

The Study on the Seamless Experience in Multi-level Devices : The Charging Electric Vehicle

Buhyun Jeong¹, Younjoon Lee^{2*}

¹Department of Visual Communication Design, Student, Hongik University, Seoul, Korea

²Department of Visual Communication Design, Professor, Hongik University, Seoul, Korea

Abstract

Background Due to the support to environmental preservation, purchasing an electric vehicle is in demand. In an electric vehicle charging process, a manless system is introduced. Users must charge their cars directly by using a mobile application and a charging station kiosk. Therefore, this study aims to investigate how the similarity of a mobile application with a charging station kiosk in electric vehicle charging tasks affects user's experience.

Methods This study was categorized into three parts. First, through a literature review, the task of electric vehicle charging, the factor of a screen user interface(UI), and the factor of providing a seamless experience in multi-level devices and usability test was determined. After a literature review, a case analysis was conducted. Using the factor of screen UI and the factor of providing a seamless experience in multi-level devices, criteria for judging screen similarity was determined. Second, three corporations(KEPCO PLUG, G-CHARGER, EVER ON) were compared and analyzed for the mobile application and kiosk by using the criteria. Third, a usability test for charging the electric vehicle by using the think-aloud method was conducted. At the same time, a survey that is based in heuristic evaluation was conducted.

Results The synthesis of the case analysis in three corporations showed similarity in the screen ratio of width and length, and the ratio of the UI factor and the icon expression between mobile application and the charging station kiosk. The results of the case analysis showed a sequence of the higher similarity of the screen ratio, and the sequence of the higher similarity of the icon expression according to the results of the usability test. Then, there is a sequence of less error. And also, the corporation resulted in less error in providing the screen in all devices in the usability test results. The results of less error in the usability test were the same as the sequence of the higher score in the results of the satisfaction survey. Through, this study provides factors of seamless design for devices in charging electric vehicles. Using more icons than text could reduce errors in using devices. And also, increasing similarity of icon expression, icon color, and the ratio of the icon could also reduce the error in using devices.

Conclusions The results of the study could offer a standard in multi-level devices user experience conditions for the screen. This study proves that the design factor of provided devices by charging electric vehicle corporations affects user experience by using a usability test. This study suggests the importance of similarity of multi-level devices by comparing and analyzing case analysis and usability test.

Keywords Seamless, User Experience, Multi-level Devices, Charging Electric Vehicle

This paper was written based on the Master Dissertation Thesis in 2022.

*Corresponding author: Younjoon Lee (younjoonlee@gmail.com)

Citation: Jeong, B., & Lee, Y. (2023). The Study on the Seamless Experience in Multi-level Devices : The Charging Electric Vehicle. *Archives of Design Research*, 36(2), 267-283.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2023.05.36.2.267>

Received : Aug. 22. 2022 ; **Reviewed :** Feb. 26. 2023 ; **Accepted :** Feb. 26. 2023

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 연구의 배경 및 목적

국내외적으로 친환경에 대한 관심과 이에 따른 정책의 증가로 전기자동차의 수요가 늘고 있다. 2021년 8월 미국 대통령 ‘조 바이든’은 2030년 기준으로 신차의 50% 비율이 친환경차로 구성되도록 하는 행정명령에 서명하였다(한국자동차연구원, 2020). 환경부(2020)에 따르면 국내에서는 ‘그린뉴딜’ 정책의 일환으로 그린모빌리티 확대 공약을 실천하기 위해 전기차 113만대, 수소차 20만대 보급을 목표로 하고 있으며, 이에 따른 전기 충전기 4.5만대, 수소 충전기 450대 등 충전 인프라도 확보하고자 한다.

전기자동차 충전 인프라의 방식은 무인 시스템으로 제공되고 있다. 구체적으로 전기자동차의 충전소 위치 확인, 결제, 충전 완료까지의 과정이 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크에서 이루어지고 있다. 무인 시스템 전기차 충전 과정에서 회원가입과 충전, 전기자동차 충전소 위치 확인, 공지사항 확인에 시간 소요가 많은 것으로 나타났다(Jo & Jung, 2020). 또한 충전소 위치 파악과 충전기 어댑터를 구분하는 행동에서 사용자의 실패요인(pain point)이 발생하였다(Jo & Jung, 2020).

전기자동차 충전에 관한 선행 연구는 전기자동차 수요층 분석 연구(Park, Kim & Kim, 2019), 홀리스틱 경험 평가를 통한 전기자동차 충전 환경, 콘텐츠, 서비스에 대한 효율성, 효과성, 만족도에 대한 연구(Hur & Park, 2020), 전기자동차 충전 애플리케이션 사용자의 오류 항목과 개선의 필요성에 대해 연구(Park, Lee, Kim, Jang, Kim & Park, 2020), 애플리케이션을 통한 전기자동차 충전 시 실패요인에 관한 연구(Jo & Jung, 2020)로 수요층에 대한 분석이나 충전 시 사용자의 실패요인에 대한 연구로, 연속적인(seamless) 사용자 경험 관점으로 주요 전기자동차 충전 경험인 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 사용자 경험을 함께 고려한 연구는 제한적이었다.

멀티 디바이스에서 사용자 경험이 연속적으로 이루어지기 위해서 정보의 의미와 배치의 일관성이 강조되었다(Lee, 2018). 멀티 디바이스의 UI 레이아웃, 색상, 로고 등 시각적 요소의 연결이 사용자의 오류를 줄일 수 있다(Lee, Kim & Kim, 2016). 이렇게 구체적으로 본 연구는 전기자동차 충전 시 사용되는 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 연속적인 경험 제공을 위해 멀티레벨¹⁾ 디바이스 측면에서 스크린 UI의 일관성 요소를 분석하고자 한다. 이를 통해 충전 과정에서 오류 항목을 도출하여 사용자의 연속적인 경험의 중요도를 파악하고자 한다.

1. 2. 연구의 범위 및 방법

연구의 배경과 목적에 따라 이론적 배경 및 연구 방법을 조사하였다. 이후, 국내 전기자동차 충전 서비스 제공 업체 중 모바일 애플리케이션을 제공하고 충전 스테이션 키오스크로 충전이 이루어지는 3개의 업체를 서울시 기준으로 비중이 높은 업체(캡코플러그, 지차저, 에버온)로 선정한다. 선정된 업체에서 충전 스테이션 키오스크에서 충전 데모타입을 두 가지 이상 제공하는 기기를 기준으로 사례분석 및 사용성 테스트를 진행한다.

연구방법은 먼저 선정된 업체의 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 UI의 일치도에 대해 분석한다. 이후, 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 사용성 테스트를 통해 사용 오류를 분석한다. 사용성 테스트는 전기자동차 사용 경험이 없는 운전면허 소지자 15명을 대상(업체별 5명씩 배정)으로 썬크어라운드(think aloud)를 진행하고 그 결과에 대해 프로토크 분석을 진행한다. 마지막으로 썬크어라운드와 동시에 설문문을 통해 사용자의 만족도에 대해 조사하고, 프로토크 분석 결과와 만족도를 통해 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크 스크린의 UI 일치도가 사용자의 오류에 영향을 미치는지 분석한다.

1) 멀티 디바이스의 동일한 화면 제공은 정보의 의미와 배치가 유의미한 관계를 만들어 낼 수 있기 때문에, 본 연구에서는 이어지는 동작에서 멀티 디바이스에서 제공되는 서로 다른 작업 과정에 대한 화면의 사용자 경험 연속성에 대해 연구하고자 한다. 각 디바이스를 사용하는 동작 과정 및 제공되는 화면의 다름을 멀티레벨(multi-level)로 정의한다.

2. 이론적 배경

2. 1. 디지털 스크린 구성요소

Moon(2013)은 스크린 환경에서 화면을 구성하는 요소로 인디케이터(indicator), 헤더(header), 내비게이션(navigation), 콘텐츠 영역(contents area), 버튼영역(button area), 풋터(footer)로 분류하였다. 첫째, 인디케이터는 모바일의 주요 안내사항들이 담긴 부분으로, 애플리케이션의 알림, 배터리 상태, 네트워크 환경 등을 아이콘으로 보여준다. 둘째, 헤더는 사이트에 대한 정보제공을 목적으로 하며 사이트의 로고나 이름이 표시되어진다. 셋째, 내비게이션은 링크에 대한 안내를 제공한다. 넷째, 콘텐츠 영역은 메인인 되는 정보들을 담고 있다. 다섯째, 버튼 영역은 필요에 따라 가시적, 비가시적으로 전환 가능하며 주로 화면의 하단에 배치되어 있다. 마지막으로 풋터는 페이지의 저작권 등의 정보들을 담고 있다.

UI에서 시각적으로 사용자의 이용에 편리함을 제공하는 GUI의 요소는 색상, 타이포그래피, 아이콘, 레이아웃의 4가지로 정의한다. 첫째, 색상은 정보들의 구분이나 강조, 대비를 위한 요소이며, 사용자에게 편리하고 신속한 정보를 전달하는 목적으로 사용된다(Wang & Sun, 2021). 둘째, 타이포그래피는 기능적인 역할로 가독성에 대한 고려가 필요하고, 심미적인 역할로는 글자의 크기, 색상, 여백, 자간, 행간, 폰트 등의 구성에 대한 조화가 고려되어야 한다(Wang & Sun, 2021). 셋째, 아이콘은 시스템의 기능을 단순한 형태로 표현하여 직관적으로 보이는 작은 그림이며, 텍스트를 대체하는 기능을 수행할 수 있고, 메뉴를 이동할 때 사용되는 버튼이기도 하다(Kim, 2014). 마지막, 레이아웃은 시각적으로 나타나는 구성요소들을 효과적으로 전달할 수 있도록 배치하는 것이며, 사용자의 정보 인지를 위한 적절한 배치가 고려되어야 한다(Kim, 2011).

2. 2. 멀티레벨 작업의 연속적인(seamless) 경험

일관성은 사용자에게 연속적인 경험 제공을 위한 요소이다. 사용자 경험에서의 일관성은 비슷한 사용자의 행동은 비슷한 결과를 내게 됨을 의미한다(Wolf, 1989). UI에서는 시각적 요소와 행동의 일관성뿐만 아니라, 개념(concept)의 일관성도 고려되어야 한다(Kellogg, 1989). 일관성은 두 가지의 에이전트(agent, 예를 들어 사용자 그룹과 디자이너 그룹) 양측의 동의를 얻을 수 있어야 하며, 이는 사용자가 사용하는 환경에 대한 이해를 뜻한다(Reisner, 1993).

멀티레벨 작업에서 일관성은 작업(task)의 차원, 맥락(context)의 차원, 내비게이션(navigation)의 차원, 레이아웃(layout)의 차원, 플랫폼(platform)의 차원으로 정의될 수 있다(Nichols, Richter et al., 2006).

첫째, 작업은 차원의 범위를 좁혀, 세 가지로 분류했을 때도 속하는 연속적인 경험에서의 중요 요소이다(Trapp and Schmettow, 2006). 작업 모델은 작업 행동을 하는 사람에게 말단노드(leaf node)의 작업이 제외되었을 때, 작업에 대한 길을 찾아갈 수 있도록 적용된 기술과 같으며, 내비게이션의 사용자 인터페이스와 관련이 있다(Ali, 2006). 말단노드란, 하나의 작업을 함에 있어 함께 수행되는 업무들을 분해도로 작성했을 때 최하단에 작성되는 행동이다. 작업 행동의 일관성은 여러 개의 기기 시스템에서 중요한 경향을 보인다고 알려져 있다(Dittmar & Forbrig, 2006). 작업 행동에서의 일관성은 디바이스 간 이동에서 경험을 전달하는 것을 의미하며, 이는 활동이 끝날 때까지의 흐름이다(Levin, 2014). 작업 행동에 대한 일관성은 사용된 서비스에서 마지막 작업의 기억과 관련이 있다(Denis & Karsenty, 2004). 둘째, 맥락은 사용자 경험의 측면에서 사용자가 경험을 하는 동안 놓이게 되는 모든 환경을 의미한다. 이는 사용자의 인식, 문화, 사용자의 감정 등을 포함한다(Min & Kim, 2021). 셋째, Ziefle et al.(2006)은 사용자가 생각하고 있는 내비게이션의 멘탈모델에 대한 중요성을 강조했다. 알리(Ali, 2006)는 디자인의 관점에서 사용자가 바라는 플랫폼에 따라 다양한 내비게이션 스타일이 필요할 수 있다고 하였다. 넷째, Luyten et al.(2006)은 디자이너와 기기 사이를 모두 고려한 레이아웃을 창조하는 방법인 제약 기반의 알고리즘을 제시한다. 이러한 제약 기반의 알고리즘을 통해 서로 다른 기기 간의 레이아웃 일관성을 어느 정도 유지 가능하다. 레이아웃은 내비게이션과 큰 연관이 있음에도 하나의 차원으로 분류할 수 있는 근거이다(Luyten et al., 2006). 마지막으로 플랫폼에서 제어를 담당하는 부분은 보고 느끼는 것(look & feel)을 통해 개선될 수도 있고, 브랜드나 사용자의 선호에 따라 일관성을 가지게 될 수도 있다(Alexander, 2006). 보고 느끼는 것은 어조, 색상, 모양 레이아웃, 서체, 동작하는

요소(예를 들어 버튼) 등 GUI에 속한다(Schemttow, 2006).

멀티레벨에서 작업요소 개념에 대한 정의는 아래 Table 1과 같다(Nichols et al., 2006).

Table 1 The factor for providing seamless experience in screen based multi-level

요소	의미
작업의 차원	실행의 단위를 의미하며, 작업 모델의 중요성이 강조됨
맥락의 차원	반응형 동작을 의미하며, 유연함과 일관성이 요구됨
내비게이션의 차원	인터페이스에 대한 안내 제공으로, 위계적으로 구조화되어 있어야 할 필요성이 요구됨
레이아웃의 차원	시각적 요소들의 효과적 전달을 위한 배치가 요구됨
플랫폼의 차원	기능들의 조합으로, 보고 느끼는 것이 강조됨

3. 전기자동차 충전 관련 기기에 관한 UI 분석

본 연구에서는 국내 전기자동차 충전 서비스 업체 중 모바일 애플리케이션을 제공하고 키오스크로 충전을 제공하는 업체를 선정하여 멀티레벨 디바이스의 관점으로 각 기기의 UI 분석을 진행하였다. 서울시를 기준으로 충전소 비율이 높은 켈코플러그(KEPCO PLUG), 지차저(G-CHARGER), 에버온(EVER ON) 3사를 선정하였다. 3사의 공용충전기 모델 중 데모타입을 두 가지 이상 소지한 충전기기를 기준으로 충전소를 선정하여 연구를 진행하였다.

UI 분석을 위한 시각적 요소의 항목은 2.2에서 언급한 조작 순서, 맥락, 내비게이션, 레이아웃, 플랫폼(아이콘)의 항목에 대해 분석하였다. 선정된 충전 스테이션 키오스크의 형태는 아래 Table 2와 같다.

Table 2 The image of kiosk



3. 1. 조작 순서

사용자는 모바일 애플리케이션에 가장 먼저 접근하고, 이를 통해 충전 스테이션의 키오스크 위치에 대한 정보를 제공받는다. 이후, 사용자는 충전 스테이션에 도착 후 키오스크 작업을 시작하며, 키오스크의 주요 작업인 결제 방법은 사용자의 선택에 따라 키오스크와 애플리케이션 활동을 선택하여 진행할 수 있다. 결제 과정에서 카드를 사용하는 경우 후속 작업이 키오스크에서 이루어지며, QR 또는 사용자 인증 방식으로 진행되는 경우, 후속 작업이 애플리케이션에서 이루어졌다. 3사의 조작 과정은 결제 선택 및 결제 과정에서 차이가 있었다. 충전 과정에 관한 순서는 아래 Figure 1과 같다.

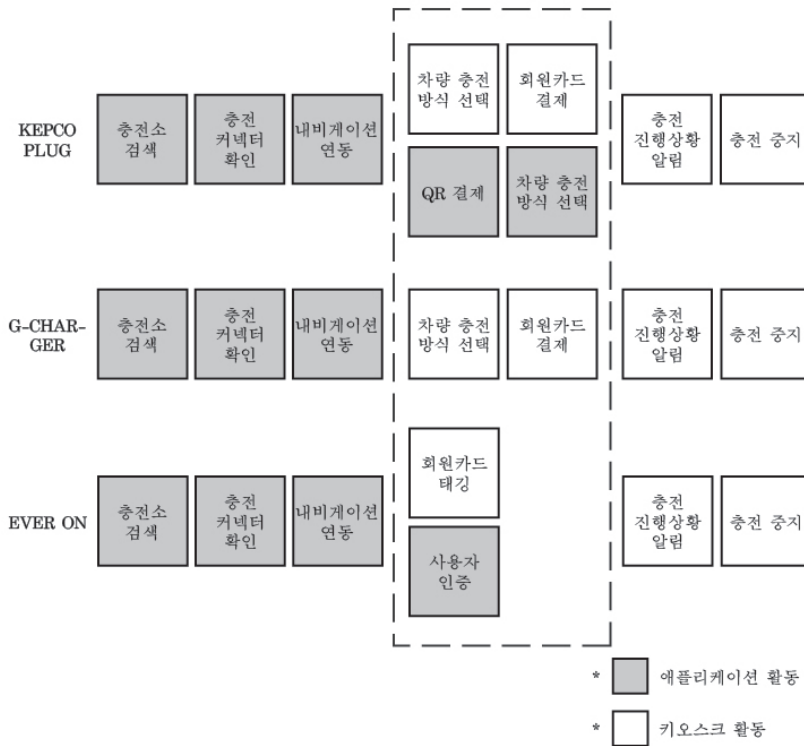


Figure 1 Charging process

3. 2. 맥락

모바일 애플리케이션 조작에서 충전 스테이션 키오스크 조작으로 넘어가는 흐름에 대해 조사하였으며, 구체적으로 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크 스크린 비율 일치도를 조사하였다. 3사의 모바일 애플리케이션의 경우 애플(apple)의 모바일 기기에서 확인하여, 비율은 동일하다. 그러나 3사의 키오스크 화면의 가로 세로 비율은 모바일 비율과 차이가 있었으며, 에버온의 경우, 키오스크의 스크린이 없는 유형이었다. 애플리케이션의 경우 세로의 비율이 가로에 비해 길며, 3사 중 지차저 키오스크의 세로 비율이 가장 높았다. 모바일 애플리케이션과 키오스크의 화면 비율은 아래 Table 3과 같다.

Table 3 The ratio of width to length in mobile application and kiosk

	캡코플러그	지차저	에버온
애플리케이션 비율 (모바일 스크린 비율, 가로 : 세로)	1 : 2.16	1 : 2.16	1 : 2.16
키오스크 비율 (가로 : 세로)	1 : 0.56	1 : 0.74	스크린이 제공되지 않음

3. 3. 내비게이션

3사 모바일 애플리케이션의 내비게이션 바에 제공하는 내용은 다음과 같다. 캡코플러그의 내비게이션 바는 충전소에 표시된 충전기 상태, 충전기 타입, 충전 사업자의 아이콘에 대한 정보를 제공하였다. 지차저의 내비게이션 바는 사용자가 설정해놓은 관심 지역, 즐겨 찾는 충전소를 제공하였고, 에버온은 내비게이션 바 기능을 제공하지 않았다. 충전 스테이션 키오스크의 경우, 캡코플러그와 지차저는 내비게이션을 활용하여 각 화면에서 선택 가능한 아이콘 선택에 대한 도움말 정보를 제공하였으며, 지차저는 홈 아이콘과 뒤로 가기 아이콘을 추가로 제공하였다. 에버온의 충전 스테이션 키오스크에서는 화면이 제공되지 않았다. 내비게이션 바에서 제공하는 내용은 아래 Table 4와 같다.

Table 4 The information service in navigation

	캡코플러그	지차저	에버온
애플리케이션 내비게이션 바	충전기 상태, 충전기 타입, 충전 사업자	관심 지역, 즐겨 찾는 충전소	해당 없음
키오스크 내비게이션 바	하단 아이콘 선택에 관한 정보	하단 아이콘 선택에 관한 정보, 홈, 아이콘, 뒤로 가기 아이콘	해당 없음

3. 4. 레이아웃

모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크에서 각 레이아웃 요소가 전체 화면에서 차지하는 비율을 조사하였다. 인디케이터와 헤더는 전기자동차 충전 3사 애플리케이션과 키오스크에서 최상단에 위치하였다. 위치의 경우 비교가 제한적인 에버온의 경우를 제외하고, 캡코플러그 및 지차저에서 일치도가 높았다. 인디케이터와 헤더의 경우, 가로 길이가 화면의 가로 길이에 해당하므로, 각 세로의 비율을 비교하였다. 이는 캡코플러그에서 가장 일치도가 높았다. 로고의 경우 캡코플러그에서만 두 디바이스에서 제공되었으나, 두 디바이스에서 상이한 로고를 제공함에 따라 3사 모두 일치도가 낮았다. 내비게이션의 경우, 인디케이터 및 헤더와 같이 세로의 비율을 비교하였으며, 캡코플러그에서 일치도가 가장 높았다. 아이콘은 애플리케이션 및 키오스크에서 강조된 아이콘을 화면 전체에서 차지하는 비율로 비교 분석하였다. 캡코플러그와 에버온의 애플리케이션의 아이콘은 화면 전체의 1%를 넘지 않는 것으로 나타났다. 키오스크의 경우 12% 및 9.1% 비율이었다. 이는 지차저에서 일치도가 가장 높았다. 모바일 애플리케이션과 키오스크에서 각 UI 요소가 차지하는 비율은 아래 Table 5~7과 같다.

Table 5 The ratio of KEPCO PLUG layout

	애플리케이션	키오스크
인디케이터	5.3%(높이비율)	
헤더	5.3%(높이비율)	13%(높이비율)
로고	2.6%(높이비율)	5.9%(높이비율)
내비게이션	3.8%(높이비율)	5.3%(높이비율)
아이콘(버튼)	0.9%(화면비율)	12%(화면비율)
풋터	해당 없음	해당 없음
아이콘 내비게이션	해당 없음	13%(높이비율)

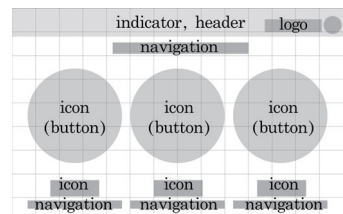
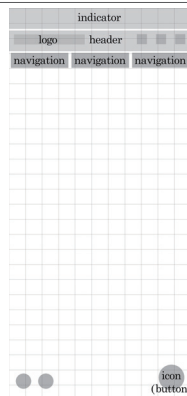


Table 6 The ratio of G-CHARGER layout

	애플리케이션	키오스크
인디케이터	5.3%(높이비율)	8%(높이비율)
헤더	5.9%(높이비율)	해당 없음
로고	3.8%(높이비율)	해당 없음
내비게이션	4.3%(높이비율)	6.1%(높이비율)
아이콘(버튼)	해당 없음	9.1%(화면비율)
풋터	9.7%(높이비율)	해당 없음
아이콘 내비게이션	해당 없음	해당 없음

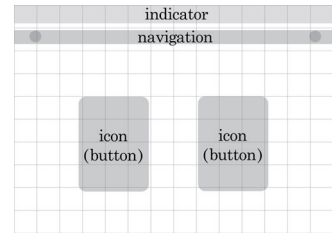
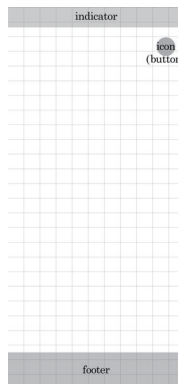


Table 7 The ratio of EVER ON layout

	애플리케이션	키오스크
인디케이터	5.3%(높이비율)	해당 없음
헤더	해당 없음	해당 없음
로고	해당 없음	해당 없음
내비게이션	해당 없음	해당 없음
아이콘(버튼)	0.1%(화면비율)	해당 없음
풋터	9.7%(높이비율)	해당 없음
아이콘 내비게이션	해당 없음	해당 없음



3. 5. 플랫폼(아이콘)

애플리케이션과 키오스크에서 동일한 정보를 제공하는 아이콘의 디자인 표현을 비교 분석하였다. 웹코플러그는 모바일 애플리케이션에서는 플랫폼디자인을 사용하였으며, 키오스크에서는 스쿼어모피즘을 사용하였다. 지차저의 경우 모바일 애플리케이션과 키오스크 모두에 플랫폼디자인이 적용되었다. 에버온의 경우 충전 스테이션 키오스크에서 스크린이 제공되지 않았다. 아이콘의 경우, 지차저, 웹코플러그, 에버온 순으로 일치하는 것으로 판단된다. 업체별 충전 데모타입에 대한 아이콘의 표현은 아래 Table 8과 같다.

Table 8 The icon design of mobile application and kiosk

	애플리케이션	키오스크
캡코플러그	 차데모 AC3상 콤보	 AC콤보 차데모 콤보
지차저	 DC콤보 DC차데모 AC3상 완속	 1P COMBO 2P CHAdeMO
에버온	아이콘이 제공되지 않음	해당 없음 (스크린의 부재)

4. 사용성 테스트

본 연구는 전기자동차 충전 시 사용되고 있는 모바일 애플리케이션과 키오스크의 멀티레벨 작업 경험에서 사용자의 오류가 일어나는 요인에 대해 알아보하고자 하였다.

4. 1. 사용성 테스트 대상

사용성 테스트에 참여한 대상은 총 15명이며, 오류 항목에 대해 정확도를 높이기 위하여 피실험자는 전기자동차를 사용해 본 경험이 없는 20~30대의 운전면허 소지자로 정하였다. Jacob Nielsen의 사용성 테스트 연구에서 5인 이상을 대상으로 테스트를 진행하는 것이 문제점을 찾는 데 정확도가 높아짐을 참고(아래 Figure 2)하여, 캡코플러그, 지차저, 에버온 3사에 각 5명의 인원이 참여하였다.

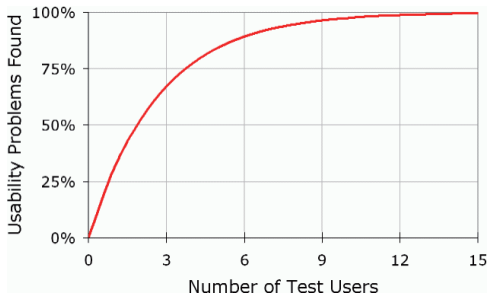


Figure 2 Jacob Nielsen's number of usability test users

실험의 참여자는 남성 5명(33.3%), 여성 10명(66.6%)이며 참여자의 연령은 28세에서 34세로 평균 연령은 31.1세이다.

4. 2. 사용성 테스트 도구 및 방법

본 실험은 서울시에 위치한 캡코플러그, 지차저, 에버온 충전소 중 두 가지 이상의 충전 데모타입을 제공하는 기기를 대상으로 진행되었다. 사례분석에서 조사한 조작 순서를 바탕으로 참가자가 수행할 작업 리스트를 작성하였으며, 실험 과정에서 결제 환경을 동일하게 하기 위해 회원카드로만 결제하도록 하였다. 세부 내용은 아래 Table 9와 같다.

Table 9 User task lists

	캡코플러그		지차저	에버온
task 1	충전소 검색		충전소 검색	충전소 검색
	충전소 위치 확인		충전소 위치 확인	충전소 위치 확인
	커넥터 타입 확인		커넥터 타입 확인	커넥터 타입 확인
task 2	충전 시작	QR 인증	충전 시작	회원카드 태깅 및 사용자 인증
	데모 타입 선택	데모 타입 선택	데모 타입 선택	
	회원카드 및 회원번호 결제	결제	회원카드 결제	충전 시작
task 3	커넥터 연결		커넥터 연결	커넥터 연결
task 4	충전 중지		충전 중지	카드 태깅 후 충전 중지

실험은 씽크어라우드를 활용하여 진행되었다. 씽크어라우드 기법은 사용성 테스트 방법 중 하나로 작업의 수행 과정에서 참가자가 느낀 것과 사고를 실시간으로 이야기하여, 해당 작업에 대한 참가자의 생각을 연구하는 조사 방법이다(Nielsen, 1993). 이 과정에서 참가자가 이야기하는 부분을 프로토콜(protocol)이라 한다(van Someren, Barnard & Sandberg, 1994). 씽크어라우드는 자유형과 관리형 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 자유형의 경우 연구자의 개입 없이 참가자 본인의 생각을 구술하여 진행하며, 이는 정보를 종합하여 비교하는데 어려움이 발생할 수 있는 단점을 지니고 있다. 관리형의 경우 연구자의 가이드라인에 따라 참가자의 생각을 구술하여 진행하며, 이는 정보의 종합 측면에서 유리하나 연구자의 생각이 개입될 수 있다(Kim & Kim, 2018). 본 연구에서는 연구자의 개입이 없는 자유형을 통해 진행되었다. 씽크어라우드 과정을 통해 오류를 측정함과 동시에 사용자의 만족도에 대한 설문도 진행되었다. 측정 문항은 40개로 구성되어 있으며, 작업순서별로 구성되었다. 설문지는 Jacob Nielsen의 휴리스틱 평가를 기반으로 5점 척도로 작성되었다.

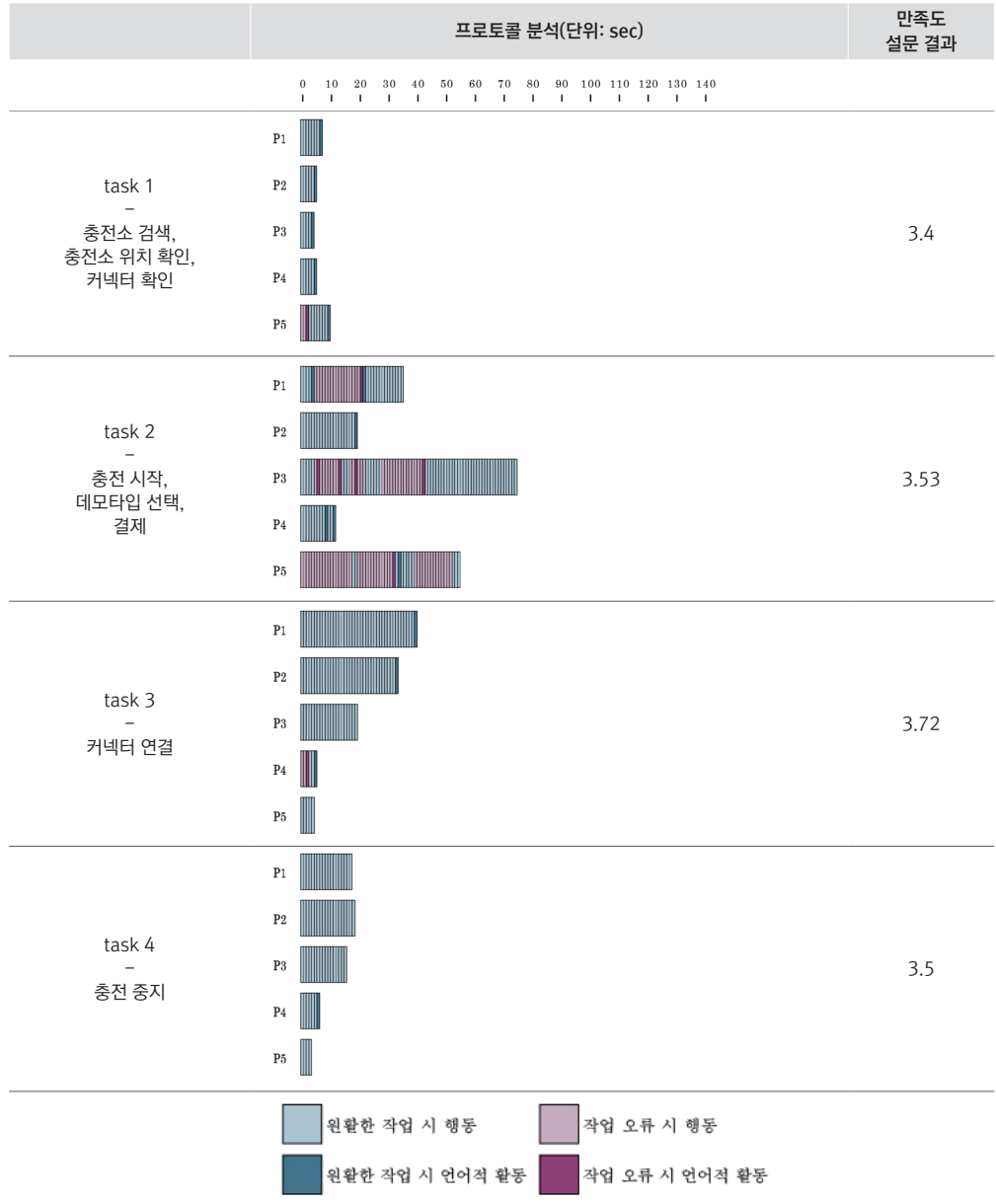
4. 3. 사용성 테스트 분석

각 작업 과정에 걸린 시간과 프로토콜을 통해 오류를 분석하였으며, 설문조사를 통해 참여자의 만족도를 비교, 분석하였다.

Table 10~12의 프로토콜 분석은 시간대별로 오류가 나타난 시점을 나타낸 것이며, 만족도는 설문 결과의 평균값이다. 작업 과정에서 오류의 유무에 따라 ‘작업 오류 시’와 ‘원활한 작업’으로 나누었다. 이에 세부적으로 그 시점의 언어적 활동의 유무에 따라 언어적 활동을 ‘언어적 반응’으로 분류하고, 비언어적 활동을 ‘행동’으로 분류하였다. 분류는 총 네 가지로 ‘작업 오류 시 언어적 반응’, ‘작업 오류 시 행동’ 그리고 ‘원활한 작업 시 언어적 반응’, ‘원활한 작업 시 행동’이다.

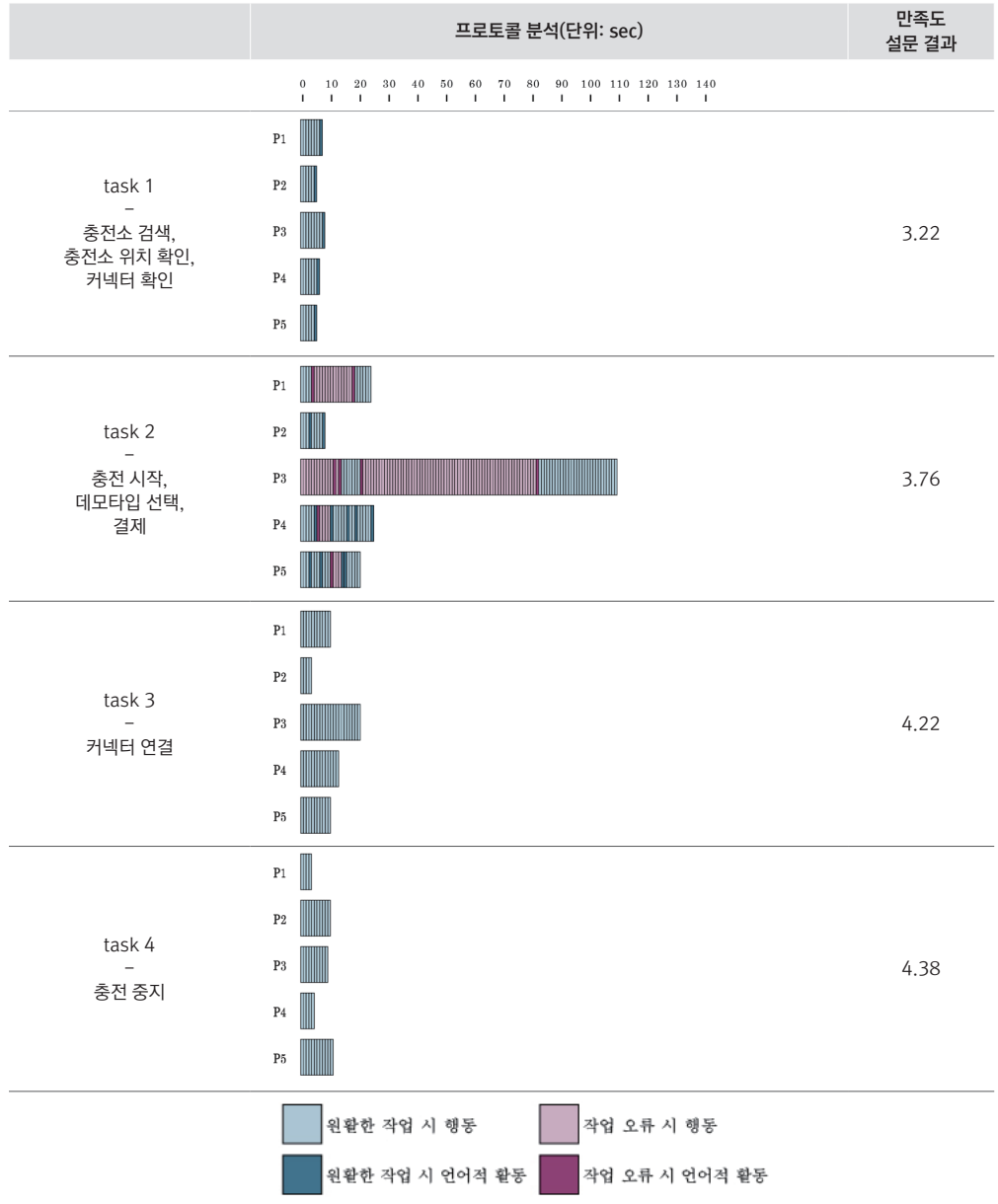
캡코플러그의 분석 결과 Task 1, Task 3, Task 4에서는 오류가 낮고 소요 시간이 짧았다. Task 2에서 충전 시작과 데모타입 선택의 과정에서는 오류가 낮았으나, 결제 시 오류가 높았다. 데모타입 선택의 경우, 데모타입 아이콘 하단의 차종을 소리 내어 읽는 행태를 보였다. 이는 차종에 대한 도움말의 존재로 오류가 낮았다. 결제 시 회원카드와 신용카드 선택에 있어 오류가 있었으며, 신용카드 선택 후 ‘카드 인식이 되지 않는다’, ‘이게 아닌가?’ 등의 언급을 하였다. 이는 멀티레벨 디바이스에서의 연속적인 사용자 경험과는 관련이 낮으며, 회원카드에 대한 이해도가 낮기 때문인 것으로 판단된다.

Table 10 KEPCO PLUG protocol analysis and satisfaction survey result



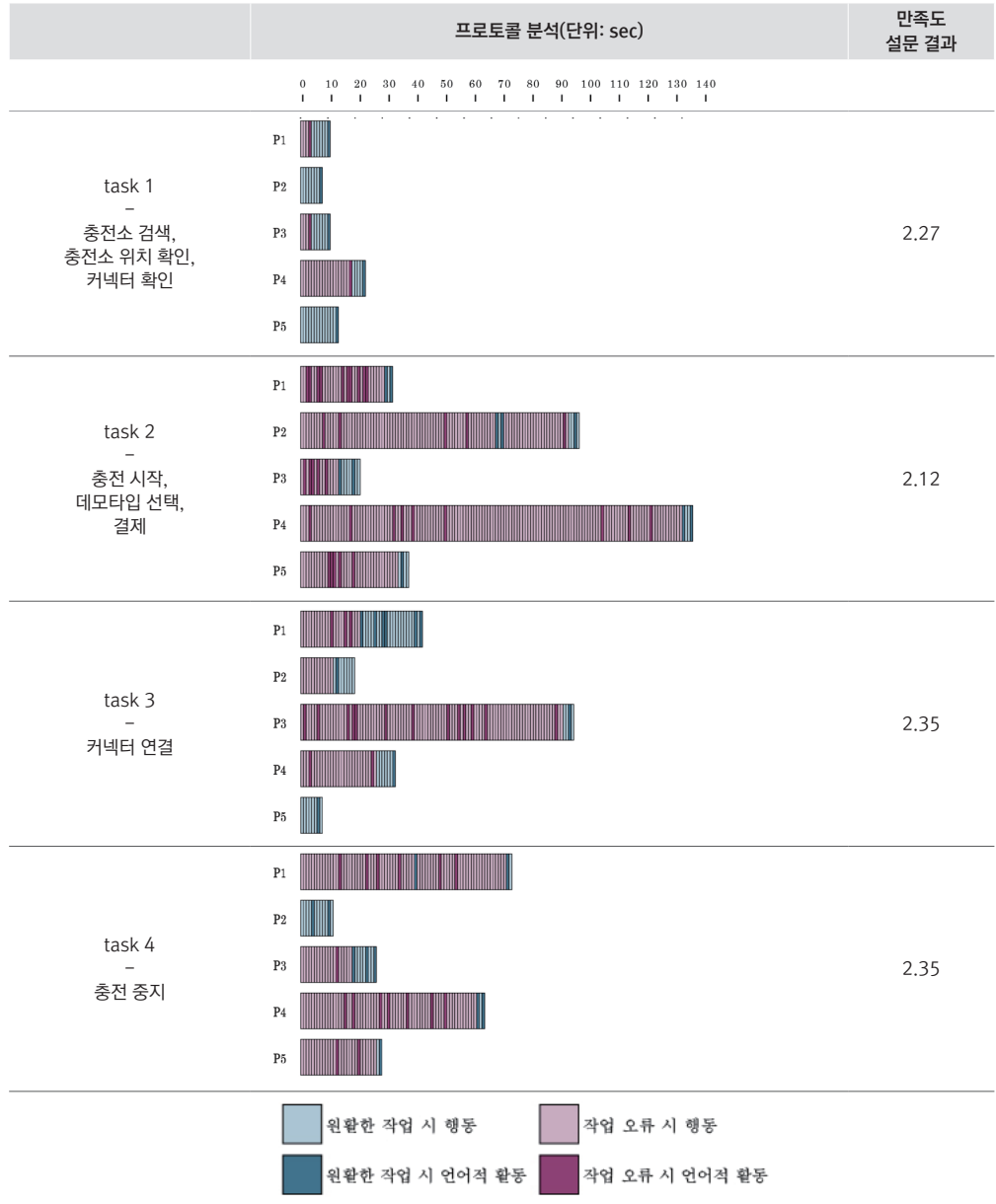
지차치의 분석 결과 Task 1, Task 3, Task 4에서는 오류가 낮고 소요 시간이 짧았다. Task 2에서 충전 시작은 오류가 낮았으나, 데모타입 선택과 결제의 과정에서 오류가 있었다. 데모타입 선택의 경우 차량의 충전단자를 열어 충전단자와 키오스크의 아이콘을 비교하여 선택하는 행태를 보였다. 결제 시에는 회원과 비회원을 선택하는 과정에서 오류를 보였는데, 이는 회원카드에 대한 이해도가 낮기 때문인 것으로 판단된다.

Table 11 G-CHARGER protocol analysis and satisfaction survey result



에버온 분석 결과 Task 1에서 충전소 검색과 충전소 위치 확인에 대한 오류는 낮았으나, 커넥터 확인의 과정에서 오류가 있었다. 커넥터 데모타입에 대해 질문하였으며, 인터넷 검색을 통해 판단하는 행태를 보였다. Task 2에서도 오류가 나타났으며, 작업 소요 시간이 길었다. 에버온은 충전 스테이션 키오스크에서 충전을 시작하는 경우 회원카드 태깅 후 충전 시작 버튼을 누르는 과정으로 진행된다. 이 과정에서 실험 참가자는 버튼을 먼저 누르는 행태를 보였으며, ‘왜 안 눌리지?’ 등의 언급과 의문을 나타냈다. 카드 태깅의 경우, 카드 태깅 위치가 아닌 LED화면에 태깅하는 모습을 보이기도 했다. Task 3에서도 오류가 나타났으며, 작업 소요 시간이 길었다. 커넥터 연결 시 실험 참가자는 ‘어떤 것으로 해야 하지?’라는 언급을 하였으며, 전기자동차 충전 단자를 열어 확인 후 충전 스테이션 키오스크의 커넥터로 돌아가 충전을 진행하는 모습을 보였다. Task 4에서도 오류가 나타났으며, 작업 소요 시간이 길었다. 에버온의 충전 중지 과정은 회원카드 태깅 후 종료 버튼을 누르게 되어 있었으며, 충전 시작 과정에서 카드 태깅의 오류와 유사한 행태를 보였다.

Table 12 EVER ON protocol analysis and satisfaction survey result

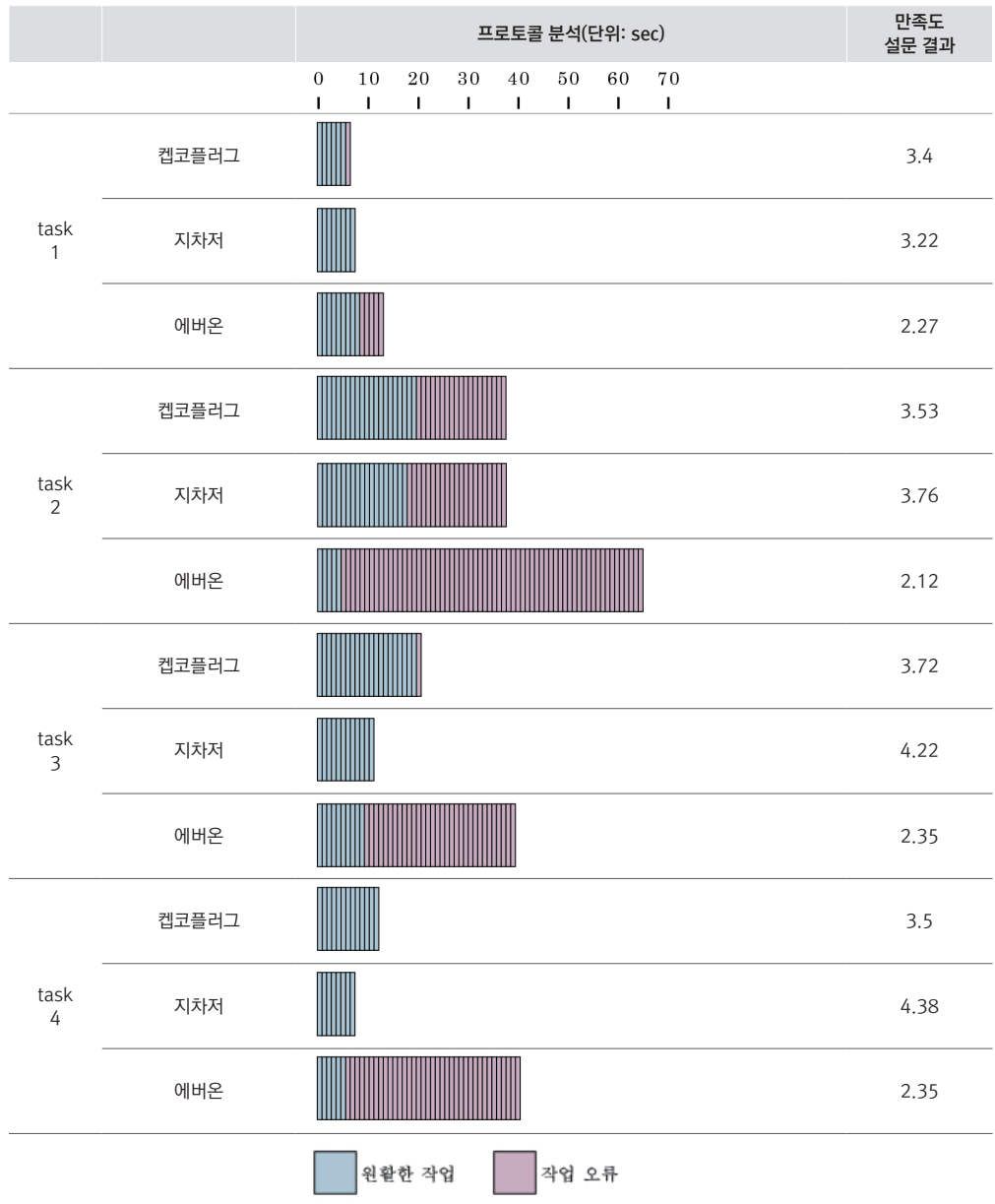


4. 4. 결과 요약

본 연구는 1)3사의 모바일 애플리케이션과 키오스크의 UI 분석, 2)사용성 테스트의 2단계로 진행하였다. 첫째, 3사의 충전 서비스 모바일 애플리케이션과 키오스크의 UI 분석에서 맥락, 레이아웃, 아이콘 및 타이포그래피의 비교 결과, 지차저, 썬코플러그, 에버온 순으로 두 디바이스 간 일치도가 높았다. 둘째, 3사의 사용성 테스트를 종합하면, Task 1은 애플리케이션에서 충전소의 검색, 충전소 위치 확인, 커넥터 타입 확인을 하는 작업 과정으로 썬코플러그의 오류 발생이 가장 낮았고, 설문 만족도도 가장 높았다. 반면, 에버온의 오류가 가장 많이 발생하였고, 만족도가 가장 낮았다. 그러나, 3사 모두 소요 시간이 짧고 오류가 낮았으며, 이는 상대적으로 이미 모바일 애플리케이션의 잦은 사용으로 인해 학습된 행동이었기 때문에, 기기간 일치도에 영향을 받지 않은 것으로 판단된다. Task 2는 키오스크 활동으로 결제 및 충전을 시작하는 과정이다. 지차저의 오류 발생이 가장 낮았고, 만족도도 가장 높았다. 반면, 에버온의 오류가 가장 빈번하게 발생하였고, 만족도도 가장 낮았다. 이러한 결과를 통해 스크린이 존재하는 것이 오류를 낮추는 데 효과적이었으며, 사용자에게 친숙한

애플리케이션과 같이 키오스크 화면의 세로 비율을 높이는 것이 오류를 줄인다는 것을 알 수 있었다. 키오스크 아이콘의 경우, 크기가 크고 직관적인 캡코플러그의 아이콘보다 지차저에서 오류가 적은 것으로 보아, 애플리케이션과의 아이콘 일치도가 높을수록 인지에 도움이 된다고 할 수 있다. Task 3은 커넥터를 연결하는 과정이다. 지차저의 오류 발생이 가장 낮았고, 만족도도 가장 높았다. 반면, 에버온에서 오류가 가장 빈번하게 발생하였고, 만족도도 가장 낮았다. 캡코플러그와 지차저의 경우, 화면에서 사용할 커넥터를 선택 후 커넥터의 도어가 열리는 형태였지만, 에버온의 경우 사용자가 직접 커넥터를 선택하여 충전을 진행해야 했다. 이 결과는 키오스크의 스크린이 존재하는 것이 사용자의 오류를 낮추는 데에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. Task 4는 키오스크에서 충전을 중지하는 과정이다. 지차저의 오류 발생이 가장 낮았고, 만족도도 가장 높았다. 반면, 에버온에서 오류가 가장 빈번하였고, 만족도도 가장 낮았다. 이 작업에서의 오류 발생의 이유는 Task 2에서의 이유와 유사하다. 아래 Table 13은 이해를 돕기 위해 피실험자가 작업 과정에 걸린 시간의 평균을 작업별로 종합한 것이다.

Table 13 Protocol analysis substitute running time



5. 결론 및 시사점

본 연구는 충전을 위한 작업 별 오류 조사 혹은 모바일 애플리케이션과 키오스크의 개별 스크린의 경험을 넘어, 멀티레벨 작업에서 사용되는 스크린 UI 경험의 연속성에 대해 연구하였다. 사례로 선정한 3사에서 제공하는 UI 분석을 통해 모바일 애플리케이션과 키오스크 UI의 일치도를 확인하였고, 사용성 테스트를 통해 충전 과정의 작업 시 발생하는 오류를 분석하였다. 두 과정을 통해 멀티레벨 작업 과정에서 두 기기 간의 UI가 일치할수록 작업 오류가 감소하는 결과가 도출되었다.

본 연구를 통해 전기자동차 충전 시설의 멀티레벨에 대한 실무적 제안은 크게 사용성 개선과 일치도 측면에 관한 것으로 아래와 같다.

첫째, 멀티레벨 작업 과정에서는 사용되는 기기에 스크린과 같이 작업의 진행을 알려줄 수 있는 매체를 설치하여 오류를 줄이는 것이 필요하다. 에버온의 경우, 충전 스테이션 키오스크에서 스크린이 제공되지 않았는데, 캡코플러그와 지차저의 충전 과정을 비교했을 때, 에버온에서 가장 오랜 시간이 소요되었고 사용자의 오류도 높았다. 또한, 설문 결과 만족도도 가장 낮았다. 에버온의 경우, 스크린의 부재로 실험 참가자가 충전 시작과 충전 중지의 과정에서 작업의 순서를 인지하지 못하는 행태를 보였으며, 카드 태깅에 어려움을 표하였다.

둘째, 스크린에서 아이콘의 적용이 사용자의 오류를 낮출 수 있을 것이다. 에버온의 경우 모바일 애플리케이션에서 차량 데모타입에 대한 아이콘의 사용이 캡코플러그와 지차저에 비해 적었는데, 참가자의 충전소 위치 검색 중, 차량의 데모타입을 구분하는 데에 있어 오류가 나타났다. 그러므로 스크린에서 글의 사용보다 아이콘을 사용하는 것이 스크린 사용 과정에서 오류 발생 빈도를 낮출 것이다.

셋째, 사용되는 여러 기기의 스크린 비율 일치도를 높일 필요가 있다. 사용성 테스트 과정에서 대부분의 참가자는 충전사에서 제공된 모바일 애플리케이션 작업을 능숙하게 진행하였다. 가로에 비해 세로의 비율이 큰 애플리케이션과 달리, 키오스크의 스크린은 가로 비율이 높았다. 그러나 스크린이 존재하는 캡코플러그와 지차저를 비교 시, 지차저 키오스크의 세로 비율이 높았으며, 키오스크 작업 시간을 비교해 보았을 때, 지차저에서 소요 시간이 짧았고 오류도 적었으며 만족도도 높았다. 즉 사용자가 익숙한 모바일 애플리케이션과 같이, 키오스크에서도 가로의 비율보다 세로의 비율을 높이는 것이 사용자의 원활한 작업 수행이 도움이 될 것이라고 예상할 수 있다.

넷째, 스크린 간의 아이콘 표현 일치도를 높일 필요가 있다. 키오스크 화면을 제공하는 캡코플러그와 지차저를 비교했을 때, 캡코플러그의 경우, 모바일 애플리케이션과 키오스크에서 아이콘의 표현 방식이 스쿠어모피즘과 플랫디자인으로 상이했다. 반면, 지차저의 경우, 모바일 애플리케이션과 키오스크에서 아이콘이 플랫디자인으로 동일하게 표현되었다. 캡코플러그보다 지차저의 키오스크에서 작업의 소요 시간이 짧았으며, 실험 대상의 만족도가 높았다. 스크린 멀티레벨에서 아이콘의 표현 방식, 색상, 비율 등 아이콘의 일치도를 높이는 것이 사용 오류를 줄일 수 있을 것이다.

본 연구에서 선정된 애플리케이션 및 충전 스테이션 키오스크에서 색상, 타이포그래피, 화면 전환 효과 등의 항목에 대해 일치도를 비교 분석하였으나, 3사 모두 일치도가 매우 낮거나 매우 높게 나타나 작업 과정의 오류와의 관계 설정이 제한적이었다. 선행 연구에 따르면 멀티 디바이스에서 색상 및 형태, 이미지 등의 시지각적 요소는 사용자 경험의 연속성에서 높은 연관이 있다(Lee, 2018). 이에 각 항목에 대한 후속 연구가 진행될 수 있을 것이라 사료된다.

본 연구의 결과는 전기자동차 충전 과정에서 작업의 오류에 영향을 주는 요인과 사용되는 여러 기기의 일관성 있는 디자인을 제공하기 위한 기초 자료로 사용될 수 있을 것이다. 더 나아가 전기자동차 충전 과정 뿐만 아니라 멀티레벨의 작업 환경에서 다양한 스크린이 사용되는 연속된 경험을 제공하기 위한 자료로도 활용될 수 있을 것이다.

References

1. Alexander, C. (2006). CHI Workshop Position Paper on "The Many Faces of Consistency in Cross-platform Design". *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 19-22.
2. Ali, M. F. (2006). Navigation Consistency, or the Lack Thereof, in Cross-Platform User interfaces. *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 29-32.
3. Dittmar, A., & Forbrig, P. (2006). Task-Action Consistency in Multi-Device Systems. *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 23-28.
4. Denis, C., & Karsenty, L. (2004). Inter-Usability of Multi-Device Systems - A conceptual Framework. *Multiple User Interfaces: Cross-Platform Applications and Context-Aware Interfaces*, 373-385.
5. EVER ON. (<https://www.everon.co.kr/use/>)
6. Hur, H., & Park, I. (2020). 상업시설 전기차 간편충전 서비스 홀리스틱 경험 평가 [Holistic experience evaluation of EV easy-charging service in commercial facilities]. *2020 KSDS Fall International Conference Proceeding*, 106-107.
7. Jo, Y., & Jung, Y. (2020). 생활 밀착형 간편 전기차 충전서비스 사용성 테스트에 관한 연구 [A Study on the Usability Test of daily Charging Service for Electric Vehicles]. *2020 KSDS Fall International Conference Proceeding*, 202-203.
8. KATECH. (2021). 윤곽을 드러낸 미국 친환경차 산업 육성 정책[Outline US Development Policy of Eco-friendly Vehicle Industry]. *산업동향[Industrial Trends]*, 73(0), 1.
9. Kellogg, W. A. (1989). The dimensions of consistency. *Coordinating user interfaces for consistency*, 9-20.
10. KEPCO PLUG. (<https://evc.kepco.co.kr:4445/service/service06.do>)
11. Kim, B. (2014). 모바일 GUI에 나타난 디자인 표현 특성에 관한 연구 [A Study on the Design Expressional Characteristics in Mobile GUI - Based on the Expressional Tendency of Modernism and minimalism]. *Journal of Digital Design*, 14(4), 295-306.
12. Kim, D. (2011). 소셜 네트워크 서비스기반 어플리케이션의 인터페이스 디자인에 관한 연구: 엔터테인먼트 앱을 중심으로 [Study of the interface design based on SNS platform application: focused on entertainment applications] (Master's thesis). Available from Hanyang University.
13. Kim, M., & Kim, C. (2020). 전 세계 그린뉴딜 이끈다... 한-유럽연합 녹색전환 협력[Ministry of Environment, first government ministry to play a role on green finance for climate risk management]. Press Release of *Ministry of Environment*.
14. Kim, M., & Kim, T. (2018). 문제와 해결의 메시지를 해독하는 광고 독자의 사고와 감정-발성사고법(Think Aloud)을 이용한 질적 연구 [Thoughts and Affects of Consumers Reading the Problems and Solutions Depicted in Print Advertisements: A Qualitative Study Using Think-aloud Method]. *Advertising Research, Autumn*(118), 197-230.
15. Lee, J. (2022). 전기자동차 충전 인프라 국제표준화 및 국내 법규 동향 [International Standardization of Electric Vehicle Charging Infrastructure and Legal Trends in South Korea]. *KIPE MAGAZINE*, 27(2), 50-55.
16. Lee, K., Kim, J., & Kim, S. (2016). 멀티디바이스 환경에서 사용자의 연속적 경험을 위한 태스크 연속성에 대한 연구: 오픈마켓 서비스를 중심으로 [A Study on the Task Continuity for the User's Continuous Experience in Multi: device Environment - Focused on Open Market Service]. *Design Convergence Study*, 15(3), 219-234.
17. Lee, Y. (2018). 멀티 디바이스 환경에서 사용자 경험의 연속성에 관한 고찰 [A Study on Continuity of User Experience in Multi-device Environment]. *Journal of Digital Convergence*, 16(11), 495-500.
18. Luyten, K., Vermeulen, J., & Coninx, K. (2006). Constraint Adaptability of Multi Device User Interfaces. *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 40-45.
19. Moon, H. (2013). 소셜커머스 앱에서의 UX디자인에 관한 연구 [A Study on Social Commerce App from the UX Design]. *Journal of Integrated Design Research*, 12(3), 35-46.

20. Min, S., & Kim, S. (2021). 사용성 향상을 위한 컨텍스트 기반 키오스크 UI디자인 연구 [A Study on Context-Based Kiosk Design Methods for the Improvement of Usability]. *Journal of Communication Design*, 74(0), 32-43.
21. Nichols, J., Richter, K., & Gajos, K. (2006). The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design : A Whitepaper. *Proceedings of CHI 2006 Workshop "The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design"*, 198(2), 9-18.
22. Nielsen, J. (1989). Coordination User Interfaces for Consistency. *SIGCHI Bulletin*, 20(3), 63-65.
23. Nielsen, J. (1994). Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors on Computing Systems*, 152-185.
24. Nielsen, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
25. Park, J., Kim H., & Kim C. (2019). 국내 전기자동차 수요층 분석: 초기 구매자와 일반 소비자 조사를 토대로 [Understanding Electric Vehicle Consumer in Korea Market Based Upon User and Prospective Survey]. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(6), 191-201.
26. Park, Y., Lee, Y., Kim, M., Yoon, S., Jang, J., Kim, J., & Park, N. (2020). 생활 밀착형 간편 전기차 충전서비스 사용성 테스트에 관한 연구 [A Study on the Usability Test of daily Charging Service for Electric Vehicles]. *Proceedings of HCI Korea 2020*, 701-704.
27. Reisner, P. (1993). APT: a description of user interface inconsistency. *International Journal of Man-Machine Studies*, 39(2), 215-236.
28. Sin, Y. (2022). 전기자동차 충전 인프라 기술 동향[Technology Trends for Electric Vehicle Charging Infrastructure]. *KIPE MAGAZINE*, 27(2), 28-35.
29. Trapp, M., & Schemttow, M. (2006). Consistency in use through Model based User Interface Development. *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 66-71.
30. Van Someren, M., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. (1994). *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive*. London: AcademicPress.
31. Wang, Y., & Sun, S. (2021). 의료-ICT 융복합 헬스케어 기반 애플리케이션의 인터페이스 디자인 사례 연구 - 당뇨 자기관리 모바일 앱 중심으로 - [A Study on User Interface Design for Medical-ICT Convergence Healthcare-based Applications- Focused on Mobile App. for Diabetes Self-management -]. *The Korean Society of Science & Art*, 39(3), 289-302.
32. Wolf, R. (1989). Consistency as process. *Coordinating User Interfaces for Consistency Checking*, 89-92.
33. Ziefle, M., Arning, K., & Bay, S. (2006). Cross platform consistency and cognitive compatibility: the importance of user's mental model for the interaction with mobile devices. *The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design Workshop at CHI'2006. Montreal, Canada*, 75-81.

멀티레벨 디바이스의 연속적 경험 연구 : 전기자동차 충전을 중심으로

정부현¹, 이연준^{2*}

¹홍익대학교 일반대학원, 디자인학부 시각디자인, 학생, 서울, 대한민국

²홍익대학교 시각디자인과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 환경에 대한 관심이 커지며 전기자동차 수요가 늘고 있다. 이에 따라 전기자동차 충전 서비스도 제공되고 있으며, 대부분 서비스는 무인 시스템으로 제공되고 있어 사용자가 직접 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크를 통해 충전을 진행해야 한다. 본 연구에서는 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 멀티레벨 디바이스에서 스크린 일치도와 충전하는 작업 과정에 영향을 주는 요인에 대해 판단하였다.

연구방법 본 연구의 방법은 크게 3단계로 이루어졌다. 첫째, 문헌 연구를 통해 스크린의 UI 요소, 멀티레벨 디바이스에서의 연속적인 경험 제공을 위해 고려해야 하는 요소를 통해 멀티레벨 작업에서 사용되는 스크린의 일치도를 판단할 기준을 도출하였다. 둘째, 문헌 연구에서 도출한 일치도 판단 기준을 바탕으로 3사(캡슐플러그, 지차저, 에버온)의 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크의 일치도 정도를 비교 분석하였다. 마지막으로, 멀티레벨로 이루어지는 전기자동차 충전 과정에 대해 핑크어라운드 연구 방법을 통해 사용성 테스트와 설문을 진행하였다.

연구결과 3사의 사례분석 결과로 전기자동차 충전 모바일 애플리케이션과 충전 스테이션 키오스크에서 화면의 가로와 세로 비율에서 일치도, 각 UI 요소에 비율에 대한 일치도, 아이콘 표현 방식에 대한 일치도를 종합하였다. 사례분석에서 도출된 결과인 화면의 크기 비율 일치도가 높은 업체의 순서와, 아이콘의 표현 방법 일치도가 높은 순서가 사용성 테스트를 진행한 결과 사용 오류가 낮은 순서와 동일하였다. 또한, 기기 사용 흐름에 일관성이 있도록 기기마다 스크린이 제공된 업체일수록 사용성 테스트에서 오류가 적었다. 이는 만족도 설문조사에서 높은 점수를 받은 업체의 순서와도 일치하였다. 연구의 결과를 통해 전기자동차 충전 과정에서 사용되는 다른 기기들이 일관성 있는 경험을 위해 고려해야 할 항목을 제시하였다. 멀티레벨의 기기에서 스크린과 글의 사용보다 아이콘 사용을 높이는 것이 사용 오류를 줄일 수 있다. 또한, 스크린 비율과 아이콘 표현적 일치도를 높여 사용 오류 발생을 낮출 필요가 있다.

결론 도출된 결과는 충전 과정에서의 멀티레벨 작업뿐만 아니라 나아가 멀티레벨 작업 과정 중 스크린을 사용하고 있는 다른 서비스에서도 자료로 활용될 수 있을 것이다. 본 연구는 전기자동차 충전 업체에서 제공된 기기의 디자인 요소가 사용자 경험에 영향을 미치고 있음을 사용성 테스트를 통해 증명하였다. 특히 선행 연구에서 제한적으로 다루어졌던 멀티레벨에서의 기기 간 스크린 일치도의 중요성에 대해 사례분석과 사용성 테스트를 비교 분석하여 발견하였음에 의의가 있다.

주제어 연속성, 사용자 경험, 멀티레벨 디바이스, 전기자동차 충전

본 연구는 2022년도 석사학위논문을 바탕으로 작성되었습니다.