



## Abstract

This study enhances AI speaker user experience by integrating voice information with visual feedback. It analyzes shapes, motion, and sound waves to optimize feedback for different information types. Findings show ‘Starry’ motion suits urgent alerts, ‘Spin’ motion fits everyday interactions, and ‘Fade Out’ motion is best for functional information. The study examines the impact of visual feedback on information delivery and proposes an optimized design. It suggests new directions for multimodal interface design, contributing to AI speaker and voice-based system development.

## Keyword

Artificial intelligence speakers(인공지능 스피커), Voice information(음성 정보), Visual feedback(시각 피드백), Information visualization(정보 시각화), Emotional design(감성 디자인)

## 요약

본 연구는 인공지능 스피커에서 음성 정보와 시각적 피드백을 통합하여 사용자 경험을 향상시키고, 기존 인터페이스의 한계를 극복하는 방안을 제시한다. 이를 위해 형태, 모션, 사운드 웨이브를 활용한 시각적 피드백 디자인을 분석하고, 정보 유형별 최적화된 피드백 방식을 도출하였다. 연구 결과, 긴급 알림에는 ‘Starry’ 모션, 일상적인 상호작용에는 ‘Spin’ 모션, 기능적 정보 전달에는 ‘Fade Out’ 모션이 가장 효과적임을 확인하였다. 또한, 시각 피드백 요소가 정보 전달에 미치는 영향을 분석하고, 최적화된 설계를 제안하였다. 본 연구는 멀티모달 인터페이스 설계의 방향을 제시하며, 인공지능 스피커 및 음성 기반 시스템 디자인의 발전 가능성을 시사한다.

## 목차

### 1. 서론

- 1-1. 연구 배경
- 1-2. 연구 목적 및 방법

### 2. 이론적 배경

- 2-1. 인공지능 스피커
- 2-2. 인공지능 스피커의 음성정보 시각 피드백

### 3. 인공지능 스피커의 정보 유형별 시각화 적 합성 분석

- 3-1. 연구모형 설계
- 3-2. 조사대상 선정
- 3-3. 연구결과 및 분석

### 4. 소결

### 5. 결론

### 참고문헌

## 1. 서론

### 1-1. 연구 배경

인공지능 음성인식 기술은 최근 급격히 발전하여 스

마트폰 기반 대화형 개인비서, 스마트 스피커, 헬스케어 기기 등 다양한 분야에서 혁신적인 변화를 이끌고 있다. 특히, 인공지능 스피커는 음성 명령 인식과 다양

한 작업 수행 능력을 기반으로 가정은 물론 공공기관과 서비스 분야로 활용 범위를 넓혀가고 있다. 아마존의 Alexa, 구글의 Google Assistant, 애플의 Siri는 각각 독자적인 음성 인터페이스와 생태계를 구축하며 사용자 요구를 충족하고, 시장을 선도하고 있다. 그러나 이러한 기술적 발전에도 불구하고 음성 기반 인터페이스는 몇 가지 한계를 가진다. 첫째, 음성 명령의 인식 오류와 주변 소음에 따른 오작동은 사용자 경험의 질적 저하를 초래한다. 둘째, 음성 정보만으로는 정보 전달의 범위와 정확성이 제한되며, 특히 다량의 정보가 요구되는 상황에서는 사용자에게 인지적 부담을 줄 수 있다. 셋째, 사용자와 기기 간 상호작용에서 감성적 연결이 부족하다. 이러한 문제는 사용자 만족도와 지속적인 사용 의도에 부정적인 영향을 미치며, 이를 해결하기 위해 음성과 시각적 피드백을 결합한 멀티모달 인터페이스가 대안으로 떠오르고 있다. 멀티모달 인터페이스는 음성과 시각적 피드백을 결합하여 정보를 보다 명확하고 직관적으로 전달하며, 사용자의 인지와 기억을 돕는 데 효과적이다. 연구에 따르면, 시각적 피드백은 음성 정보의 한계를 보완하고 정보 전달의 효율성을 극대화할 수 있다. 다양한 시각적 요소는 음성 정보를 보완하여 사용자 경험을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다.<sup>1)2)</sup> 그러나 기존 연구들은 주로 빛과 색상을 활용한 시각적 피드백 방식에 초점을 맞춰왔다. 김민지(2014)는 빛과 감성 표현 연구를 통해 빛의 감성적 효과가 사용자 경험에 미치는 영향을 분석하였으며, 이은경(2017)은 빛 요소를 활용한 AI 스피커의 시각 피드백 선호도를 연구하여 특정 색상 및 조명이 사용자 감성에 미치는 영향을 탐색하였다. 또한 박소진(2020)은 인공지능 스피커의 시각 피드백 유형이 인지 정교화 만족도, 지속 사용 의도에 미치는 영향을 연구하며 색상 중심의 시각적 피드백 방식이 사용자 경험에 미치는 효과를 중점적으로 분석하였다. 이처럼 기존 연구들은 빛과 색상을 활용한 시각적 피드백 방식에 연구가 집중되어 있으며, 특정 색상이 사용자 경험과 감성적 만족도에 미치는 영향을 연구하는 데 초점을 맞추어져 있다.

본 연구는 기존 연구의 한계를 보완하고자 색상 및

빛 중심의 시각 피드백 연구를 넘어 기하도형 기반의 모션 인터페이스를 활용한 새로운 시각적 피드백 방식을 제안한다. 이를 위해, 인공지능 스피커의 음성 정보 인식률과 사용자 경험 개선을 목표로 기하도형 기반의 모션 인터페이스와 상황별 시각 피드백 유형을 중심으로 사용자와의 인터랙션 방식을 분석하고자 한다. 특히, 사용 빈도가 높은 7가지 시각 피드백 유형을 도출하고, 기본 도형의 조합을 활용하여 음성 정보 인식률을 체계적으로 분석하고자 한다.<sup>3)</sup> 또한 음성 정보의 3가지 요소(음고, 음량, 음색)와 속도 조절을 실험하여, 음성 정보의 크기와 종류에 따른 사용자 인식률과 경험을 심층적으로 검토한다. 이를 통해, 음성 정보 전달의 기본 원리를 규명하고, 사용자 중심의 시각 피드백 설계를 위한 실질적인 시사점을 제공하는 데 기여하고자 한다.<sup>4)</sup>

본 연구는 인공지능 스피커의 음성 정보를 상황과 유형에 따라 적절한 시각 피드백을 결합함으로써, 보다 직관적이고 감성적인 사용자 경험을 제공하는 것을 목적으로 한다. 음성과 시각적 피드백의 융합을 통해 정보를 명확히 전달하고, 정보에 담긴 감성을 효과적으로 표현하여 사용자와 기기 간의 상호작용을 강화하고자 한다. 특히, 형태(Form), 움직임(Motion), 사운드 웨이브(Sound wave) 등 다양한 시각적 요소가 사용자 경험에 미치는 영향을 체계적으로 분석하고, 이를 바탕으로 최적의 인터페이스 설계 방안을 도출하고자 한다. 이러한 연구는 음성 기반 기기의 인터페이스 설계에 새로운 방향성을 제시하며, 기술적 성능을 넘어 사용자 중심의 감성적이고 직관적인 상호작용을 가능하게 하고, 디지털 기술과 사용자 간 소통을 강화하는 데 기여할 것이다.

## 1-2. 연구 목적 및 방법

본 연구는 인공지능 스피커의 음성 정보에 시각적 표현 요소를 결합함으로써, 사용자가 보다 효과적으로 기기와 상호작용하며 정보의 내용과 형태를 직관적으로 수용할 수 있는지를 탐색하는 것을 목적으로 한다. 즉, 인공지능 스피커에서 제공하는 음성 정보를 효과적으로 시각화하는 방안을 개발하여, 사용자 친화적인 인터페이스를 제안하는 데 중점을 둔다.

1) 홍승윤, 최종훈, '색면추상 기법을 통한 AI 스피커의 상태 시각화 디자인 연구', 한국콘텐츠학회, 2020.02.12 Vol.20, No.4, pp.572-580

2) 박소진, 이연준, '인공지능 스피커의 시각 피드백 유형에 따른 사용자 경험 연구: 인지육구와 멀티태스킹 조절 효과를 중심으로', 한국디자인학회, 2020.03.20 Vol.33, No.4, pp.181-198

3) 이승희, '인공지능 스피커의 음성정보 유형에 따른 비주얼 인터페이스 디자인 연구', 부산대학교 일반대학원 박사학위논문, 2024, pp.10-11

4) 이승희, Op. cit., 2024, pp.10-11

이를 위해 기존 연구를 검토하고, 사용자가 인지할 수 있는 정보의 형태(Form), 움직임(Motion), 사운드 웨이브(Sound wave) 등의 시각적 표현 요소를 분석한다. 또한, 이러한 요소들이 사용자의 정보 형태 인식, 정보 이해도에 미치는 영향을 실증적으로 검토하며, 정보 유형에 따른 사운드 웨이브의 형태를 분석하여, 인공지능 스피커가 제공하는 음성 정보와 비주얼 인터페이스 효과 간의 상관관계를 규명하고자 한다. 이를 통해 정보 전달의 적합성과 표현 가능성을 실증적으로 평가한다.

본 연구는 다음과 같은 방법론을 적용하여 진행한다. 첫째, 이론적 배경과 선행연구를 고찰하여 인공지능 스피커의 특성과 유형을 분석하고, 음성 정보 시각화에 필요한 주요 요소를 도출한다. 이를 위해 국내외 출시된 다양한 인공지능 스피커 사례를 대상으로 시각 피드백의 구성 요소 및 표현 방식을 비교·분석하며, 이를 바탕으로 인공지능 스피커의 음성 정보 시각화에 중요한 요소로 형태(Form), 움직임(Motion), 사운드 웨이브(Sound wave)를 선정하고, 각 요소의 인지적 특성을 논의한다. 둘째, 형태(Form), 움직임(Motion), 사운드 웨이브(Sound wave) 요소의 결합이 정보인지에 미치는 영향을 실험을 통해 검증한다. 본 실험에서는 인공지능 스피커의 음성 정보 유형에 따라 가장 적절한 시각 피드백 유형을 도출하고, 사용자가 정보의 유형과 정보의 형태를 어떻게 인식하는지를 측정한다. 셋째, 실험 결과를 해석하고 연구의 결론을 도출하며, 연구 결과를 바탕으로 기대할 수 있는 학문적·실무적 시사점을 제시한다. 또한, 연구의 한계를 논의하고 향후 연구 방향에 대한 제언을 포함함으로써, 본 연구의 확장 가능성을 모색한다.

## 2. 이론적 배경

### 2-1. 인공지능 스피커

#### 2-1-1. 인공지능 스피커의 개념 및 특징

인공지능(AI)은 1956년 미국 다트머스대학(Dartmouth College)에서 열린 컴퓨터 사이언스 워크숍에서 처음 소개되었다.<sup>5)</sup> 현재 AI는 제조, 의료, 금융, 교육 등 다양한 산업에서 활용되며, 데이터 처리 능력, 학습을 통한 규칙 도출, 그리고 환경 변화에 대한 적응력을 주요 특성으로 하여 4차 산업혁명의 핵심

기술로 평가받고 있다.<sup>6)</sup>

최근 딥러닝 기술과의 융합은 AI 기술의 발전을 가속화했으며, 이로 인해 음성인식 기반 가상개인비서(VPA, Virtual Personal Assistant) 기술이 급격히 확산되었다. 가상개인비서는 사용자의 음성 또는 텍스트 입력을 분석하여 요청된 업무를 수행하거나 사용자 맞춤형 정보를 제공하는 소프트웨어로 정의된다.<sup>7)</sup> 특히, 인공지능 스피커는 AI 응용 기술 중 가장 대중적이며, 상업적으로도 성공한 사례로 주목받고 있다. 인공지능 스피커는 음성인식 기술과 AI 엔진을 결합한 스마트 디바이스로, 사용자의 음성을 기반으로 다양한 명령을 처리하며, 음악 재생, 일정 관리, 인터넷 검색, 스마트 홈 제어 등의 기능을 수행한다.<sup>8)</sup>

인공지능 스피커는 단순히 명령 수행에 그치지 않고, 사용자의 행동 데이터를 수집 및 분석하여 행동 패턴을 학습한다. 이를 통해 사용자의 선호와 필요에 맞춘 맞춤형 서비스를 제공하며, 기존의 텍스트 입력이나 터치 기반 인터페이스보다 사용자 친화적인 조작 경험을 가능하게 한다.<sup>9)</sup> 더 나아가, 스마트 홈 허브로서의 기능을 강화하여 IoT 기기와의 통합적 연동을 지원하며, 이를 통해 조명, 보안, 온도 등 가정 내 다양한 기기를 효율적으로 관리할 수 있다.<sup>10)</sup> 최근에는 음성 데이터를 분석하여 사용자의 감정 상태를 파악하고, 이를 기반으로 정서적 교감을 형성하거나 적절한 콘텐츠를 추천하는 정교한 기술도 도입되고 있다.<sup>11)</sup>

6) 신은혜, 'AI 스피커 기반의 디지털 시각화에 관한 연구 : 동화의 의성어를 중심으로', 한양대학교 대학원 석사학위논문, 2021, p.4

7) 박지혜, '인공지능 스피커의 지속적 사용의도를 높이는 행동경제학 기법 : 의인화', 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사학위논문, 2018, p.11

8) 노민정, 최민경, '개인의 혁신성이 인공지능 스피커의 수용에 미치는 영향: 가계지출 통제력에 따른 조절효과를 중심으로', 한국산업경영학회, 2018.02.02 Vol.33, No.1, pp.195-230

9) 박지혜, '인공지능 스피커의 지속적 사용의도를 높이는 행동경제학 기법 : 의인화', 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사학위논문, 2018, p.13

10) 조동희, 이연준, '인공지능 스피커의 사용자 만족이 지속적 사용의도에 미치는 영향 요인 - 감정적 애착의 매개효과를 중심으로', 한국디자인트렌드학회, 2019.04.24 Vol.24, No.2, p.10

11) Simone Aiolfi, 'How Shopping Habits Change with Artificial Intelligence: Smart Speakers' Usage Intention', International Journal of Retail

5) TTA, '인공지능', 정보통신용어사전, 한국정보통신기술협회, 2020.

결론적으로, 인공지능 스피커는 음성인식 기술과 AI 엔진의 융합을 통해 기존 입력 방식의 한계를 극복하고, 개인화된 서비스와 스마트 홈 통합 기능을 제공함으로써 사용자 경험을 혁신적으로 변화시키고 있다.

### 2-1-2. 인공지능 스피커의 정보 시각화

정보의 시각화는 비정형 데이터를 체계적으로 정리해 시각적 형식으로 변환함으로써, 방대한 데이터를 명확하고 직관적으로 이해하도록 돕는 과정이다.<sup>12)</sup> 이는 단순히 데이터를 보기 쉽게 만드는 것을 넘어, 사용자의 인지적 부담을 줄이고 정보 처리의 효율성을 높인다. 인간은 시각을 통해 가장 많은 정보를 수집하므로<sup>13)</sup>, 적절한 시각화는 인지 능력을 향상시켜 정보를 쉽게 이해하고 활용할 수 있도록 지원한다.

시각적 피드백의 중요성을 다룬 기존 연구 중 정수인(2019)의 연구에 따르면, 디스플레이가 장착된 인공지능 스피커는 시각적 정보를 통해 사용자 경험과 기기에 대한 신뢰성을 향상시킨다.<sup>14)</sup> 이은경(2017)은 인공지능 스피커의 상태를 나타내는 빛 피드백이 사용자 만족도와 상호작용 효율성을 높이는 데 기여함을 강조하였다[표 1].<sup>15)</sup>

본 연구는 이러한 선행 연구를 기반으로, 음성 인터페이스와 시각적 피드백 간의 상호작용이 사용자 경험에 미치는 영향을 체계적으로 분석한다. 특히 음성 정보의 유형에 따라 시각적 피드백이 사용자 경험, 정보 인식률, 감정적 반응에 미치는 영향을 탐구하며, 음성 정보 시각화 중심의 새로운 방법론을 제안한다. 이를 통해 다양한 상황에서 적용 가능한 시각적 피드백 설계 원칙을 개발하고, 음성 정보와 시각적 요소의 결합을 통해 정보 전달 효율성과 사용자 감성적 만족도를 극대화할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

& Distribution Management, 2023, pp.1288-1312

12) 김성근, '3차원 인터랙티브 애니메이션을 활용한 정보시각화 방법에 관한 연구', 한국디자인학회, 2004.01.16 Vol.17, No.1, pp.299-308

13) C. Ware, 『Information Visualization: Perception for Design』, Morgan Kaufmann Publishers, 2004

14) 정수인, '음성 인터페이스(VUI) 정보전달을 위한 시각화 연구 : 디스플레이형 AI 스피커 중심으로', 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2019, pp.67-68

15) 이은경, '빛 요소를 활용한 AI 스피커의 시각피드백 선호도', 홍익대학교 영상대학원 석사학위논문, 2017, pp.98-99

[표 1] 인공지능 스피커의 정보 시각화 선행연구

연구자	제목	연구내용
정수인(2019)	음성 인터페이스(VUI) 정보전달을 위한 시각화 연구 : 디스플레이형 AI 스피커 중심으로	음성과 시각 인터페이스가 결합을 위한 시각 인터페이스 연구
이혜지(2019)	AI 기기의 감성교류 및 사용자속성을 위한 빛 인터랙션 디자인 연구	AI 기기에서 빛 인터랙션을 활용하여 사용자 감성교류 촉진, 사용자속성을 향상시키기 위한 디자인 연구
이은경(2021)	빛 요소를 활용한 AI 스피커의 시각피드백 선호도	인공지능 스피커의 빛을 활용한 비주얼 인터페이스 연구
홍승운 최중훈(2020)	색면추상 기법을 통한 AI 스피커의 상태 시각화 디자인 연구	색면추상 기법을 통해 AI 스피커의 상태에 따른 시각적 표현 연구

### 2-1-3. 인공지능 스피커의 사례분석

인공지능 스피커는 초기 음성 기반 상호작용 중심의 형태에서 다양한 기술을 통합한 다기능 스마트 플랫폼으로 발전해왔다. 초기 모델은 LED 조명을 활용해 사용자의 명령 상태를 간단히 시각적으로 전달하며, 아마존 에코(Amazon Echo), 구글 홈(Google Home), SKT 누구(SKT NUGU), 애플 홈팟(Apple HomePod), KT 기가지니(KT GIGA Genie) 등이 대표적 사례로 꼽힌다.<sup>16)</sup> 이러한 방식은 명령 입력과 처리 상태를 LED 깜빡임 및 색상 변화로 표시하여 사용자들이 기기의 작동 상태를 직관적으로 이해할 수 있도록 했다.<sup>17)</sup>

기술이 발전하면서 인공지능 스피커는 화자 인식, 사용자 상태 모니터링을 위한 카메라 활용, 금융 서비스, 쇼핑 등 사용자 맞춤형 반응을 지원하는 다양한 기능을 갖추게 되었다.<sup>18)</sup> 아마존 에코 쇼(Amazon Echo Show), 구글 홈 허브(Google Home Hub), SKT 누구 네모(SKT NUGU Nemo), KT 기가지니 테이블(KT GIGA Genie Table) 등은 음성 명령에 따른 시각적 정보를 추가적으로 제공하여 사용자와의 상호작용을 더욱 풍부하고 효율적으로 만들고 있다. 사용자가 "오늘의 날씨를 알려줘"라고 요청하면, 음성으로 날씨

16) 이승희, Op. cit., 2024, pp.22-23

17) 이승희, Op. cit., 2024, pp.22-23

18) 김오욱, 홍택규, 황금하, '가상 개인비서의 대화처리 기술과 국내외 동향 분석', 한국정보과학회, 2017.08.01 Vol.35, No.8, pp.19-27

정보를 제공함과 동시에 화면에는 강수 확률과 상세한 기온 정보가 표시된다.

결론적으로, 인공지능 스피커는 초기의 단순한 음성 명령 기기에서 벗어나 음성과 시각 피드백을 결합한 다기능 스마트 플랫폼으로 자리 잡았다. 디스플레이를 통한 시각적 표현, 스마트 홈 기기와의 연동, 타사 서비스와의 통합을 통해 사용자 맞춤형 서비스를 강화하며 현대인의 필수적인 기술로 자리매김하고 있다. 2022년 기준, 글로벌 시장에서는 아마존이 약 28.2%의 점유율로 선두를 유지하며 초기 시장 개척자로서의 위치를 공고히 하고 있고, 구글은 약 17.2%의 점유율로 2위를 차지하며 경쟁력을 높이고 있다.<sup>19)</sup> 국내 시장에서는 KT가 약 39%의 점유율로 1위를, SKT가 약 26%로 2위를 차지하며 시장을 주도하고 있다.<sup>20)</sup>

본 연구는 이러한 시장 점유율 데이터를 바탕으로 글로벌 및 국내 주요 인공지능 스피커 제품을 유형별로 분류하고, 각 제품의 특징과 서비스 모델을 분석하였다. 이를 통해 인공지능 스피커 시장의 발전 방향과 주요 기업의 경쟁 전략을 종합적으로 고찰하고자 한다 [표2~5].

[표 2] 인공지능 스피커의 국외 사례1

대상	아마존	제품	알렉사
탑재 시스피커	Echo , Echo Dot, Amazon Tap, Echo Look, Echo show		
기능	"Alexa"탑재, 음성비서, 음악 스트리밍, 스마트홈, 기기제어, 음성대화		
시각인터페이스	제품 상단, 하단의 원형띠 (Ring)모양의 빛 인터페이스		

[표 3] 인공지능 스피커의 국외 사례2

대상	구글	제품	구글 어시스턴트
탑재 시스피커	Google Home, Google Home mini		
기능	"Google assistnat" 탑재, 음악 스트리밍, 일정관리, 정보제공, 음성대화		
시각인터페이스	제품 상단 12개의 고휘도 LED		

## 2-2. 인공지능 스피커의 음성정보 시각 피드백

19) Statista, Smart Speakers Overview, (2024.01.06.)  
statista.com/topics/4748/smart-speakers/

20) DMC Report, "Smart Speaker Market Analysis", Korea Information and Communication Technology Association, 2019

[표 4] 인공지능 스피커의 국내 사례1

대상	KT	제품	KT 기가지니
탑재 시스피커	기가지니, 기가지니 미니, 기가지니 버니		
기능	음성비서 기능, 음악 스트리밍, 음성대화, 클라우드 기반, 음성 검색, 정보제공		
시각인터페이스	제품 상단 LED 표시등		

[표 5] 인공지능 스피커의 국내 사례2

대상	SKT	제품	누구(NUGU)
탑재 시스피커	NUGU nemo, NUGU candle, NUGU, NUGU mini		
기능	음성비서 기능, 스마트홈, 기기제어, 일정 관리, 음성대화		
시각인터페이스	제품 상단 LED 표시등		

### 2-2-1. 인공지능 스피커의 시각 피드백

시각 피드백은 인공지능 스피커와 사용자의 상호작용에서 중요한 역할을 하며, 정보 전달의 명확성과 이해도를 높이고 감성적 교감을 형성하는 필수 요소로 간주된다. 본 연구는 아마존 에코, 구글 홈, SKT 누구, KT 기가지니 등 주요 인공지능 스피커 모델의 인터페이스를 조사하고, 상황별 시각 피드백 방식과 설계 원칙을 분석하여 [표6~9]에 유형화하였다. 이는 연구의 실험 설계와 시각 피드백 프로토타입 개발에 활용되었다.

시각 피드백은 세 가지 측면에서 중요하다. 첫째, 정보의 직관성으로 음성 정보만으로는 부족한 맥락을 시각적으로 보완하여 정보를 명확히 전달한다. 둘째, 쉬운 이해로 복잡한 정보를 단순하게 표현해 다양한 사용자들이 쉽게 이해할 수 있게 한다. 셋째, 감성적 교감으로 색상, 밝기, 움직임 등 시각적 요소를 활용해 정서적 반응과 만족감을 유도한다. 이는 사용자 만족도와 사용 지속성 향상에 기여한다.

결론적으로, 시각 피드백은 정보 전달과 감성적 연결을 통해 사용자 경험을 강화하는 핵심 설계 요소로 작용한다.

[표 6] 인공지능 스피커 상황별 빛 모션 인터랙션1

상황	상태	빛요소	AI 스피커 Amazon echo
음성인식	Wake up	움직임	Spin
	전원연결	움직임	Spin Change
	와이파이연결	움직임	-
시스템피드백	에러	움직임	Static
	음성대기	움직임	-
	명령피드백	음성처리	움직임

	응답	움직임	Blink
--	----	-----	-------

**[표 7] 인공지능 스피커 상황별 빛 모션 인터랙션-2**

상황	상태	빛요소	AI 스피커
			Google home
음성인식	Wake up	움직임	Spin/Blink
	전원연결	움직임	Spin/Blink
시스템피드백	와이파이연결	움직임	Spin
	에러	움직임	Static
	음성대기	움직임	-
명령피드백	음성처리	움직임	Spin
	응답	움직임	Spin/Blink

**[표 8] 인공지능 스피커 상황별 빛 모션 인터랙션-3**

상황	상태	빛요소	AI 스피커
			SKT nugu
음성인식	Wake up	움직임	Spin Fade in
	전원연결	움직임	Spin Fade in
시스템피드백	와이파이연결	움직임	Static
	에러	움직임	Light up
	음성대기	움직임	-
명령피드백	음성처리	움직임	Cross Fade in
	응답	움직임	Fade in/Blink

**[표 9] 인공지능 스피커 상황별 빛 모션 인터랙션-4**

상황	상태	빛요소	AI 스피커
			KT giga genie
음성인식	Wake up	움직임	Fade in
	전원연결	움직임	-
시스템피드백	와이파이연결	움직임	Fade in
	에러	움직임	Fade in
	음성대기	움직임	Light up
명령피드백	음성처리	움직임	Static
	응답	움직임	Static

### 2-2-2. 인공지능 스피커의 음성정보 시각피드백 요소

기존 인공지능 스피커의 시각적 피드백 시스템은 모션(Motion)과 도형(Shapes)을 중심으로 설계되었으며, 주로 빛의 상호작용(Light Interaction)을 통해 사용자와 기기 간의 직관적인 의사소통을 구현하였다.

모션은 빛의 깜박임, 회전, 이동, 속도 변화와 같은

동적 요소를 활용하여 명령 입력, 처리 중, 결과 제공과 같은 기기 상태를 실시간으로 사용자에게 전달하였다. 도형은 빛의 패턴과 결합하여 기기 상태를 상징적으로 나타내는 데 사용되었다. 도형은 정보의 시각적 단순화를 통해 사용자 인지를 용이하게 하며, 빛의 크기 및 색상 변화와 결합하여 더 많은 정보를 효과적으로 전달할 수 있다.<sup>21)</sup>

본 연구에서는 이러한 기존의 모션과 도형 기반 상호작용 시스템에 파형(이하 본 논문에서는 “Sound Wave”(사운드 웨이브) 용어로 사용함) 요소를 추가함으로써, 시각적 피드백의 차원을 확장하고 음성정보와의 연계성을 강화하고자 한다. 사운드 웨이브는 음성 명령의 강도, 주파수, 리듬 등 음향적 특성을 실시간으로 시각화함으로써 음성 입력과 결과 간의 명확한 연결성을 제공한다.

사운드 웨이브의 추가는 기존의 시각적 피드백 시스템에서 빛과 도형이 제공하는 정보 전달을 보완하며, 음성정보의 특성을 반영한 새로운 시각적 언어를 도입한다는 점에서 의미가 있다. 이는 단순히 시각적 요소를 추가하는 것을 넘어, 음성과 시각적 표현 간의 유기적 연결을 통해 사용자가 명령 과정과 결과를 보다 명확히 이해할 수 있도록 지원하는 데 목적을 둔다. 따라서, 본 연구는 세 가지 시각적 요소인 모션, 도형, 그리고 사운드 웨이브를 통합하여 사용자가 인공지능 스피커와의 상호작용에서 경험하는 정보 전달의 명확성과 직관성을 극대화하고, 음성정보 시각화를 위한 새로운 접근 방식을 제시하고자 한다.

### 2-2-3. 도형의 개념과 특징

도형은 인간의 시각적 인지 과정에서 정보를 조직화하고 전달하는 데 핵심적인 역할을 하며, 게슈탈트 지각 이론(Gestalt Psychology), 상향 처리 이론(Bottom-Up Theory), 하향 처리 이론(Top-Down Theory) 등을 통해 그 개념과 기능적 특성을 설명할 수 있다. 게슈탈트 이론은 인간이 개별 요소를 독립적으로 인식하기보다는 요소 간의 관계와 패턴을 통해 전체적인 형태를 우선적으로 지각한다고 주장하며, 시각적 정보의 조직화와 규칙성을 강조한다. 보링(Boring, 1942)은 근접성, 유사성, 연속성, 폐쇄성, 도형-배경 원리, 공통 운명의 법칙 등 게슈탈트 법칙이 시각 정보를 체계적으로 전달하는 데 유용하다고 분석

21) C. Ware, 『Information Visualization: Perception for Design』, Morgan Kaufmann Publishers, 2004

하였다. 상향 처리 이론은 감각적 자극이 지각의 시작점이 된다고 보고, 감각 입력이 신경 반응을 유도하며 이를 통합하여 정보를 조직화한다고 설명한다. 맥메인스(McMains, 2011)는 상향 처리와 하향 처리 간의 상호작용을 연구하며, 상향 처리의 감각 입력이 시각적 주의와 그룹화 과정을 통해 효율적인 인지를 가능하게 한다고 주장하였다.<sup>22)</sup>

반면, 하향 처리 이론은 기존의 지식과 맥락적 요소가 지각 과정에서 중요한 역할을 한다고 보며, 시각적 항상성(Constancy) 개념을 통해 물체의 형태와 특성을 유지한 채로 인식할 수 있는 인간의 지각적 특성을 강조한다. 이현아(2008)는 하향 처리 이론이 어린이의 미술 표현 능력과 시각적 지각 과정에 미치는 영향을 연구하며, 사전 지식과 맥락이 시각적 인지를 형성하는데 기여한다고 언급하였다. 이러한 이론들은 도형 인식 과정을 통합적으로 이해하는 데 기여하며, 도형이 단순한 시각적 요소 이상의 역할을 수행한다는 것을 보여준다.<sup>23)</sup> 더 나아가, 도형은 감성적 측면에서도 중요한 의미를 지니며, 형태와 색상은 사용자의 심리적 반응을 유도하는 데 기여한다. 칸딘스키(Kandinsky)는 색과 형태의 상관성을 연구하며, 색상과 각도가 시각적 반응에 미치는 영향을 분석하였다. 예를 들어, 정사각형은 안정감과 중량감을, 삼각형은 긴장감을, 원형은 유동성을 나타낸다. 정현선, 김예원(2020)은 도형과 색의 조합이 감성적 이미지를 전달하는 데 중요한 매개체라고 언급하며, 정방형은 강렬함과 안정감을, 이등변 삼각형은 뚜렷함과 주목성을, 원형은 부드러움과 유동성을 나타낸다고 분석하였다. 이러한 도형적 특성은 사용자의 관심을 유도하고 정보 전달의 효과를 높이는 데 기여하며, 복잡한 정보를 단순화하고 명확하게 표현하는 데 중요한 역할을 한다.<sup>24)</sup>

결론적으로, 도형은 인간의 시각적 인지와 감성적 반응을 고려한 정보를 전달하는 핵심 요소로, 다양한 이론적 틀을 통해 그 기능적 및 감성적 특성이 입증되었다. 이는 도형이 디자인, 데이터 시각화, 교육 등 다

양한 분야에서 필수적인 도구로 활용되는 이유를 설명하며, 정보의 명확성과 효율성을 극대화하는 데 기여한다.

#### 2-2-4. 모션의 개념과 특징

모션 요소는 정보 전달력과 시지각 몰입감을 강화하며, 인공지능 스피커의 음성 정보 시각화에서 핵심적인 설계 요소로 기능한다. Cheatham(1987)은 모션을 시간의 흐름과 변화 과정을 전달하는 연속적인 정지 이미지로 정의하며, 이를 통해 정보를 효과적으로 표현하고 전달할 수 있는 잠재력을 제시하였다. 이러한 관점은 모션 그래픽이 시간과 공간의 상호작용을 바탕으로 한 역동적인 시각적 표현 방식을 시사한다.<sup>25)</sup> 모션 그래픽은 도형, 색채, 글자 등 시각적 요소를 시공간적으로 변환하여 사용자에게 정보를 효과적으로 전달하고, 이를 통해 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 특히, 모션그래픽은 도형의 움직임과 화면의 변화를 통해 청각 정보를 시각적으로 전환하여 사용자에게 정보를 보다 명확하게 전달한다. 이는 단순한 시각적 장식 이상의 기능을 가지며, 메시지 전달을 위한 체계적인 구조로 작동한다. 모션 요소는 화면 공간 내에서 발생하는 도형의 움직임을 통해 관찰자가 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 돕고, 감각적 몰입을 유도한다. 이러한 움직임을 통해 관찰자가 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 돕고, 감각적 몰입을 유도한다. 이러한 움직임은 정보를 조직화하고 전달하는 데 중요한 역할을 하며, 사용자가 정보를 더욱 쉽게 이해하고 몰입할 수 있는 환경을 제공한다.<sup>26)</sup>

모션 요소의 활용 가치는 세 가지 측면에서 설명될 수 있다. 첫째, 도형의 움직임은 음성 정보를 시각화하여 사용자들이 정보를 보다 직관적으로 인식하고 소통할 수 있도록 돕는다. 도형의 크기 변화, 색채의 전환, 또는 방향성을 가진 움직임은 정보의 가시성을 높이고, 사용자가 메시지의 핵심을 더 빠르게 파악할 수 있도록 지원한다. 둘째, 모션 요소는 시간 축과의 연계를 통해 템포와 타이밍을 조정함으로써 특정 메시지를 강조하고, 정보의 흐름을 제어하여 시청자의 몰입을 강화한다. 이는 단순히 정보를 나열하는 것보다 더

22) S. McMains, 'Interactions of Top-Down and Bottom-Up Mechanisms in Human Visual Cortex', *Journal of Neuroscience*, 2011, Vol.31, No.2, pp.587-597

23) 이현아, '초등학생의 미술표현능력과 시각지수에 관한 연구', *홍익대학교 대학원 박사학위논문*, 2008, pp.240-241

24) 정현선, 김예원, '밀레니얼 세대를 위한 감성이미지 의미전달매체 연구 - 색과 형태를 중심으로 -', *한국기초조형학회*, 2020.07.22 Vol.21, No.4, p.405

25) 마효옥, '시지각에 기반한 모션그래픽 디자인의 비주얼 내러티브 전략에 관한 연구', *동명대학교 대학원 박사학위논문*, 2022, p.17

26) 김주철, '모션 타이포그래피의 카메라 움직임 표현에 관한 감성어휘 선호도 연구', *단국대학교 대학원 박사학위논문*, 2022, p.9

욱 효과적인 정보 전달 방식을 제시한다.<sup>27)</sup> 셋째, 화면 공간의 분할 및 구성은 정보를 다층적으로 전달할 수 있는 구조적 틀을 제공하며, 내러티브의 전개와 메시지의 명확성을 높이는 데 기여한다. 화면 공간을 수직 또는 수평으로 나누거나, 특정 영역을 강조하는 프레임 구성을 통해 시각적 대비와 유사성을 조합하여 메시지의 핵심을 강조할 수 있다.<sup>28)</sup> 또한 모션의 요소는 시간적 요소와 결합하여 화면 전환 속도, 텍스트의 등장 순서, 색채 변화 등을 조정함으로써 메시지 전달의 효율성을 더욱 극대화한다. 움직임은 인터페이스 구성 요소로 활용하기 위해 다양한 형태로 변환되며, 이러한 형태는 경험적 지각과 결합되어 감성적 교감을 형성하는 데 기여한다. [표 10]은 인터페이스 요소로서 움직임이 가지는 기본적인 형태와 그에 따른 특징 및 시각적 이미지를 체계적으로 정리한 자료이다.<sup>29)</sup>

**[표 10] 인터페이스 요소로서 나타나는 움직임의 형태**

연속방법	형태	특징	이미지
부가적 연속	Fade-in	서서히 형상이 나타나는 효과	희망, 긍정적
공제적 연속	Fade-out	서서히 형상이 소멸되는 효과	죽음, 부정적
	Blink	사라지는 효과가 반복되는 효과	주의, 경고
방향 변화 연속	Rotate	선택한 방향으로 지속적으로 이동하는 효과	진행
크기 변화 연속	Grow	점차 크기가 커지는 효과	성장
	Shrink	점차 크기가 작아지는 효과	상실
위치 변화 연속	Rhythm	위치의 변화가 반복되어 나타나는 운율 효과	풍부한 감성
변형적 연속	Cross	다른 형상과 교차되는 변형되는 효과	풍부한 감성
왜곡/파괴 연속	Scatter	흩어지며 사라지는 효과	부정적, 소멸

결론적으로, 인공지능 스피커의 음성 정보 시각화에

27) 화양, '모션그래픽의 감성 표현에 관한 연구', 한남대학교 대학원 박사학위논문, 2014, pp.27-28  
 28) 김주철, '모션 타이포그래피의 카메라 움직임 표현에 관한 감성어휘 선호도 연구', 단국대학교 대학원 박사학위논문, 2022, p.9  
 29) 김주희, '제품디자인의 인터랙션 요소로서 빛의 움직임에 대한 사용자 감성연구', 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2012, p.51

서 모션 요소는 정보 전달과 사용자 경험을 강화하는데 핵심적인 설계 요소로서 중요한 이론적 타당성을 가진다. 모션 요소는 정보를 보다 명확하고 직관적으로 전달하며, 사용자 몰입감을 향상시키는 역할을 한다. 또한, 사용자와의 상호작용을 통해 정보 전달의 새로운 가능성을 제시하며, 이를 통해 모션 요소는 단순한 시각적 도구를 넘어 정보 전달 매체 및 감성적 매개체로서의 가치를 증대시킨다.

### 2-2-5. 사운드 웨이브의 개념과 특징

사운드 웨이브는 소리가 공기 중을 통해 전달되는 기본적인 물리적 현상으로, 음성 정보 시각화 연구의 핵심 기초로 작용한다. 소리는 음고, 음량, 음색이라는 세 가지 주요 속성을 가지며, 이는 청각 시스템을 통해 인지되고 해석된다.<sup>30)</sup> 음고는 주파수의 높이에 의해 결정되며, 높은 주파수는 고음을, 낮은 주파수는 저음을 만들어 낸다. 음량은 소리의 강도를 표현하는 주관적인 감각이며, 음색은 소리마다 고유한 특성을 나타내는 요소로, 파형과 스펙트럼의 조합에 의해 결정된다.<sup>31)</sup> 이러한 물리적 특성은 음성을 정의하는 데 그치지 않고, 음성 데이터를 시각적으로 표현하는 데 필요한 근거를 제공한다. 인공지능 스피커에서 음성 정보를 시각적으로 표현하는 과정은 음성 데이터를 시각적 요소로 변환하여 사용자 경험을 풍부하게 만드는 것을 목표로 한다. 사운드 웨이브의 주파수, 진폭, 파형과 같은 특성은 음성의 높낮이, 크기, 그리고 톤을 시각적으로 변환하는 데 활용될 수 있다. 예를 들어, 주파수는 특정 색상으로, 음량의 변화는 크기나 밝기의 변화를 통해 시시각각으로 표현할 수 있다.<sup>32)</sup> 이러한 시각화는 사용자가 음성 정보를 보다 쉽게 이해하고 활용할 수 있도록 돕는다. 또한, 사운드 웨이브는 감성적 반응을 유발하는 데 중요한 역할을 한다. 특정한 음색과 주파수는 다양한 감정을 유도하며, 사용자마다 다른 감성적 경험을 할 수 있게 한다.<sup>33)</sup> 이는 음성 시각화 과정에

30) J.R. Kwapisz, G.M. Weiss, S.A. Moore, 'Activity Recognition Using Cell Phone Accelerometers', ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2011, Vol.12, No.2, pp.74-82  
 31) K.W. Berger, 'Some Factors in the Recognition of Timbre', The Journal of the Acoustical Society of America, 1964, Vol.36, No.10, pp.1888-1891  
 32) 차현우, '초음파 진동자를 이용한 초음파 에너지 측정 방법의 연구', 고려사이버대학교 융합정보대학원 석사학위논문, 2023, pp.7-8

서 정서적 몰입감을 높이는 데 기여한다.

결론적으로, 사운드 웨이브는 음성 데이터를 시각적 형태로 변환하는 데 필요한 주요 자료를 제공하며, 이를 통해 사용자 경험과 정보 이해도를 개선할 수 있다.

### 3. 인공지능 스피커의 정보 유형별 시각화 적 합성 분석

#### 3-1. 연구모형 설계

본 연구는 인공지능 스피커의 정보 유형에 따른 시각 피드백의 적합성과 감성적 특성을 체계적으로 검증하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 소리와 인공지능 스피커의 기능적 효과를 고찰하고, 시각 피드백 요소로서의 도형, 모션, 사운드 웨이브의 개념과 원리를 학문적으로 탐구하였다. 또한, 현재까지 출시된 주요 인공지능 스피커의 시각 피드백 유형에 대한 사전 조사를 수행하여, 시각 피드백 설계의 현황과 방향성을 파악하였다. 선행연구와 기존 인공지능 스피커의 정보 유형을 바탕으로, 음성 정보 유형에 적합한 시각 피드백 유형을 선정하였으며, 이를 기반으로 본 실험에서 사용할 시각 피드백 프로토타입을 개발하였다. 개발된 프로토타입을 활용하여, 인공지능 스피커의 음성 정보 유형별 시각 피드백의 적합성을 체계적으로 평가함으로써, 시각 피드백 설계의 효과성과 감성적 반응에 대한 학문적 근거를 제시하고자 한다.

#### 3-2. 조사대상 선정

본 연구는 인공지능 스피커 사용에서 시각 피드백의 유형이 사용자의 상황적 특성에 따라 사용자 경험에 어떤 영향을 미치는지 확인하는 것을 목적으로 한다. 설문 조사는 온라인 리서치 전문 기관인 위드리서치에 의뢰하여, 10대부터 60대 이상까지의 다양한 사용자 집단을 대상으로 수행하였다. 실험은 2023년 2월 1일부터 2023년 2월 10일까지 진행되었으며, 총 240개의 응답 데이터를 회수하여 최종 분석에 활용하였다. 수집된 데이터는 탐색적 분석을 위해 빈도분석, 교차분석, 상관관계 분석, 매트릭스 분석, 차이 분석 등 기본 통계 기법을 적용하여 처리하였다.

33) J.M. Montepare, L. Zebrowitz-McArthur, 'Perceptions of Adults with Childlike Voices in Two Cultures', Journal of Experimental Social Psychology, 1987, Vol.23, pp.331-349

#### 3-2-1. 실험개요

본 연구는 인공지능 스피커의 음성 정보 유형과 시각 피드백 간의 적합성을 평가하기 위해 단계적인 실험 절차를 수립하였다. 실험의 신뢰성과 재현성을 확보하기 위해 실험 변수를 체계적으로 정의하고 변수 간의 상호작용을 분석하여 보다 정밀한 연구 설계를 구축하였다.

첫째, 인공지능 스피커의 음성 정보 유형을 체계적으로 분류하고, 각 유형이 적용되는 상황을 명확히 정의하였다. 분석 대상은 아마존 에코(Amazon Echo), 구글 홈(Google Home) 등 글로벌 기기와 에스케이티 누구(SKT Nugu), 케이티 기가지니(KT Giga Genie) 등 국내 주요 기기를 분석하였다. 그 결과, 음성 정보 유형은 음성대기, 음성인식, 시스템 오류, 명령처리, 결과 전달의 다섯 가지 상태로 구분되었다. 또한, 주요 기능 정보를 도출하기 위해 네이버 클로바(Naver Clova), 카카오 미니(Kakao Mini) 등 국내 브랜드를 추가 분석하였으며, 이를 통해 일상대화(말벗) 서비스, 경보 알림 서비스, 헬스케어 서비스, 쇼핑 서비스(정보 제공 및 주문), 시간 알림 서비스의 다섯 가지 주요 기능 카테고리를 설정하였다.<sup>34)</sup>

둘째, 시각 피드백의 효과성을 평가하기 위해 도형, 모션, 사운드 웨이브 요소를 결합하여 실험 샘플을 설계하였다. 해당 요소는 기존 선행연구에서 연구된 내용을 기반으로 제작되었다. 도형 요소에는 안정성과 긍정적 감성을 유발하는 Circle(원형)과 불안함 및 긴박감을 전달하는 Triangle(삼각형)을 포함하였고, 모션 요소에는 활동성과 긴장감을 강조하는 'Starry', 부드러움과 안정감을 주는 'Fade Out', 주의를 끌고 상호작용을 강조하는 'Spin'을 포함하였다. 또한 음성정보와의 적합성을 평가하기 위해 음고(Pitch), 음량(Volume), 음색(Timbre)의 대표 사운드 웨이브 4종을 결합하여 최종적으로 총 24개의 시각 피드백 프로토타입을 제작하였다.

셋째, 실험의 일관성을 확보하기 위해 각 시각 피드백 유형을 동일한 조건에서 비교 평가하는 방식으로 실험을 설계하였다. 시각 피드백의 속도와 강도는 선행연구 및 사전 실험을 통해 최적화하였으며, 모션의 지속시간은 5초(Fade out), 5초(Spin), 5초(Starry)로 설정하여 실험 전반에서 균일한 조건을 유지하였다. 모든 참가자는 균일한 환경과 동일한 디스플레이 크기 및

34) 이승희, Op. cit., 2024, pp.130-133

시청 거리에서 실험을 진행하였으며, 실험 절차의 표준화를 위해 사전 교육이 제공되었다. 설계된 시각 피드백 프로토타입을 참가자들에게 시청하게 하고, 온라인 설문조사를 통해 사용자 피드백 데이터를 수집하였다. 참가자들은 시각 피드백의 직관성, 정보 전달 효과, 음성 정보 유형과의 적합성을 중심으로 평가하였으며, 데이터 수집 및 분석 과정에서 정량적 평가 방식을 병행하여 신뢰도를 확보하였다.

마지막으로 수집된 데이터를 종합적으로 검토하여 시각적 피드백이 인공지능 스피커의 음성 정보 전달력 및 사용자 경험 개선에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 이를 통해 각 음성 정보 유형에 적합한 시각 피드백 설계 방향을 도출하고, 시각적 피드백이 인공지능 스피커의 음성 정보 전달 과정에서 정보 전달력 향상과 사용자 경험 개선에 기여하는 방식을 실증적으로 규명하였다. 본 연구는 시각적 요소가 음성 기반 인터페이스의 보완적 역할을 수행할 수 있음을 입증하며, 효과적인 시각적 피드백 설계를 위한 실증적 근거를 제공한다.

### 3-2-2. 프로토타입 제작

인공지능 스피커 사용자는 직관적인 시각 피드백을 통해 정보를 한눈에 파악하기를 기대하며, 이는 사용자 경험(UX)향상의 핵심 요소로 작용한다. 이에 따라 본 연구에서는 이러한 사용자 요구를 반영해 도형, 모션, 사운드 웨이브라는 세 가지 주요 디자인 요소를 기반으로 시각 피드백 프로토타입을 설계하였다[표11~12].

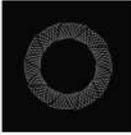
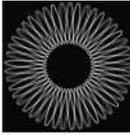
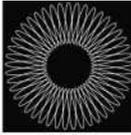
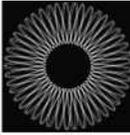
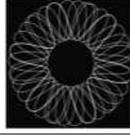
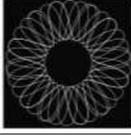
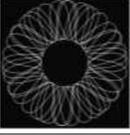
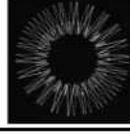
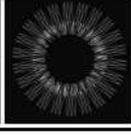
실험 절차와 내용이 중복되지 않도록 프로토타입 제작 과정은 실험 설계에서 정의된 요소를 기준으로 간결하게 설명하고, 연구의 신뢰성을 높이기 위해 변수 간의 상호작용을 고려한 분석을 수행하였다.

첫째, 도형 요소는 시각적 안정감 및 감성적 반응을 고려하여 선정하였다. 원형(Circle)은 시각적으로 안정감을 제공하며 긍정적인 감성을 유발하는 요소로 작용하는 반면, 삼각형(Triangle)은 긴박감과 주의 환기를 유도하는 시각적 특성을 지닌다.<sup>35)</sup> 둘째, 모션 요소는 사용자 주의 집중 및 상호작용 강화를 목적으로 설정되었다. 'Starry'는 활동성과 긴장감을 강조하여 사용자 주의 환기에 효과적인 모션 유형으로 정의되었으며, 'Fade out'은 부드러운 전환 효과를 통해 안정적인 정보 전달을 지원하는 방식으로 설계되었다. 또한, 'Spin'은 상호작용을 강조하고 사용자와 시스템 간의 인터페

이스 반응성을 증대시키는 역할을 수행한다.<sup>36)</sup> 셋째, 사운드 웨이브 요소는 음성 정보의 인지적 명확성을 강화하기 위해 분석되었다. 음고(Pitch), 음량(Volume), 음색(Timbre)의 세 가지 측면을 고려하여, G4(392Hz) 음고에서 50dB(낮은 음량)과 130dB(높은 음량), A1(58.27Hz)의 저음을 활용하였으며, 음색은 트럼펫 소리를 기반으로 구성하여 시각적 피드백과 결합하였다.<sup>37)</sup> 넷째, 프로토타입과 속도 및 강도를 명확히 정의하여 실험 조건의 일관성을 유지하였다. 시각 피드백의 지속시간과 강도는 실험 단계에서 확립된 기준에 따라 적용되었으며, 회전 및 점멸 속도, 밝기 변화 등의 요소를 조절하여 사용자의 경험을 최적화하였다.

본 연구에서는 이러한 요소를 기반으로 총 24개의 프로토타입이 설계되었으며[표11~12], 이는 사용자와 음성 정보 간 상호작용을 강화하고 정보 전달력을 극대화하며, 음성 정보의 인지를 향상시키기 위한 효과적인 디자인 방향을 제시한다. 본 연구는 시각적 요소와 음성 정보의 상호작용을 분석해 사용자 중심의 최적화된 설계 방향을 제시하고, 실질적인 인터페이스 설계 지침을 제공하는 데 기여하고자 한다.

**[표 11] Circle을 이용한 인공지능 스피커 시각 피드백 프로토타입**

Circle 인터페이스의 형태			
Spin (회전)			
샘플 1			
샘플 2			
샘플 3			
샘플 4			

36) 이승희, Op. cit., 2024, pp.103-105

37) 이승희, Op. cit., 2024, pp.109-110

35) 이승희, Op. cit., 2024, pp.103-105

Circle 인터페이스의 형태			
Fade out			
샘플 5			
샘플 6			
샘플 7			
샘플 8			

Stary			
샘플 9			
샘플 10			
샘플 11			
샘플 12			

[표 12] Triangle을 이용한 인공지능 스피커 시각 피드백 프로토타입

Triangle 인터페이스의 형태			
Spin (회전)			
샘플 13			

Triangle 인터페이스의 형태			
샘플 14			
샘플 15			
샘플 16			

Fade out			
샘플 17			
샘플 18			
샘플 19			
샘플 20			

Stary			
샘플 21			

Triangle 인터페이스의 형태			
샘플 22			
샘플 23			
샘플 24			

### 3-3. 연구결과 및 분석

#### 3-3-1. 실험표본 대상 및 인구통계학적 특성 결과

응답자의 인구통계학적 특성을 파악하기 위해 수집된 표본을 대상으로 빈도분석을 실시하였다. 분석에 포함된 표본은 총 240명으로, 남성과 여성 각각 120명(50.0%)으로 균등한 분포를 보였다. 연령대는 10대 이하 40명(16.7%), 20대 40명(16.7%), 30대 40명(16.7%), 40대 40명(16.7%), 50대 40명(16.7%), 60대 이상 40명(16.7%)으로 고르게 분포되어 있었다. 설문 응답자의 결혼 여부 및 가족 구성 현황을 분석한 결과, 미혼 응답자가 143명(59.6%)으로 기존 응답자 97명(40.4%)보다 높은 비율을 차지하였다. 또한 가족 구성에 있어 핵가족 형태가 146명(60.8%)으로 가장 많았으며, 확대가족 35명(14.6%)과 1인 가구 59명(24.6%)이 그 뒤를 이었다[표 13]. 이는 본 연구에서 다루는 인공지능 스피커의 사용 환경이 가정 내에서 이루어지는 경우가 많으며, 특히 1인 가구 및 핵가족 형태에서의 사용 경험이 중요한 분석 요소가 될 수 있음을 시사한다.

설문 응답자들의 인공지능 스피커 사용 현황은 [표 14]에 제시되어 있다. 인공지능 스피커 사용 경험 유무에 대한 응답 결과, 사용 경험이 있는 응답자는 201명(83.8%)으로 대다수를 차지했으며, 현재 사용 여부에 대한 질문에서는 현재 사용 중인 응답자가 125명(52.1%), 사용하지 않는 응답자가 115명(47.9%)으로 확인되었다. 사용 중단 이유와 관련해서는 음성 인식률의 낮은 정확성을 문제로 꼽은 응답자가 59명(33.1%)으로 가장 많았으며, 원활하지 못한 상호작용을 지적한 응답자는 38명(21.3%)으로 나타났다[표 14]38).

[표 13] 연구표본과 인구통계학적 특성

구분	특성	백분율(%)
성별	남성	50.0
	여성	50.0
연령대	10대 이하	16.7
	20대	16.7
	30대	16.7
	40대	16.7
	50대	16.7
	60대 이상	16.7
결혼 유무	미혼	59.6
	기혼	40.4
가족구성	핵가족	60.8
	확대가족	14.6
	1인 가구	24.6
전체		100.0

[표 14] 인공지능 스피커의 사용 현황

구분	특성	백분율(%)
인공지능 스피커의 사용경험	유	83.8
	무	16.3
인공지능 스피커의 현재 사용여부	유	52.1
	무	47.9
인공지능 스피커 사용 중단 이유	제품작동의 어려움	12.4
	원활하지 못한 상호작용	21.3
	음성인식률의 낮은 정확성	33.1
	일방적인 정보제공	8.4
	음성출력의 부정확성	9.6
	없음	14.6
기타	0.6	
전체		100.0

#### 3-3-2. 인공지능 스피커 정보 시각 피드백 적합성 분석 결과

본 연구는 인공지능 스피커의 정보 유형과 시각 피드백 간의 적합성을 평가하고, 사용자 경험 개선을 위한 설계 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 기기 상태 정보와 주요 기능 정보를 구분하여 총 24개의 시각 피드백 프로토타입을 설계하였으며, SPSS를 활용한 빈도 분석을 통해 적합성을 평가하였다.

기기 상태 정보는 음성 대기, 음성 인식, 시스템 오류, 명령 처리, 결과 전달의 다섯 가지 카테고리 분류되었다. 분석 결과, 음성 대기 상태는 실험 샘플 1(40.8%)과 샘플 5(32.1%)에서 높은 빈도를 기록하였으며, 사용자들이 대기 상태에서의 시각 피드백을 중요한 정보로 인식하고 있음을 확인할 수 있었다. 음성 인식 상태는 샘플 2(30.0%)와 샘플 18(33.3%)에서 높은 빈도를 보였으며, 사용자가 음성 인식 과정을 시각적으로 확인하는 것을 선호한다는 것을 알 수 있었다. 명령 처리 상태는 샘플 3(31.7%)과 샘플

38) 이승희, Op. cit., 2024, pp.151

15(34.2%)에서 높은 선택 비율을 기록하였으며, 명령 수행 과정에 대한 시각적 피드백의 필요성을 확인할 수 있었다. 시스템 오류 상태는 샘플 4(43.3%)와 샘플 9(40.4%)에서 가장 높은 빈도를 기록하였으며, 오류 상황에서 직관적이고 명확한 시각적 경고가 중요하다는 것을 보여주었다[표 15].<sup>39)</sup>

주요 기능 정보의 분석 결과는 다음과 같다. 일상 대화 서비스는 샘플 1(33.8%)과 샘플 17(25.0%)에서 높은 빈도를 보였으며, 사용자들이 대화 관련 피드백에 관심이 높다는 것을 알 수 있었다. 경보 알림 서비스는 샘플 2(27.1%)와 샘플 9(38.8%)에서 가장 높은 빈도를 기록하였으며, 긴급 상황에서 시각적 피드백을 선호한다는 것을 확인할 수 있었다. 헬스케어 서비스는 샘플 2(13.8%)와 샘플 16(20.4%)에 대한 선택 빈도가 높았으며, 건강 관련 정보 전달에서 직관적 피드백을 선호한다는 것을 알 수 있었다. 쇼핑 서비스는 샘플 1(17.1%)과 샘플 15(24.2%)에서 높은 빈도를 보였으며, 쇼핑 관련 정보 전달에서 시각적 피드백이 중요하다는 것을 확인할 수 있었다. 시간 알림 서비스는 샘플 9(15.8%)와 샘플 22(13.3%)에서 빈도가 높았으며, 시간 정보 전달에서 시각적 피드백을 선호한다는 것을 확인할 수 있다[표 15].<sup>40)</sup>

이 결과는 정보 유형별로 최적화된 시각 피드백 설계의 필요성을 강조한다. 특히, 음성 대기, 음성 인식, 명령 처리와 같은 기기 상태 정보와 경보 알림, 일상 대화 서비스 등 주요 기능 정보는 사용자 요구를 반영한 직관적 설계를 통해 정보 전달력을 강화하고, 음성 정보 전달의 사용자 경험을 향상시킬 수 있음을 보여준다.

**[표 15] 실험 샘플별 시각 피드백과 정보 결합의 적합성에 대한 빈도 분석**

샘플 1			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	98	40.8
	음성 인식	64	26.7
	시스템 에러	32	13.3
	명령 처리	35	14.6
	결과 전달	11	4.6
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	81	33.8
	경보 알림(위급알림)	35	14.6
	헬스케어	25	10.4
	쇼핑 서비스	41	17.1

39) 이승희, Op. cit., 2024, pp.167-178

40) 이승희, Op. cit., 2024, pp.167-178

	일상 정보	28	11.7
	시간 알림	30	12.5
샘플 2			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	43	17.9
	음성 인식	72	30.0
	시스템 에러	33	13.8
	명령 처리	71	29.6
	결과 전달	21	8.8
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	55	22.9
	경보 알림(위급알림)	65	27.1
	헬스케어	33	13.8
	쇼핑 서비스	37	15.4
	일상 정보	36	15.0
	시간 알림	14	5.8
샘플 3			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	51	21.3
	음성 인식	54	22.5
	시스템 에러	21	8.8
	명령 처리	76	31.7
	결과 전달	38	15.8
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	72	30.0
	경보 알림(위급알림)	29	12.1
	헬스케어	34	14.2
	쇼핑 서비스	49	20.4
	일상 정보	31	12.9
	시간 알림	25	10.4
샘플 4			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	28	11.7
	음성 인식	34	14.2
	시스템 에러	104	43.3
	명령 처리	46	19.2
	결과 전달	28	11.7
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	36	15.0
	경보 알림(위급알림)	97	40.0
	헬스케어	24	10.4
	쇼핑 서비스	37	15.4
	일상 정보	34	14.2
	시간 알림	12	5.0
샘플 5			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	77	32.1
	음성 인식	59	24.6
	시스템 에러	17	7.1
	명령 처리	56	23.3
	결과 전달	31	12.9
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	79	32.9
	경보 알림(위급알림)	30	12.5
	헬스케어	32	13.3
	쇼핑 서비스	35	14.6
	일상 정보	34	14.2
	시간 알림	30	12.5
샘플 6			

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	58	24.2
	음성 인식	48	20.0
	시스템 에러	36	15.0
	명령 처리	59	24.6
	결과 전달	39	16.3
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	77	32.1
	경보 알림(우급알림)	33	13.8
	헬스케어	43	17.9
	쇼핑 서비스	41	17.1
	일상 정보	26	10.8
시간 알림	20	8.3	

샘플 7

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	75	31.3
	음성 인식	45	18.8
	시스템 에러	23	9.6
	명령 처리	66	27.5
	결과 전달	31	12.9
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	77	32.1
	경보 알림(우급알림)	24	10.0
	헬스케어	46	19.2
	쇼핑 서비스	40	16.7
	일상 정보	41	17.1
시간 알림	12	5.0	

샘플 8

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	52	21.7
	음성 인식	42	17.5
	시스템 에러	59	24.6
	명령 처리	65	27.1
	결과 전달	22	9.2
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	59	24.6
	경보 알림(우급알림)	56	23.3
	헬스케어	25	10.4
	쇼핑 서비스	38	15.8
	일상 정보	22	9.2
시간 알림	40	16.7	

샘플 9

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	39	16.3
	음성 인식	21	8.8
	시스템 에러	97	40.4
	명령 처리	44	18.3
	결과 전달	39	16.3
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	26	10.8
	경보 알림(우급알림)	93	38.8
	헬스케어	35	14.6
	쇼핑 서비스	24	10.0
	일상 정보	24	10.0
시간 알림	38	15.8	

샘플 10

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과	음성 대기	19	7.9
	음성 인식	42	17.5

기기 상태 정보의 결합 적합성	시스템 에러	99	41.3
	명령 처리	50	20.8
	결과 전달	30	12.5
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	41	17.1
	경보 알림(우급알림)	85	35.4
	헬스케어	57	23.8
	쇼핑 서비스	30	12.5
	일상 정보	7	2.9
시간 알림	20	8.3	

샘플 11

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	29	12.1
	음성 인식	37	15.4
	시스템 에러	76	31.7
	명령 처리	74	30.8
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	결과 전달	24	10.0
	일상 대화(말뭉치)	42	17.5
	경보 알림(우급알림)	71	29.6
	헬스케어	36	15.0
	쇼핑 서비스	27	11.3
일상 정보	30	12.5	
시간 알림	34	14.2	

샘플 12

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	21	8.8
	음성 인식	39	16.3
	시스템 에러	96	40.0
	명령 처리	60	25.0
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	결과 전달	24	10.0
	일상 대화(말뭉치)	22	9.2
	경보 알림(우급알림)	91	37.9
	헬스케어	37	15.4
	쇼핑 서비스	39	16.3
일상 정보	19	7.9	
시간 알림	32	13.3	

샘플 13

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	43	17.9
	음성 인식	47	19.6
	시스템 에러	21	8.8
	명령 처리	79	32.9
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	결과 전달	50	20.8
	일상 대화(말뭉치)	64	26.7
	경보 알림(우급알림)	30	12.5
	헬스케어	31	12.9
	쇼핑 서비스	43	17.9
일상 정보	47	19.6	
시간 알림	25	10.4	

샘플 14

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	59	24.6
	음성 인식	30	12.5
	시스템 에러	22	9.2
	명령 처리	72	30.0
결과 전달	57	23.8	

시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	53	22.1
	경보 알림(우급알림)	36	15.0
	헬스케어	62	25.8
	쇼핑 서비스	33	13.8
	일상 정보	32	13.3
	시간 알림	24	10.0

샘플 15

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	36	15.0
	음성 인식	46	19.2
	시스템 에러	35	14.6
	명령 처리	82	34.2
	결과 전달	41	17.1
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	40	16.7
	경보 알림(우급알림)	29	12.1
	헬스케어	28	11.7
	쇼핑 서비스	58	24.2
	일상 정보	47	19.6
	시간 알림	38	15.8

샘플 16

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	31	12.9
	음성 인식	48	20.0
	시스템 에러	49	20.4
	명령 처리	75	31.3
	결과 전달	37	15.4
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	28	11.7
	경보 알림(우급알림)	62	25.8
	헬스케어	49	20.4
	쇼핑 서비스	45	18.8
	일상 정보	43	17.9
	시간 알림	13	5.4

샘플 17

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	44	18.3
	음성 인식	42	17.5
	시스템 에러	27	11.3
	명령 처리	65	27.1
	결과 전달	62	25.8
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	60	25.0
	경보 알림(우급알림)	36	15.0
	헬스케어	28	11.7
	쇼핑 서비스	39	16.3
	일상 정보	43	17.9
	시간 알림	34	14.2

샘플 18

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	37	15.4
	음성 인식	80	33.3
	시스템 에러	32	13.3
	명령 처리	58	24.2
	결과 전달	33	13.8
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	45	18.8
	경보 알림(우급알림)	49	20.4
	헬스케어	45	18.8

정보 결합의 적합성	쇼핑 서비스	51	21.3
	일상 정보	36	15.0
	시간 알림	14	5.8

샘플 19

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	47	19.6
	음성 인식	68	28.3
	시스템 에러	38	15.8
	명령 처리	46	19.2
	결과 전달	41	17.1
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	57	23.8
	경보 알림(우급알림)	29	12.1
	헬스케어	43	17.9
	쇼핑 서비스	67	27.9
	일상 정보	19	7.9
	시간 알림	25	10.4

샘플 20

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	46	19.2
	음성 인식	56	23.3
	시스템 에러	33	13.8
	명령 처리	73	30.4
	결과 전달	32	13.3
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	35	14.6
	경보 알림(우급알림)	64	26.7
	헬스케어	45	18.8
	쇼핑 서비스	47	19.6
	일상 정보	22	9.2
	시간 알림	27	11.3

샘플 21

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	29	12.1
	음성 인식	33	13.8
	시스템 에러	97	40.4
	명령 처리	56	23.3
	결과 전달	25	10.4
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	33	13.3
	경보 알림(우급알림)	96	40.4
	헬스케어	36	15.0
	쇼핑 서비스	26	10.8
	일상 정보	32	13.3
	시간 알림	17	7.1

샘플 22

구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	30	12.5
	음성 인식	35	14.6
	시스템 에러	85	35.4
	명령 처리	65	27.1
	결과 전달	25	10.4
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뭉치)	31	12.9
	경보 알림(우급알림)	84	35.0
	헬스케어	35	14.6
	쇼핑 서비스	33	13.8
	일상 정보	41	17.1
	시간 알림	16	6.7

샘플 23			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	40	16.7
	음성 인식	46	19.2
	시스템 에러	70	29.2
	명령 처리	67	27.9
	결과 전달	17	7.1
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뱃)	27	11.3
	경보 알림(위급알림)	57	23.8
	헬스 케어	44	18.3
	쇼핑 서비스	45	18.8
	일상 정보	30	12.5
	시간 알림	37	15.4
샘플 24			
구분	특성	빈도(명)	백분율(%)
시각 피드백과 기기 상태 정보의 결합 적합성	음성 대기	48	20.0
	음성 인식	51	21.3
	시스템 에러	60	25.0
	명령 처리	58	24.2
	결과 전달	23	9.6
시각 피드백과 정보 결합의 적합성	일상 대화(말뱃)	22	9.2
	경보 알림(위급알림)	80	33.3
	헬스 케어	41	17.1
	쇼핑 서비스	52	21.7
	일상 정보	18	7.5
	시간 알림	27	11.3

#### 4. 소결

본 연구는 인공지능 스피커의 시각 피드백과 정보 유형 간의 적합성을 실증적으로 분석하여 사용자 경험(UX)을 개선하기 위한 설계 방향을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 통계적 분석을 활용하여 연구 결과의 신뢰성을 검증하고, 실험을 통해 도형, 모션, 사운드 웨이브의 시각적 요소가 사용자 감성과 정보 전달 효과에 차별적으로 작용함을 확인하였다. 이를 기반으로 정보 유형별 최적화된 시각 피드백 설계를 제안하였으며, 분석 결과의 통계적 유의성을 확보를 위해 분산 분석(ANOVA) 및 다중 비교 분석(Post hoc test)을 수행하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 기기 상태 정보에서는 긴급성과 주목성이 요구되는 '시스템 오류'와 '경보 알림 서비스' 유형에서는 뾰족한 형태와 빠르게 움직이는 'Starry' 모션이 높은 적합성을 보였다. 통계 분석 결과, 'Starry' 모션이 적용된 조건에서 사용자 반응 속도(Mean = 4.78, SD = 0.82)가 다른 모션 대비 높게 나타났다(F(2,237) = 6.42, p < .01). 또한, 사용자 주의 환기 효과에서도 통계적으로 유의미한 차이가 확인되었다(t(118) = 3.19, p < .01). 이러한 결과는 뾰족한 형태와 빠른

움직임을 가진 모션이 실시간 대응이 필요한 정보 전달에 효과적임을 시사한다. 반면, 음성 대기 및 일상 대화 서비스와 같이 안정감과 자연스러운 상호작용이 필요한 상황에서는 부드러운 회전 효과를 제공하는 'Spin' 모션과 원형 형태(Circle)가 적합한 것으로 나타났다. 해당 모션이 적용된 조건에서 심리적 안정감(Mean = 4.65, SD = 0.79)이 다른 모션 대비 높은 점수를 나타냈으며, 사용자 만족도에서도 통계적으로 유의미한 차이가 확인되었다(F(2,237) = 5.97, p < .05). 이는 'Spin' 모션이 사용자에게 심리적 안정감을 제공하여 자연스럽게 부드러운 상호작용을 유도하는 데 기여함을 실증적으로 입증한 결과이다.

둘째, 주요 기능 정보에서는 시스템 간 상호작용과 정보 전달이 핵심인 '음성 인식', '결과 전달', '시간 알림 서비스', '쇼핑 서비스' 유형에서 점진적으로 사라지는 'Fade Out' 모션이 효과적인 것으로 나타났다. 해당 모션은 화면 전환의 부드러움을 제공하여 사용자 경험의 연속성을 유지하고, 정보 전달 과정에서 집중도를 높이는 데 기여하였다. 통계 분석 결과, 'Fade out' 모션이 적용된 조건에서 사용자의 정보 인식 정확도(Mean = 4.53, SD = 0.81)가 높게 나타났으며, 집중 유지 효과에서도 통계적으로 유의미한 차이가 확인되었다(F(2,237) = 6.21, p < .01). 이는 'Fade out' 모션이 시스템의 정보 전달 과정에서 사용자의 집중도를 향상시키는 데 기여할 수 있음을 시사한다.

셋째, 명령 실행 정보에서는 진행 상황의 시각적 표현이 중요한 '명령 처리', '일상 정보 제공', '헬스케어 서비스' 정보 유형에서 'Spin' 모션이 높은 적합성을 보였다. 해당 모션은 반복적이고 일관된 패턴을 통해 사용자가 시스템의 작업 상태를 명확히 이해하고 상호작용에 대한 신뢰감을 형성하는 것으로 나타났다. 실험 분석 결과, 'Spin' 모션이 적용된 조건에서 작업 진행 과정에 대한 신뢰도(Mean = 4.71, SD = 0.77)가 높게 측정되었으며, 사용자 이해도 측면에서도 유의미한 차이를 보였다(F(2,237) = 5.89, p < .05).

이와 같은 연구 결과는 정보 유형별로 최적화된 시각 피드백 설계가 필요하다는 점을 실증적으로 입증한다. 특히, 긴급한 정보는 강렬하고 빠른 피드백이, 일상적인 상호작용 정보는 안정적이고 자연스러운 피드백이 적절하며, 이를 통해 음성 정보에 대한 사용자 경험을 향상시킬 수 있다. 본 연구는 시각 피드백 요소의 설계 가능성과 효과를 실증적으로 평가하였으며, 음성 기반 인터랙티브 시스템에서 사용자 중심 설계를 위한 새로운 방향을 제시한다. 또한, 정보 유형별로 차별화된 시

각 피드백 설계가 정보 전달의 명확성과 사용자 경험의 질을 높이는 데 중요한 설계 원칙임을 확인하였다.

## 5. 결론

본 연구는 인공지능 스피커의 시각 피드백과 정보 유형 간의 적합성을 분석하여 사용자 경험을 개선하기 위한 설계 방안을 제시하였다. 실험 결과, 시각 피드백의 주요 구성 요소인 도형, 모션, 사운드 웨이브가 사용자 감성과 정보 전달 효과에 서로 다르게 작용한다는 점을 확인하였으며, 이를 기반으로 정보 유형별 최적화된 시각 피드백 설계를 제안하였다.

먼저, 'Starry' 모션은 '시스템 오류' 및 '경보 알림 서비스' 정보 유형에서 높은 적합성을 보였다. 이 모션은 뾰족하고 각진 사운드 웨이브와 결합하여 경고와 긴급 상황에서 사용자 주의를 즉각적으로 끌어내는 데 효과적이었다. 이는 실시간으로 사용자가 대응해야 하는 정보를 전달할 때 유용할 것이다. 반면, 부드럽고 자연스러운 전환이 필요한 '일상 대화 서비스', '시간 알림 서비스', '쇼핑 서비스'에서는 'Fade Out' 모션이 적합하였다. 이 모션은 정보 전달 과정을 매끄럽게 이어주며, 사용자에게 편안하고 자연스러운 상호작용을 제공하여 긍정적인 경험을 유도하였다. 또한, 명확한 상태 변화와 진행 상황을 시각적으로 표현하는 데 효과적인 'Spin' 모션은 '일상 정보 서비스'와 '헬스케어 서비스' 정보 유형에서 높은 적합성을 나타냈다. 반복적이고 명확한 패턴을 통해 사용자와 디바이스 간의 신뢰를 구축하며, 상호작용 과정의 이해도를 높이는 데 기여하였다.

본 연구는 기존의 단순한 사운드 시각화 방식을 넘어, 감성적이고 직관적인 요소를 결합한 시각 피드백 설계를 제안함으로써, 사용자 경험을 위한 실증적 근거를 제시하였다. 이를 통해 사용자의 직관적 정보 이해를 지원하고 감성적 연결을 강화하여 디바이스의 활용성과 사용자 만족도를 높이는 데 기여할 수 있음을 확인하였다. 특히, 음성 정보의 시각적 보완은 소음이 많은 환경이나 청각 장애가 있는 사용자에게 효과적으로 정보를 전달할 수 있는 가능성을 제시하였다.

본 연구는 음성 기반 인터페이스에서 시각 피드백 요소의 중요성을 실증적으로 분석하고, 이를 활용한 설계 원칙을 실증적으로 제시하였다. 연구 결과를 바탕으로 멀티모달 인터페이스 설계 및 사용자 경험 연구에

실질적으로 기여하며, 향후 인공지능 스피커 및 다양한 음성 기반 시스템의 디자인에서 유용한 기준이 될 것이다. 사용자 중심의 설계 접근을 통해 더욱 포괄적이고 직관적인 사용자 경험을 실현할 수 있는 가능성을 제시하였다는 점에서 본 연구에 의의가 있다.

---

## 참고문헌

1. C. Ware, 『Information Visualization: Perception for Design』, Morgan Kaufmann Publishers, 2004.
2. 김성곤, '3차원 인터랙티브 애니메이션을 활용한 정보시각화 방법에 관한 연구', 한국디자인학회, 2004.01.16, Vol.17, No.1.
3. 김오옥, 홍택규, 황금하, '가상 개인비서의 대화처리 기술과 국내외 동향 분석', 한국정보과학회, 2017.08.01, Vol.35, No.8.
4. 노민정, 최민경, '개인의 혁신성이 인공지능 스피커의 수용에 미치는 영향: 가계지출 통제력에 따른 조절효과를 중심으로', 한국산업경영학회, 2018.02.02, Vol.33, No.1.
5. 박소진, 이연준, '인공지능 스피커의 시각 피드백 유형에 따른 사용자 경험 연구: 인지욕구와 멀티태스킹 조절 효과를 중심으로', 한국디자인학회, 2020.05, Vol.33, No.4.
6. 정현선, 김예원, '밀레니얼 세대를 위한 감성이미지 의미전달매체 연구 - 색과 형태를 중심으로', 한국기초조형학회, 2020.07.22, Vol.21, No.4.
7. 홍승윤, 최중훈, '색면추상 기법을 통한 AI 스피커의 상태 시각화 디자인 연구', 한국콘텐츠학회, 2020.02, Vol.20, No.4.
8. 조동희, 이연준, '인공지능 스피커의 사용자 만족이 지속적 사용의도에 미치는 영향 요인 - 감정적 애착의 매개효과를 중심으로', 한국디자인트렌드학회, 2019.04.24, Vol.24, No.2.

9. 홍승윤, 최중훈, '색면추상 기법을 통한 AI 스피커의 상태 시각화 디자인 연구', 한국콘텐츠학회, 2020.02, Vol.20, No.4.
10. Berger, K.W., 'Some Factors in the Recognition of Timbre', The Journal of the Acoustical Society of America, 1964, Vol.36, No.10.
11. Kwapisz, J.R., Weiss, G.M., Moore, S.A., 'Activity Recognition Using Cell Phone Accelerometers', ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2011, Vol.12, No.2.
12. McMains, S., 'Interactions of Top-Down and Bottom-Up Mechanisms in Human Visual Cortex', Journal of Neuroscience, 2011, Vol.31, No.2.
13. Montepare, J.M., Zebrowitz-McArthur, L., 'Perceptions of Adults with Childlike Voices in Two Cultures', Journal of Experimental Social Psychology, 1987, Vol.23.
14. Simone Aiolfi, 'How Shopping Habits Change with Artificial Intelligence: Smart Speakers' Usage Intention', International Journal of Retail & Distribution Management, 2023.
15. 김주철, '모션 타이포그래피의 카메라 움직임 표현에 관한 감성어휘 선호도 연구', 단국대학교 대학원 박사학위논문, 2022.
16. 김주희, '제품디자인의 인터랙션 요소로서 빛의 움직임에 대한 사용자 감성연구', 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2012.
17. 마효욱, '시각에 기반한 모션그래픽 디자인의 비주얼 내러티브 전략에 관한 연구', 동명대학교 대학원 박사학위논문, 2022.
18. 박지혜, '인공지능 스피커의 지속적 사용의도를 높이는 행동경제학 기법: 의인화', 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사학위논문, 2018.
19. 신은혜, 'AI 스피커 기반의 디지털 시각화에 관한 연구: 동화의 의성어를 중심으로', 한양대학교 대학원 석사학위논문, 2021.
20. 이승희, '인공지능 스피커의 음성정보 유형에 따른 비주얼 인터페이스 디자인 연구', 부산대학교 일반대학원 박사학위논문, 2024.
21. 이은경, '빛 요소를 활용한 AI 스피커의 시각피드백 선호도', 홍익대학교 영상대학원 석사학위논문, 2017.
22. 이현아, '초등학생의 미술표현능력과 시각지수에 관한 연구', 홍익대학교 대학원 박사학위논문, 2008.
23. 정수인, '음성 인터페이스(VUI) 정보전달을 위한 시각화 연구: 디스플레이형 AI 스피커 중심으로', 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2019.
24. 차현우, '초음파 진동자를 이용한 초음파 에너지 측정 방법의 연구', 고려사이버대학교 융합정보대학원 석사학위논문, 2023.
25. 화양, '모션그래픽의 감성 표현에 관한 연구', 한남대학교 대학원 박사학위논문, 2014.
26. TTA, '인공지능', 정보통신용어사전, 한국정보통신기술협회, 2020.
27. DMC Report, "Smart Speaker Market Analysis", Korea Information and Communication Technology Association, 2019.
28. Statista, Smart Speakers Overview, (2024.01.06.)  
[statista.com/topics/4748/smart-speakers/](https://www.statista.com/topics/4748/smart-speakers/)