

미용 목적 의료기기의 청각 사용자 경험에 대한 연구 : 리프팅 목적의 피부미용 의료기기를 중심으로

A Study of the Auditory User Experience of Medical Devices for aesthetic purposes : Focusing on Medical Devices for Lifting Purposes

김지은¹, 신정훈², 남궁기찬^{3*}

Jieun Kim¹, Junghoon Shin², Kiechan Namkung^{3*}

요 약

본 연구는 미용 목적 의료기기 사용에 있어서 시술자와 피술자의 청각 사용자 경험을 분석하고 이를 개선하는 것을 목적으로 한다. 특히 시술 환경에 있어서 피술자의 청각 경험 접점이 많은 리프팅 목적의 피부미용 의료기기를 중심으로 연구하였다. 연구 방법으로는 피술자와 시술자인 환자와 의료진 두 모집단을 대상으로 각각 관찰과 인덱스 인터뷰를 진행하였으며, 이를 통해 현재 리프팅 목적 피부미용 의료기기의 청각 사용자 경험 과정을 파악할 수 있는 피술자의 고객 여정 맵을 작성하였으며, 시술자의 인덱스 인터뷰를 통해 정성적 측면에서의 청각 사용자 경험을 분석하고 개선 방향을 도출하였다. 연구 결과 대부분의 피술자들은 시술 프로세스 중 시술 진행 과정에서 반복적인 경고음과 유사한 비프음에 불안감과 불쾌함을 나타냈으며, 시술 진행 과정에 대해 정보를 얻지 못해 의문을 가지고 있음을 알 수 있었다. 시술자의 경우는 기기의 청각 피드백에 대한 인지 정도가 낮았으며, 청각 피드백이 필요한 시술 과정에 대한 의견이 있었다. 본 연구 결과는 지금까지 미용 목적 의료기기의 청각 사용자 경험에 대한 연구 및 고려가 부족함을 시사하며, 특히 기존의 제조사 중심의 전통적인 의료기기 디자인 프로세스의 개선 필요성을 보여준다.

핵심어 : 청각 사용자 경험, 의료기기, 사용자 여정 맵, 사운드 UX

Abstract

This study aims to analyze and improve the auditory user experience of practitioners and subjects in the use of aesthetic medical devices. In particular, the study focused on lifting aesthetic medical devices, which have a large number of auditory experience touch points in the treatment environment. As a research

- 1 Department of Smart Experience Design, TED., Kookmin University, Seoul, Korea [Graduate Student]
e-mail: kje1595@kookmin.ac.kr
- 2 Department of Smart Experience Design, TED., Kookmin University, Seoul, Korea [Graduate Student]
e-mail: jhuny.shin@kookmin.ac.kr
- 3 Department of AI Design, College of Design, Kookmin University, Seoul, Korea [Professor]
e-mail: soundux@kookmin.ac.kr (Corresponding author)

Received(January 2, 2024), Review Result(1st: January 24, 2024), Accepted(March 8, 2024), Published(March 31, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

method, we conducted observation and in-depth interviews with two populations, patients and medical staff, to create a user journey map to understand the current auditory user experience process of lifting aesthetic medical devices, and to analyze the auditory user experience from a qualitative perspective through in-depth interviews with medical staff to derive improvement directions. The results of the study showed that most of the subjects felt anxious and uncomfortable with the repetitive beeps sounds during the procedure process, and had questions about the procedure process because they were not informed about the procedure process. The practitioners were less aware of the device's auditory feedback and had opinions on which procedures required auditory feedback. The results of this study suggest that there has been a lack of research and consideration of the auditory user experience of medical devices for aesthetic purposes, and highlight the need for improvement in the traditional manufacturer-driven medical device design process.

Keyword : Auditory User Experience, Medical Device, Customer Journey Map, Sound UX

1. 서론

의료기기의 신뢰성과 안정성에 대한 개선은 의료 시스템에 있어 필수적이며, 의료기기 개발에 있어 사용자인 환자와 의료진의 사용자 경험을 고려할 필요가 있다. 그러나 현재까지 개발된 대부분의 의료기기는 사용자 경험에 대한 고민이 부족하고, 의료기기 개발 분야는 사용자 경험적 측면에서 상대적으로 발전이 더딘 분야라 할 수 있다 [1]. 특히 의료기기의 청각 사용자 경험은 인식적 측면과 시간적 효율성에 있어 유용성이 높은 것으로 평가되고 있다 [2]. 하지만 제대로 디자인되지 않은 청각 사용자 경험으로 인해 의료 현장에서의 반복되는 짧고 시끄러운 비프(beep)음이나 비슷한 형태의 경고음과 같은 청각 피드백(feedback)은 사용자에게 불쾌함과 불안감을 유발하기도 하며, 의사소통에 있어 방해되거나 어려움을 겪는 등 환자들과 의료진에게 부정적인 영향을 미치기도 한다 [3]. 이러한 의료기기의 청각 사용자 경험이 제대로 디자인되지 않은 것은 의료기기의 청각 사용자 경험은 사용자의 폭넓은 경험 보다 안전과 정보 알림을 우선적으로 접근해왔으며, 기기를 사용하는 인적 요소 보다는 엔지니어링(engineering) 제약이 우선 시 되었기 때문이라 할 수 있다 [3].

본 연구는 의료기기를 중 특히 청각 경험의 접근성이 높은 미용 목적 의료기기의 청각 사용자 경험 현황을 파악하고 이를 개선하는 것을 목적으로 한다. 피부미용 의료기기의 시장은 꾸준히 성장하고 있으며 [4], 주 소비층 또한 20대에서 50대까지 성별에 상관없이 빠르게 확대되고 있다. 이러한 흐름에 맞춰 피부미용 의료기기 제조사들은 B2B를 넘어 B2C를 포함한 마케팅에 힘을 쏟고 있으며 [5], 이는 사용자들의 경험을 통해 의료 기술이 소비될 수 있음을 의미한다.

특히 이러한 피부미용 의료기기는 다른 의료 수술 및 시술 대비 전신 마취의 비율이 극히 드물다는 특징을 갖으며, 이는 의료 환경에서 피술자가 경험할 수 있는 청각 경험 접점이 많다는 점을 의미한다. 또한 시술 과정에서 의료진과 환자의 의사소통 기회가 다른 시술 대비 높으며, 특히 일회성이 아닌 다수에 걸친 시술이 진행되는 특징을 갖는다.

2. 선행연구

2.1 청각 사용자 경험 구성 요소

청각 사용자 경험의 구성 요소는 [그림 1]과 같이 소리의 형태 및 목적에 따라 브랜드(brand), 피드백(feedback), 콘텐츠(contents), 음성(voice) 등 4가지의 사운드로 분류할 수 있으며 [6], 이러한 분류를 의료기기의 청각 사용자 경험에도 적용할 수 있다. 브랜드 사운드는 의료기기 제조사의 브랜드 아이덴티티를 대표하는 사운드이며 대부분 의료기기의 전원 온(on), 오프(off) 시에 발생한다. 피드백 사운드는 의료기기를 조작하거나, 조작에 따라 변화하는 기기의 상태에 대한 정보를 제공하는 사운드로서 청각 사용자 인터페이스(AUI : auditory user interface)라고 불리는 짧은 길이의 사운드이다 [7]. 콘텐츠 사운드는 기능적 필요에 의해 포함되는 긴 호흡을 갖는 음악 형태의 사운드를 의미하며, 음성 사운드는 VUI(voice user interface)라 불리는 음성으로 기기의 상태와 조작을 나타낸다.

Brand Sound	Feedback Sound	Contents Sound	Voice Sound
Identity Define Brand Sound Logo	Auditory User Interface Acoustic Sound	Background Music Functional Music	Voice Persona Voice Interaction Tone & Manner

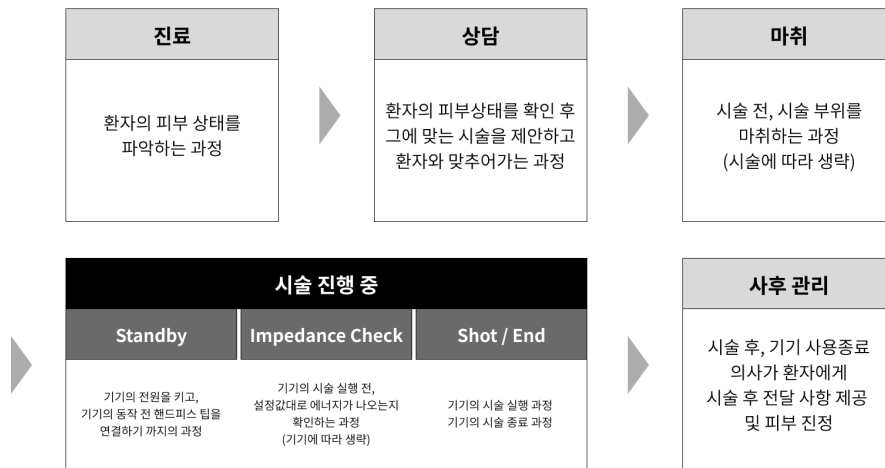
[그림 1] 청각 사용자 경험의 구성 요소

[Fig. 1] Components of the Auditory User Experience

2.2 미용 목적 의료기기의 시술 과정

본 연구에 참여한 시술자들과의 사전 인터뷰를 통해 리프팅 목적 의료기기의 시술 과정을 분류하였다. 본 연구에 사용되어진 리프팅 목적 의료기기들의 시술 과정은 공통적으로 진료, 상담, 마취, 시술진행, 사후관리 등 크게 총 5단계로 구분할 수 있으며 각 단계에 대한 설명은 [그림 2]와 같다.

이 중 시술진행 과정은 스탠바이(standby), 임피던스 체크(impedance check), 샷(shot)의 시술 등 3가지로 세분할 수 있다. 스탠바이 과정은 기기의 전원을 켜는 과정에서부터 핸드 피스(hand piece)에 팁(tip)을 체결하기 전까지의 과정이며, 임피던스 체크는 피술자의 피부에 시술 전 설정한 값에 맞는 올바른 주파수가 출력되는지를 확인하는 과정이다. 마지막은 피술자의 피부에 직접 시술을 하는 샷을 시작하고 종료하는 반복되는 과정을 의미한다.



[그림 2] 미용 목적 의료기기의 시술 과정

[Fig. 2] Procedure for Aesthetic Medical Devices

3. 실험

3.1 대상 및 범위

실험을 위해 리프팅 피부미용 의료기기 시술에 동의하는 4명의 피술자를 모집하였으며, 피술자들은 리프팅 피부미용 의료기기 시술 시, 시험 참관 및 관찰에 동의하였다. 피술자들은 리프팅 피부미용 의료시술의 주요 타겟층인 40대 여성 2명과 리프팅 피부미용 의료기기의 잠재적 소비 가치가 있는 20대 여성 1명, 40대 남성 1명을 모집하였다. 또 시술자들은 현재 피부과 의료에 종사하며, 리프팅 피부미용 의료기기를 사용하고 있는 5명의 의사를 모집하였다.

본 연구에 사용된 의료기기는 고강도 초음파를 열로 전환시켜 피부 속 근막층에 조사하는 HIFU(High-Intensity Focused Ultrasound)기기와 전류를 사용하여 진피 내부에 열을 발생시키는 RF(Radiofrequency) 기기 2가지 종류로 선정하였다 [8]. 이 외에도 직접 실험에 사용하지는 않았지만 10대의 유사한 피부 미용 의료기기를 시술자의 인터뷰에 사용하였다.

3.2 실험 방법

3.2.1 피술자 관찰 및 인터뷰

4명의 피술자들은 각각 피험자 본인의 피부 상태에 맞춰 총 4가지의 리프팅 목적 피부미용 의료기기를 통해 시술을 진행하였으며 [표 1], 시술과정에 대한 관찰 및 인터뷰를 진행하였다. 시술

과정 관찰 및 시술 후 인터뷰를 바탕으로 사용자의 전체적인 사용 과정 및 경험을 파악하기 위해 고객 여정 맵(Customer Journey Map)을 작성하였다. 고객 여정 맵은 조직, 서비스, 제품, 브랜드를 채널과 시간에 따라 고객 관점의 총체적 스토리를 시각적으로 해석한 것을 의미하며 [9], 본 연구에서는 선행연구에서 제시한 청각 경험의 여정을 파악하기 위한 고객 여정맵을 사용하였다 [10].

[표 1] 피술자 대상 실험에 사용된 피부미용 의료기기 리스트

[Table 1] List of Aesthetic Medical Devices Used in Subject Experiments

Device Name	Brand Name
3Deep pure 2.0	Endymed
Shurink Universe	Classys
Super Veloce 4800	NSON
MP21	Lutronic

3.2.2 시술자 인덱스 인터뷰

시술자에 대한 시술 환경에서의 청각 경험에 대한 인터뷰를 진행하였다. 피부미용 의료기기의 경우 의료 환경 및 기기마다 다른 사용 과정과 사운드를 가지고 있기 때문에, 피술자 대상 시술에 사용된 4개의 의료기기를 포함한 다수의 기기들의 청각 경험을 확인하였다. 총 10대의 피부미용 의료기기를 시연 하였으며 기기의 목록은 [표 2]와 같다.

[표 2] 시술자 대상 인터뷰에 사용된 피부미용 의료기기 리스트

[Table 2] List of Aesthetic Medical Devices Used in Practitioner Interviews

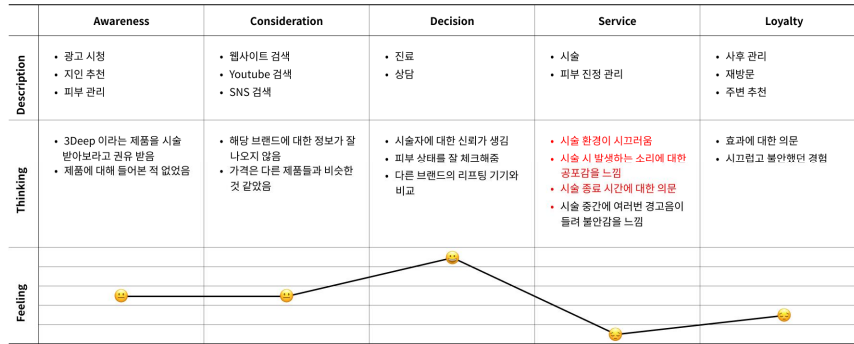
Device Name	Brand Name
3Deep pure 2.0	Endymed
Shurink Universe	Classys
Super Veloce 4800	NSON
MP21	Lutronic
Thermage FLX	Solta Medical
Oligio	Won Tech
Inmode	Inmode
Ulthera	Merz Aesthetics
Virture RF	SHE n B
Yellow laser	Norseld

4. 결과

4.1 피술자 인터뷰 및 고객 여정 맵 분석 결과

[그림 3-6]은 피술자들의 시술과정에 대한 경험을 나타낸 고객 여정 맵이다.

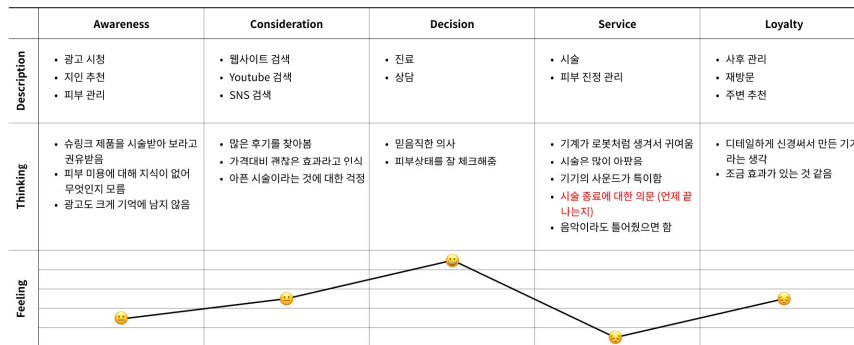
Persona 1 _



[그림 3] 시술과정에 대한 고객 여정맵 1

[Fig. 3] Customer journey map for procedures 1

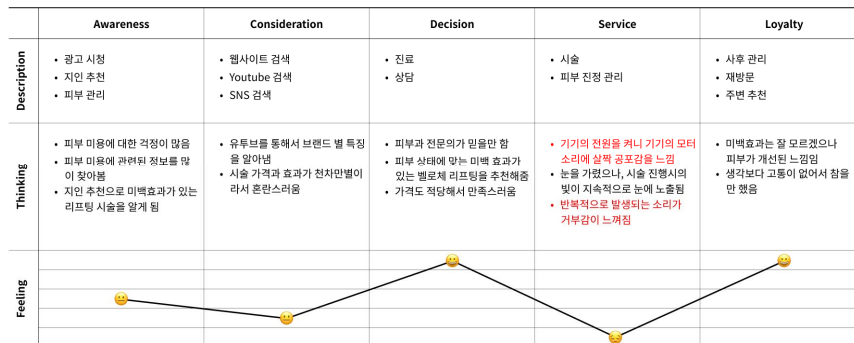
Persona 2 _



[그림 4] 시술과정에 대한 고객 여정맵 2

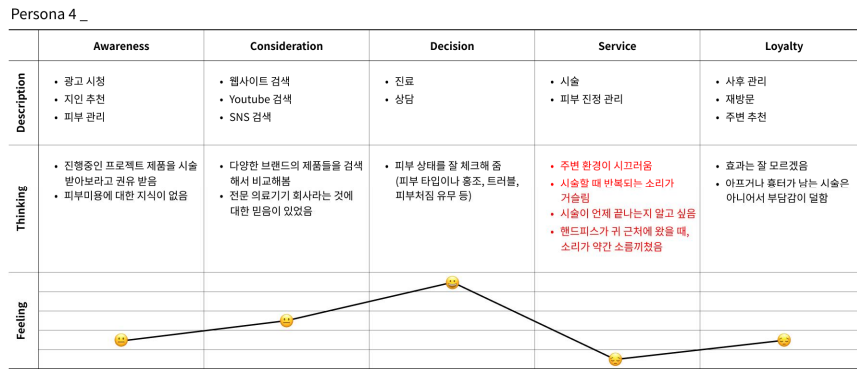
[Fig. 4] Customer journey map for procedures 2

Persona 3 _



[그림 5] 시술과정에 대한 고객 여정맵 3

[Fig. 5] Customer journey map for procedures 3



[그림 6] 시술과정에 대한 고객 여정맵 4

[Fig. 6] Customer journey map for procedures 4

피술자들의 인터뷰를 종합해본 결과 공통적으로 시술 진행 과정에서의 청각 경험에 대한 불편함을 느끼고 있음을 알 수 있다. 시술을 진행하는 환경이 의료 환경과 기기의 동작 소리로 인해 어수선하고 시끄럽다는 의견이 있었으며(2명), 시술 진행 동안 기기 소리 외의 다른 사운드가 없어서 지루하다는 의견도 있었다(1명). 가장 다수의 의견으로는 시술 시 발생하는 기기의 반복적인 비프음 및 기기 동작음이 거부감과 공포심을 유발한다는 의견 (4명)이 있었다. 또한 시술 과정에 있어 환자에게 제공되는 시술 진행 과정에 대한 정보가 없어서 언제 시술이 종료되는지 등에 대해 알 수 없다는 의견이 많았다(3명).

4.2 시술자 인덱스 인터뷰 결과 분석

시술자들은 다양한 피부 의료기기 시술을 시연했지만, 기기 별 소리에 대한 차별성이 느껴지는 제품은 없었다고 답했다. 즉 대부분의 시술자들은 기기의 사운드에 대해 거의 인지하지 못하고 있었으며, 의료 환경과 의료 기기 자체의 동작 소리가 너무 큰 경우가 많아 소리에 집중하기 어렵다는 의견이 많았다. 또 너무 많은 청각 경험 제공은 시술에 필요하지 않다는 의견이 있었으며, 시술 진행 과정에 사용되는 청각 피드백이 거슬려서 사운드를 끄고 시술한다는 의견도 있었다. 하지만 시술 과정에서 시술 진행 횟수를 기기의 시각적 인터페이스로만 확인 가능하기 때문에 정해진 시술 횟수를 초과하는 실수가 있을 때도 있다고 답했으며, 이렇듯 청각 피드백이 꼭 필요한 부분에 대한 의견을 제시하기도 하였다.

5. 결론 및 논의

리프팅 의료기기의 청각 사용자 경험은 대부분 비프음 형태의 단순한 알람음으로 제공되고 있

으며, 이는 특별히 청각 경험에 대한 고려 없이 지속된 의료기기 개발을 담당하는 제조사의 습관적인 형태이다. 이는 대부분의 의료기기들이 시술자인 의사에게 간단한 정보를 주기 위한 목적으로만 사운드를 사용해 온 것이며, 이는 미용목적의 의료기기와 같이 시술과정 동안 실제 소리를 지속적으로 경험하는 피술자의 입장을 전혀 고려하지 않았음을 보여준다. 특히 현재 대부분의 의료기기에 적용되어 있는 비프 형태의 알람음은 경고음과 유사한 형태이며, 이는 청자가 불쾌함이나 거부감을 느끼기 쉽고, 알람 및 경고 이외의 의미를 전달하기는 어렵다.

본 실험에 참여한 대부분의 피술자들은 시술과정 중 기기에서 발생하는 청각 경험이 어노잉(annoying)하고 불안감과 공포심을 유발한다고 하였으며, 시술 진행 정도와 같이 피술자들이 알고 싶은 정보를 청각 피드백으로 제시해줄 것을 이야기하였다.

시술자의 청각경험에 대한 피로도나 불쾌감은 피술자의 입장과도 유사하였다. 또, 인터뷰 결과 대부분의 시술자는 지속적인 시술로 인해 청각 사용자 경험 자체를 인식하지 못하고 있었으며, 인식되는 사운드들에 대해서는 부정적인 반응이 다수를 이뤘다. 또 기기 별 선호도 측면에서는 개인의 시술 방식에 따른 차이를 보여 유의미한 결과를 얻지 못하였으나, 전반적으로 너무 많은 종류의 사운드 제공에 있어서는 부정적인 의견을 보였다. 이는 의료진의 입장에서도 청각 사용자 경험이 긍정적이지 않았으며, 시술의 집중에 있어 방해되지 않는 정도의 정보 제공 방식에 대한 청각 경험 연구가 필요함을 의미한다고 볼 수 있다.

본 연구는 피부 미용기기인 리프팅 의료기기만을 대상으로 하여 모든 의료기기의 청각 경험을 고려하지는 못하였다. 또한 각각의 기기마다 사용방식이나 과정이 조금씩 상이하여 본 연구의 결과를 일반화하기에는 어려움이 있을 수 있다. 하지만 의료기기의 특성상, 제조사와 시술자의 사용 용이성 중심의 개발이 진행되었음을 고려하였을 때 대부분의 의료기기들이 유사한 상황일 것으로 예상 된다. 앞으로 다양한 의료기기에서 피술자까지 고려한 청각 사용자 경험 디자인에 대한 연구가 이루어지기를 기대한다.

References

- [1] O. V. Bitkina, H. K. Kim, J. Park, "Usability and user experience of medical devices: An overview of the current state, analysis methodologies, and future challenges", *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 76, March 2020, pp. 102932, doi: 10.1016/j.ergon.2020.102932.
- [2] L. Foley, C. J. Anderson, M. Schutz, "Re-Sounding Alarms: Designing Ergonomic Auditory Interface by Embracing Musical Insights", *Healthcare*, vol. 8, no. 4, December 2020, pp. 389-403, doi: 10.3390/healthcare8040389.
- [3] S. Sreetharan, J. J. Schlesinger, M. Schutz, "Decaying amplitude envelopes reduce alarm annoyance: Exploring new approaches to improving auditory interfaces", *Applied Ergonomics*, vol. 96, October 2021, pp. 103432, doi: 10.1016/j.apergo.2021.103432.

- [4] K. Kim, “‘K-medical devices’ winging it in the pandemic...speeding up overseas expansion to launch new products”, News1.kr, <https://www.news1.kr/articles/5162077>, (accessed January 2, 2024).
- [5] H. Kim, “The Right Time for Healthcare B2C The Institutional, Technology, and Cost Trifecta”, hitnews.kr, <http://www.hitnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=41263>, (accessed January 2, 2024).
- [6] B. Park, K. C. Namkung, Y. Pan, “Commonality and Application of Sound Classification Structure for Improving Sound Identity in Metaverse Platform”, *Journal of Digital Art Engineering & Multimedia*, vol. 10, no. 3, September 2023, pp. 334-344, doi: 10.29056/jdaem.2023.09.05.
- [7] K. Namkung, *Design the Sound: The Age of Auditory Design*, Purple, 2020.
- [8] D. Jung, “Healthcare(Overweight)”, Samsung Securities Research Report, Samsung Securities(KOREA), Seoul, Korea, June 2023.
- [9] Digital Insight, “Customer experience never stands still”, ditoday.com, <http://ditoday.com>, (accessed January 2, 2024).
- [10] K. Namkung, C. Yoo, H. Jeon, Y. Pan, “Auditory user interface design guidelines for control transitions in the conditional self-driving phase”, *Journal of Next-generation Convergence Information Services Technology*, vol. 9, no. 1, March 2020, pp. 49-59, doi: 10.29056/jncist.2020.03.05.