

---

# 스마트홈 대화형 인터페이스의 의인화 효과

음성-채팅 인터랙션 유형에 따른 실험 연구

## Effects of Anthropomorphic Conversational Interface for Smart Home: An Experimental Study on the Voice and Chatting Interactions

홍은지, Eunji Hong\*, 조광수, Kwangsu Cho\*\*, 최준호, Junho Choi\*\*\*

---

**요약** 이 연구는 인간성의 개념과 구성 요인들을 스마트 홈 맥락에서 대화형 에이전트에 적용하여, 의인화의 수준과 인터랙션 유형이 사용자 감성 경험과 향후 이용 의도에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 실험연구를 통한 분석 결과 의인화의 고-저 수준과 인터랙션의 음성-채팅 유형은 친밀도, 호감도, 향후 이용 의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 의인화 수준이 높고, 음성 인터랙션인 경우 대화형 에이전트를 더 친밀하고 호감이 가며 향후에도 계속해서 이용하고 싶은 대상으로 평가하였다. 또한, 의인화의 고-저 수준과 관계없이, 채팅에 비해 음성 인터랙션이 심리적 저항감이 낮았다. 향후 이용 의도에 대해서 의인화 수준과 인터랙션 유형의 상호작용 효과가 발견되었다. 즉, 채팅 인터랙션은 의인화의 효과가 나타나지 않은 반면, 음성 인터랙션의 경우 의인화의 효과가 나타났다. 따라서, 음성 대화형 스마트홈 에이전트는 의인화 수준을 높이는 방향으로 설계가 되어야 사용자들의 지속적 이용을 기대할 수 있다.

**Abstract** Applying the concept and components of human nature to the conversational agent in the smart home context, this study investigated the effects of the level of anthropomorphism and interaction type on the emotional user experiences and future use intention. The results of experiment study showed that the high-low condition of anthropomorphism and the voice-chatting interaction type have impacts on the perceived closeness, likability, and future use intention. That is, people evaluate the conversational agent as more close, likable, and useful when they perceive more human nature components and when in the voice interaction mode. Psychological resistance was lower in the voice than in the chatting mode regardless of the level of anthropomorphism. The results also demonstrated an interaction effect of anthropomorphism and interaction type on the future use intention: the effect of anthropomorphism existed only in the voice interaction mode. It leads to the conclusion that a conversational agent with the voice recognition interface should be designed with the higher level of human nature components for the continuous use.

**핵심어** : 스마트 홈, 의인화, 음성인식, 대화형 에이전트, UX

*Smart Home, Anthropomorphism, Voice Recognition, Conversational Agent, UX*

---

\* 주저자: 연세대학교 정보대학원 UX전공 석사과정/삼성전자

\*\* 공동저자: 연세대학교 정보대학원 UX전공 부교수

\*\*\* 교신저자: 연세대학교 정보대학원 UX전공 부교수. email: junhochoi@yonsei.ac.kr

■ 접수일 : 2017년 1월 5일 / 심사일 : 2017년 1월 20일 / 게재확정일 : 2017년 2월 3일

## 1. 서론

스마트 홈은 집 안의 가전, 에너지(전기, 가스), 보안, 홈 엔터테인먼트 등의 기기를 연결하여 모니터링하고 제어할 수 있는 시스템이다. 스마트 홈 환경에서 사용자들은 효율적 에너지 관리, 외부에서의 원격 제어, 개인화 서비스 등 다양한 사용 가치를 얻을 수 있다. 집은 사무공간이나 공공장소와는 달리 사적인 공간이며 휴식의 장소이기 때문에 친숙함이나 안정감과 같은 심리적, 정서적인 요소가 중요하다[1]. 따라서 스마트 홈 시스템 기획과 인터페이스 디자인에서 감성적 영역의 사용자 경험을 향상할 수 있는 상호작용 요인들에 대한 연구 필요성이 높아지고 있다.

가정환경에서 대화형 음성 인식 인터페이스를 적용한 시스템이 상용화되고 있다. 음성 인식 인터페이스는 대화형 상호작용으로 에이전트의 인격을 상상하거나 감성적인 영향을 받을 수 있는 특징이 있다. 이미 스마트폰에서 상용화된 애플의 'Siri,' 구글의 'OK Google,' 마이크로 소프트의 'Cortana,' 삼성전자의 'S Voice,' LG전자의 'Q Voice' 등은 질의응답이 가능한 대화형 인터페이스이며, 스피커의 외양을 가진 스마트홈 허브 기기인 아마존의 'Echo,' 구글의 'Home,' SK텔레콤의 'Nugu'가 상용화되어 있다. 반면, 스마트폰을 통한 원격제어의 효율성과 메신저 인터랙션의 친숙성에 근거하여 채팅 인터페이스를 적용한 시스템도 소개되고 있는데, 페이스북의 메신저 기반 'M'과 스마트홈 용도의 LG 'HomeChat'을 예로 들 수 있다. 'HomeChat'은 모바일 메신저를 이용해 가전 기기들을 채팅 인터랙션으로 제어할 수 있도록 설계되었다. 그러나 스마트홈 환경에서 음성 대화 또는 텍스트 채팅 중 어떤 인터랙션 양식이 더 만족스러운 사용자 경험 구축과 지속적 사용가치 인식에 효과적인인지, 또 각 인터랙션 양식별로 에이전트를 어떤 대상으로 인식하고 상호작용하게 할 것인지에 대한 문제는 학문적으로나 실무적으로 매우 중요한 과제가 되고 있다.

대화형 에이전트를 사람처럼 느끼게 하는 인터랙션 설계인 의인화(anthropomorphism)는 긍정적 사용자 경험 구축 목표에 긍정적 효과를 가질 것으로 전제하여 많은 연구가 축적되어 왔다. 'Computers Are Social Actors(CASA)' 관련 연구들은 시스템에 의인화된 요소가 더 많이 부여될수록 사용자에게 상호작용 반응을 끌어내 신뢰도와 친밀감을 상승시키는 효과를 증명해왔다[2,3,4]. 시스템에 의인화를 적용하면 사회적 실재감을 느끼게 하고, 긍정적인 사회적 반응을 끌어내 사람과 에이전트 간 상호작용의 질을 증진시킬 수 있다는 것이 선행 연구들의 일반적인 결론이다.

그러나 일반적인 시스템이 아닌 가정 공간에서의 의인화와 인터랙션 양식이 사용자 경험과 실제 사용에 어떤 효과가 있는지에 대한 구체적인 연구 결과가 필요한 시점이다. 특히, 사회적 관계를 형성하며 정서적 지지를 교환하는 상호작용적 의사소통의 속성상, 사용자와 대화형 에이전트와의 정서적 관계, 즉

얼마나 친밀성을 느끼며, 호감을 형성하고, 심리적인 저항감을 낮출 수 있는지에 대한 효과 검증이 필요하다. 또한, 대화형 에이전트의 지속적 사용과 긍정적 사용자 경험 구축을 위해 향후 이용 의도에 대한 효과 검증도 동반되어야 한다.

## 2. 이론적 검토

### 2.1 에이전트의 의인화와 인간성(Human Nature)

의인화는 HCI, 특히 인간-로봇 인터랙션(HRI) 분야에서 지속해서 연구되어 온 주제이며, 제품이나 시스템에 인간의 형태나 상호작용 특징을 부여하여 대상을 인간처럼 느끼고 상호작용하게 하는 것을 말한다. 산업용 로봇과 대비하여, 사회적 로봇은 인간과 다양한 양식의 상호작용이 가능해야 하며, 인간의 일상적 소통 양식을 모방한 상호작용 방식으로 설계되는 것을 특징으로 한다[5,6,7,8]. 그 목적은 대인간 상호작용에서 나타나는 것과 유사한 긍정적인 심리적 효과를 기대하는 것이다. 즉, 의인화된 시스템은 친숙함을 높이고 심리적 거부감을 줄여 사용자들에게 더 자연스럽고 쉬운 상호작용을 유도하며[9], 상대에 대한 신뢰성을 높이고[10], 긍정적 평가를 유도하며[11], 더 친근하고 예측 가능한 존재로 인식된다[12].

CASA 패러다임[13]에 따르면 인간은 얼굴 형태, 언어 사용 등의 사회적 단서 정보를 인지하게 되면, 컴퓨터에 대해서도 사람을 대할 때와 유사한 사회적 반응을 보이는 경향이 있다[4]. 인공물에 의인화를 적용하는 방법은 크게 외적, 내적, 사회적 의인화의 세 가지로 구분된다. 외적 의인화는 로봇이나 에이전트의 외형에 얼굴, 체형, 성별 등 인간적 형태를 시각적으로 부여하는 것이다[14,15]. 시각적 에이전트의 외모가 인간과 유사하게 인지될수록 신뢰성 등 사회적 반응이 강도가 높아진다[16]. 내적 의인화는 정서, 감정, 행동 관련 요소 등 인간의 내적 상태를 모방하는 것이다[18,19,20,21,22]. 로봇이 눈 맞춤, 끄덕임, 팔 움직임과 같은 감정을 나타내는 행동을 취했을 때 사용자들은 로봇에 대하여 더 높은 수준의 신뢰성과 공감을 느낀다[17]. 사회적 의인화는 양방향으로 언어적 교환이 가능한 에이전트와의 상호작용을 의미한다[2]. 대화형 에이전트가 사용하는 메시지의 내용과 양식을 어떻게 설계하는가에 따라 사용자가 인지하는 사회적 반응의 정도와 상호작용의 질이 달라질 수 있다. 예를 들면, 에이전트의 대화 내용에 감정이나 개성을 담은 자기 노출(self exposure) 정보가 포함될 경우 사용자는 인공적인 에이전트에 대해 사회적 실재감(social presence)과 신뢰감을 높게 인식하며, 긍정적 평가를 하게 된다[5,23,24].

그런데, 내적 또는 사회적 의인화를 에이전트나 로봇의 인터랙션 메시지 설계에 적용하기 위해서는 의인화의 핵심인 인간성의 다양한 차원과 속성을 우선 명확하게 규정하여야 한다. 사물이나 동물과는 다른 고유한 인간만의 본질, 즉 인간성(humanness)은 다면적이고 다차원적인 복합적 개념으로 접근하는 것이 타

당하다. 그러나 기존의 의인화 연구에서는 인간성의 다양한 차원 구분 없이, 자기 노출, 아첨(flattery) 등 대인 커뮤니케이션의 여러 속성을 단면적으로 적용해왔다[3,25]. 인간성의 다차원적 규정은 역설적으로 비인간화(dehumanization) 이론에서 발견할 수 있다. Haslam은 인간성이 인간적 특성(Uniquely Human: UH)과 인간적 본성(Human Nature: HN) 두 가지 차원으로 구분된다고 보았다[26,27]. UH는 동물과 구분되는 인간의 독특한 특성으로 인간으로부터 UH 속성을 제거하면 사람을 동물처럼 느끼게 되고, HN은 인간이 갖는 기본적인 속성으로 HN 속성을 제거하면 사람을 기계나 사물처럼 느끼게 된다고 주장했다[26]. UH의 관련 속성들은 살아가면서 습득하는 문화적인 성격을 갖지만, HN 관련 속성들은 타고난 인간적 특성과 연관된 것으로 인간이라면 반드시 가지고 있는 고유의 성질들을 일컫는다.

UH 특성은 동물적(animalistic)임에 반대되는 속성이며, HN은 기계적(mechanistic)임과 반대되는 속성이므로, 스마트 홈 시스템의 의인화에 적용하고자 할 때에는 HN차원의 속성에 초점을 맞추는 것이 적절하다. HN의 속성인 감정적 대응(emotional responsiveness), 대인 관계에 대한 따뜻함(interpersonal warmth), 인지적 개방성(cognitive openness), 독립적 능동성(individual agency), 피드백의 깊이(depth)가 없으면 상호작용의 대상을 생동감 없고, 차갑고, 엄격하며, 수동적·기능적·피상적이라고 느끼게 된다[26]. 이것을 기계적 비인간화(mechanistic dehumanization)라고 규정하는데, 반대로 이러한 HN 속성들을 기계가 갖도록 설계하면 에이전트에 대한 인간성 인식, 즉 의인화의 정도가 높아지게 된다. HCI관점에서 HN과 UH의 개념을 스마트 홈 인터랙션에 적용한 연구 결과에서, UH 특성의 의인화 설계는 사용자의 지각된 통제감 등 유용성에만 영향을 미치지만, HN 특성의 의인화 설계는 사회적 지지와 심리적 저항감 등 감성적인 사용자 경험에 영향을 미치는 것으로 나타났다 [28].

## 2.2 대화형 인터페이스의 인터랙션 양식과 사회적 실재감 : 미디어 풍부성 이론

1966년 최초의 대화형 에이전트 '엘리자(ELIZA)' 이후 자연어 처리와 음성인식 기술 발전에 따라 많은 에이전트 서비스가 소개되었는데, 인터랙션 형태 측면에서 크게 음성 인식을 통한 음성 인터랙션과 문자 타이핑을 이용한 채팅 인터랙션으로 구분할 수 있다. 같은 내용의 메시지라도 음성과 문자의 입출력 인터랙션 양식에 따라 사회적 반응 효과의 차이가 나타날 수 있는데, 미디어 풍부성 이론(media richness theory)은 인터랙션 양식에 따른 사회적 실재감의 차이를 강조한다. 사회적 실재감(social presence)은 비대면 커뮤니케이션 환경에서 타인의 존재를 현저하게 지각하는 정도를 말하는데, HRI 분야에서는 에이전트와의 대화를 사람과의 대화라고 느끼는 정도를 의미한다[29,30,31].

미디어 풍부성 이론과 연구 결과에 따르면 사회적 실재감의 정도는 인터페이스가 얼굴표정, 시선, 몸동작, 음성 등의 비언어적 정보를 전달할 수 있는 용량에 의해 결정된다[31]. 즉, 비언어적 정보의 전달 용량이 클수록 사회적 실재감이 높아진다는 것이다[32]. 따라서 음성 인터페이스는 텍스트 기반 인터페이스보다 더 표현적이고 개성적인 커뮤니케이션 정보 전달이 가능하므로 더 큰 사회적 실재감을 일으킬 수 있다[33,34,35].

인터랙션 양식에 따른 사회적 실재감 효과는 매개변인으로 작용하여 감성적, 정서적 반응에 영향을 준다. 오디오/비디오 인터페이스를 이용한 온라인 상호작용이 텍스트 인터페이스를 이용한 것보다 전반적 상호작용 경험에 대한 평가가 긍정적이었으며, 상호작용 대상에 대한 태도도 호의적이며 의견변화 정도가 더 높았다[33].

따라서 본 연구에서는 인터랙션 유형을 음성, 채팅 두 가지로 나누어 인터랙션 유형과 무관하게 의인화 수준이 에이전트에 대한 평가에 영향을 미치는지, 그렇지 않다면 음성-채팅 유형에 따라 적절한 의인화의 수준이 다른지, 스마트홈 맥락의 대화형 에이전트에 적용할 수 있는 의인화 속성의 검증을 실험 연구를 통해 탐구하고자 한다. 연구 가설은 아래와 같다.

가설 1 : 대화형 에이전트의 의인화 수준(고-저)에 따라 사용자 경험의 감성적 요인(친밀성, 호감도, 심리적 저항감)과 향후 이용 의도에 차이가 있을 것이다.

가설 2 : 대화형 에이전트의 인터랙션 양식(음성-채팅)에 따라 사용자 경험의 감성적 요인(친밀성, 호감도, 심리적 저항감)과 향후 이용 의도에 차이가 있을 것이다.

## 3. 실험 연구 설계

인터랙션 양식(음성 vs 채팅)과 의인화 수준(HN High vs HN Low)을 독립변인으로 하는 2 x 2 요인 설계의 변량분석(ANOVA) 실험연구를 수행하였다. 상호작용 양식은 참가자 간 변인으로 설계하여, 무선할당(random assignment)을 통해 음성과 채팅 양식 한 가지에만 노출하게 하였다. 의인화 수준은 고-저 수준에 대한 사후 비교 인터뷰를 위해 참가자내 변인으로 설계하였으며, 순서 효과를 최소화하기 위하여 수행 순서를 역 균형화(counterbalancing)하고 참가자들에게 HN High-Low 두 가지 조건의 에이전트와 대화하도록 하였다.

### 3.1 실험 참가자와 실험 환경

실험에는 총 30명(남성 15명, 여성 15명)이 참가하였다. 현실 상황의 맥락을 최대한 반영하기 위해 실험 장소를 가정의 개인 방처럼 느낄 수 있게 세팅하고 블루투스 페어링으로 원격 조작이 가능한 공기청정기, 온도조절기, 조명, 스피커 등의 스

마트홈 가전 제품을 배치하였다. 실험 진행 중에 연구자는 실험 참가자의 시선이 닿지 않는 뒤편에서 오즈의 마법사(Wizard of Oz) 기법을 활용하여 음성과 채팅 메시지를 전송하고 및 실험 자극을 조작하였다.

### 3.2 실험 방법

선행연구와 아마존 에코 LG 홈챗의 사용 시나리오를 참고하여 음성과 채팅 공통으로 수행할 수 있는 시나리오 스크립트 목록을 작성하고 이를 기반으로 그림 1과 같이 각 상황과 수행 메시지를 담은 태스크 카드를 제작하였다. 알렉사(Amazon), 시리(Apple), 코타나(Microsoft), 레베카(SK텔레콤) 등 대화형 에이전트에게 여성 이름을 쓰는 경우가 많은 사례를 고려하여, HN High 조건의 에이전트는 '보니,' HN Low 조건의 에이전트는 '신디'라는 호칭으로 제작하였다.

실험 참여자는 음성, 채팅 중 한 가지의 상호작용 양식으로 카드에 적힌 내용에 따라 태스크를 수행하며 '보니'와 '신디' 에이전트와 각각 대화를 나눴던 뒤, 설문지 작성과 인터뷰를 진행하였다. 음성 인터랙션인 경우 참가자는 '수행'에 적힌 내용에 따라 육성으로 스마트홈 기기와 대화하였으며, 채팅 인터랙션인 경우 채팅으로 기기와 대화하였다.

음성 인터랙션의 경우 실험 참가자에게 블루투스 스피커가 스마트홈 시스템의 허브 역할을 수행하여 집안의 가전제품을 조작하고 관리할 수 있음을 설명하였다. 실험 참가자는 육성을 통해 블루투스 스피커에 발화하며, 블루투스 스피커는 연구자에 의해 오즈의 마법사(Wizard of Oz)기법으로 발화되도록 세팅하였다. 기기의 발화 내용은 TTS(text to speech) 프로그램을 이용해 제작하였고, 실험 참가자가 시나리오 스크립트에 따라 음성 지시를 하면 사전 녹음된 음성 피드백을 블루투스 스피커를 통해 재생시키는 방식으로 진행하였다.

채팅 인터랙션의 경우 스마트 홈의 허브 역할을 스마트폰이 수행한다는 가정에 따라 국내에서 가장 널리 쓰이는 메신저 애플리케이션인 카카오톡의 오픈 채팅 기능을 통해 진행하였다. 실험 참가자가 채팅으로 기기와 대화한다고 인지할 수 있도록 태스크 카드에 따라 채팅으로 지시하면 미리 제작된 텍스트 스크립트에 따라 각 기기가 응답하는 방식으로 진행하였다.



그림 1. 태스크 수행 카드 : 상황(앞면)과 수행(뒷면) 메시지

### 3.3 Human Nature 수준의 조작 처치

HN High 조건은 Human Nature의 감정적 대응(emotional responsiveness), 따뜻함(interpersonal warmth), 인지적 개방성(cognitive openness), 독립적 능동성(individual agency), 깊이(depth)의 다섯 가지 요인을 모두 포함한 메시지를 작성하였다. 실험 참가자에게는 HN High 조건임을 밝히지 않고, 에이전트의 이름을 '보니'라고 소개하였다. HN Low 조건에서는 5가지 요소의 수준이 낮거나 포함하지 않은 메시지 시나리오로 실험을 진행하였다. 실험 참여자에게는 HN Low 조건임을 밝히지 않고, 에이전트의 이름을 '신디'라고 소개하였다. 두 조건의 메시지 조작 사례는 아래 표와 같다.

표 1. HN수준의 메시지 조작 예시

요인	적용 속성	HN High (보니)	HN low (신디)
감정적 대응	감정 어휘,	“네~! 따뜻한 무드등으로 켜 드릴게요^^”	“무드등 모드로 조절합니다.”
따뜻함	부드러운 어투	“20도로 설정되어 있어요.”	“20도로 설정되어 있습니다.”
인지적 개방	질문	“지금 방 안의 온도는 어떠신가요?”	없음
독립적 능동성	제안, 추천	“오늘은 날씨가 좋네요~ 오늘 같은 날씨에 어울리는 음악을 들어볼까요?”	없음
깊이	추가적 피드백	“네~ 공기 청정 기능을 작동시킬게요. 금방 쾌적해질 거예요!”	“공기청정 기능을 가동합니다.”

### 3.4 종속변인의 정의와 측정

에이전트를 기계가 아닌 사람처럼 느끼는 정도를 지각된 의인화라 정의하고, 지각된 자율적 사고, 의지, 의식의 정도를 측정하였다. 이를 통해 Human Nature의 High-Low 조건의 메시지 처치에 대한 조작 검증의 타당성을 확인하였다. 에이전트의 의인화와 인터랙션 유형이 스마트 홈 시스템 사용자의 감정적 경험에 미치는 영향을 검증하기 위해 친밀성, 호감도, 심리적 저항감의 세 가지 개념을 변인으로 채택하여 측정하였다.

친밀한 관계에서는 상대방과 더 많은 감정적, 정보적, 도구적 지지를 주고받게 되며[23], 스마트 홈 사용 맥락에서는 친밀함이 개인의 선호 정보 축적을 위한 자기 노출을 증가시키는 효과를 기대할 수 있다. 상호영향력이 클수록 사용자와 에이전트 간의 친밀성이 큰 것으로 정의하고 관계 친밀성 지수(Relationship Closeness Inventory)를 통해 친밀성을 측정하였다[23,36].

상호작용 상대에게 매력과 호감을 느낄 경우 긍정적 태도가 형성되며[37], 대화형 에이전트에 대해 사용자가 높은 호감도를 가질 경우 상호작용 횟수를 증가시키고 긍정적인 태도 형성과 장기적 이용으로 이어지는 효과를 기대할 수 있다. 호감도는 에이전트를 친구로 사귄 수 있을 것 같이 느껴지는 정도 즉, 대

인적이고 사교적인 측면의 매력인 대인적 호감으로 정의하고, 대인적 매력 척도(Interpersonal Attraction Scale) 중 사회적 매력(social attraction) 하위 척도들로 구성하였다[25,38].

표 2. 측정 변인과 구성 문항

변인	측정 문항
지각된 의인화	나는 '보니/신디'가 스스로 생각할 줄 아는 것 같았다.
	나는 '보니/신디'가 자신의 의지를 가지고 행동하는 것 같았다.
	나는 '보니/신디'가 의식을 가지고 있는 것처럼 느껴졌다.
친밀성	'보니/신디'는 나의 일상생활에 영향을 줄 수 있다.
	'보니/신디'는 내 기분에 영향을 줄 수 있다.
	'보니/신디'는 나의 전반적인 행복에 영향을 줄 수 있다.
호감도	나는 '보니/신디'와 대화를 나누고 싶다.
	나는 '보니/신디'와 친구가 될 수 있을 것 같다.
	'보니/신디'와 이야기 하는 것은 어렵다. (역코딩)
심리적 저항감	나는 '보니/신디'와 이야기 하는 것을 원하지 않는다.
	나는 '보니/신디'가 나에게 이야기하는 것을 원하지 않는다.
	'보니/신디'는 나의 생활에 방해가 된다.
향후 이용 의도	미래에도 '보니/신디'와 계속해서 상호작용할 의향이 있다.
	친구에게 '보니/신디'를 추천해주고 싶다.
	나에게 '보니/신디'와 같은 에이전트가 있으면 좋겠다.

심리적 저항감이란 혁신저항(innovation resistance)이론에 기반을 둔 개념으로 새로운 기술에 대한 부정적인 인식과 수용하지 않으려는 태도이며[39], 스마트홈 사용 맥락에서는 대화형 에이전트를 활용할 의도가 낮아 개인화 설정이나 자동추천 기능의 활용 등에 부정적 영향을 미치는 효과가 예측된다. 이 연구에서는 새로운 시스템인 대화형 에이전트를 받아들여려고 하지 않는 태도로 정의하고, 에이전트와의 대화를 원하지 않는 정도, 일상생활에 방해가 된다고 느낀 정도를 측정하였다[28,40]. 감정적 변인들과 더불어 의인화 정도와 인터랙션 양식이 스마트홈 에이전트를 계속 사용하는 데 영향을 주는지 검증하기 위해 향후 이용 의도를 에이전트와 실험 후에도 계속 상호작용할 의도가 있는지, 주변인에게 추천할 의향이 있는지의 정도로 측정하였다[41]. 모든 변인은 리커트 7점 척도를 사용하였고, 각 측정 변인과 구성 문항은 표2와 같다.

## 4. 분석 결과

### 4.1 HN 수준의 조작화 검증(Manipulation Check)

HN High-Low 처치물에 대해 조작화 검증을 수행하였다(n=30). HN 수준이 높게 적용된 '보니' 에이전트에 대한 지각된 의인화의 평균값은 4.99(sd=1.41), HN 수준이 상대적으로

낮게 적용된 '신디' 에이전트에 대한 지각된 의인화의 평균값은 2.63(sd=1.27)이었다. 조작화 검증 결과 두 가지 수준의 에이전트 처치는 유의미한 차이를 나타내어, 조작 처치가 적절하였음을 확인하였다( $F(1,28) = 44.19, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.61$ ).

### 4.2 측정 변인의 타당성 검증

측정 항목들의 내적 일관성 검증을 위해 신뢰도 측정을 수행하였다. 크론바흐 알파(Chronbach's Alpha) 값 0.7 이상이면 복수 항목으로 구성된 각 변인의 측정이 내적으로 일관성이 있다고 판단된다. 분석 결과 모든 변인이 0.7 이상의 값을 나타내어 측정 변인의 타당성이 검증되었다.

### 4.3 가설 검증 결과

친밀성, 호감도, 심리적 저항, 지속이용 의도에 대하여 혼합 실험 설계에 따른 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하였다.

#### 4.3.1 친밀성

인터랙션 유형과 HN 수준이 친밀성에 미치는 영향에 대한 분석 결과는 다음과 같다. HN High 조건의 음성 상호작용에서 친밀성 인식이 가장 높았고( $m=5.38, sd=0.91$ ), HN Low 조건의 채팅 상호작용에서 친밀성 인식이 가장 낮았다( $m=3.22, sd=1.20$ ). 이원 분산 분석 결과에서 HN 속성( $F(1,28) = 32.61, p < .001, \text{partial } \eta^2 = 0.53$ )과 인터랙션 유형( $F(1,28) = 6.34, p < .01, \text{partial } \eta^2 = 0.18$ )에서 모두 주 효과가 발견되었다. 그러나 인터랙션 유형과 HN수준이 친밀성에 미치는 상호작용 효과는 유의미하지 않았다.

#### 4.3.2 호감도

인터랙션 유형과 HN 수준이 호감도에 미치는 영향에 대한 분석 결과는 친밀성 결과와 유사하였다. HN High 조건의 음성 인터랙션에서 호감도 인식이 가장 높았고( $m=5.04, sd=1.23$ ), HN Low 조건의 채팅 인터랙션에서 친밀성 인식이 가장 낮았다( $m=2.96, sd=1.20$ ). 이원 분산 분석 결과에서 Human Nature 속성( $F(1,28) = 23.47, p < .001, \text{partial } \eta^2 = 0.45$ )과 인터랙션 유형( $F(1,28) = 5.34, p < .01, \text{partial } \eta^2 = 0.16$ )에서 모두 주 효과가 발견되었다. 그러나 인터랙션 유형과 HN 수준이 호감도에 미치는 상호작용 효과는 유의미하지 않았다.

#### 4.3.3 심리적 저항

인터랙션 유형과 HN 수준이 호감도에 미치는 영향에 대한 분석 결과는 앞의 두 변인과는 약간 다른 패턴의 결과를 나타냈다. HN High 조건의 음성 인터랙션이 가장 낮은 심리적 저항감( $m=2.51, sd=1.25$ )을 HN Low 조건의 채팅 인터랙션이 가

장 높은 심리적 저항감( $m=3.31, sd=0.88$ )을 나타냈으나, 같은 인터랙션 조건에서 HN High - Low 간의 차이는 거의 나타나지 않았다. 이원 분산 분석 결과에서 Human Nature 속성의 주효과가 사라졌고, 인터랙션 유형의 주효과만 유효하였다 ( $F(1,28)=5.40, p<.05, \text{partial } \eta^2=0.16$ ). 상호작용 효과는 나타나지 않았다. 즉, 의인화 정도는 음성과 채팅 인터랙션 모두 심리적 저항감에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

표 3. 친밀성, 호감도, 심리적 저항의 처치 집단별 평균

변인		HN High m(sd)	HN Low m(sd)
친밀성	음성 인터랙션	5.38 (0.91)	4.24 (1.06)
	채팅 인터랙션	4.78 (1.18)	3.22 (1.20)
호감도	음성 인터랙션	5.04 (1.23)	3.53 (1.29)
	채팅 인터랙션	3.96 (1.13)	2.96 (1.20)
심리적 저항	음성 인터랙션	2.51 (1.25)	2.51 (1.04)
	채팅 인터랙션	3.20 (1.15)	3.31 (0.88)

표 4. 친밀감, 호감도, 심리적 저항의 이원변량분석

변인	변량원	평균 제곱	F
친밀감	HN (High-Low)	27.11	32.61***
	인터랙션 유형 (음성-채팅)	9.86	6.34*
	상호작용효과	0.66	0.80
호감도	HN (High-Low)	23.64	23.47***
	인터랙션 유형 (음성-채팅)	10.41	5.34*
	상호작용효과	0.98	0.97
심리적 저항	HN (High-Low)	0.04	0.05
	인터랙션 유형 (음성-채팅)	8.31	5.40*
	상호작용효과	0.04	0.05

#### 4.3.4 향후 이용 의도

인터랙션 유형과 HN 수준이 향후 이용 의도에 미치는 영향에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

HN High조건에서 음성 인터랙션 유형의 가장 향후 이용 의도가 높았고( $m=6.02, sd=0.71$ ), HN High조건에서 채팅 인터랙션의 평균값이 가장 낮았다( $m=4.16, sd=1.37$ ). 이원분산 분석 결과와 Human Nature의 주 효과( $F(1,28)=7.00, p<.05, \text{partial } \eta^2=0.20$ )와 인터랙션 모드의 주효과( $F(1,28)=8.87, p<.01, \text{partial } \eta^2=0.24$ )가 모두 발견되었다. 또한, 아래 그림 2와 같이 인터랙션 유형과 HN 수준과의 상호작용 효과가 나타났다( $F(1,28)=8.90, p<.01, \text{partial } \eta^2=0.24$ ). 즉, 의인화 효과는

의인화 수준이 낮은 경우에는 인터랙션 유형간 차이가 없지만, 높은 경우에는 음성과 채팅 양식 간 유효한 차이를 보였다.

표 5. 처치 집단 별 향후 이용 의도의 평균

	HN High	HN Low
음성 인터랙션	6.02 (0.71)	4.53 (1.29)
채팅 인터랙션	4.16 (1.37)	4.24 (1.41)

표 6. 향후 이용 의도에 대한 이원분산분석 결과

요인	평균제곱	F
Human Nature 속성 (고-저)	7.35	7.00*
인터랙션 모드 (음성-채팅)	17.42	8.87**
상호작용 효과	9.33	8.90**

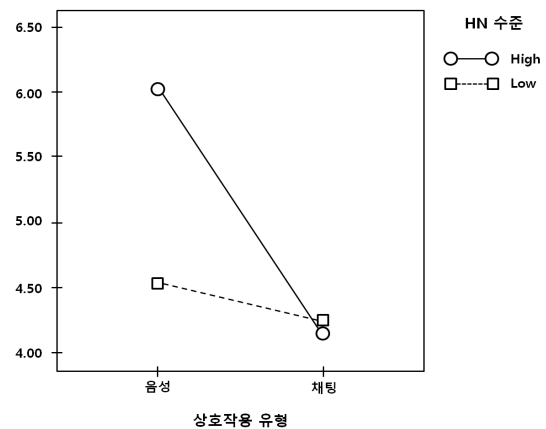


그림 2. 향후 이용 의도에 대한 상호작용 효과

#### 4. 결론 및 함의

이 연구는 비인간화 모델에서 제시한 두 가지 인간성 차원 중 인간적 본성(Human Nature)의 개념과 구성 요인들을 스마트 홈 맥락에서 대화형 에이전트에 적용하여, 의인화의 수준과 인터랙션 유형이 사용자 감성 경험과 향후 이용 의도에 미치는 효과를 알아보았다. 실험연구 분석 결과 의인화의 고-저 수준과 인터랙션의 음성-채팅 유형은 친밀도, 호감도, 향후 이용 의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 의인화 수준이 높고 음성 인터랙션인 경우 대화형 에이전트를 더 친밀하고 호감이 가며 향후에도 계속해서 이용하고 싶은 대상으로 평가하였다.

연구 결과에 따르면 다음과 같은 실무적 함의와 제안이 가능하다. 스마트홈 인터페이스 시스템 기획에서 음성과 채팅 인터랙션 중 하나를 선택해야 하는 상황이라면 음성 인터랙션 방식이 사용자 만족에 더 효과적이다. 에이전트의 대응 메시지 설계는 감정 어휘, 부드러운 표현, 질문, 추천 제안, 추가 피드백의 방법을 통해 사용자가 사회적 실재감을 강하게 인식할 수 있다

록 하여야 한다. 이를 통해 사용자가 에이전트에 대해 사회적, 정서적 관계를 형성하고 자기 노출을 증가시키고, 개인화 서비스 즉, 개인의 생활 스타일에 따른 세팅 조정과 서비스 추천을 활성화하여 서비스 고도화, 사용자 경험 최적화, 지속적 사용 가치를 성취할 수 있다.

대화형 에이전트와 같은 신규 인터페이스의 경우 사용자들이 이용을 주저하는 심리적 방어나 회피 기제가 있을 수 있기 때문에, 심리적 저항감에 영향을 미치는 요인에 대한 분석은 매우 중요하다. 분석 결과 심리적 저항감의 경우 의인화 수준의 효과는 발견되지 않았고, 인터랙션 유형만 유효한 것으로 나타났다. 즉, 의인화의 고-저 수준과 관계없이, 채팅에 비해 음성 인터랙션이 심리적 저항감이 낮았다. 스마트홈의 대화형 에이전트 인터페이스는 채팅보다는 음성 방식이 거부감이 적으며, 의인화 수준을 높인다고 해서 에이전트에 대한 거부감이 줄어드는 효과는 없었다. 즉, 채팅 에이전트에는 의인화를 통한 감성적 디자인 전략보다는 상호작용의 효율성과 단축성을 통한 이성적 소구가 심리적 저항을 줄이는 데 더 효과적일 것으로 보인다. 따라서, 채팅창의 메시지 피드백 설계에서 단축어, 선택 메뉴, 그래픽 이미지 등을 활용하여 상호작용의 효율성을 높이는 방법을 실무적인 솔루션으로 제안한다.

새로운 인터페이스의 초기 사용이 지속적인 사용으로 반드시 연결되지는 않으며, 중도에 사용을 포기하는 경우가 있을 수 있다. 특히, 대부분의 가정용 기기들은 버튼으로 기본적인 동작을 작동시킬 수 있도록 물리적 인터페이스가 디폴트로 설계되어 있기 때문에, 음성이나 채팅 모드는 부가적인 인터랙션 방법으로 인식될 수 있다. 따라서, 스마트홈 에이전트에 대해 장기적인 기대 가치를 갖게 해야 사용자 경험의 지속적인 유지가 가능하다. 분석 결과, 향후 이용 의도에 대해서만 의인화 수준과 인터랙션 유형의 상호작용 효과가 발견되었다. 즉, 의인화 효과는 의인화 수준이 낮은 경우에는 인터랙션 유형간 차이가 없지만, 높은 경우에는 음성과 채팅 양식간 유효한 차이를 보였다. 채팅 인터랙션은 의인화의 효과가 나타나지 않은 반면, 음성 인터랙션의 경우 의인화의 효과가 나타났다. 즉, 음성 대화형 스마트홈 에이전트는 의인화 수준을 높이는 방향으로 설계되어야 사용자들의 지속적 이용을 기대할 수 있다.

채팅 인터랙션에서 의인화 효과가 나타나지 않은 이유를 사후 인터뷰를 통해 부가적으로 탐색하였다. 주된 이유는 의인화된 채팅 에이전트에 대해 '너무 사람을 따라 하려고 하는 것 같았다', '과한 서비스라는 느낌이 들었다', '인위적이었다', '귀찮게 느껴졌다' 등 부정적 반응이었다. 반면, 의인화된 음성 에이전트에게는 '정중한 느낌이 들었다', '무뚝뚝하긴 하지만 신속하고 정확하다는 느낌을 받았다', '나를 존중해주는 느낌이 들었다' 등의 긍정적 응답이 형성되었다.

연구의 학술적, 실무적 의의는 다음과 같다. 이 연구의 학술적 의의는 그 동안 단차원적으로 제시되어 왔던 에이전트의 의

인화 속성을 인간성에 대한 이론적 프레임워크를 적용하여 구성 속성들을 구체적으로 제시하고 검증을 시도한 데에 있다. 실무적 의의는 대화형 에이전트의 의인화가 감성적인 사용자 경험과 이용 의도에 긍정적 효과가 있음을 실증 분석하여, 대인 상호작용 맥락에 근거한 자연스러운 유저 인터페이스 (Natural User Interface: NUI) 개발과 적용의 필요성을 증명한 데 있다.

연구의 한계는 대화형 인터페이스 사용 경험과 지속 사용 의도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들, 예를 들면 학습성, 효율성, 정확성, 예측성 등 사용성 요인들과 개인 정보 유출에 대한 두려움, 허브 기기 외관 디자인에 대한 심미성 등 다른 정서적 요인들을 고려하지 못한 것이며, 이를 향후 연구 과제로 제안한다.

## 참고문헌

- [1] Kraybill, K. Outreach to people experiencing homelessness: A curriculum for training health care for the homeless outreach workers. National Health Care for the Homeless Council, 2005.
- [2] Brave, S. B. Agents that care: Investigating the effects of orientation of emotion exhibited by an embodied computer agent. Unpublished doctoral dissertation, Stanford University, 2003.
- [3] Lee, E. J. The more human like, the better? How speech type and users' cognitive style affect social responses to computers. *Computers in Human Behavior*, 26(4), pp. 665-672, 2010.
- [4] Nass, C. and Moon, Y. Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of Social Issues*, 56(1). The Society for the Psychological Study of Social Issues, pp. 81-103, 2003.
- [5] Breazeal, C. Emotion and sociable humanoid robots. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1), pp. 119-155, 2003.
- [6] Breazeal, C. Toward sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3), pp. 167-175, 2003.
- [7] Duffy, B. R. Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3), pp. 177-190, 2003.
- [8] Fong, T., Nourbakhsh, I. and Dautenhahn, K. A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3), 143-166, 2003.
- [9] 최정진, 김명석. 로봇 디자인에서 의인화 기법의 활용 평가 방법에 관한 연구. HCI2008 학술대회 발표논문집, pp. 976-980, 2008.
- [10] Waytz, A., Heafner, J. and Epley, N. The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology*, 52, pp. 113-117, 2014.
- [11] Aggarwal, P. and McGill, A. L. Is that car smiling

- at me? Schema congruity as a basis for evaluating anthropomorphized products. *Journal of Consumer Research*, 34(4), pp. 468-479, 2007.
- [12] Epley, N., Waytz, A. and Cacioppo, J. T. On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, 114(4), pp. 864-886, 2007.
- [13] Reeves, B. and Nass, C. *The media equation: How people treat computers, television, and New media like real people and Places*. Computers and Mathematics with Applications, 1997.
- [14] Bartneck, C. Reflection on robotic intelligence. *Proceedings of the CHI2006 Workshop on HCI and the Face*. Montreal, 2006.
- [15] 구승희. 신문브랜드 의인화 이미지와 자아이미지의 일치성에 관한 연구: 이미지 캡의 조절효과를 중심으로. 박사학위논문. 성균관대학교 대학원. 2004.
- [16] Gong, L. How social is social responses to computers? The function of the degree of anthropomorphism in computer representations. *Computers in Human Behavior*, 24(4), pp. 1494-1509, 2008.
- [17] Kanda, T., Kamasima, M., Imai, M., Ono, T., Sakamoto, D., Ishiguro, H. and Anzai, Y. A humanoid robot that pretends to listen to route guidance from a human. *Autonomous Robots*, 22(1), pp. 87-100, 2007.
- [18] Bates, J. The role of emotion in believable agents. *Communications of the ACM*, 37(7), pp. 122-125, 1994.
- [19] Elliott, C. D. The affective reasoner: A process model of emotions in a multi-agent system, 1992.
- [20] Reilly, W. S. and Bates, J. *Building Emotional Agents*, 1992.
- [21] Velásquez, J. D. Modeling emotions and other motivations in synthetic agents. In AAAI'97/IAAI'97 Proceedings of the fourteenth national conference on artificial intelligence and ninth conference on innovative applications of artificial intelligence, pp. 10-15, 1997.
- [22] Aaker, J. L. Dimensions of brand personality. *Journal of Marketing Research*, pp. 347-356, 1997.
- [23] 박주연. 인터페이스 에이전트와의 상호작용을 통한 친밀성 형성. *한국언론학보*, 51(2), pp. 334-362, 2007.
- [24] 박주연. 인터페이스 에이전트와의 상호작용이 사용자의 심리적 경험에 미치는 영향. *HCI2007 학술대회 발표논문집*, pp. 1640-1647, 2007.
- [25] 박주연. 인터페이스 에이전트와의 상호작용에 관한 실험적 연구: 친밀한 관계 형성과 공손 전략에 대한 사용자의 사회적 반응. 박사학위논문. 연세대학교 대학원. 신문방송학과, 2006.
- [26] Haslam, N. (2006). Dehumanization: An integrative review. *Personality and Social Psychology Review*, 10(3), pp. 252-264.
- [27] Haslam, N. and Loughnan, S. Dehumanization and infrahumanization. *Annual Review of Psychology*, 65, pp. 399-423, 2014.
- [28] 서하양. 스마트 홈 사용자 경험 디자인: 의인화를 통한 인터랙션과 과업 양식을 중심으로. 석사학위논문. 연세대학교 대학원, 2016.
- [29] Kumar, N. and Benbasat, I. Para-social presence and communication capabilities of a web site: a theoretical perspective. *E-service Journal*, 1(3), pp. 5-24, 2002.
- [30] Lee, K. M. Presence, explicated. *Communication Theory*, 14(1), pp. 27-50, 2004.
- [31] Short, J., Williams, E. and Christie, B. *The Social Psychology of Telecommunications*. Wiley, 1976.
- [32] 김대중. 컴퓨터 매개 커뮤니케이션에서 정서표현에 영향을 미치는 요인. *사이버커뮤니케이션학보*, 33(1), pp. 47-88, 2016.
- [33] 박선희. 인터페이스 감각양식이 사회적 현존감 및 온라인 상호작용에 미치는 영향. *한국언론학보*, 54(4), pp. 398-419, 2010.
- [34] Gunawardena, C. N. and Zittle, F. J. Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *American Journal of Distance Education*, 11(3), pp. 8-26, 1997.
- [35] Campbell, J. Media richness, communication apprehension and participation in group videoconferencing. *Journal of Information, Information Technology, and Organizations*, pp. 1, 87-96, 2006.
- [36] Aron, A., Aron, E. N. and Smollan, D. Inclusion of Other in the Self Scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(4), pp. 596-612, 1992.
- [37] Huston, T. L. and Levinger, G. Interpersonal attraction and relationships. *Annual Review of Psychology*, 29(1), pp. 115-156, 1978.
- [38] McCroskey, J. C. and McCain, T. A. The Measurement of Interpersonal Attraction. *Speech Monographs*, 41, pp. 261-266, 1974.
- [39] Ram, S. A model of innovation resistance. *Advances in Consumer Research* Volume 14, pp. 208-212, 1987.
- [40] Bhattacharjee, A. and Hikmet, N. Physicians' resistance toward healthcare information technology: A theoretical model and empirical test. *European Journal of Information Systems*, 16(6), pp. 725-737, 2007.
- [41] Lee, K. M., Park, N. and Song, H. Can a robot be perceived as a developing creature?. *Human Communication Research*, 31(4), pp. 538-563, 2005.



부록(Appendix)

#1 태스크 시나리오 스크립트 1 (보니, 신디 공통)

기기/기능	사용자의 지시	'보니/신디'의 피드백	
공기청정기 ON	공기청정기 켜줘	보니	네~ 공기청정 기능을 작동 시킬게요~! 금방 쾌적해질 거예요~!^^
		신디	공기 청정 기능을 작동시킵니다.
보일러 온도 조절	온도 올려줘	보니	넵~! 온도를 조금 올릴게요~! 23도로 설정되어 있어요!
		신디	온도를 조절합니다. 현재 온도는 23도로 설정되어 있습니다.
스피커 음악 ON	최신 노래 들려줘	보니	네~! 실시간 차트로 들려드릴게요ㅎㅎ
		신디	실시간 차트를 재생합니다.
스피커 볼륨 조절	음악 소리 줄여줘	보니	넵~! 소리를 작게 줄어드릴게요~ / (작동 후)/ 이 정도면 괜찮으신가요?
		신디	음량을 조절합니다. 현재 음량은 30%입니다.
스피커 장르 변경	조용한 발라드 노래 들려줘	보니	네~ 발라드 인기순위로 들려드릴게요ㅎㅎ
		신디	발라드 인기차트를 재생합니다.
조명 ON	책상 조명 켜줘	보니	네~! /(작동 후)/ 이정도 밝기면 괜찮겠죠?
		신디	책상 조명을 켭니다. 현재 밝기는 50%입니다.
조명 모드 변경	조명을 무드등으로 켜줘	보니	네~! 따뜻한 무드등으로 켜드릴게요~^^
		신디	무드등 모드로 조절합니다.
기타 알람 설정	내일 오전 8시에 깨워줘	보니	오전 여덟시로 알람을 설정했어요~! 내일은 꼭 잘 일어나세요~!
		신디	오전 여덟시로 알람을 설정했습니다.
기타 날씨 안내	내일 서울 날씨 어때?	보니	내일 서울 하늘은 흐리고 오후 늦게 비가 온다고 해요. 호우 주의보가 있으니 우산 잊지 마세요!
		신디	내일 날씨입니다. 서울 하늘은 흐리고 오후 늦게 비가 올 예정이며 호우 주의보가 있습니다.
기타 뉴스 읽기	오늘 아침 뉴스 읽어줘	보니	오늘 아침 뉴스를 읽어드릴게요. (오늘 아침 간단한 뉴스 내용)
		신디	오늘 아침 뉴스입니다. (오늘 아침 간단한 뉴스 내용)

#2 태스크 시나리오 스크립트 2 (보니 별도)

기기	기능	'보니'의 추천/제안/질문	사용자의 긍정/부정 답변에 따른 '보니'의 피드백
공기청정기	추천/제안	실내 공기가 탁한 것 같아요. 공기청정기능을 작동시킬까요?	네~ 공기청정 기능을 작동시킬게요~! 금방 쾌적해질 거예요~!^^
보일러	질문	지금 방 안의 온도는 어떠신가요?	네~ 다행이에요! /조절해볼게요. 잠시만요~!
스피커	추천/제안	오늘은 날씨가 좋네요~ 오늘 같은 날씨에 어울리는 음악을 들어볼까요?	(음악 재생)/(없음)
스피커	질문	(음악 끝난 후) 지금 듣고 있는 음악 장르 어떠세요?	그럼 계속 비슷한 장르로 재생할게요~! /다음에는 다른 곡을 골라볼게요~
기타 (뉴스)	질문	오늘 아침 뉴스는 읽으셨나요??	(다음 질문) /(없음)
기타 (뉴스)	추천/제안	조회수가 많은 뉴스 속보가 있네요. 읽어드릴까요?	(간단한 뉴스 내용) /(없음)