavián et al., 2006). 상호작용성이 높다는 것은 기기와 사용자 간의 어떤 주고 받음이 원활하게 진행되고 있다는 의미다. 이때의 주고받음은 정보나 피드백 그리고 감성까지도 포함된다(Lee et al., 2015).

스마트폰 사용자 관련 연구에서의 일반적인 흐름은 상호작용성과 사용자 만족 사이에 긍정적인 연결 고리가 있다는 점을 보여준다. 예를 들어 Choi et al.(2007)은 사용자의 통제성과 반응성으로 상호작용성을 바라보고 이들이 사용자의 만족도를 높인다고 주장했다. 또한 Chang and Lee(2010)의 연구에서도 디자인 요소가 만족도에 긍정적인 영향을 미친다는 점이 알려졌고, Park and Shin(2012)의 연구에서도 이와 같은 점은 확인된다.

가설 3 : 모바일 네비게이션 주변 안내에 있어 상호작용성은 사용자의 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.

2.8 인공지능 사용과 사용자 만족

사용자에게 편의를 제공하는 탐색 기능은 효과적인 과업 수행에 도움이 된다(Delone and Mclean, 2004). 최근 주목되고 있는 정보 기술 중 하나인 인공지능 서비스는 음성 명령어를 받아들여 최적의 목적지를 탐색하도록 도움을 준다. 사용자는 어떤 기능을 어떻게 실행해야 할 것인가에 대한 고민을 덜고, 앱 역시 디자인이 단순하게 구성되기 때문이다.

사람과 사람이 대화를 하는 방식 그대로를 흉내내기 때문에 편리할 뿐만 아니라 운전 상황을 고려했을 때 인공지능 사용은 안전에도 도움이 될 수 있다.

인공지능이 주는 편익은 상호작용성 측면에서도 확인할 수 있다. 비록 사용자의 모든 질문에 대한 답을 해줄 수는 없지만 특정 상황에 대한 판단과 추천이 제한적으로만 이루어져도 이용 만족도는 유의미한 수준으로 영향을 받는다(Purington et al., 2017). 정보를 손쉽게 취득할 수 있고 언어적 수단으로 상호작용하기 때문에 운전자는 인간과 상호작용하는 방식 그대로를 활용하는 것이다. 이는 인공지능 스피커의 연구에서도 확인할 수 있듯, 상호작용성과 만족도 사이에 유의미한 변화를 일으킬 개연성이 있다(Incerti, 2017).

가설 4 : 인공지능 서비스 기반의 모바일 네비게이션은 사용자 인터페이스와 만족도 사이에 조절효과를 보인다.

가설 5 : 인공지능 서비스 기반의 모바일 네비게이션은 상호작용성과 만족도 사이에 조절효과를 보인다.

3. 방법론

3.1 데이터

분석에 사용된 데이터는 자동차 전문 동호회 세 곳에서 온라인 설문을 통해 확보되었다. 오토캠핑을 주제로 한 이 동호회는 전국 단위로 운영되고 각각 1,020명, 2,101명 그리고 563명의 회원 규모를 가지고 있다. 회원들은 동호회의 주제에 맞는 차량을 소유하고 있고 주로 캠핑을 목적으로 여행을 즐기는 사람들이 많다. 사이트에 올라오는 내용 역시 오토캠핑에 관한 경험을 공유하려는 글, 그리고 전국의 맛집이나 명승지를 소개하는 내용들이 담겼다. 이들 동호회 사이트를 대상으로 데이터를 확보한 주된 이유는 이곳에서 활동하는 사람들이 네비게이션 사용을 보다 더 적극적으로 할 것이라고 보기 때문이다.

데이터를 확보하기 위해 동호회에 공지사항으로 글을 올리고 참여한 사람들을 대상으로 모바일 상품권을 발송했다. 특히 성실하게 참여한 사람들을 차등 대우한다는 정책을 밝힘으로써 응답률과 응답 성실도를 높이고자 했다. 설문 데이터를 수집하는 일차 기간은 3주 가량이며 설문에 사용된 응답은 모두 656부이다. 응답에 참여한 사람은 모두 892명이기 때문에 응답률은 73.5%이다.

표본의 구성을 보면 남성이 640명으로 전체의 97.6%를 차지한다. 오토캠핑 동호회에 참여하는 사람의 주요 구성원들이 남성으로 짐작된다. 통계청의 KOSIS 자료를 보면 2017년 운전면허를 보유한 사람은 모두 31,665,393명이며 이 중 남성은 18,495,975명이므로 남성이 차지하는 비율은 58.4%이다. 따라서 본 연구에 사용된 데이터는 남녀 비율의 모수를 적절히 반영하지 못하고 있는 한계가 있다. 그러나 네비게이션의 주된 사용자와 남녀 운전자 비율 사이의 통계적 상관성에 관한 고려보다는 여행을 위해 자동차를 활용하는 사람들을 주된 대상으로 삼는 것이 연구 목적에 더 적합하다고 보았다.

주로 사용하는 네비게이션은 T-map이 가장 많은 498명(75.91%)을 차지했다. 다음으로 카카오네비(김기사)가 87명(13.26%), 네이버맵이 70명(10.67%), 기타가 1명이다. 인공지능 서비스의 사용자는 티맵의 누구(NUGU), 카카오의 카카오i 서비스를 최소 5번 이상 사용해본 경험이 있는 사람들과 그렇지 않은 사람으로 구분했다. 인공지능 서비스 사용자의 경우 249명(37.96%), 그렇지 않은 사람은 407(62.04%)명으로 아직까지 인공지능 서비스가 대중화되지 않았다는 점을 보여준다. 인공지능을 사용하는 이유 중 가장 큰 것은 사용의 편리함(36%)이고, 다음으로 소통하는 분위기(22%)였다.

네비게이션을 사용하면서 주변 검색을 활용해 본 사람은 전체의 79.27%이며 이 중 94.24%가 주차장 정보를 검색했다. 또한 주변 검색정보를 사용한 사람들 중 71.54%는 주유소 정보를 검색했고, 이외에도 음식점, 약국 등 생활 정보를 위주로 검색했다.

3.2 측정 도구

<Table 1>은 본 연구에 활용된 측정 항목들을 보여준다. 관측 변수들을 모두 리커트 5점 척도로 측정되었다. 인터페이스 품질은 앱의 인터페이스가 얼마나 사용자에게 정보를 분명하고 정확하게 전달할 수 있는가와 관련되어 있다. 상호작용 품질은 정보 전달에 있어 사용자의 통제력이나 정보를 선택할 수 있는 자유도 관점에서 측정되었다. 사용자 만족과 로열티의 경우 서비스 마케팅 분야에서 널리 활용된 측정치를 본 연구에 채택하였다.

AI 서비스 사용은 앱에 탑재된 AI 서비스 버튼을 사용하는 경우(AI-ON = 1)와 사용하지 않는 경우(AI-ON = 0)를 범주화하여 측정했다. 응답자가 탐색을 수행할 때 두 가지 방법 중 하나를 선택했다고 할 때 각각의 경우를 상호 비교하는 실험을 실시할 수도 있으나, 운전 중 개별적인 실험이 어렵기 때문에 “AI 서비스 버튼을 주로 사용하는가?”라는 질문에 대하여 긍정적으로 응답한 249명에 대하여 성향점수 매칭 방법(Propensity Score Matching : PSM)을 통해 AI 서비스의 사용 여부에 따라 그룹을 생성하였고 이를 구조방정식의 모형 비교 방법에 따라 분석했다.

4. 결과 분석

수집된 자료의 신뢰성과 타당성 그리고 통계적 가설 검정을 위해 R3.5.1과 LAVAAN 패키지를 사용하였다. R은 일반적인 통계 계산을 효율적이고 효과적으로 수행하도록 지원하는 무료 통계 소프트웨어이다. 또한 LAVAAN은 구조방정식을 설계하고 실행할 수 있도록 지원하며 LISREL이나 SPSS-AMOS와 유사한 목적으로 사용된다.

4.1 타당성과 신뢰성

본 연구에서는 <Table 2>에 제시된 바와 같이 측정 도구에 대한 구성 타당성과 신뢰성을 분석했다. 확인적 요인 분석의 결과는 각 측정 항목의 타당성이 확보되었다는 것으로 요인 적재치와 신뢰성 계수가 모두 적합한 수준을 보여준다. 수집된 데이터를 토대로 각 관측 변수들이 잠재변수들로 묶을 수 있는지를 확인하기 위해 단일차원 적합성을 검증한 결과 으로 Q값이 3 이하였으며 다른 적합도 지수도 만족스러운 수준을 보였다(GFI = 0.965, AGFI = 0.943, NFI = 0.981, RMSEA = 0.044). 구성 개념들 간의 판별 타당성 분석 결과는 <Table 3>에 제시된다. 일반적으로 두 요인들 사이의 AVE 값이

〈Table 1〉 Measurements

Research Construct	Dimension of Measuring Instrument	Relating Study
Interface Quality	Providing roper user interface(IN01)	Park et al. (2014)
	Visual clearness(IN02)	
	Convenience of touch layout(IN03)	
Interaction Quality	Capability of information delivery(IT01)	Yadav and Varadarajan (2005)
	Level of user controllability(IT02)	
	Level of mutual communicationIT03)	
	Freedom of information selection(IT04)	
User Satisfaction	Overall satisfaction(SA01)	Oliver(1997)
	Satisfaction on app functionality(SA02)	
	Satisfaction on app service quality(SA03)	
User Loyalty	Intention to use continuously(FA01)	Hill and Alexander (2017)
	Intention to recommend(FA02)	
	Intention to reinstall if a phone is changed(FA03)	

〈Table 2〉 Confirmatory Factor Analysis and Reliability Tests

Factor	Instrument	Loading	Std. Err.	t-value	p-value	CR	Cronbach's alpha
Interface Quality	IN01	0.78	-			0.84	0.92
	IN02	0.84	0.03	28.23	***		
	IN03	0.82	0.05	22.01	***		
Interaction Quality	IT01	0.75	-			0.89	0.84
	IT02	0.81	0.05	21.8	***		
	IT03	0.85	0.06	16.69	***		
	IT04	0.82	0.06	20.41	***		
User Satisfaction	SA01	0.86	-			0.93	0.89
	SA02	0.89	0.03	29.15	***		
	SA03	0.78	0.04	27.94	***		
User Loyalty	FA01	0.91	-			0.89	0.87
	FA02	0.81	0.02	21.4	***		
	FA03	0.88	0.04	18.55	***		

***p-value < 0.001.

〈Table 3〉 Correlation and AVEs

Dimension	Interface Quality	Interaction Quality	User Satisfaction	User Loyalty
Interaction Quality	**0.69**			
Interaction Quality	0.67***	**0.64**		
User Satisfaction	0.73***	0.56***	**0.74**	
User Loyalty	0.66***	0.50***	0.75***	**0.63**

***p-value < 0.001, Diagonal elements : AVEs.

각 요인의 결정계수( )보다 크다면 두 요인들 간에 판별 타당성이 있다고 본다. 제시된 결과는 본 연구의 모형이 판별 타당성에 문제가 없음을 보여준다.

4.2 가설 검증

본 연구에서 사용된 구조방정식 모형의 적합도 지수는 전반적으로 기준 값을 상회한다(RMSEA = 0.04, GFI = 0.97, NFI = 0.98, CFI = 0.96). 경로계수의 통계적 신뢰성 역시 가설을 검증하기에 적합하다고 판단된다. 이와 관련된 결과는 <Table 4>에 표시된다.

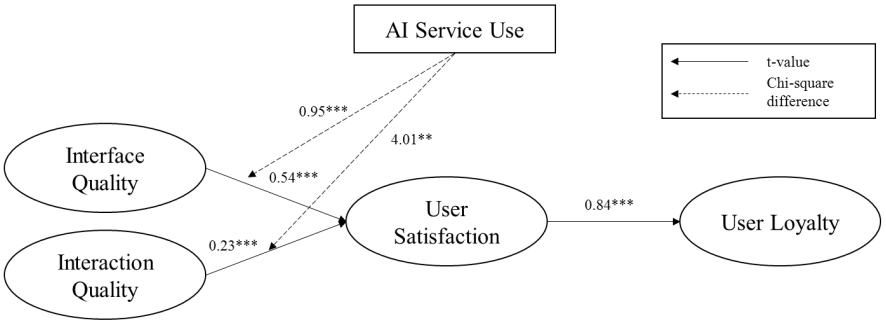
사용자 만족이 사용자 충성에 미치는 영향을 살펴본 결과 정(+)의 관계가 있음이 드러났다. 따라서 가설 1은 지지된다. 또한, 인터페이스와 사용자 만족, 그리고 상호작용과 사용자 만족 사이에도 정(+)의 통계적 관계가 유의미한 것으로 드러나 가설 2와 가설 3 역시 지지된다. 보다 구체적으로 인터페이스와 사용자 만족 사이의 경로계수는 0.54이고 p-value는 0.001보다 작다. 상호작용과 사용자 만족의 경로계수는 0.23이며 사용자 만족과 사용자 충성 사이의 경로계수는 0.84로 각각 p-value는 0.001보다 작다. 특히, 사용자 만족과 사용자 충성 사이의 t값은 16을 상회한다.

가설 4와 가설 5는 인공지능 서비스 활용에 따른 조절효과를 살펴보고 있다. 조절효과의 검증은 χ^2의 차이 검증을 통해 실시되었다. 이를 위해 3단계 절차를 따랐다. 우선, 인터페이스와 사용자 만족 그리고 상호작용과 사용자 만족 사이에 비제약 모형(unconstrained model)을 추정한다. 다음으로 인공지능 서비스를 사용해 본 경험이 있는 그룹(AI)과 그렇지 않은 그룹을 나타내는 모형(NAI)에서

〈Table 4〉 Results of Hypothesis Test

Judgement on Hypothesis Based on Path Coefficients				
Hypothesis Path	**Coefficient**	**t-value**	**P-value**	**Test Result**
Interface → User Satisfaction	0.54	9.75	***	Supported
Interaction → User Satisfaction	0.23	4.3	***	Supported
User Satisfaction → User Loyalty	0.84	16.03	***	Supported
Equally Constrained Model to Judge Moderating Effects of AI Service				
Moderating Effects	χ^2	$\Delta\chi^2$	**P-value**	**Test Result**
Interface with AI → Satisfaction	398.6	9.51	***	Supported
Interaction with AI → Satisfaction	398.7	4.01	**	Supported

***p-value < 0.001, **p-value < 0.01.



〈Figure 1〉 Summary of Model Analysis

인터페이스와 사용자 만족 그리고 상호작용과 사용자 만족의 경로를 등가 제약했다(equality constrained model). 마지막으로 비제약 모형과 등가 제약 모형 사이의 카이제곱 간의 차이($\triangle\chi^2$)를 구하고 통계적인 유의미성을 확인했다. 그 결과는 <Table 4>에 제시된다. 모형 AI의 모형적합도(CFI = 0.93, RMSEA = 0.03)와 모형 NAI의 모형적합도(CFI = 0.94, RMSEA = 0.04)는 받아들여질 수 있는 수준이고, 각각의 표준화 계수 역시 통계적으로 유의미하다.

조절 효과를 검정한 결과 인공지능 서비스의 사용은 인터페이스와 사용자 만족, 그리고 상호작용과 사용자 만족에 유의미한 차이를 만들어낸다는 점이 드러난다. 따라서 가설 4와 가설 5는 모두 지지되었다. 그런데 인터페이스와 사용자 만족 사이의 통계적 확증 정도($\triangle\chi^2$ = 9.51, p-value < 0.001)가 상호작용과 사용자 만족($\triangle\chi^2$ = 4.01, p-value < 0.001)보다 큰 것을 확인할 수 있었다.

4.3 결과 토론

가설 검정의 결과 모바일 네비게이션을 활용하는 경우, 높은 사용자 만족감은 높은 사용자 충성으로 이어진다는 점이 확인되었다. 이와 같은 결과는 기존의 마케팅 관련 연구나 정보 시스템 사용성에 관한 연구에서 반복적으로 확인된 바와 차이가 없다. 따라서 본 연구의 결과 중 사용자 만족과 사용자 충성 사이의 관련성에 관한 부분은 새로운 것이 없다.

다음으로 모형 분석을 통해 인터페이스와 사용자 만족 그리고 상호작용과 사용자 만족 사이의 관련성 사이의 정(+)의 관계가 있음이 드러났다. 모바일 네비게이션 사용자들이 자동차 운행 환경 하에서 보다 편리한 인터페이스를 사용하거나 편리하게 앱과 상호작용할 수 있다면 보다 더 큰 만족감을 느낄 수 있다는 것이다. 이 결과는 모바일 메신저 사용에

관한 연구 결과나(Park et al., 2014) 다이어트 앱 사용에 관한 연구 결과(Kim et al., 2015b), 그리고 상호작용성 효과에 관한 연구 결과들에 있어 공통적으로 확인되는 바와 일치한다(Belanche et al., 2017; Hsiao et al., 2016; Kim, 2015a).

본 연구가 기존 연구들과 차이를 보이는 부분은 주변 정보를 탐색하기 위해 모바일 네비게이션 앱을 사용할 경우 인공지능의 활용성과를 살펴본 것이다. 자동차 운행 환경은 사용자가 앱을 원활하게 다룰 수 없는 환경적 제약 조건이다. 특히 안전에 직결되는 주의력 결핍을 가져올 수 있고 조작 중 실수로 인한 부정적 감정을 유발할 수 있는 등 일상적 사용 환경과는 다른 측면이 있다. 최근 인공지능 서비스의 추세가 언어적 소통 수단을 활용하여 정보를 제공하거나 특정 명령을 수행하는 일을 보다 더 정확하고 정교하게 수행하는 방향으로 발전하고 있는 점에 주목해야 한다. 스마트폰에 손쉽게 설치하여 활용할 수 있는 모바일 네비게이션은 인공지능 서비스를 제공하는 서버와 초고속 이동통신망을 통해 연결되어 운전자에게 편의를 제공할 수 있다. 무엇보다 낯선 주변 환경에서 주차장이나 주유소를 검색하고자 할 때 간단한 명령어만으로 목적지를 수정할 수 있어 편리하다. 인공지능 스피커에 관한 기존의 연구 결과에서도 확인할 수 있듯, 이와 같은 편리함은 사용자의 일상생활에 있어 유의미한 서비스 가치를 만들어낸다(Incerti, 2017; Purington et al., 2017).

인공지능 서비스는 최근 급속도로 발전되었다. IBM의 왓슨(Watson)은 암진단이라는 민감한 의료 진단 분야에까지 진출했고, 구글(Google)의 어시스턴트(Assistant)나 애플(Apple)의 시리(Siri), 그리고 아마존(Amazon)의 알렉사(Alexa) 기반의 에코(Eco) 등 대중적인 인공지능 비서들 역시 큰 인기를 끌고 있다. 또한 장기간 축적된 이력 정보를 바탕으로 체중 조절에 도움을 주고자 인공지능을 개발한 쥬비스(Juvis)의 사례에서 볼 수 있듯 인공지능의 활용범위는 점차 넓어지고 있다.

이와는 대조적으로 비즈니스 측면에서 인공지능 서비스를 고찰하는 노력은 다소 부족하다고 판단된다. 인공지능 서비스는 상품과 서비스가 결합되어 있는 형태이기 때문에 보기에 따라서는 인공지능 스피커나 정보기기라는 “상품”의 판매로 인식될 수 있으나 그 배후에는 클라우드 서비스로 연결되어 있는 서버 기반의 정보 서비스가 숨어 있다. 사용자가 가진 인터페이스는 서비스 제공을 위한 장치 혹은 정보를 취득하여 클라우드 서버로 전송하는 장치에 불과하며 지속적인 업그레이드나 관리는 모두 원격 서버에서 해결할 수 있다. 이는 판매 이후에 데이터 수집이나 머신러닝 모형을 개선함으로써 다수 사용자가 느끼는 서비스 품질을 저렴한 비용에 획기적으로 개선할 가능성이 열려 있다는 뜻이다. 현재의 인공지능 서비스의 품질 개선 정도를 지속적으로 살펴봐야 하는 이유다.

인공지능은 인간과의 협업 환경에서 능력을 발휘할 것으로 예상된다(Rue, 2016). 인간과의 긴밀한 소통을 통해 특정 과업을 수행할 때 인공지능이 잘 활용될 수 있다는 것이다. 본 연구에서 본 바와 같이 자동차 주행은 인공지능과 사람 운전자가 서로 협업해야 할 이유를 제공한다. 운전자는 안전을 위해 자동차 조작에 집중해야 하고, 인공지능은 운전자의 필요에 대응해 각종 정보를 취합하여 올바른 결론에 이르러야 한다. 이 둘은 서비스 완성을 위해 서로를 필요로 하는 서비스 가치의 공동 생산자 역할을 수행한다(Vargo et al., 2008).

데이터 수집에 참여한 설문 응답자들은 주차장이나 주유소를 검색하기 위해 인공지능을 활용한 경험이 많다는 의견을 보였다. 인공지능이 온라인 빅데이터에 원활하게 접근 가능하고 그 결과를 운전자가 손쉽게 활용할 수 있다는 점은 온라인과 오프라인 간의 통합 서비스 품질이 크게 향상될 수 있는 가능성이 있다는 사실을 시사한다. 예를 들어 최근 활성화의 기로에 있는 전기 자동차와 커넥티드 카 개념을 생각해보자. 전기 자동차는 배터리를 필요로 한다. 배터리 기술이 개선되면서 충전용량이 커지고 가격 역시 낮아지고 있지만 여전히 충전소를 찾는 일은 쉽지 않다. 이는 주행거리 불안을

야기할 수 있어 문제다. 운전자가 운행 중 목적지와의 남은 거리를 계산하고, 주변 충전소의 위치와 해당 장소의 혼잡도를 판단하여 목적지 도착 전 충전소로 여정을 조정하는 일은 어렵다. 인공지능은 운전자를 대신하여 이와 같은 복잡성을 풀어줄 수 있다. 현재 차량의 상태에 과한 데이터를 커넥티드 카 기술로 확보하고 스마트폰을 통해 온라인 빅데이터 접근함으로써 적절한 문제 해결 대안을 구성하는 것이다. 이와 같은 서비스 시나리오를 디자인하고 실험하는 디자인 과학(Design Science) 연구는 인공지능의 비즈니스 활용 가능성을 높이고 사업 모형 개발에 기여할 것이므로 보다 더 적극적으로 장려될 필요가 있다.

본 연구 결과에서 확인할 수 있듯, 인공지능 서비스는 네비게이션 앱과 운전자 사이에 존재하는 긍정적 관계를 강화시킨다. 편리한 인터페이스와 높은 수준의 상호작용 정도는 운전자의 만족감을 높이고 지속적으로 앱을 사용하려는 충성도에 영향을 미친다. 이 과정에서 인공지능 서비스는 만족감과 그것의 선행요인들 사이의 관계에 유의미한 영향을 준다. 따라서 인공지능 서비스가 운전자에게 미치는 영향력이 본 연구를 통해 어느 정도 확인되었다고 본다.

5. 결 론

이상의 연구 과정을 통해 우리는 왜 인공지능 서비스가 모바일 네비게이션 앱 사용성 증진에 영향을 미치는지를 사용성을 검정하는 모형을 통해 살펴보았다. 모형에서 인공지능 서비스는 유의미한 조절 효과를 보인다는 점이 실증됨으로써 차량 모바일 네비게이션 앱에 인공지능을 도입하는 일이 사용성 측면에게 긍정적인 효과가 있음을 밝혔다.

자동차의 편리함은 각종 정보를 신속하고 정확하게 운전자에게 전달함으로써 크게 배가될 수 있다. 차량 네비게이션은, 차량에 설치하는 형태이든, 스마트폰에 앱을 설치하여 활용한 경우이든, 사용자와 보다 더 편리하고 직관적으로 소통하도록 설계되어야 한다. 특히 모바일 앱은 각종 온라인 정보를 활용할 수 있으며 최근 빅데이터를 통한 추천 서비스가 활발하게 개발되어 활용되고 있다는 사실은 이와 같은 가능성을 더욱 더 돋보이게 한다.

사용자가 목적지를 입력하여 원하는 곳으로 이동하는 일이 네비게이션 사용의 본질이다. 여기에 덧붙여 모바일 앱의 서비스 기능 강화는 온라인에서 수집된 각종 정보나, 온라인으로 획득한 전자쿠폰 등을 오프라인 환경에서 활용하도록 도와준다. 인공지능이 탑재된 네비게이션은 일종의 기계 비서로서 인간 운전자가 이와 같은 온라인-오프라인 연계 서비스를 좀 더 편리하고 유용하게 활용하도록 지원할 수 있다. 문제는 이와 같은 가능성을 실현하기 위한 전제 조건으로 사용자가 느끼는 사용성의 개선을 확인하는 일이며 본 연구는 이와 같은 점에서 일정한 기여를 하고 있다.

한편으로 논문의 이와 같은 기여점은 몇 가지 연구 한계점과 미래 연구과제들과 함께 신중하게 평가되어야 할 필요가 있다. 우선, 본 연구는 차량 운전자 전체의 인구통계학적 정보를 온전히 반영하지 못했다. 본 연구에 사용된 데이터는 오토 캠핑을 주제로 한 동호회의 구성원으로부터 획득되었다. 비록 네비게이션을 주로 활용하고 그룹이 동질적이어서 실험 통제 등이 용이한 장점은 있으나 네비게이션 사용 경험, 차량 운전 경험, 성별, 연령 등에 있어 다양한 통계적 차이를 얻지 못 할 위험이 있다. 추후 연구 대상을 확장시키고 반복적인 조건 실험을 통해 정확한 인과성을 규명할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 결과가 확정적이라고 간주하는 것은 위험하고 추가적인 실증 연구와 이론 정교화의 구실을 제공하였다고 보아야 한다.

다음으로 본 연구는 인공지능의 기능적인 세부사항을 깊이 있게 고려하지 않았다. 주어진 시나리오는 단 한가지로 인공지능과 언어적 대화를 통해 목적지 근처의 주유소나 주차장을 검색하여 찾아가는 경우를 가정했다. 설문지에 이와 같은

내용으로 한정한 것은 탐색적 연구의 결과로 그 타당성을 인정받을 수는 있으나 인공지능의 중요한 역할의 하나인 "개인화"와 "추천"에 대한 어떠한 답도 제공하지 못했다. 사용자의 니즈에 적합한 결과를 제시하는 일은 서비스 품질 향상에 중요한 조건이다. 개인화와 추천 능력을 갖춘 인공지능 비서가 차량 내에서 이와 같은 역할을 충실히 수행할 수 있다면 온라인-오프라인 연계에 있어 더욱 더 나은 결과를 가져올 가능성이 크다. 그러나 본 연구의 결과는 이와 같은 측면에서 충분한 결론을 보여주지 못했다.

이와 같은 연구의 한계나 미래 연구 과제들이 남아 있음에도 불구하고 본 연구는 차량과 운전 상황이라는 환경 하에서 인공지능 서비스의 비즈니스 가치에 대한 실증적 증거를 제시한 초기 연구라는 점에서 가치가 있다. 보다 더 상세한 연구가 2차 자료나 디자인 과학 방법에 따라 진행될 필요가 있으며 그 길을 가기 위한 디딤돌로 본 연구 결과가 활용되기를 기대한다.

References

Ahn, T., S. Ryu, and I. Han, "The Impact of the Online and Offline Features on the User Acceptance of Internet Shopping Malls", *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol.3, No.4, 2004, 405-420.

Belanche, D., C. Flavián, and A. Pérez-Rueda, "User Adaptation to Interactive Advertising Formats : The Effect of Previous Exposure, Habit and Time Urgency on Ad Skipping Behaviors", *Telematics and Informatics*, Vol.34, No.7, 2017, 961-972.

Brynjolfsson, E. and A. McAfee, *The Second Machine Age : Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* : WW Norton & Company, 2014.

Casaló, L.V., C. Flavián, and M. Guinalíu, "The Role of Satisfaction and Website Usability in Developing Customer Loyalty and Positive Word-of-mouth in the E-banking Services", *International Journal of Bank Marketing*, Vol.26, No.6, 2008, 399-417.

Chang, E.K. and H.K. Lee, "A Study on the Factors influencing Smartphone User Satisfaction", *Culture Consumption Research*, Vol.13, No.4, 2010, 129-145.

(장은경, 이후경, "스마트폰 이용만족도 영향요인에 관한 연구", *소비문화연구*, 제13권, 제4호, 2010, 129-145.)

Choi, Y.G., D.C. Choi, and S.S. Lee, "The Effect of Components of Interactivity on Satisfaction, Trust, Commitment and Loyalty in Online Community", *Quality Management Journal*, Vol.35, No.4, 2007, 123-139.

(최용길, 최동춘, 이성수, "온라인 커뮤니티의 상호작용성 구성요인이 관계품질과 고객충성도에 미치는 영향에 관한 연구", *품질경영학회지*, 제35권, 제4호, 2007, 123-139.)

Cyr, D., "Modeling Web Site Design Across Cultures : Relationships to Trust, Satisfaction, and E-loyalty", *Journal of Management Information Systems*, Vol.24, No.4, 2008, 47-72.

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. and E.R. Mclean, "Measuring E-commerce Success : Applying the DeLone & McLean Information Systems Success Model", *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.9, No.1, 2004, 31-47.

Flavián, C., M. Guinalíu, and R. Gurrea, "The Role Played by Perceived Usability, Satisfaction and Consumer Trust on Website

Loyalty", *Information & Management*, Vol. 43, No.1, 2006, 1-14.

Govindan, K. and A. Malomfalean, "A Framework for Evaluation of Supply Chain Coordination by Contracts under O2O Environment", *International Journal of Production Economics*, https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.1008.1004, 2018.

Herhausen, D., J. Binder, M. Schoegel, and A. Herrmann, "Integrating Bricks with Clicks : Retailer-level and Channel-level Outcomes of Online-offline Channel Integration", *Journal of Retailing*, Vol.91, No.2, 2015, 309-325.

Hill, N., J. Alexander, *The Handbook of Customer Satisfaction and Loyalty Measurement*, Routledge, 2017.

Horppu, M., O. Kuivalainen, A. Tarkiainen, and H.K. Ellonen, "Online Satisfaction, Trust and Loyalty, and the Impact of the Offline Parent Brand", *Journal of Product & Brand Management*, Vol.17, No.6, 2008, 403-413.

Hsiao, C.H., J.J. Chang, and K.Y. Tang, "Exploring the Influential Factors in Continuance Usage of Mobile Social Apps : Satisfaction, Habit, and Customer Value Perspectives", *Telematics and Informatics*, Vol.33, No.2, 2016, 342-355.

Incerti, F., "Amazon Echo : Emerging Technology for Formal or Informal Learning?", Paper presented at *the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 5 Mar, 2017 in Austin, TX, 1627-1633.

Kim, M., Y. Chang, M.C. Park, and J. Lee, "The Effects of Service Interactivity on the Satisfaction and the Loyalty of Smartphone Users", *Telematics and Informatics*, Vol.32, No.4, 2015, 949-960.

Kim, Y.J., S.Y. Rhee, J.K. Byun, S.Y. Park, S.M. Hong, S.O. Chin, and S.W. Kim, "A Smartphone Application Significantly Improved Diabetes Self-care Activities with High User Satisfaction", *Diabetes & Metabolism Journal*, Vol.39, No.3, 2015, 207-217.

Lee, D.G. and S.H. Lee, "Reviews on Connected Car", *Korea Institute of Information Technology Magazine*, Vol.14, No.1, 2016, 41-45.
(이동규, 이성훈, "커넥티드 카(Connected Car)에 대한 고찰", *한국정보기술학회지*, 제14권, 제1호, 2016, 41-45.)

Lee, D., J. Moon, Y.J. Kim, and Y.Y. Mun, "Antecedents and Consequences of Mobile Phone Usability : Linking Simplicity and Interactivity to Satisfaction, Trust, and Brand Loyalty", *Information & Management*, Vol. 52, No.3, 2015, 295-304.

Lee, H. and Y.I. Chae, "Factors Influencing the Customer Satisfaction and Re-Purchasing Intention of Mobile Shopping Mall", *Journal of Information Technology Service*, Vol. 12, No.2, 2013, 215-229.
(이현수, 채영일, "모바일 쇼핑에서 고객만족과 재구매 의도에 미치는 영향 연구", *한국IT서비스학회지*, 제12권, 제2호, 2013, 215-229.)

Lewis, J.R., "IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires : Psychometric Evaluation and Instructions for Use", *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol.7, No.1, 1995, 57-78.

Nayebi, F., J.M. Desharnais, and A. Abran, "The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation", Paper presented at *25th IEEE Canadian Conference on the Electrical & Computer Engineering(CCECE)*, 2012, 1-6.

O'Leary, D.E., "Artificial Intelligence and Big Data", *IEEE Intelligent Systems*, Vol.28, No.2, 2013, 96-99.

O'Malley, G., G. Dowdall, A. Burls, I.J. Perry, and N. Curran, "Exploring the Usability of a Mobile App for Adolescent Obesity Management", *JMIR mHealth and uHealth*, Vol. 2, No.2, 2014, e29.

Oliver, R.L., *Satisfaction : A Behavioral Perspective on the Consumer*, New York : Irwin-McGraw-Hill, 1997.

Oliver, R.L., "Whence Consumer Loyalty?", *the Journal of Marketing*, Vol.63, 1999, 33-44.

Pan, Y., D. Wu, and D.L. Olson, "Online to Offline(O2O) Service Recommendation Method Based on Multi-dimensional Similarity Measurement", *Decision Support Systems*, Vol. 103, 2017, 1-8.

Park, J.-H. and G.W. Shin, "Effects of Smartphones Usability on User's Satisfaction and Loyalty : Focusing on Moderating Effect of Terms of Use", *Korean Journal of Business Administration*, Vol.25, No.2, 2012, 811-831.

(박지형, 신건권, "사용성 요인이 스마트폰 사용자의 만족도와 충성도에 미치는 영향 : 사용기간의 조절효과를 중심으로", *대한경영학회지*, 제25권, 제2호, 2012, 811-831.)

Park, S.K., Y.J. Kang, Y. Cho, S.W. Ryu, and D.C. Shin, "Evaluation Model for User Satisfaction on the Full-Browsing Mobile Web Services", *Journal of Information Technology Service*, Vol.9, No.1, 2010, 157-172.

(박세권, 강영준, 조옥현, 류승완, 신동천, "풀 브라우징 방식의 모바일 웹 사용자 만족도 평가모형", *한국IT서비스학회지*, 제9권, 제1호, 2010, 157-172.)

Park, S., K. Cho, and B.G. Lee, "What Makes Smartphone Users Satisfied with the Mobile Instant Messenger? : Social Presence, Flow, and Self-disclosure", *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, Vol.9, No.11, 2014, 315-324.

Purington, A., J.G. Taft, S. Sannon, N.N. Bazarova, and S.H. Taylor, "Alexa is My New BFF : Social Roles, User Satisfaction, and Personification of the Amazon Echo", Paper presented at *the Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2017, 1-7.

Rohm, A.J. and V. Swaminathan, "A Typology of Online Shoppers Based on Shopping Motivations", *Journal of Business Research*, Vol.57, No.7, 2004, 748-757.

Rue, S.M., "BigData Effects on Artificial Intelligence", *Korea Institute of Information Technology Magazine*, Vol.14, No.1, 2016, 29-34.

(유성민, "빅데이터가 인공지능에 미친 영향", *한국정보기술학회지*, 제14권, 제1호, 2016, 29-34.)

Thakur, R., "Understanding Customer Engagement and Loyalty : A Case of Mobile Devices for Shopping", *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.32, 2016, 151-163.

Thielmann, T., "You Have Reached Your Destination! Position, Positioning and Superpositioning of Space Through Car Navigation Systems", *Social Geography*, Vol.2, No.1, 2007, 63-75.

Tsai, T.M., W.N. Wang, Y.T. Lin, and S.C. Choub, "An O2O Commerce Service Framework and Its Effectiveness Analysis with Application to Proximity Commerce", *Procedia Manufacturing*, Vol.3, 2015, 3498-3505.

Vargo, S.L., P.P. Maglio, and M.A. Akaka, "On Value and Value Co-creation : A Service

Systems and Service Logic Perspective", *European Management Journal*, Vol.26, No.3, 2008, 145-152.

Yadav, M.S. and R. Varadarajan, "Interactivity in the Electronic Marketplace : An Exposition of the Concept and Implications for Research", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.33, No.4, 2005, 585-603.

About the Authors

Taekyung Kim (kimtk@office.suwon.ac.kr)

Professor Taekyung Kim is currently a Professor of MIS at School of Business Administration, University of Suwon. He received his Ph.D. in Management Information Systems from Seoul National University in 2013. His current research interests include data science, game industry and smart tourism. His work appears at Information Systems Research, Journal of MIS, International Journal of Information Management, Electronic Commerce Research and Applications and so on.