

## 対談表示を特徴とする在席ビデオ会議方式

神田 陽治

株式会社富士通研究所

情報社会科学研究所

kohda@iiias.flab.fujitsu.co.jp

対談表示を特徴とする在席ビデオ会議方式を提案する。従来の在席ビデオ会議は、人物の正面画像を利用していた。本方式では、ワークステーションの左右の両脇にビデオカメラを置き、斜めからの会議参加者の映像を利用する。活発に発言している二名を選択し、計算機画面上の対話ウィンドウでは、斜めを向いた二名の映像を対面に配置することで対面の会合の雰囲気再現する。また、ビデオカメラの直下に小さい液晶スクリーンを置き、ビデオ電話としても使う。会議中、対話ウィンドウにより自由討論を支援し、ビデオ電話機能により真剣な議論を支援する。

## A Desktop Video Meeting in a Face-to-face Talk Style

Youji Kohda

FUJITSU LABORATORIES, ISIS

1-9-3 Nakase, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba 261, Japan

### Abstract

We propose a new desktop video meeting in a face-to-face talk style. It uses the face images of participants, diagonally taken from two video cameras at both sides of each workstation. It always picks up two participants actively speaking and combines their face images facing each other on the meeting window of the computer screen. The combined image simulates a face-to-face meeting. Two small LCD monitors are placed just below the two video cameras and simulate the function of video phones. The meeting window helps free discussions and the simulated video phones help hot discussions.

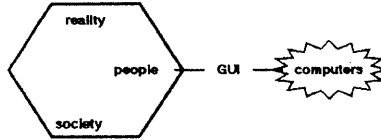


図 1: グループウェア・マルチメディア以前

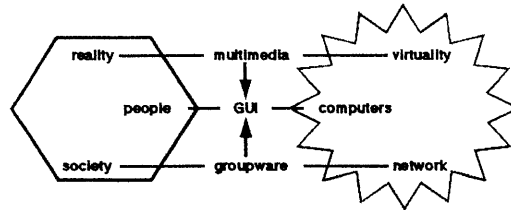


図 2: グループウェアとマルチメディアの時代

## 1 はじめに

机の上にコンピュータが載るようになったとき、コンピュータは個人のものとなった。電子の文房具として、ワードプロセッサやスプレッドシート等がよく利用された。人々は、社会の一員であり、現実のなかで暮らしているが、コンピュータは個人としての人間にのみ向きあっていたのである。グラフィカルユーザインタフェース (GUI) は、個としてのコンピュータと、個としての人間を結び付けるユーザインタフェースにとどまっていたと言える (図 1)。

しかし、いまや技術の発展が、コンピュータの役割を拡大しつつある。コンピュータはネットワークへとつながり、社会に属したグループの一員としての人間を支援するようになりつつある。すでに電子メールは、仕事の方法を変えつつある。さらにコンピュータは、より多彩な表現手法を獲得しつつあり、仮想の社会をコンピュータネットワークのなかに構築できるようになりつつある。このような技術の流れのなかで、グループウェアは、社会活動とコンピュータネットワークを結び付ける要素技術であると言えよう。また、マルチメディアは、社会という現実とコンピュータにより構築される仮想を結び付ける要素技術であると言えよう。そして、GUI は、グループウェアとマルチメディアの要素技術を急速に取り込みつつある (図 2)。

我々の課題は、GUI へのグループウェアとマルチメディアの効果的な取り込み法を発見することにある。マルチメディアがコンピュータの画面でテレビ画像を再生することに尽きるはずはないし、グループウェアが世界中に電子メールが送れることや、世界中の電子データベースにアクセスできることに尽きるはずもないのである。これらの機能は基礎であり、終着点ではありえない。

本論文で我々は、新しい在席ビデオ会議の表示方式を提案する [1]。在席ビデオ会議といっても会議がメインの目的ではなく、共同作成などグループ作業を在席で行なうときに補うことが必要な、共同作業感を生み出すことを狙うものである。GUI の拡張部分として日常的に使うツールの位置付けである。

## 2 映像定位の技術

我々の在席ビデオ会議方式の特徴は、“映像定位”を利用する点にある。映像定位は、音像定位という言葉からの我々の造語である。

音像定位は、仮想的にステレオ空間を創り出す技術のことであり、VR (仮想現実) のシステムに多く



図 3: 現実の対話空間

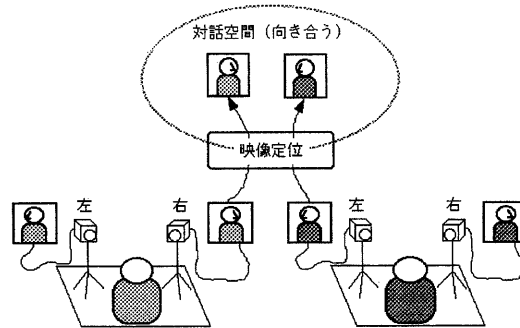


図 4: 左右に置いたビデオカメラによる映像定位

採用されている。左右のスピーカーから、計算された微妙に調節した音を出力することで、ステレオ空間にモノラル音声を自由に配置する技術である。ポイントは、ステレオ空間の位置に応じて、聞く人を音の中心に、ステレオ音を仮想的に生成する点にある。

まず、対話空間を説明する。人々は、会議室で机を囲んだり、立ち話のときに円形になる（図3）。対話するときに人々は、自然と話し相手の方を向くのである。人々が会話するために集う空間を、対話空間と呼ぶことにする。

そして、我々の提案する映像定位は、対話空間を仮想的につくり出す技術である。ポイントは、対話空間のなかの位置に応じて、適切な映像を生成あるいは選択し、人物が互に向かい合っているかのような視覚効果を生み出す点にある。人物の映像がビデオカメラからの映像の場合には、違ったアングルに配置された複数台のビデオカメラからの映像を適切に選択して、向かいあった視覚的效果を得るように組み合わせる。また、人物の映像がコンピュータグラフィックスなどによる合成映像のときには、適切なアングルからの人物映像をコンピュータで生成し、向かいあった視覚的效果を得るように合成する。前者には、ノンバーバルな情報を含め、リアルタイムに人物の状態を表示できる利点がある。後者では、いかなるアングルからの人物像も合成できるので、映像定位はより精度良く実現できる。さらに、音像定位と組み合わせることで、より一層、臨場感を増すことができるだろう。

左右に置いた一対のビデオカメラからの映像による映像定位を図4に示す。映像を対話空間の左方に配置する場合には（図の左の人物のごとく）、右のビデオカメラからの映像を使う。（もしくは、左のカメラからの映像の鏡像を使う。）同様に、映像を対話空間の右方に配置する場合には（図の右の人物のごとく）、左のビデオカメラからの映像を使う。（もしくは、右のカメラからの映像の鏡像を使う。）

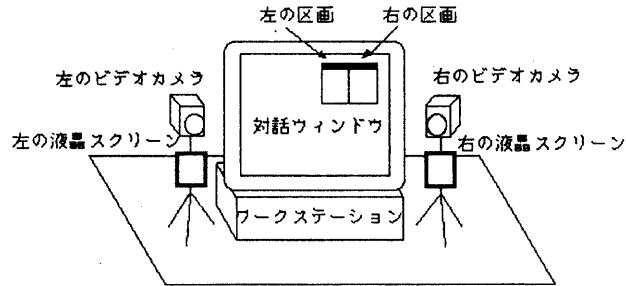


図 5: 在席ビデオ会議装置

### 3 対談表示を特徴とする在席ビデオ会議方式

在席ビデオ会議の一つの実現方法について説明する。図 5は、在席ビデオ会議装置の全体構成を描いたものである。会議参加者は各自のワークステーションの前に座る。ワークステーションの左右の脇には、ビデオカメラと液晶スクリーンが一台ずつ配置され、また、対話ウィンドウが各自のワークステーション画面上に表示される。対話ウィンドウの内容は、どのワークステーションでも同じである。液晶スクリーンはビデオカメラと一体になってビデオ電話の役目を果たし、対話ウィンドウはビデオ会議のための対話空間を創り出す。

会議に参加する人々をすべて一律に映し出すことはせず、一部の人を選択して表示する。本装置では、もっとも最近、活発に発言している二名を選択して、対話空間に配置して表示する。(会議参加者は発言を検出するためのマイクを付ける。)我々は、全員を常時、表示する必然性はないと考える。第一に、発言していない人がプライバシーを守れる利点は重要である。第二に、会議の規模によらず、対話ウィンドウの大きさを一定にできる利点がある。

表 1は、本装置の映像定位の接続を一覧にしたものである(詳細は文献[1]参照)。発言中の二名のうち、左液晶スクリーンと左対話ウィンドウ(対話ウィンドウの左の区画)に一人の人物の映像が表示され、右液晶スクリーンと右対話ウィンドウ(対話ウィンドウの右の区画)にもう一人の人物の映像が表示される。ただし、同じ人物の表示といっても、違うアングルのビデオカメラからの映像の場合もある。表中、本人とは、ワークステーションの前に座った人物のことである。表示場所ごとに、三つに場合分けされる。(1)表示人物はその人自身である、(2)表示人物はもっかの話し相手である、(3)その人は発言に参加しておらず、表示人物は別の人と話している、の三つの場合である。接続の方式は、四通りある。「左カメラ」は、ワークステーションに向かって左のビデオカメラから表示人物を撮った映像を利用する。「左カメラ→鏡像」は、ワークステーションに向かって左のビデオカメラから表示人物を撮った映像に、鏡像変換を施した後の映像を利用する。「右カメラ」「右カメラ→鏡像」についても同様である。

### 4 在席ビデオ会議は、自由討論、議論によらず会議を支援する

会議、特に共同で何かを作成しようとしている会議の場合には、会議は自由討論と白熱した議論を交互に交えて進むであろう(図 6)。自由討論中には、人の顔を見ることは重要でなく、会議は作業場を囲む形で進む。ところが、利害の衝突が発生し交渉の必要が生ずると議論が始まる。ふつうは、当事者は二人程度で、相手を注視しながらの真剣な話し合いとなる。しかし、事が解決すれば元の自由討論に戻って行く。議論の原因は往々にして、言葉の解釈などの単純なすれ違いである。

対話ウィンドウで、自由討論を支援する。自由討論の雰囲気では誰かれを見ることなく、各自のワークステーションの画面の方を向いていることだろう。(ワークステーションの画面には、共同作業用のグルー

表示人物 表示場所	本人 (本人は発言中である)	本人以外	
		本人は発言中である (表示人物は話し相手)	本人は発言していない (表示人物は別の人と話す)
左液晶スクリーン	左カメラ→鏡像	右カメラ	右カメラ
左対話ウィンドウ	左カメラ→鏡像	右カメラ	左カメラ→鏡像
右対話ウィンドウ	右カメラ→鏡像	左カメラ	右カメラ→鏡像
右液晶スクリーン	右カメラ→鏡像	左カメラ	左カメラ

表 1: 映像定位の接続方式

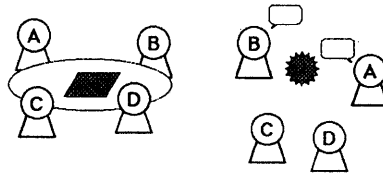


図 6: 会議は自由討論と議論を交えて進む

ウェアが動作していることだろう。) 図7は、このときの、対話ウィンドウの様子を示したものである。ちょうど発話中の二人を机越しに見ているかのように、斜めに向き合う形の表示がなされる。発言する人が変わると連れて、向き合う二人が入れ替わっていくのが見えるはずである。

また、液晶スクリーンはビデオカメラとの組み合わせで、議論を支援する。真剣に議論ができるためには非言語的の手がかりも必要で、相手の顔がしっかり見え、視線一致も必要となる。議論する二人は、一方が一方のビデオカメラを向き、もう一方が他方のビデオカメラを向くことで、液晶スクリーンをビデオ電話として用いて議論することができる。図8は、それぞれが見る液晶スクリーンの様子を示したものである。例えば、一方のものが左の液晶スクリーンを使用しているときには、もう一方は右の液晶スクリーンをビデオ電話として使う。また、それ以外の者には、対話ウィンドウに図9のような、議論に熱中する二人の向かい合う横顔を見るはずである。議論する者が三人以上いる場合にも、切替えが発言に応じて行なわれるはずである。

## 5 まとめ

対談表示を特徴とする在席ビデオ会議の表示方式を提案した。対談表示は映像定位の技術により創り出す。映像定位とは、複数の映像から、表示場所に応じた適当な映像をリアルタイムに選択する技術のことで

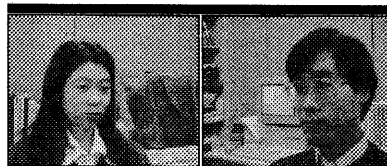


図 7: 対話ウィンドウに映る、自由討論する人々

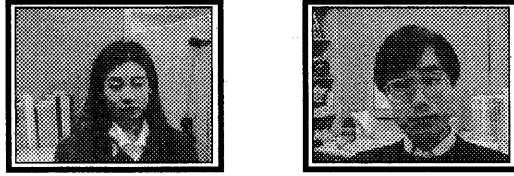


図 8: 液晶スクリーンに映る, 議論する二人

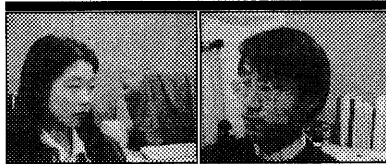


図 9: 対話ウィンドウに映る, 議論する二人

ある。我々は、現在、プロトタイプ化を進めている。

関連研究について、若干のことを述べる。位置依存ビデオ部品 [2] は、表示域に置かれる部品の位置に応じて、ビデオ部品に表示する映像フレームを適切に切替える。位置依存ビデオ部品では、蓄積された映像フレームをビデオ部品の外観を創り出すために利用するが、在席ビデオ会議、リアルタイムの映像から対話空間を創り出すために利用する。

対話空間を創り出そうという、違ったアプローチに基づく試みが過去にいくつかある [3, 4, 5]。これらの試みに共通するのは、テレビ会議やテレビ電話のスクリーンという狭いフラットな人工的制約を離れ、現実の配置を再現することで、臨場感ある対話空間を創り出そうという試みである。対話相手の数だけビデオ電話を用意するとか、十分大きいスクリーンを準備して、現実と同じ人物配置を再現する点がポイントである。いわば、物理的／身体的リアリティ (physical reality) とでも言うべきアプローチである [6]。映像定位を利用する我々の方式は、必ずしも現実と同じ人物配置にこだわらない。むしろ人物配置を仮想化し、場面に応じて積極的に再配置することが狙いなのである。

## 参考文献

- [1] 神田陽治: 在席ビデオ会議のためのモードレス映像表示方式, WISS' 93 (インタラクティブシステムとソフトウェア研究会), 日本ソフトウェア科学会 (1993).
- [2] 神場知成: ビデオ映像部品を利用したユーザインタフェースの構成, WISS' 93 (インタラクティブシステムとソフトウェア研究会), 日本ソフトウェア科学会 (1993).
- [3] Sellen, A. J.: Speech Patterns in Video-Mediated Conversations, in *Proc. of CHI'92*, pp.49-59 (1992).
- [4] Ishii, H. and Kobayashi, M.: ClearBoard: A Seamless Medium for Shared Drawing and Conversation with Eye Contact, in *Proc. of CHI'92*, pp.525-532 (1992).
- [5] 広明敏彦, 旭敏之: ミーティング・シアター-多地点動画像通信における臨場感演出方式の提案-, 情報処理学会第44回全国大会, 7J-1 (1992).
- [6] 神田陽治: ミニチュア会議室 (ユーザインタフェース大作戦第11回), bit, 共立, Vol. 24, No. 11, pp.89-98 (1992).