

로봇 디자인에서 사용자의 사회적 니즈 추출에 관한 연구

A Study on the Social Needs of Customer for Robot Design

김현진 (Hyun-jin Kim)

삼성종합기술원 Human Computer Interaction Lab.

박용국 (Yongkuk Park)

삼성종합기술원 Human Computer Interaction Lab.

김재우 (Jaywoo Kim)

삼성종합기술원 Human Computer Interaction Lab.

1. 서론

2. 로봇 디자인의 사회적 이슈

- 2-1 로봇의 사회적 속성
- 2-2 로봇의 사회적 인터랙션 레벨
- 2-3 로봇의 퍼스넬리티 설계
- 2-4 로봇 기술 한계의 영향

3. 로봇의 사회적 니즈 추출을 위한 설문 설계

- 3-1 로봇의 기능적 니즈
- 3-2 로봇의 퍼스넬리티
- 3-3 로봇의 외형적 이미지

4. 설문 및 결과 분석

- 4-1 홈서비스 로봇에게 요구되는 니즈 분석
- 4-2 선호되는 로봇 퍼스넬리티 분석
- 4-3 선호되는 로봇의 데모그래피적 속성 분석
- 4-4 로봇의 이미지와 퍼스넬리티와의 관계 분석

5. 결 론

6. 향후 연구 과제

참고문헌

(요약)

본 논문은 가정용 서비스 로봇의 사회적 인터페이스 디자인에 대한 사용자의 니즈를 추출하는 방법을 제시하였다. 본 논문에서는 서비스 로봇을 위한 사회적 디자인의 이슈들을 논의하였으며, 이를 바탕으로 “로봇의 성격”을 분류하고 정의하는 방법을 고찰하였다. 이렇게 정의된 방법에 따라 사용자의 니즈를 파악하기 위한 설문을 구성하고, 그 결과를 분석하여, 사용자가 요구하는 로봇의 사회적 성격을 디자인에 반영하는 방법에 대하여 연구하였다.

결과적으로 본 논문에서는 한국의 소비자를 대상으로 가정용 서비스 로봇의 기능 니즈, 사회적 속성, 외형 디자인에 대해 조사한 결과를 논의하였다. 결과를 통하여, 한국의 소비자들은 “집안의 가사노동을 효과적으로 도와주는 십대 후반의 여성” 이미지를 가정용 로봇에게서 기대하는 것으로 분석되었다.

(Abstract)

This article suggest a research method to extract user needs for designing social interface of a service robot. We first discuss social design issues for the service robot. Then we present a novel survey method for the service robot based on the social design issues and robot characteristics. Finally we discuss survey results, answered by Korean customers, of functional needs, social characteristics, product design for a home service robot. It is analyzed that Korean customers expect the image of home service robot as “a late teenager female who helps household work effectively”

(Keyword)

Robot Design, Social User Interface, Customer needs

1. 서론

엔터테인먼트 기능이 강조된 '아이보'와 같은 동물형 로봇이나, 학술적인 연구를 위해서 만들어진 '키스멧' 등의 대표적인 로봇들 이외에 NEC의 '파페로', 삼성의 '아이마로' 등 인간의 일을 돕기 위한 서비스 로봇들이 개발되고 있다. 최근 일부 단일 기능 로봇이 시장에 출시되고 있지만, 가정 내에서 사용할 수 있는 다기능 서비스 로봇은 아직 사용되고 있지 않다. 그러나 컴퓨터 기술과 인공지능, 음성 합성 및 음성인식 기술의 발달로 서비스 로봇의 상용화가 점점 가능해지고 있다.

서비스 로봇들은 물리적 혹은 지능적 업무들을 수행하기 위해 인간과 다양한 매체를 통해서 인터랙션 해야 한다. 로봇과의 인터랙션은 단순하게는 물리적으로 만지거나, 스크린을 조작하는 등의 행동을 통해서도 가능하며, 언어를 통하여 사용자가 내린 명령에 따라 로봇이 응답하는 대화 방식도 가능하다. 이처럼 로봇이 대화를 통해서 인터랙션 하고, 표정을 통해 현재의 상태를 전달하며, 손을 올리거나 이동하는 것으로 작업 수행의 결과를 표현함으로써 기존의 제품 디자인상에서 중요하지 않았던 사회적인 요소들을 가지게 된다.

본 논문에서는 이와 같이 로봇을 디자인 하는 데에 있어 고려해야 하는 사회적 디자인 요소를 고찰하고 로봇의 사회적 인터페이스의 디자인에 대한 사용자의 니즈를 추출하는 방법을 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다.

먼저 로봇 디자인의 사회적 이슈들을 살펴봄으로써 디자이너가 고려해야 할 점들을 제시하고, 이를 바탕으로 "로봇의 성격"을 분류하고 정의하는 방법을 고찰한다. 이렇게 정의된 방법에 따라 사용자의 니즈를 파악하기 위한 설문을 구성하고, 그 결과를 분석하여, 사용자가 요구하는 로봇의 사회적 성격을 어떻게 디자인에 반영할 것인지에 대해서 살펴본다.

2. 로봇 디자인의 사회적 이슈

인간은 사회적 동물이다. 인간은 사회적-감정적 지능을 가지고 있으므로, 인간과 인간 혹은 인간과 다른 존재들 간에 원활하게 인터랙션을 하며 상대의 행동을 이해한다. 로봇과 같이 지능을 가지고 사용자와 언어를 통해 대화를 나누며, 표정, 제스처 등의 사회적 단서를 이용하여 상태를 표현하는 대상에 대해서 사람은 마치 다른 사람을 대하는 것과 같은 반응을 보인다.

2-1 로봇의 사회적 속성

인간은 복잡한 인공지능을 대할 때, 혹은 그 대상이 가지고 있는 저변의 매카니즘으로는 쉽게 상대를 이해할 수 없을 때, 그 대상을 쉽게 이해하고 설명하고 예측하기 위해서 사회모델(Social model)을 적용한다.¹⁾

소프트웨어 에이전트에 사회적 성격을 부여함으로써 사용자에게 일관성 있는 신뢰감을 제공하는 것에 관하여 많은 연구가

1) Reeves, B., Nass, C., The Media Equation: How People Treat Computers Television, and New Media Like Real People and Places, Cambridge Univ. Press, 1996

진행되어 왔다. 그 예로 Oz 프로젝트²⁾와 음성만을 이용한 인터페이스를 전문적으로 제공하는 General Magic사의 magicTalk³⁾ 플랫폼을 들 수 있다. 이 서비스에서는 전화 등을 통한 음성 명령어로 그 내용을 검색하거나 조회할 수 있도록 되어 있어 이메일 검색 등의 개인정보관리 기능은 물론 운전 중의 도움말 시스템 등도 제공되고 있다. eGain 사는 웹사이트에서 직접 고객과 문자로 대화할 수 있는 시스템을 구축하여 'vRep(virtual representative)'라는 개념을 주창한 바 있다. eGain Assistant⁴⁾는 웹 사이트 방문자가 해당 웹 사이트의 내용이나 서비스, 혹은 관련된 다른 내용에 대해서 질문하면, 관련된 내용이 있는 웹 페이지를 보여주며 적절한 대답을 말 풍선 안에 보여준다.



[그림 2-1] eGain사의 웹사이트

이와 같은 연구 혹은 제품의 목적은 리브스와 나스(Reeves, B., Nass, C.)의 연구에서 볼 수 있듯이 사용자들이 컴퓨터를 마치 인간처럼 상대하고 있다는 현상⁵⁾을 바탕으로 효율적인 인간과의 인터랙션을 가상공간에서 제공하는 데에 있다.

기존의 소프트웨어 에이전트가 적용되고 있는 가상공간을 확장하여 로봇을 움직일 수 있고 사용자에게 능동적으로 다가가거나 주의를 끌 수 있는 물리적인 성격을 가지는 에이전트로 본다면 로봇 디자인에서도 또한 사회적 속성에 대한 고려가 필요함을 알 수 있다.

MIT의 브리질(Breazeal)은 이런 사회적 속성을 지닌 로봇을 소셜 로봇(Social Robot)으로 정의하고 이 로봇을 각 특성에 따라 네 가지의 하부 클래스로 구분하였다.⁶⁾

[표 2-1] 소셜 로봇의 클래스

클래스	내용
사회적 느낌을 주는 (Socially Evocative)	인터랙션의 의인화 장난감의 양육모델 혹은 게임의 크리에이터 모델 류
사회 대화적인 (Socially Communicative)	인간과 같은 사회적 단서(규)와 커뮤니케이션 모달리티를 사용
사회 반응적인 (Socially Responsive)	인간의 행동에 반응하여 심도 있는 인터랙션 설계, 행위창출
사교적인 Sociable	스스로의 목적과 동기로 사회적 참여가 가능

2) J. Bates, em The Role of Emotion in Believable Agents, Communications of the ACM 37 (7), 1994, 122-125.

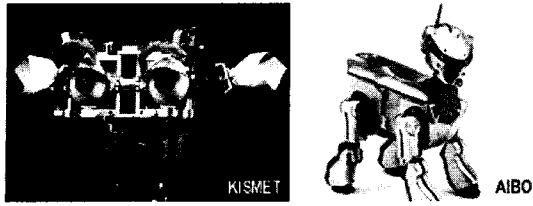
3) <http://www.genmagic.com/>

4) <http://www.egain.com/>

5) Reeves, B., Nass, C., (1996)

6) Cynthia Breazeal, 'Towards Social Robot', IROS-2002 Full-Day Workshop, IEEE/RSJ Intl. Conf. on Intelligent robots and systems, 2002

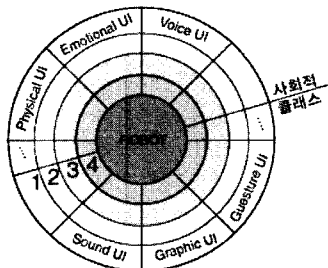
브리질의 연구에서처럼 로봇을 디자인 할 때에는 로봇이 구현하고자 하는 사회적 클래스와 일치하도록 설계해야 한다.



[그림 2-2] 키스멧과 아이보의 감정 표현

MIT의 키스멧(KISMET)은 사람과 같이 감정을 함성해서 표현하는 것을 목적으로 하기 때문에 인간과 같은 복잡하고 미묘한 감정을 잘 묘사할 수 있도록 디자인되어 있다. 반면 소니(SONY)사의 아이보(AIBO)의 경우, 표정을 다양하게 제공하기 보다는 정교한 동작을 실제 개와 유사하게 구현할 수 있도록 디자인 되어 있다. 예를 들어 꼬리를 흔드는 강아지를 보면서 기분이 좋다는 표현으로 해석하는 것과 같은 반응을 아이보의 꼬리에 적용하여 로봇의 기분에 따라 꼬리를 움직일 수 있도록 디자인 되었다.

로봇을 디자인할 때, 로봇이 실제 가지고 있는 능력과 외형 및 로봇의 태도에서 사회적으로 유추할 수 있는 능력과의 일치를 간과해서는 안 된다. 음성합성이나 녹음을 통한 ‘말’을 할 수 없는 로봇에게 입 모양을 주거나, 음성인식이 가능한 로봇의 어느 부분도 귀처럼 보이는 영역이 없는 등, 외형과 기능상의 불이치는 사용자에게 혼란을 줄 수 있다.



[그림 2-3] 사회적 클래스의 구분

그림 2-3에서와 같이 목적하는 기능에 적절한 사회적 클래스를 정하고, 그 클래스별로 각각의 사용자 인터페이스를 분류하는 과정이 필요하다.

오래 작동시키다보면 점점 할 수 있는 동작이 늘어가는 것처럼 단순한 사회적 모델을 적용한 장난감과, 사용자와 대화체로 커뮤니케이션이 가능하며, 감정을 스스로 생성해 낼 수 있는 고도로 지능적인 로봇은 각각 그 사회적 클래스에 맞게 디자인 되어야 한다.

2-2 로봇의 사회적 인터렉션 레벨

인간과의 인터렉션을 위해 만들어지는 컴퓨터 시스템을 디자인할 때 중요한 점의 하나는 인터렉션에 관련된 기술들이 완

벽하게 구현되지 않는다는 것이다. 목표로 하는 기능을 구현하기 위해서 어떤 점을 지금 고려해야하고, 어떤 점을 추후에 연구해야 하는가에 대한 신중한 논의가 필요하다. 예를 들어 대화 모델을 만들 때, 디자이너는 현재의 기술적 제약과 로봇의 기능을 바탕으로 커뮤니케이션의 성공적 모델을 만들고 이를 사용자에게 제시하기 위한 사용자 인터페이스를 설계해야 한다.

따라서 디자이너는 사용자가 로봇에게 기대하는 인터렉션의 레벨을 파악해야 한다. 궁극적으로는 마치 인간과 커뮤니케이션을 하듯이 자연스럽게 인터렉션 하도록 HCI를 적용하는 것이 이상적이겠지만, 실제 기술에는 한계가 있다. 현재의 기술로는 인간의 말을 분석해서 의도를 이해하고, 적절한 응답을 생성해냄으로써 자연스러운 대화를 수행하는 것이 불가능하다. 인간은 커뮤니케이션을 할 때에 자신이 가지고 있는 상식, 일반적으로 공유되는 지식들 등을 바탕으로 상대를 이해한다. 그러나 로봇은 방대한 인간의 정보들을 모두 습득하기도, 또 상황에 맞는 정보를 끌어내기도 어렵다. 따라서 현재의 기술의 한계 내에서 추구하는 기능이 가장 잘 맞도록 일관성 있는 인터렉션의 레벨을 세우는 것이 필요하다.

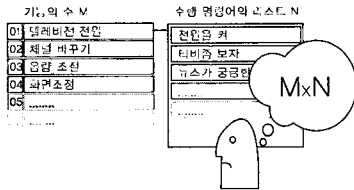
커뮤니케이션의 가장 큰 부분을 차지하고 있는 언어를 통한 대화를 통해 이를 살펴보자. 만약 사회적으로 일관성 있는 언어 모델의 체계를 세우지 않을 경우 사용자는 로봇에게 내릴 수 있는 모든 정확한 명령어를 외워야 하는 최악의 상황에 빠질 수도 있다. 텔레비전을 키는 단순한 명령을 로봇에게 내리는 상황을 가정했을 때, 사용자는 “켜”, “텔레비전 전원”, “텔레비전 보기”, “뉴스 틀어봐” 등등 매우 넓은 범위의 명령어를 사용할 수 있다. 로봇이 그 중 “텔레비전 전원”에만 반응하도록 설계되어 있다면 사용자는 그 명령어를 외워서 사용해야 한다. 로봇의 기능이 한 가지 혹은 두 가지 일 경우 외워서 사용하는 것이 가능할 수 있지만, 텔레비전을 조정하는 한 가지 기능을 구성하고자 해도 채널의 이동, 음량의 조절, 녹화, 화면조정, 음 소거 등 매뉴얼 분량만큼의 명령이 필요하다. 현재의 기술로는 음성인식, 자연어 처리에는 한계가 있으며 그 한계 내에서 사용자와 원활하게 커뮤니케이션 하기 위해서는 기능과 기술 수준에 적합한 언어모델을 체계적으로 확립해야 할 필요가 있다.

토라 텐브릭(Thora Tenbrink)의 휴먼 로봇 인터렉션의 대화적인 측면에 관한 연구는 로봇을 설계하는 과정에서 사용자과의 대화 모델을 정의하는 것이 얼마나 중요한지를 잘 보여주고 있다. 인간은 외국인이나 어린아이를 상대할 때 커뮤니케이션 파트너에 맞추어 적응하는 경향이 있다. 텐브릭의 실험에 따르면 이런 경향은 로봇을 대할 때에도 나타난다. 이런 사용자의 태도는 로봇과의 인터렉션 설계에 매우 중요한 경향으로, 인간은 로봇의 대화 수준에 맞추어 자연스럽게 대화의 방식을 조절한다. 또한 인간은 무의식적으로 로봇에게 한 레벨의 언어를 사용한다. “오른쪽 바퀴를 굴려”와 같은 하위 레벨의 명령어를 내리는 사용자가 “테이블로 가”와 같은 보다 상위 레벨의 명령어를 내리지 않는다는 것이다.⁸⁾ 따라서 디자인하고

7) <http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/kismet>

8) Tenbrink, Thora. 2001. Communicative Aspects of Human-Fobot Interaction. To appear in: Proceedings of the International Futuristic Conference on Language Development: Estonian in Europe. Tallinn

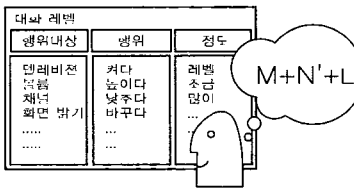
자 하는 로봇의 음성 인터페이스를 어느 레벨에서 어떤 구조로 제시하는가에 대한 정의를 내리고 정의된 레벨 안에서 사용자가 자유롭게 구사할 수 있는 명령어를 지원한다면 위의 예에서와 같이 텔레비전 메뉴얼만큼의 명령어를 모두 외우는 상황을 해결 할 수 있다.



[그림 2-4] 명령어 리스트를 통한 인터페이스

그림2-4에서처럼 동일 기능, 여기서는 텔레비전을 켜는 행위를 위해서 사용자가 생각해 낼 수 있는 명령어의 리스트는 매우 많다. 그러나 기술의 한계로 인해 실제 로봇은 그렇게 많은 수의 명령어를 인식하지 못한다. 그렇다면 사용자는 실행 가능한 기능의 수 M개만큼 각각의 명령어의 리스트 N개를 외우고 있어야 하는 문제가 발생한다.

그러나 덴브릭의 연구를 간략하게 적용하여 하나의 대화 레벨 내에서 내릴 수 있는 명령어를 그림 2-5와 같이 조합하면 이런 문제를 크게 줄일 수 있다.



[그림 2-5] 명령어의 구조화를 통한 인터페이스

이 경우 사용자는 M개만큼의 행위 대상의 리스트와 그 행위 대상들에게 내릴 수 있는 행위의 리스트 N', 그리고 세세한 정도를 지시하는 L의 리스트를 알고 있으면 된다. 예를 들어 텔레비전을 켜는 것과 라디오를 켜는 것은 행위 대상만 교체할 뿐 명령어의 전체 구조는 동일하게 가져갈 수 있다.

물론 이처럼 구조화하는 것은 로봇이 매우 다양한 기능을 가지고 있을 때 고려할만한 인터페이스로, 실제로 명령어의 구성을 어떻게 가져갈 것인가는 로봇이 목적하는 기능에 따라 디자인해야 할 것이다.

언어를 통한 인터랙션에서 적용되는 것과 마찬가지로 기능과 기술적 한계에 맞는 인터랙션의 사회적 레벨을 정의하고 일관성 있는 구조로 인터페이스를 설계함으로써 사용자에게 혼란이나 부담을 주지 않고 자연스럽게 로봇과 커뮤니케이션을 유도할 수 있다.

2-3 로봇의 퍼스널리티 설계

사람 혹은 자극이나 환경에 대한 일관된 태도는 로봇에 대한 사용자의 신뢰도에 영향을 준다. 말소리, 타인을 대하는 태도,

(Estonia), 12-14 March 2001.

동작의 속도나 범위, 표정 등에서 일관된 모습을 보임으로써 그 사람의 현재 상태를 예측하고 원활하게 커뮤니케이션 할 수 있도록 해준다. 실제로 내성적인 사용자는 내성적인 목소리로 말하는 상품 소개의 말에 더 긍정적인 반응을 보이며 외향적인 사용자는 외향적인 목소리를 더 선호하는 경향이 있다는 연구도 있다.⁹⁾

로봇도 이와 마찬가지로 일관된 사회-심리적 모델을 가져야 한다. 내성적인 말투로 말을 하면서 활발히 움직이는 로봇은 사람이 기존에 가지고 있는 모델에 어긋나기 때문에 사용자를 불안하게 만든다. 로봇에게 어떤 퍼스널리티를 적용할 것인가는 그 로봇이 목적하는 기능 및 대상 사용자의 속성에 따라 달라질 것이다.

[표 2-2] 행위 점수의 예¹⁰⁾

행위	신뢰값	가중치	친근도 값	가중치	순위
행위 1	0	1	없음	0	2
행위 2	없음	0	10	1	2
행위 3	3	.5	6	.5	1.5
행위 4	3	.8	6	.2	1.2
행위 5	2	.1	4	.9	3.6

표 2-2는 스탠포드의 로소우(Rousseau)와 동료들이 진행했던 버츄얼 씨어터(Virtual Theater) 프로젝트에서 사용한 사회-심리적 모델에 따라 에이전트의 행위가 결정되는 과정의 일부분을 보여주는 것이다. 대상자에 대한 신뢰와 친근도에 따라서 같은 자극에 대해서 반응이 달라질 수 있음을 알 수 있다. 그들의 연구에 따르면 사용자는 에이전트가 사회-심리학적으로 일관된 행동을 보일 때 더욱 실제감이 있다고 느끼며 흥미를 가졌다.

개발하는 로봇의 사회-심리학적 모델은 로소우의 모델처럼 다양한 요소를 반영할 수도 있고, 작게는 내성적인 성격을 보여주는 행동, 말투, 목소리와 같이 좀더 단순하게 적용할 수도 있다. 사회-심리적 모델을 어떤 기준으로 세우고, 적용할 것인가는 개발하고자 하는 서비스 로봇의 목적이 무엇이냐에 따라야 한다.

2-4 로봇 기술 한계의 영향

하나의 로봇이 작동하기 위해서는 다양한 분야의 최신 기술들이 필요하다. 디자인 뿐 아니라 음성인식, 음성합성, 이미지 처리, 소프트웨어, 하드웨어, 기구설계 및 대용량 축전기, 인공 지능 등 다양한 분야의 전문가들이 협업으로 진행해야 한다. 때문에 공통으로 목표로 하는 정확한 로봇의 개념이 정해져 있지 않다면, 개발 가능한 기술의 한계, 혹은 자원의 한계에 맞추어 조합하는 형식의 개발이 되기 쉽다.

프로젝트 계획 단계에서부터 이상적으로 제한된 시스템 내에

9) Nass, C. & Lee, K. M. (2001). Does computer-generated speech manifest personality?: Experimental tests of recognition, similarity-attraction, and consistency-attraction. *Journal of Experimental Psychology, Applied*, 7(3), 171-181.

10) Daniel Rousseau and Barbara Hay-Roth, A Social-Psychological Model for Synthetic Actors, ACM Press, 1998, 165-172

서 어떤 점을 적용하고 어떤 기능을 삭제해야 하는지에 대한 프로세스를 포함하지 않는다면, 결국 사용자들로부터 외면 받는 로봇을 만들 수 있다.

만약 가정 내에서 가전을 제어하고, 집안 일을 돕고, 보안을 담당하는 로봇을 개발한다고 가정했을 때, 현재 가지고 있는 최신의 기술인 2족 보행을 적용하면 사용자에게 최신기술의 진보에 대한 만족을 줄 수 있을까? 보행 로봇이 어린이가 위로 넘어지게 된다면? 그렇게 큰 로봇이 오류를 일으킨다면? 혹은 한밤중에 자고 있는데 로봇이 걸어 다니는 소리를 듣게 된다면? 사용자는 오히려 2족 보행 로봇에 대해서 불안해하고 있을지도 모른다. 실제로 몇몇 사용자와의 인터뷰에서는 이런 점에 대한 불안 때문에 보행 가능한 로봇을 꺼려하는 반응을 볼 수 있었다.

로봇 연구가 대부분 연구소에서 이루어지며 로봇의 메카니즘 개발에 치중되어 사용자의 니즈를 파악하려는 시도가 드물기 때문에 이와 같은 오류가 발생할 수 있다.

서비스 로봇 디자인을 성공적으로 하기 위해서는 구현 가능한 최신의 기술을 사용한 집합체를 만드는 것이 아니라, 사용자의 필요를 검토하고, 어떻게 현재의 기술적 한계 내에서 적용할 것인가에 대한 정의 과정이 필요하다.

3. 로봇의 사회적 니즈 추출을 위한 설문 설계

로봇의 외형 및 인터랙션 디자인은 로봇의 사회성을 충분히 고려하여 디자인되어야 한다. 사용자 중심의 로봇 디자인은 사용자가 로봇에 대하여 요구하는 사회적 모델을 세우고, 이에 일관성을 갖도록 로봇의 외형과 인터랙션 방식 등을 디자인을 하는 과정이 필요하며 이를 위해서는 사용자를 다각적으로 분석해야 할 것이다. 사용자가 추구하는 로봇의 사회적 모델을 파악하기 위해서는 원하는 사회적 특성만을 파악하는 것만으로는 한계가 있다. 사회적 모델은 로봇의 기능에 대한 니즈 및 기술 수준과도 관련이 크다.

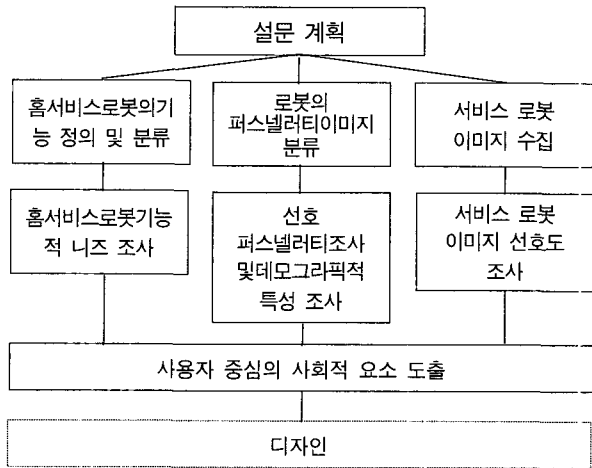
로봇과 관련된 분야에서 일하는 전문가가 아닌 일반 사용자는 미디어를 통해 가지고 있는 추상적인 개념 이외에 로봇에 대한 실제 사용의 경험을 거의 가지고 있지 않다. 따라서 실제로 의미가 있는 사용자의 니즈를 추출하기 위해서는 단순한 질문 항목 이상의 정보를 사용자에게 제공할 필요가 있다.

설문을 구성하기 위해 실시하였던 예비 테스트에서 사용자가 매우 필요하다고 평가하였던 기능에 대하여 설문 후 인터뷰에서 로봇에 대한 보다 깊이 있는 이해와 사용 상황에 대한 구체적인 설명을 듣고 필요하지 않다고 답하는 경우가 많았다. 이는 로봇을 실제로 보거나 사용해 보지 않은 상황에서 영화와 같은 이상적인 로봇의 이미지를 가지고 설문에 응하기 때문에 나타나는 현상으로 분석되었다. 따라서 사용자에게 구현이 가능한 내에서의 구체적인 로봇의 이미지를 시각적, 기능적으로 제시할 필요가 있다. 본 설문에서는 이를 보완하기 위하여 보다 다각적인 구성으로 접근하였다.

본 연구에서는 대상을 가정용 서비스 로봇으로 한정하고, 사용자들이 요구하는 로봇의 사회적 모델을 구성하는데 필요한 다양한 요소들을 설문을 통하여 분석하였다.

설문의 구성은 크게 3종류로 분류하였다. 첫 번째로 사용 대상자들이 로봇에게 요구하는 기능에 대한 니즈에 관련된 조사

와, 두 번째는 로봇의 퍼스넬리티 및 데모그래픽적인 특성에 관한 질문 등으로 이루어 졌으며, 세 번째로 다양한 로봇의 외형 이미지를 이용하여 외형 선호도와 다른 분석과의 관계를 조사하는 내용으로 구성되어 있다. 조사의 과정은 다음 그림과 같다.



[그림 3-1] 설문 조사 플로우

세 가지로 분류된 사용자 설문을 통해서 로봇에 대해 사용자가 가지는 전반적인 니즈를 분석하고, 각 설문간의 결과를 비교 분석함으로써 사회적 니즈와의 관계성을 파악할 수 있다.

3-1 로봇의 기능적 니즈

로봇에 대한 사용자들의 니즈는 로봇에게 바라는 가치 혹은 로봇을 구매하고자 하는 이유로 볼 수 있다. 로봇의 기능을 설계하고 디자인하는 과정에서 사용 대상자들의 니즈를 파악하여 반영하는 것은 반드시 필요한 절차이다. 미탈과 래치포드 (Mittal, Ratchford)는 일반적인 제품 구매시 소비자들이 원하는 니즈를 실용성에 관계된 니즈(Utilitarian Needs)와 자기 표현의 니즈(Self-expressive Needs) 그리고 쾌락적 니즈(Hedonic Needs) 3가지로 분류하였다.¹¹⁾

본 연구에서는 가정용 서비스 로봇의 기능적 니즈를 분석하기 위해, 위의 세 가지 분류로 소비자의 니즈를 정의하고, 각 니즈의 중요성 정도를 설문을 통하여 알아봄으로써 사용자가 로봇을 사용하고자 할 때 가장 중요하게 생각하는 점이 무엇인지 파악하고자 하였다.

앞장에서도 설명했듯이 로봇에 대한 니즈는 로봇이 수행하는 기능과 기술 수준에 크게 영향을 받는다. 따라서 본 연구에서는 위의 세 분류에 해당하는 근 미래에 가정용 서비스 로봇이 수행할 수 있는 기능을 구체적으로 12가지로 나누고, 가능한 기술 수준에 맞추어 사용모습에 대한 각 기능의 시나리오를 제시하여 설문하였다.

시나리오는 로봇 전문가들의 자문을 구하여 제작하였으며, 10

11)Mittal, B., Ratchford, B. and Prabhakar, P. (1990), "Functional and expressive attributes as determinants of brand-attitude", Research in Marketing

두 12가지 시나리오별로 각 니즈의 정도를 조사하였다.

3-2 로봇의 퍼스넬리티

사람의 퍼스넬리티 특징에 대한 구분은 개인의 행동, 물리적인 특성, 태도 및 신념과 인구통계학적 특성에 기반 한다. 반면 로봇의 퍼스넬리티는 사용자가 로봇에 가지는 직 혹은 간접적인 접촉에 의해 영향을 받고 형성된다고 볼 수 있다. 또한 로봇의 퍼스넬리티는 성이나 나이, 계층 등과 같은 데모그라피적인 특성을 보일 수도 있다.

본 연구에서는 로봇의 퍼스넬리티를 파악하기 위해서, 크게 로봇의 퍼스넬리티를 직접 조사하는 설문과 데모그라피적인 속성에 관련된 설문으로 나누어 조사하였다.

설문 항목을 구성하기 위한 로봇의 퍼스넬리티 분류를 파악하기 위하여, 먼저 사람의 퍼스넬리티 구분에 대한 기존의 연구들을 살펴보았다. 기존 연구 중 대표적으로 언급되는 노만의 연구는 사람의 퍼스넬리티를 크게 외향적, 유쾌한, 책임감 있는, 예민한, 개방적인 등 다섯가지로 분류하였다.¹²⁾

표 3-1은 기존의 연구에서 다양하게 언급되었던 퍼스넬리티를 표현하는 형용사들을 노만의 다섯 분류에 정리한 것이다.

[표 3-1] 퍼스넬리티 형용사의 다섯분류

Big 5		세부	
외향적	내향적	사교적인 단언적인 활동적인 강력한 표출하는	과묵한 여지가 있는 정적인 부드러운 사려 깊은
유쾌한	적대적인	협동적인 신뢰하는 감정 중심의 여성적인 긍정적인 부드러운	개인적인 우려하는 일 중심의 남성적인 부정적인 거친
책임감 있는	방향 없는	꼼꼼한 믿음직한 진지한 추진력 있는 생산적인 제어되고 있는	덤벙대는 예측하기 힘든 장난스러운 추진력 없는 소비적인 자유로운
예민한	안정적인	소심한 걱정이 많은 의존적인 전통적인 성숙한	대범한 낙관적인 독립적인 트렌디한 젊은

12) John, OP. (1990). The "Big Five" factor taxonomy: Dimensions of personality in the natural language and in questionnaires. In LA Pervin (Ed.), Handbook of personality: Theory and research . New York: Guilford.

개방적인	보수적인	적극적인 상상력이 풍부한 열린 탄력적인 유연한	소극적인 사실적인 방어적인 불변하는 단단한
------	------	---------------------------------------	-------------------------------------

본 연구에서는 위에서 나열된 사람의 퍼스넬리티 분류에서 대표 퍼스넬리티 이미지 5쌍을 선별하여 로봇 퍼스넬리티 설문 에 사용하였다. 5쌍의 이미지는 사회심리학 전공자인 2명의 패널과 함께 각 이미지 쌍들 간의 독립성과 로봇과의 연관성을 기준으로 선별하였다.

3-3 로봇의 외형적 이미지

로봇은 아직 일반적으로 사용되지 않기 때문에 사용자가 로봇에게 기대하는 외형적 이미지는 영화나 제한된 매체에서 보여 준 몇 가지로 제한되어 있을 수 있다. 또한 앞에서 언급한 바와 같이 기술적 한계 때문에 구현이 매우 어렵거나 불가능한 한계도 있다. 예를 들어 사용자가 사람과 유사한 휴머노이드(Humanoid)의 이미지를 원하더라도 현재의 보행 기술로는 실용화 정도의 구현은 불가능하다.

본 설문에서는 이런 한계 내에서 사용자가 원하는 로봇의 이미지를 찾기 위하여 현재 디자인된 로봇들을 외형을 특징별로 분류하고 그 중 대표적인 이미지를 총 7가지 그룹으로 나누어 대상자에게 제시하여 조사하였다.

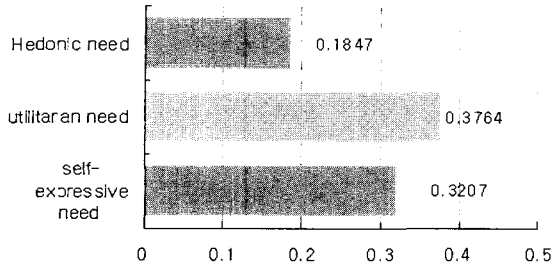
4. 설문 및 결과 분석

3장에서 분류된 세 종류로 설문을 구성하여 타겟 사용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 대상자는 홈 서비스 로봇의 소비 가능 대상자인 30대 이상의 남,녀로 구성되었으며, 총 80명을 대상으로 조사하였다.

설문 대상은 타겟이 되는 소비층인 고급 아파트에 거주하는 30대 이상의 주부를 중심으로 2002년 08월 30일부터 2002년 09월 05일까지 이루어졌다. 설문 조사는 3장에서 제시하였던 3분류를 중심으로 기능에 대한 니즈와 사회적 속성에 관련된 조사, 외형 디자인에 관련된 조사의 세 가지로 나누어 하였으며 최신 기술에 대한 친숙도, 나이, 성별 등의 기본적인 대상자의 특성에 관한 설문을 실시하였다.

4-1 홈서비스 로봇에게 요구되는 니즈 분석

로봇에 대한 니즈는 조사 대상자가 생각하고 있는 로봇의 기능에 크게 영향을 받는다. 따라서 설문조사는 홈 서비스 로봇 상에서 구현 가능한 기능을 총 12가지로 분류하고, 각 기능을 쉽게 이해 할 수 있는 시나리오로 만든 후, 각각의 기능에 따른 3가지 니즈의 요구 정도와 기능의 만족도를 7점 척도로 설문하였다. 설문 결과, 전 기능을 통합하여 분석하였을 때, 각각의 니즈가 전체적 만족도에 끼치는 영향은 그림 4-1과 같다. 그림 4-1에서 그래프의 수치는 기능의 만족도를 종속변수로 한 니즈 별 편회귀계수로써, 각 니즈 점수가 만족도에 끼치는 영향 정도를 나타 내준다.

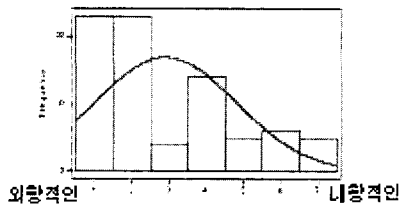


[그림 4-1] 니즈와 만족도와의 관계

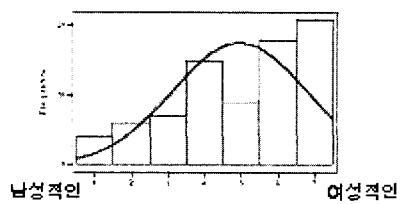
분석결과 유용성과 관련된 Utilitarian Need 가 만족도에 끼치는 영향이 가장 크게 나왔다. 결과를 통하여 사용자들이 홈서비스 로봇에게 기대 하는 점은 엔터테인먼트적인 면 보다, 기능성을 우선시 하는 것으로 분석된다.

4.2 선호되는 로봇 퍼스넬러티 분석

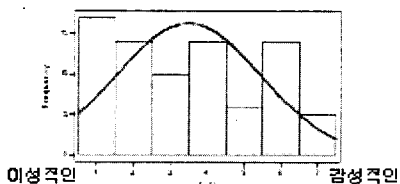
로봇의 퍼스넬러티의 대표 이미지 쌍으로 선정된 “외향적인 - 내성적인”, “남성적인 - 여성적인”, “이성적인 - 감성적인”, “진지한 - 재미있는”, “자율적인 - 수동적인”의 다섯 가지 분류 쌍으로 로봇의 퍼스넬러티에 대한 설문을 실시하였다. 사용자는 로봇의 퍼스넬러티에 대하여 의미 있는 결과를 각 이미지 쌍별로 보였으며 그 결과는 다음과 같다.



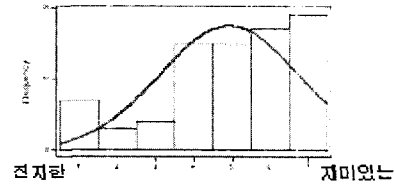
[그림 4-2] 외향적인 - 내향적인의 경향성



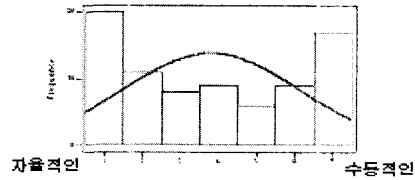
[그림4-3] 남성적인 - 여성적인의 경향성



[그림4-4] 이성적인 - 감성적인의 경향성



[그림4-5] 진지한 - 재미있는의 경향성



[그림4-6] 자율적인 - 수동적인의 경향성

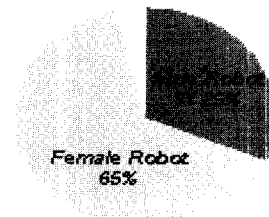
결과로 분석하여 볼 때 로봇의 퍼스넬러티는 외향적이고, 여성적이며, 이성적이고, 재미있는 성격을 비교적 선호하는 것으로 분석되었다. 다만 자율적인 - 수동적인 질문 항목에서 대상자들은 자율적인 성격을 선호하는 편과 수동적인 성격을 선호하는 편으로 뚜렷이 나누어져 있었다.

통계적으로 유의하게 남성 대상자들이 여성 대상자들 보다 로봇의 여성스러운 성격을 선호하였으며, (P-value : 0.001) "진지한 - 재미있는" 성격에서는 통계적으로 유의하게, (P-value : 0.001) 수입이 많을 수록 진지한 성격을 선호하는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 남성들이 여성스러운 로봇을 선호하며, 고소득층은 로봇에 대하여 재미있는 성격보다, 다소 진지한 성격의 로봇을 선호하는 것으로 분석된다.

4.3 선호되는 로봇의 데모그래피적 속성 분석

성별이나 나이 같은 데모그래피적 속성은 인간의 사회성에 많은 영향을 준다. 어린 모습의 여자아이와 나이가 많은 남성 성인에게 기대하는 사회적 성격과 대화의 배경이 되는 상식의 수준은 다르며, 이것은 사람들간의 인터렉션에 반영이 된다. 이는 로봇에 적용할 때에도 고려해야하는 외형적으로 나타나는 사회적 속성이다. 사용자들이 요구하는 로봇의 기능에 맞는 데모그래피적 속성을 대략적으로 파악하기 위해 본 조사에서는 선호하는 로봇의 성별과 나이를 조사하였다. 그림 4.7은 조사 대상자들이 선호하는 로봇의 성별의 결과이며, 표 4.1은 선호하는 로봇의 나이이다.



[그림 4-7] 선호하는 로봇의 성별

[그림4-7] 선호하는 로봇의 성별

[표 4-1] 선호하는 로봇의 나이

분류	수치
평균	18.725
편차	7.289
최소	1
최대	38
N	80
Confidence I.	17.102:20.347

선호하는 홈 서비스 로봇의 성별은 일반 사람들의 과반수 이상이 여성 로봇을 선호하는 것으로 분석되었다(P-value : 0.001). 대상자의 특성에 따른 선호 정도는 통계적으로 유의미하지 않았다.

선호하는 홈 서비스 로봇의 나이는 18~20세 정도로 분석되었다. 이는 사용자들이 편안하게 일을 시킬 수 있는 나이이면서도 어느 정도 일을 책임감 있게 수행 할 수 있는 나이 대를 선호한 결과로 분석된다. 성별과 마찬가지로 대상자의 특성과 통계적으로 유의미한 점은 없어서 나이, 성별, 직업 등에 상관 없이 18세 정도의 나이 대를 선호하였다.

4-4 로봇의 이미지와 퍼스넬리티와의 관계 분석

본 연구에서는 사용대상자들이 선호하는 로봇의 외형 디자인과 선호 퍼스넬리티의 관계를 파악하기 위하여, 현재 실용화 단계에 있는 퍼스넬 로봇 13가지 이미지를 대상자들에게 보여 주고, 각 이미지별로 선호 정도를 조사한 후, 이와 선호하는 퍼스넬리티와의 관계를 분석하였다.

로봇의 이미지에 관한 설문에서는 일반적인 설문의 프로세스와 같이 로봇에 관련된 형용사를 수집하고, 서비스 로봇에 관련된 이미지를 수집하여 로봇 이미지에 대한 SD평가를 통한 디자인 요소를 추출하고, 이를 바탕으로 설문을 실시하였다.

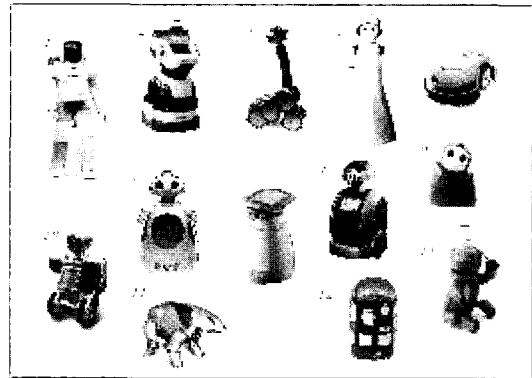
조사에 사용한 로봇의 이미지는 발표된 로봇 이미지 100 종류를 수집한 후 이를 크게 7가지의 타입으로 나누고, 평가 시 유의해야 할 기준에 맞추어 총 13 가지 이미지를 선정하였다. 사용된 기준은 다음과 같다.

- 각 분류의 특징을 정확히 반영.
- 상품화가 되어 있거나 가능한 정도의 디자인.
- 선정된 이미지들 간의 유사성이 적어야 함.
- 다양한 특징들을 보여 줄 수 있는 이미지.

[표 4-2] 평가에 사용한 로봇 이미지

타입	대표 수(괄호 안: 이미지 번호)
무빙 카메라 타입	총 13 이미지 중 1개 (3)
무빙 컴퓨터 타입	총 11 이미지 중 2개 (2,7)
세미-안드로이드 타입 (팔 없음)	총 15 이미지 중 3개 (8,9,10)
세미-안드로이드 타입 (팔 있음)	총 17 이미지 중 1개 (6)
안드로이드 타입	총 16 이미지 중 2개 (1,4)
동물 타입	총 14 이미지 중 2개 (11,13)
기계적 타입	총 14 이미지 중 2개 (5, 12)

- * 무빙 카메라 타입 : 휠로 구동되는 단순한 플랫폼에 카메라가 달려있는 형태
- * 무빙 컴퓨터 타입 : 휠로 구동되는 단순한 플랫폼에 제어를 위한 디스플레이가 달려있는 형태
- * 무빙 컴퓨터 타입 : 휠로 구동되는 단순한 플랫폼에 제어를 위한 디스플레이가 달려있는 형태
- * 세미-안드로이드 타입 : 휠로 구동되는 플랫폼에 인간의 형태와 유사하게 머리와 팔 등이 있는 타입
- * 안드로이드 타입 : 다리 혹은 휠로 구동되는 플랫폼에 인간의 형태에 가까운 타입
- * 동물 타입 : 동물과 유사한 형태 (4족 보행 등)
- * 기계적 타입 : 가전제품 혹은 일반 기계 형태



[그림 4-8] 평가에 사용한 로봇 이미지

조사 결과 퍼스넬리티 선호도와 각각의 로봇이미지에 대한 선호도와와의 관계는 다음과 같다. 다음 표는 통계적으로 유의한 관계만 나타내었으며, 수치는 상관계수와 P-value 이다.

[표 4-3] 퍼스넬리티 선호도와 이미지에 대한 선호도의 관계

외향적인 - 내향적인			
Robot Image Num	4번 Image	11번 Image	13번 Image
Correlation Sig	.322 .004	.248 .028	.274 .014
남성적인 - 여성적인			
Robot Image Num	9번 Image		
Correlation Sig	.235 .037		
진지한 - 재미있는			
Robot Image Num	11번 Image		
Correlation Sig	-.260 .021		

결과를 분석하면, 내향적인 성격을 선호하는 대상자들이 4번, 11번, 13번 로봇 이미지를 선호하는 경향이 있으며, 여성적인 성격을 선호할 수록 9번 로봇 이미지를 선호하는 경향이 있다. 또한 11번 로봇 이미지를 선호할수록 진지한 성격을 선호하는 경향이 있는 것으로 분석된다.

5. 결론

로봇은 디자인상에서 사회적인 요소들을 가지게 된다. 따라서 로봇은 일관된 사회-심리적 모델을 가지고 있어야 하며, 외형 및 인터랙션 디자인은 구현하고자 하는 사회적 클래스와 일치하도록 설계되어야 한다.

본 연구에서는 로봇 디자인에서 사회적 모델과 관련된 니즈를 고려하기 위하여 디자인 초기 단계에서 로봇의 목적과 기능, 기술 수준에 맞는 사회적 클래스와 인터랙션 레벨 등을 정의해야 할 필요성이 있음을 보고, 관련된 니즈를 파악하기 위해 설문을 구성하고 실시하였다.

사용자가 로봇을 실제로 접한 경험이 거의 없음을 고려하여 설문은 기능적, 사회적, 외형적인 구성을 통해서 보다 구체적으로 로봇의 이미지를 형성할 수 있도록 하였으며 설문의 구성 또한 사용 상황에 대한 세부적인 시나리오를 제시하였고 현재 기술 내에서 구현 가능한 로봇의 외형을 특성별로 분류하여 시각적으로 제시하였다.

설문 결과 사용대상자들은 가정용 로봇에 대하여 유용성을 중요하게 생각하며, 성격으로는 외향적이고 이성적인 로봇을 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 결과와 데모그라픽적 특성 설문 결과로 종합하여 볼 때, 가정용 로봇에게 사용 대상자들이 기대하는 것은 "집 환경에서 발생하는 노동을 적극적으로 효과적으로 해주는 십대 후반의 여성"으로 볼 수 있다.

결국 서비스 로봇을 디자인할 때는 이러한 결과를 바탕으로 만들고자 하는 로봇의 사회성을 정의하고, 외형 및 인터랙션 채널들도 정의한 사회성에 맞추어 일괄적으로 디자인되어야 할 것이다.

6. 향후 연구 과제

서비스 로봇은 이제 시장이 시작되는 제품이다. 특히 홈 서비스 로봇의 경우 실제로 접해보고 그 가치를 판단할 만큼 익숙한 제품이 아니므로 설문을 통해서 사용자의 니즈를 파악하는 데에는 한계가 있다. 또한 로봇 하나를 구현하기 위해서는 최신 기술이 모두 접합되어야 하므로 다양한 사용 모습을 분석하는 것을 통해 사용자의 숨겨진 니즈를 알아내는 것 또한 많은 시간과 비용이 드는 작업이다. 따라서 가장 실제 사용과 가까운 경험을 사용자에게 제공하면서 효율적으로 니즈를 파악하는 적절한 방법을 찾는 것이 필요하다.

본 논문에서는 소비자 설문을 보다 의미 있게 하기 위해서 사용자에게 로봇이 움직이고 동작하는 구체적인 시나리오를 제공하고, 구현 가능한 이미지를 제공하였다. 그러나 로봇은 움직이는 것이 가장 중요한 특징의 하나이며, 이처럼 시나리오나 이미지를 제공하는 것만으로는 로봇이 실제 사용자와 대화하고 움직이면서 동작하는 것을 표현하는 데에 한계가 있으며 보다 사실적으로 체험할 수 있는 방법을 찾아야 할 것이다.

또한 로봇의 사회적 속성을 분류하기 위해서 사람의 퍼스널리티 분류를 적용하여 재 분류하는 것에는 많은 문제가 있다. 로봇은 사람과 다르며, 따라서 로봇만의 퍼스널리티 특성이 존재할 수 있으며 반면 사람에게에는 있으나 로봇에게는 그 목적으로 인해서 불필요하거나 피해야 하는 퍼스널리티도 있다. 로봇의 사회-심리적 요소의 보다 체계적인 분류에 대한 심도

있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

또한 본 연구에서는 로봇의 디자인을 사회적 요소 측면에서만 연구하였지만, 실제 제품 디자인 시에는 이뿐만 아니라 심미적 부분도 함께 고려하여 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

- Reeves, B., Nass, C., *The Media Equation: How People Treat Computers Television, and New Media Like Real People and Places*, Cambridge Univ. Press, 1996
- J. Bates, em *The Role of Emotion in Believable Agents*, *Communications of the ACM* 37 (7), 1994, 122-125.
- Cynthia Breazeal, 'Towards Social Robot', *IROS-2002 Full-Day Workshop, IEEE/RSJ Intl. Conf. on Intelligent robots and systems*, 2002
- Tenbrink, Thora. (2001), "Communicative Aspects of Human-Robot Interaction. To appear in", *Proceedings of the International Futuristic Conference on Language Development: Estonian in Europe. Tallinn (Estonia)*, 12-14 March 2001.
- Nass, C. & Lee, K. M. (2001). "Does computer-generated speech manifest personality?: Experimental tests of recognition, similarity-attraction, and consistency-attraction". *Journal of Experimental Psychology, Applied*, 7(3), 171-181.
- Daniel Rousseau and Barbara Hay-Roth, *A Social-Psychological Model for Synthetic Actors*, ACM Press, 1998, 165-172
- Cynthia L. Breazeal, *Designing Sociable Robots*, the MIT press, 2002
- Adams. B., Breazeal, C., Brooks, R., Fitzpatrick, P., and Scassellati, B. (2000), "Humanoid robots: A new kind of tool", *IEEE Intelligent Systems* 15(4), 25-31.