

The Effect of Synchronized Movements of a Telepresence Robot with Sender's Movements on the Presence of a Sender and Enjoyment of Interaction

Hyemee Kang¹, Jungju Choi¹, Sonya S. Kwak^{1*}

¹ Department of Industrial Design, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Abstract

Background As a telepresence robot is developed for interpersonal communication between a remote sender and a receiver, the sending presence of a remote sender to a receiver is an important issue.

Methods For exploring this question, we executed a 2 (synchronized movement: telepresence robot with synchronized movement vs. telepresence robot without movement) within-participants experiment (N=24). In this study, participants observed two videos depicting two receivers interacting with a sender through a telepresence robot, whose sender's actions were on the screen only, or accompanied by the synchronized movement of a robot.

Result The results showed that participants felt more presence and enjoyment when interacting with a telepresence robot with synchronized movement than a robot without any movement. Implications for the design of telepresence robots to increase the presence of robots are discussed.

Keywords Human-Robot Interaction, Telepresence Robot, Synchronization, Presence, Perceived Enjoyment of Interaction

*Corresponding author: Sonya S. Kwak (sonakwak@ewha.ac.kr)

"This work was supported by Industrial Technology Innovation Program(Design Technology Innovation Program) funded by the Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE, Korea)" (No. 10040000-2-2014-2445-001-1)

Citation: Kang, H., Choi, J., & Kwark, S. (2015). The Effect of Synchronized Movements of a Telepresence Robot with Sender's Movements on the Presence of a Sender and Enjoyment of Interaction. *Archives of Design Research*, 28(3), 119-129.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2015.08.28.3.119>

Received : Mar. 09. 2015 ; **reviewed :** Jun. 01. 2015 ; **Accepted :** Jun. 01. 2015

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 연구의 배경 및 목적

원격 상황 중 원격 발신자와 수신자가 실시간으로 소통을 원활하게 할 수 있도록 개발된 로봇을 텔레프리젠스(Telepresence) 로봇이라 한다. 사람과 사람간의 소통에서 미디어로서 기능을 하는 텔레프리젠스 로봇은 스스로 자율성을 지니고 사람과 소통을 하는 자율형 로봇보다 사람들의 감정을 이끌어 내는데 효과적이다. 사람들은 자율형 로봇보다 텔레프리젠스 로봇과 소통을 할 때 더욱 안정감(Dole, Sirkin, Currano, Murphy & Nass, 2013), 사회적 실재감(Choi, Kim & Kwak, 2014), 공감(Kwak, Kim, Kim, Shin & Cho, 2013)을 강하게 느낀다. 이처럼, 자율형 로봇과 다르게 텔레프리젠스 로봇은 원격 발신자와 수신자가 로봇을 통해 소통하는 상황이므로, 원격 발신자의 실재감이 수신자에게 잘 전달되는 것이 중요하다(Choi, Kim & Kwak, 2014).

로봇은 컴퓨터, 스마트폰 등 다른 미디어와 구별되게 물리적인 형상을 지니며, 이는 시청각뿐 아니라, 촉각적인 소통도 가능하도록 하므로, 촉각 정보의 전달은 원격 발신자와 수신자간의 소통에 효과적으로 이용될 수 있을 것이다. 한편, 서킨과 주(Sirkin & Ju, 2012)의 연구에서는 로봇의 움직임이 원격 발신자의 움직임과 싱크로 되었을 때 원격 발신자의 메시지에 대한 수신자의 이해도가 높아짐을 밝혀낸 바 있다. 그러나 위의 연구는 로봇의 싱크로 된 움직임에 따른 수신자의 메시지 이해도에 한정된 연구이다.

따라서 이 연구에서는 메시지에 대한 이해도뿐 아니라 사람의 실재감을 전달하는 텔레프리젠스 로봇을 통해 원격 발신자와 수신자간의 소통 상황에서 원격 발신자의 움직임과 싱크로 되는 로봇의 움직임이 원격 발신자의 실재감과 인지된 상호작용 흥미도에 미치는 영향에 대해 알아보하고자 한다.

2. 발신자의 움직임에 싱크로 된 로봇의 움직임이 로봇 인식에 미치는 영향

2. 1. 텔레프리젠스(Telepresence) 로봇

로봇은 인간이 개입된 정도에 따라 인간이 개입되는 원격 제어 로봇과 인간이 개입되지 않고 스스로 자율성을 지니는 자율형 로봇으로 분류될 수 있다(Yanco & Drury, 2004). 원격 제어 로봇은 원격 조종자의 움직임을 전달해 동일하게 재현하는 데 중점을 둔 로봇으로 원격 상황 내 업무를 효율적으로 처리하기 위해 개발된 로봇이라 할 수 있다. 반면, 텔레프리젠스 로봇은 원격 발신자와 수신자가 실시간 소통할 수 있도록 도와주는 로봇이라 할 수 있다(Tsui, Norton, Brooks, Yanco & Kontak, 2011).

이러한 인간의 개입정도가 인간의 감정에 미치는 영향에 대한 다양한 기존 연구들이 있다. 돌, 서킨, 큐라노, 머피, 그리고 나스(Dole, Sirkin, Currano, Murphy & Nass, 2013)의 연구에 따르면 재난 상황에서 자율형 로봇이 구조할 때 보다 원격조종자가 개입된 텔레프리젠스 로봇이 구조를 할 때 사람들은 더욱 심정적으로 안정감을 느끼며, 면접 상황에서 자율형 로봇보다 원격 면접관이 연결된 텔레프리젠스 로봇을 통해 면접을 볼 때, 더욱 강한 사회적 실재감과 당혹감을 느꼈다(Choi, Kim & Kwak, 2014). 또한, 사람들은 원격조종자가 연결된 텔레프리젠스 로봇과 토크를 할 때 스스로 판단하여 행동하는 자율형 로봇보다 심리적으로 더 안전감을 느끼며(Weiss, Wurhofer, Lankes & Tscheligi, 2009), 자율형 로봇 대비 텔레프리젠스 로봇과 소통할 때, 더욱 공감을 느낀다는 연구가 있다(Kwak, Kim, Kim, Shin & Cho, 2013).

이러한 사례들은 텔레프리젠스 로봇을 통한 감정소통 상황에서, 텔레프리젠스 로봇이 자율형 로봇보다 사람들의 감정을 야기하는데 효과적임을 보여주며, 로봇과의 감정소통 상황에서, 실제 사람의 개입이 중요함을 알 수 있다. 이와 같이 텔레프리젠스 로봇은 자율형 로봇과 다르게 원격 발신자와 수신자가 로봇을 통해 소통하는 상황이므로, 원격 발신자의 실재감이 수신자에게 잘 전달되는 것이 중요하다.

원격 대화 상황에서의 실재감은 공존감, 원격현존감, 사회적 실재감으로 구분 될 수 있다(Nowak, 2001). 원격 대화 상황에서 공존감은 상대와 같은 공간에 있는 것으로 지각하는 상태를 의미하며(Nowak, 2001), 원격현존감은 원격 장소에 있는 것 같은 지각상태를 의미한다(Kim & Biocca, 1997). 또한 매체를 이용함에 있어서 커뮤니케이션 상대방과 서로 직접 만나서 대화하는 것처럼 느끼는 것은 사회적 실재감(Rice, 1993)이라 할 수 있다. 기존 연구에 따르면, 실재감은 로봇의 설득, 원활한 소통, 학습에 효과적임이 밝혀진 바 있다. 이에 따라, 실제 사람이 개입되는 텔레프리젠스 로봇과의 소통상황에서, 원격 발신자의 실재감을 잘 전달할 수 있는 인터랙션 디자인 요소에 대한 검토가 필요하다.

2. 2. 텔레프리젠스 로봇의 움직임과 싱크로

텔레프리젠스 로봇은 물리적 형상을 지녔다는 점에서 원격 발신자의 움직임을 전달할 수 있고, 로봇의 움직임이 원격 발신자의 움직임을 잘 전달하면, 원격 발신자의 실재감을 높이는데 효과적으로 사용될 수 있다. 서킨과 주(Sirkin & Ju, 2012)의 연구에 따르면, 텔레프리젠스 로봇과 사람 간의 소통 상황에서 사람들의 행동과 일치하지 않는 움직임을 로봇이 보였을 경우, 상대방의 메시지에 대한 수신자의 이해를 방해하는 프록시-인-프록시 문제(Proxy-in-Proxy Problem)를 야기한다. 반면, 텔레프리젠스 로봇이 원격 발신자와 싱크로 된 움직임을 보였을 경우, 수신자가 보다 원격 발신자의 메시지를 잘 이해한다. 이에 따라, 텔레프리젠스 로봇이 원격 발신자와 싱크로 된 움직임을 보였을 때, 원격 발신자의 실재감을 보다 잘 높일 수 있을 것으로 예상된다. 하지만, 위의 연구는 메시지에 대한 이해도에 한정된 연구이므로 텔레프리젠스 로봇을 통한 원격 발신자와 수신자 간의 감정소통을 효과적으로 만드는 실재감에 대한 연구가 필요하다. 또한, 위의 연구는 단일 로봇과 단일 사용자와의 소통에 대해 집중되어 진행된 연구라 할 수 있다. 일반적인 소통 상황에서는, 일대일 대화 상황뿐 아니라, 다자간 소통 상황도 빈번히 발생하므로 다자간 소통에 대한 연구가 필요한 실정이다.

다자간 대화 상황에서 로봇의 방향 전환을 통한 응시효과를 검증한 연구가 있다. 빌게(Bilge, 2009)의 연구에 따르면, 하나의 ASIMO로봇이 두 사람을 상대로 각각 20%, 80%씩 응시하며 이야기를 들려주었을 때, 로봇으로부터 80% 응시된 사람이 로봇이 제공한 이야기 내용을 더욱 정확하게 기억하고 있었다. 이러한 연구 결과는 방향 전환을 통한 응시의 효과를 검증하였으나, 자율형 로봇을 통한 연구로써, 텔레프리젠스 로봇을 통한 다자간 상황에서의 효과를 알아보기에는 미흡한 연구라 할 수 있다.

따라서 이 연구에서는 다자간 대화 상황에서 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 텔레프리젠스 로봇이 원격 발신자의 실재감을 전달하는데 얼마나 효과적인가에 대하여 알아보고자 한다.

3. 실험 설계

이 연구에서는 원격 소통 상황에서 원격 발신자의 시선에 싱크로 되는 로봇의 움직임이 원격 발신자의 실재감과 인지된 상호작용 흥미도에 미치는 영향을 알아보기 위해 2 피험자 내 실험을 실시하였다. 피험자는 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇과 아무 움직임이 없는 로봇, 두 가지 유형의 로봇을 무작위 순서로 경험하였다. 이 연구에서는 원격 발신자의 시선방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇의 움직임을 싱크로 된 움직임이라 지칭한다.

이 연구에서는 다음의 두 가지 가설을 제안한다.

가설1. 텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다, 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇과 소통할 때 발신자의 실재감을 강하게 느낄 것이다.

가설2. 텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이

없는 로봇보다, 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇과 소통할 때 높은 인지된 상호작용 흥미도를 나타낼 것이다.

3. 1. 피험자

지적 수준 및 인지능력의 차이로 인한 오류발생을 줄이기 위하여 비슷한 연령과 학력을 지닌, 20대 대학교 졸업생 24명(남자 12명, 여자 12명) 대상으로 실험을 실시하였다.

3. 2. 실험 도구



Figure 1 퓨로-아이 홈 로봇(퓨처로봇, 2014)

실험에 사용한 퓨로-아이 홈 로봇은 퓨처로봇에서 제작된 텔레프리젠스 로봇이다. 퓨로-아이 홈은 이동성을 갖추어, 원격 소통 상황에서 다양한 움직임을 보여 줄 수 있다(Figure 1).

3. 3. 상황 설정

이 실험은 오즈의 마법사 기법(Wizard-of-Oz Technique)을 사용하여 로봇의 이동성을 제어할 수 있는 장소에서, 원격 발신자의 시선 방향과 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇과 아무 움직임이 없는 로봇과의 인터랙션 상황을 각각 영상으로 제작하였다(Figure 2).



Figure 2 상황 설정

3. 4. 실험 진행

피험자는 먼저 원격 발신자의 시선에 싱크로 되어, 발화하는 수신자를 향해 방향을 전환하는 로봇과 아무 움직임이 없는 로봇, 두 종류의 로봇과 실험 과정에 대하여 간단한 소개를 들었다. 피험자는 1:2 다자간 대화 상황에서 발화하는 수신자가 바뀔 때 따라 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇의 영상과, 아무 움직임이 없는 로봇의 영상을 무작위순으로 각각 시청한 후, 설문 평가에 참여하였다.

3. 5. 평가 척도

텔레프리젠스 로봇을 통한 원격 발신자의 실재감을 평가하기 위해, 노와카 비오카(Nowak & Biocca, 2003)의 연구에서 사용한 설문을 적용하였다. 노와카 비오카는 실재감을 원격 대화 상황에서 상대와 같은 공간에 있는 것으로 지각하는 상태를 의미하는 공존감(copresence), 원격 장소에 있는 것 같은 지각 상태를 의미하는 원격 현존감(telepresence), 발신자와 직접 만나서 대화하는 것과 같은 지각 상태를 의미하는 사회적 실재감(social presence)으로 나누었다. 기존 연구 내 설문에서 사용한 평가항목은 다음과 같다(Table 1).

Table 1 평가 항목

종속 변인		평가 항목
실재감 (29항목)	자아 공존감 (6항목, $\alpha=0.97$)	수신자는 원격 발신자와 깊은 관계를 맺고 싶었을 것이다.
		수신자는 원격 발신자와 친밀한 거리를 유지하고 싶었을 것이다.
		수신자는 원격 발신자와 사적인 정보를 공유하고 싶어 할 것이다.
		수신자는 원격 발신자와 더 친밀한 대화를 하고 싶다.
		수신자는 영상 속 원격 발신자와 더 가까워지고 싶다.
		수신자는 영상 속 원격 발신자와 이야기 하는 것을 흥미로워 했을 것이다.
	공존감 (18항목)	영상 속 원격 발신자는 대화에 몰입하였을 것이다.
		영상 속 원격 발신자는 대화를 매우 흥미롭게 느꼈을 것이다.
		영상 속 원격 발신자는 대화에서 차가움보다 따뜻함을 느꼈을 것이다.
		영상 속 원격 발신자는 대화 중 수신자와 친밀감을 느꼈을 것이다.
		영상 속 원격 발신자는 대화에 관심을 기울였을 것이다.
		영상 속 원격 발신자는 수신자와 사적인 정보를 공유하고 싶어 하는 것 같다.
	매체 속 대상과의 공존감 (12항목, $\alpha=0.98$)	영상 속 원격 발신자는 대화를 친밀하게 만들었던 것 같다.
		영상 속 원격 발신자는 수신자와 친밀함을 유지했던 것 같다.
		영상 속 원격 발신자는 수신자와 어느 정도 친밀감을 형성했던 것 같다.
		영상 속 원격 발신자는 대화 중에 지루함을 느끼지 않았던 것 같다.
		영상 속 원격 발신자는 수신자와 얘기 하는 것에 흥미를 느꼈었던 것 같다.
		영상 속 원격 발신자는 대화에 열정적으로 임했던 것 같다.
원격현존감 (5항목, $\alpha=0.97$)	수신자는 앞선 상황에 몰두했을 것이다.	
	수신자는 앞선 경험을 강렬하게 느꼈을 것이다.	
	수신자는 영상 속 원격 발신자의 환경에 속해있다고 느꼈을 것이다.	
	수신자는 영상 속 환경에 몰입되었을 것이다.	
	수신자는 영상 속 환경에 둘러 쌓여있다고 느꼈을 것이다.	
	수신자는 영상 속 원격 발신자의 반응을 바로 알아차릴 수 있었을 것이다.	
사회적 실재감 (6항목, $\alpha=0.96$)	수신자는 영상 속 원격 발신자와 실제 얼굴을 마주하고 대화한 것처럼 느꼈을 것이다.	
	수신자는 영상 속 원격 발신자와 실제 같은 공간에 있는 것처럼 느꼈을 것이다.	
	수신자는 영상 속 원격 발신자를 진짜 같이 느꼈을 것이다.	
	수신자는 다른 사람을 설득해야 하는 상황에서 이 매체를 다시 사용하고 싶어 할 것이다.	
	수신자는 이 매체를 통해서 알게 된 사람을 잘 알아갈 수 있을 것이다.	
	수신자는 대화가 즐거웠을 것이다.	
인지된 상호작용 흥미도 (3항목, $\alpha=0.98$)	수신자는 대화가 재미있었을 것이다.	
	수신자는 대화가 흥미로웠을 것이다.	

이 모든 항목에 대해 7점 척도로 평가하였다.

4. 실험 결과

말화하는 수신자를 향해 방향을 전환하는 로봇과 아무 움직임이 없는 로봇에 대한 피험자의 반응을 비교하기 위해서, 대응 t 검증을 이용하였다.

4. 1. 실재감

텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다, 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇과 소통할 때 발신자의 실재감을 강하게 느낄 것이라는 가설1은 채택되었다.

4. 1. 1. 공존감

사람들은 움직임이 없는 로봇보다 ($M=3.32, SD=0.86$) 원격 발신자의 시선방향에 싱크로 되어 움직이는 로봇과 소통할 때 ($M=4.95, SD=0.73$), 더욱 자아 공존감을 느꼈다 ($t=9.04, p<0.01$). 또한, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 ($M=3.39, SD=0.76$) 원격 발신자의 시선방향에 싱크로 되어 움직이는 로봇과 소통할 때 ($M=5.20, SD=0.72$), 더욱 매체 속 대상과의 공존감이 느껴진다고 평가하였다 ($t=11.57, p<0.01$)(Figure 3).

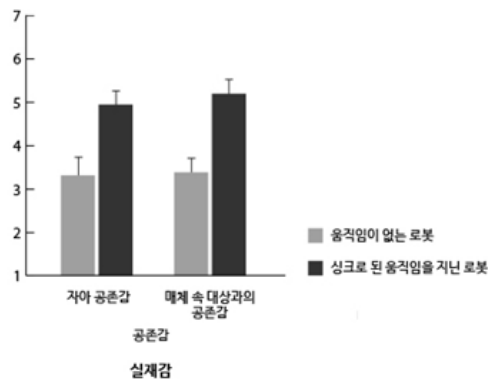


Figure 3 원격 발신자 시선에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 방향전환이 공존감에 미치는 영향

4. 1. 2. 원격현존감

다자간 원격 대화 상황에서 피험자들은 아무 움직임이 없는 로봇보다 ($M=3.03, SD=0.72$) 원격 발신자의 시선에 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇과 소통할 때 ($M=5.17, SD=0.73$), 원격현존감을 더욱 강하게 느꼈다($t=14.65, p<0.01$)(Figure 4).

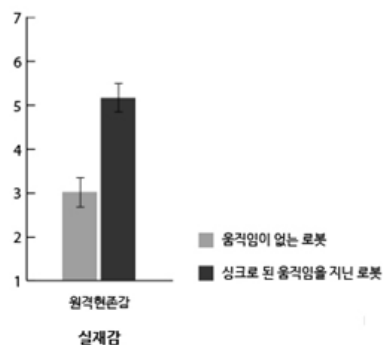


Figure 4 원격 발신자 시선에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 방향전환이 원격현존감에 미치는 영향

4. 1. 3. 사회적 실재감

다자간 원격 대화 상황에서 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 ($M=3.16, SD=0.80$), 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇과 소통할 때 ($M=5.12, SD=0.87$), 보다 많은 발신자의 사회적 실재감을 느꼈다 ($t=11.98, p<0.01$)(Figure 5).

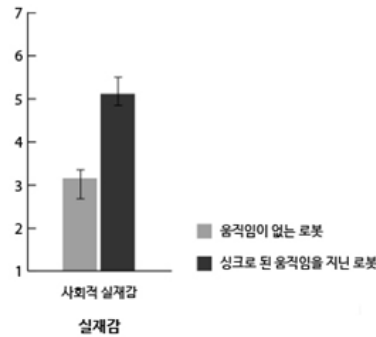


Figure 5 원격 발신자 시선에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 방향전환이 사회적 실재감에 미치는 영향

4. 2. 인지된 상호작용 흥미도

텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다, 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇과 소통할 때 높은 인지된 상호작용 흥미도를 나타낼 것이라는 가설2는 채택되었다.

이 실험을 통해 원격 발신자의 시선에 싱크로 된 로봇의 움직임이 사람들의 인지된 상호작용 흥미도를 높임을 알 수 있다. 다자간 원격 대화 상황에서 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 ($M=3.65, SD=1.03$) 원격 발신자의 시선에 싱크로 되어 발화하는 수신자를 향해 방향을 전환하는 로봇과 소통할 때 ($M=4.74, SD=0.72$), 높은 인지된 상호작용 흥미도를 나타내었다 ($t=5.53, p<0.01$)(Figure 6).

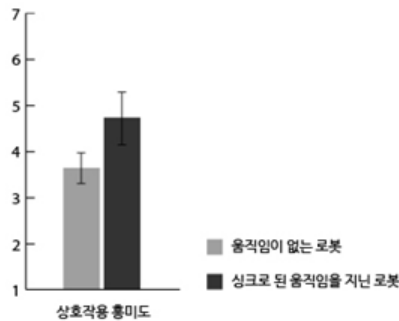


Figure 6 원격 발신자 시선에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 방향전환이 인지된 상호작용 흥미도에 미치는 영향

5. 논의

5. 1. 요약 및 해석

텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇에게 강한 실재감을 느낄 것이라는 가설1은 지지되었다. 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 원격 발신자의 시선방향에 싱크로 되어 움직이는 로봇에게 더욱 실재감을 느꼈다. 이는 로봇이라고 하더라도, 원격 발신자의 움직임 전달을 통해 원격 상황의 사람들이 서로 한 공간에 있는 것 같은 느

김을 부여할 수 있음을 말해주며, 로봇의 다양한 단서들 중 발화하는 수신자를 향해 방향을 전환하는 로봇의 움직임만으로도 원격 대화 상황에서 원격 발신자의 원격 환경을 실제 환경과 같이 인지하는데 효과적임을 알려준다.

또한, 텔레프리젠스 로봇을 통해 다수의 수신자와 발신자가 원격으로 대화하는 상황에서, 사람들은 움직임이 없는 로봇보다 싱크로 된 움직임을 보이는 로봇에게 높은 인지된 상호작용 흥미도를 나타낼 것이라는 가설2도 지지되었다. 다자간 원격 대화 상황에서 사람들은 움직임이 없는 로봇보다, 원격 발신자의 시선에 싱크로 되어 발화하는 수신자를 향해 방향을 전환하는 로봇에게 보다 높은 인지된 상호작용 흥미도를 나타내었다. 이는, 로봇의 싱크로 된 움직임은 로봇을 통한 원격 발신자와 수신자 간의 소통을 더욱 흥미롭게 만들 수 있다.

5. 2. 적용 방안

싱크로를 통하여 실재감을 높이는 것은 특정인의 존재감이 중요한 역할을 하는 상황에서 효과적으로 적용될 수 있을 것으로 보인다. 상대방이 실재감 있게 전달되어야 하는 맥락이 부부와 자녀 간 감정소통상황의 경우, 싱크로 되는 로봇움직임이 효과적으로 적용될 수 있음을 말해준다. 또한, 바쁜 리더가 면대면 회의에 참석할 수 없는 상황에서 원격으로 회의를 진행할 경우, 싱크로 된 로봇의 움직임을 통하여 리더의 실재감을 더욱 강하게 전달하고, 상황을 통제하고 이끌 수 있을 것임을 말해준다.

5. 3. 한계점

이 연구에서는 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇에 한정된 연구로, 이 후에는 원격 발신자의 시선 이외의 다양한 움직임 요소에 싱크로 될 때 원격 발신자와 수신자간의 감정소통에 줄 수 있는 효과에 대한 검증이 필요할 것이다.

또한, 이 연구에서는 짧은 시간 동안, 실험실 안에서 사람과 로봇 간의 상호작용을 실험을 진행하였다. 더욱 자연스러운 환경에서 다른 수행과제로 사람과 로봇간의 상호작용에 관한 실험을 한다면 다른 결과가 나올 수도 있으므로 추후 연구로, 보다 자연스러운 환경에서 장기적인 연구를 진행하고자 한다.

6. 결론

이 연구에서는 원격 발신자의 시선에 싱크로 된 로봇의 움직임이 로봇에 대해 미치는 영향에 대해 알아보고자, 다자간 소통상황에서 원격 발신자의 시선 방향에 싱크로 되어 방향을 전환하는 로봇의 움직임을 디자인하고, 원격 발신자의 움직임에 싱크로 되는 움직임이 원격 발신자의 실재감과 인지된 상호작용 흥미도에 미치는 영향을 알아보았다. 평가 결과, 로봇의 싱크로 된 움직임은 원격 발신자의 실재감과 로봇을 통한 원격 발신자와 수신자간의 인지된 상호작용 흥미도에 효과적임을 알 수 있었다.

References

- 1 Choi, J. J., Kim, Y., & Kwak, S. S. (2014, August). The autonomy levels and the human intervention levels of robots: The impact of robot types in human-robot interaction. In *Robot and Human Interactive Communication, 2014 RO-MAN: The 23rd IEEE International Symposium on* (pp. 1069–1074). IEEE.
- 2 Choi, J. J., Kim, Y., & Kwak, S. S. (2014, March). Are you embarrassed?: The impact of robot types on emotional engagement with a robot. In *Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction* (pp. 138–139). ACM.
- 3 Dole, L. D., Sirkin, D. M., Currano, R. M., Murphy, R., & Nass, C. I. (2013). Where to Look and Who to Be, *HRI '13 Proceedings of the 8th ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction* (pp. 119–120).
- 4 FUTURE ROBOT, (n.d.). Retrieved February 26, 2015, from <http://www.futurerobot.com/en/page/product03.php>.
- 5 Kim, T., & Biocca, F. (1997). Telepresence via television: Two dimensions of telepresence may have different connections to memory and persuasion.[1]. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), 0–0.
- 6 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.
- 7 Mutlu, B. (2009). *Designing Gaze Behavior for Humanlike Robots* (Doctoral Dissertation). Human-Computer Interaction Institute, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pennsylvania, USA.
- 8 Nowak, K. (2001). Defining and differentiating copresence, social presence and presence as transportation. *Paper presented at the Presence 2001 Conference, Philadelphia, PA*.
- 9 Nowak, K. L., & Biocca, F. (2003). The effect of the agency and anthropomorphism on users' sense of telepresence, copresence, and social presence in virtual environments. *Presence*, 12(5), 481–494.
- 10 Rice, R. E. (1993). Media appropriateness. *Human communication research*, 19(4), 451–484.
- 11 Sirkin, D., & Ju, W. (2012, March). Consistency in physical and on-screen action improves perceptions of telepresence robots. In *Proceedings of the seventh annual ACM/IEEE international conference on Human-Robot Interaction* (pp. 57–64). ACM.
- 12 Tsui, K., Norton, A., Brooks, D., Yanco, H., & Kontak, D. (2011). Designing telepresence robot systems for use by people with special needs. In *Int. Symposium on Quality of Life Technologies: Intelligent Systems for Better Living*.
- 13 Weiss, A., Wurhofer, D., Lankes, M., & Tscheligi, M. (2009, March). Autonomous vs. tele-operated: How people perceive human-robot collaboration with HRP-2. In *Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction* (pp. 257–258). ACM.
- 14 Yanco, H. A., & Drury, J. L. (2004, October). Classifying human-robot interaction: an updated taxonomy. In *SMC* (3) (pp. 2841–2846).

원격 발신자의 움직임에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 움직임이 원격 발신자의 실재감과 인지된 상호작용 흥미도에 미치는 영향

강혜미¹, 최정주¹, 곽소나^{1*}

¹ 이화여자대학교 산업디자인전공, 서울, 대한민국

초록

연구배경 자율형 로봇에 비해 감정소통에 효과적인 텔레프리젠스 로봇에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 텔레프리젠스 로봇과 사람의 소통은 텔레프리젠스 로봇을 통한 원격 발신자와 수신자의 소통이라 할 수 있다. 이에 따라, 원활한 감정소통을 하기 위해서는 텔레프리젠스 로봇을 통하여 원격 발신자의 실재감이 효과적으로 전달되어야 한다.

연구방법 이 연구에서는 원격 발신자의 움직임과 싱크로 되는 로봇의 움직임을 디자인하고, 원격 발신자의 움직임과 싱크로 되는 로봇과 아무 움직임이 없는 로봇 두 가지 조건을 사용하여 24명의 피험자를 대상으로 원격 발신자의 실재감과, 인지된 상호작용 흥미도에 대해 평가하였다.

연구결과 실험 분석 결과, 피험자들은 아무 움직임이 없는 로봇보다 발신자의 움직임과 싱크로 되어 움직이는 로봇을 통해 원격 발신자에게 보다 높은 실재감을 느꼈으며, 인지된 상호작용 흥미도를 느꼈다.

결론 이는, 원격 발신자의 움직임에 싱크로 되는 텔레프리젠스 로봇의 움직임이 원격 발신자와 수신자 간의 감정소통에 효과적임을 알 수 있다.

주제어 인지된 상호작용 흥미도, 실재감, 싱크로, 인간-로봇 상호작용, 텔레프리젠스 로봇

*교신저자: 곽소나 (sonakwak@ewha.ac.kr)

"본 논문(저서)은 산업통상자원부 산업기술혁신사업(디자인전문기술개발사업)으로 지원된 연구임" (No. 10040000-2-2014-2445-001-1)