creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

공학석사 학위논문

플랫폼 중심 제품 및 서비스 사용자 경험 평가 지침 개발

: 전기차 충전 서비스 사례를 중심으로

Development of Guidelines for Evaluating User Experience in Platform-Centric Product and Service Usage

2023 년 8 월

서울대학교 대학원

산업공학과 인간공학 전공

오 민 아

플랫폼 중심 제품 및 서비스 사용자 경험 평가 지침 개발

: 전기차 충전 서비스 사례를 중심으로

지도 교수 윤 명 환

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함

2023 년 7 월

서울대학교 대학원

산업공학과 인간공학 전공

오 민 아

오민아의 공학석사 학위논문을 인준함

2023 년 8 월

위 원 장 _____ 장 우 진 _____ (인)

부위원장 _____ 윤 명 환 _____ (인)

위 원 _____ 김 청 택 _____ (인)

초 록

제품을 서비스로서 제공하고자 하는 움직임에 따라 모바일 플랫폼을 활용하여 제품 및 서비스가 늘어나고 있다. 제품 사용 방식의 변화는 사용자 경험 또한 변화 시키고 있다. 하지만, 기존의 사용자 경험을 평가하는 방식은 이러한 변화를 반영하기 힘들다. 본 연구에서는 플랫폼 기반 제품 및 서비스의 사용자 경험을 평가할 수 있는 지침을 개발하고자 하였다. 지침 개발은 크게 세 단계로 이루어져 있으며, 기초 조사로 사용자 경험 지표를 추출 및 도메인에 대한 과업 분석이 진행되었다. 두번째로, 연관성 평가를 통해 선정한 도메인에서 필요한 지표만을 남긴다. 마지막으로 시나리오를 선정하고, 시나리오에 해당하는 플랫폼 기반 제품 및 서비스를 평가할 수 있도록 하였다. 개발된 지침의 유용성을 검증하기 위한 사례 연구로 전기차 충전 서비스 사용성 평가가 진행되었다. 평가 결과, 단계별 브랜드의 차이가 발견되었다. 한가지 제품의 사용성에 초점을 둔 기존 연구와는 달리, 본 연구는 플랫폼을 통해 제품 또는 서비스를 이용에 대한 사용자 경험을 개선시키는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 사용자 경험, 사용성 평가, 플랫폼 기반 제품 및 서비스

학　번 : 2021-29116

목 차

1. 서 론 1

1.1. 연구의 배경 1

1.2. 연구의 목적 3

1.3. 논문의 구성 4

2. 선행 연구 6

2.1. 사용자 경험 6

2.2. 과업 분석 17

2.3. 선행 연구의 한계 18

3. 사용자 경험 평가 지침 개발 20

3.1. 지침 개발 절차 20

4. 사례 연구 29

4.1. 기초조사 29

4.2. 지표 개발 41

4.3. 평가 45

4.4. 평가 결과 50

5. 결론 67

6. 참고 문헌 70

7. 부록 A. 사전조사 설문지 77

8. 부록 B. 휴리스틱 평가지 83

9. Abstract 88

표 목차

[표 1] 사용 맥락에 중점을 둔 사용자 경험 평가..... 14

[표 2] 사용 데이터에 중점을 둔 사용자 경험 평가 15

[표 3] 전문가 평가에 중점을 둔 사용자 경험 평가 16

[표 4] 계층적 과업 분석의 순서 18

[표 5] 문헌 별 사용자 경험 원칙..... 22

[표 6] 정보 처리 단계에 따른 평가 지표 25

[표 7] 충전 서비스 first-usage 세부 과업 정의 32

[표 8] 충전 서비스 pre-usage 세부 과업 정의 35

[표 9] 충전 서비스 mid-usage 세부 과업 정의 36

[표 10] 충전 서비스 post-usage 세부 과업 정의..... 37

[표 11] 전기차 충전기 평가 참가자 전문 분야 및 연차..... 46

[표 12] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 장소..... 47

[표 13] 탐색 단계 Friedman-test 결과 56

[표 14] 인증 단계 Friedman-test 결과 59

[표 15] 연결 단계 Friedman-test 결과 60

[표 16] 충전 옵션 단계 Friedman-test 결과 61

[표 17] 결제 단계 Friedman-test 결과 64

그림 목차

[그림 1] 과거와 현재의 제품 및 서비스 조작 방식 2

[그림 2] 사용자 경험의 요소 8

[그림 3] 카노 모델 10

[그림 4] 텔레커뮤니케이션 발전에 따른 사용자 경험 컨셉 12

[그림 5] 플랫폼 기반 제품/서비스 사용 경험 평가 지침 프로세스 21

[그림 6] 과업별 평가 지표 연관성 평가 방식 27

[그림 7] 전기차 월별 신규등록대수 30

[그림 8] 응답자 성별 39

[그림 9] 응답자 연령대 39

[그림 10] 응답자 전기차 운전 경력 39

[그림 11] 응답자 소유 차종 브랜드 39

[그림 12] 충전 행태, 장소 및 지정된 장소 외 충전 40

[그림 13] 전기차 충전 서비스 first-use 사용 과업별 지표 연관성 평가 43

[그림 14] 전기차 충전 서비스 사용 과업별 지표 연관성 평가..... 44

[그림 15] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 장소 47

[그림 16] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 (인증, 연결 단계) 49

[그림 17] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 과업 순서 49

[그림 18] 전기차 충전기 사용 경험 전반적 만족도 51

[그림 19] 탐색 단계 전반적 만족도 53
[그림 20] 충전기 정보 가용성 53
[그림 21] 충전기 가능 여부 가시성 53
[그림 22] 충전기 가능 여부 직관성 54
[그림 23] 탐색 결과 이해성 54
[그림 24] 앱 내 위치 파악 가시성 54
[그림 25] 앱 내 위치 파악 직관성 54
[그림 26] 주차구역 위치 파악 가시성 55
[그림 27] 주차구역 위치 파악 직관성 55
[그림 28] 인증 단계 전반적 만족도 57
[그림 29] 인증 정보 직관성 57
[그림 30] 인증 정보 유연성 57
[그림 31] 입력 간편성 57
[그림 32] 입력 편리성 58
[그림 33] 입력 오류 방지성 58
[그림 34] 충전 옵션 전반적 만족도 62
[그림 35] 옵션 선택 간편성 62
[그림 36] 옵션 선택 편리성 62
[그림 37] 충전 단계 전반적 만족도 63
[그림 38] 결제 단계 전반적 만족도 65
[그림 39] 결제 확인 용이성 65

[그림 40] 결제 간편성 65

[그림 41] 정리 용이성 66

1. 서 론

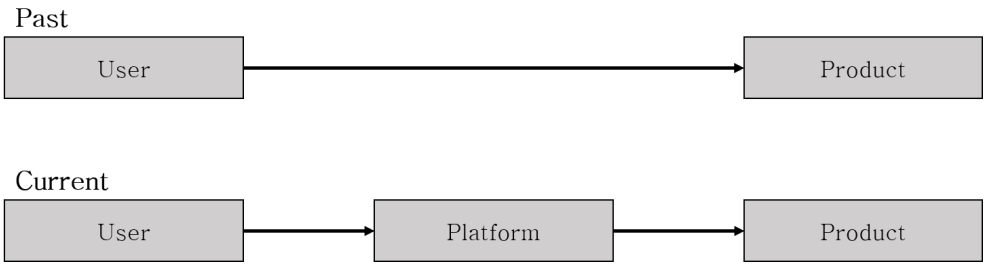
1.1. 연구의 배경

최근 제품을 서비스로서 제공하려는 움직임에 따라, 제품을 사용할 때 모바일 애플리케이션을 이용하여 조작할 수 있도록 하는 경우가 늘어나고 있다. 공유 서비스, 자동차의 커넥티드 서비스, 그리고 IoT 가전은 휴대폰을 통해 제품을 조작할 수 있도록 애플리케이션을 제공하고 있다(Coppola & Morisio, 2016; Jittrapirom et al., 2017; Sethi & Sarangi, 2017).

제품 사용 방식의 변화는 제품에 대한 사용자들의 경험 또한 변화시켰다(Shin et al., 2017). 과거에는 사용자가 제품과의 직접적인 상호작용을 통해 제품을 조작하거나 사용했다면, 현재 제품과 사용자의 상호작용에는 모바일 애플리케이션이라는 플랫폼이 개입되었다. 제품의 인터페이스를 직접 이용하던 과거와 달리, 플랫폼을 거쳐서 제품을 서비스로서 소비하는 방식이 많아지고 있다 (그림1).

플랫폼을 통해 서비스를 이용하게 되는 가장 흔한 경우는 공유 서비스의 이용이다. 자동차 공유 서비스, 자전거 공유 서비스, 전동

킥보드 공유 서비스가 대표적인 Mobility as a Service (MaaS)의 예시이다(Jittrapirom et al., 2017). 모빌리티 서비스는 모바일 애플리케이션을 통해 이용 권한을 부여받고, 잠금을 해제하는 방식으로 모빌리티 제품에 조작이 가능하게 된다. 최근 전기차의 인프라인 충전 서비스 또한 비슷한 방식으로 서비스를 제공하고 있다.



[그림 1] 과거와 현재의 제품 및 서비스 조작 방식

좋은 제품을 만들기 위해 사용자 경험 증진이 필요하다는 사실은 이제 자명하다 (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). 사용자 경험을 증진시키기 위해서는 현 제품이 제공하고 있는 사용자 경험에 대한 적절한 평가가 선행되어야 한다. 플랫폼 기반 제품 및 서비스가 많아지며 사용자 경험 또한 함께 변화하고 있는 반면, 이에 대한 평가 방식에 대한 연구는 아직 부족하다. 따라서, 플랫폼을 기반으로 서비스가 제공되는 제품에 대한 사용자 경험 평가 지침이 필요하다.

1.2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 플랫폼 기반 서비스 및 제품에 대한 사용자 경험 평가 지침 개발이다. 본 연구에서는 선행 연구의 사용자 경험 평가에 계층적 과업 분석 방식을 적용하여 플랫폼 기반 서비스 사용 경험을 체계적으로 평가할 수 있는 지침을 개발하였다.

본 연구의 목적은 플랫폼 기반 서비스 및 제품에 대한 사용자 경험 평가 지침을 개발이기 때문에, 플랫폼 기반 서비스 및 제품에 대한 특성을 지침에 반영하고자 하였다. 따라서, 플랫폼 기반 서비스의 특성을 반영하고자 사용자 경험 평가에 과업 분석을 적용하고자 하였다. 과업 분석을 지침 개발에 적용함으로써, 과업 중심으로 서비스가 운영된다는 특성을 반영하고자 하였다. 또한, 개발한 지침에 대한 실효성을 검증하기 위한 사례 연구로 전기차 충전기 서비스를 평가하였다.

1.3. 논문의 구성

본 논문은 플랫폼 기반 서비스 및 제품에 대해 그 총체적인 경험을평가할 수 있는 지침을 제안한다. 본 논문에서는 먼저 사용자 경험과 관련된 선행 연구 및 과업 분석에 관련된 선행 연구를 검토하였다. 그 후, 사용자 경험 평가에 과업 분석을 적용하여 서비스에 대한 사용자 경험을 평가할 수 있는 지침을 개발하였다. 마지막으로, 사례 연구로 전기차 충전기 서비스에 대한 사용자 경험을 평가하고 개발된 지침을 실제 사용 가능 여부를 알아보았다.

1장에서는, 연구의 배경과 목적을 설명한다. 또한, 연구의 구조 및 전체 논문을 요약하였다.

2장에서는 사용자 경험 평가 및 과업 분석 분야에서 사용되는 방법론을 검토하기 위해 문헌 조사가 수행되었다. 또한, 사용자 경험 평가 지침에서 도메인 적용을 위해 고려해야 할 점에 대해 다루었다.

3장에서는 전반적인 개발 과정 지표에 대한 정의를 상세하게 서술하였다.

4장에서는 사례 연구로 진행된 전기차 충전기 서비스 4개에 대한

전문가 휴리스틱 평가에 대해 서술하였다. 먼저, 전기차 충전 서비스라는 도메인의 특징과 도메인 선정 이유를 서술하였다. 또한, 개발 지침에 전기차 충전 서비스를 적용해 설문지를 제작한 후 휴리스틱 평가를 진행하여 지침의 유효성을 검증하였다.

마지막으로, 5장에서는 사례 연구의 결과 요약으로 연구의 의의를 서술하였다. 또한, 연구의 한계와 추후 연구의 주제에 대해 논의하였다.

2. 선행 연구

2.1. 사용자 경험

사용자 경험 관점은, 제품이나 서비스에 대해 개발자의 입장에서 기능적 측면에 초점을 맞추기보다 사용 맥락이나 주관적 경험에 초점을 맞춘다(Law et al., 2009). 따라서, 사용자 경험에 대한 고려는 고객 만족을 높여준다는 측면에서 중요성을 가진다. 한편, 사용자 경험은 크게 실용적 경험, 유희적 경험으로 나뉠 수 있는데(Hassenzahl et al., 2010), 제품의 혁신 단계에 따라서 사용자에게 영향을 주는 핵심 경험이 달라진다 (Shin et al., 2017). 선행 연구에는 다양한 방식을 사용하여 사용자 경험을 평가하였으며, 특히 다양한 모바일 앱에 대한 사용자 경험 평가가 진행되어왔다.

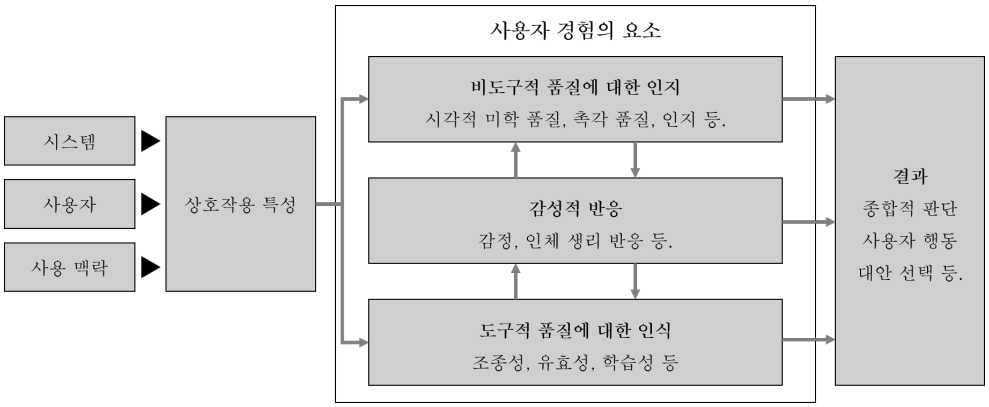
2.1.1. 사용자 경험과 사용성

사용자 경험은 사용자가 제품이나 시스템을 사용하면서 느끼게 되는 감성, 인지, 신체적인 측면을 포함한 총체적 경험을 의미한다(Hassenzahl, 2008; Law et al., 2009; Stewart, 2008; Väänänen-Vainio-Mattila et al., 2008). ISO FDIS 9241-210에서는

사용자 경험을 “제품, 시스템 또는 서비스의 사용 및 예상되는 사용으로 인해 발생하는 개인의 인식 및 반응”이라고 정의하고 있다(FDIS, 2009). 한편, ISO FDIS 9241-210은 사용성을 “특정 사용자가 특정 사용 환경에서 효과, 효율성 및 만족도로 특정 목표를 달성하기 위해 제품, 시스템 또는 서비스를 사용할 수 있는 범위”라고 정의한다(FDIS, 2009).

사용자 경험과 사용성의 정의는 근본적으로 차이가 크지 않다. 다만, 사용자 경험은 제품의 사용과 관련된 감성적 측면이 강조되는 반면, 사용성의 경우, 특정 작업을 수행을 강조하는 개념이다. 사용자 경험의 개념은 다소 포괄적이기 때문에 사용자 경험에 대한 측정 또는 평가를 위해서는 사용자 경험을 세분화하여 접근할 필요가 있다.

사용자 경험을 정확하게 정의하여 측정하고 분류할 수 있는 다양한 방법이 제안되어왔다. 예를 들어, Components of User Experience (CUE model)(Thüring & Mahlke, 2007)에 따르면, 시스템, 사용자, 그리고 사용 맥락에 따라 상호작용의 특징이 결정되며, 이에 따라 사용 경험의 요소는 다시 비동기적 품질에 대한 인지, 감정적 반응, 동기적 품질의 인지로 나뉜다 (그림2). 제품 및 시스템 또는 서비스를 평가할 때 사용자 경험의 요소 중 일부를 평가하게 되며, 제품별 특징에 맞춰 평가할 요소를 결정해야 한다.



[그림 2] 사용자 경험의 요소

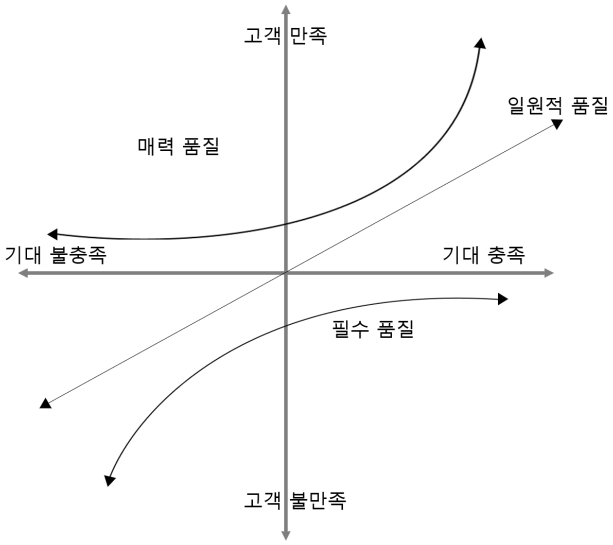
2.1.2. 기술 혁신과 사용자 경험

일반적으로, 기술의 발전에 따라 제품 및 서비스의 품질 또한 향상된다. 카노 모델에 따르면, 제품 및 서비스의 품질은 필수 품질 (must-be requirements), 일원적 품질 (one-dimensional requirements), 매력 품질 (attractive requirements)로 나눌 수 있는데(Kano, 1984), 각 요소는 충족 시 다른 방식으로 고객 만족에 영향을 미친다(그림3).

필수 품질의 경우, 제품의 기본 기준이 된다. 충족시키면 당연한 것으로 받아들여지며 만족도를 높이지는 않는다(Matzler & Hinterhuber, 1998). 반면, 불충족할 경우 고객 불만을 야기한다. 즉,

필수 품질을 충족하는 것은 '불만족하지 않음' 상태로 이어진다. 일원적 품질의 경우, 좋을수록 고객이 만족하는 품질이다. 이러한 요구 사항의 충족과 고객 만족도는 비례한다. 마지막으로 매력적 품질은 고객 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 기준이다. 고객이 명시적으로 표현하거나 기대하지는 않지만, 충족할 경우, 큰 만족도를 얻는다.

제품의 품질은 고객 만족도의 우선순위가 높은 사용자 경험부터 순차적으로 개선되어야 한다. 사용자 경험에 대한 평가 또한 해당 제품이나 서비스의 현 위치를 파악한 뒤, 이에 따라 평가 요소를 결정하여 진행되어야 한다. 기술 수용 모델(Technology Acceptance Model)에 따르면, 사람들이 새로운 기술을 받아들일 때 가장 중요한 요소는 사용 편의성 및 인식된 유용성이다(Marangunić & Granić, 2015). 비교적 새로운 제품이나 서비스에 대해서는 고객 기대를 먼저 충족시키는 것이 중요하며, 따라서 사용자 경험 중 사용성 측면의 평가가 필요하다.



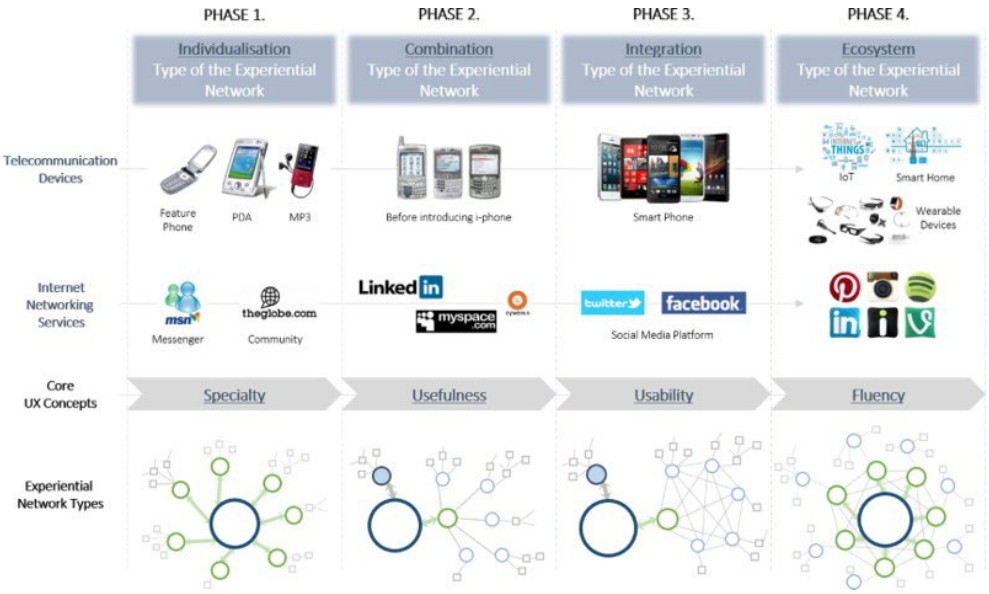
[그림 3] 카노 모델

Shin et al. (2017)은 인터넷 네트워킹 서비스와 텔레커뮤니케이션 발전에 따라 새로운 제품에 대한 사용자 경험을 네 단계로 나누어 서술한다. 인터넷 네트워킹 서비스와 텔레커뮤니케이션 디바이스가 네 단계에 거쳐 개발 됨에 따라 각 단계에서 사용자 경험의 핵심 컨셉이 변화해왔다는 것이다 (그림4).

네트워크의 형태가 개인화 (indivisualization; 1단계)에서 결합 (combination; 2단계), 통합 (integration; 3단계), 생태계 (ecosystem; 4단계)로 발전함에 따라의 핵심 사용자 경험은 전문성 (specialty) 유용성 (usefulness) 사용성 (usability) 능숙성(fluency)으로 변화한다

(Shin et al., 2017).

이렇듯, 제품 및 서비스의 위치에 따라 중요성이 부각되는 사용자 경험의 요소가 달라진다. 본 논문에서는 4단계 (ecosystem)에 있는 서비스를 다루고 있다. 따라서, 4단계의 핵심 사용자 경험인 능숙성과 관련하여 사용자 경험을 평가할 수 있는 평가 지침을 제안하고자 하였다.



[그림 4] 텔레커뮤니케이션 발전에 따른 사용자 경험 컨셉

2.1.3. 사용성 평가 선행 연구

본 연구는 사용성 평가 지침을 개발하는 것을 목표로 한다, 따라서, 본 연구에서 다루는 플랫폼 기반 서비스 및 제품과 가장 비슷한 모바일 애플리케이션에 대해 과거 사용성 평가가 어떻게 진행되어 왔는지 선행 연구를 검토하였다.

사용자 경험 평가는 다양한 맥락 속에서 평가가 이루어져왔다. Bevan (2009)은 다양한 사용자 경험 평가 방식이 수집하였는데, 사용자 경험을 평가하는 방법은 크게 사용 맥락을 평가하는 방식 (표1),

사용자 경험에 대한 데이터를 평가하는 방식(표2), 그리고 전문가 평가를 진행하는 방식(표3) 있는 것으로 나타났다. 모바일 애플리케이션에 대한 사용성 평가 또한 다양한 측도에 대해 다양한 방법으로 연구가 진행되었다(Zhang & Adipat, 2005).

[표 1] 사용 맥락에 중점을 둔 사용자 경험 평가

Evaluation context
Lab tests Lab study with mind maps Paper prototyping
Field tests Product / Tool comparison Competitive evaluation of prototypes in the wild
Field observation Long term pilot study Longitudinal comparison Contextual inquiry Observation/ post interview Activity experiences sampling Longitudinal evaluation Ethnography Field observations Longitudinal studies
Evaluation of groups Evaluating collaborative user experience
Instrumental product TRUE Tracking Realtime User Experiences
Approaches Evaluating UX jointly with usability

[표 2] 사용 데이터에 중점을 둔 사용자 경험 평가

Evaluation data
User opinion/ interview
Lab study with mind maps
Quick and dirty evaluation
Audio narrative
Retrospective interview
Contextual inquiry
Focus group evaluation
Observation / post interview
Activity Experience sampling
Sensual evaluation instrument
Contextual laddering
Interview
ESM
User Questionnaire
Survey questions - Emocards
Experience aampling triggered by events, SAM
Magnitude Estimation
TRUE Tracking Realtime User Experiences
Questionnaire
Human responses
PURE preverbal user reaction evaluation
Psycho-physiological measurements

[표 3] 전문가 평가에 중점을 둔 사용자 경험 평가

Expert evaluation
Expert evaluation Heuristic Matrix Perspective based Inspection

Hussain and Kutar (2012)는 디바이스가 모바일 애플리케이션 사용성에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위해 설문 조사를 사용하여 주관적 척도에 대한 값을 수집하였다. Nayebi et al. (2012)는 모바일 애플리케이션 사용성과 관련한 평가와 측도에 대해 정리하였으며, 새로운 모바일 사용 형태를 고려한 설문지가 필요하다고 제안하였다. Moumane et al. (2016)는 ISO 9126 특성을 사용하여 안드로이드와 iOS를 포함한 다양한 모바일 운영 체제에서 실행되는 모바일 애플리케이션의 사용성을 평가하였다.

한편, Hussain et al. (2014)은 모바일 사용성 평가가 너무 일반적이기 때문에 뱅킹 애플리케이션 플랫폼의 복잡성을 포착하지 못하며, 새로운 측정 세트를 제안했다. 또한, Zhu et al. (2022)는 기존 사용성 측정 방식이 최종 사용자의 요구사항을 감지하지 못한다는 한계를 지적하며, 사용자 경험 프레임워크를 구축하기 위해 계층 프로세스 분석 (AHP)를 적용하였다. 해당 논문에서는 시나리오, 데이터,

기능의 요구사항을 단계적으로 측정하는 프레임워크를 제안하였다.

2.2. 과업 분석

플랫폼 기반 제품 및 서비스는 과업이나 기능별 사용 빈도가 다르기 때문에 기존 사용성 평가 방식은 실제 사용자들의 사용 경험을 평가하기에 적절하지 않다. 플랫폼 기반 제품 및 서비스는 그 사용이 과업 중심으로 일어나기 때문에, 사용성 평가 개발에 과업 분석이 선행되어야 한다. 이 장에서는 과업의 분석의 두 종류인 계층적 과업 분석과 시나리오 기법에 대해 설명하고, 계층적 과업 분석과 시나리오 기법이 평가 지침에 어떻게 적용될지 서술한다.

2.2.1. 계층적 과업 분석

계층적 과업 분석의 과정은 하나의 과업을 여러 개의 하위 과업으로 나누어 각 하위 과업을 다시 세부 과업으로 나누어 계층적인 구조를 파악하는 분석 방식이며, 그 순서는 표 4와 같다 (Annett, 2003; Diaper & Stanton, 2003). 계층적 과업 분석을 사용하면, 하나의 과업에 대해 계층적으로 구분하여 파악할 수 있으며, 시스템의 복잡성을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, Zhu et al. (2022)은 계층적 과업 분석을

사용하여 기본적인 요구사항 (운영 오류 감소, 피드백 제공 등)과 시나리오 요구사항 (안정감, 개인화 등)을 종합적으로 평가할 수 있었다.

[표 4] 계층적 과업 분석의 순서

계층적 과업 분석 순서
1. 분석 목적 결정 2. 과제 목표 및 기준 측정 정의에 대한 의해 관계자 합의 3. 작업 정보 출처 식별 및 데이터 수집 방법 선택 4. 데이터 수집 및 분해 표/도식 초안 작성 5. 이해관계자와 분해 유효성 확인 6. 분석 목적에 맞추어 중요한 작업 식별 7. 학습 및 수행에 영향을 미치는 요인에 대한 가설 생성 (가능한 경우 검증)

2.3. 선행 연구의 한계

기존 널리 사용되고 있는 사용성 평가는 플랫폼 기반으로 조작하는 제품의 복잡성을 고려하지 않는다. 이러한 제품들은 사용 맥락에 따라 자주 사용하게 되는 핵심 기능이 다르다. 따라서 (Zhu et al., 2022)가

제안한 것처럼 플랫폼 사용 시 행하게 되는 과업에 따라서 사용성이 평가되어야 한다. 그러나, (Zhu et al., 2022)의 연구에서 제안하는 사용자 경험 프레임 워크는, 그 도메인이 금융 서비스에 있다. 금융 서비스는 물리적인 제품이 그 사용에 개입되지 않는다는 점에서 본 연구에서 제안하는 플랫폼 기반 서비스 및 제품 사용에 적용하기 힘들다는 한계가 있다.

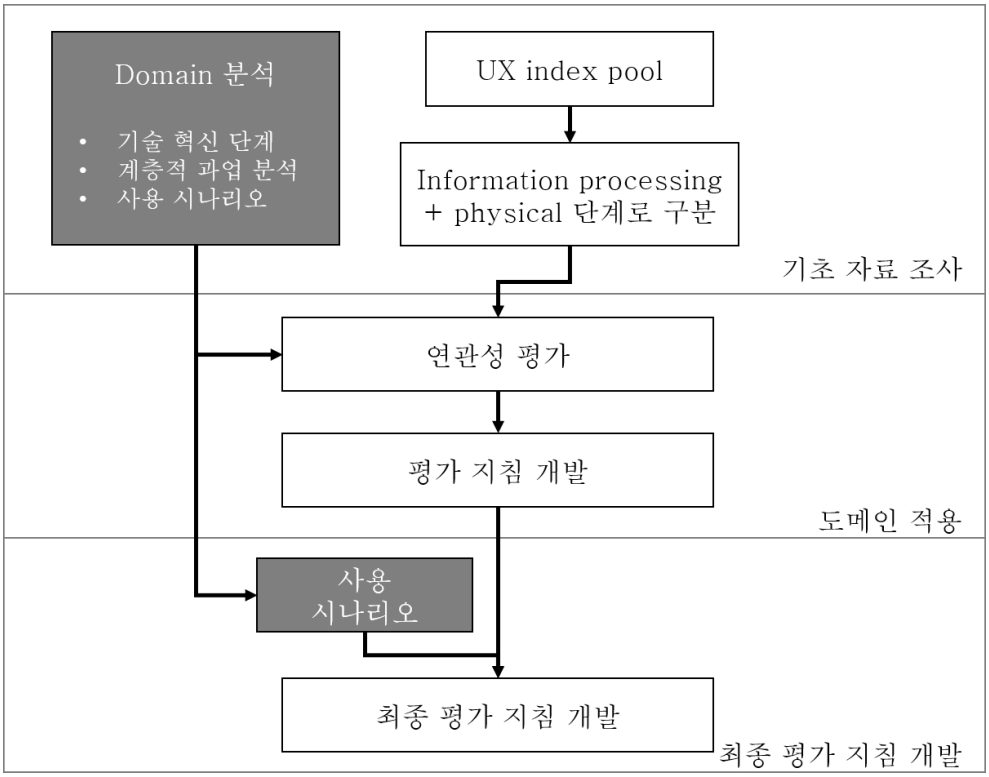
3. 사용자 경험 평가 지침 개발

3.1. 지침 개발 절차

본 연구는 Internet of Things를 기반으로 조작할 수 있는 플랫폼 기반 제품 및 서비스에 대해 사용자 전체 경험을 체계적으로 평가할 수 있는 지침을 개발하는 것을 목표로 한다. 따라서, 모바일 애플리케이션은 서비스 측면에서 사용된다는 것을 염두에 두고, 제품의 사용 및 애플리케이션, 그리고 사용 환경을 모두 포함한 사용자 경험을 평가할 수 있는 평가 지침 개발을 **그림 5** 와 같이 제안한다.

3.1.1. 기초 조사

본 연구에서 다루는 플랫폼 기반 제품 및 서비스는 Shin et al. (2017)가 제안한 제품 혁신의 4개 단계 중 네 번째 단계인 ecosystem 단계에 있다. 따라서, 본 연구에서는 사용자 경험 중 감성적 사용자 경험을 제외하고, 사용성과 같은 기능적 사용자 경험에 초점을 두어 평가 지침을 개발하였다. 기초 자료 조사 단계에서는 사용자 경험 지표에 대한 문헌 조사와 도메인에 대한 분석이 병렬적으로 진행되었다.



[그림 5] 플랫폼 기반 제품/서비스 사용 경험 평가 지침 프로세스

사용자 경험을 평가하기 위해 필요한 지표를 문헌 조사를 통해 검토하였다. 본 연구에서 다루는 서비스의 경우, 모바일 애플리케이션을 통해 제품을 조작할 수 있으며, 사용 환경이 사용자 경험에 영향을 준다는 특징이 있다. 따라서, 문헌 조사는 전반적인 제품 사용성에 대한 원칙뿐만 아니라, Human-computer interaction(HCI) 분야에서 사용자 경험에 대한 지표로 개발될 수 있는 속성들을 추출하였다(표5).

[표 5] 문헌 별 사용자 경험 원칙

사용자 경험 관련 원칙
Nielsen’s Usability Heuristics (Nielsen, 1994) Visibility of System Status Match between System and the Real World User Control and Freedom Consistency and Standards Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors Error Prevention Recognition rather than Recall Flexibility and Efficiency of Use Aesthetic and Minimalist Design Help and Documentation
Schneiderman’s Eight Golden Rules (Shneiderman, 2004) Strive for Consistency Enable Frequent Users to use Shortcuts Offer Informative Feedback Design Dialog to Yield Closure Offer Simple Error Handling Permit Easy Reversal of Actions Support Internal Locus of Control Reduce Short-Term Memory Load
Usability measurement in context (Bevan & Macleod, 1994) Task effectiveness Efficiency Productive period Measures of learning User Satisfaction Profile of perceived usability

Cognitive engineering principles for enhancing human-computer performance (Gerhardt-Powals, 1996) Automate Unwanted Workload Reduce Uncertainty Fuse Data Present New Information with Meaningful Aids to interpretation Use Names that are Conceptually Related to Function Group Data in Consistently Meaningful Ways Limit Data-Driven Tasks Include in the Display Only that Information Needed by the Operator at a Given Time Provide Multiple Coding of Data Practice Judicious Redundancy
Usability heuristics for touchscreen-based mobile devices(Inostroza et al., 2012) Visibility of system status Match between system and the real world User control and freedom Consistency and standards Error prevention Minimize the user's memory load Customization and shortcuts Aesthetic and minimalist design Help users recognize, diagnose, and recover from errors Help and documentation Physical interaction and ergonomics

본 연구는 도메인의 특성에 맞는 평가 지표를 제공하여, 다양한 도메인에서 서비스에 대한 평가가 가능하도록 하는 지침 개발을 목표로 한다. 따라서, 추출된 사용성 관련 지표를 정보처리 단계(Simon, 1979)에 따라 정리하여 서비스 특성 및 서비스 사용 시 필요한 과업에 따라 그 특성에 맞는 지표를 선택할 수 있도록 하였다. 또한, 서비스를 통해 사용하는 제품에 대해 신체적 조작이 일어나는 경우를 포괄하기 위해 물리적인 지표를 포함하였다. 정보 처리 단계에 따라 정리된 사용성 지표는 (표6) 와 같다.

한편, 제품 및 서비스에 맞는 사용자 경험 평가를 제공하기 위해 제품 또는 서비스의 기술 혁신 단계, 과업 분석 및 시나리오 등 도메인에 대한 정보가 평가 개발 단계에서 고려되어야 한다. 특히, IoT 서비스 플랫폼의 경우, 서비스에 대한 사용자 경험이 대부분 모바일 애플리케이션을 사용하여 제품을 조작하는 데 있기 때문에, 과업 단위로 경험이 구성된다. 따라서, 사용자 경험의 적절한 평가를 위해 과업 분석이 필요하다.

[표 6] 정보 처리 단계에 따른 평가 지표

정보 처리 단계	지표
Perception	정보 가용성 (availability)
	가시성 (visibility)
Recognition	직관성 (intuitiveness)
	이해성 (understandability)
	기억성 (ease of remembering)
	관찰성 (observability)
	친숙성 (familiarity)
Decision & response selection	예측성 (predictability)
	유연성 (flexibility)
	맞춤화 (customizability)
	간편성 (simplicity)
	편리성 (ease of use)
	부합성 (match between system and the real world)
	적시성 (timeliness)
Response execution	정확성 (accuracy)
	일관성 (consistency)
	오류방지성 (error prevention)
	작업수정
Feedback	피드백 가용성 (feedback availability)
	피드백 제공 방식
	피드백 적시성 (feedback timeliness)
	피드백 반응성 (feedback responsiveness)
	오류 회복성
Physical	무게 (weight)
	높이 (height)
	버튼 위치 (button position)

	모양 (shape)
	조작성 (operability)

3.1.2. 도메인 적용

일반적으로 사용자 경험을 평가할 때에는 한 가지 제품에 대한 사용자 경험에 대해 평가하게 된다. 따라서, 평가 지표는 평가가 이루어지는 제품의 특성을 잘 담고 있어야 한다. 제품의 특성에 맞는 평가 지표를 제공하기 위해 앞서 정리된 지표와 과업 간의 연관성에 따라 최종 지표가 제작되어야 한다. 이를 위해, 과업별 지표에 대한 연관성 분석을 진행한다. 연관성 평가에서는 0. 전혀 연관 없음, 1. 중간 정도의 연관 관계가 있음, 2. 강한 연관관계가 있음을 기준으로 제품 및 서비스 관련 업계 전문가에게 평가를 받아 평균 점수 1.5점을 기준으로 과업에 대해 연관성이 있는지를 판단한다 (그림 6). 연관성 평가에서 과업별로 필요한 지표만을 남기는 작업을 거쳐 최종 평가 지침을 개발한다.

평가기준

2 : a strong relationship,
1 : a moderate relationship,
0 : no relevant relationship.

	정보입력/ 정보 제공																							조작					
	perceptio		**recognition**					**decision & response selection**							**response**				**feedback**					**physical**					
	정보 가용성 (availability)	가시성 (visibility)	직관성 (intuitiveness)	이해성 (understandability)	기억성 (ease of remembering)	관찰성 (observability)	친숙성 (familiarity)	예측성 (predictability)	유연성 (flexibility)	맞춤화 (customizability)	간편성 (simplicity)	편리성 (ease of use)	부합성(match between system and the real world	적시성 (timeliness)	정확성 (accuracy)	일관성 (consistency)	오류방지성 (error prevention)	작업수정	피드백 가용성 (feedback availability)	피드백 제공 방식 (	피드백 적시성 (feedback timeliness)	피드백 반응성 (feedback responsiveness)	오류 회복성	(인체공학) 용이성	(인체공학) 용이성_무게 (weight)	(인체공학) 용이성_높이 (height)	(인체공학) 용이성_버튼위치 (button position)	(인체공학) 용이성_모양 (shape)	(인체공학) 조작성 (operability)
level3_설명																													
과업 1																													
과업 2																													

[그림 6] 과업별 평가 지표 연관성 평가 방식

3.1.3. 최종 평가 지침

제품 혹은 서비스의 경험을 평가하기 위해서는 사용 시나리오를 결정해야 한다. 같은 기능을 평가하더라도, 사용 맥락에 따라 다른 사용 편의성을 가질 수 있기 때문이다. 따라서, 사용 시나리오를 결정한 후, 그 맥락에 따라 평가가 필요 없는 지표들을 제거하는 작업을 한 후, 최종 평가 지침을 완성한다.

본 연구에서는 평가 지표를 설문지화 하여 사용자 경험 평가에 대해 익숙하지 않은 일반 사용자들도 제품을 사용하면서 설문을 통해 평가를 진행할 수 있도록 하였다.

4. 사례 연구

4장에서는 사례 연구를 통해 평가 지침을 따랐을 때 사용자 경험에 대한 평가와 진단이 잘 이루어지는지를 확인한다. 본 연구에서는 평가 서비스로 전기차 충전기를 선정하여 사례 연구를 진행하였다.

4.1. 기초조사

기초 조사 단계에서는 사례 연구의 대상으로 선정된 전기차 충전 서비스의 전반에 대해 알아본다. 전기차 충전 서비스의 현 위치에 대한 진단을 통해 도메인 특성에 맞는 평가 지침을 개발하였다.

4.1.1. 전기차 충전 서비스

화석 연료의 제한성과 온실가스 배출에 대한 환경 문제로 인해 기존 내연기관 자동차에서 전기자동차로의 전환이 활발하게 진행되고 있다 (Ahmad et al., 2022). 국토교통부 통계에 따르면, 전기차 보급 현황은 매년 증가하는 추세이며, 2022년 기준 누적 등록 대수는 39만대인 것으로 나타났다 (국토교통부, 2023). 전기 자동차의 수요 증가에 따라 전기 자동차 충전소 등의 인프라 또한 확산되고 있다.

[그림 7] 전기차 월별 신규등록대수

전기차 충전소는 전기차 운영을 위한 기본 지원 시설로, 대규모 네트워크화된 계획 및 건설 과정에 포함되기 시작했다(Zhang et al., 2019). 전기차 충전소와 관련하여 충전소 위치의 최적화, 네트워크의 효과적인 운영, 사용자의 이동 편의 및 충전소의 효율성 향상 등이 해결해야 할 주요 문제로 언급되고 있으며, 전기차 충전기의 기술 혁신 단계는 사용 편의성 및 유용성 요인이 중요한 단계이다. 또한, 네트워크의 형태는 ecosystem 형태로 능숙성 중요한 사용자 경험 요소는 능숙성이다.

4.1.2. 전기차 충전기 과업 분석

개발된 지침에 따르면, 기초 조사 단계에서 사용하는 도메인에 대해

기술 혁신 단계 및 계층적 과업 분석, 그리고 사용 시나리오를 미리 결정해야 한다. 이에 따라, 전기차 충전기 도메인에서의 계층적 과업이 실행되었다. 전기차 충전기의 주된 과업은, 전기차의 배터리를 원하는 양만큼 충전하는 것이다. 전기차 충전을 위해서 행하게 되는 과업은 충전 서비스 가입, 충전 서비스 사용으로 나눌 수 있고, 충전 서비스 사용은 충전이라는 과업을 중심으로 충전 전 과업과 충전 중 과업, 충전 후 과업으로 나뉜다. 충전 서비스에 대한 과업을 3 단계에 거쳐 세부 과업으로 나누고, 과업에 대한 세부 목표를 정의하였다.

충전 서비스 가입에 대한 과업은 세부 과업으로 네 단계 (회원 가입, 차량 등록, 결제 등록, 로그인) 수 있으며, 세부 과업에 대한 세부 목표에 대한 정의는 표 7과 같다.

[표 7] 충전 서비스 first-usage 세부 과업 정의

level 2	level3	level3_정의
회원가입	application (회원) 이용을 위한 회원가입	
	회원가입 페이지 탐색	회원 가입을 어디서 할지 탐색한다
	회원가입 페이지 진입	홈페이지에서 회원 가입 페이지로의 경로를 거쳐 회원가입 페이지에 진입한다
	약관 동의	회원가입을 위해 필요한 약관들을 읽고 동의한다
	개인 정보 기입	회원가입을 위해 필요한 개인 정보를 기입한다
	가입 완료	회원가입에 필요한 전체 과정을 마치고 가입을 완료한다
차량 등록	차량 정보 등록	
	정보 등록 페이지 탐색	차량 정보를 어디서 등록할지 탐색한다
	정보 등록 페이지 진입	홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 차량 정보 등록 페이지에 진입한다
	정보 기입	차량 등록을 위해 필요한 정보를 기입한다
	등록 완료	차량 정보 등록에 필요한 전체 과정을 마치고 등록을 완료한다
결제 등록	추후 결제를 위한 결제 수단(카드) 정보 등록	
	정보 등록 페이지 탐색	결제 정보를 어디서 등록할지 탐색한다
	정보 등록 페이지 진입	홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 결제 정보 등록 페이지에 진입한다
	정보기입	결제 등록을 위해 필요한 정보를 기입한다

	등록 완료	결제 정보 등록에 필요한 전체 과정을 마치고 등록을 완료한다
	추후 결제를 위한 결제 수단(카드) 정보 수정	
	정보 수정 페이지 탐색	결제 정보를 어디서 수정할지 탐색한다
	정보 수정 페이지 진입	홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 결제 정보 수정 페이지에 진입한다
	정보 수정	결제 수정을 위해 필요한 정보를 기입한다
	등록 완료	결제 정보 수정에 필요한 전체 과정을 마치고 수정을 완료한다
로그인	**application (회원)이용을 위한 로그인**	
	(최초) 로그인 정보 입력	로그인 페이지에서 로그인 정보 (아이디/ 비밀번호)를 입력한다
	(재로그인) 로그인 정보 입력	로그인 페이지에서 로그인 정보 (아이디/ 비밀번호)를 입력한다
	로그인	로그인에 필요한 정보 입력을 마치고 로그인한다

한편, 사용자들은 충전 서비스를 가입한 후 반복적으로 충전 서비스를 사용하게 된다. 이에 대한 과업은 pre-usage (충전기 탐색, 주차, 인증, 충전기 연결), mid usage (충전, 충전 중), post-usage (결제, 정리)으로 분류하였으며, 각 단계에서 세부 과업 및 세부 과업에 대한 과업 목표는 표 8-10과 같이 정의하였다.

[표 8] 충전 서비스 pre-usage 세부 과업 정의

level 2	level3	level3_정의
충전기 탐색	**(앱 내에서) 충전기 사용 가능 여부 파악**	
	충전소 탐색 메뉴 탐색	충전기 상태를 (application 내) 어디서 검색할 수 있는지 탐색한다
	충전소 탐색	원하는 주소 근처의 충전소를 선택한다
	충전기 사용 가능 여부 파악	선택한 충전소 충전기의 사용 가능 여부를 파악한다
	(충전 venue 에서) 주차구역 및 충전기 위치 파악	충전 구역에서 주차구역 및 충전기의 위치를 파악한다
주차	주차 방향 파악 (전면/후면)	주차를 위해 주차 방향(전면/후면/측면)을 확인한다
	주차	충전을 위해 주차한다
인증	**충전기 사용을 위한 충전기 인증(정보 입력: QR 인식/ 충전기 번호 입력 등)**	
	단말기 인증 정보 탐색 (충전기 번호/ QR 등)	충전기 사용을 위해 충전기의 인증번호/인증 QR 코드의 위치를 탐색한다
	단말기 인증 정보 입력하기 (충전기 번호 입력/ QR 인식 등)	Application 에 충전기 번호/QR 코드를 입력한다
충전기 연결	**충전기(커넥터) 연결**	
	커넥터 뻑뻑함	충전 단자 연결 시 커넥터 뻑뻑함의 정도
	커넥터 무게	커넥터 무게
	커넥터 거치 높이	커넥터 거치대 높이
	커넥터 버튼 위치	충전시 커넥터 버튼 위치
	커넥터 손잡이 모양	충전시 커넥터 손잡이 모양

[표 9] 충전 서비스 mid-usage 세부 과업 정의

level 2	level3	level3_정의
충전	**충전 단가 확인 (앱/ 충전기 – 브랜드별 상이)**	
	충전 단가 안내 경로 찾기	application 또는 충전기 화면에서 충전 단가 정보를 어디서 확인할지 탐색한다
	충전 단가 확인	application 또는 충전기 화면에서 충전 단가를 확인한다
	충전 옵션(충전 금액/ 충전 용량) 선택	
	충전 옵션 경로 탐색	application 또는 충전기 화면에서 충전 금액/용량 옵션을 어디서 선택할지 탐색한다
	충전 옵션 선택	application 또는 충전기 화면에서 원하는 충전 옵션을 선택한다
	충전 시작	충전을 시작한다
충전 중	**충전 용량 확인**	
	충전 용량 확인 경로 탐색	현재 충전 량을 어디서 확인할지 탐색한다
	충전 용량 확인	application 에서 현재 충전량을 확인한다
	충전기 케이블 정리	커넥터 케이블을 정리한다
	충전기 거치	커넥터를 거치대에 거치한다
	출차	주차 구역에서 출차한다

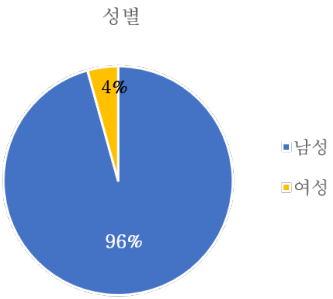
[표 10] 충전 서비스 post-usage 세부 과업 정의

level 2	level3	level3_정의
결제	**결제금액 확인**	
	결제금액 확인 경로 탐색	(application 에서) 결제된 금액을 어디서 확인할지 탐색한다
	결제금액 확인	(application 에서) 결제된 금액을 확인한다
정리	**충전기(커넥터) 분리**	
	커넥터 뻑뻑함	충전 단자 분리 시 커넥터 뻑뻑함의 정도
	커넥터 무게	커넥터 무게
	커넥터 거치 높이	커넥터 거치대 높이
	커넥터 버튼 위치	충전 시 커넥터 버튼 위치
	커넥터 손잡이 모양	충전 시 커넥터 손잡이 모양
	충전기 케이블 정리	커넥터 케이블을 정리한다
	충전기 거치	커넥터를 거치대에 거치한다
	출차	주차 구역에서 출차한다

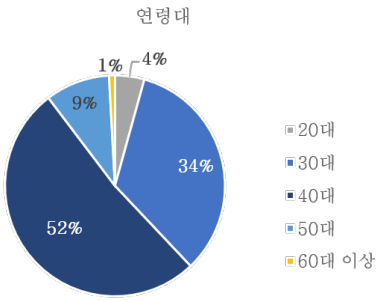
4.1.1. 전기차 충전기 사용 시나리오 선정

사례 연구에서 사용할 시나리오를 정하기 위해 개발된 지침에 따라 전기차 충전기 사용자 116명을 대상으로 충전기 사용과 관련된 기본적인 조사가 이루어졌다. 참여자는 전기차 동호회 온라인 카페를 통해 모집되었으며, 설문 참여자에 대한 프로필은 그림 7 – 10과 같다.

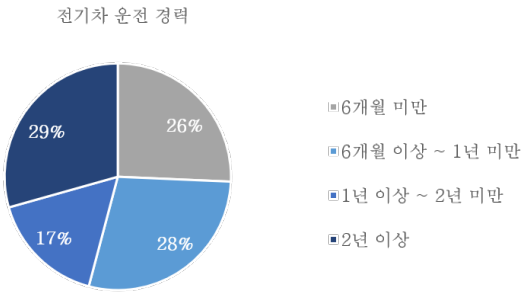
전체 설문 문항은 40문항이었지만, 기초 조사에는 참여자 프로필 및 충전 서비스 기본 사용 관련 문항 3개만을 사용하였다. 설문 조사 결과 평소 충전 서비스 이용에 대해 80%가 지정된 곳에서만 충전을 한다고 응답하였다. 또한, 75% 가 거주지 근처에서, 18% 가 회사 근처에서 완속 충전을 사용하여 총 93%가 주로 완속 충전을 이용하는 것으로 보였다. 마지막으로, 지정된 장소 외 충전 빈도에 대해 과반수가 10% 미만이라고 응답하였다(그림11). 따라서, 본 연구의 사례 조사에서는 '집 근처에서의 완속 충전' 시나리오에 대해 휴리스틱 평가를 진행하였다.



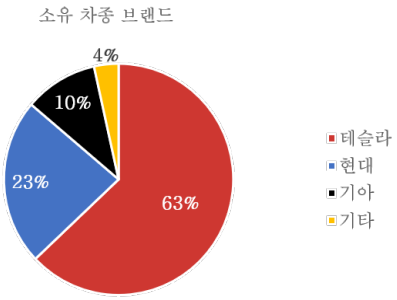
[그림 8] 응답자 성별



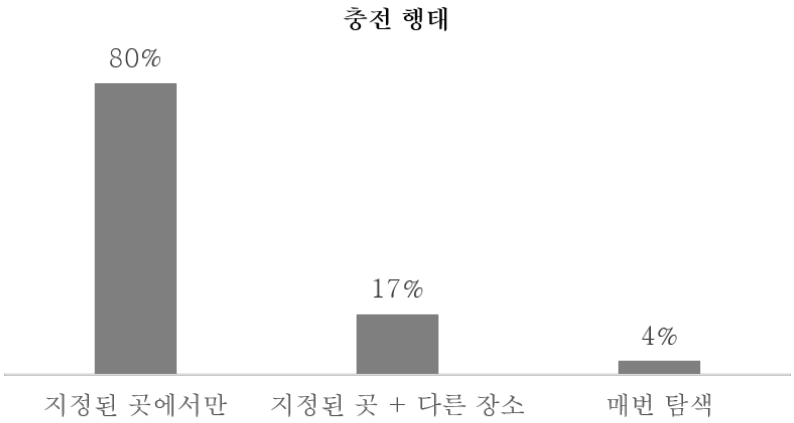
[그림 9] 응답자 연령대

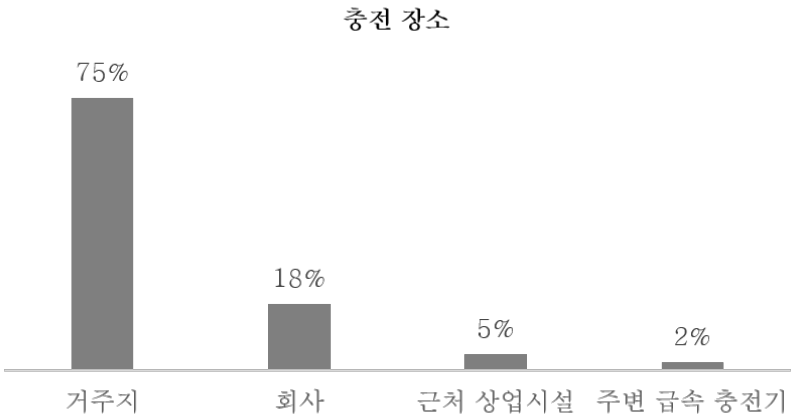


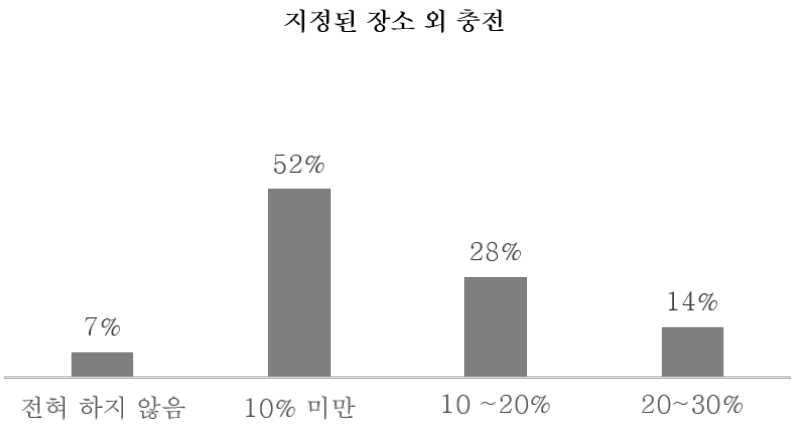
[그림 10] 응답자 전기차 운전 경력



[그림 11] 응답자 소유 차종 브랜드







[그림 12] 충전 행태, 장소 및 지정된 장소 외 충전

4.2. 지표 개발

지표 개발 파트에서는 앞서 분석한 과업 단계별 정보처리 과정의 세부 지표와의 연관성을 파악하고, 시나리오를 적용하여 최종 설문지를 제작하였다,

4.2.1. 연관성 평가

앞선 지침의 개발된 정보처리 단계에 따라 정리된 사용자 경험 풀과 과업 분석에 따라 정의된 세부 과업 목표에 대한 연관성 평가를 진행하였다. 이 단계에서 각 과업 목표에 대한 사용성 지표 별 필요 여부를 확인하고, 해당하는 지표를 활용하여 설문지를 제작하였다.

연관성 평가는 총 4명의 전문가 (인간공학 전문가 3명; 박사 1명, 석사 과정 2명, 전기차 충전기 전문가 1명)가 0 - 연관성이 없음, 1- 약한 연관성이 있음, 2- 강한 연관성이 있음을 기준으로 평가를 진행하였으며, 평균 1.5 점이 넘은 지표(123개)에 대해서는 세부 과업을 평가하기 위해 필요하다고 판단하여 설문으로 제작하였다. 연관성 평가 결과는 그림 12, 그림 13과 같다.

본 연구에서의 사례 연구는 완속 충전 시나리오에 대해 이루어졌다. 따라서, 연관성 평가에서 최종적으로 선정된 지표를 완속 충전 시나리오에서 측정할 필요가 있는지에 대해 검토하였다. 완속 충전 시나리오에서 진행되지 않는 Fist use 단계는 제외되었다. 또한, 이해성과 직관성 등 세부 과업 목표에서 의미가 겹치는 지표를 제거하여 총 47개 지표에 대해 평가할 수 있도록 최종 설문을 제작하였다.

평가기준

2 : a strong relationship,
1 : a moderate relationship,
0 : no relevant relationship.

	정보 가용성 (availability)	가시성 (visibility)	직관성 (intuitiveness)	이해성 (understandability)	기억성 (ease of remembering)	관찰성 (observability)	친숙성 (familiarity)	예측성 (predictability)	유연성 (flexibility)	맞춤화 (customizability)	간편성 (simplicity)	편리성 (ease of use)	부합성(match between system and the real wo	적시성 (timeliness)	정확성 (accuracy)	일관성 (consistency)	오류방지성 (error prevention)	작업수정	피드백 가용성 (feedback availability)	피드백 제공 방식 (	피드백 적시성 (feedback timeliness)	피드백 반응성 (feedback responsiveness)	오류 회복성	(인체공학) 용이성	(인체공학) 용이성_무게 (weight)	(인체공학) 용이성_높이 (height)	(인체공학) 용이성_버튼위치 (button position)	(인체공학) 용이성_모양 (shape)	(인체공학) 조작성 (operability)
level3_설명																													
회원 가입을 어디서 할지 탐색한다	1.8	2.0	1.8	1.3	0.0	1.0	1.0	0.8	0.3	0.3	0.5	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
홈페이지에서 회원 가입 페이지로의 경로를 거쳐 회원가입 페이지에 진입한다	0.5	0.5	1.0	0.5	0.0	1.0	0.8	1.0	0.5	0.0	1.5	1.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
회원가입을 위해 필요한 약관들을 읽고 동의한다	1.3	1.3	1.3	1.0	0.0	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
회원가입을 위해 필요한 개인 정보를 기입한다	0.8	1.0	1.5	0.5	0.0	1.0	0.8	0.3	0.3	0.5	2.0	2.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.8	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
회원가입에 필요한 전체 과정을 마치고 가입을 완료한다	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	1.3	0.3	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	1.5	1.5	1.5	1.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
차량 정보를 어디서 등록할지 탐색한다	1.5	2.0	2.0	1.0	0.0	1.3	1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 차량 정보 등록 페이지에 진입한다	0.3	0.8	1.0	1.0	0.0	1.0	0.8	1.0	0.3	0.0	1.5	1.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
차량 등록을 위해 필요한 정보를 기입한다	0.8	1.0	1.5	1.0	0.0	1.3	0.8	1.0	0.5	0.5	2.0	2.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.8	0.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
차량 정보 등록에 필요한 전체 과정을 마치고 등록을 완료한다	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	1.3	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 정보를 어디서 등록할지 탐색한다	1.5	2.0	2.0	1.0	0.0	1.3	1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 결제 정보 등록 페이지에 진입한다	0.3	0.8	1.0	1.0	0.0	1.0	0.8	1.0	0.3	0.0	1.5	1.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.8	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 등록을 위해 필요한 정보를 기입한다	0.8	1.0	1.5	1.0	0.0	1.3	0.8	1.0	0.5	0.5	2.0	2.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.8	0.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 정보 등록에 필요한 전체 과정을 마치고 등록을 완료한다	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	1.3	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 정보를 어디서 수정할지 탐색한다	1.5	2.0	2.0	1.0	0.0	1.3	1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
홈페이지에서 마이페이지를 거쳐 결제 정보 수정 페이지에 진입한다	0.3	0.8	1.0	1.0	0.0	1.0	0.8	1.0	0.3	0.0	1.5	1.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 수정을 위해 필요한 정보를 기입한다	0.8	1.0	1.5	1.0	0.0	1.3	0.8	1.3	0.5	0.5	2.0	2.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.3	1.5	1.0	0.5	0.8	0.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
결제 정보 수정에 필요한 전체 과정을 마치고 수정을 완료한다	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	1.3	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
로그인 페이지에서 로그인 정보 (아이디/ 비밀번호)를 입력한다	2.0	1.8	1.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
로그인 페이지에서 로그인 정보 (아이디/ 비밀번호)를 입력한다	1.8	1.5	1.5	0.8	0.5	0.8	1.0	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
로그인에 필요한 정보 입력을 마치고 로그인한다	0.8	1.0	0.8	0.3	0.0	1.3	0.5	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	1.5	1.5	1.5	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[그림 13] 전기차 충전 서비스 first-use 사용 과업별 지표 연관성 평가

평가기준

2 : a strong relationship,
1 : a moderate relationship,
0 : no relevant relationship.

	정보 가용성 (availability)	가시성 (visibility)	직관성 (intuitiveness)	이해성 (understandability)	기억성 (ease of remembering)	관찰성 (observability)	친숙성 (familiarity)	예측성 (predictability)	유연성 (flexibility)	맞춤화 (customizability)	간편성 (simplicity)	편리성 (ease of use)	부합성(match between system and the real wo	적시성 (timeliness)	정확성 (accuracy)	일관성 (consistency)	오류방지성 (error prevention)	작업수정	피드백 가용성 (feedback availability)	피드백 제공 방식 (	피드백 적시성 (feedback timeliness)	피드백 반응성 (feedback responsiveness)	오류 회복성	(인체공학) 용이성	(인체공학) 용이성_무게 (weight)	(인체공학) 용이성_높이 (height)	(인체공학) 용이성_버튼위치 (button position)	(인체공학) 용이성_모양 (shape)	(인체공학) 조작성 (operability)
level3_설명																													
충전기 상태를 (application내) 어디서 검색할 수 있는지 탐색한다	1.5	1.5	2.0	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
원하는 주소 근처의 충전소를 선택한다	2.0	1.8	1.8	1.5	0.0	1.3	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	0.8	0.8	1.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
선택한 충전소 충전기의 사용 가능 여부를 파악한다	2.0	1.8	1.8	1.5	0.0	1.3	0.5	0.8	0.8	0.3	0.5	0.5	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.8	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
충전구역에서 주차구역 및 충전기의 위치를 파악한다	1.5	1.5	1.5	1.0	0.3	1.0	1.0	0.5	0.3	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.8	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
주차를 위해 주차 방향(전면/후면/측면)을 확인한다																													
충전을 위해 주차한다																													
충전기 사용을 위해 충전기의 인증번호/인증QR코드의 위치를 탐색한다	1.5	1.5	1.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Application에 충전기 번호/QR코드를 입력한다	0.5	0.5	0.8	0.5	0.0	0.8	1.0	0.5	1.0	0.5	2.0	2.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.5	1.3	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
충전 단자 연결 시 커넥터 빽빽함의 정도	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.0	0.5	0.0	0.5	1.5
커넥터 무게	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	0.5	0.3	0.5	0.3
커넥터 거치대 높이	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	2.0	0.0	0.0	0.5
충전시 커넥터 버튼 위치	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5	1.3
충전시 커넥터 손잡이 모양	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.3	0.5	2.0	0.8
application 또는 충전기 화면에서 충전 단가 정보를 어디서 확인할지 탐색한다	1.8	1.5	1.5	0.5	0.3	1.3	0.8	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
application 또는 충전기 화면에서 충전 단가를 확인한다	2.0	0.8	0.8	1.3	0.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
application 또는 충전기 화면에서 충전 금액/용량 옵션을 어디서 선택할지 탐색한다	1.3	1.5	1.5	0.5	0.5	1.5	0.8	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
application 또는 충전기 화면에서 원하는 충전 옵션을 선택한다	1.0	1.0	1.3	0.8	0.5	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	2.0	1.8	1.0	1.0	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
충전을 시작한다	0.8	1.0	1.3	0.5	0.0	1.3	0.5	1.0	0.3	0.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.5	0.5	0.5	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
현재 충전량을 어디서 확인할지 탐색한다	1.8	1.8	1.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.3	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
application 에서 현재 충전량을 확인한다	1.8	1.8	1.8	1.0	0.5	1.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(application 에서) 결제된 금액을 어디서 확인할지 탐색한다	1.5	1.5	1.5	0.8	0.5	1.0	1.0	1.0	0.8	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(application 에서) 결제된 금액을 확인한다	1.5	1.5	1.3	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	0.8	0.3	0.5	0.5	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
충전 단자 분리 시 커넥터 빽빽함의 정도	0.0	0.5	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.8	0.3	0.0	0.5	1.5
커넥터 무게	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	0.5	0.3	0.5	0.3
커넥터 거치대 높이	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	2.0	0.0	0.0	0.5
충전시 커넥터 버튼 위치	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5	1.3
충전시 커넥터 손잡이 모양	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.3	0.5	2.0	0.8
커넥터 케이블을 정리한다	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.8	1.0	0.5	0.3	0.3	1.0
커넥터를 거치대에 거치한다	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	2.0	2.0	0.3	1.3	0.5

[그림 14] 전기차 충전 서비스 사용 과업별 지표 연관성 평가

4.3. 평가

앞 장에서 개발된 설문지를 활용하여 4개 전기차 충전기 브랜드에 대한 사용성 평가가 진행되었으며, 이번 사례 연구에서는 전문가 평가로 진행되었다.

4.3.1. 평가 방법

- 평가 인원

  총 7명의 참가자(인간공학 전문가 5명, 전기차 충전기 UX 디자이너 2명)가 평가에 참여하였다 (남성 3명, 여성 4명; 연령 평균 = 30.14, 표준편차 = 2.40)(표11)

- 평가 대상

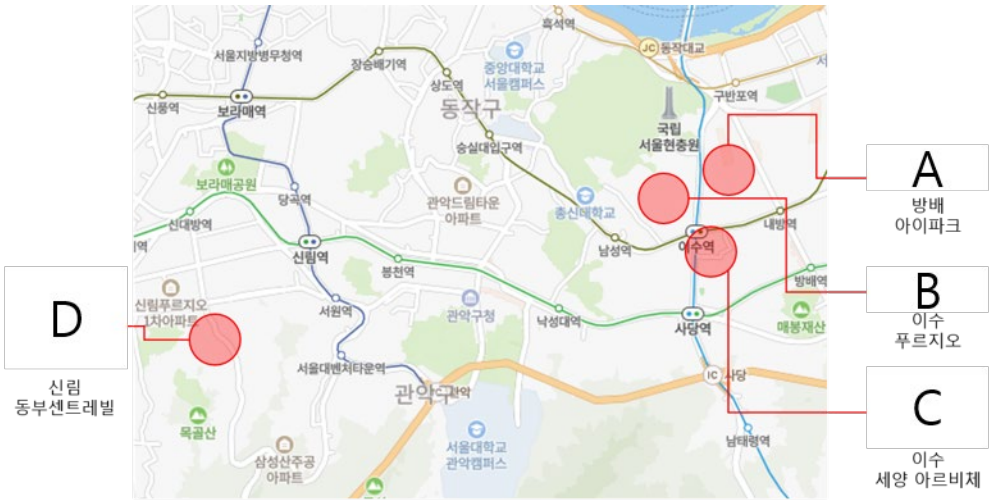
  전기차 충전기 브랜드 4개 (A, B, C, D)를 대상으로 평가를 진행하였다. 각 브랜드는 한 장소에서만 평가하였으며, 평가 진행 장소는 그림 14와 같다.

- 평가 차량

전기차 충전기 서비스 사용 경험 평가를 위해 Tesla Model Y 차량이 사용되었다.

[표 11] 전기차 충전기 평가 참가자 전문 분야 및 연차

참여#	전문 분야	연차 (년)
1	인간공학	10(박사학위)
2	인간공학	7(박사과정)
3	인간공학	5(박사과정)
4	인간공학	3(석사과정)
5	인간공학	2(석사과정)
6	전기차 충전기 UX	4
7	전기차 충전기 UX	5



[그림 15] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 장소

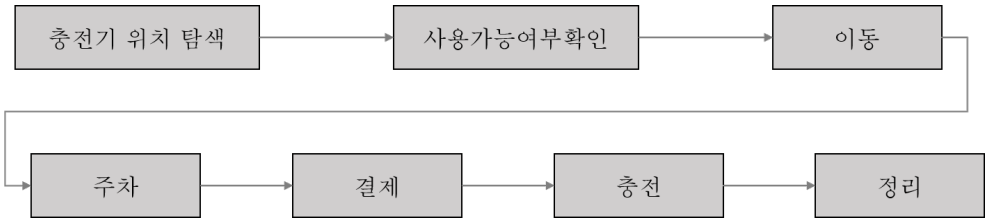
[표 12] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 장소

브랜드	장소
A	서울특별시 동작구 동작대로39길 39
B	서울특별시 서초구 동광로3길 18
C	서울특별시 서초구 서초대로 12
D	서울특별시 관악구 미성3길 16

- 평가 순서

평가 브랜드의 순서는 A → B → C → D 순으로 평가되었다. 평가자들은 완속 충전 시나리오에 대해 평가할 것을 미리 안내받았다. 평가자들은 브랜드별로 동일한 작업 순서(그림 15)에 따라 작업을 하며, 작업의 단계가 완료될 때마다 해당 단계에 대한 설문을 작성하는 방식으로 평가를 진행하였다 (그림 16).

충전 단계에서는 완속 충전을 이용하되, 1분 정도 충전을 진행하고, 다음 단계에 대한 평가를 위해 충전을 중단하였다. 각 단계별 지표에 대해 Likert 7점 척도로 응답을 받았다. 단, 서비스가 제공된다/제공되지 않는다로 응답해야 하는 단계는 이진형 평가를 할 수 있도록 설문이 구성되었다. 또한, 단계별 지표에 대한 응답 후, 전반적인 만족도를 평가할 수 있도록 하였다.



[그림 17] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 과업 순서

[그림 16] 전기차 충전기 휴리스틱 평가 (인증, 연결 단계)

4.4. 평가 결과

평가 결과 파트에서는 휴리스틱 평가 결과에 대해 단계별로 결과를 기술한다. 전문가 평가를 시행하였기 때문에, 평가 인원이 30명을 넘지 않아 비모수 검정 방식인 Friedman chi-squared 비모수 검정을 통해 각 단계에서 지표를 활용해 브랜드 별 차이를 알 수 있었는지 확인하였다.

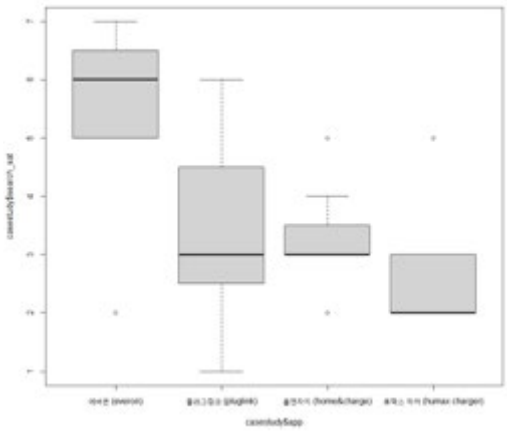
4.4.1. 내적 일관성 측정

Likert scale 형식의 지표에 대한 내적 일관성을 측정하기 위해 크론바흐 알파 (Cronbach’s alpha)를 측정하였으며, alpha 값은 0.919으로 나타났다.

또한, 연구자간 평가의 일관성이 있는지 평가하기 위해 Fleiss kappa 방법을 이용하여 분석하였다. Fleiss kappa 분석 결과, 평가자 7명이 4개 브랜드의 각 단계에 대한 지표 평가의 kappa 값은 0.155로 나타났다.

4.4.2. 전반적 만족도

전기차 충전기 사용 경험에 대한 전반적 만족도에 대한 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 카이 제곱 값은 $X^2(3) = 15.49$로, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p < .01$). (그림17)



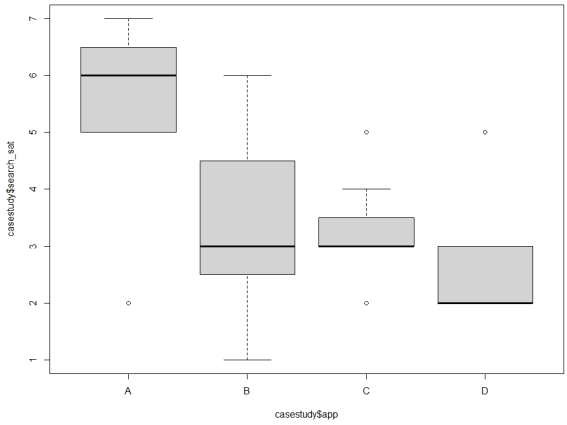
[그림 18] 전기차 충전기 사용 경험 전반적 만족도

4.4.3. 탐색

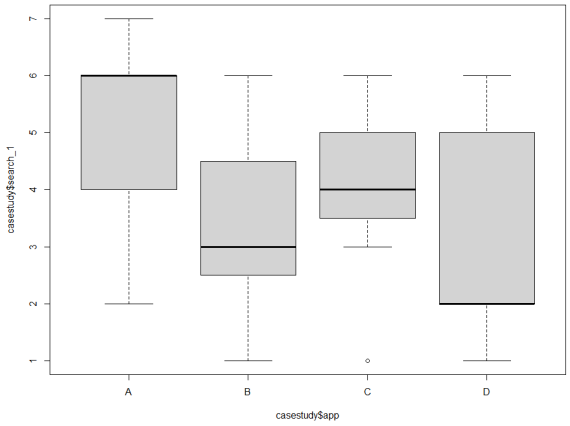
탐색에 대한 지표는 충전소 정보 가용성, 충전기 가능 여부 가시성 및 직관성, 탐색 결과 이해성, 앱 내 충전기 위치 파악 가시성 및 직관성, 주차구역 충전기 위치 파악 직관성 및 가시성과 함께 탐색 단계 전반에 대한 만족도가 평가되었다. 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 탐색 만족도에 대한 차이가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다

($X^2(3) = 8.68$, $p = 0.03$) (그림 18).

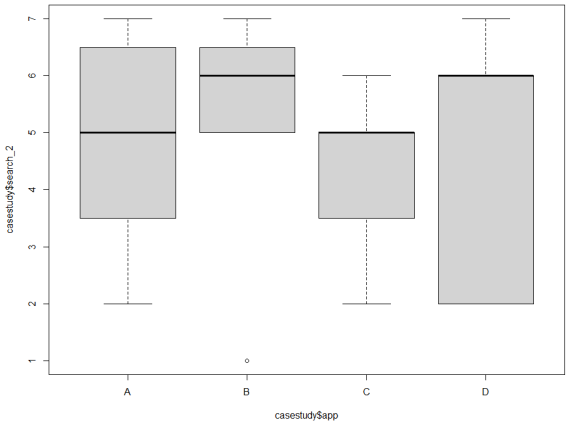
충전기 정보 가용성, 충전기 가능 여부 가시성 및 직관성, 탐색 결과 이해성, 주차구역 충전기 위치 파악 가시성 및 직관성의 경우, 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 앱 내 충전기 위치 파악 가시성 및 직관성의 경우, 브랜드 별 유의미한 차이가 나타났다 (표 13, 그림 19-26).



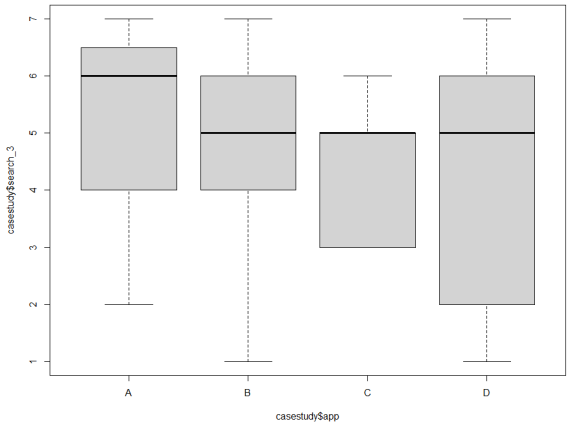
[그림 19] 탐색 단계 전반적 만족도



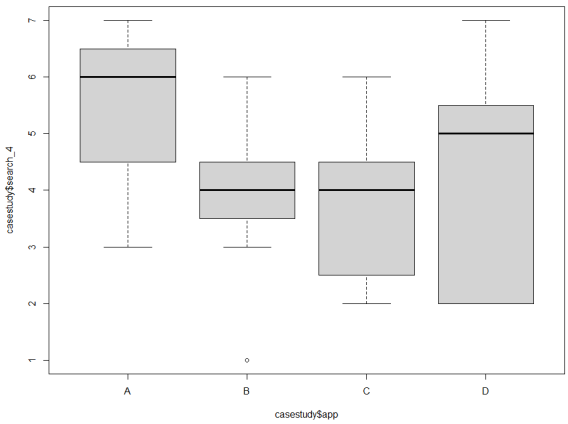
[그림 20] 충전기 정보 가용성



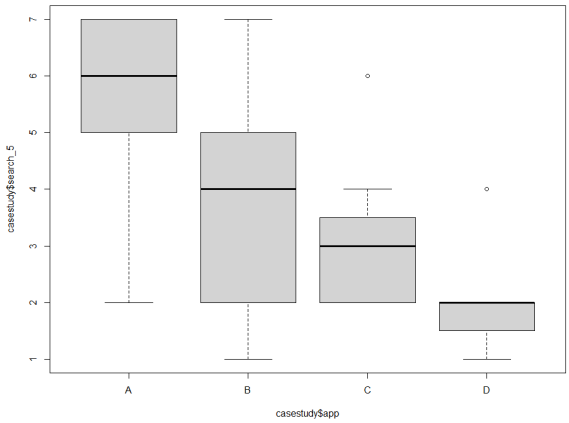
[그림 21] 충전기 가능 여부 가시성



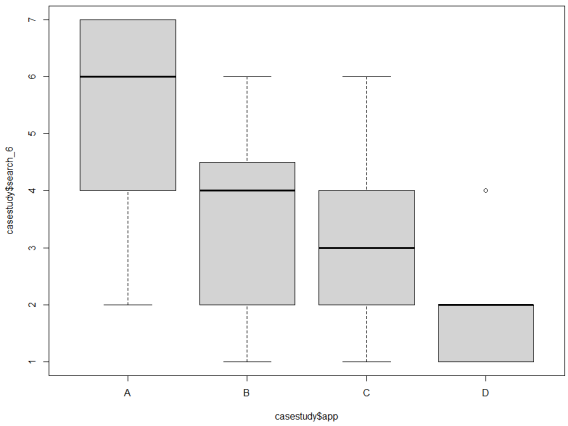
[그림 22] 충전기 가능 여부 직관성



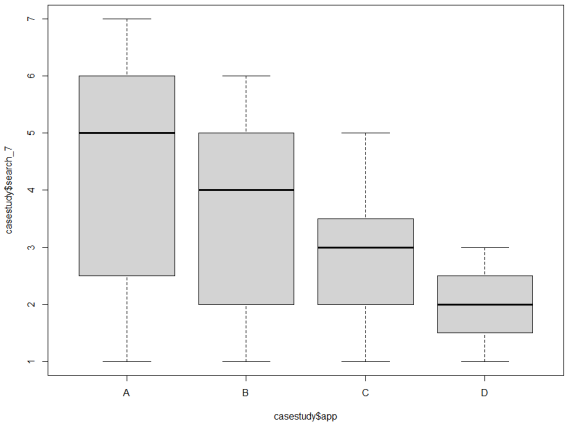
[그림 23] 탐색 결과 이해성



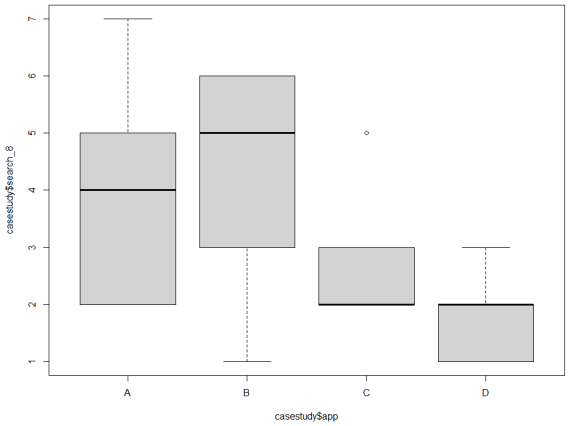
[그림 24] 앱 내 위치 파악 가시성



[그림 25] 앱 내 위치 파악 직관성



[그림 26] 주차구역 위치 파악 가시성



[그림 27] 주차구역 위치 파악 직관성

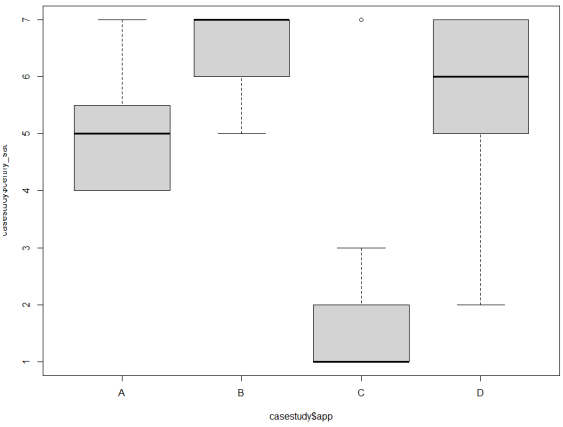
[표 13] 탐색 단계 Friedman-test 결과

지표	N	Chi-square	df	p-value
충전기 정보 가용성	7	3.723	3	0.293
충전기 가능 여부 가시성	7	1.729	3	0.631
충전기 가능 여부 직관성	7	1.801	3	0.615
탐색 결과 이해성	7	4.175	3	0.243
앱 내 위치 파악 가시성	7	10.022	3	0.018
앱 내 위치 파악 직관성	7	9.450	3	0.024
주차구역 위치 파악 가시성	7	4.941	3	0.176
주차구역 위치 파악 직관성	7	6.931	3	0.074

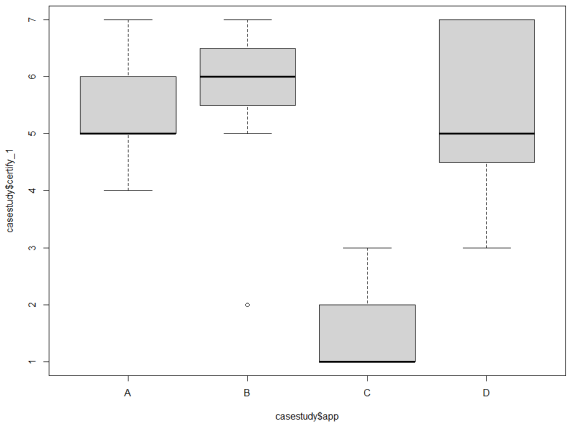
4.4.4. 인증

인증에 대한 지표는 인증 정보 직관성, 인증 정보 유연성, 입력 간편성, 입력 편리성, 입력 오류 방지 및 인증 단계에 대한 전반적 만족도가 평가되었다. 인증 만족도에 대한 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 카이 제곱 값은 $X^2(3) = 11.83$으로, 통계적으로 유의미한 차

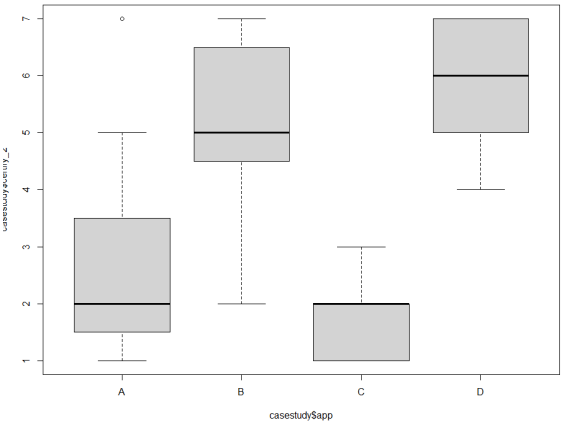
이를 보였다 ($p < .01$)(그림 27). 또한, 인증 관련 모든 지표 (직관성, 유연성, 간편성, 편리성, 오류 방지성) 모두 유의미한 차이가 나타났다 (표 14, 그림 28 - 32).



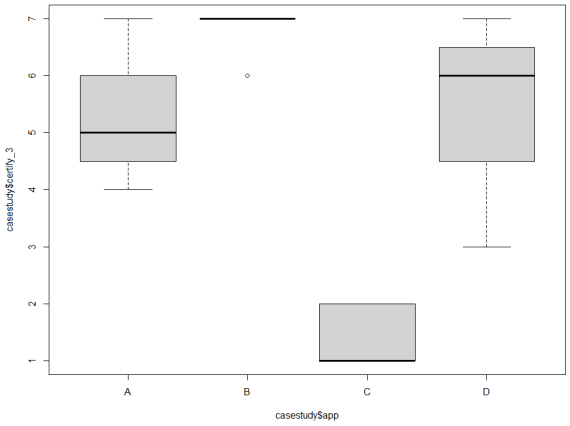
[그림 28] 인증 단계 전반적 만족도



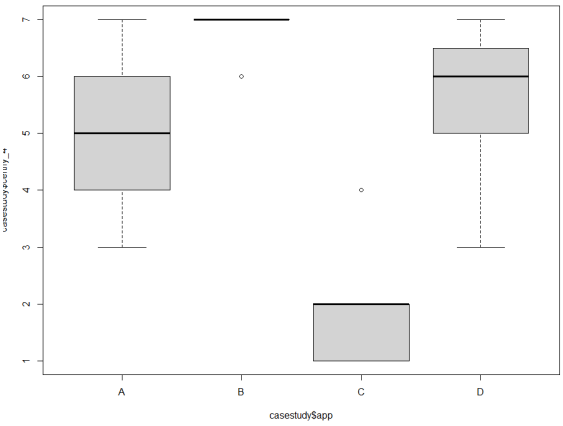
[그림 29] 인증 정보 직관성



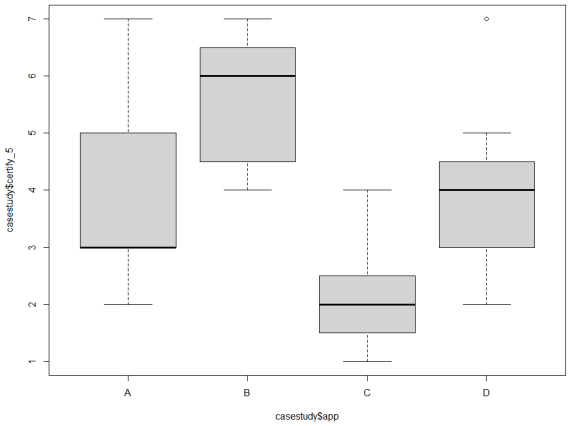
[그림 30] 인증 정보 유연성



[그림 31] 입력 간편성



[그림 32] 입력 편리성



[그림 33] 입력 오류 방지성

[표 14] 인증 단계 Friedman-test 결과

지표	N	Chi-square	df	p-value
인증 정보 직관성	7	14.847	3	0.002
인증 정보 유연성	7	14.286	3	0.003
입력 간편성	7	20.061	3	0.000
입력 편리성	7	19.226	3	0.000
입력 오류 방지성	7	12.642	3	0.005

4.4.5. 연결

연결에 대한 지표는 커넥터와 관련해 인간공학적인 요소를 평가하는 지표로, 용이성, 조작성, 무게, 높이, 모양에 대해 평가하였다. 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 연결 관련 전반적 만족도에 대한 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다 ($X^2(3) = 11.83$, $p = .67$) (그림 33). 또한, 높이를 제외한 모든 지표에서 유의미한 차이가 없었다 (표 15).

[표 15] 연결 단계 Friedman-test 결과

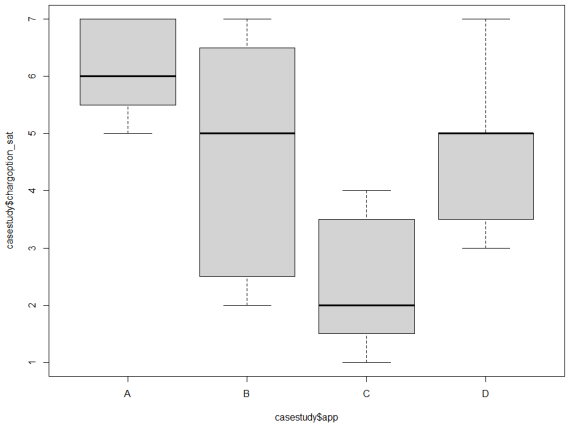
지표	N	Chi-square	df	p-value
용이성	7	5.171	3	0.160
조작성	7	2.837	3	0.417
무게	7	2.436	3	0.487
높이	7	10.272	3	0.016
모양	7	2.241	3	0.524

4.4.6. 충전 옵션

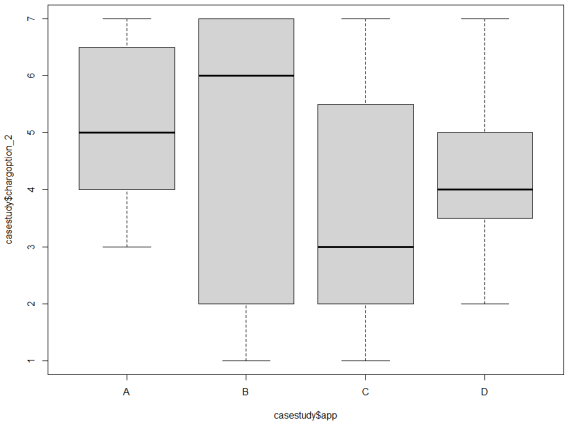
충전 옵션에 대한 지표는 옵션 선택 가능 여부, 옵션 선택 간편성, 옵션 선택 편리성이 있으며, 이 중 선택 가능 여부의 경우, 사용자에 따라 차이가 나타나는 부분이 아니기 때문에 이진형으로 평가받았다. 충전 옵션 단계 만족도에 대한 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 카이 제곱 값은 $X^2(3) = 12.53$로, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p < .01$). (표 16, 그림 33-35).

[표 16] 충전 옵션 단계 Friedman-test 결과

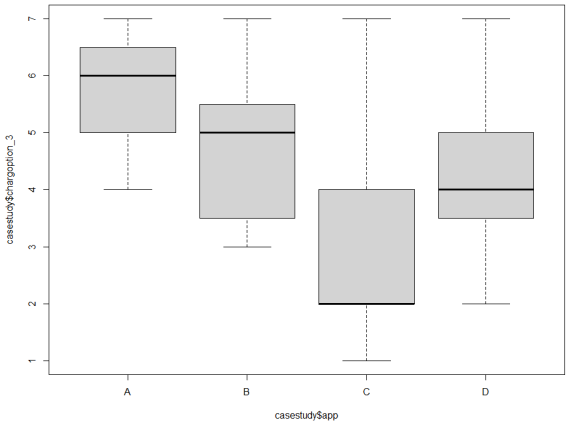
지표	N	Chi-square	df	p-value
옵션 선택 간편성	7	1.730	3	0.630
옵션 선택 편리성	7	7.108	3	0.069



[그림 34] 충전 옵션 전반적 만족도



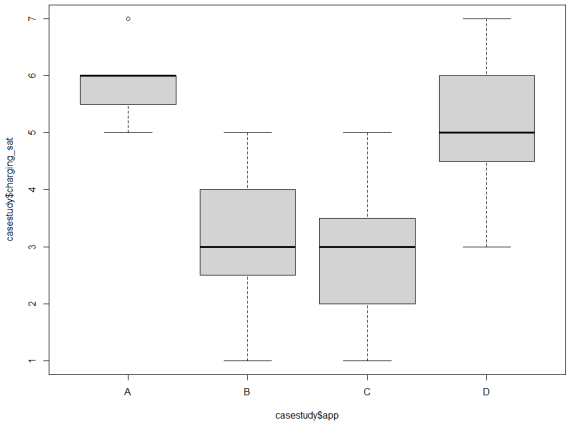
[그림 35] 옵션 선택 간편성



[그림 36] 옵션 선택 편리성

4.4.7. 충전 중

충전 단계에서는 충전 중 충전 용량 확인 가능 여부, 충전 시간 확인 가능 여부, 요금 확인 가능 여부가 평가되었으며, 해당 부분은 가능/불가능을 평가하는 것이며, 사용자에 따라 차이가 나타나지 않는 명확한 부분이기 때문에 단계에 대한 만족도만 평가하였다. 충전 단계 전반적 만족도에 대한 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 카이 제곱 값은 $X^2(3) = 16.00$로, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p < .01$) (그림36).



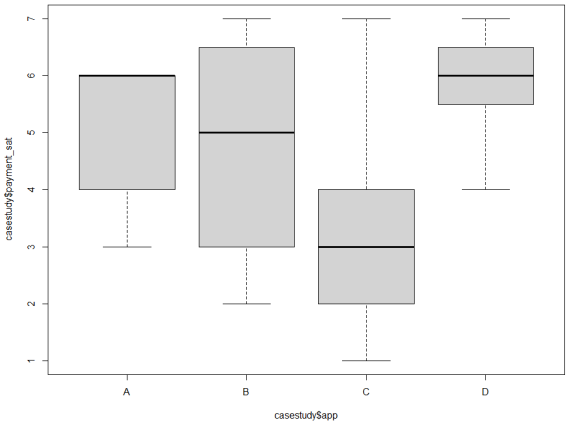
[그림 37] 충전 단계 전반적 만족도

4.4.8. 결제

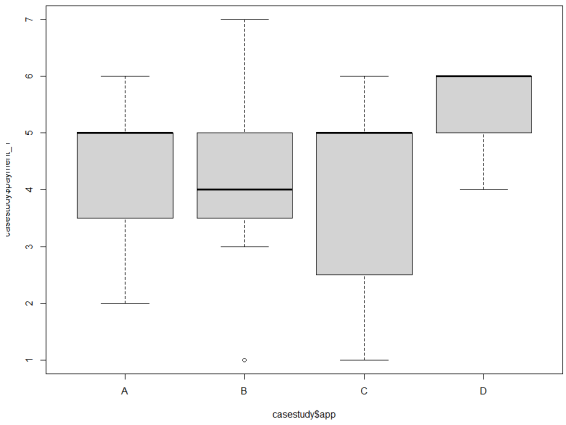
결제에 대한 지표는 결제 확인 용이성, 간편성 및 결제 단계에 대한 전반적 만족도가 평가되었다. 결제 단계의 만족도에 대한 비모수적 Friedman 테스트를 수행한 결과, 카이 제곱 값은 $X^2(3) = 6.00$으로, 통계적으로 유의미한 차이가 없었다 (p = .11). (표 17, 그림 37-39).

[표 17] 결제 단계 Friedman-test 결과

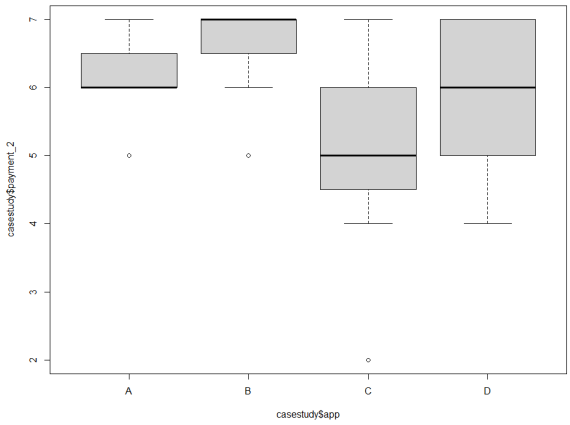
지표	N	Chi-square	df	p-value
결제 확인 용이성	7	4.626	3	0.201
결제 간편성	7	4.833	3	0.184



[그림 38] 결제 단계 전반적 만족도



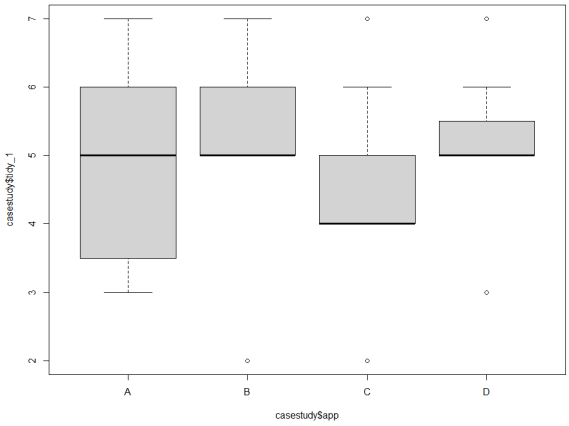
[그림 39] 결제 확인 용이성



[그림 40] 결제 간편성

4.4.9. 정리

마지막으로, 정리 단계에서는 충전을 마친 후 케이블 정리에 대한 용이성에 대해 평가받았다. 정리 용이성에 대해 Friedman 테스트를 수행한 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없었다($X^2(3) = 1.42$, p = 0.70) (그림 40).



[그림 41] 정리 용이성

5. 결론

본 논문은 플랫폼 기반으로 운영되는 제품 및 서비스에 대한 사용자 경험을 증진시키기 위해 평가 지침을 개발하는 것을 목적으로 한다. 사용성을 평가하기 위해 필요한 지표들이 문헌 조사를 통해 도출되었으며, 정보 처리 단계에 따라 정리되었다. 또한, 과업 분석을 통해 제품 또는 서비스를 사용하는 맥락에 따라 사용성을 평가할 수 있도록 하였다. 개발된 지침에 대한 유효성을 검증하기 위해 사례 연구에서 지침을 활용하여 충전기 서비스 브랜드 4개에 대한 전문가 휴리스틱 평가가 진행되었다.

전문가 평가 결과, 전반적인 만족도에 대한 브랜드 별 차이가 나타났다. 단계별 전반적 만족도의 경우, 탐색, 인증, 충전 옵션, 충전 단계에 대해 브랜드 별 차이가 나타났다. 연결 및 결제 단계에서는 브랜드 별 차이가 나타나지 않았다. 이는 조사를 진행한 네 개의 브랜드에서 동일한 제조사의 커넥터를 사용하였기 때문인 것으로 보인다. 결제 또한, 네 개 브랜드에서 동일하게 자동 결제 방식을 따르고 있었기 때문에 차이가 나타나지 않은 것으로 보였다.

세부 지표 중 인증 단계에서만 모든 지표에서 브랜드 별 차이가 있

는 것으로 나타났다. 이는, 브랜드 별 인증 방식의 차이를 잘 나타내주는 결과이다. 네 개 브랜드는 각각 QR 인증 방식, 회원 카드를 이용하는 인증 방식, 사용자의 신용카드를 이용하는 인증 방식, 인증 코드(숫자)를 입력하는 방식 등 인증 방식의 차이가 확연하였기 때문에, 이에 대한 세부 지표에도 차이가 드러난 것으로 보인다. 이처럼, 본 논문에서 제안하는 사용성 평가 지침을 사용했을 때, 제품 및 서비스의 차이를 확인할 수 있었다.

본 연구는 플랫폼 기반 제품 및 서비스의 사용성 평가 지침 개발 과정 및 사례 연구에 초점을 맞추어 진행하였는데, 이는 몇 가지 한계점을 가진다. 첫째로, 개발된 지침에 대한 정량적인 효과 검증이 부족했다. 지침에 대해 정량적으로 검증을 하는 대신, 사례 연구를 통해 효과를 검증하고자 하였는데, 이때 브랜드 별 차이를 보여줄 수 있는지에 대한 검증은 어느 정도 가능하였으나, 해당 지표에 대한 절대적인 평가가 가능한지에 대한 검증이 부족하였다. 또한, 사례 연구에서의 평가자의 수가 부족하였다. 검증에 대한 부분은 추후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 플랫폼 기반 제품 및 서비스의 사용성을 평가할 수 있는 지침이 개발하였으며, 사례 연구를 통해 개발된 지침의 효용성을 확인하였다. 본 연구의 의의는 기존에 널리 사용되고 있었던 사용성 평

가가 복잡한 과정을 거쳐 조작되는 제품이나 서비스에 대해 제대로 평가하지 못했다는 문제점을 개선하는 지침을 개발하였다는 데 있다. 제시된 개발 프로세스를 따르면, 플랫폼을 기반으로 한 제품 및 서비스 영역에서 다양한 제품에 대해 적용하여 사용성을 평가할 수 있을 것으로 기대된다.

이번 연구는 플랫폼 기반으로 사용되는 제품 및 서비스에 대해 사용성에 초점을 맞추어 지침을 개발했다는데에 의의가 있다. 향후 사용성뿐만 아니라 감성적인 경험을 포함한 평가 방법론으로 확장시킬 수 있을 것이다. 또한, 추후 연구를 통해 지침에 대한 정량적인 검증을 하여, 플랫폼 기반의 제품 및 서비스를 사용자 경험 관점에서 평가할 수 있는 표준을 만드는 것이 필요하다.

6. 참고 문헌

국토교통부. (2023년 01월 26일). 국내 친환경차 누적 150만대 돌파… 전기차 전년 대비 68.4% ↑. “대한민국 정책브리핑”.

Ahmad, F., Iqbal, A., Ashraf, I., & Marzband, M. (2022). Optimal location of electric vehicle charging station and its impact on distribution network: A review. *Energy Reports*, *8*, 2314–2333.

Annett, J. (2003). Hierarchical task analysis. In *Handbook of cognitive task design* (pp. 17–36). CRC Press.

Bevan, N. (2009). What is the difference between the purpose of usability and user experience evaluation methods. Proceedings of the Workshop UXEM,

Bevan, N., & Macleod, M. (1994). Usability measurement in context. *Behaviour & Information Technology*, *13*(1–2), 132–145.

Coppola, R., & Morisio, M. (2016). Connected car: technologies,

issues, future trends. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, *49*(3), 1-36.

Diaper, D., & Stanton, N. (2003). The handbook of task analysis for human-computer interaction.

FDIS, I. (2009). 9241-210: Human-centred design process for interactive systems. *International Organisation for Standardisation*, 9241-9210.

Gerhardt-Powals, J. (1996). Cognitive engineering principles for enhancing human-computer performance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *8*(2), 189-211.

Hassenzahl, M. (2008). User experience (UX) towards an experiential perspective on product quality. Proceedings of the 20th Conference on l'Interaction Homme-Machine,

Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products-Facets of user experience. *Interacting with computers*, *22*(5), 353-362.

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, *25*(2), 91-97.

Hussain, A., Abubakar, H. I., & Hashim, N. B. (2014). Evaluating mobile banking application: Usability dimensions and measurements. Proceedings of the 6th international Conference on Information Technology and Multimedia,

Hussain, A., & Kutar, M. (2012). Apps vs devices: Can the usability of mobile apps be decoupled from the device? *International Journal of Computer Science Issues*, *9*(3), 11-16.

Inostroza, R., Rusu, C., Roncagliolo, S., Jimenez, C., & Rusu, V. (2012). Usability heuristics for touchscreen-based mobile devices. 2012 ninth international conference on information technology-new generations,

Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A. M., Ebrahimigharehbaghi, S., Alonso-González, M. J., & Narayan, J. (2017). Mobility as a

service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges. *Urban Planning*, *2*(2), 13–25.

Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Journal of the Japanese society for quality control*, *31*(4), 147–156.

Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems,

Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal access in the information society*, *14*, 81–95.

Matzler, K., & Hinterhuber, H. H. (1998). How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment. *Technovation*, *18*(1), 25–38.

Moumane, K., Idri, A., & Abran, A. (2016). Usability evaluation of

mobile applications using ISO 9241 and ISO 25062 standards. *SpringerPlus*, *5*, 1–15.

Nayebi, F., Desharnais, J.–M., & Abran, A. (2012). The state of the art of mobile application usability evaluation. 2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE),

Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems,

Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, *2017*.

Shin, Y., Im, C., Oh, H., & Kim, J. (2017). Design for experience innovation: understanding user experience in new product development. *Behaviour & Information Technology*, *36*(12), 1218–1234.

Shneiderman, B. (2004). Designing for fun: how can we design user interfaces to be more fun? *Interactions*, *11*(5), 48-50.

Simon, H. A. (1979). Information processing models of cognition. *Annual review of psychology*, *30*(1), 363-396.

Stewart, T. (2008). Usability or user experience-what's the difference. *System concepts [On-line]. Avail-able: http://www. system-concepts. com/articles/usability% 20&% 20hci/usability% 20or% 20user% 20experience*, *20*(11).

Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International journal of psychology*, *42*(4), 253-264.

Väänänen-Vainio-Mattila, K., Roto, V., & Hassenzahl, M. (2008). Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development. In *CHI'08 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 3961-3964).

Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, methodologies, and

issues in the usability testing of mobile applications. *International journal of human-computer interaction*, *18*(3), 293-308.

Zhang, H., Tang, L., Yang, C., & Lan, S. (2019). Locating electric vehicle charging stations with service capacity using the improved whale optimization algorithm. *Advanced Engineering Informatics*, *41*, 100901.

Zhu, D., Xu, Y., Ma, H., Liao, J., Sun, W., Chen, Y., & Liu, W. (2022). Building a three-level user experience (UX) measurement framework for mobile banking applications in a Chinese context: An analytic hierarchy process (AHP) analysis. *Multimodal Technologies and Interaction*, *6*(9), 83.

7. 부록 A. 사전조사 설문지

전기차 충전 사용경험 설문

안녕하세요
설문에 참여해 주셔서 대단히 감사합니다.
본 설문은 서울대학교 산업시스템 혁신연구소와 블러그링크의 공동연구로
전기차 오너 분들의 전기차 충전패턴 및 불편사항과 같은 사용자 경험에 대한 연구에 활용될 예정입니다.
설문 내용은 충전 관련 사용경험을 개선하는데 활용될 예정이오니 있는 그대로 설문해주시면 감사하겠습니다.

수집된 자료는 모두 연구목적으로만 활용될 예정이고
설문에 참여해 주신 분 중 추첨하여 100분에게 기입해주신 연락처로 스타벅스 아메리카노 쿠폰을 전달드릴 예정입니다.
감사합니다.

* 필수항목

1) 기본 인적 사항

1. 1. 성함 *

2. 2. 연락처(-없이 입력해 주세요) *

3. 3. 연령대 *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 20대
- 30대
- 40대
- 50대
- 60대 이상

4. 4. 성별 *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 남성
- 여성

5. 5. 현재 타고 계신 차종과 트림을 적어주세요.(ex. 테슬라 모델 3 스탠다드, ev6 롱레인지 등) *

6. 6. 현재 사용중인 전기차 완충 시 주행 가능거리를 적어주세요. (단위 : km) *

7. 7. 전기차를 사용하신지는 얼마나 되셨나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 6개월 미만
- 6개월 이상 ~ 1년 미만
- 1년 이상 ~ 2년 미만
- 2년 이상

2) 전기차 충전 행태

8. 1. 한달에 몇 km 정도 주행하시나요?(평균적인 수치를 적어주시면 됩니다.) *

9. 2. 한달에 전기차를 몇 번 정도 충전하시나요? *

10. 3. 보통 배터리 잔량이 몇 %일 때 충전 하시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 0~15%
- 15~25%
- 25~35%
- 35~45%
- 45~55%
- 수시로 충전기가 보일 때 마다
- 그때그때 다르다
- 기타: _____

11. 4. 충전 하실 때 몇 % 까지 충전 하시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 100% 완충
- ◯ 85~100% 사이
- ◯ 75~85% 사이
- ◯ 배터리량보다는 금액에 맞추어 충전
- ◯ 그때그때 다르다
- ◯ 기타: _____

12. 5. 주로 어떤 방식으로 충전하시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 급속 충전
- ◯ 완속 충전
- ◯ 과금형 콘센트
- ◯ 기타: _____

13. 6. 주로 사용하시는 전기차 충전을 위해 사용하는 어플(앱)을 모두 적어주세요. *

_____

14. 7. 평소 어디서 충전하시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 거의 지정된 곳에서만(사용 비율이 70% 이상) 충전한다 *15 번째 질문으로 건너뛰세요.*
- ◯ 필요할 때마다 충전소를 찾아서 충전한다 *21 번째 질문으로 건너뛰세요.*
- ◯ 지정된 곳에서 주로 충전하지만(충전소 사용 비율이 70% 미만) 다른 장소도 자주 활용한다 *26 번째 질문으로 건너뛰세요.*

3) 충전 장소 - 지정된 장소에서 충전

이전 문항에서 지정된 장소에서 주로 충전하신다고 답변해 주셨습니다.

15. 1. 주로 충전하는 장소는 어디인가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 거주지
- ◯ 회사
- ◯ 주변 급속 충전기
- ◯ 근처 상업시설
- ◯ 기타: _____

16. 2. 지정된 장소에서 충전하시는 이유는 무엇인가요?(여러 개 선택 가능) *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- ☐ 가까운 곳에 충전기가 있기 때문에
- ☐ 다른 곳보다 충전비용이 저렴해서
- ☐ 충전을 기다리지 않고 바로 할 수 있는 장소가 있어서
- ☐ 충전속도가 빨라서
- ☐ 충전 상태를 쉽고 정확하게 확인할 수 있어서
- ☐ 기타: _____

17. 3. 어떤 조건이라면 지정된 장소가 아닌 다른 곳으로 충전 장소를 바꾸실 의향이 있으신가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 전기 가격이 현재 장소보다 10% 이상 저렴하다면 옮길 생각이 있다
- ◯ 충전 속도가 2배 이상 빠르다면 옮길 생각이 있다
- ◯ 충전기 대수가 충분히 많은 곳이 있다면 옮길 생각이 있다
- ◯ 충전기의 유지 관리가 잘 되는 곳이라면 옮길 생각이 있다
- ◯ 접근하기 편리한 위치에 충전소가 있다면 옮길 생각이 있다
- ◯ 주차가 편하다면 옮길 생각이 있다
- ◯ 기타: _____

18. 4. 지정된 장소 외의 다른 곳에서 충전하는 비율이 얼마나 되나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 전혀 하지 않는다
- ◯ 10% 미만
- ◯ 10~20%
- ◯ 20~30%

19. 5. 지정된 장소 외의 다른 곳에서 충전하는 이유는 무엇인가요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 예상치 못하게 배터리가 부족한 경우가 발생해서
- ◯ 장거리를 운행하는 경우가 많아서
- ◯ 충전료가 저렴한 충전소가 있어서
- ◯ 기타: _____

20. 6. 주로 충전하는 지정된 장소에 추가로 충전기가 설치된다면 다음 중 어떤 것을 더 선호하시나요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 100kW급 급속충전기 1대
- ◯ 7kW급 완속충전기 10대

31번째 질문으로 건너뛰세요.

3) 충전 장소 - 필요할 때 충전소 탐색

이전 문항에서 배터리가 부족할 때 충전소를 찾아 충전한다고 답변해 주셨습니다

21. 1. 배터리가 부족할 때 충전소를 어떻게 찾으시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 알고 있는 충전소에 방문
- ◯ 충전소가 있을 것으로 예상되는 장소(관공서나 마트 등)에 방문
- ◯ 앱을 활용하여 검색
- ◯ 기타: _____

22. 2. 충전소를 선택할 때 고려하는 기준은 무엇인가요?(여러 개 선택 가능) *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- ☐ 충전 요금
- ☐ 충전 방식(급속, 완속 등)
- ☐ 현재 위치와의 거리
- ☐ 해당 장소 내 활용 가능한 충전기 개수
- ☐ 해당 장소의 충전기 유지 관리 여부 (고장나면 빠르게 수리, 정결성 등)
- ☐ 기타: _____

23. 3. 배터리가 부족해서 충전소를 찾을 때 불편했던 점을 자유롭게 적어주세요 *

_____

24. 4. 전기차 충전에 있어 가장 필요한 것은 무엇인가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 거주지 근처의 충전기
- ◯ 이동경로에서 가까운 충전기
- ◯ 충전 가능 장소를 정확하게 찾아볼 수 있는 방법
- ◯ 기타: _____

25. 5. 거주지 근처에 충전기가 설치된다면 다음 중 어떤 것을 더 선호하시나요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 100kW급 급속충전기 1대
- ◯ 7kW급 완속충전기 10대

31번째 질문으로 건너뛰세요.

3) 충전 장소 - 지정된 곳과 다른 장소를 모두 사용

이전 문항에서 지정된 곳에서 주로 충전하지만 다른 장소도 자주 활용한다 답변해 주셨습니다

26. 1. 주로 충전하는 장소는 어디인가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 거주지
- ◯ 회사
- ◯ 주변 급속 충전기
- ◯ 기타: _____

27. 2. 지정된 곳에서 계속 충전하지 않는 이유는 무엇인가요? *

28. 3. 충전이 필요할 때 충전소를 어떻게 찾으시나요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 알고 있는 충전소에 방문
- 충전소가 있을 것으로 예상되는 장소(관공서나 마트 등)에 방문
- 앱을 활용하여 검색
- 기타: _____

29. 4. 충전소를 선택할 때 고려하는 기준은 무엇인가요? *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 충전 요금
- [ ] 충전 방식(급속, 완속 등)
- [ ] 현재 위치와의 거리
- [ ] 해당 장소 내 활용 가능한 충전기 개수
- [ ] 해당 장소의 충전기 유지 관리 여부 (고장나면 빠르게 수리, 청결성 등)
- [ ] 기타: _____

30. 5. 주로 충전하는 지정된 장소에 추가로 충전기가 설치된다면 다음 중 어떤 것을 더 선호하시나요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 100kW급 급속충전기 1대
- 7kW급 완속충전기 10대

4) 충전기 사용 단계별 불편사항

충전기 사용 단계를 크게 네 단계로 나누어 보았습니다.
1) 충전기를 찾는 단계
2) 충전 시작을 위한 인증 단계
3) 충전 후 결제 단계
4) 충전기 에러 상황
위 단계 별로 불편한 점에 대해서 자유롭게 답변해 주세요

31. 1. 충전기를 찾는 단계에서 불편한 점을 선택해 주세요. *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 충전상태에 대한 정보가 정확하지 않음
- [ ] 충전 가능한 충전기가 부족함
- [ ] 충전상태에 대한 정보를 찾기 어려움
- [ ] 충전 가능한 충전기가 가까이에 없음
- [ ] 없음
- [ ] 기타: _____

32. 2. 충전 시작을 위한 인증 단계에서 불편한 점을 선택해 주세요. *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 인증 과정을 이해하기 어려움
- [ ] 인증 과정상 오류가 발생하는 경우가 빈번함
- [ ] 인증 단계를 여러 번 거쳐야 함
- [ ] 인증 수단(예 : 환경부 카드 등)을 가지고 다니기 귀찮음
- [ ] 없음
- [ ] 기타: _____

33. 3. 충전 후 결제 단계에서 불편한 점을 선택해 주세요. *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 결제 정보를 입력하는 과정이 불편함
- [ ] 반복적으로 정보를 입력해야 함
- [ ] 결제 과정에서 오류가 발생하는 경우가 빈번함
- [ ] 원하는 결제 수단으로 결제할 수 없음
- [ ] 없음
- [ ] 기타: _____

34. 4. 충전기에 문제가 있을 때 어떻게 대응하시나요? *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 다른 충전기를 찾는다
- [ ] 고객센터에 문의한다
- [ ] 충전기 관련 정보를 검색하여 해결한다
- [ ] 기타: _____

35. 5. 고객센터에 문의했을 때 불편했던 점을 선택해주세요.

해당 사항에 모두 표시하세요.

- ☐ 연락이 잘되지 않음
- ☐ 연락은 되지만 어떻게 하라고 잘 안내해주지 않음
- ☐ 문제해결까지 시간이 오래 걸림
- ☐ 없음
- ☐ 기타: _____

36. 6. 그 외의 충전 관련하여 불편했던 점을 자유롭게 기입해 주세요. *

_____

37. 7. 각 사용 시기 별 불편함을 점수로 평가해 주세요. *

해당 한 개의 타원형만 표시합니다.

	1: 불편함 없음	2: 거의 불편하지 않음	3: 조금 불편함	4: 불편함	5: 매우 불편함
충전기 찾기	◯	◯	◯	◯	◯
인증 단계	◯	◯	◯	◯	◯
결제 단계	◯	◯	◯	◯	◯
고객센터 문의	◯	◯	◯	◯	◯
전반적인 충전 경험	◯	◯	◯	◯	◯

5) 충전 문화 및 매너

38. 1. 다른 사용자의 충전 매너 때문에 불편했던 경험이 있으신가요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 불편했던 적은 없다
- ◯ 가끔 불편한 적이 있다
- ◯ 자주 불편하다

39. 2. 내 차의 충전이 완료되었을 때 다른 사람이 충전 커넥터를 뽑아 본인의 차를 충전해도 괜찮은가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 다른 사람이 내 차에 손 대는 것은 절대 안된다
- ◯ 다른 차량의 충전이 완료 되었을 때 나 역시 사용 가능하다면 괜찮다
- ◯ 충전이 완료되면 바로 차를 빼서 그런 경우가 발생하지 않게 한다
- ◯ 충전기 수가 부족하니 서로 배려해야 하는 부분이라 생각한다
- ◯ 기타: _____

40. 3. 자주 사용하는 장소의 충전기 정보를 공유하는 채널이 있다면 내가 충전기를 언제까지 사용할 것인지 정보를 공유할 의사가 있으신가요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ◯ 전혀 공유할 생각이 없다
- ◯ 가끔 여유될 때 공유하겠다
- ◯ 꼭 공유하겠다

41. 4. 위와 같이 충전기 정보를 공유하는 채널이 있다면 얼마나 활용할 것 같나요?

한 개의 타원형만 표시합니다.

전혀 활용하지 않을 것 같다

1 ◯

2 ◯

3 ◯

4 ◯

5 ◯

매우 잘 활용할 것 같다

42. 5. 전기차 충전문화에 대해 바라는 점을 자유롭게 적어주세요. *

6) 기타

43. 1. 전기차 배터리 관리에 신경 쓰는 정도를 점수로 평가해 주세요. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

벨로 신경쓰지 않음

1

2

3

4

5

매우 신경씀

44. 2. 전기차 정보에 대한 관심 정도를 점수로 평가해 주세요. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

벨로 신경쓰지 않음

1

2

3

4

5

매우 신경씀

45. 3. 주로 전기차 정보를 어떤 경로로 구하시나요? *

해당 사항에 모두 표시하세요.

- [ ] 카페나 블로그
- [ ] 유튜브
- [ ] 뉴스 기사
- [ ] 주변 지인
- [ ] 관련 서적
- [ ] 기타: _____

46. 4. 전기차를 재구매할 의사가 있으신가요? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- ( ) 지금 당장 차를 새로 구입한다 해도 다시 전기차를 구매할 것이다
- ( ) 아직은 시기상조 같아 시간이 지난 뒤에 구매하겠다
- ( ) 전기차는 불편한 점이 많아 다시 구매할 의사가 없다
- ( ) 기타: _____

8. 부록 B. 휴리스틱 평가지

전기차 충전기 사용자 경험 조사 2 (충전기 사용경험)

이메일*

유효한 이메일 주소

이 양식에서는 이메일 주소가 수집됩니다.

이름을 입력해 주세요.*

단답형 텍스트

현재 평가중인 앱 이름을 선택해 주세요.*

플러그링크
에버온 (ever
휴맨차지 (hu
G차저 (G cha
휴맥스 차저

방문하시는 충전소명을 기입해 주세요.*

단답형 텍스트

10 중 2 섹션 (Pre-usage) 충전기 탐색

사용하고자 하는 **충전기의 상태를 앱에서 확인**한 후 해당 충전 구역에 주차 해주시고, 아래 질문에 응답해주세요.

1. 원하는 위치의 충전소 및 충전기 정보를 쉽게 찾을 수 있었나요?*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

2. 충전기 사용 가능 여부를 쉽게 찾을 수 있었나요?*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

3. 충전기 사용 가능 여부를 직관적으로 알 수 있었나요?*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

4. 충전소 탐색 결과를 이해할 수 있었나요?*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

5. 앱 내에서 주차 구역 및 충전기 위치에 대한 정보를 찾을 수 있었나요? *

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

6. 앱 내에서 주차 구역 및 충전기 위치에 대한 정보를 직관적으로 알 수 있었나요? *

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

7. 주차장에서 전기차 충전 구역 및 충전기 위치에 대한 정보를 찾을 수 있었나요? *

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

8. 주차장에서 전기차 충전 구역 및 충전기 위치에 대한 정보를 직관적으로 알 수 있었나요? *

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

9. 충전기 탐색과 관련하여 전반적인 만족도는 어느정도인가요? *

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

10 중 3 섹션 (Pre-usage) 인증

충전기 사용을 위한 인증을 진행해주시고, 아래 질문에 응답해주세요.

1. 인증에 필요한 단말기 인증 정보를 직관적으로 알 수 있었나요?*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

2. 단말기 인증 정보를 다양한 방식으로 접근이 가능했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

3. 단말기 인증 정보의 입력 단계가 간소했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

4. 단말기 인증 정보의 입력 방식이 편리하고 이용하기 좋았나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

5. 단말기 인증 정보 입력 시 사용자의 실수가 인식되고 조취가 취해졌나요?*
단말기 번호의 자리수, QR 위치 등 입력에 실수가 있을 법한 부분이 인식되거나, 방지 되었나요?

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

6. 단말기 인증 관련 전반적인 만족도는 어느정도인가요?
*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

10 중 4 섹션 (pre-usage) 충전기 연결

충전기 커넥터를 차량에 연결하시고, 아래 질문에 응답해주세요.

1. 커넥터 사용시 뻑뻑하지 않고 충전구 연결이 사용하기 쉽고 편했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

2. 커넥터를 조작하기 편리했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

3. 커넥터의 무게가 적당했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

4. 커넥터가 거치된 높이가 적당했나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

5. 커넥터의 손잡이가 사용하기 편한 모양이었나요?
*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

6. 충전기 연결 관련 전반적인 만족도는 어느정도인가요?
*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

7. 충전기 인증을 진행하면서 문제가 있었나요? 있었다면 어떤 문제가 발생했나요?
문제 없을 시 비워두고 넘어가셔도 됩니다.
장문형 텍스트

10 중 5 섹션 (Pre-usage) 충전

원하는만큼 충전을 진행해주시고, 아래 질문에 응답해주세요.

1. 원하는 옵션을 선택할 수 있었나요?*

충전 용량으로 선택/ 충전 금액으로 선택 등

예
아니오

2. 충전 옵션을 선택하는 단계가 간소했나요?

*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

3. 충전 옵션 선택 방식이 편리하고 이용하기 좋았나요?

*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

4. 충전 옵션 선택 관련 전반적 만족도는 어느정도인가요?

*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

10 중 6 섹션 (mid usage) 충전 중

충전을 진행하면서 아래 질문에 응답해주세요.

1. 충전 중에 충전된 용량을 확인할 수 있었나요?

*

예
아니오

2. 충전 중에 남은 충전시간을 확인할 수 있었나요?

*

예
아니오

3. 충전 중에 충전된 용량에 대한 요금을 확인할 수 있었나요?

*

예
아니오

4. 충전 관련 전반적 만족도는 어느정도인가요?

*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

10 중 7 섹션 (post usage) 결제

충전 완료 후 아래 질문에 대해 응답해주세요.

1. 결제된 금액을 쉽게 확인할 수 있었나요?

*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

2. 충전 후 결제 과정이 간소했나요?

*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

3. 결제 관련 전반적인 만족도는 어느정도인가요?

*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

10 중 8 섹션 (post-usage) 정리

사용하신 충전기를 정리해주시고, 아래 질문에 응답해주세요.

1. 충전 후 케이블 정리 시 쉽고 편리하게 정리할 수 있었나요?

*

매우 아니다						매우 그렇다
1	2	3	4	5	6	7

10 중 9 섹션 기타의견

충전기를 사용하시면서 좋았던점/ 불편했던점을 기입해주세요.

1. 전반적인 충전기 사용 경험에 대한 만족도는 어느정도인가요?

*

매우 불만족						매우 만족
1	2	3	4	5	6	7

기타 의견이 있으시면 적어주세요.

장문형 텍스트

THANK YOU :)

설문에 참여해주셔서 감사합니다.

제출을 눌러 설문을 완료해주세요.

9. Abstract

Development of Guidelines for Evaluating User Experience in Platform-Centric Product and Service Usage

Minah Oh

Human Factors, Department of Industrial Engineering

The Graduate School

Seoul National University

In response to the shift towards product-service systems, facilitated by mobile platforms, this study aims to develop a set of guidelines for evaluating user experiences of platform-based

products and services. Recognizing traditional assessment methods' limitations in capturing the evolving user experiences, the research incorporates a three-stage process: extraction of user experience indicators and task analysis via an initial survey; selection and refinement of essential indicators; and scenario-based evaluation of products and services. The study's novel approach, illustrated by a case study in electric vehicle charging service usability, seeks to enhance the understanding and improvement of user experiences across various products and services delivered through platforms.

Keywords : user experience, usability assessment, platform-centric product and services

Student Number : 2021-29116