

シームレスな作業空間を実現した 多地点遠隔会議システム MAX*

1 X-4

井上 祐子 栗原 主計 才野 真 岡田 謙一 松下 温†
慶應義塾大学‡

1 はじめに

近年、企業のマルチサイト化、ネットワークの発達に伴い、遠隔地間でグループ作業の行える、遠隔会議システムの研究が進められている。

現在ある遠隔会議システムでは、時には言葉そのものよりも意志伝達力を持つノンバーバルコミュニケーション [1] が伝達出来るシステムがいくつか提案されている [3, 4]。このようなシステムは、ユーザー同士が会話だけを行う場合には十分であるが、会議で決まったことを書き込んだり、文字やイラストを使って話し合いを行うためには共有作業空間が必要である。しかし、この作業空間も、会話空間とは別に用意されたのでは、2つの空間の間にシームが存在し、利用者の注意を散漫させてしまう。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、これでは相手の映像が自分を見上げているような感じになり、不自然である。また、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。また、既存の会議システムでは、個人空間と共有空間がウィンドウで分けられ、相手が個人空間で作業を始めると、他の参加者には何をしているのかが伝わらず、会議の流れのを妨げてしまっていた。

そこで本稿では、会話、個人作業、協同作業のシームレス化をはかり、複数人がそこで同時に会議に参加することの出来る多地点遠隔会議システム MAX の実装について述べる。

2 本システムの目標

多地点遠隔会議システム MAX の目標は以下の通りである。

- 会議参加者と協同描画空間のシームレス化
現在ある会議システムでは、スクリーン上の会話空間と手元の協同作業空間が離れているため、相手の表情を確認しながら協同作業を行う事が出来ない。対面環境では、音声で伝わる言葉の他に顔の表情・しぐさ等のノンバーバル情報を感じ取りながら、話し合いを進めている。そこで会議参加者の映像と協同描画空間を合成して表示し、そのうえで作業を行なえるよう支

援し、会話空間と共有描画空間のシームレス化をはかる。

- 個人作業中の思考プロセス共有
会議システムの作業空間というと、共有空間と個人空間がウィンドウで分けられていた。共有空間で作業をしている場合は良いが、個人空間で作業を始めると、相手が何をしているか全く分からなくなる。協同で作業を行っている場合でも、自分のアイデアを練る等、個人空間で作業を行う時間もある。こうした時間は協同作業プロセスの一部と考えることが出来るため、会議の流れをつくる大事な要素で、個人だけのものではない。

そこで、共有空間と個人空間を同じ空間上に実現し、個人空間で作業を行っている時でも何か個人で作業をしていることが他のメンバーに伝わるようにする。

3 システムの実装方法

- システムの構成
MAX は、ホワイトボードのようなボード上で自由に書き込みの行える大型遠隔会議システムである。参加者の頭上にあるプロジェクタから奥にあるスクリーンに会話空間と作業空間を投影する。書き込みは、その手前にある透明な入力ボードから行う。スクリーンには、裏から向こう側が透けて見える素材を使用した。システムの構成図を図 1 に示す。

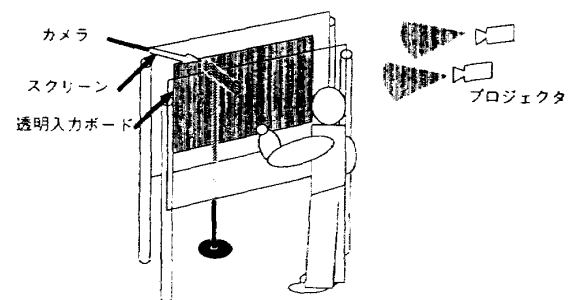


図 1: システムの構成

- 多地点で参加するユーザーの映像の合成
クロマキーを使って協同描画空間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。

*The multiparty remote conference system named MAX which managed to have a seamless work space

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

‡Keio University

各地点の会議参加者の正面の映像をスクリーンの裏から撮影し、それらをクロマキーで合成する。合成され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。自分自身の映像も合成されているため、スクリーンを見ながら、適当な位置に自分を配置させることが出来る。各参加者に出力する映像は、協同描画空間以外は左右反転したものにした。左右反転することにより、ちょうど鏡を見ているような状態を演出し、左右の動きの制御を行いやすくしようと考えたためである。

- 協同描画空間と参加者の映像の重ね合わせ
スクリーンに映すプロジェクタは2台用意する。1つは、クロマキーで合成された、自分も含めた参加者全員の映像の投影に使用する。そして、もう1つのプロジェクタから、協同描画空間の映像を映し、両者を同時に投影して重ね合わせる。これにより、協同作業空間と相手の映像が一つの空間上に統合され、参加者の集中力をスクリーン一点に集めることが出来る。
- ボード上でのペン入力
透明な入力ボード上で、ボードの奥に投影された共有画面を見ながらペン入力を行う。ペンの位置検出はレーザーから行い、前もって合成された自分の映像が指す点と描画ツールの実装画面上の点が一致するよう調整を行う。これにより、自分の像を確認することで、確実に書き込みたい位置に入力を行うことが出来る。
- 共有描画ツール
図2に示すように、共有作業空間と個人作業空間をウィンドウで分けず、同じ空間内に実現した。プライバシーの保護のため、共有作業空間での作業は参加者全員に伝送されるが、個人空間での作業内容は自分自身しか見ることが出来ない。しかし、相手が個人で作業を行っていても、投影された映像から相手の動きが確認出来る。

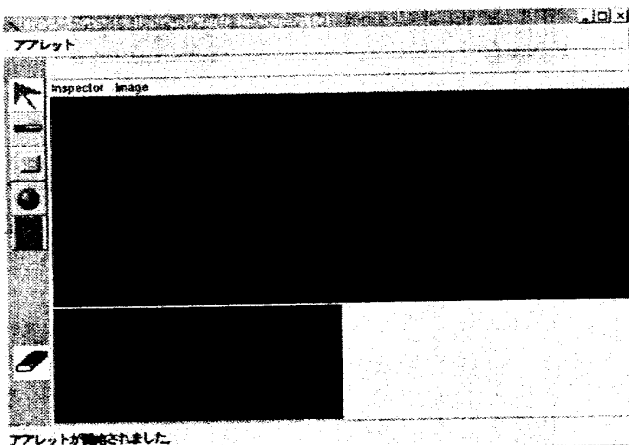


図 2: 共有描画ツール

4 システムの実装結果

MAXの実装を行った結果、会話空間と作業空間のシーム、および共有空間と個人空間のシームが解消され、相手の反応を受取ながら作業を行えることが確認された。また画面に表示される相手の映像が大きく、会議への没入感が得られた。さらに、ボードへの入力も広々と行え、同地点において複数人で利用できることが確認できた。

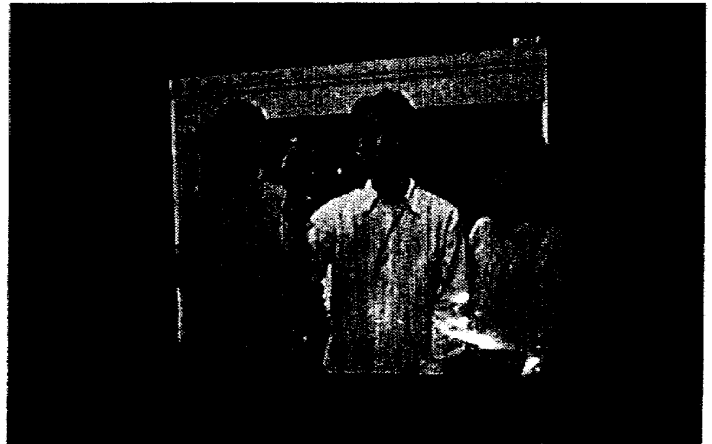


図 3: 実装画面

5 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の一体化、共有空間と個人空間のシームレス化を実現したシステムを実装した。共同作業空間での作業は、相手の映像を見ながらボードへペンで直接書き込める。これらにより、参加者は常に協同描画空間と参加者全員の顔を見ながら会議を進めることが出来ると思われる。また、相手が個人空間での作業に没頭していても常に相手の存在が視界にあるため、思考のプロセスを共有することが可能になった。

参考文献

- [1] 松下、岡田“コラボレーションとコミュニケーション”，共立出版，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.