

Gaze Awareness をサポートした多地点遠隔コミュニケーションの実現とその評価*

6N-5

福井 健太郎 喜多野 美鈴 岡田 謙一†

慶應義塾大学理工学部‡

E-Mail: {fukui, kitano, okada}@mos.ics.keio.ac.jp

1 はじめに

近年、遠隔コミュニケーションに対するニーズが高まり、中でも多地点遠隔会議システムに対するニーズが高まってきている。すでに実用化されているものもあるが、これらの多地点遠隔会議システムはまだ様々な問題があり、対面環境での会議に比べて、明らかに見劣りがしてしまうということは否めない事実である。

そこで本稿では、多地点遠隔会議システムに仮想空間を取り入れ、新しい入力インタフェースを使うことにより、直感的に Gaze Awareness をサポートする手法について述べる。そして評価を行うことにより、これらの有用性について述べる。

2 従来のシステムの問題点

一般的な多地点遠隔会議システムは、図 1 のようにすべてのユーザの正面からの動画が表示され、みな正面を向いた状態のまま会議を行う。



図 1: 一般的な多地点遠隔会議システムの画面

この図を見てみると、各々のユーザがみな正面を向いているため、誰がどちらの方向を向いているかが分からなくなってしまう。こうすることにより、会話の発言対象者などが特定できず、対面会議に比べ、コミュニケーションが円滑に進まなくなってしまう。

また、多地点にリアルタイムの動画を配信する必要があるため、ネットワークに対する負荷も無視できなくなる。

3 提案

従来の多地点遠隔会議システムでは、各々のユーザを個々のウィンドウを利用して表示していたため、それぞれのウィンドウの中のユーザが、どのウィンドウの

ユーザに向かっているか分からなくなってしまう、Gaze Awareness をサポートできなくなっていた。

そこで、Gaze Awareness をサポートするために、仮想空間を用いる手法を提案する。そして、この手法を e-MulCS (enhanced Multi-party Conference System) というシステムで実装する。なお、本稿での Gaze Awareness サポートとは、一人一人の厳密な視線の向きを分かるようにするという意味ではなく、一人一人が誰に向かっているか (注目しているか) が分かるようにすることを示す。

e-MulCS では、一つの仮想空間を構築し、その中にテーブルを置いて、その周りをユーザの分身であるアバタが取り囲むようにする。そして、ユーザが、自分の向いている方向の情報をシステムに伝え、その情報を仮想空間内のアバタに反映させることにより、各々のユーザが、誰に向かっているかなどが把握できるようにする。こうすることにより、Gaze Awareness をサポートすることが可能となる。

また、この方式を利用することにより、ユーザの向いている向きの情報のみを送信すればよくなるため、ネットワークトラフィックを小さくすることも可能となる。

このように、仮想空間を使って Gaze Awareness をサポートする場合、自分の向いている方向をシステムに伝える必要がある。その手法としてキーボードや視線を追跡できる装置を利用することが考えられる。しかし、できるだけ直感的に、且つ、体に何も装着せずに、自分の向いている方向をシステムに伝えられるのが好ましい。

そこで、自分の向いた方向を即座にシステムに伝えるインタフェースとして、モーションプロセッサを利用することにする。モーションプロセッサとは赤外光を発生し、その光の反射をとらえることにより、近くにある物体の「動き」を検知することができる装置のことを示す。

モーションプロセッサを利用することにより、ユーザは体に何も装着しなくても、向いた方向をリアルタイムにシステム側に伝えることができ、より対面環境に近いコミュニケーションを図ることができるのではないかと考える。

*Implementation and Evaluation of Gaze-Awareness supported Multi-Party Remote Communication System

†Kentaro Fukui, Misuzu Kitano, Kenichi Okada

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

4 実装

e-MulCS では4人での会議を想定し、図2のように自分以外の3人が仮想空間中の机の周りに座っているように設定した。そして、モーションプロセッサにより、ユーザの顔の向いている方向をリアルタイムに認識するようにした。ユーザの向いている方向が変わったら、即座に自分の画面上の、自分が向いた方向のアバタが大きくなるようにすることにより、ユーザが自分の向いた方向に対するフィードバックを得られるようにした。



図2: 実装図 (自分が右側の人に注目しているところ)

e-MulCSでは、例えば、図3のようにAさんが最初にBさんの方向を向いているとき、Aさんの画面ではBさんが大きく表示され(自分の向いている方向に対するフィードバック)、その時、Cさんからは、AさんがBさんの方向を向いているということが分かる。その後、Aさんが、今度はDさんの方向を向いたとき、それをモーションプロセッサが検出し、即座にAさんの画面上のDさんのアバタが大きくなる。またそれとともに、Cさんの画面では、AさんがDさんの方向を向いた状態になり、こうすることにより、誰が誰の方向を向いているかということが分かるようになる。

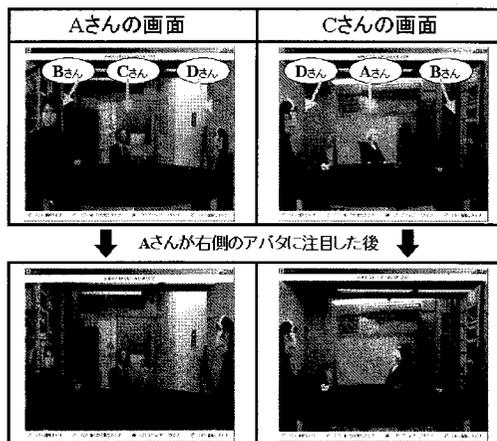


図3: ユーザの向きの変化に伴うアバタの変化の仕方

5 評価方法

e-MulCSでサポートした、Gaze Awarenessの有効性を測定するために、現在以下の二つの評価実験を行っている。

5.1 アイコンタクトゲーム・タスク

このタスクは、以下のようにして進められる。

1. システムから手拍子のような音が出力される
2. 被験者は3つのアバタのうちのどれかの方向を向く(モーションプロセッサでは誤認識が発生する可能性があるため、キーボードを用いて向く)
3. 被験者に向かれたアバタは、次の手拍子が鳴ったときに、他のアバタの方向を向く
4. もし、アバタが向いた方向が被験者の方向だったら、被験者は、またどれかのアバタの方向を向かなくてはならない
5. 時間が経つにつれて、手拍子の間隔を短くする

このタスクを、図1のようなシステムとe-MulCSの両方にて行い、被験者の反応時間、正解率、向く方向の傾向、全体的にかかった時間などを比較する。

5.2 ケーススタディ・タスク

このタスクでは、まず、各ユーザにあらかじめ別の情報を与える。そして、各々が持っている情報をうまく交換しないと、解答を出せないような問題を与える。そして、このタスクを、図1のようなシステムとe-MulCSの両方にて行い、被験者の固有名詞使用回数、発言者遷移回数、タスク完了時間を比較する。

6 まとめ

本稿では、仮想空間を用いて、Gaze Awarenessをサポートした多地点遠隔会議システムを提案した。また、ユーザの向いている方向をシステム側に認識させるためのインタフェースとしてモーションプロセッサの利用を提案した。そして、これらの実装法について述べ、その評価実験の方法について述べた。

参考文献

- [1] 富永 健太郎, 太田 憲治, 永野 豊, 岩永 裕子, 重野 寛, 岡田 謙一, 松下 温,
“変化に富んだ魅力的な仮想空間の構築に関する一手法”,
情報処理学会第60回全国大会, 2000.
- [2] Roel Vertegaal, Robert Slagter, Gerrit van der Veer and Anton Nijholt
“Eye gaze patterns in conversations: there is more the conversational agents than meets the eyes”
CHI2001, Pages 301-308