

# 공공서비스 로봇의 의인화에 관한 사용자 선호

김반석<sup>1</sup>, 김승인<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>홍익대학교 국제디자인전문대학원 스마트디자인엔지니어링 전공 석사과정

<sup>2</sup>홍익대학교 국제디자인전문대학원 디지털미디어디자인 전공 교수

## User Preference for the Personification of Public Service Robot

Ban-Seok Kim<sup>1</sup>, Seung-In Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Master's Student in Smart Design Engineering, HongIk University, International Design School for Advanced Studies

<sup>2</sup>Prof. of Digital Media Design, HongIk University, International Design School for Advanced Studies

요약 본 연구는 사람들의 선호를 조사하여 공공서비스 로봇에 의인화가 어떻게 적용돼야 할지 알아보는 연구이다. 공공장소에서 서비스를 제공하는 공공서비스 로봇이 도입되고 있으며 이는 앞으로도 증가할 전망이다. 적절하게 의인화된 로봇은 사용자 경험을 증진하는 효과가 있지만 지나치게 인간과 흡사한 로봇은 불쾌감을 느끼게 한다. 이에 따라 공공서비스 로봇에 요구되는 의인화 적용 기준을 마련하는 것이 필요하다. 이를 위해 설문조사와 심층 인터뷰를 진행하였다. 분석 결과 사람들은 로봇에 언어적 상호작용을 선호하며 음성의 적절한 나이는 20~30대이다. 로봇에 생체 신호는 나타나지 않는 것이 바람직하며 개인에 맞춤형된 서비스에 대한 요구가 있다는 것을 알게 되었다. 본 연구를 통해 사용자 경험을 높이는 공공서비스 로봇 디자인에 기여할 것으로 기대한다.

주제어 : 공공서비스 로봇, 의인화, HRI, 불쾌한 골짜기, 디자인

Abstract The purpose of this study is to find out user preference on personification of the public service robot. Public service robot services in public places is increasing, which is expected to continue to increase. Proper anthropomorphism of robots has positive effect on user experience. On the other hand, when the level of likeness exceeds a certain point, it provokes strangeness and a sense of unease. Therefore, it is necessary to prepare standards for anthropomorphism required for public service robots. In order to find it, a survey and an in-depth interview were conducted. According to the analysis, people prefer verbal interaction with the robot, and the proper age for the voice is in their 20s and 30s. It is recommended that no biological signals appear on the robot and there is a need for personalized services. Through this research, it is expected that it will contribute to design of public service robots that enhance user experience.

Key Words : Public Service Robot, Personification, HRI, Uncanny Valley, Design

\*This work has been conducted with the support of the "Design Engineering Postgraduate Schools" program, a R&D project initiated by the Ministry of Trade, Industry and Energy of the Republic of Korea

\*Corresponding Author : Seung-In Kim(r2d2kim@naver.com)

Received November 14, 2019

Revised December 20, 2019

Accepted February 20, 2020

Published February 28, 2020

## 1. 서론

본 연구는 공공서비스 로봇이 가져야 할 의인화의 정도와 방향에 대해 사람들의 선호를 알아보는 연구이다. 공공서비스 로봇은 공항이나 도서관과 같은 공공장소에서 안내, 배달, 청소 등의 역할을 하는 로봇이다[1]. 국제로봇연맹(IFR)은 공공서비스 로봇이 꾸준히 성장하여 2022년까지 연평균 41%씩 증가할 것이라고 전망했다[2]. 공공서비스 로봇은 사람과의 상호작용을 통해 서비스를 제공하며 이에 따라 사용자 경험을 높이는 디자인이 요구된다. 한편 사람은 로봇을 대할 때 사람처럼 인식하는 경향이 있다[3]. 로봇의 의인화는 사람과 로봇 간의 상호작용의 접점으로 작용하여 사용자 경험에 영향을 준다. 제품이 의인화될 경우 사용자의 수용성, 효용, 친밀감 등에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과가 보고됐다[4-7]. 그런데 불쾌한 골짜기(uncanny valley) 이론에 따르면 로봇이 사람을 닮을수록 친밀감이 상승하다가 어느 정도를 넘어서게 되면 거부감과 불쾌감을 형성한다[8]. 그렇다면 공공서비스 로봇에 의인화는 얼마나 어떤 식으로 적용돼야 적절할까?

이에 답하기 위해서는 공공서비스 로봇의 특징에 주목할 필요가 있다. 공공서비스 로봇은 서비스 제공이 주된 역할이며, 공공장소에서 불특정 다수를 위한 서비스를 제공한다는 측면에서 개인용 로봇과는 다른 접근이 필요하다. 하지만 개인용 로봇에 비해 공공서비스 로봇의 의인화에 대한 연구와 적용 기준이 부족하다. 따라서 본 연구에서는 공공서비스 로봇에 대해 사람들이 기대하는 의인화의 정도와 방식을 고찰하고자 한다.

이를 위해 사람들의 전반적인 의견을 수집하고자 85명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 나아가 보다 심층적인 정보를 알아내기 위해 설문 응답자 중에서 8명을 선정하여 심층 인터뷰를 진행하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 로봇의 의인화

의인화의 사전적인 의미는 추상적 개념이나 인간 이외의 존재인 관념이나 무생물 혹은 무인격적 대상에 인간적 또는 생명적 특성을 부여하여 표현하는 방법이다[9]. 한편, 전통적인 산업용 로봇에 비해 인간과의 상호작용이 부각되는 서비스 로봇이 개발됨에 따라 관련된 연

구들이 활발히 이루어지고 있다[10]. 이러한 맥락에서 로봇을 의인화하려는 시도와 연구가 이루어지고 있으며 그것이 주는 긍정적인 효과가 보고됐다. 일례로 이민경(2012)의 연구에서는 간식을 배달하는 로봇에 의인화를 적용한 결과 로봇과 사용자 간의 관계를 증진하고 사용자를 보다 협조적으로 만든다는 것을 보고하였다.

송유미(2018)는 로봇 의인화가 주는 효과를 다음과 같이 정리하였다[11]. 첫째, 의인화된 외형과 행동 양식은 사람이 로봇에게 친근감을 느끼게 하며 이는 공감과 긍정적인 인식을 하게 한다. 둘째, 의인화된 외형은 로봇이 똑똑하고 신뢰감 있게 느끼게 한다. 셋째, 로봇이 사람의 특성과 행동 양식을 나타내면 사람이 로봇과 직관적으로 상호작용할 수 있게 한다.

또한, 송유미(2018)는 로봇 의인화와 관련된 선행연구 자료를 범주화하여 의인화 분석 프레임워크로 정리하였다. 이 분석 프레임워크는 의인화의 분석 기준을 역할 및 관계 설정, 외형적 요소, 행위적 요소, 인공적 요소, 생체 신호적 요소 5가지로 제안하고 있다. 역할 및 관계 설정은 로봇과 사용자 간의 관계에 대한 것이며 로봇의 나이, 성별, 성격을 정의한다. 외형적 요소는 로봇의 형태를 나타낸다. 행위적 요소에서 언어적 상호작용은 음성이나 텍스트를 의미하며, 비언어적 상호작용은 얼굴 표정, 시선, 몸짓, 신체접촉과 같은 것들이다. 인공적 요소는 로봇이 의복이나 신발을 착용하는 것이며, 마지막으로 생체 신호적 요소는 로봇이 심장 박동, 호흡 등을 나타내는 것을 의미한다.

### 2.2 사례 연구

실제로 운영되고 있는 공공서비스 로봇은 어떠한 의인화 경향을 나타내고 있을까? 현재 국내에서 운영되고 있는 공공서비스 로봇으로 음식점에서 서빙을 하는 푸두봇, 카페에서 서빙을 하는 팡셔틀, 인천공항에서 안내를 하는 에어스타가 있다[12-14]. 세 로봇 모두 기본적으로 본연의 서비스 기능에 충실하게 설계되어 있다. 서빙 로봇은 음식을 담은 트레이가 주요한 디자인 요소이며, 안내 로봇의 경우 전면의 대형 디스플레이 화면을 통해 정보 제공에 특화되어 있다. 또한, 공통으로 인공적 요소와 생체 신호적 요소는 나타나지 않는다. 차이를 보이는 것은 언어적 상호작용과 외형적인 요소이며 이를 Table 1에 정리하였다. 푸두봇과 팡셔틀은 같은 서빙 로봇이지만 팡셔틀은 의인화 요소가 없는 반면에 푸두봇은 음성 피드백과 얼굴 표정을 나타낸다. 에어스타에서 의인화 요소가

가장 많이 발견되는데 외형적 요소로 얼굴과 팔이 있으며 얼굴에서는 표정이 나타난다. 더불어 음성 피드백과 음성 인식을 통해 언어적 상호작용이 가능하다.

Table 1. A Case Study on the Public Service Robot

	PuduBot	PangShuttle	Airstar
Image			
Main Role	Food serving	Food serving	Guide
Linguistic Interaction	Verbal sound feedback	None	Verbal sound feedback and voice recognition
Appearance	Facial expression	No personification	Head and facial expression, arm

### 3. 연구 방법

#### 3.1 설문 구성 및 대상자 선정

설문지는 로봇의 의인화를 전방위로 반영하기 위해 송유미(2018)의 연구에서 의인화 분석 프레임워크를 재구성하여 작성하였다. 해당 프레임워크의 분석 요소에 개인화 수준에 대한 분석 요소를 추가하였다[6]. 결과적으로 최종 분석 요소를 외형적 요소, 행위적 요소, 인공적 요소, 생체 신호적 요소, 역할 설정, 관계 설정, 개인화 수준 7가지로 선정하였다. 설문 문항은 해당 분석 요소를 바탕으로 13개로 구성하였다. 각 문항은 리커트 5점 척도로 측정하여 응답자가 선호하는 정도를 나타낼 수 있도록 하였다(1점-전혀 그렇지 않다, 5점-매우 그렇다). 분석 요소와 문항은 Table 3과 같다.

연구 대상으로 디지털 문화에 익숙하여 서비스 로봇에 대한 의견을 피력하는 데 지장이 없을 것으로 사료되는 20~30대를 선정하였다. 85명에 대해 온·오프라인 설문을 진행하였다(M=27.84, SD=3.81). 응답자 중 남녀 비율은 각각 42.4%, 57.6%였으며 이외의 인구통계학적 배경은 다양하였다. 설문은 2019년 10월 22일부터 11월 5일까지 실시하였다.

현시점은 공공서비스 로봇이 도입되고 있는 단계이기

때문에 직접 사용해본 사용자가 많지 않을 것을 고려하였다. 따라서 설문 대상자에게 공공서비스 로봇에 대한 개념을 설명하고 로봇으로부터 서비스를 받는 상황을 가정하여 응답을 요청하였다.

#### 3.2 심층 인터뷰 구성 및 대상자 선정

심층 인터뷰 질문지는 설문 문항을 바탕으로 보다 구체적이고 심층적인 내용을 끌어낼 수 있도록 구성하였다. 인터뷰 대상자는 설문 응답자 중 나이, 성별, 직업을 고려하여 편중되지 않게끔 선정하였다. 인터뷰 대상자의 인구통계적 특성은 Table 2와 같다. 인터뷰 기간은 2019년 10월 23일부터 11월 6일까지이며 평균 30분간 진행하였다.

Table 2. In-Depth Interview Participant Profiles

	Gender	Age	Job	Awareness of Public Service Robot
P1	M	29	Business-man	Y
P2	F	28	School-teacher	N
P3	M	28	Graduate Student	Y
P4	F	27	Artist	Y
P5	M	20	College Student	Y
P6	M	31	Examinee	Y
P7	F	36	Resident	N
P8	F	25	Nurse	N

### 4. 연구 결과

#### 4.1 설문 결과

설문 응답자 중 공공서비스 로봇에 대해 알고 있는 사람은 69.4%였으며 직접 사용해본 사람은 29.4%였다. 응답자들의 응답이 경험이 의한 평가보다는 잠재적 사용자로서 기대에 의존하고 있음을 알 수 있다.

Table 3은 항목별 응답에 대한 평균, 표준편차, 비율이다. Top 2는 4점과 5점을 응답한 사람의 비율로써 선호 정도를 나타내며 Bottom 2는 1점과 2점을 응답한 사람의 비율로써 비선호 정도를 의미한다. 전반적인 경향을 파악하기 위해 비율이 70% 이상인 항목을 추려보면 총 6개의 항목에서 경향성을 확인할 수 있다. 첫째, 행위적 요소에서 음성 및 텍스트 같은 언어적 상호작용과 의인화 사운드 피드백을 선호한다. 둘째, 응답자들은 로봇이 심장 박동, 호흡, 체온과 같은 생체신호를 나타내는 것을

Table 3. Questionnaire and Descriptive Statistics

Category	Statement	Mean	SD	Top 2 (%)	Bottom 2 (%)
Appearance	I want the robot to have eyes.	3.49	1.30	56.8	20.5
	I want the robot to remind me of people or animals.	3.15	1.36	50.0	31.8
Act	I want the robot to have verbal interactions such as voice and text.	4.34	0.82	<b>86.4</b>	4.5
	I want the robot to give anthropogenic sound feedback rather than simple mechanical sounds.	3.81	1.17	<b>70.5</b>	17.0
	I want nonverbal interactions such as eye sight, body language, facial expressions, and body contact.	3.21	1.35	52.3	38.6
Artificial Element	I want the robot to wear clothes or shoes.	2.48	1.22	23.8	54.5
Vital Sign	I want the robot to show vital signs such as heart rate, breathing, and body temperature.	2.04	1.10	12.5	<b>71.6</b>
Main Role	I hope that task performance is the main role of the robot.	4.41	0.66	<b>90.9</b>	1.1
	I hope that communication is the main role of the robot.	2.71	1.09	25.6	47.7
Relationship	I want the robot to have personality and emotions.	2.81	1.30	36.3	42.1
	I hope the robot will talk to me or draw attention to me first rather than just work.	2.78	1.32	36.3	44.3
Personalization	I hope it will be possible to customize to reflect my preferences and needs.	4.20	0.84	<b>85.3</b>	4.5
	I want the robot to remember information about me through repeated use and develop it into a personalized service.	4.21	0.95	<b>83.0</b>	6.8

선호하지 않는다. 셋째, 사람들은 과업 수행이 로봇의 주된 역할이기를 바란다. 마지막으로 개인화 수준에 대해 두 가지 항목 모두 긍정적으로 여긴다는 것을 알 수 있다. 본 6개 항목에 대해 남성 응답자와 여성 응답자로 구분하여 기술통계 분석을 한 결과 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

#### 4.2 심층 인터뷰 결과

서비스 로봇의 역할과 관계 설정에 있어서 응답자들은 자신이 경험했던 서비스 직종 종사자를 빗대어 로봇을 인지하고 있었다. 대개는 음식점이나 카페 점원을 연상하는 모습을 볼 수 있었다. 로봇의 적절한 나이를 묻는 질문에서 “서비스직을 하는 사람이 20, 30대니까 로봇이 사람을 대체했을 때 큰 차이가 없으려면 원래 그래왔던 것처럼 하면 좋겠다.”, “우리가 보편적으로 연상되는 나이대면 좋겠다.”라는 응답이 있었다. 로봇의 성별에 대해서는 대답이 제각기였다. 한편, 인터뷰 대상자들이 기억에 남는 좋았던 서비스로 언급한 것은 친절하고, 즉각적인 대응을 해주고, 미소로 응대해주고, 말이 너무 많지 않은 것이었다. 또한, 로봇이 그러한 요소들을 모방하여 서비스하는 것에 좋다고 답했다.

셀프서비스, 불친절한 점원, 친절함 점원이 제공하는 서비스와 비교했을 때 로봇의 선호는 어느 정도인지 물었을 때 모든 응답자가 로봇이 셀프서비스보다는 낮고

친절한 점원보다는 못하다고 답했다. 이에 대한 이유로 “이상적인 서비스는 사람의 진심이 느껴지는 서비스지만 로봇은 진심이 아니라는 100% 확신이 있다.”라는 언급이 있었다. 또한, 전반적으로 불친절한 점원보다는 로봇을 선호한다고 답했다.

그렇다면 공공서비스 현장에서 무조건 사람보다 로봇을 선호하는 경우가 있을까? 다양한 대답이 나왔는데 먼저는 사람에게 부탁하기가 미안한 상황이 있었다. 도서관에서 책을 꺼내달라거나 음식점에서 필요한 것을 가져다달라고 요청하는 경우다. 이에 더하여 목욕탕에서 등에 때를 밀어달라고 하는 것이 부끄러울 때, 여성이 밤에 혼자 택시 타는 것이 꺼려질 때, 우편물 배달처럼 실수할 우려가 있을 때 로봇이 대신해주면 좋을 것 같다고 응답했다.

그렇지만 로봇이라는 특성상 로봇이 자신과 동등한 관계라기보다는 자신을 도와주는 존재로 인식하고 있었다. 로봇과의 관계를 비유하는 질문에서 집사, 비서, 종, 도구로 표현하는 경우가 많았다. 이는 선행연구 결과와도 일치한다[15]. 공공장소에서 서비스 로봇을 어떻게 대하겠냐는 질문에 사람에게 대하듯 존댓말을 하겠다는 응답과 로봇이니 반말을 하겠다는 경우로 나뉘었다.

로봇의 외형에서는 로봇이 너무 기계 같거나 딱딱하지 않으면 좋겠다고 하였다. 귀여운 외형을 선호한다는 것이 대다수 의견이었으며 그 예로 토끼나 영화 <빅히어로>의 베이맥스를 언급하였다. 한편, 사람과 너무 흡사한 외형

에 대해서는 “이질감이 들 거 같다.”, “부담스러울 거 같다.”고 표현하며 거부감을 드러냈다. 마찬가지로 로봇의 음성도 너무 기계 같지도, 너무 사람 같지 않으면 좋겠다고 답했다. 이러한 응답은 불쾌한 골짜기 이론에 부합한다는 것을 알 수 있다.

로봇이 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 것에 대해 모든 응답자가 긍정적으로 반응했다. 더불어 이러한 개인화를 위해 필요한 얼굴인식과 같은 개인정보를 제공하는 것에 대해 모든 응답자가 상관없다고 답했다.

## 5. 결론

### 5.1 분석 및 요약

사람들이 기대하는 공공서비스 로봇의 청사진은 어떠한지 설문과 심층 인터뷰를 종합적으로 분석하여 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 기존의 서비스직 종사자를 모방하는 것이 좋다. 심층 인터뷰에서 나온 언급대로 로봇의 음성 나이는 20~30대가 적절하며, 보편적인 좋은 서비스를 모방하여 로봇의 성격과 행동에 반영하는 것이 좋다.

둘째, 디자인이 너무 기계 같지도 너무 사람 같지도 않아야 한다. 구체적으로 로봇에 언어적인 상호작용과 음성 지원이 필요하며 생체신호는 나타내지 않는 것이 좋다. 로봇의 외형도 동일한 기준이 적용되며 이에 대한 대안으로 귀여운 디자인이 있다.

셋째, 개인화된 서비스가 요구된다. 예를 들어 별명을 사용해 달라는 것처럼 내 선호와 요구대로 반영해주는 맞춤화 서비스, 그리고 나의 주문 패턴을 알아서 기억하고 먼저 메뉴를 추천해주는 경우와 같이 자동화된 개인화 서비스에 모두 긍정적인 반응을 확인했다. 사람들은 개인화된 서비스를 받기 위해 개인정보를 제공할 의사 또한 있다.

### 5.2 연구의 한계 및 의의

본 연구는 일반적인 공공서비스 로봇에 관한 연구이며 보다 심도 있는 연구를 위해서는 개별적인 서비스에 대한 특수성이 고려되어야 할 것이다. 또한, 엄밀한 통계 분석에 한계가 있으며 응답자의 선호와 비선호에 대한 전반적인 경향성을 파악하는 데 만족하였다.

공공서비스 로봇의 도입은 사용자 경험 측면에서 불필요하게 감정이 소모될 여지가 있는 서비스 접점을 로봇

이 대신해준다는 의미가 있다. 이는 서비스 제공자와 서비스 수혜자 모두에게 순기능으로 작용한다. 서비스 제공자는 무분별한 감정노동에서 한 발짝 물러나 보다 양질의 서비스를 제공할 수 있는 여유를 가질 수 있을 것이며, 이에 따라 서비스 수혜자는 점원의 불친절에 감정이 상할 일이 줄어들 것이다. 공공서비스 로봇의 의인화에 관한 연구를 통해 사용자 경험을 증진하고 서비스산업 발전에 이바지하기를 기대한다.

## REFERENCES

- [1] E. Y. Park. (2017). *A Case Study on the Trends and Prospects of Service Robots*. Jincheon : NIPA.
- [2] IFR. (2019). *Executive Summary World Robotics 2019 Service Robots*. Frankfurt : IFR.
- [3] B. Byron Reeves & C. Nass. (1996). *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*. California : CSLI Publications.  
DOI : 10.1016/S0898-1221(97)82929-X
- [4] C. DiSalvo & F. Gemperle. (2003). *From Seduction to Fulfillment: The Use of Anthropomorphic Form in Design*. *International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*. Pittsburgh.  
DOI : 10.1145/782910.782913
- [5] L. M. Pfeifer & T. Bickmore. (2011). Is the Media Equation a Flash in the Pan? The Durability and Longevity of Social Responses to Computers. *Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems*. Vancouver : CHI.  
DOI : 10.1145/1978942.1979055
- [6] M. K. Lee, J. Forlizzil, S. Kiesler1, P. Rybski, J. Antanitis & S. Savetsila. (2012). Personalization in HRI: A longitudinal field experiment. *2012 7th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*. New York : IEEE.  
DOI : 10.1145/2157689.2157804
- [7] K. Darling, P. Nandy & C. Breazeal. (2015). Empathic concern and the effect of stories in human-robot interaction. *2015 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*. New York : IEEE  
DOI : 10.1109/ROMAN.2015.7333675
- [8] R. D. Caballar. (2019). *What Is the Uncanny Valley?*. IEEE Spectrum.  
<https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/what-is-the-uncanny-valley>
- [9] Y. M. Kwon. (2004). *Personification*. Korean Modern Literature Dictionary.  
<https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=337143&cid=60555&categoryId=60555>

- [10] J. H. Kim, S. H. Kim & J. H. Park. (2017). HRI Research Trends – Focusing on the robot user interface to perform tasks. *Korea Robotics Society, 14(4)*, 17–24.
- [11] Y. M. Song. (2018). A Study on the Personification Trend for the Sociality of Social Robot. *Korea Society of Basic Design & Art, 19(5)*, 395–410.
- [12] W. Y. Jung. (2018). *Incheon International Airport, Fully Operate 'Airstar'*. Irobotnews. <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?id=xno=14422>
- [13] Y. J. Chae. (2019). *VD Company, a famous Chinese serving robot named 'PuduBot' is supplying Korean restaurants*. metro. <http://www.metroseoul.co.kr/news/newsview?newsCd=2019092900034>
- [14] J. Y. Lee. (2019). *Working with the robot arm Barista... Technical content that fills the space, too*. MK Premium. <http://mk.co.kr/premium/view.php?no=26504>
- [15] S. N. Copleston & G. Bugmann. (2009). *Personal Robot User Expectations*. Plymouth : Robotics and Intelligent Systems.

김 반 석(Ban-Seok Kim)

학사학위



- 2013년 8월 : 서울대학교 기계항공공학전공(공학사)
- 2018년 9월 ~ 현재 : 홍익대학교 국제디자인전문대학원 스마트디자인엔지니어링 전공 석사과정
- 관심분야 : HRI, 엔지니어링
- E-Mail : sumone0407@gmail.com

김 승 인(Seung-In Kim)

중신학위



- 2001년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 국제디자인전문대학원 교수
- 2006년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 디자인혁신센터 센터장
- 관심분야 : 사용자경험디자인, 서비스 디자인
- E-Mail : r2d2kim@naver.com