

# 기술진화로 인한 인간과 기계의 사회적 관계 연구

Human-Robot Social Interaction: Applying Attachment Theory

송근혜(Geunhye Song)\*, 이승민이승민(Seungmin Lee)\*\*

## 목 차

- |            |               |
|------------|---------------|
| I. 서론      | III. 연구모델     |
| II. 이론적 배경 | IV. 후속연구 및 결론 |

## 논문 요약

기술혁신으로 인간과 로봇의 문자·음성형 대화가 가능한 사회가 도래하고 있다. 인간이 로봇에 정서적 반응을 나타낸다는 선행연구 결과는 로봇이 도구적 장치에서 벗어나 친밀감을 맺을 수 있는 대상이 될 수 있음을 시사하였다. 이러한 흐름을 반영하여 본 연구는 심리학에서 연구되어온 애착이론이 인간과 로봇의 관계에도 적용되는지를 분석하였다. 먼저 인간이 기계를 의인화한다는 기존의 인간-로봇 상호작용 연구를 검토하고, 인간이 타인과 관계를 맺는 방식에 대한 애착이론을 고찰하였다. 또한 인간이 기계와 정서적 관계를 맺을 수 있으나 타인과는 다른 방식으로 형성함을 선행연구를 통해 살펴보았다. 그런 다음, 애착이론을 토대로 인간과 로봇의 가능한 사회적 관계양상을 그려보았다. 마지막으로 로봇과의 소통이 일상적으로 이루어질 가까운 미래사회에 인간과 로봇의 건전한 관계형성을 위한 후속연구 주제들을 제안하였다. 본 연구는 최신 기술흐름을 반영하여 대화가 가능한 로봇을 대상으로 연구했다는 점에서 의의가 있다. 또한 인간이 타인과 관계를 맺는 방식을 바탕으로 인간이 로봇의 관계양상을 심층적으로 모색해 보았다는 점에서 함의를 지닌다.

핵심어 : 소셜로봇, 인간-로봇 상호작용(HRI), 애착이론(attachment theory)

\* 과학기술연합대학원대학교 박사과정, ghsong0227@etri.re.kr, 042-860-6702

\*\* 한국전자통신연구원 책임연구원, 과학기술연합대학원대학교 과학기술경영정책학과 교수, todtom@etri.re.kr, 042-860-1775

## I. 서론

최근 IT기업들은 소통이 가능한 기계를 개발·출시하는데 힘쓰고 있다. 예를 들면 아마존의 알렉사나 소프트뱅크의 페퍼와 같이 물리적 실체가 있는 인공지능·로봇뿐만 아니라, 페이스북의 M처럼 가상현실에서만 존재하는 인공지능·로봇이 빠르게 확산하고 있다. 일찍이 Gunket (2012)은 컴퓨터를 매개로한 커뮤니케이션에서 인간과 기계가 직접 소통하는 형태로 인간 삶의 환경이 변하고 있다고 주장하였다. 시장조사기관 Gartner (2017)는 향후 5년 이내 개인비서나 친구역할을 하는 로봇이 더욱 널리 보급될 것으로 전망하였다.

인공지능과 로봇분야의 기술혁신으로 기계와 인간의 대화가 가능해지고 있다. 한 날 보조 도구에 불과했던 인간과 기계의 일상생활에 적극적으로 관여하고 ‘타자(他者)’로서 기능하며 상호공존하는 세상이 도래하고 있는 것이다. 인간과 사회적 교감을 나누거나 자율적으로 움직이는 기계를 소셜로봇이라 부른다. 소셜로봇은 사용자의 행동패턴을 데이터로 만들어 저장하고, 신체·심리적 상태를 분석하여 상황에 맞게 적절히 대응할 수 있다. 뿐만 아니라, 정서의 인식 및 표현이 가능하고, 커뮤니케이션 기술을 보유하고 있으며, 인간과 사회적 관계를 형성할 수 있고, 성격 특징을 나타내면서 인간과 유사하게 행동한다 (Fong 등, 2003). 소셜로봇은 고령화사회 및 1인가구 증가추세와 맞물려 인간과 더욱 밀접한 관계를 맺을 것으로 예상된다. 이러한 시점에서 인간이 소셜로봇에 어떻게 대응하는지를 살펴보고 건설적이고 행복한 인간과 기계의 관계 형성을 위한 고민을 하는 것은 매우 중요하다.

기존의 인간-로봇 상호작용 연구들은 인간이 무생물인 기계를 의인화하고 사회적 관점에서 기계를 다루는 측면이 있음을 입증해왔다. 이들 연구는 주로 비언어적 단서를 대상으로 인간이 기계와 정서적 관계를 맺을 수 있는가를 살펴보았다. 그러나 개인에게 맞춰 스스로 진화해나가도록 설계되는 현재의 기술적 흐름에서 기계는 더 이상 객체가 아닌 인간에게 의미있는 존재로 다가올 것임이 분명하다. 즉, 단순히 도구를 의인화하는 것을 넘어 중요한 관계를 맺는 대상으로 바뀌게 될 것이다.

심리학자들은 인간이 사회와 소통하는 과정에서 나타나는 인간의 인지, 감정, 행동의 기저를 연구한다. 특히 인간이 타인(세상)과 관계를 형성하는 방식을 애착이론을 통해 설명해왔다. 애착이론은 인간이 타인과 맺은 관계 유형에 따라 한 개인의 행동패턴이 달라질 수 있음을 제안한 이론으로 Bowlby(1969)가 최초 제안한 이례 조직심리학, 임상심리학 등의 다양한 분야에서 널리 연구되어왔다. 초기 애착이론은 영·유아기때 양육자와 관계 맺는 방식이 성인이 되었을 때의 행동양상에 지속적으로 영향을 미침을 주장하였다. 그러나 성인기에 맺은 새로운 사람과의 관계방식도 개인의 행동에 충분한 영향을 미칠 수 있다는 연구결과가 보고되었다 (Hazen & Shaver, 1987). 이는 개인이 타인과 관계 맺는 양상처럼 의사소통이 가능한 로봇과

의 관계도 개인에 따라 편차를 나타낼 수 있음을 의미한다.

이에 본 연구는 관계형성의 초기 단계에서 현재의 기술적 흐름을 반영하고 있는 인간과 로봇의 상호작용을 분석하고자 한다. 연구의 대상이 되는 소셜로봇은 인간과 대화가 가능한 물리적 실체가 있는 지능형 로봇(예: 소프트뱅크의 페퍼)과 소프트웨어 형태의 인공지능 알고리즘을 포함(예: 애플의 시리)한다. 본 연구의 목적은 심리학 이론을 근간으로 인간이 로봇과 상호작용하는 방식을 새롭게 제안하고, 원활하고 건전한 관계형성을 위한 방법을 고민하는데 있다. 이를 위해 인간-로봇 상호작용 분야 연구흐름을 먼저 살펴본 후, 인간이 타인과 관계를 맺는 방식과 관련된 심리학적 애착이론을 고찰할 것이다. 그런 다음, 인간과 기계의 가능한 관계모형을 그려본 후 후속연구를 위한 제언을 할 것이다. 본 연구는 인간과 기계의 상호작용 과정을 한층 더 깊이 고민하여 새로운 연구의 기틀을 마련했다는 점에서 의의를 지닌다.

## II. 이론적 배경

### 1. 인간과 로봇의 상호작용 연구

기존 연구는 인간이 로봇을 의인화하여 대한다는 관점을 취해왔다. 이러한 관점을 CASA 패러다임 (Computers Are Social Actors)이라 부르는데, 사람들이 컴퓨터를 마치 사람을 다루듯이 대한다는 media equation theory에 근간을 두고 있다 (Reeves & Nass, 1996). CASA 패러다임에서 사람들은 컴퓨터의 비사회적 속성을 무시하고 사회적 속성에 초점을 두는 경향이 있다. 일단 사회적 특징이 부각되면, 사람들은 컴퓨터에 사회적 기대를 하게 되며 과거 상호작용에 기반하여 간단한 인지대본을 형성한다. 실제로 사람들은 컴퓨터를 대할 때 예의를 갖추고, 컴퓨터가 성별적 특징을 지니고 있다고 믿는 것으로 나타났다 (Nass 등, 1997). 이러한 특징은 컴퓨터가 아닌 일반 기계에 대해서도 적용되는 것으로 보고되면서 (Nass & Moon, 2000), CASA 패러다임은 컴퓨터에만 국한되지 않는 것으로 여겨지고 있다.

선행연구들은 로봇을 인간답게 만드는 특징을 분석하기 위해, 심리학적 이론을 차용하여 로봇과의 소통이 인간의 신체·심리 상태에 어떤 영향을 미치는가를 실험적으로 증명하였다. 이들 연구는 인간이 로봇에게 정서를 느끼기 위한 기준으로 비언어적 단서를 주로 활용하였다. 기본적으로 사람들은 소통을 할 때 언어적 메시지와 비언어적 단서(nonverbal clues)를 모두 사용하여 정보를 처리하는데, 상대방에 대한 정보가 부족한 상황에서는 비언어적 단서가 상대방에 대한 신뢰와 호감을 형성하는데 중요한 영향을 미친다 (Knapp, Hall, & Horgan, 2013).

선행연구에서 주로 사용한 비언어적 단서로는 응시(eye-gaze), 표정(facial expression), 외모(embodiment), 자세(posture/gesture) 등이 있다. 로봇의 응시행동

은 인간과의 팀워크를 수행할 때 과업효율성을 증진 (Breazeal 등, 2005) 하며, 피험자의 과업성적을 향상시키고, 인지적 로드 (cognitive load)를 줄이는데 도움이 되는 것으로 나타났다 (Skanze 등, 2013). 로봇의 응시행동은 피험자의 인지적 수행능력의 향상뿐만 아니라, 로봇과 인간의 사적공간 (personal space)의 크기를 축소하는데도 기여하는 것으로 드러났다. 예를 들어, Mumm & Mutlu (2011)의 연구에 따르면 로봇에 대한 호감도가 낮은 집단에서 로봇의 응시행동이 증가할수록 로봇을 대하는 인간의 물리적 거리가 감소하였다. 인간은 얼굴표정을 통해 감정을 전달하는 로봇에 대해서도 심리적 반응을 나타냈다. 사람들은 공감 표정을 짓는 로봇에 대해 친밀감을 느끼고 (Leite 등, 2014), Big 5 성격특질을 얼굴표정을 통해 지속적으로 노출하는 것에 거부감을 느끼지 않으며 긍정적인 인상을 형성하는 것으로 나타났다 (Han 등, 2013). 게다가 인간은 로봇이 외형적으로 인간과 유사할 때 정서적 공감을 더 잘 하였고 (Kwak 등, 2013), 로봇이 머리를 끄추세울 때 보다 기울일 때 로봇에 대한 호감도가 높았다 (Mara & Appel, 2015).

이처럼 기존연구는 주로 비언어적 단서를 활용하여 인간과 로봇의 상호작용을 분석하였다. 간혹 로봇의 음성과 문자(text)가 인간과 로봇의 소통에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구도 있었지만 (Eyszel 등, 2010; Gacsi 등, 2016), 로봇의 음성을 통해 로봇의 정서상태를 단순히 유추하거나, 언어적 단서를 비언어적 단서와 결합한 조건이 대부분이었다. 비언어적 단서가 언어적 메시지에 비해 대상에 대한 호감도를 결정하는데 중요한 영향을 미치지만, 그 동안 언어적 의사소통에 대한 연구가 드물었던 이유는 기술진보가 덜 이루어졌기 때문이다.

그러나 최근 연구개발 단계를 넘어 시장에 보급될 만큼 대화형 에이전트의 자연어처리 및 음성인식 기술이 발전하였다. 이러한 흐름에 힘입어 일부 학자들이 ‘대화 (conversation)’를 통한 인간-로봇 상호작용 연구에 몰두를 하기 시작하였다. 예를 들어, 홍은지 등(2017)은 음성형 비서와의 상호작용은 로봇에 대한 의인화 인식, 호감도, 친밀감에 정적인 영향을 준다고 주장하였다. 또한 대화형 에이전트의 자기노출(self-disclosure)과 호혜적 표현이 친밀감, 신뢰, 소통의 즐거움을 매개로 사용자의 제품 만족도에 영향을 미치는 것으로 나타났다 (Lee & Choi, 2017).

도구적 지위를 지닌 기계에 친밀감을 느낀다는 사실은, 기계를 타인으로 인식할 속성들(예: 사용자 인식, 언어적 능력)을 복합적으로 보유하고 있는 소셜로봇에게 인간은 더 깊은 애착을 느낄 수 있음을 시사한다. 그러나 대화를 활용한 연구는 아직 초기 단계로 다양한 주제를 담은 폭넓은 연구가 요구되고 있다. 이에 따라 인간이 로봇과 관계를 맺어가는 양상과, 이러한 관계상에서 로봇과 소통하는 인간의 정서와 의사결정 방식이 어떻게 발현되는가를 면밀하게 살펴보는 것은 의미가 있다.

## 2. 인간과 인간의 상호작용 연구

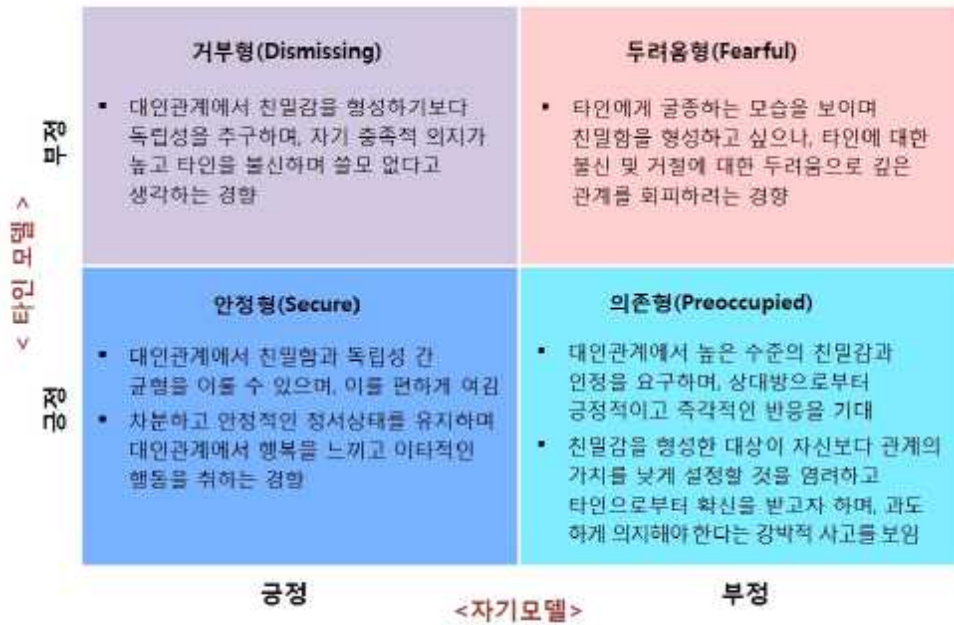


그림 46. 인간관계의 네 가지 애착유형

참고: ETRI, ECOsight 2017: Socio-Tech 10대 전망, 2017

애착이론은 자기 자신과 타인에 대한 내적 자동모델(internal working model)의 발생기제로, 세상에 대한 관점과 사람들이 어떻게 행동하고 관계를 맺는지에 대한 시각을 형성하는데 있어 큰 역할을 하는 것으로 입증되어 왔다 (Johnson 등, 2010; Ravitz 등, 2010; Scrima 등, 2015). 애착이론을 처음으로 제안한 Bowlby (1969)는 인간이 영아기에 맺은 양육자와의 유대감을 애착(attachment)으로 정의하고, 이 시기에 형성한 애착이 향후 중요한 타인과 관계를 맺는데 기초가 되는 스키마(schema)를 구성한다고 제안하였다. 그 후 Ainsworth 등 (1978)은 Bowlby (1969)의 이론을 확장하여 애착유형을 안정형(secure), 거부형(dismissing-avoidant), 그리고 불안형(anxious-ambivalent)의 3요인으로 구분하였다. 안정형은 자기 자신과 타인에 대한 신뢰가 모두 확립된 유형으로 대인관계에서 친밀감과 독립성 간 균형을 이루는데 어려움을 느끼지 않는다. 두려움형은 자기 자신과 타인을 모두 부정하며 애착수준을 항상 평가하고 모니터링하는 경향을 보인다. 거부형은 대인관계에서 친밀감을 형성하기보다 독립성을 추구하며 자기충족적(self-fulfillment) 의지가 높고 타인을 불신하며 쓸모없다고 생각한다. Hazen & Shaver (1987)는 영아기에 성립하는 Ainsworth 등 (1987)의 3요인 애착모델을 성인기 애착형성 과정에도 적용할 수 있다고 주장하였다. 그 후 Bartholomew & Horowitz (1991)가 긍정과 부정, 자기와 타인이라는 두 가지 차원(dimension)에서 성인기 애착유형을 4요인으로 분류하며 기존의 3요인 모형 중 불안형을 두려움형(fearful)과 의존형(preoccupied)으로 구분하였다. 두려움형은 타인을 불신하나 자신에 대한 부정성이 강해 굴종하는 모습을 보인다. 의존형은 대인관계에서 높은 수준의 친밀감을 요구하며 타인이 자신보다 관

계의 가치를 낮게 설정할 것을 염려한다.

성인기의 애착은 세상에 대한 관점과 자기 자신에 대한 관점뿐만 아니라, 자기통제(self-control) 및 동기(motivation) 수준에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 예를 들어 안정적 애착을 맺은 성인은 승진 지향적 목표를 세우고 자신이 이상적인 수준에 근접할 수 있다고 인식하는 반면, 불안정 애착유형의 성인은 승진 지향적 목표를 낮게 설정하고 자기 스스로를 이상적인 상태에서 꽤 멀리 떨어져 있다고 여기는 것으로 분석되었다 (Blaock 등, 2015). 또한 안정적 애착을 형성한 개인은 사내 연합구축을 매개로 승진을 하거나 지배적 리더십(dominant leadership)을 발휘하여 성과를 높이는 것으로 나타났다 (Ronen & Zuroff, 2017).

이처럼 개인의 애착수준은 일생생활에서 개인이 스스로 인식하는 자아의 모습과, 타인과 상호작용하는 상황을 해석하고 타인에 대한 기대를 형성하는데 중요한 영향을 미친다. 그리고 이러한 과정은 개인의 의사결정 및 행동으로 이어진다.

### III. 인간과 기계의 사회적 관계

기계가 타자화된 사회에서 인간과 로봇의 관계는 인간이 타인과 맺는 애착유형과 비슷할 것으로 기대되나, 애착을 맺는 대상이 기계이므로 관계의 내용은 다를 것이다. 그 이유는, 인간이 정보를 처리하는 방식이 타인과 로봇의 조건에서 서로 다르기 때문이다. 예를 들어, Milgram의 복종실험을 로봇에 적용한 연구에서 피험자는 고통을 가하는 대상이 인간인 경우와 로봇의 경우를 다르게 대하는 것으로 나타났다. 전통적인 Milgram 실험에서는 피험자의 65%가 권위에 복종하여, 보이지 않는 장소에 있는 타인에게 최대 수준의 전기고통을 가한 것으로 알려져 있다 (Milgram, 1974). 그런데 로봇을 대상으로한 Bartneck 등(2005)의 연구에서는 모든 피험자들이 로봇에게 최대 수준의 고통을 주었다. Kanda 등 (2008)의 연구에서는 피험자들이 인간의 인사행위보다 로봇의 인사행위에 통계적으로 유의미한 수준에서 느리게 반응한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라, 방향 정보를 담고 있는 로봇의 응시행동(eye-gaze)은 인간의 응시행동과 달리 피험자의 반사적주의(reflexive attention: 타인 시선에 따른 반응)를 유발하지 않았다 (Admoni 등, 2011). 이러한 결과는 인간이 의식 혹은 무의식적으로 로봇의 사회적 단서를 인간의 경우와는 다르게 처리한다는 점을 의미한다.

기존 연구들은 CASA 패러다임에 기초하여 인간이 로봇과 의미있는 관계를 맺을 수 있음을 증명하였다. 이러한 시점에서 언어를 구사하는 소셜로봇의 등장은 인간-로봇의 특별한 관계를 더욱 보편화할 것이다. 본 연구에서 제안하는 인간과 기계의 관계유형은 Bartholomew & Horowitz (1991)의 4요인의 성인 애착모형을 토대로 한다. 따라서 인간이 타인에 대해 형성한 긍정-부정 차원과 마찬가지로, 소셜로봇에 대해서도 긍정적이거나 부정적인 인상을 지을 수 있음을 가정한다. 그러나 인간이

기계와 타인에 대한 정보처리를 다르게 보인다면 감안하여 인간-로봇의 관계양상을 분석하였다.

## 1. 안정형

자기 자신과 로봇 모두에 긍정적인 인지모델을 형성한 경우, 인간과 로봇의 사회적 관계는 가장 바람직할 것으로 보인다. 타인에 대해 안정적 애착을 형성한 개인은 친밀감을 얻기 위해 자신의 생각과 목표를 나누고 직면한 이슈를 해결하는데 있어 타인과 의사소통을 나누고자 한다. 뿐만 아니라 탐험적이고 위험을 추구성향을 보이기도 한다 (Mikulincer, 1998; Fraley & Shaver, 2008).

이와 마찬가지로 안정적 관계를 형성한 개인은 음성인식 및 자연어처리 기능을 탑재한 소셜로봇에 대해 자신의 감정과 견해를 표현하는데 불편함을 느끼지 않을 것이다. 또한 로봇의 성능과 자신의 능력을 모두 동원해서 문제 해결방법을 능동적으로 모색하고자 할 것이다. 뿐만 아니라 의사결정을 내릴 때 로봇의 기능과 자신의 장점을 적재적소에 활용할 것이다. 안정적 관계를 형성한 개인은 소셜로봇과 소통하는 과정에서 흥미, 신뢰, 친밀감을 느낄 가능성도 높다. 실제로 Lee & Choi (2017)의 연구에서 대화형 에이전트에 자기노출(self-disclosure)을 많이 할수록 로봇 사용에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다.

## 2. 의존형

의존형 관계는 개인이 기계에 긍정적 인지모델을 갖춘 반면 자신에 대해서는 부정적 모델을 설정한 경우이다. 의존형은 관계 속에서 외로움을 자주 느끼고 정서적으로 쉽게 불안정해진다. 상대방과 친밀해지기를 갈망하는 한편 자기확신이 부족하기 때문이다. (Bartholomew & Horowitz, 1991; Diommaso 등, 2003). 타인의 피드백에 지나치게 예민하게 반응하며 타인으로부터 자신의 긍정성을 확인 받는 것에 과하게 의존한다 (Wu 등, 2014). 전반적으로 의존형은 사회적으로 인정(social approval)을 받기 위해 행동하는 경향이 높다.

로봇과 의존적 관계를 형성한 개인은 정서적 측면에서 기계에게 크게 의지할 가능성이 있다. 음성인식 및 자연어처리 기술을 탑재한 소셜로봇은 사용자의 성향에 맞춰 반응하고 학습할 수 있도록 설계된다. 개인은 자신을 파악하고 있는 것처럼 보이는 기계에 정서적으로 친밀감을 느끼게 된다. 사회적으로 고립되어 있는 소외계층에서 이러한 현상은 더욱 강하게 나타날 것이다. 실제로 소셜로봇을 사용하는 노인들을 대상으로한 인터뷰에서 노인들은 시간이 지날수록 기계의 다양한 특성을 이해하고 기계에 친밀감을 형성해 나가는 것으로 나타났다 (Graaf 등, 2015). 의존형은 사소한 의사결정을 내리는 경우에도 로봇에게 쉽게 기댈 것이다. 현대사회에서 인간이 자신의 의사결정을 기계에 의존하는 사례를 종종 발견할 수 있다. 예를

들면 네비게이션이 제공하는 지리적 정보를 신뢰하는 사람들이 많다. 그런데 의존적 관계를 맺은 개인은 유용한 정보를 취득하는데서 나아가 로봇의 실질적인 도움을 기대할 수 없는 의사결정 상황에서도 로봇의 피드백을 필요로 한다. 의존형 관계로 발전해 갈수록 개인은 자신의 긍정성을 기계를 통해서 확인받고자 할 것이다. 심해지면 자신에게 긍정적 피드백을 가져다주는 기계가 없는 상황에서 불안을 느낄 수 있다. 이들은 로봇과 관계를 끊임없이 유지하기 위한 방법을 찾으려고 노력할 것이다.

### 3. 거부형

거부형은 자기 자신에 대해 긍정적 인지모델을 설정하였으나 기계에 대해 부정적 인지모델을 설정한다. 거부적 관계를 형성한 개인은 타인을 신뢰하지 않으며 사회적 지원(social support)을 추구하지도 않는다. 사회적 관계에서 지배력을 행사하려는 경향이 있으며 자발적이고 친사회적인 행동과는 거리가 멀다. 특히 도덕적 판단력과 부적 관계를 지니며, 반생산적 과업행동(Counterproductive Work Behavior: CWB)과는 정적인 관계를 보이는 것으로 나타났다 (Mikulincer & Florian, 1995; Feeney & Collins, 2001; Hawley 등, 2009; Little 등, 2010; Koleva 등, 2013).

거부적 관계를 맺은 개인은 기본적으로 기계성능에 대한 신뢰가 매우 낮다. 기계성능을 불신하는 이유는 첫째, 기계의 설계 및 작동방식에 해박하기 때문이다. 전문가들은 미세한 오작동을 쉽게 포착하고, 원활하게 작동하는 상황에서도 더 나은 설계를 추론한다. 로봇성능을 매우 보수적인 기준으로 평가하기 때문에 로봇에 대한 정서 및 의사결정 의존성이 타 집단에 비해 현저히 낮을 수밖에 없다. 반면에 박식한 기계지식 없이도 기존 체계와 습관을 고수하는 경향이 높은 사람들도 기계성능을 불신할 확률이 높다. 평화롭고 평범한 일상에 로봇이 개입하는 상황을 위협으로 간주하기 때문이다. 일반적으로 기존질서의 변화는 새로운 적응을 필요로 하는데 이러한 과정에서 인지·정서적 에너지가 소모된다. 변화에 보수적인 개인들은 자신들의 정서와 의사결정을 낮선 타자인 로봇에게 위임하는 것을 거부할 확률이 높다.

거부적 관계를 형성한 개인은 전반적으로 기계를 통해 보다 윤택하고 편리한 삶을 누릴 수 있음에도 불구하고 이를 거절할 것이다. 기존체계를 고수하기 바라는 사람들은 기계와의 소통을 거부하는 조직을 형성하여 사회적으로 영향력 행사를 시도하고자 할 것이다.

### 4. 두려움형

자신과 기계에 모두 부정적인 인지모델을 형성한 경우로, 로봇과 건전한 관계로 개선해 나가는데 가장 오랜 시간이 걸릴 것으로 사료된다. 두려움형은 자신감이 없고 덜 공격적이면서 높은 수동적인 경향을 보인다. 사회성은 낮지만 타인의 거절에



굉장히 민감하고, 관계에서 자신이 통제할 수 있는 부분이 미약하다고 느낀다. 사회적 관계를 맺는 것을 두려워하며 상대방이 자신을 있는 그대로 받아들이지 못한다고 생각한다 (Hazan & Shaver, 1990; Ravitz 등, 2010). 타인의 행동에 대한 정보처리과정에서 인지적 오류(bias)를 범하기도 한다. 예를 들어, 직장 상사와 두려운 관계를 맺은 직원은 리더가 변혁적 리더십과는 전혀 다른 행동을 취해도 변혁적 리더십을 보였다고 믿는 것으로 나타났다 (Hansbrough, 2012).

거부형이 로봇과의 관계를 최소화하는 이유가 자기 긍정성이 높은 반면 로봇성능을 불신하는 성향이 강하기 때문이라면, 두려움형은 자기 부정성이 관계를 제한하는 주요 요인이다. 두려움형은 불확실한 로봇의 작동양식을 파악하거나 모호한 상황을 헤쳐나가는 자기 능력에 대한 신뢰가 부족해 로봇과의 사회적 관계를 맺는 것이 두려운 것이다. 예를 들면 자율주행차 지식이 부족한 상태에서 막연히 자율주행차가 사소한 단서를 잘못 인식하여 사고를 내고 운전자가 사망한다고 생각하여 관계 맺는 것을 두려워할 수 있다.

그러나 기계에 대한 의존성이 점점 높아지고 있는 현실에서 기계와의 관계는 필수불가결하다. 이러한 상황에서 두려운 관계를 형성한 개인은 기계의 성능에 대한 합리적 고민 없이 기계의 작동과 정보처리 결과물을 수동적으로 받아들일 가능성이 높다. 기계가 사회적 기준에 부합하지 않은 오작동을 하는 경우에도 적절하게 기능했다고 믿을 수 있다. 그 이유는 두려운 관계를 맺은 대상의 정보를 왜곡하여 해석하는 경향이 있기 때문이다. 무엇보다도 자신이 기계 작동방식에 대한 이해력이 부족하며 기계를 다루는 것이 어렵다고 느껴 기계를 활용하는 방식이 매우 서툴 것이다.

#### IV. 후속연구 및 결론

인간-기계 상호작용 연구는 CASA 패러다임에 근거하여 인간이 기계를 의인화하고 친밀한 관계를 맺을 수 있음을 입증해왔다. 즉, 인간은 응시행동, 표정 등의 비언어적 단서를 갖춘 기계를 의인화할 뿐만 아니라 감정을 느끼는 것으로 나타났다. 본 연구는 기존 연구의 관점에서 한발 더 나아가 인간과 기계의 사회적 관계가 어떤 유형으로 발전할 수 있는지를 심리학의 애착이론을 토대로 살펴보았다. 구체적으로, 인간이 자신과 기계에 대해 긍정-부정적 인지적 모델을 설정하는 각각의 경우에서 인간과 기계의 사회적 관계 양상이 어떻게 전개될 것인지를 예측하였다.

본 연구는 함의점은 다음과 같다. 첫째, 대화가 가능한 로봇을 연구대상으로 삼았다는 점이다. 기존연구들이 비언어적 단서를 중심으로 인간-로봇 상호작용을 분석하였다면, 본 연구는 최신 기술 흐름을 반영하여 인간과 로봇의 관계를 모색해 보았다는 점에서 의미가 있다. 둘째, 심리학 이론을 적용하여 인간-로봇 상호작용 연구 분야의 이론적 확장을 도모하였다. 애착이론은 심리학에서 오랜 기간 인정받아

온 인간이 관계를 맺는 방식에 대한 설명으로, 이 이론을 적용하여 인간-로봇 상호작용을 연구한 경우는 매우 드물다. 본 연구는 기존연구에서 밝혀진 인간-로봇 상호작용을 한층 더 깊이 살펴보았다는 점에서 의의가 있다. 셋째, 인간과 로봇의 관계유형을 분석하고 각 유형에서 인간의 정서와 의사결정이 어떻게 달라지는가를 살펴보았다. 기존연구가 정서적 측면에서 인간-로봇 상호작용을 주로 연구했다면, 본 연구는 인간의 의사결정 측면도 함께 다루었다. 기계를 도구로서만 인식해온 과거와는 달리 대화를 하는 기계와의 관계에서 인간은 정서적 친밀감을 넘어 자신의 의사결정을 로봇과 상의할 수 있게 되었다. 그러나 사회적 관계유형에 따라 의사결정을 의존하는 정도는 매우 다를 것으로 보인다.

후속연구들을 통해서 인간과 기계의 사회적 관계에 대한 보다 깊은 연구를 진행할 필요가 있다. 먼저, 기계와의 사회적 관계 유형을 형성하는데 영향을 미치는 선행변인들을 밝히는 연구가 필요하다. 선행변인 규명은 인간과 로봇이 안정적 관계로 나아가기 위한 힌트를 제공한다. 애착이론이 자기-타인 차원으로 이루어져 있으므로 인간 혹은 로봇에 각각 초점을 두어 연구를 시도할 수 있다. 예를 들어 인간에 중심을 둔다면, 과거 기계사용 경험이 음성인식 및 자연어처리 기술을 탑재한 로봇과의 관계에 어떠한 영향을 미치는지 살펴볼 수 있다. 과거 기계사용으로 인한 어려움을 겪은 개인은 새로운 기계와 두려움형 관계를 형성할 가능성이 높다. 로봇에 중심을 둔 연구에서는 기계의 사회적 특징 중 인간과 기계의 관계 형성에 영향을 미치는 요인을 밝힐 수 있다. 대화중에 팔짱을 끼거나 등을 뒤로 기대는 행동을 하는 로봇에 대한 긍정적 평가(호감도)가 현저하게 줄어드는데 (Lee 등, 2013), 이때 개인의 자기 긍정-부정 수준이 해당 기계와의 관계유형을 결정할 것이다.

인간-로봇의 사회적 관계유형의 영향력을 분석하여, 각 유형의 서로 다른 효과에 적절히 대응할 방법을 강구할 수도 있다. 구체적으로, 관계 유형에 따라 지속사용의도, 만족도, 신뢰 등에 미치는 영향을 분석하는 방법이 있다. 예를 들어 소비자 관점에서 기계와의 안정형 관계를 형성한 개인은 기계와의 상호작용에 흥미를 느껴 기계사용에 대한 만족도가 높을 것이다. 반면 의존형 관계를 형성한 개인은 관계에 대한 헌신도(commitment)를 매개로 지속사용의도가 높을 것이다. 기계를 다루는 것이 주요 업무인 조직 장면에서 기계와 인간의 사회적 관계 유형이 직원 성과 및 직무 만족도, 정서적 피로도에 미치는 영향을 분석하는 것도 의미가 있다. 산업조직심리학에서는 직원-조직 혹은 직원-리더의 애착수준이 다양한 성과변수에 미치는 영향을 주로 연구해왔으나, 직무 현장에서 자주 활용하는 기계와의 관계가 직무 관련 성과변수와 어떻게 관련이 있는지를 분석한 경우는 매우 드물다. 기술혁신으로 작업 단위에서 기계에 대한 의존성이 급격히 증가하고 있는 상황에서 (Frey & Osborne, 2013) 인간과 기계의 사회적 관계 유형이 작업성과 및 직원의 정서적 건강에 미치는 영향을 살펴보는 것은 중요하다.

마지막으로 인간과 기계의 사회적 관계가 특정 맥락에 따라 달라질 수 있음을 살펴보는 것도 필요하다. 선행변인들을 찾는 연구가 관계 형성의 초기과정에 집중한

다면, 맥락적 요인을 규명하는 연구는 이미 형성한 관계양상을 대상으로 한다. 인간과 기계의 관계에 영향을 미치는 특정 맥락으로는 금전적 손실위험 상황, 기계의 활용처 등이 있다. 이러한 맥락에서는 기계에 대한 긍정성이 강화 혹은 약화되어 기계와의 관계가 변화될 가능성이 높다.

## 참고 문헌

- 홍은지, 조광수, &최준호. (2017). 스마트홈 대화형 인터페이스의 의인화 효과. 한국 HCI 학회 논문지, 12(1), 15-23.
- Admoni, H., Bank, C., Tan, J., Toneva, M., &Scassellati, B. (2011, January). Robot gaze does not reflexively cue human attention. In Proceedings of the Cognitive Science Society (Vol. 33, No. 33).
- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., &Wall, S. (1978). Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation.
- Bartholomew, K., &Horowitz, L. M. (1991). Attachment styles among young adults: a test of a four-category model. *Journal of personality and social psychology*, 61(2), 226.
- Bartneck, C., Rosalia, C., Menges, R., &Deckers, I. (2005, September). Robot abuse—a limitation of the media equation. In Proceedings of the interact 2005 workshop on agent abuse, Rome.
- Blalock, D. V., Franzese, A. T., Machell, K. A., &Strauman, T. J. (2015). Attachment style and self-regulation: How our patterns in relationships reflect broader motivational styles. *Personality and Individual Differences*, 87, 90–98.
- BOWLBY, J. (1969). ATTACHMENT AND LOSS.
- Breazeal, C., Kidd, C. D., Thomaz, A. L., Hoffman, G., &Berlin, M. (2005, August). Effects of nonverbal communication on efficiency and robustness in human-robot teamwork. In *Intelligent Robots and Systems, 2005.(IROS 2005). 2005 IEEE/RSJ International Conference on* (pp. 708-713). IEEE.
- De Graaf, M. M., Allouch, S. B., &Klamer, T. (2015). Sharing a life with Harvey: Exploring the acceptance of and relationship-building with a social robot. *Computers in human behavior*, 43, 1-14.
- Eyssel, F., Hegel, F., Horstmann, G., &Wagner, C. (2010, September). Anthropomorphic inferences from emotional nonverbal cues: A case study. In *RO-MAN, 2010 IEEE* (pp. 646-651). IEEE.
- Feeney, B. C., &Collins, N. L. (2001). Predictors of caregiving in adult intimate relationships: an attachment theoretical perspective. *Journal of personality and social psychology*, 80(6), 972.
- Fong, T., Nourbakhsh, I., &Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and autonomous systems*, 42(3), 143-166.
- Fraley, R. C., &Shaver, P. R. (2008). Attachment theory and its place in contemporary personality theory and research. *Handbook of personality: Theory and research*, 3, 518-541.
- Frey, C. B., &Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs

- to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Friedman, B., Kahn Jr, P. H., &Hagman, J. (2003, April). Hardware companions?: What online AIBO discussion forums reveal about the human-robotic relationship. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 273-280). ACM.
- Gácsi, M., Kis, A., Faragó, T., Janiak, M., Muszyński, R., &Miklósi, Á. (2016). Humans attribute emotions to a robot that shows simple behavioural patterns borrowed from dog behaviour. *Computers in Human Behavior*, 59, 411-419.
- Gunkel, D. J. (2012). Communication and artificial intelligence: Opportunities and challenges for the 21st century. *communication+* 1, 1(1), 1-25.
- Han, M. J., Lin, C. H., &Song, K. T. (2013). Robotic emotional expression generation based on mood transition and personality model. *IEEE transactions on cybernetics*, 43(4), 1290-1303.
- Hansbrough, T. K. (2012). The construction of a transformational leader: Follower attachment and leadership perceptions. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(6), 1533-1549.
- Hawley, P. H., Shorey, H. S., &Alderman, P. M. (2009). Attachment correlates of resource-control strategies: Possible origins of social dominance and interpersonal power differentials. *Journal of Social and Personal Relationships*, 26(8), 1097-1118.
- HAZAN, C., &SHAVER, P. (1987). Attachment Theory and Research.
- Koleva, S., Selterman, D., Iyer, R., Ditto, P., &Graham, J. (2014). The moral compass of insecurity: Anxious and avoidant attachment predict moral judgment. *Social Psychological and Personality Science*, 5(2), 185-194.
- Kwak, S. S., Kim, Y., Kim, E., Shin, C., &Cho, K. (2013, August). What makes people empathize with an emotional robot?: The impact of agency and physical embodiment on human empathy for a robot. In *RO-MAN, 2013 IEEE* (pp. 180-185). IEEE.
- Lee, J. J., Knox, W. B., Wormwood, J. B., Breazeal, C., &DeSteno, D. (2013). Computationally modeling interpersonal trust. *Frontiers in psychology*, 4.
- Lee, S., &Choi, J. (2017). Enhancing user experience with conversational agent for movie recommendation: Effects of self-disclosure and reciprocity. *International Journal of Human-Computer Studies*, 103, 95-105.
- Leite, I., Castellano, G., Pereira, A., Martinho, C., &Paiva, A. (2014). Empathic robots for long-term interaction. *International Journal of Social Robotics*, 6(3), 329-341.
- Little, L. M., Nelson, D. L., Wallace, J. C., &Johnson, P. D. (2011). Integrating attachment style, vigor at work, and extra role performance. *Journal of Organizational Behavior*, 32(3), 464-484.

- Mara, M., &Appel, M. (2015). Effects of lateral head tilt on user perceptions of humanoid and android robots. *Computers in Human Behavior*, 44, 326-334.
- Mikulincer, M. (1998). Attachment working models and the sense of trust: An exploration of interaction goals and affect regulation. *Journal of personality and social psychology*, 74(5), 1209.
- Mikulincer, M., &Florian, V. (1995). Appraisal of and coping with a real-life stressful situation: The contribution of attachment styles. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(4), 406-414.
- Milgram, S., &van Gasteren, L. (1974). *Das Milgram-Experiment*. Reinbek: Rowohlt.
- Mullen, C. A. (1999). The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places. *International Journal of Instructional Media*, 26(1), 117.
- Mumm, J., &Mutlu, B. (2011, March). Human-robot proxemics: physical and psychological distancing in human-robot interaction. In *Proceedings of the 6th international conference on Human-robot interaction* (pp. 331-338). ACM.
- Nass, C., &Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of social issues*, 56(1), 81-103.
- Nass, C., Moon, Y., &Green, N. (1997). Are machines gender neutral? Gender stereotypic responses to computers with voices. *Journal of applied social psychology*, 27(10), 864-876.
- Ravitz, P., Maunder, R., Hunter, J., Sthankiya, B., &Lancee, W. (2010). Adult attachment measures: A 25-year review. *Journal of psychosomatic research*, 69(4), 419-432.
- Ronen, S., &Zuroff, D. C. (2017). How does secure attachment affect job performance and job promotion? The role of social-rank behaviors. *Journal of Vocational Behavior*, 100, 137-148.
- Skantze, G., Hjalmarsson, A., &Oertel, C. (2013). Exploring the effects of gaze and pauses in situated human-robot interaction. In *SIGDIAL Conference* (pp. 163-172).
- Wu, C. H., Parker, S. K., &De Jong, J. P. (2014). Feedback seeking from peers: A positive strategy for insecurely attached team-workers. *human relations*, 67(4), 441-464.