

모바일 대중교통 정보서비스 어플리케이션 이용성 평가에 관한 연구: 서울 대중교통 모바일 앱을 대상으로

A Study on the Usability Evaluation of the Mobile Application for Seoul Public Transportation Information

이윤재 (Yoonjae Lee)*

이지연 (Jee Yeon Lee)**

초 록

기술의 발전과 더불어 스마트폰의 보급률 및 이용률이 높아지면서 현대인의 생활 방식에도 변화를 가져왔다. 그러나 이용성을 고려하지 않고 끊임없이 생겨나는 어플리케이션으로 인해 이용자들은 여전히 어플리케이션 이용에 불편함을 겪고 있다. 이용성 평가는 다양한 요인과 방법을 통해 이루어지며, 초기의 물리적 편의에서 이용자 중심의 이용에의 만족도 평가로 점차 변화하고 있다. 그 중 불특정다수가 제약 없이 널리 이용 가능한 교통정보 어플리케이션은 이용자 측면에서의 연구가 중요함에도 불구하고 어플리케이션의 기술적 측면 또는 디자인적 측면에 치중되어 전반적인 이용자 중심의 이용성 평가에 한계가 있어 왔다. 본 연구에서는 서울 대중교통을 중심으로 하여 실제로 이용되고 있는 모바일 대중교통 어플리케이션을 대상으로 실제 이용자들을 통해 이용성을 평가하고자 하였다. 과제 수행, 심층 면담, 설문 조사를 통해 데이터를 수집하고 분석한 결과, 이용자들은 어플리케이션이 다량의 정보를 제공한다 할지라도 본인의 이용 목적에 부합하지 않는 정보에는 큰 매력을 느끼지 못하였고, 오히려 방해 요인으로 여긴다는 것을 알 수 있었다.

ABSTRACT

As technology progresses, the supply and use of smartphones has become increasingly popular and has significantly transformed modern life. However, users still feel uncomfortable running some mobile apps, as many are created without a thoughtful consideration of usability. Usability evaluations involve several methodologies to identify specific problems in light of various principles. Although usability testing was initially centered on physical services, it has gradually evolved to consider user satisfaction as its main concern. Public transportation applications should be accessible to everyone, and studies should focus on the user's perspective. However, previous user surveys have concentrated on applications' technical aspects or visual design. As a result, there has been a lack of general usability evaluations. This study aimed to evaluate the usability of mobile transportation applications in real life, with a focus on public transportation in Seoul. All the participants were asked to complete a task, an in-depth interview, and a questionnaire survey. In summary, the results suggest that users do not find inappropriate information attractive when it does not satisfy their purpose of use, but rather tend to consider it as interference.

키워드: 이용성 평가, 어플리케이션 이용성, 모바일 앱, 대중교통 어플리케이션

usability evaluation, application usability, mobile application, transportation application

* 연세대학교 문헌정보학과 대학원(yoonjae.lee@yonsei.ac.kr) (제1저자)

** 연세대학교 문헌정보학과 교수(jlee01@yonsei.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2016년 11월 28일 ■ 최초심사일자: 2016년 12월 5일 ■ 게재확정일자: 2016년 12월 12일

■ 정보관리학회지, 33(4), 225-244, 2016. [http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2016.33.4.225]

1. 서론

방송통신위원회의 「2015년 방송매체 이용행태 조사」 주요 결과에 따르면, 국내 스마트폰의 보급률은 78.8%에 이르며, 일상생활에서의 중요도는 TV를 넘어섰다(방송통신위원회, 2016). 현대인의 스마트폰 사용과 더불어 모바일 어플리케이션 시장의 규모 또한 기하급수적으로 증가하고 있으나 이용자들은 여전히 어플리케이션 이용 및 탐색에 불편함을 겪고 있다(류정우, 김유리, 서봉원, 2014).

특히 대중교통이라는 생활 정보를 제공하는 대중교통 정보서비스 어플리케이션은 불특정 다수의 일반인을 대상으로 한다. 따라서 폭넓은 이용자가 이용하기에 편리하도록 개발되어야 한다. 처음 사용하는 사람도 기능과 사용법을 쉽게 배울 수 있고 큰 어려움 없이 익힐 수 있어야 한다. 또한 다량의 교통정보 중에서 이용자가 필요로 하는 정보를 효율적으로 구현하여 정확하게 전달해야 한다. 이러한 요소들을 통해 이용자에게 만족을 줄 수 있어야 한다. 그러나 기존의 교통정보 어플리케이션은 위치 기반의 시스템 또는 기술 중심적 연구가 주를 이루며 이용자에 대한 배려나 시스템 평가 방법이 미진하였다(김형년, 2015).

본 연구는 불특정 다수에게 유익한 생활 정보를 제공하기 위한 목적으로 널리 이용되는 모바일 대중교통 어플리케이션을 대상으로 하여 효율성, 사용편이성, 학습용이성, 만족도 측면에서의 이용성을 평가하고 이용자의 정보 탐색 행태 및 정보 요구를 분석하여 이용자 관점에서의 모바일 어플리케이션 이용성을 향상시키는 방안을 모색하고자 하였다.

모바일 어플리케이션의 이용성을 측정하기 위해 선행 연구와 이용성 가이드에서 도출한 효율성, 사용편이성, 학습용이성, 만족도의 네 가지 요인을 사용한다. 각각의 조작적 정의는 다음과 같다.

- 효율성: 이용자가 제품을 이용하여 목적을 달성하고자 할 때 제품이 가진 정보 및 기능이 효과적으로 이용자에게 도움을 주는 정도
- 사용편이성: 이용자가 제품을 사용함에 있어 드는 노력의 정도, 필요한 정보를 쉽고 편리하게 발견할 수 있고 이해하기 쉬운 정도
- 학습용이성: 제품을 처음 사용 시 익히는 사용법의 학습 난이도와 숙달되기까지 필요한 시간과 노력의 정도
- 만족도: 제품을 사용하는 과정에서 이용자가 느끼는 주관적인 만족도

위의 정의에 따른 이용성의 네 가지 측면에서 접근하여 본 연구에서 가지는 연구 질문은 다음과 같다.

- RQ 1. 모바일 대중교통 어플리케이션의 효율성은 어떠한가?
- RQ 2. 모바일 대중교통 어플리케이션의 사용편이성은 어떠한가?
- RQ 3. 모바일 대중교통 어플리케이션의 학습용이성은 어떠한가?
- RQ 4. 이용자는 모바일 대중교통 어플리케이션에 대해 만족하는가?

2. 이론적 배경

2.1 이용성 평가

국제표준 ISO 9241-11(1998)에 따르면 이용성(usability)은 “특정한 사용 환경에서 특정 이용자가 유용하고(effectiveness) 효율적이며 (efficiency) 만족스럽게(satisfaction) 특정 목표를 달성하기 위해 사용되는 제품의 정도”이며, 이 정의에서 도출할 수 있는 이용성 평가 요소는 유용성, 효율성, 만족도이다.

초기 이용성의 개념은 1971년 Miller에 의해 사용편이성(ease of use) 측정을 위한 측면에서 등장하였으며 1979년 Bennett에 의해 발전되고 1980년대에 이르러 Shackel 등에 의해 구체적인 논의가 이루어지기 시작했다(Berns, 2004). Shackel(1991)은 “환경적 시나리오의 특정 범위 내에서 정해진 과업을 달성하기 위해 시스템을 사용할 때 특정 학습과 지원이 주어진 특정 이용자에 의해 쉽고 효율적으로 사용되는 능력”으로 이용성을 정의하고, 측정 요소로 효과성, 학습용이성, 유연성, 태도를 제안하였다. 웹 이용성 연구로 잘 알려진 Nielsen(1993)은 이용성을 “이용자가 인터페이스를 이용하기가 얼마나 쉬운지 그 질을 판단하는 속성”으로 정의하였으며, 이용성은 일반적으로 시스템을 이용하여 특정 과제를 달성하고자 하는 다수의 이용자에 의해 평가되고, 학습용이성, 효율성, 기억용이성, 오류, 만족도의 다섯 가지를 평가 요소로 언급하였다.

이용성의 의미의 변천을 보면 제품의 초점이 ‘얼마나 육체적으로 사용하기 편리한가’에서 ‘얼마나 이해하기 쉽고 즐거운가’로 바뀌고 가고 있음을 알 수 있다(이상화, 1999). 더불어 여러

가지 요소를 통해 이용성의 의미를 연구하고 정의해 온 초기 연구들을 기반으로 한, 다양한 이용성 요소를 통합하여 실제 제품 또는 시스템 평가에 적용할 수 있는 이용성 평가 도구 개발 연구도 이루어졌다(Lund, 2001; Olsina, Lafuente, & Rossi, 2001; Seffah, Donyae, Kline, & Padda, 2006).

2.2 이용성 평가 방법

이용성 평가의 기본 목표는 실제 제품의 이용성을 검증하고 판단하여 제품 이용성을 향상시키는 것이다. 그러므로 참가자는 실제 이용자를 대표할 수 있도록 실제 이용자 또는 잠재적 이용자를 대상으로 하여야 한다. 참가자는 현실적인 과제를 수행하고, 진행자는 참가자의 말과 행동을 관찰하고 기록하여 수집한 데이터를 분석하고 문제점을 진단하여 해결방안을 제시한다(Dumas & Redish, 1999; Krug, 2005).

평가 방법은 제품 및 시스템의 개발 진행 단계, 평가자의 수에 따라 여러 기법을 동시에 사용하여 장단점을 보완할 수 있다. 최소의 피험자들을 활용할 수밖에 없을 경우에는 발견적 평가(heuristic evaluation), 소리 내어 생각하기(think aloud), 그리고 이용자 관찰법(observation of users)이 바람직하다. 10명 이상의 피험자가 참가할 수 있다면 성과 측정(performance related measurements)과 이용자 집중분석(user focus group), 20명 이상이라면 설문조사(questionnaires), 로그파일 분석(logging actual use), 그리고 이용자 피드백(user feedback)을 통한 체계적인 자료수집 기법을 고려할 수 있다(장선화, 2004).

2.3 선행 연구

스마트폰이 현대인의 필수 매체가 되어감에 따라 다양한 분야에서 다양한 측면으로 모바일 어플리케이션의 이용성 연구가 진행되고 있으며 관련 국내 연구 유형은 다음과 같이 분류할 수 있다.

첫째, 모바일 어플리케이션의 기술적 측면을 평가할 목적으로 진행되는 이용성 연구이다. 스마트폰과 모바일 어플리케이션의 등장에 적용되는 연구 분야는 터치스크린(김미진, 윤진홍, 2010), 모바일 결제(이준엽, 이경전, 2014), 위치기반 및 증강현실(이정환, 장용희, 권용진, 2013; 하다운, 반영환, 2011) 등이 있다.

둘째, 디자인 전문가가 주로 수행하는 시각디자인 중심의 이용성 평가이다. 인터페이스 디자인 요소를 도출하고 이를 이용한 질적 연구방법을 통해 UX디자인이 사용에 적합한지를 평가하고 문제점을 발견하여 개선방향을 제시하는 것을 목적으로 한다(우빙, 김희현, 2015; 윤여경, 2016; 이가영, 김재현, 2014).

셋째, 본 연구의 실험 방식과 가장 유사한 이용자 중심의 이용성 평가로, 모바일 어플리케이션의 사용에 이용자가 가장 처음 어플리케이션을 사용하게 되었을 때의 이용법 습득 수준부터 이용 후의 만족도를 포함한 전체적인 이용성을 평가하고 개선 방안을 제시한다(김성진, 2013; 김정아, 김준교, 2013; 정종완, 최보아, 2012).

이와 같이 모바일 어플리케이션의 이용성 평가는 점점 양적·질적으로 확대되고 있으며 체계적인 모습을 나타내고 있다. 그러나 이에 비해 교통정보 모바일 어플리케이션의 이용성 선행 연구는 수가 적다. 김형년(2015)은 위치기

반 어플리케이션은 이용자 환경에 최적화된 인터페이스 디자인과 이용성 평가가 필요하다고 판단하고, 교통정보 내비게이션 어플리케이션을 대상으로 이용성 평가를 실시한 후 디자인 가이드라인을 제안하였다. 임도하(2012)는 모바일 결제 시스템이 적용된 고속버스 어플리케이션을 중심으로 이용성 평가를 실시 후 개선안을 도출하였다. 조현지와 남두희(2014)는 교통정보 어플리케이션의 시각적 측면에서 접근하여 이용자 편의성에 대해 연구한 바 있다. 그러나 모바일 어플리케이션의 이용성 평가와 위치기반 교통정보 어플리케이션에 대한 연구 외에 직접적으로 대중교통 어플리케이션의 이용성 평가에 관한 연구는 찾아볼 수 없다. 본 연구에서는 선행 연구와 이용성 가이드를 통해 어플리케이션의 이용성 평가 항목을 도출하여 설문조사와 사후 면담을 통해 모바일 대중교통 어플리케이션 이용성 평가를 진행하였다.

3. 이용성 평가 방법 및 절차

3.1 평가 설계

어플리케이션에 대해 실제 이용에 따른 피드백을 얻기 위해 참가자에게 정해진 과제와 시나리오를 제시하고 수행 과정을 관찰하는 형성 평가를 진행하고, 과제를 수행하고 사후 설문을 작성하여 얻은 결과를 분석한다. 참가자는 과제를 수행하는 동안 어플리케이션을 이용하면서 느낀 점과 자신의 생각을 소리 내어 말하도록 하며, 과제 수행 시작 시간과 종료 시간을 정량적 데이터로 기록하였다. 과제 수행을 종료한



〈그림 1〉 이용성 평가 과정

참가자는 이용성 평가 문항에 관한 설문지를 작성한다. 이용자의 심리 및 선호도에 따른 정보 요구와 탐색 행태는 단순 설문으로는 충분히 드러나지 않으므로 실험 종료 후의 심층 면담을 통하여 정성적 데이터를 추가적으로 수집하였다. 본 연구의 이용성 평가 과정을 정리하면 〈그림 1〉과 같다.

3.2 데이터 수집

본 연구는 서울 대중교통을 중심으로 진행되므로 서울 대중교통에 어느 정도 익숙한 대상을 모집하기 위해 참가자는 '서울이 생활 환경에 속하고', '서울 대중교통을 사용하는' 20대 이상 60대 이하를 조건으로 설정하였으며, 성별은 고려하지 않았다. 실험 참가자 모집을 위해 무작위로 선정한 20대에서 60대까지의 일반인을 대상으로 대중교통 어플리케이션 사용 경험을 조사한 결과, 20대, 30대, 40대, 50대는 응답자의 100%가 사용 경험이 있다고 대답한 반면, 60대는 28.6%(7명 중 2명)가 사용해 본 적이 있다고 응답하였다.

그러나 사용한 적이 있다고 응답한 경우도 어플리케이션의 활용도가 실시간 도착 정보 확인 이상의 수준에 미치지 못하였기 때문에 실증적 데이터 수집에 적합하지 않다고 판단하여 결과적으로 실험 참가 대상에서 제외하였다.

Nielsen과 Molich(1990)는 이용성 평가의 참가자는 3~5명으로 충분하다고 하였다. Tullis와 Albert(2008)는 그들이 수행해 온 이용성 테스트에서 참여자의 전체 명수에 상관없이 처음 4명 또는 5명의 참여자에게서 중요한 대부분의 이슈를 발견하였고, Krug(2005)은 3명에서 4명의 참가자가 이상적이며 처음 3명의 이용자가 거의 모든 중대한 문제들을 발견할 것이라고 하였다. 따라서 본 실험에서는 연령대가 이용성 평가에 영향을 끼치는지 알아보기 위해 20대, 30대 40대, 50대의 연령대별 그룹당 4명씩 총 16명을 대상으로 1차 평가를 진행하고, 정성적 자료를 추가 수집하기 위해 2차 평가에서는 1차에서 의미 있는 응답을 하였다고 판단한 연령대 그룹 20대와 30대만을 참가 그룹으로 재설정하고, 1차 실험과 중복되지 않는 참가자 10명을

무작위 선정하여 2차 평가를 진행하였다. 실험 참여자의 연령대 및 거주지 정보는 <표 1>과 같다.

시나리오와 과제는 연구 질문을 고려하여 어플리케이션이 제공하는 다양한 기능을 사용할 기회를 최대한으로 제공할 수 있도록 설계하였다(<그림 2> 참조).

참가자들은 지정된 출발지와 목적지를 이용하여 실제 상황이라는 가정 하에 경로 탐색을 수행하였다. 이때 이동 소요 시간을 제한하여 지나치게 비효율적인 경로를 선택하지 않도록 하였다. 다만 탐색 시간이 부족하여 과제를 포기하는 일이 없도록 연구자가 실험을 유동적으로 진행하였다. 과제 수행 후에 진행되는 사후 설문 문항은 총 34문항이며, 실험에 필요한 기본사항과 어플리케이션 이용 현황에 관련된 문

항, 어플리케이션 이용성 관련 문항, 과제 관련 문항으로 구성하였다(<표 2> 참조).

참가자의 연령대, 거주지, 자주 사용하는 이동수단이 과제 수행에 있어 영향을 미치는지 알기 위해 해당 요인들로 기본 정보 문항을 구성하였다. 모바일 대중교통 어플리케이션 이용 현황 문항은 실험 참가자가 실생활에서 대중교통 어플리케이션을 어떤 방식으로, 어떤 수단을 통해, 어느 정도의 만족도를 가지고 이용하는지 실태 파악을 위한 문항들과 실험에서 이용한 어플리케이션과의 비교 문항으로 구성하였다. 이용성 관련 문항은 선행 연구와 이용성 평가 관련 설문지들을 검토하여 재구성하였다. 본 연구에 적용한 어플리케이션 이용성 평가 항목은 <표 3>과 같다.

<표 1> 이용성 평가 참가자 연령대 및 거주지

	연령대	인원수	거주지
1차	20대	4	경기도 성남시, 경기도 수원시, 경기도 용인시, 경기도 평택시, 서울시 강서구, 서울시 관악구, 서울시 노원구, 서울시 마포구, 서울시 서대문구, 서울시 종로구
	30대	4	
	40대	4	
	50대	4	
합계(명)		16	
2차	20대	6	경기도 고양시, 경기도 성남시, 경기도 안양시, 서울시 관악구, 서울시 마포구, 서울시 서대문구, 서울시 양천구
	30대	4	
합계(명)		10	

■ 시나리오
당신은 지금 ○○병원 1층 로비에 있습니다. 이제 이곳을 출발하여 2시간 후에 시작하는 세미나에 참가하기 위해 ○○대학교 학술정보원 1층으로 이동해야 합니다. 주어진 어플리케이션을 이용하여 다음의 과제를 수행하여 주십시오.

■ 과제

- 1) 출발지에서 목적지까지 가는 여러 가지 방법을 알아보고
- 2) 그 중 1가지를 선택하여
- 3) 이동경로와 소요시간을 주어진 표의 형식에 맞춰 기입하여 주십시오.

<그림 2> 이용성 평가 시나리오와 과제

〈표 2〉 사후 설문 구성

구분	하위문항	문항 수
기본정보	연령대, 거주지, 이동 시 자주 사용하는 이동수단	3
모바일 대중교통 어플리케이션 이용 현황	모바일 대중교통 어플리케이션 사용빈도, 사용하지 않는 이유, 평소 대중교통 검색을 위해 사용하는 어플리케이션, 사용 중인 앱의 만족도, 사용 중인 앱의 선택 이유, 실험에서 사용한 앱의 만족도, 앱 변경 의향 및 이유	8
모바일 대중교통 어플리케이션 이용성 관련	효율성, 사용편이성, 학습용이성, 만족도	21
과제 관련	실험에서 경로를 선택한 이유, 앱에서 사용한 앱에 대한 의견	2
	계	34

〈표 3〉 이용성 평가항목 및 세부 평가 사항

항목	세부 평가 사항	관련 연구
효율성	어플리케이션을 사용하여 과제를 효과적으로 완료할 수 있다. 과제를 완료하는 데 도움을 주는 정보가 효과적이다. 어플리케이션 화면에서 정보의 구성이 명확하다. 어플리케이션의 다양한 기능들이 잘 통합되어 있다.	Shackel(1991) Nielsen(1993) Bevan(1995) Lund(2001) Olsina et al.(2001) Seffah et al.(2006) 장선화(1994) 조현지와 남두희(2014)
사용 편이성	사용이 간단하다. 필요한 정보를 쉽게 찾을 수 있다. 어플리케이션에서 제공하는 정보를 이해하기 쉽다. 이용자에게 친근하게 느껴진다. 원하는 정보를 찾는 데 있어 가능한 최소한의 단계만을 요구한다. 어플리케이션의 사용에 노력이 많이 들지 않는다. 사용에 실수가 있을 때 빠르고 쉽게 복구할 수 있다.	Nielsen(1993) Bevan(1995) Jordan(1998) Constantine과 Lockwood(1999) Lund(2001) Olsina et al.(2001) Baharuddin, Singh, Razali(2013) 장선화(1994) 정종완과 최보아(2012) 조현지와 남두희(2014) 김형년(2015)
학습 용이성	사용법을 쉽게 익힐 수 있다. 사용법을 빨리 배울 수 있다. 어플리케이션을 빨리 숙련되게 사용할 수 있다. 어플리케이션을 사용하는 데 매우 자신감을 느꼈다.	Shackel(1991) Nielsen(1993) Jordan(1998) Constantine과 Lockwood(1999) Lund(2001) Seffah et al.(2006) 조현지와 남두희(2014)
만족도	어플리케이션을 계속 사용하고 싶다. 주위 사람에게 추천할 의향이 있다. 어플리케이션의 인터페이스를 즐겁게 사용하였다. 처음에 기대했던 기능과 능력이 모두 갖추어져 있다. 과제 수행 시에 어플리케이션에서 지원된 정보에 만족한다. 어플리케이션에 대해 전반적으로 만족한다.	Shackel(1991) Nielsen(1993) Bevan(1995) Lund(2001) Olsina et al.(2001) Seffah et al.(2006) 장선화(1994) 정종완과 최보아(2012) 조현지와 남두희(2014)

과제 수행에 참가자 본인이 대중교통을 이용한 경로를 선택한 근거와 실험에서 사용한 앱에 대한 의견을 과제 관련 문항으로 구성하여 참가 이용자의 직접적인 의견을 듣고자 하였으며, 비구조화된 심층 면담과 병행하여 좀 더 자유롭고 상세한 의견을 표현할 수 있도록 실험을 진행하였다.

4. 분석 결과

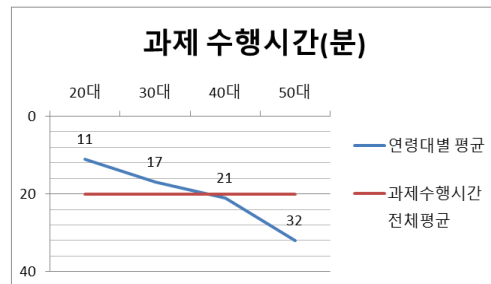
4.1 대중교통 어플리케이션 이용

참가자들은 사전 조사에서 전원이 모바일 대중교통 어플리케이션을 사용해 본 적이 있다고 응답하였다. 평소의 사용빈도는 '하루 1회 이상(42%)'이 가장 많았고 이어서 '일주일에 1회 이상(31%)', '한 달에 1회 이상(15%)'의 순으로 응답하였다. '거의 사용하지 않는다(12%)'고 응답한 참가자는 3명이며 이 중 2명은 평소 자가용을 이동수단으로 이용하는 참가자였고 나머지 1명은 지도 어플리케이션을 이용한다고 응답하였다. 평상시 사용하는 앱에 대해 '매우 만족(19%)'하거나, '만족(54%)'한다고 응답하여 대체로 긍정적인 반응을 보였으며, '보통이다(23%)'와 '전혀 만족하지 못한다(4%)'의 응답도 있었다. 반면 실험에서 사용한 앱에 대해서는 '만족하지 못한다(40%)'와 '보통이다(32%)', '전혀 만족하지 못한다(16%)', '만족한다(12%)'의 순으로 응답하였다. 기존에 사용하고 있는 앱을 바꿀 의향이 있느냐는 질문에는 '아니다(81%)'의 응답이 압도적으로 많았다. 현재 앱을 선택한 이유로는 '사용이 편리하다(56%)'가 가

장 많았고 '인기차트에서 순위가 높아서(19%)' 외에도 '지인의 소개', '이용자 후기를 보고', '이름이 단순명료해서' 등의 응답이 있었다. 바꿀 의향이 있다고 응답한 참가자들은 실험에서 사용한 앱이 '더 실용적이고 효율적이다', '디자인이 더 깔끔하다'를 이유로 들었다.

4.2 과제 수행 시간

참가자 26명의 평균 과제 수행 시간은 19분이며, 1차 실험 참가자 16명의 평균은 20분이다.

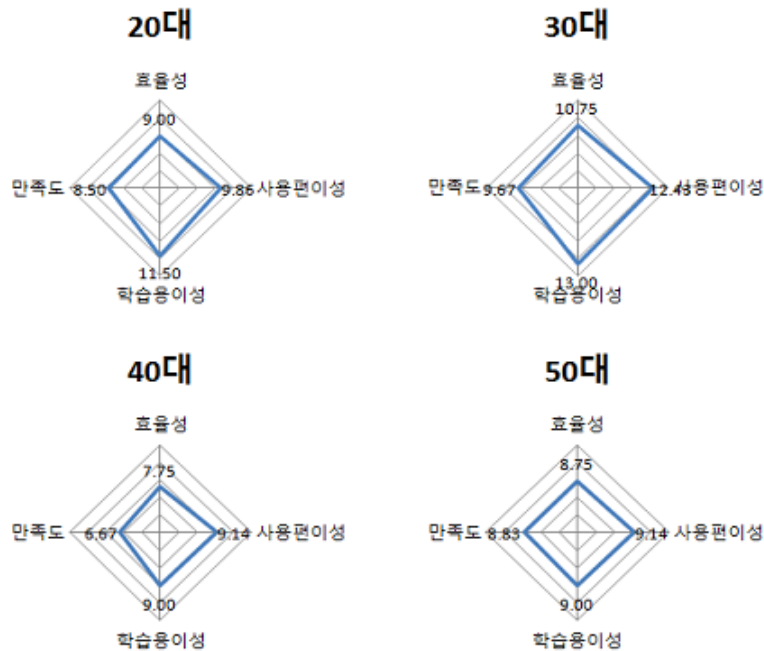


〈그림 3〉 1차 실험 참가자 과제 수행시간

1차 실험 결과 분석에 따르면 연령대별 평균 수행시간은 20대가 11분으로 가장 짧고, 30대가 17분, 40대가 21분, 그리고 50대가 32분으로 연령대가 높아질수록 소요 시간이 길어짐에 따라 연령대별 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

4.3 이용성 평가 항목

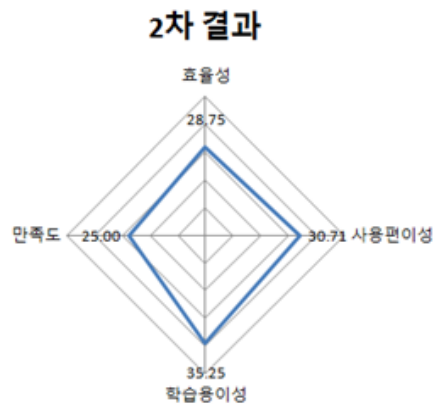
1차 실험 결과에서 연령대를 구분하지 않은 16명 전원의 이용성 21개 문항에 대한 평균값은 80점 만점에 38.14로 절반에도 미치지 못하였다. 학습용이성은 평균 42.50으로 전 문항의 점



〈그림 4〉 1차 실험 이용성 평가 점수

수가 평균 이상을 크게 웃돌아 그나마 가장 높은 점수를 나타냈고, 만족도는 모든 문항이 평균에 크게 못 미치는 33.67로 가장 낮은 점수를 보였다. 사용편이성은 평가 항목에 따라 점수 편차가 크게 나타났으나 평균은 40.57로 전체 평균 이상인 반면 효율성 문항들의 평균은 36.25로 전체 평균보다 낮게 나타났다.

2차 실험에는 20대 6명, 30대 4명이 참가하였으며 연령대를 구분하지 않은 10명 전원의 이용성 21개 문항에 대한 평균값은 29.57이며, 평균과 비교한 각 항목 점수는 2차 결과에서도 학습용이성, 사용편이성, 효율성, 만족도의 순으로 1차 결과와 동일한 패턴을 나타내어 이용성 평가 결과가 신뢰성을 가진다고 할 수 있다. 각 이용성 평가 설문에 대한 2차 실험의 응답 점수는 〈그림 5〉와 같다.



〈그림 5〉 2차 실험 이용성 평가 점수

실험에서 사용한 어플리케이션의 효율성에 대해 참가자들은 어플리케이션이 비교적 과제 완료에 효과적이고 다양한 기능들이 잘 통합되어 있는 편이나, 어플리케이션 내의 정보가 다

소 효과적이지 못하며 정보의 구성이 명확하지 않아 직관적인 이해가 어렵다고 응답하였다. 따라서 이용자들은 어플리케이션이 가진 정보는 많으나 효율적으로 보여주지 못한다고 생각하는 것을 알 수 있었다(〈표 4〉 참조).

사용편이성 측면에서 참가자들은 어플리케이션의 사용이 간단하고 정보를 이해하기 쉬우며 어플리케이션이 친근하게 느껴지고 실수했을 경우 복귀는 빠르고 쉽지만, 필요한 정보를 찾기가 쉽지 않고 여러 단계를 거쳐야 하며 사용에 노력이 든다고 생각하는 것을 알 수 있었다(〈표 5〉 참조).

학습용이성은 이용성 평가 구성 항목 중에서 가장 높은 평균 점수를 나타냈다. 1차 평가 결과 점수와 비교했을 때 2차 점수가 더 높게 나타났다는데 이는 20대에서 50대까지를 대상으로

한 1차 평가에 비해 2차 평가는 스마트폰 사용이 익숙하고 사용 빈도가 높은 20대와 30대를 대상으로 하였기 때문으로 생각할 수 있다. 실제로 1차 평가에서 연령대가 높아질수록 과제 수행 소요시간이 길어진 것을 확인할 수 있었고, 2차 평가 참가자와 비교하여도 일관성 있는 결과를 얻었다.

만족도 평가 부분에서 참가자들은 대중교통 어플리케이션이 많은 정보를 가지고 있음에도 불구하고 효율적이고 기능적이지 못하며 사용에 있어 즐거움을 주지 못하기 때문에 지속적으로 사용할 의향이 없다고 응답하였으며, 재사용의도 및 추천 의향을 물어보는 항목에서 낮은 점수를 보이며 어플리케이션의 지속적인 사용에 대해서 부정적인 반응을 나타냈다(〈표 6〉 참조).

〈표 4〉 심층 면담 - 효율성 측면

분류	참가자 의견
어플리케이션의 효율적인 정보 구현	참가자 5: 지하철 앱은 뭔가 지나치게 정보가 많다는 느낌? 난잡한 느낌?
	참가자 8: 마을버스나 버스 종류에 따라서 버스정류장이 다 다른 거잖아요. 근데 여기 보면 다 똑같은 아이콘으로 다 표시가 되어 있잖아요.
어플리케이션의 기능	참가자 10: 이진(지하철 앱에서 연계버스) 괜찮은 거 같아. 버스 정류장이 나오고 그거 누르면 관련 버스가 나오니까. 괜찮은 거 같아. 이거는 편하겠다. 지하철, 버스 두 개 다 쓸 때는 이 메뉴를 사용하는 게 편할 거 같아. 연계버스, 도착 정보가 나오는 건 좋은 거 같아.

〈표 5〉 심층 면담 - 사용편이성 측면

분류	참가자 의견
어플리케이션에서의 정보 탐색	참가자 2: 이걸 누르면 정류장을 보여줄 거라고 생각했지. 그런데 아니야.
	참가자 4: 어... 정류장 이름을 검색해도 가는 버스가 내가 가는 목적지에 갈 수 있는 버스라는 것이 한 번에 안 나오니까 불편한 거 같아요.
	참가자 5: 이게 버스정류장이 너무 많이 나와서 (어디서 뭘 타야 하는지) 잘 모르겠네요. 나 갑자기 너무 어려워졌어. 정류장 찾는 게 힘들어요.
	참가자 10: 이게 어디를 말하는지 모르겠어. 하하. 그... 내가 연세대 앞이라고 하고 지도를 했으니까 뭔가 그 정류장에 표시가 있어야 되는데 모르겠어.

〈표 6〉 심층 면담 - 만족도 측면

분류	참가자 의견
어플리케이션에의 기대	참가자 5: 지하철 앱에 기대하는 기능이 어디부터 어디까지 몇 분 걸리나 이것만 보려고 썼던 거라서.
	참가자 10: 그냥 지하철이나 버스 앱 자체가 이동거리 아니면 어디서 환승하는지 이것만 주로 확인하는 용도로 써서.
어플리케이션 변경 의향	참가자 4: 편리해서 (지금 쓰는 앱을 쓰기로) 그랬나? 모르겠어요. 그냥 습관? 다른 앱이 깔끔하긴 했는데 굳이 바꿀 생각은 안 들어요.
	참가자 8: 이게(실험앱이) 더 나은 거 같아요. 근데 익숙함에 몰들어 버리니까 그냥 처음에 쓰던 거 계속 쓰는 거 같아요.
어플리케이션 주사용 목적	참가자 1: 지도앱은 지도도 나오고 복잡한데 버스만 보려면. 버스앱은 정류장이 나와 있고 몇 분 뒤에 오고 이런 게 확 보이니까.
	참가자 7: 노선도는 버스앱으로 봐요. 지도앱에도 나오기는 하는데 잘 안 보여서.

특히 상세 지도, 버스, 지하철, 경로 탐색, 시간 안내 등을 통합적으로 제공하는 지도 어플리케이션의 사용에 익숙한 대부분의 참가자들은 경로 탐색과 대중교통 정보 검색에 한 종류의 대중교통 어플리케이션만을 사용하는 것에 있어 좌절하고 혼란스러워하는 모습을 보였다.

대부분의 참가자들은 스마트폰 사용 초기부터 지금 사용 중인 어플리케이션을 사용해 오고 있으며 이용한 기간이 긴 만큼 인터페이스에 익숙한 것으로 나타났다. 실험에서 사용해 본 어플리케이션의 장점을 발견하거나, 새로운 정보가 즉각적으로 반영되지 않는 불편함을 인지하고 있음에도 불구하고 어플리케이션을 바꿀 의향은 없다고 응답하였다. 이는 대중교통 어플리케이션을 사용하는 시간이 길지 않고, 자주 이용하는 버스 또는 지하철이 정해져 있으므로 자신의 이동 환경 내에서 이용에 결정적인 장애가 없는 이상 이미 사용이 익숙해진 어플리케이션을 변경할 의향이 없는 것으로 생각할 수 있다. 그러나 참가자들은 새로 알게 된 유용한 기능을 좋다고 인식하고 있었으며, 디자인이나 기능면에서 더 뛰어난 어플리케이션을 발견한다면 바

꿀 의향이 있다고 응답한 참가자도 있었다. 따라서 이용자들의 요구사항에 따라 어플리케이션을 개선한다면 얼마든지 이용자들의 변혁 의향도 이끌어낼 가능성이 있다고 볼 수 있다.

4.4 이용자 요구사항

실제 이용자들이 필요로 하는 기능이 현재 서비스 되고 있는 어플리케이션에서 얼마나 제공되고 있는지 알아보기 위해 실험 중 인터뷰를 통해 수집한 참가자들의 요구사항을 기능 수준 별로 나누어 실험에서 이용한 어플리케이션들의 기능 제공 여부를 조사하였다. 대상 어플리케이션은 실험에서 이용한, 인기 순위 1위에서 3위까지의 버스 어플리케이션과 지하철 어플리케이션의 총 6개이며, 어플리케이션에 따라 차이점이 드러나는 세부 기능이 아닌 대중교통 어플리케이션에서 기본적으로 제공해야 하는 상위 기능을 중심으로 정리하였다(〈표 7〉 참조). 제공 정도는 이용자가 요구하는 기능을 충실하게 제공하는 경우(○)와 그렇지 않은 경우(X), 그리고 기능 제공은 하나 이용자의 요구

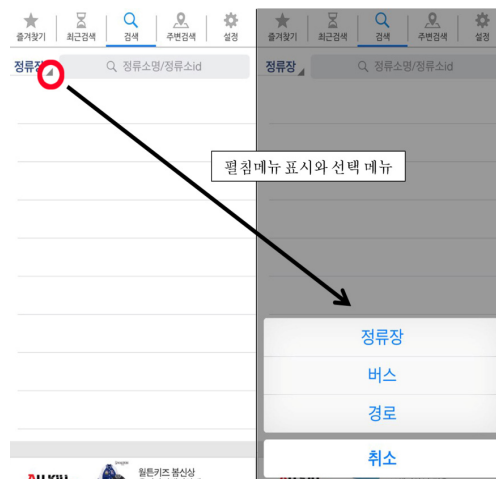
〈표 7〉 이용자 요구사항 및 제공 현황

이용자 요구사항		지하철			버스		
		A	B	C	D	E	F
기본 기능	노선 정보	○	○	○	○	○	○
	도착 정보	○	○	○	○	○	○
	버스 번호·정류장/지하철 역 검색	○	○	○	○	○	○
부가 기능	경로 검색	○	○	○	X	○	X
	예상 요금	○	○	○	X	X	X
	이동소요시간	○	○	○	X	X	X
	이동경로 지도상에 표시	○	○	○	○	○	○
	연계되는 버스-지하철 안내	○	X	○	X	X	X
	도착예정시간	○	○	○	X	X	X
	가까운 정류소 찾기	○	△	○	○	○	○
	동일 수단 간 환승 정보	○	○	○	X	X	X
	지도에서 정류소 위치 확인	○	○	○	○	○	○
	검색기능 첫 화면에 위치	○	X	X	○	△	○
	정류장 검색 시 이동 방향 표시	○	○	○	X	○	X

수준에 도달하지 못하는 경우 또는 기기에 따라 다른 경우(△)로 구분하였다. 지하철 앱 B의 경우, '가까운 정류소 찾기' 기능이 애플 운영체제에서는 제공되는 반면, 안드로이드 운영체제에서는 제공되지 않았다. 버스 앱 E의 경우, '검색' 메뉴가 첫 화면에 위치하고 있으나 기본 설정이 '정류장 검색'으로 고정되어 있어 이용자가 필요로 하는 또 다른 조건의 검색을 하기 위해서는 〈그림 6〉과 같이 추가 단계를 거칠 필요가 있었다.

버스와 지하철의 노선 정보, 도착 정보, 이용하고자 하는 버스 번호 및 정류장 또는 지하철 역 검색은 이용자들이 가장 많이 이용하는 기능으로 모든 어플리케이션이 공통으로 제공하는 기본 기능이다. 지하철은 기본 기능을 포함한 경로 검색, 예상 요금, 소요 시간 등 이용자들이 요구하는 기능을 대체로 다 제공하고 있었다. 다만 GPS 연계 기능은 있으나 스마트 기기에

따라 호환되지 않거나 일시적 오류가 발생하는 경우가 있었다. 그러나 지하철의 이동 방향을 쉽게 알 수 있고 지하도 내에서의 출구 안내가 명확한 지하철의 특성상 실제 지도와 연계하여 위치를 파악하기보다는 지하철 노선만을 이용



〈그림 6〉 버스 앱 E의 검색 화면

하는 경우가 많아 이에 대해 큰 불만은 찾아볼 수 없었다. 또한 지하철은 역명으로만 검색하는 반면, 버스는 번호와 정류장 검색을 모두 이용하기 때문에 세분화된 검색 메뉴의 위치에도 버스 어플리케이션에 더 민감한 반응을 나타냈다. 뿐만 아니라 버스는 지하철에 비해 노선 수가 방대하고 복잡하다. 또한 승하차 시 정류장의 위치와 방향이 중요하기 때문에 정류장을 검색했을 때 목록에서 바로 이동 방향을 확인할 수 있거나 지도와 함께 제공하길 원하는 등 정확하게 상세한 정보를 요구하는 경우가 많았다. 이에 대해 어플리케이션에 따라 정류장 검색 결과 목록에서 다음 정류장을 작은 글씨로 같이 표기하여 방향을 나타내는 앱과, 검색 결과 목록에서는 확인할 수 없고 결과 목록에서 한 가지 정류장을 선택하면 다음 화면에서 정차 버스들과 각각의 다음 정류장을 보여주는 형태의 앱이 있었으나 실험 결과 두 가지 모두 사용자들의 만족을 얻지는 못하였다.

결과적으로 사용자들은 대중교통 어플리케이션에 대해 대중교통 정보 제공에 충실하며 직관적이고 효율적인 정보 구현과 간단하고 빠르게 이용할 수 있는 메뉴 구성을 선호한다는 것을 알 수 있었다.

4.5 시사점

실험 결과, 사용자들은 어플리케이션이 가진 포괄적인 정보량에는 무관심하며 자신의 이동 환경 내에서 자신이 원하는 정보만을 이해하기 쉽게 구현해줄기를 바랐다. 그러나 실제 어플리케이션에서 이용자가 검색을 수행할 경우 어플리케이션은 그 결과 값으로 어플리케이션이 보

유하고 있는 정보에서 최대한 많은 관련 정보를 출력하기 때문에 이용자는 결과 화면에서 자신이 원하는 정보를 스스로 판단하고 골라내어야 하는 불편함을 겪었다. 그리고 다음 단계로 나아가기 위해 이전 단계의 화면을 해석하고 이해할 것이 요구되어 짧은 시간 이용하는 모바일 대중교통 어플리케이션에의 효율적인 이용 또한 이루어지지 못하여 전체적인 만족도 하락에도 영향을 끼쳤다고 볼 수 있다. 또한 실험에서 참가자들은 사용편이성 측면에 많은 의견을 제시하였는데, 이는 모바일 어플리케이션의 이용성을 평가함에 있어 사용편이성을 가장 많이 고려하고 있음을 암시한다. 참가자들은 주로 주관적 이용에 따른 어플리케이션의 메뉴 구성 및 정보 구현에 대한 의견을 표출하였는데 이는 기술적으로 얼마든지 보완 가능한 사항이다.

학습용이성은 연령대에 따라 큰 차이를 보였는데, 20, 30대는 처음 이용하는 어플리케이션이라 할지라도 대부분의 실험 참가자들이 조작 방법과 기능을 쉽게 익히고 짧은 시간 내에 숙지하여 조작에 관해 큰 어려움 없이 어플리케이션을 이용하는 모습을 관찰할 수 있었다. 그러나 40, 50대의 경우 모든 요인이 전체 평균보다 낮았으며, 학습용이성의 점수는 사용편이성보다도 낮았다. 실험에서 원하는 화면이 나오지 않거나 잘못 조작하여 이용에 오류가 발생한 경우 짜증을 내거나 자책하는 모습을 통해 어플리케이션의 이용에 어려움을 겪고 있으며 이용에 대한 자신감이 하락하는 것을 알 수 있었다. 이용자의 이러한 상태는 다른 이용성 요인의 평가에도 영향을 끼쳐, 생각한 대로 자유롭게 어플리케이션을 사용할 수 없자 이용에 대한 효율성과 사용편이성 또한 긍정적으로 판단하지 못했

고 결과적으로 전체적인 만족도 역시 낮게 나타난 것으로 보인다. 따라서 학습용이성은 다른 이용성 요인의 평가에 선행하는 요인으로 볼 수 있다. 특히 급속도로 발전하는 모바일 기술의 특성상 모바일 어플리케이션의 학습용이성은 결코 간과할 수 없는 중요한 이용성 요소이며, 어플리케이션의 이용에 익숙한 특정 연령대를 대상으로 하는 것이 아닌 대중교통 어플리케이션과 같이 불특정다수가 이용하는 어플리케이션이라면 반드시 모든 연령대의 이해 수준을 고려해야 한다.

앞에서 언급한 바와 같이 이용성 평가는 이용자체의 '물리적 편의'에서 점차 이용의 과정에서 얻는 이용자의 즐거움, 다시 말해 '감성적 만족'으로 초점을 이동시키고 있다. 즉 이용성 평가에서 만족도는 복합적 요인이다. 이용자가 어플리케이션을 이용하면서 느낀 효율성, 사용편이성, 학습용이성 및 본 연구에서는 다루지 않은 수많은 요인을 통합하여 최종적으로 표현한 것이 만족도라고 생각할 수 있다. 따라서 만족도는 재사용의도와도 밀접한 관계를 가지므로 어플리케이션의 수명을 알아보는 데 적합한 지표이다.

본 연구에서 다룬 네 가지 요인의 활용 수준은 다음과 같다. 학습용이성이 어플리케이션의 이용 가능 여부를 판단하게 한다면 효율성과 사용편이성은 이용자가 어플리케이션을 이용하는 데에 방향성을 제공하는 중요한 역할을 한다. 그리고 만족도는 이용의 지속 여부를 결정하는 마무리 요인이 될 것이다.

대중교통 어플리케이션의 이용성을 네 가지 측면에서 평가하고 어플리케이션에 대한 이용자들의 정보 요구를 분석한 이용성을 증가시키

기 위한 방안은 다음과 같다.

첫째, 검색 기능을 첫 화면에 위치시킨다. 지하철은 역 검색을, 버스는 번호 검색과 정류장 검색을 모두 첫 화면에 위치시키고 직관적인 아이콘 또는 가독성 높은 텍스트로 메뉴를 구분할 수 있도록 한다. 경로 검색 기능이 있는 경우 마찬가지로 첫 화면에 배치하여 이용자의 접근성을 높인다.

둘째, 검색 결과는 이용자의 요구 사항만을 간결하고 명확하게 출력하도록 한다. 지하철의 경우, 주로 경로를 검색하므로 이동 경로를 지하철 노선도 위에 표시하여 이동 방향을 시각적으로 확인할 수 있도록 하고, 출발역과 도착역을 아이콘과 색을 이용해 강조한다. 이에 따른 소요 시간과 환승 정보, 요금 정보는 한 화면에 표시한다. 버스는 번호를 검색한 경우 운행 지역과 버스 종류에 따라 목록이나 색을 이용하여 눈에 잘 띄도록 구분하고, 정류장을 검색한 경우 정차하는 버스 정보와 이동 방향을 간략히 함께 표시하거나 지도 위에 나타내어 결과 목록만으로도 이용자가 정류장을 선택할 수 있도록 한다. 이때 목록은 가나다순 등으로 이용자가 쉽게 파악할 수 있는 기준을 적용하여 정렬하여 이용자가 결과 목록을 빨리 이해할 수 있도록 한다. 정류장을 선택한 경우, 근처의 다른 정류장과 구별되도록 아이콘과 색을 이용해 강조한다.

셋째, 메뉴 선택에 따라 전개되는 내용은 중복되지 않는 계층적 구조를 가지도록 한다. 오류 발생 시 복귀는 이전 단계로 돌아오도록 하되, 최상위 메뉴를 상단 또는 하단에 고정시켜 여러 단계로 진행된 경우 한 번의 조작으로 초기 상태로의 복귀가 가능하도록 한다.

넷째, 정보를 명확하게 표현하는 데 도움이 되는 직관적인 아이콘, 가독성 높은 텍스트, 중요한 정보에 강조색, 공간의 효율적 사용 등 시각적 효과를 적절히 사용한다.

다섯째, 버스와 지하철의 교차 연계 기능을 고려한다. 지하철의 경우 각 출구에서 연계되는 버스의 정보를, 버스의 경우 가까운 지하철역 정보를 제공하여 이용자의 선택 폭을 확대시킬 수 있다.

여섯째, 이용자의 선호에 따라 자주 쓰는 메뉴를 설정할 수 있도록 개인화 기능을 포함시킨다.

위의 방안들은 특정 대중교통 어플리케이션이 아닌 일반적인 대중교통 어플리케이션을 개발할 때 상위 수준에서 적용될 수 있는 사안이다.

5. 결론

본 연구에서는 이전에 연구가 많이 수행되지 않았던 교통정보 어플리케이션의 이용자 측면에서의 이용성 평가를 실시하여 대중교통 어플리케이션에 대한 이용자의 인식을 알아보고자 하였다.

선행연구와 이용성 가이드를 통해 모바일 어플리케이션의 이용성 평가를 위해 효율성, 사용편이성, 학습용이성, 만족도의 네 가지 요인을 도출하였다. 이를 토대로 구성한 설문 조사와, 현재 서비스 중에 있는 서울 대중교통 모바일 어플리케이션을 대상으로 한 실험에서 20대에서 50대까지의 참가자를 모집하여 과제 수행을 실시하였다. 실험 관찰과 설문 결과 분석을 통

해 얻은 모바일 대중교통 어플리케이션의 이용성 평가에 대한 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 모바일 대중교통 어플리케이션의 효율성 측면에 대해 실험 참가자들은 실험에서 사용한 어플리케이션이 비교적 과제 완료에 효과적인고 다양한 기능들이 잘 통합되어 있는 편이나, 어플리케이션 내의 정보가 다소 효과적이지 못하며 정보의 구성이 명확하지 않아 직관적인 이해가 어렵다고 응답하였다.

둘째, 실험에서 참가자들은 사용편이성에 대해 가장 많은 의견을 표출하였으며 설문지 문항에 따른 응답 편차도 다른 요인에 비해 다양하게 나타났다. 이용자들은 어플리케이션의 사용이 단순하고 오류에서 복귀하기는 쉬우나 정보 탐색에 여러 단계를 거쳐야 하는 것을 불편하게 여겼다. 또한 정보를 찾는 것은 쉽지 않으나 나타난 정보를 이해하는 것은 어렵지 않았다고 응답하여 사용편이성을 어플리케이션 정보의 제공 측면에서는 높게, 이용 측면에서는 낮게 평가하였다.

셋째, 모바일 대중교통 어플리케이션의 학습용이성은 이용자의 연령대에 따라 영향을 받았다. 상대적으로 스마트폰의 보급률 및 이용률이 높은 젊은 연령대는 처음 접한 어플리케이션이라 하더라도 대개 단시간 내에 이용에 익숙해졌으나, 그렇지 않은 연령대의 경우 학습 난이도가 높거나 소요되는 시간과 노력이 많이 필요한 경우 이용하는 내내 조작에 어려움을 겪고, 이용 자체를 포기하는 상황이 발생하기도 하였다. 따라서 학습용이성은 다른 이용성 요인 평가에 대한 전제 조건이 될 수 있으며, 어플리케이션의 이용 목적에 따른 이용 대상 범위를 고려하여 학습용이성의 수준을 설정해야 한다.

넷째, 이용자들은 실험에서 사용한 어플리케이션의 정보와 기능에는 대체로 만족은 하였으나 현재 사용 중인 어플리케이션과 비교했을 때 눈에 띄만한 이점을 발견하지 못하여 어플리케이션의 지속적인 사용에 대해 부정적인 반응을 보였다. 반대로 새로운 유용한 기능을 인식한 경우에는 어플리케이션 변경 의향을 나타내기도 하였다. 이와 같이 만족도는 복합적 요인으로, 어플리케이션의 이용에 대한 이용자의 총체적 평가이며 재사용의도와 밀접한 관련이 있다.

본고에서는 그동안 기술적 측면을 중심으로 수행 되어진 위치기반 어플리케이션의 이용성 평가를 이용자 중심으로 진행하였다. 실제 이용자가 참가하여, 선행된 적이 없는 모바일 대중교통 어플리케이션의 이용성을 평가하고, 이용자의 정보 탐색 행태 및 정보 요구를 분석하였다. 이에 따른 어플리케이션에 대한 요구사항을 도출하여 실용적인 개선 방안을 제시하였다는 데에 의의가 있다.

본 연구의 한계점과 이에 따른 추후 연구과제는 다음과 같다.

첫째, 실험에 참가한 이용자는 20대에서 50대

까지의 연령대로, 실험 설계 시 60대의 응답이 유의미한 결과를 이끌어내지 못할 것으로 판단하여 실험 대상에서 제외시켰다. 그러나 현대인의 기대 수명의 증가와 더불어 사회생활 수준도 향상되고 있으며, 노년층의 스마트폰 이용에 관한 연구도 꾸준히 이뤄지고 있다. 따라서 참가 대상 폭을 확대하여 심층적 면담을 통한 이용성 평가를 향후 실시한다면 학습용이성 측면에서 구체적인 이용성 향상 방안을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 본 실험은 실험 참가자가 한 번도 이해해보지 않은 어플리케이션을 실험에서 사용하는 것이 조건이었으며, 이에 따라 실제 실험에서 이용된 어플리케이션은 버스 어플리케이션 3개, 지하철 어플리케이션 3개였다. 서로 다른 어플리케이션을 이용하여 참가자 응답에 있어 다양성을 얻었다는 장점이 있는 한편, 실험 환경의 일관성이 부족하다는 단점 역시 존재한다. 본 연구에서 제시한 방안을 토대로 모바일 대중교통 어플리케이션의 프로토타입을 개발하여 이용성 평가를 실시한다면 한층 객관적이고 실증적인 이용자 연구가 가능해질 것이다.

참 고 문 헌

- 김미진, 윤진홍 (2010). 모바일게임 터치사용자인터페이스(TUI)의 기능적 분석 및 설계. 한국콘텐츠학회논문지, 10(1), 138-146. <https://doi.org/10.5392/jkca.2010.10.1.138>
- 김성진 (2013). 대학도서관 모바일 서비스 이용자의 요구와 이용 분석 연구. 한국비블리아학회지, 24(2), 205-230. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2013.24.2.205>
- 김정아, 김준교 (2013). e-book 어플리케이션의 메모 기능 GUI의 사용성 평가 및 분석 연구. 한국디자인포럼, 39(5), 203-212.

- 김형년 (2015). 모바일폰 위치기반 어플리케이션의 사용성 분석. *디지털디자인학연구*, 15(4), 109-116.
- 류정우, 김유리, 서봉원 (2014). 스마트폰 이용자의 기기 내 어플리케이션 탐색에 관한 연구. *한국HCI학회 학술대회*, 12, 363-370.
- 방송통신위원회 (2016). 2015년 방송매체 이용행태 조사 주요 결과. Retrieved from <http://www.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=A05030000&dc=K00000001&boardId=1113&boardSeq=42025>
- 윤여경 (2016). 사용성 향상을 위한 스마트폰 내비게이션 앱 GUI 디자인 연구. *기초조형학연구*, 17(1), 405-417.
- 우병, 김희현 (2015). 모바일 헬스케어 어플리케이션 GUI 디자인 사용성 평가. *디지털디자인학연구*, 15(1), 223-233. <https://doi.org/10.17280/jdd.2015.15.1.022>
- 이가영, 김재현 (2014). 모바일 앱의 시각 인터페이스 디자인에 관한 연구. *디지털디자인학연구*, 14(1), 617-627. <https://doi.org/10.17280/jdd.2014.14.1.061>
- 이상화 (1999). 월드와이드웹을 이용한 사용성 평가 방법에 관한 연구. 석사학위논문, 한국과학기술원, 산업디자인학과.
- 이정환, 장용희, 권용진 (2013). 도로 데이터를 활용한 모바일 증강현실 기반의 효율적인 위치기반 서비스. *한국공간정보학회지*, 21(4), 63-70. <https://doi.org/10.12672/ksis.2013.21.4.063>
- 이준엽, 이경전 (2014). 스마트카드 가상화(ViSCa) 플랫폼 기반 모바일 결제 서비스 제안 및 타 사례와의 비교분석. *지능정보연구*, 20(2), 163-178. <https://doi.org/10.13088/jis.2014.20.2.163>
- 임도하 (2012). 지역기반 대중교통 모바일 앱 UI 디자인 연구. *디지털디자인학연구*, 12(1), 145-154. <https://doi.org/10.17280/jdd.2012.12.1.015>
- 장선화 (2004). 전자책 활용에 영향을 미치는 요인 연구. 박사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 정종완, 최보아 (2012). U-캠퍼스 환경에서 모바일 캠퍼스맵의 사용성에 관한 연구. *디지털디자인학연구*, 12(3), 125-133. <https://doi.org/10.17280/jdd.2012.12.3.013>
- 조현지, 남두희 (2014). 휴리스틱 기법을 이용한 교통정보 어플리케이션의 시각화 평가. *한국ITS 학회 논문지*, 13(3), 89-95. <https://doi.org/10.12815/kits.2014.13.3.089>
- 하다운, 반영환 (2011). 모바일 증강현실 네비게이션 디자인을 위한 정보요소 분석 및 사용성 조사. *한국HCI학회 학술대회*, 783-785.
- Baharuddin, R., Singh, D., & Razali, R. (2013). Usability dimensions for mobile applications - A review. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(6), 2225-2231.
- Berns, T. (2004). Usability and user-centred design, a necessity for efficient e-learning. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 12(2), 20-25.
- Bevan, N. (1995). Measuring usability as quality of use. *Software Quality Journal*, 4(2), 115-130. <https://doi.org/10.1007/bf00402715>

- Constantine, L. L., & Lockwood, L. A. (1999). *Software for use: A practical guide to the models and methods of usage-centered design*. Boston, N.Y.: Addison-Wesley.
- Dumas, J. S., & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*. Exeter, England; Portland, Or.: Intellect.
- 방수원, 박성준 공역 (2004). *사용성 테스트 가이드북*. 서울: 한솜미디어.
- ISO 9241-11 (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual terminals (VDTs)*, part 11: Guidance on usability. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>
- Jordan P. W. (1998). *An introduction to usability*. London; Bristol, Pa.: Taylor & Francis.
- Krug, S. (2005). *Don't make me think: A common sense approach to Web usability*. (2nd ed.). 김지선 역 (2006). *상식이 통하는 웹사이트가 성공한다: 절대 불변의 웹유저빌리티 원칙*. 서울: 대응.
- Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Empowering people*. ACM, 249-256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Olsina, L., Lafuente, G., & Rossi, G. (2001). Specifying quality characteristics and attributes for websites. *Web Engineering*, 266-278. https://doi.org/10.1007/3-540-45144-7_26
- Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R. B., & Padda, H. K. (2006). Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software Quality Journal*, 14(2), 159-178. <https://doi.org/10.1007/s11219-006-7600-8>
- Shackel, B. (1991). Usability-context, framework, definition, design and evaluation. *Human Factors for Informatics Usability*, 21-37.
- Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Amsterdam; Boston: Morgan Kaufmann Publishers.

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

- Ha, Da Yun, & Pan, Young Hwan (2011). Components analysis and usability study for mobile AR navigation design focusing on digital compass. *Proceedings of the Human Computer Interaction Korea Conference*, 783-785.

- Jang, Sunhwa (2004). A study on usability evaluation factors for e-book user interface. Ph.D. dissertation, Graduate School of Yonsei University, Department of Library and Information Science.
- Jo, Hyunji, & Nam, Doohee (2014). The visualization evaluation of traffic apps using heuristics techniques. *Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, 13(3), 89-95. <https://doi.org/10.12815/kits.2014.13.3.089>
- Jung, Jongwan, & Choi, Boah (2012). A study on usability of mobile campus map in u-campus environment-focus university in Seoul metropolitan area. *Journal of Digital Design*, 12(3), 125-133. <https://doi.org/10.17280/jdd.2012.12.3.013>
- Kim, Hyung Nyun (2015). Usability analysis of location based application: Focusing on traffic information. *Journal of Digital Design*, 15(4), 109-116.
- Kim, Jungah, & Kim, Junkyo (2013). Analysis and assessment of usability of GUI of memo function in e-book application: Based on case study of memo function in e-book applications. *Korea Design Forum*, 39(5), 203-212.
- Kim, Mijin, & Yoon, Jinhong (2010). Functional analysis and design of touch user interface in mobile game. *Journal of the Korea Contents Association*, 10(1), 138-146. <https://doi.org/10.5392/jkca.2010.10.1.138>
- Kim, Sung-Jin (2013). User needs and uses of mobile services in academic libraries. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 24(2), 205-230. <https://doi.org/10.14699/kbiblia.2013.24.2.205>
- Korea Communications Commission (2016). Report of the broadcast media channel usage in 2015. Retrieved from <http://www.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=A05030000&dc=K0000001&boardId=1113&boardSeq=42025>
- Lee, Ga Young, & Kim, Jae Hyun (2014). The design of the visual interface for the mobile app: Focusing on the Internet bookstore. *Journal of Digital Design*, 14(1), 617-627. <https://doi.org/10.17280/jdd.2014.14.1.061>
- Lee, Jeong Hwan, Jang, Yong Hee, & Kwon, Yong Jin (2013). An efficient location based service based on mobile augmented reality applying street data extracted from digital map. *Journal of Korea Spatial Information Society*, 21(4), 63-70. <https://doi.org/10.12672/ksis.2013.21.4.063>
- Lee, June-Yeop, & Lee, Kyoung-Jun (2014). Comparative analysis of ViSCa platform-based mobile payment service with other cases. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 20(2), 163-178. <https://doi.org/10.13088/jiis.2014.20.2.163>

- Lee, Sang-Hwa (1999). A study on the method of usability testing using World Wide Web. Master's thesis, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Department of Industrial Design.
- Lim, Do Ha (2012). A study of user interface design for local-based mobile applications of public transportation: Mainly with analysis on express (intercity) bus terminal mobile applications. *Journal of Digital Design*, 12(1), 145-154. <https://doi.org/10.17280/jdd.2012.12.1.015>
- Ryu, Jeongwoo, Kim, Yoori, & Suh, Bongwon (2014). Research on browsing experience of smartphone applications. *Proceedings of the Human Computer Interaction Korea Conference*, 12, 363-370.
- Yoon, Yeo Kyung (2016). A study on smartphone navigation app GUI design for improving usability. *Korean Society of Basic Design and Art*, 17(1), 405-417.
- Yu, Bing, & Kim, Hee Hyun (2015). A usability evaluation of mobile healthcare application GUI design: Focused on the exercise application. *Journal of Digital Design*, 15(1), 223-233. <https://doi.org/10.17280/jdd.2015.15.1.022>