

RicketyBench:がたつきで人の存在を提示するベンチの開発

加藤良治^{†1} 田中一晶^{†1,†2} 中西英之^{†1}

ビデオチャットにおいて対話相手と同一空間にいる感覚の欠如を解決するために、ミラーディスプレイシステムが提案されている。しかし、ミラーディスプレイシステムは遠隔地の対話相手が隣にいる様子を視覚的に再現するものであり使用者は物理的に相手の存在を感じることはできない。本研究では、対話相手の身体動作による物理的な作用を遠隔地で再現できるベンチを開発した。このベンチは、遠隔地の対話相手が隣に座った際の座面の傾斜を使用者に提示するものである。これを従来のミラーディスプレイと併せて使用することで対話相手の存在を視覚的・物理的に感じることができ、ソーシャルテレプレゼンスの向上が期待される。

RicketyBench: Development of the RicketyBench Which Shows Remote Person's Presence

RYOJI KATO^{†1} KAZUAKI TANAKA^{†1,†2}
HIDEYUKI NAKANISHI^{†1}

Mirror Display System (MDS) is developed to solve the lack of space-sharing on video chat. However, in the MDS, the user is not able to feel the remote person's physical presence since the MDS shows visually that the remote person exists next to the user. In this study, we developed a bench; which is able to reproduce a physical phenomenon caused by the remote person's motion. This bench changes the tilt of its seat when the remote person stands up or sits on it. It is expected that a new MDS which is combined with our bench enhances social telepresence since this system shows visually and physically the remote person's presence.

1. はじめに

近年、ビデオチャットによる遠隔コミュニケーションが盛んに行われてきている。ビデオチャットによるコミュニケーションは、インターネットを介して全世界で行うことが可能である。また、ビデオチャットでは、電話のような音声のみの対話と比べて相手の映像を見ることができると、相手の存在をより身近に感じることができる。しかし、ディスプレイに映っている対話相手の空間と自分のいる空間との差異により、相手が異なる空間にいることを意識してしまうと、ソーシャルテレプレゼンス（遠隔地の相手と対面で会話している感覚）が低下してしまう恐れがある。

この問題を解決するために、画像処理技術を用いたミラーディスプレイシステムが提案されている[1][2]。その一つであるハイパーミラー[1]は遠隔地にいる対話相手の映像のうち、人物領域だけを切り出して使用者のいる空間の映像に合成するシステムである。このシステムにより、使用者は遠隔地の相手をあたかも鏡越しに見ているかのような状況で会話することができる。また、Well[2]というシステムでは、水平に設置したディスプレイを覗き込むと、遠隔地にいる対話相手と一緒に井戸の水面に顔が映っているような映像を見ながら会話することができる。これらのミラーディスプレイシステムは対話相手が隣にいる様子を視

覚的に再現するものであり、物理的に相手の存在を感じることはできない。そこで我々は、対話相手の身体動作による実世界の物理的な作用を遠隔地で再現する装置をミラーディスプレイと組み合わせることで、よりソーシャルテレプレゼンスが強化されると考えた。

我々のアプローチと類似したシステムとして、ミラーディスプレイを用いた遠隔カウンセリングシステム[3]が提案されている。このシステムでは相手に抱擁される様子をミラーディスプレイで提示し、それに合わせて抱擁の触感を振動子で再現している。しかし、実際の抱擁の感覚と振動刺激との乖離によって、抱擁されている感覚になるためには慣れが必要であることが指摘されている。したがって本研究では、相手の身体動作によって生じる物理的な現象を可能な限りそのまま再現するというアプローチをとる。

遠隔地にいる人の身体動作による物理的作用を再現する方法は多くの研究で提案されている[4][5]。Telematic Dinner Party[4]では、異なる遠隔地に設置した複数のターンテーブルの回転を同期させることで、人がターンテーブルを回す動作を伝達した。また、人がソファに座った際の座面の歪みを遠隔地で再現するソファ[5]も提案されている。しかし、これらのシステムでは対話相手が正面や隣にいることを想定しているため、その方向を見ると対話相手がいないことは明白である。この問題はミラーディスプレイシステムと組み合わせることで解決できると考えられる。

†1 大阪大学大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻
Department of Adaptive Machine Systems, Osaka University
†2 独立行政法人科学技術振興機構 CREST
Japan Science and Technology Agency, CREST

2. 提案するシステムの開発

本研究で提案するシステムは、遠隔地の相手が隣に座っている様子を提示するミラーディスプレイと、隣に相手が座っている感覚を座面の傾きで再現するベンチを組み合わせたものである。対話相手側にはカメラとセンサが設置されている。これら構成要素の概略を図1に示す。

2.1 ミラーディスプレイ

本研究で用いるミラーディスプレイは、クロマキー合成によって遠隔地の対話相手の人物領域を、使用者のいる空間に合成した映像を提示する(図2)。このとき使用者が隣を見ると実際に対話相手が隣にいないことが分かってしまうため、衝立を設置して隣の様子が直接見えないようにしている。

2.2 ベンチの傾斜の再現機構

4本の脚の長さにはばらつきのあるベンチに座っているとき、隣に人が座ると座面の傾斜の変化を感じる。本研究では、この現象を遠隔地間で再現するベンチを製作した。

まず、遠隔地にいる相手の椅子に取り付けられた圧力センサで対話相手が着席しているかどうかの情報を取得する。次に、使用者側に伝達された圧力センサの情報を基にベンチの傾斜を制御する。

ベンチの傾斜を再現する機構は、電磁石と永久磁石の吸引と反発を利用している(図3)。ベンチの脚の1本がこの機構を備えており、電磁石に流れる電流の向きを変えることで対向する永久磁石(ネオジウム磁石)との距離を変化させている。この距離の変化に応じて座面の傾斜も変化する。

映像内の相手の着席・起立に同期して変化する座面の傾斜によって、あたかも対話相手が隣にいる感覚が得られることが期待できる

3. おわりに

本研究では遠隔地の対話相手が隣に座っている感覚を再現するベンチによって、視覚だけでなく触覚でも相手の存在を感じられる、新たなミラーディスプレイシステムを開発した。このシステムを用いて遠隔コミュニケーションを行うことで、従来のミラーディスプレイシステムよりも高いソーシャルテレプレゼンスが得られることが期待される。本システムで提示できる対話相手の身体動作として着席・起立だけでなく「足を組む」や「貧乏ゆすり」といったものも考えられる。それらの身体動作による座面の傾斜を可能な限り忠実に提示すべきか、強調して提示すべきかなど、ソーシャルテレプレゼンスを強化する上で効果的な触覚提示の方法について、今後検証を行っていく予定である。

謝辞

本研究は、JST CREST「人の存在を伝達する携帯型遠隔操作アンドロイドの研究開発(研究領域:共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築)」からの支援を受けた。

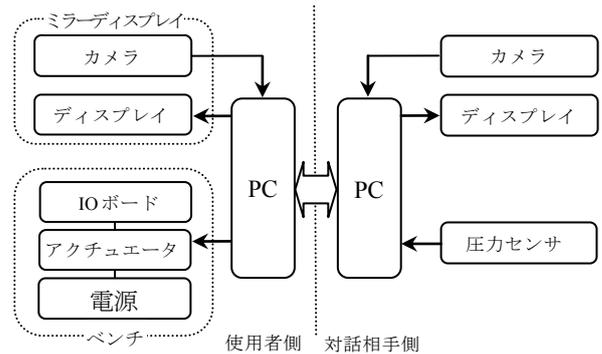


図1 システムの概略図

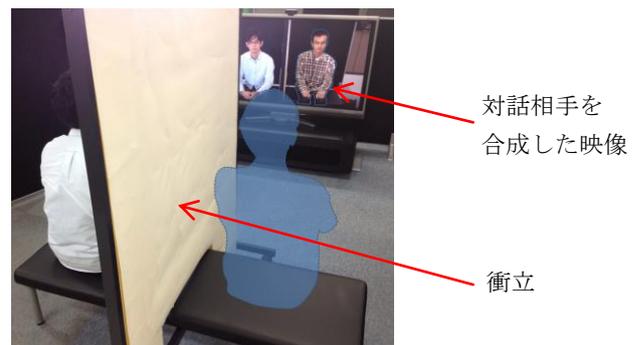


図2 ミラーディスプレイ



図3 ベンチ可動部の機構

参考文献

- [1] Morikawa, O. and Maesako, T.: HyperMirror: Toward Pleasant-to-use Video Mediated Communication System, *Proc. CSCW 1998*, pp.149-158 (1998)
- [2] Roussel, N.: Experiences in the Design of the Well, a Group Communication Device for Teleconviviality, *Proc. Multimedia 2002*, pp.146-152 (2002)
- [3] Morikawa, O., Hashimoto, S., Munakata, T. and Okunaka, J.: Embrace System for Remote Counseling, *Proc. ICMI 2006*, pp.318-325 (2006)
- [4] Baden, P., Comber, R., Green, D., Jacson, D., Ladha C., Bartindale, T., Bryan-Kinns, N., Stockman, T. and Oliver, P.: Telematic Dinner Party: Designing for Togetherness through Play and Performance, *Proc. DIS 2012*, pp.38-47 (2012)
- [5] 熊谷真吾, 横山牧, 佐藤未知, 福嶋政期, 梶本裕之: ソファを介した遠隔コミュニケーション, *エンターテインメントコンピューティング 2011*, (2011)