

高臨場感視線一致型ビデオ会議システム（文殊の知恵システム）

における情報共有手法の一検討

青木 輝勝* クスタルト・ウイドヨ*
坂本信樹* 山村雅典** 安田浩*

*東京大学先端科学技術研究センター

**株式会社 ディー・ディー・エス

本稿では、ビデオ会議システムにおける情報共有手法について検討する。筆者らはすでに「文殊の知恵システム」と呼ぶビデオ会議システムを提案、試作し、従来困難であった視線一致、等身大映像、接近感を同時に実現し、著しく臨場感を高めることに成功した。しかし、本システムを実際の会議に使用し、対面会議と同程度の会議効率を達成するためには、会議参加者間で会議資料を共有する仕組みが不可欠である。本稿では、会議資料等の情報を参加者全員あるいは一部でいかに共有すべきかについて議論する。

A Study on the Information Sharing Method for MONJUnoCHIE System

Terumasa AOKI* Kustarto Widoyo* Nobuki SAKAMOTO*
Masanori YAMAMURA** Hiroshi YASUDA*

* Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

** DDS Inc.

In this paper, we describe information sharing methods in videoconference systems. We have already proposed a new videoconference system called MONJUnoCHIE System, and made a prototype of this system which makes it possible to achieve eye contact, life-size video images and the sense of approach. So this system can support much higher sense of reality than conventional systems.

However, it is indispensable to support the mechanism of information sharing among participants in order to make the conference more efficient.

In this paper, we discuss how to share information among participants in MONJUnoCHIE System.

1. はじめに

21世紀移のマルチメディアネットワーク社会を迎えるにあたって、ビデオ会議システムは、ビジネス、パーソナル両面で非常に利用価値の高いネットワークアプリケーションとして大きな期待を集めている。

筆者らは、このような状況を踏まえ、決定会議、創造会議、懇親会議等を想定したビデオ会議システムとして、すでに「文殊の知恵システム」と呼ぶ新しいビデオ会議システムアーキテクチャを提案している[1]。文殊の知恵システムは、グラスビジョンと呼ばれる特殊なディスプレイを用いることにより、高臨場感を実現したビデオ会議システムであり、従来のビデオ会議システムと比較して臨場感の高い会議環境を提供できる。

しかし、会議を効率的に行うためには臨場感と並行して会議参加者間での情報共有も極めて重要である。そこで本稿では、会議参加者の全員、あるいは一部で会議資料をどのように共有すべきかについて議論する。

本稿では、まず2章で文殊の知恵システムの概要とその特徴について述べ、3章では、2人の会議参加者間で会議資料を共有する場合の実現方式を検討する。続く4章では、3人以上の会議参加者間での情報資料共有手法について検討し、最後に5章にて、本稿のまとめと今後の検討課題を整理する。

2. 文殊の知恵システムの概要

2.1 文殊の知恵システムの概要

既存ビデオ会議システムは大別すると、

- (1) 在席型システム[2][3]
- (2) 高臨場感型システム[4]–[8]

に分類できるが、文殊の知恵システムは、決定会議、創造会議、懇親会議等における臨場感の重要性に注目し、(2)のアプローチを取っている。

一般に高臨場感型ビデオ会議システムでは、臨場感を高めるために、

- (1) 視線一致
- (2) 実物大映像
- (3) 接近感

を支援できることが望ましいと考えられる[1]が、(1)~(3)のすべてを支援しているシステムの研究例はこれまでになく、特に(3)についてはこれまで実現開発例が皆無である。文殊の知恵システムではこの(1)~(3)を同時に実現することに、高臨場感を支援している。文殊の知恵システムは株式会社デンソーが開発したグラスビジョンと呼ばれる特殊ディスプレイを用いて実現しているが、その原理についてはすでに文献[1]で述べているため、本稿では省略する。

2.2 ET タッチの実現

文殊の知恵システムでは、2.1 で述べたように接近感を支援しているため、ユーザ同士がディスプレイに指を差し出した場合その位置が完全に一致する性質がある。この様子を図1に示す。



図1 文殊の知恵システムを用いたET タッチ実現の例

文殊の知恵システムではこれを「ET (Emotional Telecommunication) タッチ」と呼び、あたかもガラス越しに相手ユーザが実在するかのような高臨場感を支援している。

3. 2者による情報共有手法

3.1 文殊の知恵システムにおける情報共有

文殊の知恵システムを実用システムとして使用し、対面会議と同様の会議効率を達成するためには、臨場感と同時に会議参加者間で会議資料を共有する仕組みが不可欠である。本章では、これらの情報を参加者間でいかに共有すべきかについて議論する。

ビデオ会議システムの情報共有は一般に、

- (1) 人物表示、会議資料表示を同一のディスプレイ上で行うシステム [3] [8]
- (2) 人物表示、会議資料表示をそれぞれ別々のディスプレイ上で行うシステム [6] [7]

に大別される。しかし、(2)の手法は会議参加者がそれぞれ2台のディスプレイを操作しなければならず、システムの操作性の観点からは(1)のほうが望ましい。このため、文殊の知恵システムでは(1)の手法を採用する。図2に文殊の知恵システムの情報共有の概念図を示す。

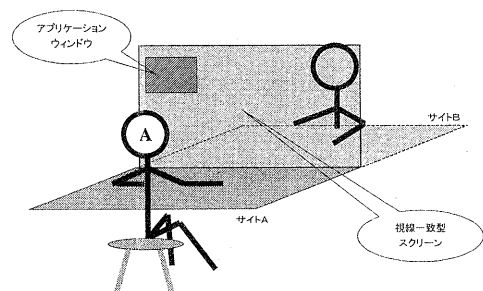


図2 文殊の知恵システムにおける情報共有の概念図

また、文殊の知恵システムは従来のビデオ会議システムとは異なり、ET タッチを支援しているため、これを共有情報のポインティングに使用すると、臨場感および会議効率を格段に向上させることができる。しかし、次の3.2で述べる通り、これを実現するためには新たに生じる課題を解決しなければならない。本章では、ET タッチ有効活用のため下記3種類の情報表示モードを用意し、会議中にユーザが自由にモード切替できる構成とする。

- (1) 正位置
- (2) ミラー位置 (表)
- (3) ミラー位置 (裏)

以下の3.2~3.4ではこれら3種の情報表示モードについて概説する。

3.2 情報表示モード(1) ー正位置

「正位置」表示とは、図3に示す通り、共有情報が各ユーザのディスプレイ上の全く同じ位置に表示される状態を指し、既存システムの多くで採用されている表示方法である。

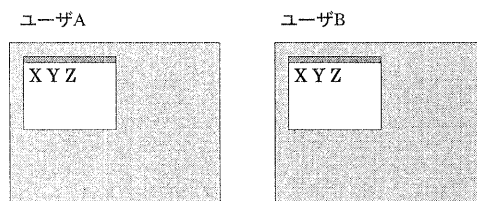


図3 正位置

しかし、正位置表示モードの場合、図4に示す通り、ユーザがそれぞれ共有情報の同じ位置にETタッチをしても、相手ユーザからはその位置が左右反転して見えてしまう問題がある。これは、人物映像表示はユーザ間で左右反転するのに対し、共有情報表示は左右反転しないために生じる現象である。

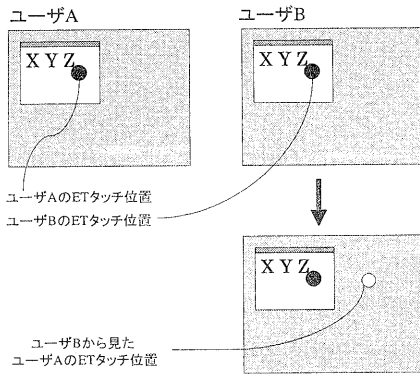
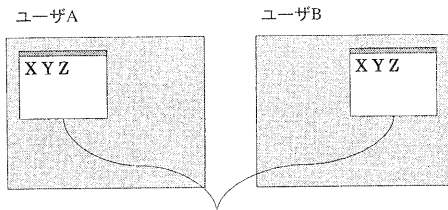


図4 ETタッチ位置の左右反転

したがって、この正位置モードは、あまり資料のポインティングを必要としない会議に適している。

3.3 情報表示法(2) -ミラー位置(表)

「ミラー位置(表)」表示とは、図5に示すように、それぞれのユーザの共有情報ウィンドウ位置を左右反転させて表示させるモードである。



共有情報ウィンドウ位置を左右反転
図5 ミラー位置(表)

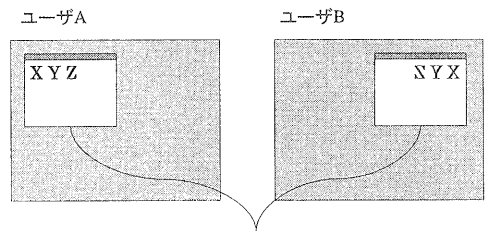
このモードを用いた場合も「正位置」表示モードと同様、ETタッチ位置と共有情報のポインティング位置は完全には一致しない。しかし、相手ユーザの視線位置、指差している位置などから、相手ユーザがどのウィンドウに注目しているかは明確になる。このため、「正位置」表示モードよりも高臨場感環境を実現していると言える。

3.4 情報表示法(3) -ミラー位置(裏)

「ミラー位置(裏)」表示は、図6に示すように、それぞれのユーザの共有情報ウィンドウ位置を左右反転させて表示させ、さらに、そのウィンドウ内容も左右反転させるモードである。

「ミラー位置(裏)」表示モードでは、一方のユーザのウィンドウ内容が左右反転表示されるため、このユーザにとっては資料が非常に読みにくい問題点がある。

しかしその反面、このモードではETタッチ位置と共有情報の位置とが完全に一致する利点を享受することができる。したがって、プレゼンテーション資料の説明、教師-生徒間のやり取り等のアプリケーションに対しては非常に有効である。



共有情報ウィンドウ位置、ウィンドウ内容を左右反転
図6 ミラー表示(裏)

実際の対面会議でも、1つの会議資料を共有する場合には、一方のユーザは資料を左右反転あるいは上下反転して読まなければならないことを考慮すると、この表示モードはもっとも自然な形であり、文殊の知恵システムでは通常この表示モードを用いることを想定している。

4 3者以上による情報共有手法

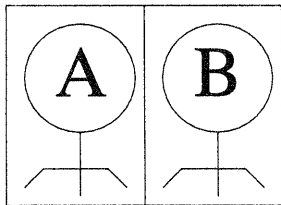
4.1 3地点間文殊の知恵システム

文殊の知恵システムのユーザ数が3者の場合、視線一致、実物大映像、接近感を保持するために

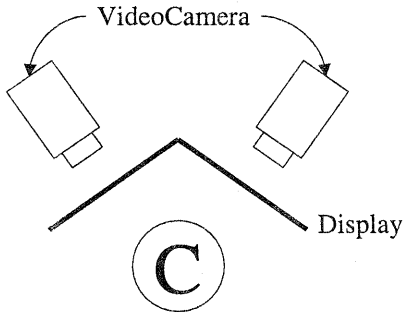
は図7に示すように、1端末あたり2台のディスプレイが必要となる。

この場合、3者で同一の情報を共有することは可能だが、3者で同時にETタッチを行うことは極めて困難であるため、2者間の場合と同様に会議資料のポインティングにETタッチを用いるためには、新たな検討が必要となる。

本稿では、3者間の情報共有手法として、4.2、4.3にて2種類の手法を提案する。これらの2手法はいずれも一長一短あり、会議の性質により使い分けることとする。



(a)正面図



(b)上面図

図7 3地点間文殊の知恵システムの概念図

4.2 3者間情報共有手法(1) -3者不均等モード

3者不均等モードの概念図を図8に示す。図8中、A、B、Cはそれぞれ会議参加者(ユーザ)を、また、aはユーザAが提示した会議資料を表すものと

する。

本モードは、図8から明らかなように、話者AがユーザB、Cに同一の資料を提示するが、ETタッチによる資料のポインティングはA-B間のみで実現する手法である。本モードの場合、ユーザCはユーザA、Bの議論を傍観する形態となり、会議資料、A-B間の会話は理解できるが、資料のポインティング位置までは認識できないことになる。

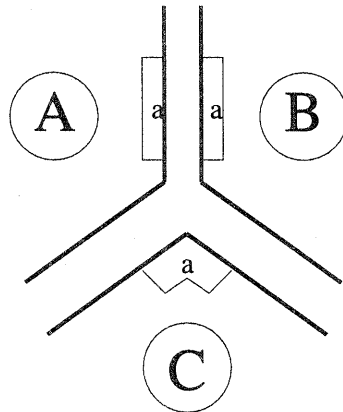


図8 3者不均等モード

4.3 3者間情報共有手法(2) -3者均等モード

3者均等モードの概念図を図9に示す。

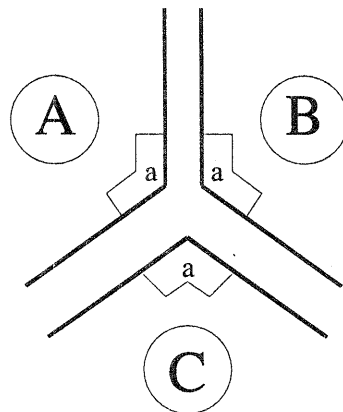


図9 3者均等モード

本モードでは、A、B、Cの3者ともにETタッチ位置による資料のポインティングが実現できない。しかし、3者ともに他ユーザの等身大映像からポインティング位置の大きな方向は理解できるため、ユーザCにとっては4.2の3者不均等モードよりも会議の理解度は高まる。

5 まとめと今後の課題

本稿では、文殊の知恵システムにおける情報共有手法について検討した。文殊の知恵システムは、従来のビデオ会議システムとは異なりETタッチが実現できるため、これを会議資料のポインティングに用いることにより、大幅な臨場感の向上が期待できる。しかし、この実現は必ずしも容易ではなく、本稿では、2者間の情報共有手法、3者以上の情報共有手法に大別してその実現方式を検討した。

今後の課題は、本稿で提案した各手法を文殊の知恵システム上に実装することと並行して、3者以上でポインティング位置の共有まで含めた完全な情報共有を行うための手法を検討することである。

謝辞

本稿を執筆するにあたって様々な御意見を賜りました NTT ファネットシステムズ株式会社の大島一純氏、田沢聰氏、渡辺浩光氏、落合克幸氏に深謝致します。また、グラスビジョンの提供、端末の試作に御協力頂きました株式会社デンソーの佐分敏樹氏、鈴木一徳氏にも感謝致します。

最後に、本稿の校正および写真撮影に御協力頂いた東京大学先端科学技術研究センター安田研究室の巴庸子氏、首藤まり子氏、粕谷牧子氏、長田礼子氏に感謝致します。

文献

- 1) T.Aoki, K.Widoyo, N.Sakamoto, T.Saburi, K.Suzuki and H.Yasuda, "MONJUnoCHIE System : Videoconference System with Eye Contact for Decision Making", IWAIT'99,(1999).
- 2) S. R. Ahuja, "The Rapport Multimedia Conferencing System", *Proc. Of Office Information Systems* (1998).
- 3) K. Watabe, S. Sakata, K. Maeno, H. Fukuoka and T.Ohmori, "Distributed Multiparty Desktop Conferencing System : MERMAID", *Proc. Of CSCW '90*, (1990).
- 4) W. Buxton, "Telepresence : Integrating Shared Task and Person Spaces", *Proc. Of Graphic Interface '92* (1992).
- 5) K. Nakazawa, "Proposal of a New Eye Contact Method for Teleconferences", *IEICE Trans. On Communication, Vol.76, No.1* (1993).
- 6) A. J. Sellen, "Speech Patterns in Video Mediated Conversations", *Proc. of CHI '92* (1992).
- 7) K. Okada, F. Maeda, Y. Ichikawa and Y. Matsushita, "Multiparty Videoconfecincing at Virtual Social Distance : MAJIC Design", *Proc. of CSCW '94* (1994).
- 11)H.Ishii and M.Kobayashi, "ClearBoard : A Novel Shared Drawing Medium that supports Gaze Awareness in Remote Collaboration", *IEEE Trans. Commun., Vol.E76-B, No.6, June, 1993.*