

제품 트리거로서 행동인식의 사용자 경험 디자인 연구 - 제품디자인을 중심으로 -

민세안¹, 이캐시연주^{2*}

¹홍익대학교 국제디자인전문대학원 제품디자인전공 석사과정

²홍익대학교 국제디자인전문대학원 교수

Study on User Experience design in Gesture Interaction as a Product Trigger - Focusing on Product Design -

Sae-yan Min¹, Cathy Yeonchoo Lee^{2*}

¹Dept. of Product Design, HongIk University, International Design School for Advanced Studies, MA

²Prof. of Design Management, HongIk University, International Design School for Advanced Studies

요 약 본 연구는 최근 급증하는 음성 인터랙션의 기능적 면모에서 사용자가 우선으로 측정하는 경험과 문제점을 파악하고 새롭게 나타날 행동인식 인터랙션의 문법에 적합한지 그 발전 가능성을 탐구하는 데 목적이 있다. 연구방법으로 문헌 연구를 통해 그동안 제품에 사용되던 제품 인터페이스의 이론적 고찰 과정을 거친 후 음성인식을 제품의 트리거로서 사용해 본 20-30대 사용자를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하여 사용자 경험 측면에서 이용 경험과 개선 방안에 대해 정리하였다. 그 결과, 정확성 신뢰도 하락으로 인해 음성인식 인터랙션의 선호도가 감소하고 있다는 점과 물리적 거리 배제성이라는 기능적 측면에 알맞은 인터페이스가 필요하다는 결론을 도출해 낼 수 있었다. 이 연구는 제품 트리거 인터페이스에 관한 연구로, 문제를 발견하고 이에 대해 개선 방안을 제시했다는 점에 의의가 있다. 하지만 구체적인 방안을 설계하지 못했다는 데에 한계가 있다. 이 연구를 기점으로 음성인식 인터랙션의 개선 방안을 보완하고, 행동인식 인터랙션과 관련된 후속연구가 이루어져 제품디자인 인터페이스 개선에 도움이 되기를 바란다.

주제어 : 음성인식, 행동인식, 사용자 경험, 심층 인터뷰, 제품디자인

Abstract The purpose of this study is to investigate the problems of the rapidly increasing voice interface and to find out what results will be obtained when the new gesture interaction is applied to the product, and to suggest the improvement method for a better user experience. Through the literature review, I have conducted a theoretical review on the changes in the product interface used in the product and the difference between them, and then conducted in-depth interviews on the 20-30 users who used voice recognition as a product trigger. As a result, it was concluded that the decline in the reliability of accuracy leads to a decrease in the preference of voice recognition interactions and an needs of appropriate interface for the functional aspect of non-relavancy in physical distance as a product trigger. This study is meaningful in that it has found a problem with the study of the product trigger interface and suggested improvement measures, and hope to be helpful in follow-up study.

Key Words : Voice interaction, Gesture interaction, User experience, Focus interview, Product design

*This study was supported by 2018 Hongik University Research Fund.

*Corresponding Author : Cathy Yeonchoo Lee(ekatrinany@gmail.com)

Received January 28, 2019

Revised March 2, 2019

Accepted May 20, 2019

Published May 28, 2019

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

인공지능 비서 Siri가 2010년에 나타나며, 음성 인터페이스를 가진 제품들이 급증하고 있다. 날씨가 어떨지 물어보려면 Alexa에게 물어보고, 새로운 영화를 찾으려면 기가 지니에게 물어보면 된다. 2017년 일부 추정에 따르면 3천 3백만 대의 음성 지원 기기가 미국 가정에서 사용되는 것으로 보고되었다[1].

하지만 음성인식 인터랙션에도 한계는 있다. 음성인식 인터랙션은 느리고, 다른 사람에 둘러싸여 있을 때 사용하기 민망하며, “헤이 시리”와 같은 어색한 문장을 사용해야 한다. 다행히도 이와 같은 음성인식 인터랙션은 우리 사용자들의 유일한 선택지가 아니다. 새로운 iPhone은 3차원을 인식하고 모든 픽셀에 대해 깊이를 기록할 수 있는 카메라를 선보였으며 Nest IQ 및 Amazon Echo Look과 같은 가정용 장치는 이제 기기 자체에 카메라가 장착되어 있다[2]. 이처럼 카메라가 장착된 새로운 기기들은 더 많은 교육 데이터를 학습하고 자체적으로 개선하는 뉴럴 넷과 결합하면 사람들이 어떤 자세를 취하는지 그리고 그들이 어떻게 움직이는지에 대해 자체적으로 데이터를 만드는 것이 가능해질 것이다[3]. 이는 우리가 기존 일상생활에서 사용하는 수많은 비언어적 요소들이 행동 인터랙션을 통해 제품 트리거로 발현될 수 있음을 기대할 수 있다.

이러한 행동인식 인터랙션은 과연 기존에 존재했던 음성인식 인터랙션을 제품의 트리거로서 사용하는 것에 대한 의구심을 일으킨다. 이에 따라 제품 트리거가 음성인식에서 행동인식으로 변화될 것이라는 연구가 필요하고 이 연구를 통해 음성인식 인터랙션의 문제점을 고찰하여 그 문제점이 행동인식으로 개선 및 발전될 수 있음을 강조하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 앞서 제시한 연구목적에 토대로 음성인식과 대비된 제스처의 필요성을 연구하고자 한다. 따라서 그동안 제품에 사용되던 제품 인터페이스에 대한 이론적 고찰 과정을 거친 후, 음성인식을 제품 트리거로서 사용해 본 사용자에게 인터뷰를 진행하고자 한다. 사용자의 정확한 사용성을 파악하기 위하여 정성적 분석 방법을 이용하였다. 20대를 기준으로 실험 대상자를 선정하여 심층 인터뷰를 진행하여 음성인식 인터랙션 이용 경험과 개선 방안에 대해 알아보았다.

2. 이론적 배경

2.1 제품 인터페이스의 변천사

2.1.1 커맨드라인에서 햅틱 인터페이스의 개략

Fig.1은 컴퓨터 인터페이스 기술 변화의 개요를 보여준다. 커맨드 라인 인터페이스는 제품 인터페이스 영역에서 가장 오랫동안 일반적으로 사용한 인터페이스이다. 그 이후에 등장한 마우스는 사람과 기기 간의 인터랙션을 보다 쉽고 간단하게 할 수 있도록 하였다.

세 번째 등장한 인터페이스는 햅틱 인터페이스를 들 수 있다. 이는 실생활에서 터치 인터페이스로 불리며 애플사의 아이패드와 함께 급성장한 터치패드는 기존 노트북 중심의 포터블 컴퓨터 시장에서 편의성을 혁신적으로 강조한 인터페이스로 시장을 장악하기 시작했다. 마우스를 제품의 인터페이스로 이용하는 노트북과 달리 터치패드는 화면 스크린에서 사용자가 손가락으로 패드를 터치하는 동작에서 손가락 모션을 터치패드가 전자판을 통해 읽어내어 작동되도록 제작되었다. 이 터치패드의 기술을 화면에 접목한 것이 터치스크린이다. 터치스크린 기술은 스마트폰과 스마트패드에 적용되어 일반적으로 터치 및 다중 터치를 이용한 행동인식 기술로 폭발적인 발전이 거듭되고 있다. 여러 스마트 기기 제조사들이 멀티터치 스크린 방식의 기기들을 개발하고 있어 다양한 분야에서 더욱 확장된 응용이 기대되고 있으며 사용자의 직접적 접촉을 통해 인터랙션이 이루어진다는 부분에서 사용자의 직관적인 사용성이나 편의와 관련된 기능이 극대화될 수 있도록 디자인 개발이 진행 중이다[4].

2.1.2 음성인식 인터페이스

네 번째로 등장한 음성인식 인터페이스는 사람의 음성을 인식해 문자로 변환하거나 특정 명령을 읽어내는 인터페이스로 물리적 인터페이스 대신 사람의 목소리만으로 기기 및 정보 서비스를 이용할 수 있다는 점이 가장 특징적이다. 통상 음성인식 인터페이스를 통한 명령 속도는 물리적 인터페이스보다 2배 이상 빠른 것으로 알려져 있다[5]. 처음 스마트폰에 적용된 음성인식 인터페이스는 다이얼링과 같은 자동응답시스템을 대체하기 위하여 숫자 또는 단순한 단어 위주의 음성 언어를 기기에 입력하는 것이었다[6]. 그러나 최근의 음성인식 인터페이스는 사람과 인터페이스 사이의 틈을 메우는 모든 과정과 그 기술을 통칭하는 개념이 되었다.

음성인식 인터페이스의 특징은 인간이 가지고 있는 고

유의 정보를 전달하는 방식으로 부가적인 훈련이나 설명 없이 사용될 수 있다는 것이 다른 여타 물리적 인터페이스와는 다른 장점이다. 이로 인해 다른 인터페이스와 달리 음성인식 인터페이스는 사람과 기기 사이의 자연스러운 인터랙션 기술로 활용된다는 특징이 있다[7]. 또한, 목소리는 전달되는 내용뿐만 아니라 감정이나, 상황 등 비언어적 내용이 함께 전달되므로 스마트 모바일 기기를 비롯해 스마트 TV, 스마트 스피커 등 다양한 인터페이스에도 적용이 가능하다[8]. 음성인식 인터페이스의 활용에 있어 가장 일반적인 문제점은 주변 환경에 따른 인식을 저하, 인식 가능한 어휘나 언어에 대한 한계에서 오는 인식 오류 발생으로 볼 수 있다. 이 문제들을 해결하기 위해 무수히 많은 정보를 이용하여 통계적 모델을 세우고 어휘 탐색 공간을 한정하여 음성인식을 수행하는 것이 음성인식 기술 연구의 중요한 축을 이루고 있다[9]. 한편으로는, 아직 주된 사용자를 파악할 수 있는 인공지능이 없다는 한계 때문에 주인을 인지시킬 수 있는 바이오 매트릭스의 기술적 발전이 필요하다는 것을 알 수 있다[10].

하지만 현재까지의 음성인식 인터페이스는 기능 및 기술적 측면에 관심이 집중되어왔다. 기능적 측면이 부각되는 바람에 성능 좋은 스피커에서 음악이 흘러나오는 중에도 사용자의 목소리를 정확하게 인식하여 그에 맞는 기능이 구현되는 것이 중요했다. 그러나, 음성인식 기반 인터랙션은 문자 형식을 물리적으로 입력하거나 아이콘을 터치 및 클릭하는 것과 달리 다양한 방식으로 사용자의 의도가 표현될 수 있으므로 음성 명령어를 이해하고 파악하는 것뿐만 아닌 그 사용자의 주변 환경, 사회적 분위기와 같은 비언어적 요소에도 주의를 기울여야 할 필요가 있다[11].

2.1.3 행동인식 인터페이스

행동인식 인터랙션, 즉 제스처 인터랙션을 구별하는 가장 일반적인 기준은 입력 및 명령받은 행동을 카메라가 인식해 그에 맞는 명령어를 송출해내는 기술적인 방식에 의한 것이다[12]. 행동인식 인터페이스는 인식 기술 방식에 따라 터치 기반, 센서 기반, 영상기반, 멀티모달 행동 인터페이스로 구분할 수 있다. 본 연구에서 다룬 인터랙션은 터치, 센서가 아닌 영상을 기반으로 행동을 인식하고 그에 맞는 기능을 송출해내는 인터랙션을 다룬다. 영상기반 행동인식 인터페이스는 카메라를 통해 사용자의 제스처를 인식하는 방식으로 제스처 인식이 정확하고 자유도 또한 높다[13]. 이와 같은 비접촉 센서의 발달로

인해 사용자의 손이나 몸의 행동, 표정 등을 실시간으로 정확하게 인식하여 기기에 명령어를 전달함으로써 이전에 여타 다른 인터페이스에 비해 더욱 쉽게 사용자가 기기와 상호교류가 가능하게 되었다. 여기서 더 나아가 인간이 대화에서 사용하는 각종 비언어적 수단 전달 기능, 즉 다양한 지적정보를 종합적으로 활용할 수 있을 때 가장 효과적인 인터랙션 기술이 표현될 것으로 예상된다.

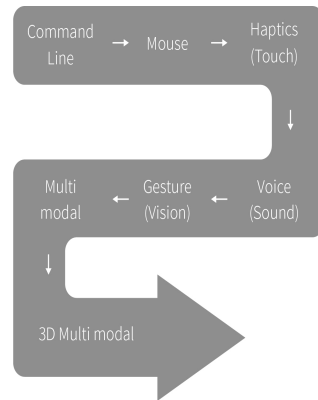


Fig. 1. Changes in the development of product interface

3. 실험 방법과 분석 결과

3.1 실험 방법과 대상

본 연구에서는 2018년 12월 28일부터 2019년 1월 10일까지 실험 참여자들을 음성인식 인터랙션을 사용해 본 20 - 30대 성인남녀 8명을 대상으로 심층 인터뷰를 수행하였다. 그 이유는 이들이 IT를 구매하는 주 얼리어답터 층이며 현재 가장 빠른 수용층임과 동시에 미래 행동 인터랙션의 주 사용층이 될 것이라 예상되기 때문이다[14].

이 실험은 제품 인터페이스로서 음성인식 인터랙션의 기능성과 사용성에 초점을 맞추어 대중적 사용자들이 제품 인터페이스에서 어떠한 경험을 우선으로 측정하는가를 파악하기 위하여 진행하였다. 또한, 측정된 경험이 음성과 행동인식 인터랙션 중 어느 문법에 더 적합한지 파악하고, 그 발전 가능성을 탐구하여 미래 수용층의 니즈를 연구하기 위해 인터뷰를 수행하였다. 개인 사용자 경험에 따른 구체적인 정보를 수집하기 위해 심층 인터뷰가 적절하다고 판단되었으며, 면접 대상자의 인적 특성은 아래 Table 1로 정리하였다.

Table 1. In-depth interview profile

	Gender	Age	Job	Product that Used Voice Interaction
P1	Woman	26	Office worker	Siri
P2	Woman	29	Marketing Director	Siri
P3	Man	30	Product Designer	Clova
P4	Woman	26	Post graduate	Siri
P5	Woman	26	Under graduate	Bixby
P6	Man	30	Graphic Designer	Siri
P7	Woman	26	Office worker	Siri
P8	Man	30	Product Designer	Siri

3.2 심층 인터뷰 진행

심층 인터뷰는 면접 대상자들의 평소 생활 방식과 개인의 가치성을 스티븐 앤더슨(Stephen Anderson)의 Creating Pleasurable Interfaces 6가지 원칙(기능성 Functional, 신뢰성 Reliable, 사용성 Usable, 편리성 Convenient, 유희성 Pleasurable, 의미성 Meaningful) 중 기능성과 사용성을 연구하고자 한다. 따라서 기존 스티븐 앤더슨의 6가지 원칙 중 본 연구에서는 기능성, 사용성 2가지 지표를 중심으로 연구하였다. 심층 인터뷰 질문지는 총 9문항으로 작성하였으며, 질문항목은 아래 Table 2와 같다.

Table 2. In-depth interview questions

Components		Questions
User characteristics	Analysis of Lifestyle	How long did you use voice interactive product?
		How often do you use voice interactive product?
		When do you use voice interaction the most?
UX during using Product trigger	Recognition about gesture interaction	Have you ever used any kind of gesture interactive product?
		Do you think it will be more convenient to replace voice to Gesture as a product trigger?
	Functional	What is the most satisfying point of voice interaction?
		What is the most unsatisfying point of voice interaction?
	Pleasurable	Is there any particular requirement in product trigger?
		If you use a gesture as a product trigger, what part of your life will be improved?

3.3 심층 인터뷰 결과 및 분석

해당 인터뷰를 진행하여 얻은 분석 결과는 아래 Table 3과 같다.

Table 3. In-depth interview results

Components		Questions
User characteristics	Analysis of Lifestyle	<ul style="list-style-type: none"> I used it under 1 year[P7] I used it 1~3 years [P2], [P3], [P4], [P5] I used it over 3 years[P1], [P6], [P8]
		<ul style="list-style-type: none"> Barely use voice interaction as a trigger[P1], [P4], [P8] I use it once a week[P2], [P3] I use it everyday[P5], [P6], [P7]
UX during using Product trigger	Recognition about gesture interaction	<ul style="list-style-type: none"> Yes I have[P1], [P3], [P4] No, I haven't[P2], [P5], [P6], [P7], [P8]
		<ul style="list-style-type: none"> They were positive to replace the voice into gesture as a trigger
	Functional	<ul style="list-style-type: none"> It can triggers the product even if I can't reach the product[P1], [P4], [P6], [P8] It can be triggered fast[P2], [P3], [P5], [P7]
		<ul style="list-style-type: none"> Recognition errors[P1], [P2], [P4], [P5], [P6] It's awkward to use in public area[P3], [P7], [P8]
	Usable	<ul style="list-style-type: none"> Accuracy[P1], [P4], [P5], [P7] Personal characterization[P3], [P8] Easy to use[P2], [P6]
		<ul style="list-style-type: none"> It is more accurate than voice and seems to be convenient[P1], [P6], [P7], [P8] Access on Multitasking[P2], [P3], [P4], [P5]

피실험자들의 음성인식을 활용한 생활 방식과 사용 범칙을 분석한 결과, 음성인식 인터랙션을 이용한 기간에 대해 질문한 결과에는 1년 이상 3년 이하를 이용한 응답자가 절반을 차지했고 (4명, 50%), 3년 이상을 이용했다는 응답자는 37.5%(3명), 1년 이하를 이용한 응답자는 12.5% (1명)을 차지했다.

가장 많이 사용하는 상황은 음성이 다른 것보다 편할 때(4명, 50%) > 손을 사용하지 못할 때 (3명, 37.5%) 순으로 응답했다.

또한, 절반이 넘는 응답자가 제스처 인터랙션을 사용해본 경험이 없었으며(5명, 62.5%) 응답자의 87.5%(7명)가 제품 트리거가 음성인식에서 행동인식으로 변화되면 편리할 것이라 대답했다.

기능성 부분의 경우, 음성인식 인터랙션의 기능적 만족도에 관한 질문을 분석한 결과 응답자의 50%(4명)는 음성인식 인터랙션을 이용할 때 멀리 떨어져 있어도 제품 트리거의 기능이 발현된다는 물리적 거리 배제성을 편리하다 응답했으며 나머지 50%(4명)는 제품 기능 구현 단계를 감축시켜 시간을 절약할 수 있다는 점을 만족하는 부분이라 응답했다. 그에 비해 기능적 불만족도에 관한 응답은, 인식오류(5명, 62.5%) > 개방된 공간에선 사용하기 민망하다 (3명, 37.5%) 순으로 응답했다.

사용성 부분의 경우, 제품 트리거의 가장 필수 요소에 대한 응답으로 정확성(4명, 50%) > 쉽고 간단한 사용성(2명, 25%), 개인 특성화(2명, 25%) 순으로 응답했다. 마지막으로 제품 트리거가 행동인식으로 구현된다면, 사용 편의성에 대한 질문항목에는 목소리보다 정확도가 높아 편리할 것 같다(4명, 50%), 멀티태스킹이 가능해 편리할 것 같다(4명, 50%)로 응답했다. 이 실험을 통해 음성인식 인터랙션에서 몇 가지 한계점을 발견하였다.

첫째, 현재 음성인식 인터랙션의 가장 불편한 점은 제품 트리거로서 사용성에 관한 질문 중 가장 중요하다 여겨진 정확성이다. 이로 인해 사용자의 음성인식 인터랙션 사용성에 대한 신뢰성이 하락했다. 이러한 신뢰성 하락으로 인해 전자기기 관련 매체는 행동인식 인터랙션(66.7%)이 음성인식 인터랙션(33.3%)보다 더 선호도가 있다는 연구 결과를 발표했다[15].

둘째, 기능성 부분에서 제품 트리거로서 음성인식 인터랙션의 가장 편리한 점은 멀리 떨어져 있어도 기능이 발현된다는 물리적 거리 배제성이었다. 하지만 음성인식 인터페이스는 물리적 거리 배제성의 특성이 속하긴 하지만, 이 기능성 부분에 음성이라는 특성이 적합하지 않다는 것이다. 음성이라는 요소 자체가 물리적 거리와 상관성이 있으므로 이 기능성 부분에 제품 트리거로서 합당하지 않다[16].

4. 결론 및 제언

본 연구는 최근 급증하고 있는 음성 인터페이스의 문제점을 파악하고 새롭게 나타날 행동인식 인터랙션이 제품에 적용될 시 어떠한 결과가 도출될지에 대해 연구하고, 개선 방안을 제안하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 사용자 중심에서 음성인식 인터랙션을 분석하고 검토하여 대응 방안을 모색하였다. 그리고 이를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

첫째, 물리적 거리 배제성이라는 기능적 측면에 알맞은 인터페이스가 필요하다. 절반이 넘는 실험자들은 음성인식 인터페이스를 사용했을 때 가장 편리한 점을 멀리 떨어져 있어도 제품 트리거의 기능이 발현된다는 것을 골랐다. 제품 트리거의 역할을 하기 위해선 손이 닿는 사정거리에 제품이 있어야 하는 과거 햅틱 인터페이스와 달리 바쁜 현대사회에서 제품이 사정거리에 있지 않아도 그 제품의 기능을 구현시킬 수 있는 물리적 거리 배제성이라는 기능적 특성이 음성인식 인터페이스 사용자에게

혁신적 요소로 다가왔던 것이다. 하지만 음성이라는 특성적 요소는 물리적 거리와 상관성이 매우 깊은 매개체이다. 그러므로 이를 보완할 수 있으면서 물리적 거리와 상관성이 상대적으로 적은 행동이 매개로 된 행동인식 인터페이스의 개발이 필요하다.

둘째, 정확성의 신뢰도 하락으로 인해 음성인식 인터랙션의 선호도가 점점 하락하고 있다. 사용성 중 제품 트리거로서 가장 중요한 요소로 응답된 정확성이 음성인식 인터랙션의 가장 취약점으로 꼽혔기 때문이다. 이러한 점에서, 더 많은 행동인식의 사용자 경험이 연구되어야 한다고 제품디자인에서 중요한 과제로 대두되고 있다.

이 연구는 제품 트리거 인터페이스에 관한 연구로 문제를 발견하고 이에 대해 개선 방안을 제시했다는 점에 의의가 있다. 하지만 구체적인 방안을 설계하지 못했다는 데에 한계가 있다. 이 연구를 기점으로 음성인식 인터랙션의 개선 방안을 보완하고, 행동인식 인터랙션과 관련된 후속연구가 이루어져 제품디자인 인터페이스 개선에 도움이 되기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] R. Davic. (2018). *Why Gesture is the Next Big Thing in Design*. IFF(Online) <https://www.ideo.com/blog/why-gesture-is-the-next-big-thing-in-design>
- [2] Hankyung News. (2017). *Apple, iphone which comes out in 2019 will be designed with 3D recognition sensor in rear part*. <http://news.hankyung.com/article/201711151636Y>
- [3] S. Nick. (2018). *Lighthouse AI's security camera knows who you are, and when you're home*. <https://www.theverge.com/2018/3/2/17009158/lighthouse-a-i-security-camera-review-nest-google-amazon-smart-home>
- [4] D. M. Lee & J. J. Lee. (2012). A Study on Developmental Direction of Interface Design for Gesture Recognition Technology. *Ergonomics Society of Korea*, 31(4), 499-505.
- [5] G. S. Lee. (2016). *Speech Recognition Trend Report*, Security World.
- [6] J. T. Kim & H. Jung. (2017). Trends of speech Recognition Technology and Application Method of Navy Information and Communications: Focusing on Speech To Text. *Defense and Technology*, 121.
- [7] S. J. Baek & Y. J. Lee. (2012). Game Interface based on Voice Recognition for Smartphone. *Journal of Advanced Information Technology and Convergence*, 454-458.
- [8] J. Y. Jeong, S. M. Jeong, H. Y. Jo & D. H. Shin. (2014). A Study of Smartphone Voice-User Interface (VUI) for

- Non - Verbal Communication. *Journal of Human Computer Interaction*, 171-174.
- [9] H. Y. Jeong, H. B. Jeon, K. Y. Park, W. Kim, S. Yoon & Y. G. Lee. (2014). *Dialogue voice interface technology and application service development trend*, The Magazine of the IEEK, 59-78.
- [10] LG CNS. (2017). *2017 ICT Trend through CES* <https://blog.lgcns.com/1323>
- [11] Samsung Newsroom. (2017). *Speech Recognition Technology To Leap Beyond 'Listening'*.
- [12] H. J. Kim. (2014). A Study on Plan for Top-down Gestures Design through Gesture Interaction Case Analysis. *Korea Design Digital Council*, 14(2), 439-449.
- [13] S. M. Lee, J. Y. Che & K. S. Cho. (2012). Gesture Interaction Design. *Information & Communications Magazine*, 29(7), 25-30.
- [14] H. L. Yeo & P. S. Kim. (2011). A Study on the Influences of Korean Early Adopters' Propensity and Lifestyle for IT Products' Purchase Decision. *Korea Association of Business Education*, 26(2), 313-344.
- [15] A. Mihai. (2016). *Double Tap vs Raise vs Wave vs Voice: exploring alternative ways to wake up a phone*. https://www.phonearena.com/news/Double-Tap-vs-Raise-vs-Wave-vs-Voice-exploring-alternative-ways-to-wake-up-a-phone_id86488
- [16] S. S. Kim. (2018). *Sound and vibration*. <https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=15908188&memberNo=6863292&searchKeyword=%EC%86%8C%EB%A6%AC&searchRank=485>

민 새 안(Min, Sae Yan)

[학사학위]



- 2017년 9월 ~ 현재 : 홍익대학교 국제 디자인전문대학원 제품디자인전공
- 관심분야 : 제품디자인, 사용자경험디자인
- E-Mail : designwhite13@gmail

이 캐시 연주(Lee, Cathy Yeonchoo)

[석사학위]



- 2008년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 국제 디자인전문대학원 교수
- 관심분야 : 디자인경영, 제품디자인
- E-Mail : ekatrinany@gmail.com