

인간-로봇 상호작용 연구의 당면 이슈와 디자인적 접근 방향에 대한 논의

Review on Present Issues of Human-Robot Interaction and its Design-based Approach

박정미

한국과학기술원 산업디자인학과

Park, Jung-Mi

Dept. of Industrial Design, KAIST

이건표

한국과학기술원 산업디자인학과

Lee, Kun-Pyo

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key words: Human-Robot Interaction, Design Methods

1. 서론

현재 많은 연구가 축적된 인간-컴퓨터 상호작용에 비하여, 인간-로봇 상호작용의 경우, 당면 이슈와 기본적인 정의, 연구 분야조차 정해져 있지 않은 현황이다. 따라서 본 연구는, 먼저 인간-로봇 상호작용이 갖는 일반적인 인터페이스와 상이한 특질과 그 연구 분야, 이슈에 관하여 정의하고 이에 관련된 문헌 연구를 통해 인간-로봇 상호작용 연구의 기본적인 토대를 정립하는 것을 그 목적으로 한다.

본 연구는 이번엔 인간-로봇 상호작용의 기본 정의를 논하고, 인간-로봇 상호작용 연구가 기존 인간-컴퓨터 상호작용 연구와 다른 점들을 문헌 연구를 통하여 제시한다. 또한 인간-로봇 상호작용 연구의 연구분야와 현재 활발히 연구되고 있는 이슈들을 논하고 어떠한 이슈가 현재 로봇 시장에 가장 필요하며 그 니즈가 뚜렷한 이슈들을 제안한다. 마지막으로 디자인학의 관점에서 접근할 수 있는 인간-로봇 상호작용 연구의 방향을 제시한다.

2. HRI의 정의

HRI(Human-Robot Interaction, 인간-로봇 상호작용)는 로봇과 인간의 커뮤니케이션 방식에 대한 연구를 하는 학문이다. 이는 컴퓨터와 인간의 상호작용을 연구하는 HCI(Human-Computer Interaction, 인간-컴퓨터 상호작용)와는 구분되며, 이 차이점은 2장에서 설명된다.

로봇은 그 정의가 일반적으로, 자동 제어되고 다목적이며, 재프로그램이 가능한 것으로서 3축 또는 그 이상의 제어 축을 가지고 사용되어지는 기계이며, IFRR(International Federation of Robotics)에서는 로봇을 고정 또는 움직이는 것으로서 산업 자동화 분야에 사용되며 자동 제어되고 재프로그램이 가능하고 다목적인 3축 또는 그 이상의 축을 가진 자동조정장치라고 정의하고 있다.

로봇은 차세대 산업으로서 최근 각광받고 있는데, 정보통신부는 지능형로봇 산업을 제3세대 이동통신, 디지털TV 등과 함께 신성장동력 9대 사업 중 하나로 육성할 계획이다. 이에 따라, 산업용이 아닌, 일반 로봇 시장에 직접적 수요가 있을 것으로 예측되며, HRI의 필요성 또한 높아지고 있다.

3. HRI와 HCI의 차이점

HRI는 기존 HCI와는 어떠한 공통점을 지니며, 어떤 차이점을 가지고 있는가? 기본적으로 HRI는 HCI의 확장된 개념이라고

볼 수 있다.

HCI가 인간과 컴퓨터가 소통하는 방식에 대하여 연구하는 학문이고, 키보드 등의 각종 입력 도구와, 모니터로 대표되는 시각 출력 도구를 통해 어떤 한 장소에서 고정된 사용 행태를 보여주는 데 반해, HRI의 가장 기본적인 특징은, 어디서나 일어날 수 있는 소통이라는 점이다. 이는 로봇이 스스로 움직일 수 있는 특징에 기인하며, 이 밖에도 입력 도구와 출력 도구가 컴퓨터에 비해 더 자연스러우며, 인간과 인간의 상호작용과 비슷한 특징을 보여준다고 할 수 있다.

HRI는 기본적으로 로봇이 인간의 형태를 띠지 않는다 하더라도 그 상호작용이, 컴퓨터의 그것과 같이 특수한 훈련(키보드 타자, 마우스 클릭 익히기, 소프트웨어 사용방법 숙지)이 필요하지 않다는 것이 가장 중요한 특질이라 할 수 있다. 인간은 로봇에게 'Agent'의 역할을 기대한다. 컴퓨터보다 로봇은, 보다 인간에 가까워진, 자연스러운 '기계'라고 할 수 있기 때문이다.

이러한 HRI를 위하여 필요한 기반 기술은 sensing 기술이 주를 이룬다. 이는 인간의 자연어, 제스처 등으로 이루어진 명령 인식, 로봇 자신의 위치를 인식할 수 있는 RFID tag, 시각 인지, 로봇의 사용자인 master를 어떠한 상황에서도 인지하고 인터랙션할 수 있도록 하는 음성, 지문인식 등의 보안기술 등이 있다. 또한 로봇의 원활한 움직임과 태스크 수행을 위한 기반기술 또한 다양하게 개발되고 있다.

4. 로봇의 분류

로봇은 일반적으로 산업용 로봇과 가정용 로봇으로 분류되고 있으나, 앞으로의 사회에서 발생할 수 있는 다양한 로봇의 니즈에 따라 보다 다양한 기준으로 로봇을 분류하고 그 구조를 체계화할 필요가 있다.

4-1. 로봇의 사용자에 따른 분류

로봇은 그 사용자에 따라 개인용 로봇, 그룹용 로봇, 공공용 로봇으로 분류할 수 있다. 이는 단순히 사용자의 규모에 따라 구분한 기준이지만, 가장 기본적인 기준이 될 수 있다. 사용자의 규모에 따라 로봇은 그 상호작용의 형태가 달라질 수 있다.

4-2. 로봇과 사용자의 활동에 따른 분류

로봇은 로봇과 사용자간의 활동에 따라 assistance 로봇, communication 로봇, health 로봇, education 로봇 등으로 분류할 수 있다. 이는 크게 로봇이 사회에서 활용되는 그 활용

목적에 따른 분류라고 할 수 있다. 이 기준에 따라, 로봇은 기본 수행 태스크가 달라지며, 이는 외형 디자인뿐만 아니라 HRI에 있어서도 큰 차이를 보일 수 있다.

5. 로봇 시장의 성숙화에 따른 HRI의 필요성 증대

UN유령경제위원회(UNECE)가 발간한 '세계 2002 로봇 보고서'는 장난감과 게임용을 제외한 가정용 로봇의 판매 규모가 2001년 2만1500대에 달했으며 향후 2005년까지는 70만대 이상으로 늘어날 것으로 예상하였다. 장기적으로는 노인인구 증가에 따른 인력난 때문에 로봇 공급이 늘어날 것으로 보인다. 로봇 가격의 하락과 노동 비용의 증가, 기술 개선 등이 로봇에 대한 대규모 시장의 형성을 예상하게 한다.

그러나 가정용 로봇 시장이 생성된 것은 최근의 일로서, 그 시작은 일본 Sony사에서 시판한 애완용 엔터테인먼트 로봇 'Aibo'라고 할 수 있다. 사회적으로 애완용 동물로 많이 길러지고 있는 '개'라는 동물을 형상화하고, 이 동물의 행태를 유사하게 모델링한 'Aibo'는 사회적으로 큰 거부감 없이 친숙하게 받아들여질 수 있었으며, 이후 후속 모델의 등장과 타사의 애완용 로봇의 등장과 더불어 엔터테인먼트 로봇 시장을 열었다고 할 수 있다.

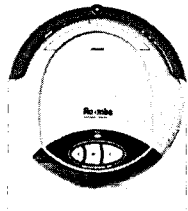
일본 Honda사의 'ASIMO'와 같은 로봇은 인간과 같은 2족 보행을 하는 로봇으로써 그 행동으로 인간에게 즐거움을 주는 또 다른 엔터테인먼트 로봇의 형태라고 할 수 있다.

그러나 현재까지 대중적인 인기를 얻지는 못하고 있는데, 이는 높은 가격과 함께 사용자가 이에 큰 필요성을 느끼지 못하고 있기 때문이다.

작년, 국내에서는 미국 irobot사의 'Roomba'라는 청소로봇이 큰 인기를 끌었다. 청소하는 로봇이라는 도메인이 사용자의 니즈와 맞아떨어졌고, 상대적으로 저렴한 가격과 부담스럽지 않은 크기와 단순한 인터랙션 또한 성공 요인이라고 할 수 있다. 이와 비슷한 스웨덴 'Electrolux'사의 'Trilobite' 또한 다양한 기능과 높은 가격으로 소비자를 공략하고 있다.



[그림 1] 일본 Honda사의 2족보행 로봇 'ASIMO'



[그림 2] 미국 'irobot'사의 청소로봇 'Roomba'

한국과학기술원(KAIST) 마이크로 로봇 설계 교육센터는 2015년 이후에는 개인용 로봇(Personal Robot)이 로봇시장의 주류가 될 것으로 전망하고 있다. 일본 미쓰비시 연구소는 "현재는 애완 로봇, 청소 로봇 등을 중심으로 시장을 개척해 나가는 단계"로 정리하고, 2010년 경 본격적인 서비스 로봇이 보급되면서 시장 규모가 1800억 달러로 성장할 것으로 내다보고 있다.

개인용 로봇의 새로운 도메인을 창출해야 할 필요성은 점점 증가하고 있다.

6. HRI의 연구 이슈

HRI연구와 관련된 논문은 현재 다양한 분야에서 활발하게 이루어지고 있다.

첫 번째로 일반적인 HRI 연구가 다양하게 이루어지고 있는데, 기본적인 로봇의 움직임이나, 명령 입력 방식에 대한 연구가 많다.

두 번째로 사회적인 HRI 연구를 들 수 있는데, 이는 사용자가 로봇을 안전하게 인식하도록 하는 인터페이스를 연구하고, 인간의 감정을 로봇이 인식할 수 있고, 로봇이 감정 표현을 할 수 있는 등 다양한 연구 방향이 시도되고 있다.

세 번째로는 시각적인 HRI 연구가 있는데, 이는 주로 로봇이 사용자의 제스처나 위치를 인식하거나, 로봇 자신의 위치를 인식하는 데 가장 많이 쓰이는 시각 정보를 어떻게 받아들이고 처리할 것인지에 관한 연구라 할 수 있다.

네 번째로 복지적 HRI 연구를 들 수 있는데, 이는 주로 노인 계층을 위한 에이전트 역할을 하는 로봇에 대한 인터페이스 연구로서, 앞으로 노인 세대의 증가가 예상됨에 따라, 수요 증대의 큰 가능성이 있는 로봇의 도메인이라 할 수 있다.

이외에도, 길 안내 관련 HRI 연구, 교육용 로봇 관련 HRI 연구, 로봇의 자기위치인식을 위한 RFID 등의 기술 연구 등이 활발하게 이루어지고 있다.

7. 결론 및 향후 연구 과제

디자인에 있어서 HRI 연구는 기존 HCI 연구보다 보다 인간중심적인 상호작용과 자연스러운 명령 입력 등의 특징을 가지므로 더욱 디자인 분야에서의 연구의 중요성이 부각된다고 할 수 있다. 또한 로봇은 컴퓨터와는 다르게 시각적 디스플레이 뿐만 아니라 다양한 경로로 상호작용이 가능하기 때문에 인터페이스 연구 또한 그 방향이 다각화되어야 할 것이다. 디자인 분야에서의 HRI 연구는 기본적으로 휴리스틱 인터페이스 가이드라인을 정립하는 것부터, 로봇 시장에서의 사회적 니즈 추출을 통한 새로운 로봇의 도메인을 창출하는 연구 등 다양한 가능성을 가지고 있다. 또한 시장이 성숙됨에 따라 다양한 로봇의 도메인에 따른 표준 인터페이스 가이드라인 개발 등 다양한 연구 방향이 필요할 것으로 예상된다.

참고문헌

- 이동규, 엔터테인먼트 로봇의 행동구조 및 반응 모션디자인에 관한 연구, 한국과학기술원 석사학위논문, 2004
- IFR (International Federation of Robotics), 『World Robotics 2000』
- Human-Robot Interaction Bibliography, <http://www-robotics.usc.edu/~dfseifer/HRI-bib/>
- D.A.Norman, A.Ortony, D.M.Russel, Affect and Machine Design:Lessons for the Development of Autonomous Macines