

多地点遠隔会議システムにおけるシームレスな 協同描画空間の提案*

才野 真 栗原 主計 井上 祐子 岡田 謙一 松下 温†
慶應義塾大学‡

1 はじめに

人と人が直接出会う対面コミュニケーションにおいて、お互いの気持ちを理解するのに重要となるのは、顔の表情や身振りなどの言葉以外のノンバーバルな情報である [1]。

近年、地理的に離れた所にいるもの同士が仮想的に同じ場所にいるような会議空間を提供するシステム(多地点テレビ会議システム)を会社で取り入れ、実際に利用している例も見られる。この多地点会議システムは同期分散型といわれており、その形態上、相手の気持ちが伝わりにくく、意見調整を必要とする創造型の会議には適していない。そこで、ノンバーバルな情報を伝達できるシステム [3] がいくつか提案されている。それらはあたかも対面環境で会議を行なっているような感覚をユーザーに与えるように設計されている。これらは、ユーザー同士が会話だけを行なうには十分な対面環境を提供しているが、ホワイトボードなどの共有描画空間を用意して会議を行なうには、まだ改善されるべき余地がある。例えば、実際の対面型の会議では、ホワイトボードとその前で話すユーザーを区別することなく同時に見る事ができるのに対して、多地点テレビ会議システムではホワイトボードのような共有描画空間と会話空間が別々になってしまう。この問題点を、ClearBoard[2]では共有描画空間と他の参加者の映像を重ねて映し出すことで、共有空間と会話空間の一体化を行なっている。しかし、これでは1対1の会議しか行なうことができず、多人数の会議には対応できない。

そこで、本論文ではユーザーの会話空間と共有空間を統合し、複数がそこで同時に会議に参加することを可能にする多地点遠隔会議システムを提案していく。

2 本システムの目標

本研究では多地点遠隔会議システムにおいて、従来まで別々とされていた会話空間と協同描画エリアを一体化させるという点に注目した。本システムの目標は以下の通りである。

- 会議参加者と協同描画エリア間のシームレス化
従来までのTV会議システムは、会話空間と共有空間のどちらか一方しか見ることができず、会

議をスムーズに進めるにあたって1つの障害になっていた。

例えばホワイトボードを前に話しをする場合、お互いの顔の表情を見ながら話しを進めていく。お互いの顔の表情を見ながらコミュニケーションを行なうと、言葉だけでは伝わらない微妙なニュアンスが伝わり、意見の交換がよりスムーズなるからである。しかし現在のテレビ会議システムは、話し手が協同描画エリアを指しながら話しをする場合、協同描画エリアとユーザーの映像を映している会話空間が別々であるために、聞き手の顔の表情を見ながら話しをすることができない。同様に聞き手も話し手の顔の表情を見ながら話しを聞くことができない。

そこで会議参加者の映像と協同描画エリアを合成して表示し、そのうえで作業を行なうことが出来たら、会話空間と共有描画空間がシームレス化されるのではないかと考えた。これで常にお互いの顔の表情を見ることができ、遠隔地からでも対面環境でホワイトボードを使って、会議をおこなっている感覚を提供する。

- 自然な動きでの協同描画エリアへの入力
実際にホワイトボードを使用した協調会議を進める場合、図や線などを書き込むには、そのボードに直接書き込むのが普通である。しかし多地点遠隔会議システムでは会話空間と共有空間が別々なので、話しを進めながら線を引いたり図を書き込んだりすることができない。つまり一度会話空間から視線を外して、マウスなどにより協同描画エリアに書き込むということになる。そこで、会話空間と協同描画エリアを合成した映像の中に、マウスなどを用いずに指やペンを使って書くような自然な動きで入力している感覚を持たせることにした。
- 自分の動きの確認
テレビ会議システム利用者の多くは、画像の質や画面更新の頻度を考えずに対面対話の時と同じ感覚でコミュニケーションを進めていくために、お互いの気持ちなどが伝わりにくってしまう。これは、対面対話の時は自分の姿が相手にどの様に写っているかというフィードバックがしっかりしているためである。よってどの様な映像を相手が受け取っているかを知ることがコミュニケーションにおいて重要であると考え、

*A suggestion of a seamless medium for shared drawing and conversation in multiparty conferencing system

†M.Saino, S.Kurihara, Y.Inoue, K.Okada, Y.Matsushita

‡Keio University

自分の姿も画面上に表示することにした [4]。

● 複数人の会議への参加

会議とは複数人が参加して行なうものであるが、多地点遠隔会議においてこの参加者の人数がある程度制限されてしまうのは事実である。しかし可能な範囲で多くの参加者が参加できるのがBESTである。そこで映像の合成を利用して複数人の会議への参加を考えた。

3 システムの実現法

● クロマキーによる映像の合成

クロマキーでは協同描画エリアのほかに参加する人数分の映像を合成し、シームレスな協同作業描画空間を構築する。

まず背景となる協同描画エリアはコンピュータから送られた映像を使用する。また、参加者の映像は、各参加者のスクリーンの裏からカメラで撮影したものを使用する。これは参加者の正面から撮った映像を送るため、もし横や上から撮影した映像を送っていたら、ユーザーが会話空間に注目していても他の参加者にはどこかほかの所に注目しているかのように伝わってしまうからである。

この協同描画エリアの映像とすべての参加者の映像はまずクロマキーに送られ、その合成した映像をプロジェクタから各参加者のスクリーンへ出力する。各参加者に出力する映像は、協同描画エリア以外は左右反転したものにした。これは、普段自分の姿を見るのは鏡であり、自己像の動きの制御には、見慣れた鏡像の方が反転しない映像より容易である [4] からである。

本システムの仕組みをを図1に示した。

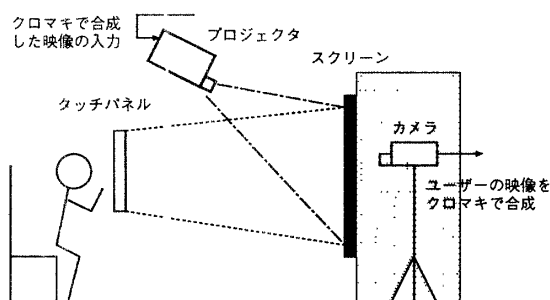


図1: システムの全体図

● タッチパネルによる自然な動きでの協同描画エリアへの入力

タッチパネルはスクリーンとユーザーの間に設置する。このタッチパネルの大きさは、プロジェクタがスクリーンに映す映像の大きさより小さい。よって、ユーザーの目の前にタッチパネルを設置し、ユーザーはこの透明なタッチパネルをとうしてスクリーンの映像のすべての見ることができると場所位置する (図1参照)。

タッチパネルからの入力を可能にするため、タッチパネル内の相対的な位置とスクリーン内の映像の相対的な位置を計算して合わせてある。これにより、ユーザーはタッチパネルをとうして見えるスクリーンに直接何かを書き込んでいるような感覚を得ることができる。ちなみにスクリーンに映し出されている映像は図2のようなイメージである。

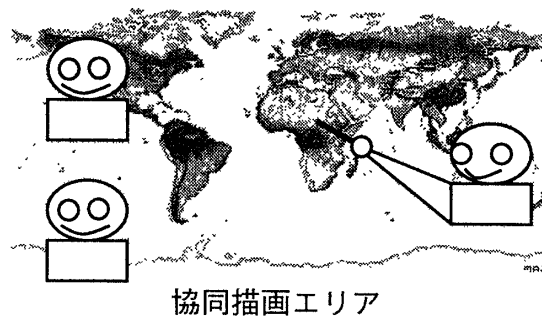


図2: スクリーンに映し出される映像

4 まとめ

本研究では多地点遠隔会議システムにおいて、従来まで別々とされていた会話空間と協同描画エリアを一体化させることを提案する。つまりシームレスな作業空間 (協同描画空間) が構築され、参加者は常に協同描画エリアと参加者全員の顔を見ながら会議を進めることができる。これにより、いままでのテレビ会議システムではなかなか伝わりにくかった、実際の対面環境に近いレベルでのアウェアネスをサポートできるものとする。

参考文献

- [1] 松下, 岡田, “ノンバーバル情報の重要性”, コラボレーションとコミュニケーション, 1995.
- [2] Hiroshi Ishii, Minoru Kobayashi, “ClearBoard: a seamless medium for shared drawing and conversation with eye contact”, Proc.ACM CHI '92, 1992.
- [3] K.Okada, et al, “Multiparty Videoconferencing at Virtual Social Distance:MAJIC Design”, Proc. of CSCW '94, ACM, New York, Oct. 1994, pp.385-393.
- [4] 森川, 前迫, “「超鏡」: 自己像を表示するビデオ対話方式”, 情報処理学会研究報告, 97-HI-72, 1997.