

三人称視点を導入した肩乗りアバタ

渡邊 哲[†] 大西 樹[‡] 尾形 泰正[‡] 今井 倫太[‡]

慶應義塾大学 理工学部[†] 慶應義塾大学 理工学部[‡] 慶應義塾大学 理工学部[‡] 慶應義塾大学 理工学部[‡]

satoshi@ayu.ics.keio.ac.jp, ohnishi@ayu.ics.keio.ac.jp, ogata@ayu.ics.keio.ac.jp,
michita@ayu.ics.keio.ac.jp

1. はじめに

遠隔コミュニケーションの手段として、テレプレゼンスロボットが注目されている。一般的なビデオ通話システムでは、対話を行うことができるのが、画面の正面にいる人物のみに限られる場合が多い。一方でテレプレゼンスロボットを使用した場合、ロボットの操作者はロボットを操作することで、その正面に限らず、周囲にいる人に自分の意図を容易に伝えることができる。また、ビデオ通話システムでは伝えにくい、姿勢や仕草、視線と言った、人が本来持つ体の動きをロボットの動きを通じて、容易に伝えることができる。

一般的なテレプレゼンスロボットはカメラをロボットの視点とほぼ同一になるよう、一人称視点として設計されている場合が多い。操作者はカメラを動かすことで、ロボット周辺を把握することができるという構造になっている。そのため、ロボットの周辺で誰かが会話を始めた場合、誰に話しかけているのか、直感的にわかりにくい。

本研究では、肩乗りアバタ TEROOS^[1]を用いて、従来とは異なる三人称視点におけるロボットの操作インタフェースを検討する。TEROOSは肩に装着することのできるウェアラブル型のテレプレゼンスロボットである。肩に装着されているという特性から、操作者は移動操作から開放され、ロボットを通じたコミュニケーションに集中することができる。

三人称として視界を確保するために、魚眼カメラを導入し、TEROOS自身をも含めた天頂から、操作者に装着者の注目対象や周囲の情報を一覧性の高い形で提供する。また、三人称視点であ

りながら、TEROOSを操作しているという感覚をなくさないように、TEROOSの視点で会話ができるインタフェースを検討する。

2. 遠隔コミュニケーションにおける課題

2.1. テレプレゼンスロボット

遠く離れた人同士が会話をする手段として、通話技術や、ビデオ会議システムが広く普及したが、存在感の欠如や動作の伝えにくさ、など未だに課題は多く残っている。それを解決するための一つの手段として、テレプレゼンスロボットが研究されるようになってきた。

小型ディスプレイやアームを持つロボットの登場によって、存在感を伝えるという従来のビデオ通話システムの課題を解決した反面、移動能力に制限がある、使用箇所が限られているなど、そのユーザビリティに課題を残した。

2.2. TEROOS

[Kashiwabara et al., 2012] はこれらの課題を解決するために、肩に装着できるウェアラブル型のテレプレゼンスロボット、TEROOSを開発し、移動能力や、視線の共有といった課題を解決した。しかしながら、TEROOSに従来用いられてきたカメラは視野角が狭く、TEROOSの顔が向いている方向しか捉えることができなかったため、装着者周辺の人物間で行われている会話の内容をつかみにくい、あるいは参加できないという問題が発生した。

3. 提案

今回魚眼カメラを用いて視野を広くし、TEROOS自身も含めて、三人称視点から全体を俯瞰的に捉えることで、装着者、及び周辺の人物の相互関係（誰が誰に話しかけているのか等）を



図1 TEROOS 外観

Introducing 3rd Persons View to Shoulder mounted Robot

[†]Satoshi WATANABE

Faculty of Science and Technology, Keio University

[‡]Tatsuki ONISHI

Faculty of Science and Technology, Keio University

[‡]Masayasu OGATA

Faculty of Science and Technology, Keio University

[‡]Michita IMAI

Faculty of Science and Technology, Keio University



図2 システム利用図

遠隔操作者がわかりやすいよう改良を加える。

三人称視点をロボットに導入した例として、[Ishiguro et al., 2001]の開発した ROBOVIE^[2]が挙げられる。ロボットの視野の狭さをカバーするために全方位カメラを取り付けた。しかしながら、これはあくまで補助的なものであり、主カメラはまた別に装着されていた。三人称視点にした際の注意としては、視野が広がりすぎるがための注意の散漫にあり、TEROOS の操作者がどちらの方向に対して対話をしたいのか、というのがわからなければならない。

4. システム構成

システム構成は図3のようになっている。

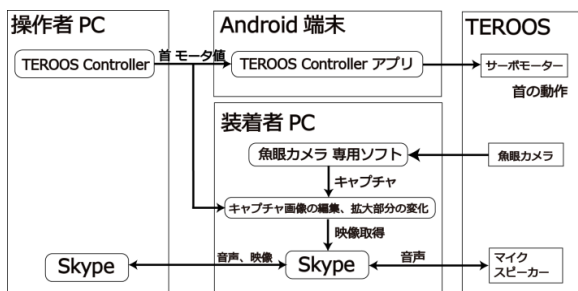


図3 システム構成

4.1. ハードウェア

ノーランの小型魚眼カメラ「ワイミー」を装着する。カメラは TEROOS の後方に装着されるため、首の動きを見えるようにする。顔の後方上部に取り付けることで（図1）一望できる視界を得ることができる。（図2）

4.2. ソフトウェア

操作者はインタフェースを操作することで、TEROOS の首の動作値を装着者へ送信する。

魚眼カメラを用いて、画像を取得し、TEROOS の周囲 360° を横長で見られるように加工する。また、首の動作値を取得することで、TEROOS の首の動きに合わせて拡大箇所が反映されるようになっている。

5. システム実行例

三人称視点を搭載した TEROOS を街中で用いることで、遠隔操作者は従来の TEROOS よりも多くの情報を得ることができるようになる。

例えば友人 A と B が近くいる場合、操作者は図2のような画面を見ることが出来、拡大箇所を変更することで、友人 A, B それぞれに注目することができる。また、この場面において、友人 C が加わってきた場合も、友人 A, B の反応から、C の会話への参加を容易に察することができる。操作者が装着者を介せずとも、その会話に参加することが可能となる。

このように、多人数で会話をする場合、広い視野を利用することで誰が誰にむけて話しかけているのか容易に把握することができる。また、三人称視点から TEROOS と周辺の人物を同時に見ることで、TEROOS のどんな動きに対して反応しているのか、客観的に見ることができるようになる。

6. まとめ

本研究では、テレプレゼンスロボットの魚眼カメラを利用した三人称視点の導入を提案した。また、三人称視点ながらもロボットへの没入感を失わないよう、インタフェースを新規に作成した。従来用いられてきた一人称視点に比べて、より広い視野を得たことで、操作者が装着者周辺の状況をより把握できるようになった。

参考文献

- [1] T., Kashiwabara, H., Osawa, K., Shinozawa, M., Imai: TEROOS: A Wearable Avatar to Enhance Joint Activities. In *Proc. of CHI2012* pp.65-72 (2012).
- [2] H., Ishiguro, T., Ono, M., Imai, T., Maeda, T., Kanda, R., Nakatsu. Robovie: an Interactive Humanoid Robot. In *Proc of Industrial Robot: An International Journal*, Vol. 28 Iss: 6, pp.498-504 (2001)