Journal of Knowledge Information Technology and Systems

ISSN 1975-7700

http://www.kkits.or.kr

Improvement on Psychological Stability of the Elderly by Using Companion Robot

Jong-Sik Lee*, Kang-Nyeon Lee

Department of Interaction Science, Sungkyunkwan University

ABSTRACT

This study is on the elderly people's use and experience of pet robots (companion robots). Applying companion robots for the elderly's daily lives can enhance their quality of life. Leisure is main activity of the elderly who are out of work. Therefore, the quality and diversity of leisure can affect the quality of their life. Companion Robots could provide them with more advanced and interesting experiences. Around the world, population aging becomes one of the most important trends in each country. The social and economic burden of aging is serious challenge on sustainability of the world, including S. Korea. The authors examine use of Companion Robots for elderly (from 50 years old to 90 years old). In this experiment, the authors study and measure many factors including system quality, interface quality, displeasure, enjoyment, willingness to reuse, perception on new technology. In regression analysis, intimacy($t=-2.006$, $p<.05$) is significant factor on displeasure of Companion Robot. In another regression, displeasure of Companion Robot (independent variable) is significant factor on enjoyment($t=-3.327$, $p<.01$) and willingness to reuse($t=-2.636$, $p<.01$). Therefore, when elderly one feels less displeasure of Companion Robot, he/she feels more enjoyment and willingness to reuse. As a result, the elderly who don't familiar to new technology could improve quality of life and leisure activity by using companion robot.

© 2018 KKITS All rights reserved

KEYWORDS: Elderly, Social welfare, Leisure, Enjoyment, Intimacy, Companion robot

ARTICLE INFO: Received 17 April 2018, Revised 4 June 2018, Accepted 8 June 2018.

*Corresponding author is with the Department of Interaction Science, Sungkyunkwan University, International Hall, Sungkyunkwan-ro 25-2, Jongno-gu, Seoul, 03063, KOREA

E-mail address: jongsic@skku.edu

www.kci.go.kr

1. 서 론

인간처럼 사고할 수 있고 자동으로 움직이는 기계에 대한 개념은 고대 그리스 시대에서 이미 그 기원을 찾을 수 있다. 이러한 개념을 대중화하는데 기여한 단어인 '로봇'은 1921년 체코의 희극 작가 칼 차페크에 의해 탄생했다[1]. 그렇지만 20세기 전반기 동안 로봇은 여전히 공상의 영역에서 벗어나지 못했다. 심지어 대중의 인식 또한 매우 부정적이었다. 칼 차페크가 지은 희극 '로숨의 유니버셜 로봇'(Rossum' Universal Robots) 이래 창작물에서 로봇 관련 이미지는 언제나 어둡고 부정적이었다. 그러나 과학자이며 과학소설가인 아이작 아시모프가 1942년 잡지에 기고한 단편 과학소설 '런어라운드'(Runaround, 이후 1950년에 출판된 아시모프의 단편소설 모음집인 'I, Robot'에 수록)에서 로봇공학 3원칙(The three laws of Robotics)을 제창하고 인간을 돕는 긍정적이고 밝은 이미지를 지닌 로봇 개념을 세상에 전파하기 시작하며 대중 인식이 점차 변화하기 시작했다[2-3]. 제2차세계대전 중 앨런 튜링 등 여러 학자들에 의해 컴퓨터 과학이 급속하게 발전하면서[4] 마침내 공상의 영역을 벗어나 현대적이고 실질적인 로봇의 토대가 마련되었다. 이는 컴퓨터를 통해 통제되는 산업용 로봇으로 구체화되었다[5].

그러나 20세기 말까지 로봇은 산업 영역에서 거의 벗어나지 못했다. 무엇보다 학습 능력과 유연성이 결여되어 복잡한 임무를 수행할 수 없었다. 공장, 건설 현장 등 고정된 장소 및 공간에서 사전에 프로그램으로 지시한 작업을 반복적으로 수행하는 것에 머물렀다.

2010년대 중반에 이르러 복잡하고 다양한 작업을 수행할 수 있는 인공지능이 개발되었고 상용화되기 시작했다. 딥러닝에 기반한 인공지능 알파고가 프로 바둑기사들과 대국해 승리하고 구글 등 글로벌 IT 기업이 개발한 자율주행차가 실험실과 주행 시험장을 벗어나 실제 도로를 운행하기 시작했다[6].

UN 보고서에 의하면 2017년 현재 60세 이상 인구가 전세계 9억 6200만 명에 이른다. 이러한 노령 인구는 1980년 당시 60세 이상 인구 3억 8200만 명의 2배를 넘는다. 2050년까지 노인 인구가 21억 명에 이를 것으로 추정되고 있다. 또한 80세 이상 인구는 2050년에 4억 2500만 명까지 늘어날 것으로 전망되고 있다[7]. 고령자 가구의 형태는 배우자하고만 살거나 심지어 독거일 경우가 지속적으로 늘어날 것으로 전망된다. 이러한 추세는 선진국에서 뚜렷하게 나타나지만, 시간이 흐르면서 후진국도 차츰 이러한 추세를 따르게 될 것으로 전망되고 있다. 미국 백악관이 고령화 컨퍼런스(2015 White House Conference on Aging)를 2015년에 개최했다. 2015 컨퍼런스에서 과학기술의 발전이 고령화되고 있는 미국 사회에서 주된 역할을 맡게 될 것임을 명시했다. 예를 들어 과학기술은 고령자들이 운동하고, 제때 치료를 받고, 건강에 알맞은 식사를 하고, 집에서 안전하게 지내고, 가족 그리고 친구들과 좋은 관계를 유지하는데 기여할 수 있다. 또한 과학기술은 미국 노인들이 더욱 쉽게 여행하고, 자원봉사 및 고용 기회를 찾고, 금융사기 피해를 당하지 않도록 예방하고, 집에서 스스로 살아갈 수 있도록 도울 수 있다[8]. 이처럼 첨단 과학기술의 발전 및 대중화는 고령화 현안에 대응하는 가장 중요한 대안 중 하나다. 학계, 산업계, 정부 등 주요 주체는 첨단과학기술을 적극적으로 활용해 고령화 문제에 경제적으로, 효과적으로 대응할 수 있는 방안을 강구할 것이며, 본 연구도 그러한 대응과 관련된다.

본 연구에서는 로봇 기술을 활용해 고령자의 심리적 건강을 개선하는 방안의 가능성을 탐구하고 현재 상용화된 반려동물형 로봇을 통해 인간이 관

www.kci.go.kr

여하지 않는 새로운 유형의 커뮤니케이션을 체험하고 이 효과를 검증하는 실험을 실시한다.

2. 로봇과 노인 복지 개선

2.1. 한국에서 노인 복지와 여가 시간 활용

노인 복지 현안들 가운데 여가 시간 활용은 직업 상실, 육체적 노화, 정신적 노화 등 여러 요인으로 인해 많은 고령자가 지속적인 경제적, 사회적 활동 기회를 장기간 상실했을 때 매우 중요하다. 지난 수십 년 간 노령자를 위해 다양한 여가 시간 활용 방안이 제시되었다. 예를 들어 스포츠를 통한 고령자의 여가 시간 활용이 있다. 여가 스포츠 참여자들은 사회적 역할의 상실감을 줄이고 우울 문제를 더 적게 겪게 되는 경향이 있다[9-10]. 그러나 여가 스포츠 참여는 고령자의 육체적 한계, 소득 한계, 건강 등 다양한 요인으로 인해 전체 여가 시간 중에서 높은 비율을 점유하기 어렵다. 따라서 텔레비전 시청 등 수동적이고 제한적인 형태의 여가 활용이 주를 이루고 있다[11]. 이러한 가운데 한국 사회 전반에 걸쳐 고령화가 급격하게 진행되면서 고령자 관련 복지 재원의 조달에 한계가 나타나고 있다. 이는 은퇴로 인한 고령자의 직업 상실 등 각종 소득 감소 요인과 맞물리면서 1인당 노인 소득에 부정적 영향을 미치고 있다. 낮은 소득은 여가 활동에 제약을 가하고 이는 TV 시청 등 제한적인 활동의 주요한 배경이 되고 있다.

고령자의 여가 활동은 그들의 불안과 우울에 유의미한 영향을 미친다[12]. 따라서 여가 활동의 질과 다양성을 높이는 노력이 요구된다. 이는 한국 사회에서 고령화 나아가 초고령화가 심화되면서 더욱 중요해지고 있다. 향후 첨단 과학기술을 노인 여가 활동에 도입하는 것은 여가 활동의 질과 다양성을 높이는데 기여할 수 있다. 발전한 IT 제품 및 서비스를 통해 여가 활동의 질과 다양성을 향상시킬 수 있다면 최종적으로 고령자의 삶의 질(우울, 불안의 감소 등)까지 높일 수 있을 것으로 전망된다.

2.2. 고령자 복지와 로봇 활용 가능성

21세기 들어 고령자를 위한 로봇에 대해서는 세계적으로 다양한 선행 연구가 동시다발적으로 진행 중이다. 로봇은 크게 노인의 육체적 건강에 중점을 둔 의료지원형 로봇(Rehabilitation Robots or Assitive Robotic Devices), 노인과 다양한 형태로 커뮤니케이션과 상호 작용을 할 수 있는 사회 지원 로봇(Social Assistive Robots)으로 나눌 수 있다. 전자의 대표적인 사례는 스마트 휠체어(Smart Wheelchairs)이다. 후자인 사회 지원 로봇의 경우 반려동물의 외관과 행태를 모방한 반려동물형 로봇(Companion Type Robots)과 기본적인 노인 생활을 돕는데 초점을 둔 서비스형 로봇(Service type Robots)으로 나눌 수 있다[13]. 로봇 및 인공지능 과학이 발전하고 관련 과학기술이 꾸준히 상용화되면서 서비스형 로봇의 외관을 인간에 가깝게 만들고 사용자와 대화까지 가능하고 로봇 팔과 손을 장착해 다양한 제스처를 취할 수 있게 하는 방향으로 발전 중이다. 빅데이터 기반 딥러닝이 발전하면서 2017년경부터 인공지능의 대화 수준이 사람과 구분하기 어려울 정도로 높아졌다. 이처럼 서비스형 로봇을 뒷받침할 커뮤니케이션 기술 등 관련 과학기술 발전은 순조롭게 진행 중이며 상용화도 조만간 이루어질 것이다[14].

반려동물형 로봇의 경우 로봇 과학에서 미국과 함께 선구적 위치에 있던 일본에서 1999년 반려견 로봇 아이보(AIBO)를 시장에 내놓아 상용화를 시작했으나 판매 부진 끝에 2006년 생산을 중단하며 사

www.kci.go.kr

실상 반려동물형 로봇의 대중화에 실패했다[15]. 2010년경까지 인공지능 과학은 장기간 정체 상태에 머물러 있었다. 인공지능의 한계는 반려동물형 로봇의 학습 능력 및 행태를 제약했고 이 때문에 대다수 사용자를 장기간 만족시킬 수 없었다. 다시 말해 사용자 개개인의 움직임, 제스처, 음성을 학습해 이에 맞추어 적절하게 반응할 수 있는 차원의 인공지능 로봇을 갖출 수 없었다.

그러나 2010년대 중반을 기점으로 인공지능 과학이 비약적으로 발전하면서 사용자의 음성, 움직임, 제스처 등을 지속적으로 학습하고 이에 맞게 대응할 수 있는 인공지능의 구현이 가능해지고 있다. 앞서 언급했듯이 사람과 대화하도록 설계된 채팅 인공지능이 개발되었고 적지 않은 경우 피험자는 대화 상대가 인간인지 아닌지 구별할 수 없을 정도이다.

반려동물은 주인에게 큰 만족감을 주나 반려동물을 키우고 건강하게 보살피는데 많은 경제적 비용 및 노력이 든다. 또한 반려동물이 수명이 다해 죽을 경우 주인에 부정적 영향을 끼칠 가능성이 높다. 본 연구는 고령화 나아가 초고령화 사회의 도래에 따라 노인 복지 비용이 급증하고 이를 부담할 경제활동인구가 감소하는 추세에 대응해 반려동물에 비해 관리가 용이하고 유지보수를 통해 수명 문제에서 벗어난 반려동물형 로봇의 활용 가능성을 탐구한다.

2.3. 연구문제

본 연구에서는 노인을 대상으로 반려동물형 로봇을 체험하게 해 사용자 경험을 측정하고 불쾌감 개념을 중심으로 다음과 같은 연구 문제를 탐구하고자 한다.

[연구문제 1] 반려동물형 로봇이 첨단과학기술 제품 및 서비스에 친숙하지 않은 고령자 집단에 유의미한 영향을 미칠 수 있는가?

[연구문제 2] 반려동물형 로봇 체험 후 첨단과학기술에 대한 인식이 성별에 따라 유의미한 차이를 보일 수 있는가?

[연구문제 3] 시스템 품질, 인터페이스 품질 등 장치적 특성과 친밀감, 선명감 등 인지된 특성이 피험자가 반려동물형 로봇에서 느끼는 불쾌감에 영향을 미치는가?

[연구문제 4] 불쾌감이 낮을수록 피험자가 느끼는 즐거움이 높아지는가?

[연구문제 5] 불쾌감이 낮을수록 피험자의 재이용 의도가 높아지는가?

3. 연구 방법

3.1. 연구디자인

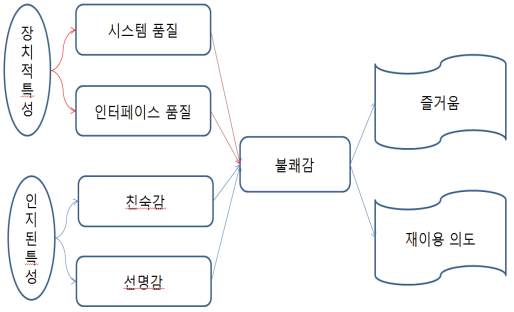
총 99명을 대상으로 실험을 실시했으며, 피험자 총 99명 가운데 남성 25명, 여성 74명으로 구성되었다. 반려동물형 로봇 체험 실험을 진행한 뒤 설문 조사를 실시했다. 이후 설문지 데이터를 Statistical Package for the Social Sciences(SPSS, IBM) 통계 소프트웨어로 분석했다.

반려동물형 로봇 체험시간은 15분 내외이며 피험자가 고령자임을 고려해 복잡한 임무 및 조작을 배제하고 기본적인 체험만 실험에 사용했다.

측정 변인은 시스템 품질과 인터페이스 품질로 나누어진 장치적 특성, 친숙감과 선명감 변인으로 나눈 인지된 특성, 불쾌감, 즐거움, 재이용 의도를 포함한다.

www.kci.go.kr

그림 1. 고령자 대상 반려동물형 로봇 실험의 변인 설계
Figure 1. Measurement Factors of Companion Robot Experiment for the Elderly



3.2. 실험자극물

2008년 한국에서 처음 시제품이 나오고 2009년부터 시판되기 시작한 반려동물형 로봇인 제니보 시리즈의 최신형인 제니보-SD(한국 DST 로봇)를 실험에 사용했다[16].

그림 2. 반려동물형 로봇 제니보 SD
Figure 2. Companion Tpye Robot Genibo SD

그림 3. 반려동물형 로봇 제니보 SD 실험1
Figure 3. Companion Robot Experiment1 Genibo SD

그림 4. 반려동물형 로봇 제니보 SD 실험1
Figure 4. Companion Robot Experiment2 Genibo SD

3.3. 측정 변인

본 연구에서 측정 변인 및 설문지의 설계는 기존 연구들을 참조하면서, 각 측정 변인에 대한 실험 및 설문은 로봇 등 첨단 기기에 익숙하지 않은 피험자 집단의 평균적 특성(고령자)을 고려해 간략화를 시도했다. 이를 통해 실험 과정에서 피험자가 피로와 스트레스를 되도록 적게 받도록 조치했다.

www.kci.go.kr

피험자의 스트레스와 피로를 경감한 것은 실험 및 설문 조사의 정확성과 신뢰성을 유지하기 위함이다. 실험 시간은 피험자의 집중력 유지를 위해 15분 이내로 제한했다.

- 장치적 특성: 시스템 품질 및 인터페이스 품질

반려동물형 로봇을 다루고 접할 때 피험자가 느끼는 로봇 외관의 느낌, 로봇이 사용하는 기호, 음성, 음향 식별의 용이성, 조작 용이성 등을 7점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다~7점: 매우 그렇다)로 측정했다. 이에 대해 기존 연구들은 시스템 품질 및 인터페이스 품질로 구분하고 이를 합쳐 장치적 특성으로 정의했다[17].

- 인지된 특성: 친숙감, 선명감

반려동물형 로봇을 체험하는 피험자가 느끼는 친숙감, 선명감 등을 7점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다~7점: 매우 그렇다)로 측정했다. 인지된 특성과 관련해 선행 연구들은 10개 이상의 문항을 사용했다. 그러나 본 연구에선 피험자의 인구통계학적 특성(고령자)을 고려해 문항을 일부 줄였다.

- 불쾌감

반려동물형 로봇을 체험하는 피험자가 느끼는 불쾌감을 7점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다~7점: 매우 그렇다)로 측정했다. 본 연구에서 불쾌감은 '사용자가 반려동물형 로봇을 체험하고 커뮤니케이션을 할 때 불쾌하거나 어색하게 느끼지 않고 실제 반려동물을 대하는 것과 유사한 심리적 경험을 하는 것'으로 정의했다.

- 즐거움

여가 활동의 주목적 중 하나는 즐거움을 경험하는 것이다. 반려동물을 키우는 것도 여가 활동의 일환이다. 본 연구에서도 고령자 여가 활동 및 심리적 안정을 돕기 위한 가능성을 탐구하기 위해 반려동물형 로봇을 채용한다. 기존 연구에서 즐거움은 수용자가 '미디어 메시지에 재미를 느끼고 유쾌한 정서적 반응을 표출하는 것'으로 정의된다[18]. M. 매클루언의 주장에 따르면 모든 종류의 기술은 미디어로 정의할 수 있다[19]. 따라서 반려동물형 로봇 또한 미디어로써 고유한 기능과 역할을 수행할 수 있으며 반려동물형 로봇은 그 자체가 인간과 커뮤니케이션을 목적으로 설계된 시스템이다. 따라서 미디어 콘텐츠 연구에서 사용하는 즐거움 개념을 수용할 수 있다.

- 재이용 의도

반려동물형 로봇을 접한 피험자의 재이용 의도를 7점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다~7점: 매우 그렇다)로 나누어 측정했다. 기존 연구를 참고해 설문 문항을 이번 실험에 맞추어 수정했다.

- 첨단과학기술 인식

본 연구에서 첨단과학기술 인식은 고령자인 피험자가 향후 노인 복지 및 건강관리에서 첨단과학기술 기여 여부를 얼마나 긍정적으로 평가하는지 측정하는 개념이다. 반려동물형 로봇 체험 후 설문조사의 마지막 단계에 자리한다. 이러한 설문지 구성을 통해 첨단과학기술에 속하는 로봇을 체험한 뒤 피험자는 구체적인 느낌을 실험 현장에서 즉시 기재할 수 있다.

www.kci.go.kr

표 1. 측정변인별 문항 및 척도
Table 1. Questionnaire and Scale of Measurement Factors

인구 통계학적 특성		성별	
		연령(만나이)	
		가족과 동거 여부	
		독거 여부	
시스템 품질		기기가 서비스에 적합했다	7점척도
		기기가 사용하기 적합했다	
		기기 외관이 서비스에 적합했다	
인터페이스 품질		기호를 잘 구별할 수 있다	7점척도
		텍스트를 잘 읽을 수 있다	
		음성 및 음향이 잘 들린다	
		조작장치를 사용하기 적합했다	
		조작장치로 원하는 행동을 실행할 수 있다	
		음성 명령으로 원하는 행동을 실행할 수 있다	
인지된 특성	친숙감	로봇의 외관이 대하기 편하다	7점척도
		로봇의 음성이 편하게 느껴진다	
		로봇의 제스처가 대하기 편하다	
		로봇 움직임이 편하게 느껴진다	
	선명감	화질이 선명했다	
		색상이 선명했다	
불쾌감		로봇의 외관이 불쾌하다	7점척도
		로봇의 음성이 불쾌하다	
즐거움		로봇 사용이 즐거웠다	
재이용의도		이번 로봇을 다시 사용하고 싶다	
		더욱 발전된 로봇을 쓰고 싶다	
첨단과학기술 인식		첨단과학기술과 건강관리	
		첨단과학기술과 노인 복지시설	
		응급 상황과 첨단 과학기술	

4. 가설

본 연구에서 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

[가설 1] 반려동물형 로봇 체험 후 건강관리에 관한 피험자(고령자 집단)의 첨단과학기술 인식을 평가할 경우 성별에 따른 차이를 식별할 수 있다.

[가설 2] 반려동물형 로봇 체험 시 시스템 품질, 인터페이스 품질, 친숙감, 선명감 등 4가지 독립변인이 불쾌감(종속 변인)에 영향을 미친다.

[가설 3] 불쾌감이 낮을수록 피험자가 인식하는 즐거움이 높아진다.

[가설 4] 불쾌감이 낮을수록 피험자가 인식하는 재의용 의도가 높아진다.

5. 연구 결과

본 연구에서 피험자는 50세부터 90세까지 남성과 여성 총 99명으로 이루어졌다. 이 중 남성은 25명, 여성은 74명이었다. 65세부터 90세까지 피험자는 총 77명이었으며, 이 중 남성은 21명, 여성은 56명이었다. 전체 설문조사 문항 중 일부를 표기하지 않고 누락한 피험자가 소수 존재하기 때문에 각각의 분석을 실시할 때 왜곡을 피하기 위해 이러한 피험자의 답변 결과를 제외했다.

표 2. 피험자 인구통계학적 특성
Table 2. Subjects' Demographic Attributes

성별	피험자수	연령 평균
남성	25명	75세
여성	74명	70.8세

표 3. 피험자 인구통계학적 특성(65세 이상)
Table 3. Subject's Demographic Attributes (older than 65)

성별	피험자수	연령 평균
남성	21명	75.6세
여성	56명	74.1세

본 연구의 측정 변인은 시스템 품질부터 첨단과학기술 인식까지 총 8개 항목, 23개 문항으로 설문조사에 반영되었다. 피험자가 고령자이며 로봇은 물론 첨단 제품에 친숙하지 않기 때문에 설문지

www.kci.go.kr

문항도 복잡하게 설계하지 않고 간략하게 작성했다. 지나치게 복잡한 설문 문항이 피험자의 스트레스와 인지 부담을 가중시켜 설문 조사에 왜곡을 야기할 가능성이 존재하기 때문이다. Cronbach 알파로 각 변인의 신뢰도를 측정했다. 즐거움 변인의 경우 1개의 문항만으로 구성했기 때문에 Cronbach 알파 측정에서 제외되었다.

표 4. 측정변인들의 신뢰도
Table 4. Cronbach Alpha of Measurement Factors

	변인명	Cronbach 알파	문항수
장치적 특성	시스템 품질	.902	3
	인터페이스 품질	.848	6
인지된 특성	친숙감	.840	4
	선명감	.869	2
불쾌감	불쾌감	.897	2
즐거움	즐거움	-	1
재이용 의도	재이용 의도	.816	2
첨단과학 기술인식	첨단과학 기술인식	.899	3

5.1. 성별에 따른 차이 분석

표 5. 성별에 따른 첨단과학기술인식 변인의 t-test 분석 결과
Table 5. Results of t-test on Perception of New Technology by Gender

변인	성별	N	평균	표준 편차	t
첨단과학 기술인식	남성	22	5.45	1.792	-.280
	여성	57	5.56	1.402	

표 6. 성별에 따른 첨단과학기술인식 변인의 t-test 분석 결과(65세 이상)
Table 6. Results of t-test on Perception of New Technology by Gender (older than 65)

변인	성별	N	평균	표준 편차	t
첨단과학 기술인식	남성	18	5.67	1.414	0.302
	여성	46	5.54	1.486	

성별에 기반해 첨단과학기술인식에 대한 독립표본 t-test를 행한 결과, 전체 피험자 집단(t=-.280, p=.780)과 65세 이상 피험자 집단(t=0.302, p=.764) 양쪽에서 평균의 차이가 모두 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

5.2. 불쾌감 변인의 분석

불쾌감을 종속 변수로 해서 다중회귀분석을 실시했다. 그 결과는 <표 7>과 같다.

표 7. 고령자의 반려동물형 로봇 사용 시 불쾌감에 대한 회귀분석 결과
Table 7. Regression Analysis on Displeasure (dependent variable)

	변인	비표준화 계수		t 값	유의 확률
		B	표준 오차		
불쾌감	시스템 품질	-.107	.160	-.667	.506
	인터페이스 품질	.367	.169	2.173	.032
	친숙감	-.591	.200	-2.959	.004
	선명감	-.195	.191	-1.021	.310

www.kci.go.kr

시스템 품질 등 총 4가지 독립 변인 중 인터페이스 품질(t=2.173, p<.05)과 친숙감(t=-2.959, p<.01)이 불쾌감(종속 변수)에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 8. 반려동물형 로봇 사용시 불쾌감에 대한 회귀분석 결과(65세 이상)
Table 8. Regression Analysis on Displeasure (more than 65)

	변인	비표준화 계수		t 값	유의확률
		B	표준오차		
불쾌감	시스템 품질	-.146	.177	-.829	.410
	인터페이스 품질	.421	.188	2.235	.029
	친숙감	-.687	.233	-2.951	.004
	선명감	-.121	.208	-.581	.563

65세 이상 고령자 집단에 대한 회귀분석에서는 인터페이스 품질(t=2.235, p<.05)과 친숙감(t=-2.951, p<.01)이 불쾌감에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

5.3. 불쾌감이 즐거움/재이용 의도에 미치는 영향

반려동물형 로봇 체험 시 피험자가 느끼는 현존감이 즐거움과 재이용 의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 회귀분석을 실시했다. 그 결과는 <표 9>과 같다.

표 9. 불쾌감이 즐거움에 미치는 영향에 관한 회귀분석 결과
Table 9. Regression Analysis on Enjoyment (dependent variable)

독립변인	비표준화 계수		표준화 계수	t값	유의확률
	B	표준오차	베타		
불쾌감	-.194	.060	-.317	-3.253	.002

불쾌감이 즐거움에 끼치는 영향은 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.(t=-3.253, p<.01) 또한 베타의 부호가 반비례 관계임을 보여준다. 그러므로 불쾌감이 낮을수록 즐거움이 늘어난다고 해석할 수 있다.

표 10. 불쾌감이 즐거움에 미치는 영향에 관한 회귀분석 결과(65세 이상)
Table 10. Regression Analysis on Enjoyment (more than 65)

독립변인	비표준화 계수		표준화 계수	t값	유의확률
	B	표준오차	베타		
불쾌감	-.208	.065	-.348	-3.192	.002

65세 이상 집단에 대한 회귀분석에서도 불쾌감이 즐거움에 끼치는 영향은 통계적으로 유의미한 것(t=-3.192, p<.01)으로 드러났다.

www.kci.go.kr

표 11. 불쾌감이 재이용 의도에 미치는 영향에 관한 회귀분석 결과
Table 11. Regression Analysis on willingness to reuse (dependent variable)

독립 변인	비표준화 계수		표준화 계수	t값	유의 확률
	B	표준 오차	베타		
불쾌감	-.203	.077	-.261	-2.634	.010

불쾌감이 재이용 의도에 끼치는 영향은 통계적으로 유의미한 것(t=-2.634, p<.01)으로 나타났으며, 베타의 부호가 음이므로 반비례 관계임을 확인할 수 있다. 그러므로 불쾌감이 낮을수록 피험자의 재이용 의도 또한 증가한다고 해석할 수 있다.

표 12. 불쾌감이 재이용 의도에 미치는 영향에 관한 회귀분석 결과(65세 이상)
Table 12. Regression Analysis on willingness to reuse (more than 65)

독립 변인	비표준화 계수		표준화 계수	t값	유의 확률
	B	표준 오차	베타		
불쾌감	-.229	.089	-.286	-2.568	.012

65세 이상 집단에 대한 회귀분석에서도 불쾌감이 재이용 의도에 끼치는 영향은 통계적으로 유의미한 것(t=-2.568, p<.05)으로 드러났다.

6. 결론 및 논의

본 연구에서 반려동물형 로봇을 접한 피험자는 모두 첨단 기기 사용에 친숙하지 않은 고령자 집단이다. IT 기기 및 콘텐츠를 여가 활동에 활용하는 비율은 고령자 집단에서 대체적으로 낮게 나타난다. 위에서 언급했듯이 텔레비전 시청, 산책이 여가시간 활용 대부분을 점유하고 있다. 따라서 여가의 질과 다양성을 높여 고령자 집단의 심리적 안정을 개선하고 향상할 필요성이 강하게 요구되고 있다. 본 연구는 2017년에 출시된 반려동물형 로봇을 이용하여 고령자 집단에서 로봇 서비스의 이용 가능성을 탐구했다. 장기적인 관점에서 첨단 과학기술에 익숙한 세대가 점차 고령자 집단에 추가되면서 첨단과학기술의 활용이 일상화 될 것으로 전망된다. 그러나 1990년대부터 본격화된 IT 혁명을 젊은 시절에 체험하지 못한 고령자 세대는 IT 여가 활동에서 실질적으로 소외된 상태이다. 특히 그들은 첨단과학기술 서비스를 능동적으로 이용하기 어렵다. 거꾸로 해석하면 첨단과학기술을 적재적소에 제공하고 그들로 하여금 이를 적시에 활용할 수 있게 한다면, 고령자 심리 안정 등 전반적인 노인 복지 개선에 기여할 가능성이 매우 풍부하다고 해석할 수 있다. 국민경제적 관점에서 첨단과학기술을 고령자 심리 안정 등 노인 복지를 위해 이용할 수 있다면 사회 전체가 부담하는 거대한 복지비용을 획기적으로 절감할 가능성도 높다. 본 연구는 기초적인 반려동물형 로봇 체험 서비스 단계에서 고령자 집단의 인식과 반응을 분석해 향후 더욱 다양한 로봇 서비스를 도입하는 방안을 탐구하고 분석했다.

[연구문제 1]은 반려동물형 로봇이 IT 기기 및 콘텐츠에 익숙하지 않은 고령자 집단에 유의미한 영향을 미칠 수 있는지 확인하는 것이었다. 고령자로 구성된 피험자 집단이 반려동물형 로봇 체험에서 느낀 불쾌감이 즐거움에 끼치는 영향은 통계적으로 유의미(t=-3.253,p<.01)했고, 재이용 의도에 미

www.kci.go.kr

치는 영향 또한 유의미(t=-2.634, p<.01)했다. 65세 이상 집단에 대해서도 유의미했다.

[연구문제 2]는 성별에 따라 첨단과학기술에 대한 인식이 차이를 보이는지 확인하는 것이었다. 본 실험에선 남성이 첨단과학기술을 긍정적으로 인식하는 정도(M=6.16, SD=1.028)가 여성이 첨단과학기술을 긍정적으로 인식하는 정도(M=5.45, SD=5.45)보다 높았고 이 결과는 통계적으로 유의미했다(t=2.365, p=.021). 그러나 다른 변인들에선 성별에 따른 유의미한 차이는 없었다. 이는 실험 및 설문조사에서 측정된 다른 변인들이 직접적으로 첨단과학기술 인식의 성별 차를 설명할 수 없다는 것을 의미한다.

[연구문제 3]은 시스템 품질, 인터페이스 품질, 친숙감, 선명감이 피험자의 불쾌감에 영향을 미치는지 여부를 확인하는 것이었다. 다중회귀분석 결과 친숙감만이 유의미한 영향을 미치는 것(t=-2.006, p<.05)으로 나타났다. 이번 실험에 채용된 반려동물형 로봇은 복잡한 조작을 필요로 하지 않는 제품이다. 반면 고령자를 위해 특별히 설계된 제품 또한 마찬가지이다. 따라서 친숙감을 제외한 다른 변인들이 불쾌감에 미치는 영향을 뚜렷하게 파악하는 것은 본 실험에서 확인하기 어려웠다고 해석할 수 있다. 결론적으로 피험자가 로봇에 대해 느끼는 친숙감이 높을수록 불쾌감이 낮게 나타나는 경향을 의미한다고 해석할 수 있다.

[연구문제 4]와 [연구문제 5]는 각각 불쾌감이 즐거움과 재이용 의도에 미치는 영향을 분석하는 것이었다. 두 회귀분석 결과 모두 유의미하게 나타났다. 이는 첨단 기술에 익숙하지 않은 고령자도 반려동물형 로봇 서비스를 체험해 즐거움을 느낄 수 있고 재이용 의도를 느낄 수 있음을 긍정할 수 있다. 향후 고령자를 위해 특화된 반려동물형 로봇을 설계하고 이를 적시에 공급한다면 노인 여가 활동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

7. 연구의 한계 및 제언

본 연구에서 각 측정 변인에 대한 실험 및 설문은 첨단과학기술 활용에 익숙하지 않은 피험자 집단(고령자)의 평균적 특성을 고려해 간략하게 작성했다. 이러한 간략화는 실험 과정에서 피험자가 피로와 스트레스를 적게 받도록 하기 위한 조치였다. 피로와 스트레스를 줄여서 실험 및 설문 조사의 정확성과 신뢰성을 유지하기 위한 것이다. 그러나 실험 및 설문 조사의 단순화는 획득하는 데이터의 양과 품질을 낮출 수 있다. 그러므로 향후 보완 실험 및 설문조사에서 더욱 구체적이고 세밀한 데이터를 확보하면서 동시에 피험자 집단의 스트레스와 피로도를 줄이는 방안도 강구해 나가야 할 것이다.

본 연구에서 피험자 집단에 제공된 반려동물형 로봇은 모두 동일했다. 향후 보완 실험에서 로봇 간 기능과 특성에 따른 영향을 구체적으로 식별하기 위해서 실험용 로봇들을 피험자 집단에 따라 다르게 제공할 필요가 대두된다. 뚜렷한 차이를 보이는 로봇들을 피험자 집단에 나누어 제공한다면 분명히 이를 대하는 태도와 반응이 변화할 가능성이 있다. 이는 더욱 구체적이고 엄밀한 로봇 서비스 제공 정책에 대한 다양한 데이터를 제공할 것으로 전망된다.

References

[1] B. Gates, *A robot in every home*, Scientific American, Vol. 296, No. 1. pp. 58-65, 2007.

[2] I. Asimov, *Runaround* in I, Robot, New York City: Doubleday, 1950.

[3] R. Clarke, *Asimov's laws of robotics: implications for information technology-Part 1*, IEEE. Computer, Vol. 26, No. 12, pp.

www.kci.go.kr

53-61, 1993.

[4] M. Campbell-Kelly, W. Aspray, N. Ensmenger, and J. R. Yost, *Computer: A history of the information machine*, UK. Hachette, 2013.

[5] J. Wallén, *The history of the industrial robot*, Linköping University Electronic Press, 2008.

[6] D. Silver, A. Huang, and C. J. Maddison, *Mastering the game of go with deep neural networks and tree search*, Nature, Vol. 529, pp. 484-849, 2016.

[7] UN. *World population ageing 2017,* UN, 2017.

[8] The White House. *2015 White House conference on aging,* 2015.

[9] A-R. Choe, Y-G. Yeun, and G-H. Lee, *The analysis of mediating effects of leisure satisfaction and leisure flow within the relationship of leisure function and the psychological well-being of participants in leisure sports,* The Korean Journal of Physical Education, Vol. 51, pp. 377-386, 2012.

[10] S-I. Kim, and J-E. Park, *Structural relationship among leisure function, social role loss and depression of older adults participants of leisure sport*, Journal of Sport and Leisure Studies, 2016-02 Vol. 63, pp. 573-584, 2016.

[11] Ministry of Health and Welfare in S. Korea, http://www.mohw.go.kr/react/modules/download.jsp?BOARD_ID=4200&CONT_SEQ=293292&FILE_SEQ=205279, Dec. 2016.

[12] H-J. H, and H-K. Kim, *The effect of lesiure activities on anxiety and depression of the elderly*, Korean Journal of Sports Science, Vol. 20, pp. 351-359, 2011.

[13] J. Broekens, M. Heerink, and H. Rosendal, *Assistive social robots in elderly care: a review,* Gerontechnology, Vol. 8, No. 2, pp. 94-103, 2009.

[14] A. M. Sabelli, T. Kanda, and N. Hagita, *A conversational robot in an elderly care center: an ethnographic study,* In Proceedings of the 6th international conference on Human-robot interaction, pp. 37-44, 2011.

[15] A. Kerepesi, E. Kubinyi, G. K. Jonsson, M. S. Magnusson, and A. Miklosi, *Behavioural comparison of human–animal (dog) and human–robot (AIBO) interactions*, Behavioural processes, Vol. 73, No. 1, pp. 92-99, 2006.

[16] DST Robot. http://www.dongburobot.com/jsp/cms/view, jsp?code=100222, Oct. 2010.

[17] S-S. Nam, H-S. Yu, and D-H. Shin, *User experience in virtual reality games: The effect of presence on enjoyment*, International Telecommunications Policy Review, Vol. 24, No. 3, pp. 85-125, 2017.

[18] R. McGloin, K. S. Hull, and J. L. Christensen, *The social implications of casual online gaming: Examining the effects of competitive setting and performance outcome on player perceptions*, Computers in Human Behavior, Vol. 59, pp. 173-181, 2016.

[19] M. McLuhan, *Understanding media: The extensions of man*, MIT press, 1994.

www.kci.go.kr

반려동물형 로봇을 이용한 고령자 심리 안정의 향상 방안

이종식, 이강년
성균관대학교 인터랙션사이언스학과

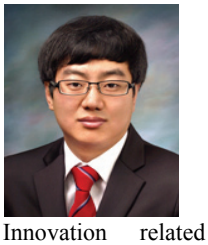
요 약

본 연구는 고령자의 반려동물형 로봇의 이용과 사용자 경험에 대한 것이다. 반려동물형 로봇을 고령자의 일상에 활용하는 것은 고령자의 삶의 질을 높일 수 있다. 여가는 은퇴한 고령자의 주된 활동이다. 그러므로, 여가의 다양성과 질은 그들의 삶의 질에 영향을 줄 수 있다. 반려동물형 로봇은 고령자에게 더욱 발전되고 흥미로운 경험을 제공할 수 있다. 세계적으로, 인구 고령화는 각국에서 가장 중요한 트렌드 중 하나가 되고 있다. 고령화에 따른 사회적, 경제적 부담은 한국 등 세계 전체의 지속가능성에 심각한 도전이다. 저자들은 고령 피험자(50세부터 90세까지)를 대상으로 반려동물의 이용에 관해 조사한다. 본 실험에서, 저자들은 시스템 품질, 인터페이스 품질, 불쾌감, 즐거움, 재이용 의도, 첨단과학기술인식 등 주요한 요인들을 연구하고 측정한다. 회귀분석에서, 친숙감($t=-2.006$, $p<.05$)은 반려동물형 로봇에 대한 불쾌감에 유의미한 영향을 미친다. 다른 회귀분석에서, 반려동물형 로봇(설명변수)에 대한 불쾌감은 즐거움($t=-3.327$, $p<.01$)과 재이용 의도($t=-2.636$, $p<.01$)에 유의미한 영향을 미치는 요인이다. 그러므로, 고령자가 반려동물형 로봇에 불쾌감을 적게 느낄 때, 고령자는 더 많은 즐거움과 재이용 의도를 느낄 것임을 시사한다고 볼 수 있다. 결과적으로, 첨단과학기술에 익숙하지 않은 고령자도 반려동물형 로봇을 이용해서 여가 활동과 삶의 질을 높일 수 있다.

감사의 글

본 논문은 한국연구재단의 과학기술인문융합 연구사업으로 과제번호 2017M3C1B6052272 로 학술연구조성비를 지원 받음.

Jong Sik Lee received the bachelor's degree in the Department of Computer Aided Mechanical Design Engineering from the Daejin University in 2003. He received the M.S. degree in the Department of Electronic Engineer from the Hanyang University in 2005. He received the M.S. degree in the Department of Intellectual property rights law from the Yonsei University in 2016. He received the Ph.D. degree in the Department of Interaction Science from the Sungkyunkwan University in 2014 he was a researcher at Sungkyunkwan University Interaction Science Research Institute. He was a adjunct professor in the Department of Interaction Science from the Sungkyunkwan University from 2017. His current research interests include Emotional Science Brain Computing Interface (BCI) Human Computer Interaction (HCI) Convergence Science User Interface (UI) Intellectual Property. He is a life member of the KKITS.
E-mail address: jongsic@skku.edu



Kang-Nyeon Lee is a doctoral student at the Department of Interaction Science at Sung KyunKwan University (S.Korea). His research focuses on Technology and Innovation related issues and policies by employing Semantic Network Analysis. His aim is to gain a better understanding of perceptions and policies on the issues of a variety of groups in the world. He obtained his bachelor's degree in Economics from Yonsei University (February 2005). He is taking his master and Ph.D. course at the Department of Interaction Science at SungKyunKwan University (March 2015~).
E-mail address: knlee999@naver.com

www.kci.go.kr