

## TV 会議システム MAJIC の実装と評価\*

7C-6

市川 裕介 前田 典彦 Giseok Jeong 岡田 謙一 松下 温†  
慶應義塾大学‡

## 1 はじめに

人と人の間の会話において、言葉だけでなく、視線や顔の表情は相手の本心を知る為の重要な要素であると考えられる。前回我々は、こうした点に着目して、既存のTV会議システムに比べてより自然で人間的な会議空間を構築する事を目標とした実験環境を提案した。

本稿では、その実験環境を実現したシステム MAJIC を実装し、その結果得られた知見と、そこで問題となった画像投影用のスクリーンに関する評価結果を報告する。

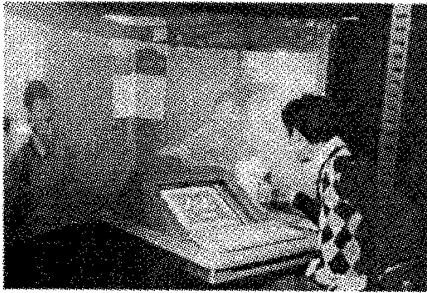


図 1: システムの使用風景

## 2 テレコミュニケーションについて

遠隔地を結んでのテレコミュニケーションにおいて、現在研究されている事は大きく分けて(1)対面対話にできる限り近い環境を作る事と(2)対面対話以上に効用の高いコミュニケーションを得る事である。しかし(1)の項で行われている事は、電機通信を介している限り完全に実現する事は不可能に近く、そこで逆に電機通信を介している事を利用して、対面対話以上の効果的なインターフェースを付加価値とし持たせるとというのが(2)の項で言われている事である。

しかし、付加価値を求めすぎて、テレコミュニケーション環境が対面対話環境とあまりにも違った物になりすぎると、利用者は両者の間を行き来し難くなってしまふ。どんなに技術が発達したとしても、人間にとっての基本は対面環境であり、これからのテレコミュニケーションの発達と共に実際に会う事の意義が強まると考えられる。従って、テレコミュニケーション環境と対面環境の間に大きな壁を置く事を避

け、できる限り対面環境に近い臨場感を実現する事が重要であると考えられる。

その壁を取り除く為の重要なテーマの一つに“視線一致”の実現が挙げられる。現在、視線一致を実現する手法はハーフミラーをモニタ前面に斜めに置く方法、ハーフミラーの代わりにblazedハーフミラー(BHM[1])を使用する方法、透明/散乱の切り換えが可能な液晶スクリーンを用いる方法[2]、CGで相手画像を生成する方法等が挙げられる。しかし、いずれの方法でも、前面に無駄な空間が出来る、大画面に対応できない、大掛かりな装置になる、心理的に不自然さを感じる等の問題を全て同時に解決する事が困難である[5]。

また、隔絶感を抑えるため、画像の境界を利用者に意識させないような工夫が求められている[4]。

## 3 MAJIC システム

本研究では、TV会議において何が必要か、必要でないかを体験的に明らかにし、その上で協調作業に適した環境を構築することを目指している。最初の実験環境となる本システムは(1)等身大の相手画像との視線一致を得る、(2)一枚の湾曲スクリーンに投映する、(3)デスクトップの作業空間を設ける事を目標としている[5]。

(1)の目的は、相手の表示画面が小さい場合、相手が向いている方向を明らかにするような効果が弱められるということが指摘されている事から[3]、等身大の表示を行なうことで、より細かな仕種の伝達も可能にしようというものである。また、(2)によって臨場感・一体感の向上が期待できる。そして(3)では、卓上に相手画像の下まで届く水平な共同作業空間を設けることで、実際の対面会議と同じようにテーブル上での作業が出来る為、利用者に新しい技術を求める事なく作業をする事を可能にしている。

## 3.1 システムの実装

## [視線一致の実現方法]

表からは白く、裏からは透けて見えるような効果を持つコントラビジョンをスクリーンとして使用し、相手画像はビデオプロジェクタがスクリーンの前面から投映し、撮像はスクリーンの裏側に置かれたカメラが行なう。従って、相手の目を見つめる事は、即ちその後ろにあるカメラを見つめる事になる(図2参照)。

\* An Implementation and Evaluation of MAJIC Teleconferencing System

† Y. Ichikawa, F. Maeda, G.S. Jeong, K. Okada, Y. Matsushita

‡ Keio University

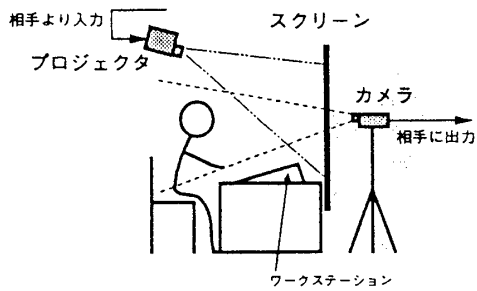


図 2: 視線一致の実現方法

[システムの構成]

縦 1.2m、横 2.3m のコントラビジョン・スクリーンを、半径約 1.2m の円周に沿うようにして吊り下げて使用する。利用者はこの円の中心に座り、例えば相手が二人の場合は、それぞれが三角形の頂点に位置するような方向に相手を投射する(図 1,3参照)。

カメラは個々の相手画像の裏側に置かれ、それぞれの相手に別々の角度からの映像が送られる。

今回は一地点一人で三地点の構成(即ち、三人で円卓を囲む形)となっている。ビデオの台数を変化させる事によって、構成人数を変える事も可能である。

プロジェクタを頭上にもって行くことで、利用者とスクリーンの間に作業空間を設ける。今回は試験的にワークステーションのディスプレイを寝かせて使用している。

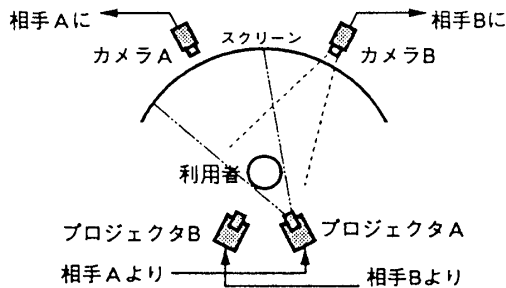


図 3: 装置の配置

3.2 システムの評価

[利用後の評価]

12人の被験者に実際にシステムを使用してもらい、その様子をビデオで撮影し、被験者からアンケートをとった。

視線一致については、全員が「相手が誰を見ているのか判る」と答えた。

相手画像の大きさについては、「大きすぎると圧迫感を感じるので等身大が良い」という人と、「近くに感じられるので、実際よりも大きい方が良い」という人に別れた。この事から、等身大だけが良いのではないという事が明らかになると共に、画像の大きさに遠近間の演出が可能である事がわかった。

また、ビデオを分析すると、自信が無い時に視線を伏せる、挨拶をする時に相手の目を見る等の、実

際の対面環境で使われている仕草が、スクリーンを通じて自然に伝わる事がわかる。

[スクリーンについて]

スクリーンはドットパターンで出来ている為に、撮像/投影の両面での精度を上げる事は難しい。また、本システムで使用しているプロジェクタは三原色が分かれて投影されるタイプの物である為に、ドットパターンによってはモワレが発生しやすい。そこで、より良いドットパターンを求めて、5パターン(図 4 参照)についてそれぞれ、ドットの大きさと間隔を変えた 12 種類のスクリーンを自作し、11 人の被験者にどの画像が優れているかを判断してもらった。

実験の結果、丸や三角のドットパターンの物は輪郭がぼやけるが、モワレが発生しにくい為、多くの人はこちらを好む傾向にあった(図 4 参照)。しかし、画像の輪郭を重視するような被験者は、ストライプの物を選ぶなど、人の好みによって結果が大きく別れる事がわかった。また、現状ではスクリーンの影響よりもプロジェクタ・カメラの性能による影響の方が大きい。

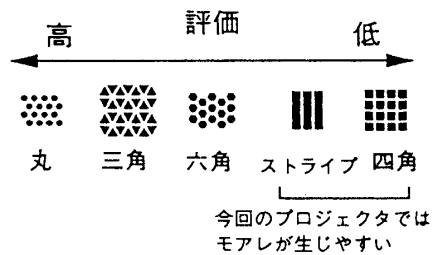


図 4: スクリーンのドットパターン

4 今後の予定

本評価では MAJIC システムに座って視線一致の確認をする程度であり、実際にこの空間を使用して会議をした訳ではない。今後は、実際に本システムを使用して会議をしてもらい、心理的影響について評価していく予定である。

参考文献

- [1] H.Arai, etc:New Eye-Contact Technique for Video-phones, Digest SID Int'l Symp., pp.149-152, 1992.
- [2] 志和他:時分割型視線一致表示の照明方法に関する検討, 信学春期全大, D-365, 1992.
- [3] Abigail J.Sellen:Speech Patterns in Video-Mediated Conversations, ACM CHI'92, pp.49-59, May 1992.
- [4] 広明他:ミーティング・シアタ -多地点動画画像通信における臨場感演出方式の提案-, 情処第 44 回全大, 5-261, 1992.
- [5] 前田他:複数の相手と視線一致が可能な大型湾曲スクリーン TV 会議システム, 情処第 47 回全大, 6-219, 1993.
- [6] 前田他:MAJIC:場の雰囲気重視した TV 会議, 情処 GW 研究会報告, Jan 1994.