

# Developing UX Elements for Disabled People based on Literature Survey

Mingyu Lee<sup>1</sup>, Sung H. Han<sup>1</sup>, Hyun K. Kim<sup>1</sup>, Hanul Bang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Industrial Management & Engineering, POSTECH, Pohang, 790-784

## ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the elements of user experience (UX) of disabled people. We focused on the UX of mobile products. Many researches about the user experience have been conducted to provide the users with a wealth of experience, but those researches have been conducted only with general users (i.e., non-disabled people). In comparison with non-disabled people, disabled people have different abilities to sense or to act, so their experience with products or services also can be different. To make a product or service for disabled people with the consideration of their experience, understanding the UX of disabled people should be required. In this study, to understand the UX of disabled people, we identified UX elements of disabled people. We analyzed previous studies on usability for disabled people and UX elements for general users. A total of 3 elements, 20 subelements, and 75 subconcepts were derived for the UX element of disabled people. This study can serve as useful criteria for development or evaluation of product or service for disabled people.

Keywords: Disabled people, User experience (UX), UX elements, Usability, Affect, User value

## 1. Introduction

사용자 경험(UX)이란 사용자와 제품 및 서비스 사이에 발생하는 상호작용을 통해 사용자가 체험할 수 있는 모든 경험을 의미한다(Alben, 1996; Desmet & Hekkert, 2007). 최근 사용자 경험에 대한 관심이 높아짐에 따라 학계와 산업계에서는 사용자 경험에 대한 연구가 활발하게 이루어져 왔다(Park and Han, 2012; Nicolás and Aurisicchio, 2011). UX에 대한 연구는 제품 또는 서비스를 디자인하거나(Hassenzahl and Tractinsky, 2006; Desmet and Hekkert, 2007, Wright et al., 2008), 제품 판매를 위한 전략을 세우기 위해(Karapanos, 2009), 또는 제품 및 서비스 선호도를 평가하고 이해하기 위한 목적으로 진행되어 왔다(Hassenzahl and Tractinsky, 2006; Tractinsky and Zmiri, 2006). 보다 넓게는 제품과 서비스를 통해 사용자의 삶의 질을 향상시키기 위한 목적으로 연구가 진행되었다(Forlizzi and Battarbee, 2004).

기존의 사용자 경험 연구는 일반 사용자를 대상으로 연구가 진행되어 왔다. 사용자 경험은 제품과 서비스의 사용자 그룹의 특성에 따라 다르게 나타난다. 연령, 성별, 사회적 배경, 문화적 배경에 따라 사용자 경험이 다르게 나타날 수 있다(Arhippainen and Tähti, 2003; Marcus, 2006). 장애인은

비장애인과 비교하여 시각적/청각적 정보 수용 및 인지가 다르며 받아들인 정보에 대한 신체적 접근 방식이 다르므로, 제품이나 서비스를 사용하면서 얻는 경험의 형태가 비장애인과 다를 수 있다. 따라서 제품과 서비스에 대한 사용자 경험 또한 비장애인의 사용자 경험과 다를 수 있으며, 장애인을 위한 제품과 서비스를 개발할 때는 이를 고려하여 장애인의 사용자 경험이 제품과 서비스에 반영되도록 해야 한다. 현재까지는 장애인의 사용자 경험에 대한 연구가 부족한 실정이며, 이에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 장애인의 사용자 경험이 어떠한 요소로 구성되어 있는지를 알아보는 것을 목적으로 한다. 기존의 사용자 경험과 관련된 문헌과 장애인의 사용성, 사용자 가치와 관련된 문헌을 분석하였다. 이를 바탕으로 UX 전문가의 토의를 통해 장애인의 사용자 경험과 관련이 있을 것으로 판단되는 요소들을 도출하였다. 최근 장애인을 위한 모바일 기기 및 서비스에 대한 관심이 증가하고, 이에 대한 연구가 활발해짐에 따라, 장애인의 모바일 제품 및 서비스 이용에 대한 사용자 경험에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다.

## 2. Existing Studies on Disabled People

1900년대에 들어서 장애인을 위한 제품의 개발과 관련된 연구가 많이 이루어졌다. 그 결과, 1950년대부터 barrier free design, accessible design, universal design, inclusive design, design for all 등 장애인을 위한 디자인 개념이 등장하기 시작하였다. Barrier free design은 1950년대 장애인을 위한 제품에 대한 새로운 관심과 함께 발생한 개념으로, 건축환경에서 지체장애인이 겪는 장애물들을 제거하는 형태의 디자인을 의미한다(Preiser and Smith, 2010). 이후 등장한 Accessible design은 제품의 accessibility를 향상시키기 위한 디자인을 의미한다. Accessibility는 다양한 신체적/정신적 능력을 가진 사람들이 제품을 사용할 때 체감하는 제품의 사용성을 의미한다(ISO 9241-171, 2010). 즉, accessible design은 최대한 많은 사용자가 제품과 서비스를 이용할 수 있도록 사용자의 범위를 다양한 신체적/정신적 한계를 갖는 사람에까지 확장한다는 원칙을 바탕으로 하고 있다(ISO/IEC Guide 71, 2002). Universal design은 가장 최근에 나타난 개념으로, 기존의 디자인을 변형하거나, 특별한 디자인을 갖지 않고도 모든 사람들이 사용 가능한 제품이나 환경 디자인을 의미한다(Crews and Zavotka, 2006). Universal design을 준수한 제품이나 건축 환경은 장애인과 비장애인이 동일한 방식으로 어려움 없이 사용할 수 있다(Connell and Sanford, 1999). 또한, Universal design은 장애인/비장애인뿐 아니라 다양한 연령의 사용자들도 모두 만족시키는 특징을 갖는다(Crews and Zavotka, 2006). Inclusive design은 accessible design과 유사한 개념이며, design for all은 universal design과 같은 개념이다.

위와 같은 장애인 관련 개념들은 장애인의 제품에 대한 사용성을 향상시키는 데에만 치중하였다. 그러나 장애인 역시 비장애인과 마찬가지로 제품에 대하여 사용성뿐 아니라 감성, 사용자 가치와 같은 사용자 경험 요소를 갖는다. 따라서 장애인을 위한 제품과 서비스를 디자인할 때에는 장애인의 사용성, 감성, 사용자 가치를 모두 고려한다면, 제품과 서비스를 통해 장애인에게 보다 나은 사용자 경험을 제공할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 장애인의 사용자 경험을 이해하고자 하는 목적으로 기존 연구들을 바탕으로 장애인의 사용자 경험을 구성하는 요소를 도출하고자 하였다.

### 3. Identification of UX Elements for Disabled People

장애인의 사용자 경험과 관련된 구성 요소를 도출하기 위해 기존의 장애인과 관련된 문헌과 비장애인을 대상으로 수행된 UX 연구들을 조사하였다. 문헌조사는 크게 세 단계로 나누어 진행하였다(Figure 1). 먼저 장애인과 관련된 문헌

을 조사하였다. 장애인 관련 문헌으로부터 장애인의 사용자 경험 구성 요소 후보군을 도출하였다. 다음으로는 기존의 비장애인을 대상으로 했던 사용자 경험에 대한 문헌을 조사하였다. 비장애인 사용자 경험에 대한 기존 연구로부터 장애인의 사용자 경험 구성 요소로 적합한 구성 요소들을 수집하였다. 마지막으로 앞서 수집한 후보군을 통합하였으며, UX 전문가의 토의를 통해 장애인의 사용자 경험 구성 요소를 도출하였다.

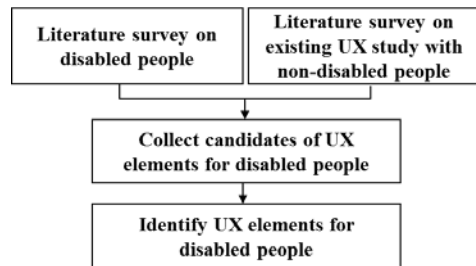


Figure 1. Process for the identification of UX elements for disabled people

#### 3.1 Literature survey on disabled people

장애인의 사용자 경험에 대한 직접적인 연구가 존재하지 않았기 때문에, 장애인의 사용자 경험과 간접적으로 관련된 개념을 이용하여 문헌을 수집하였다. Assistive technology, assistive device, quality of life, accessibility, accessible design, universal design, universal usability, design for all, inclusive design, guideline 등이 검색 키워드로 사용되었다. 장애인 관련 문헌 검색은 구글 학술검색과 Scopus를 이용하여 검색을 실시하였으며, 학술지, 학회지, 매거진, 보고서, 도서 등 다양한 종류의 문헌을 대상으로 문헌을 수집하였다. 그 결과, 장애인의 사용자 경험 구성요소를 도출할 수 있을 것으로 판단되는 47개의 문헌을 수집하였다.

47개의 장애인 관련 문헌을 분석하여, 장애인의 사용자 경험에 영향을 줄 수 있는 인자를 장애인의 사용자 경험 구성 요소 후보군으로 도출하였다. 총 57개의 요소가 도출되었다.

#### 3.2 Literature survey on existing UX elements for non-disabled people

비장애인의 사용자 경험 구성 요소는 기존에 진행되었던 사용자 경험 연구에서 도출한 결과를 바탕으로 하였다. 이전 연구의 결과로 작성된 사용자 경험 관련 논문 및 보고서 11개를 참고하였다. 분석은 장애인 관련 문헌과 동일한 방식으로 수행되었으며, 총 66개의 장애인의 사용자 경험 구성 요소 후보군을 도출하였다.

**Table 1.** UX Elements for Disabled People

| Elements   | Subelements        | Similar concepts   |
|------------|--------------------|--|
| Usability  | Flexibility        | Adaptability, Adaptivity, Interoperability   |
|            | Learnability       | Predictability, Intuitiveness, Memorability, Familiarity, Consistency, Navigability, Understandability |
|            | Efficiency         | Effectiveness, Effortlessness  |
|            | Simplicity         | Modelessness   |
|            | Informativeness    | Comprehensiveness, Explicitness  |
|            | User support       | Easy to installation, Error prevention/Recovery, Forgiveness, Feedback, Helpfulness, Maintenance       |
|            | Accessibility      | Accessible size, Input assistance, Visibility, Legibility/Readability, Audibility                      |
|            | Quality            | Robust   |
| Affect     | Primitive affect   | Color, Brightness, Translucency, Grip, Texture, Heaviness, Rigidity                                    |
|            | Descriptive affect | Delicacy, Simplicity, Rapidity, Addictiveness, Suitability   |
|            | Evaluative affect  | Luxuriousness, Attractiveness, Reliability, Excellence, Novelty, Comfort, Aesthetics                   |
| User Value | Functional need    | Comfort, Convenience, Usefulness/Utility, Expectation, Intelligence, Security, Trust                   |
|            | Equality           | Social recognition, Homogeneity  |
|            | Attachment         | Preciousness, Affection, Reminiscence  |
|            | Sociability        | Social emotion, Social value, Social belonging   |
|            | Relationship       | Friendship, Tenderness   |
|            | Identity           | Self-esteem, Self-satisfaction   |
|            | Confidence         | Achievement, Challenge, Pride  |
|            | Independence       | Self-determination, Autonomy   |
|            | Pleasure           | Fun, Relaxation, Excitement, Happiness, Enjoyment  |

### 3.3 Identification of UX elements

앞서 문헌 분석을 통해 도출된 두 후보군을 통폐합하여 최종적으로 장애인의 사용자 경험 구성 요소 후보군을 도출하였다. 이 가운데, 동일하거나 유사한 의미를 갖는 구성 요소를 통합하였다.

도출된 후보군을 사용성, 감성, 사용자 가치로 나누어 분류하였다. Park et al. (2013)은 제품 및 서비스의 사용자 경험은 사용성, 감성, 사용자 가치로 구성된다고 하였다. 사용성

은 사용자가 제품이나 서비스를 사용할 때의 효과성, 효율성, 사용자의 만족감을 나타내는 지표이다(ISO 9241, Hiltunen et al., 2002). 사용성은 사용자가 체감하는 제품 및 서비스의 기능적 만족도를 의미한다고 할 수 있다. 감성은 제품의 외관이나 서비스의 친절도와 같이 제품 및 서비스의 기능 외적인 측면에서 사용자가 느끼는 만족도를 의미한다(Agarwal and Meyer, 2009). 제품으로부터 느껴지는 아름다움이나 고급스러움, 서비스로부터 사용자가 느끼는 편안함 등이 감성에 해당한다. 사용자 가치는 사용자가 제품 및 서비스에 애착을 갖도록 만드는 주관적 만족도라고 할 수 있다(Park et al., 2013). 제품이나 서비스를 통해 얻을 수 있는 행복, 독립심, 사회성과 같은 항목들이 사용자 가치의 요소가 될 수 있다. 본 연구에서는 장애인의 사용자 경험 또한 사용성, 감성, 사용자 가치로 구성될 것으로 판단하였다.

3명의 UX 전문가의 토의를 통해 후보군 가운데 제외되어야 할 요소를 제거하였으며, 추가되어야 할 항목이 존재하는지를 확인하였다. 특히, 제품과 서비스를 모바일 제품 및 서비스로 한정하여, 장애인이 모바일 제품이나 서비스를 이용할 때 느낄 수 있는 사용자 경험의 요소만을 고려하였다.

마지막으로 유사한 의미나 특성을 갖는 요소들을 하나의 그룹으로 묶고, 그 가운데 그룹을 대표할 수 있는 요소를 상위 요소로 정하였다. 그 결과, 도출된 장애인의 사용자 경험 구성 요소는 Table 1과 같다.

## 4. Discussions

장애인의 사용자 경험에 대한 연구는 존재하지 않았으므로, 본 연구에서는 장애인의 사용자 경험 구성 요소를 도출하기 위해 기존의 사용자 경험 연구와 장애인과 관련된 문헌을 조사하였다. 장애인과 비장애인의 신체적/정신적/환경적 차이로 인해 장애인의 사용자 경험은 일반인의 사용자 경험과 다를 수 있다. 그러나, 사용자 경험에 대한 연구는 일반인을 대상으로 많이 진행되었고, 경험의 큰 틀은 장애인과 비장애인 사이에 큰 차이가 존재하지 않을 것으로 판단하여 위와 같이 진행하였다.

도출된 장애인의 사용자 경험 구성요소의 상당 부분은 장애인 관련 문헌에서 확인할 수 있었다. 그러나 장애인 관련 문헌에서 도출된 구성요소는 대부분이 사용성과 사용자 가치에 대한 구성요소이었다. 많은 장애인 관련 연구들이 장애인을 위한 제품 및 서비스의 사용성을 향상시키는 방향으로 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 특히, 사용성 가운데 accessibility(접근성)과 관련된 연구들이 많이 도출되

었다. 장애인이 제품과 서비스를 사용할 수 있도록 기존 제품의 accessibility를 향상시키려는 연구가 많이 진행되었음을 알 수 있었다. 최근 웰빙이나 quality of life 등 삶의 가치와 관련된 연구가 장애인 분야에서도 많이 이루어짐에 따라, user value와 관련된 요소들도 장애인 연구로부터 다수 도출되었다. 특히, 독립성과 사회성에 대한 연구가 많이 도출되었다. 이로부터 장애인을 위한 제품 및 서비스 디자인에서 장애인의 독립성과 사회성 측면이 중요하게 다루어져야 함을 확인할 수 있었다.

사용성과 사용자 가치와는 달리 장애인의 감성과 관련된 연구는 거의 존재하지 않았다. 현재까지의 연구들은 장애인의 사용성에 초점을 맞추어 사용자 가치를 높여주는 방향으로 연구가 진행되어왔으나, 장애인의 감성과 감성으로부터 발생할 수 있는 사용자 가치에 대해서는 많은 연구가 진행되지 않은 것으로 보인다. 이는 장애인이 장애 유형에 따라 감각기관의 사용 정도나 민감도가 달라지므로 감성적인 요소 또한 장애 유형에 따라 크게 달라질 수 있기 때문인 것으로 예상된다. 장애인들도 비장애인과 마찬가지로 제품과 서비스에 대한 감성을 가지고 있으므로, 보다 나은 사용자 경험을 제공하기 위해서는 장애인의 감성과 관련된 연구가 진행될 필요성이 있다.

## 5. Conclusion

본 연구에서는 장애인 문헌 및 일반인의 사용자 경험 문헌을 분석하여, 장애인의 사용자 경험의 구성 요소를 도출하였다. 기존의 제품과 서비스에 대한 장애인 연구들이 사용성에 초점을 맞췄으나, 본 연구는 이를 넘어서서 감성과 사용자 가치를 포함하는 장애인의 사용자 경험에 초점을 맞추어 연구를 수행했다는 의의가 있다. 본 연구의 장애인 사용자 경험 구성요소는 새로운 제품 및 서비스를 개발하거나 평가할 때, 고려해야 할 항목으로 사용될 수 있다. 그러나 그에 앞서 실제 장애인을 대상으로 하는 실험이나 장애 전문가로부터 본 연구에서 도출된 사용자 경험 구성 요소에 대한 검증이 필요할 것으로 판단된다.

## Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (No. 2013R1A1A2013231)

## References

- Agarwal, A., and Meyer, A., "Beyond usability: evaluating emotional response as an integral part of the user experience", In *CHI'09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 2919-2930), ACM, 2009.
- Alben, L., Defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3(3), 11-15, 1996.
- Arhippainen, L. and Tähti, M., "Empirical evaluation of user experience in two adaptive mobile application prototypes", In *Proceedings of the 2nd international conference on mobile and ubiquitous multimedia*, (pp. 27-34), 2003.
- Connell, B. R. and Sanford, J. A., Research implications of universal design. In *Enabling environments*, 35-57. Springer US, 1999.
- Crews, D. E., and Zavotka, S., Aging, disability, and frailty: implications for universal design, *Journal of physiological anthropology*, 25(1), 113, 2006.
- Desmet, P. M. and Hekkert, P., Framework of product experience, *International Journal of Design*, 1(1), 57-66, 2007.
- Forlizzi, J. and Battarbee, K., "Understanding experience in interactive systems", In *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, (pp. 261-268), ACM, 2004
- Hassenzahl, M. and Tractinsky, N., User Experience - A research agenda, *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91-97, 2006.
- ISO 9241-171 Ergonomics of human-system interaction, Part 171: Guidance on software accessibility, ISO, 2008.
- ISO CD 9241-210 Ergonomics of human-system interaction, Part 210: Human-centred design process for interactive systems, ISO, 2008.
- ISO/IEC Guide 71 Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities, CEN/CENELEC Guide 6, ISO, 2002.
- Karapanos, E., Zimmerman, J., Forlizzi, J., and Martens, J., "User experience over time", *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI '09*, (p.729), 2009.
- Marcus, A., Cross-cultural user-experience design. In *Diagrammatic Representation and Inference*, Springer Berlin Heidelberg, 16-24, 2006.
- Nicolás, O. JC and Aurisicchio M., "A scenario of user experience", In *Proceedings of the 18th International Conference on Engineering Design (ICED11)*, 7(pp. 182-193), 2011.
- Park, J. and Han, S. H., "Defining and Analyzing User Value of Smartphones", *Proceedings of Spring Conference of the Ergonomics Society of Korea 2012*, 312-315, 2012.
- Park, J., Han, S. H., Kim, H. K., Cho, Y., and Park, W., Developing elements of user experience for mobile phones and services: survey, interview, and observation approaches, *Human Factors*

- and *Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 23(4), 279–293, 2013.
- Preiser, W. F. and Smith, K. H., *Universal design handbook 2<sup>nd</sup> ed.*, McGraw Hill Professional, 2010.
- Tractinsky, N. and Zmiri D., Exploring attributes of skins as potential antecedents of emotion in HCI. In *Aesthetic computing* (Ed), Fishwick Paul, 405–422, 2006.
- Wright, P., Wallace, J. and McCarthy, J., Aesthetics and experience-centered design, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 15(4), 1-21, 2008.

## Author listings

**Mingyu Lee:** mk3215s2@postech.ac.kr

**Highest degree:** BS, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Position title:** PhD Candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** User Experience, User Interface, Human-Computer Interaction, Automotive Ergonomics

**Sung H. Han:** shan@postech.ac.kr

**Highest degree:** PhD, Industrial and Systems Engineering Department, Virginia Polytechnic Institute & State University

**Position title:** Professor, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** Human-Computer Interaction, Usability Engineering, Affective Product/Service Design, Intelligent User Interfaces, User Experience, Context Aware

**Hyun K. Kim:** emokubi@postech.ac.kr

**Highest degree:** BS, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Position title:** PhD Candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** User Experience, Accessibility, Proxemic Interaction, Affective Engineering, Context Awareness

**Hanul Bang:** hanul89@postech.ac.kr

**Highest degree:** BS, Department of Industrial Engineering, Hongik University

**Position title:** MS Candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** User experience, Universal design, Design for the disabled