

AR Chat:拡張現実を用いた 遠隔コミュニケーション支援システム

城崎 亮[†] 田中 二郎[‡]

筑波大学 情報学群[†] 筑波大学 システム情報系[‡]

1 はじめに

遠隔コミュニケーションを支援するツールは、音声だけでなく映像を伴った通話をサポートしており、現在の自分の姿を、相手へ伝えることができる。実際に、会って会話をする場合、声だけでなくジェスチャなどにより補助情報を付加することがあるため、視覚情報がある方がコミュニケーションを円滑に行うことができると考えられる。

現在の、映像を伴った通話では、平面の映像を表示することが主流である。しかし、平面の映像を表示するよりも、ユーザの 3D モデルを表示する方が、視覚情報が増えるため、コミュニケーションをより円滑に行うことができると考えた。

本研究では、通話相手の 3D モデルをリアルタイムに表示することができるシステム“AR Chat”を作成した。

2 AR Chat

“AR Chat”は、1 対 1 の遠隔コミュニケーションにおいて、通話相手の 3D モデルをリアルタイムに表示するシステムである。

ユーザは、カメラ付きのヘッドマウントディスプレイを装着することにより、現実世界を背景とし、通話相手の 3D モデルを見ることができる。現実世界の一部として見せることにより、実際に会って会話をしているように感じさせる。3D 表示されるため身振りや手振りが相手に伝わりやすくなる。

3D 表示する方法として拡張現実、仮想現実が考えられる。

仮想現実とは人工的に作成した空間をユーザへ提示する。通話を行うユーザは全員、仮想空間

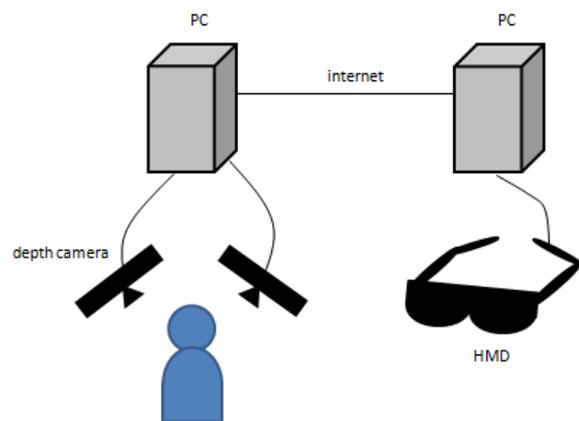
に没入し、現実とは異なる空間中において会話を行うことができる。

拡張現実とは現実世界に情報を付加しユーザへ提示する。現実世界に相手の 3D モデル情報を付加し、その空間中に通話相手がいるように見せることができる。

本研究では、会話を行う 2 人が、違和感を感じることなく、会話を行えるようにするため、拡張現実を採用した。

3 実装

“AR Chat”の構成を図 1 に示す。図は 1 方向のみを表したものであり、実際には両者ともカメラを設置し、ヘッドマウントディスプレイを装着し、双方向に通信を行う。本システムを実現するため、depth camera より距離情報を含んだ画像の取得し、そのデータを 2 台の端末間で通信させ、データを受け取った端末上で 3D モデルの作成、表示を行った。



3.1 depth camera の画像の取得

depth camera とは、距離情報を取得することができるカメラである。通常のカメ​​ラは各画素の色値を取得することができ、depth camera では各画素のカ​​メラからの距離を取得することが

AR Chat: Remote Communication Support System by Augmented Reality

[†]Ryo JOZAKI [‡]Jiro TANAKA

[†]School of Informatics, University of Tsukuba

[‡]Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

できる。本研究では depth camera として Microsoft 社の Kinect を使用した。Kinect を使用するためのライブラリとして OpenNI を使用し、Kinect から各画素の色値と距離情報を取得した。

depth camera を利用することにより、カメラからの距離が取得できるため、3D モデルの作成や背景と人物の判別を容易に行うことができる。

3D モデルを作成する際に、カメラ 1 台の場合、手の影になった部分などは再現できず、不自然な 3D モデルになってしまう。この問題を解決するため、2 台のカメラを使用し、1 台目では再現できない部分を補う。

3.2 端末間通信

本システムでは 2 台の端末間の通信を実装した。Kinect から取得した色値と距離情報を TCP 通信を行い相手の端末へと送信する。受信する端末は送られてきたデータを保存し、3D モデルを表示する。

3.3 3D モデルの表示

本システムでは、2 台の Kinect から取得したデータを基に 3D モデルを作成する。3D モデルを意図した位置に表示するため、正方形の黒枠で囲まれたマーカーと ARToolKit を利用した。これにより、自分がマーカーに対して正面にいるときは相手の正面姿を見ることができ(図 2-a)、マーカーに対して斜めにいるときは相手を斜めから見ることもできる(図 2-b)。

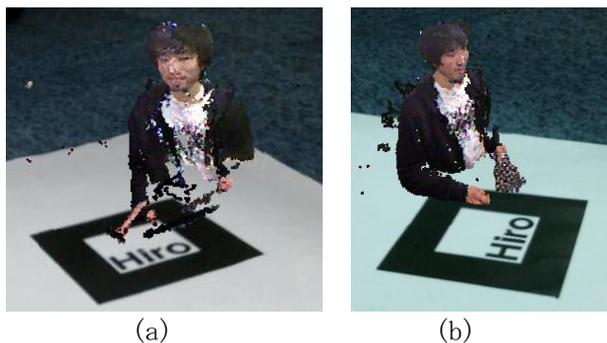


図 2 ヘッドマウントディスプレイ上の表示

4 関連研究

岡田は協調作業支援におけるコミュニケーションの重要性を述べており[1]、アバタを用いたコミュニケーション支援システムを作成した。コミュニケーション中の、人の視線や口の動きなどの細かい動作に注意し、アバタを用いることでそれを表現している。本研究ではカメラに

映っている映像をそのまま利用した。

國田らは多眼カメラを利用することにより任意視点の人物像を生成した[2]。本研究では depth camera を利用することにより、カメラからの距離を取得し、それを基に 3D モデルの生成を行った。

松本らは仮想空間上において、コミュニケーション中の人物の表現方法について研究した[3]。デスクトップ上の簡易会議という用途に限定し、実際の映像とコンピュータグラフィックス(CG)を組み合わせ、アバタをどのように表示するのが最適かを調査している。その結果、デスクトップ上の簡易会議という用途に対しては上半身レベルの実映像と CG を組み合わせたアバタの表現方法が効果的であると述べている。それを受け、本研究でも上半身部分を復元するようにした。

5 まとめと今後の課題

本研究では、拡張現実を用いて通話相手の姿を 3D 表示する遠隔コミュニケーション支援システムを開発した。本システムを利用することにより、遠隔地にいる相手の 3D モデルを見ることができ、身振りや手振りなどのコミュニケーションを補助する情報を伝えやすくした。

これまでは 1 対 1 の通話を前提として開発を行ってきたが、今後は会議通話の時にも使用できるように多対多の通話なども行えるようにする予定である。

参考文献

- [1] 岡田謙一. 協調作業におけるコミュニケーション支援. 電子情報通信学会誌. Vol.89 No.3 pp.213-217, 2006.
- [2] 國田豊, 稲見晶彦, 前田太郎, 舘暉. 多眼カメラを用いた任意視点人物像の実時間生成システム. 電子情報通信学会論文誌 D-II. Vol. 84 No. 1 pp. 129-138, 2001.
- [3] 松本敏宏, 松浦宣彦, 菅原昌平, 正木茂樹. デスクトップ VR 会議におけるアバタ表現方式の評価. 情報処理学会研究報告.[グループウェア] 99(88) pp.13-18, 1999.