

## ミーティングシアタを用いた対話空間の演出

2Q-7

広明 敏彦 井関 治

NEC 関西 C&amp;C 研究所

## 1 はじめに

動画通信において相手画像の实在感向上は快適な対話環境実現に不可欠な要素と言える。カメラをCRTに隣接して設置する方式では、視線が一致しない、画像が平面的などの特性があり、相手との対面感覚が不十分といった問題がある。これを解決するため、臨場感を高める研究[1]が行われてきた。

筆者らは動画通信環境のヒューマンインタフェース研究の一環として、ハーフミラーを用いた実験通信環境「ミーティングシアタ」を提案、試作し、心理的效果を利用する観点から対面感覚の向上を試みてきた[2]。これまでに、視線一致の効果を調査したが[3]、今回は、模型設置や照明環境が人物像の实在感に及ぼす影響を調べる実験を行ったのでその結果を報告する。

## 2 ミーティングシアタ

ミーティングシアタ(以下、シアタ)の構造を図1に示す。シアタはハーフミラー、および通信相手と同数のCRT、カメラから構成され、画像の交換は論理的にはメッシュ型をとる。ハーフミラーを使用することで視線一致や模型と画像との合成表示、カメラを利用者から見えにくくすることなどが可能である。また、視線方向や顔の向きなどの情報が伝達でき、互いに誰に注視しているかがわかるといった特徴をもつ。シアタでは、クロマキー処理により人物像だけを抽出し表示しており、あたかも人物が空間中に浮かんでいるように表示される。また、反射像が投影される空間(ハーフミラー後方:以下、投影空間)にはそれぞれ独立にON/OFFできる照明器具が設置してあり、投影空間の照明条件を自由に変更できる。像の表示位置と机などの模型との設置位置などを調節することで、人物像の实在感向上に成功している。

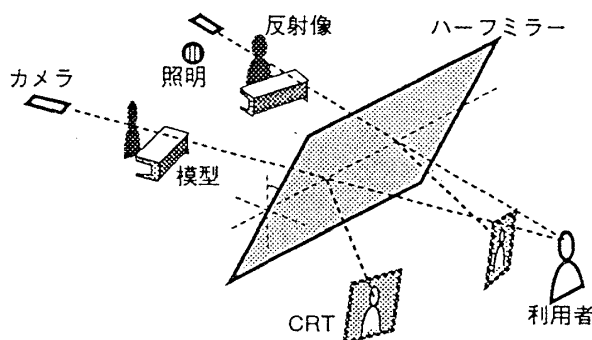


図1 ミーティングシアタ

## 3 陰影情報と实在感

人物像の实在感向上のためには立体感や自然さが必要となるが、平面画像を立体視する方式の多くは左右2画像分の情報や特殊な眼鏡が必要など、コストや運用面で問題となる要素が多い。現状システムの延長として考えるならば、1画面分の情報量で画像の实在感が得られる方式が望ましい。そこで、絵画では立体感を強調するために陰影を付加する手法が多く用いられていることに注目し、シアタのような表示方式に対して陰影情報をうまく利用して画像の实在感が向上できるかを調べることにした。特に、撮影側と投影側(ハーフミラー後方)の2つの空間で、照明条件の实在感に対する影響や照明方法による陰影の効果の差などについて検討した。

## 4 実験

人物像の实在感を単独で評価することは難しいため、条件の異なる2つの環境を左右同時に提示し、その实在感の優劣を判定させる方法をとった。

## 4.1 実験環境

提示する人物画像は、あらかじめビデオテープに記録したものを利用した。撮影時に人物に左上方または右上方からスポット照明(ハロゲンランプ:250W)して同じ動作を行わせ、その様子をクロマキー処理後記録した。提示する人物像は模型スケールと一致させた。シアタ内部の投影空間をスリットを用いて左右に2分し、左右対称位置に同じ机模型(1/7スケール)を設置し、それぞれの模型の後方に同じ人物像を投影した。分割した各投影空間の右上方と左上方にスポット照明(クリプトン白熱球:50W)を撮影時の人物vs照明とほぼ同じ位置関係になるように設置した。

## 4.2 実験方法

被験者5名で一つのグループを形成し2つのグループ(計10名)について実験を行った(全て研究者、年齢24歳~29歳、平均年齢26.2歳)。グループAは人物像の实在感評価のみを依頼した集団であり、グループBはさらに開始前に実験の目的や変化条件についても説明した集団である。これは、事前に行ったパイロット実験から陰影変化が気がつきにくい要素であることが示唆されたため、陰影への注目の有無が及ぼす影響を見るために行った。模型設置空間の左右に異なる照明条件のパターンを一定時間(40秒)提示し、被験者に人物像の实在感の優劣を5段階(左が良い、左がやや良い、どちらでもない、右がやや良い、右が良い)で判定させた。実施した照明条件は表1に示す6パターンだが、提示位置による影響を除去するために左右反転したパターンも提示し全部で12パターンを実験した。終了後に被験者にインタビューを行った。

提示パターン	No.	印影方向	
		映像	模型
A 一致 (模型陰影濃)	1	右	右
	2	左	左
B 不一致 (模型陰影濃)	3	右	左
	4	左	右
C 不一致 (模型陰影淡)	5	右	右+左
	6	左	右+左

表1 映像と模型設置空間の陰影の方向

### 5 実験結果

各被験者の判定を、良い=2点、やや良い=1点、どちらとも言えない=0点として合計し、平均得点を算出した結果が図2である。頂点に近いほどそのパターンに対する評価が高かったことを示す。

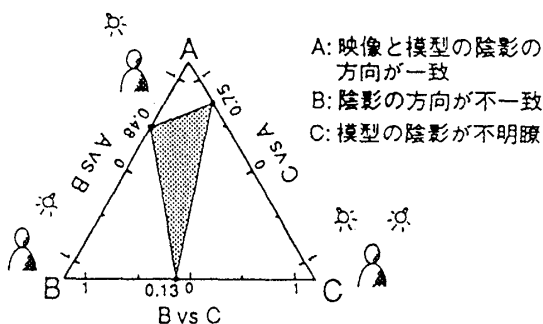


図2 判定結果

また、同様の処理をグループ別に行ったのが図3である。あわせて実験の前半と後半にかけて算出した結果も示した。

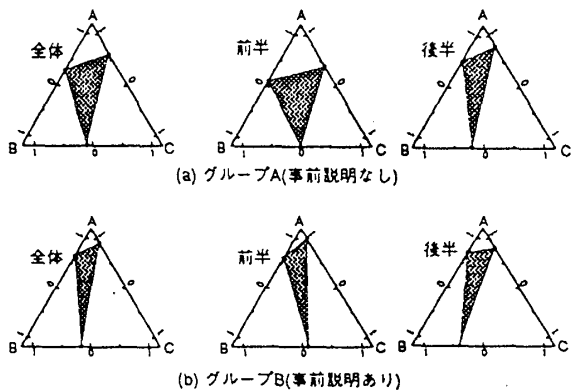


図3 グループ別判定結果

インタビューの結果からも映像や模型の陰影変化については被験者全員が違いを識別していたことがわかった。また、グループAの被験者が提示パターンの変化要素に気づいたのは平均3.4パターンを提示後であった。

### 6 考察

#### 6.1 陰影のリアリティ

図2から、映像の陰影の方向と、模型設置空間の陰影の方向とが一致した場合には実在感の評価が高い傾向がみられた。また、10人中7人が陰影が付いていた方が良

いと回答しており、この事からも陰影情報を付加する有効性が示唆される。しかし、被験者が陰影の濃度や模型の陰の出来る向き、人物像の陰が模型にもうつる方が良い、などといった細かなリアリティを要求する被験者も少なくなく、陰影情報は実在感向上の一要素だが、実世界に近い自然なものが要求される。

#### 6.2 陰影に対する注目

グループAは実験前半では差異が少なく平均的だが後半は良否の判定が明確になった。また、双方のグループで後半での評価が陰影の方向がそろっているパターンが高い類似した結果が得られた。後半では全ての被験者が陰影の変化を意識して判定していたと考えられ、両グループで陰影方向が同じ場合が評価が高かったと言える。これら結果から、陰影情報は実在感向上に対して強烈な要素ではないものの一度気がつくとい以後持続的に影響を及ぼす要素であると思われる。

#### 6.3 コントラストと背景

判定指針として「人物像の実在感の有無、優劣」と設定したためか、人物像の濃淡や、模型や背景とのコントラストを判定材料とする被験者が6名いた。映像は同じ状態に表示されている事から、映像の濃淡変化も照明による影響と考えられる。特に、照明を右+左にした場合には模型や、投影空間の明度が床面反射などの影響で高くなり相対的に映像が暗く淡く感じられたと思われる。このような映像と投影空間とのコントラスト低下は実在感が低下すると回答した被験者も多いが、逆にコントラストが強すぎると逆に人物像だけが浮き出て映像らしく見えると回答する被験者もあり、コントラストの微妙な差異でも実在感に対する印象を大きく左右することが示唆された。

シアタでは照明増加による投影空間の背面の明度が上がる事を抑えるために暗灰色や黒色を用いている。しかし、実在感向上のために背景をより室内環境に近くリアルにした方が良いと回答した被験者が4名おり、また、背景が暗くて違和感を感じる被験者もいた。現状ではCRTの明度を限界まで上げており、コントラストを低下させずにより自由な照明環境や背景を実現するためには、画像表示装置自体の明度向上が不可欠と考えられる。

### 7 おわりに

以上の結果から、ミーティングシアタのようなハーフミラーを利用する表示方式において、画像と投影空間との陰影の方向性一致が人物像の実在感向上に貢献することが示唆された。また、映像と背景とのコントラストについても配慮する必要がある。将来的には仮想現実などを用いた対話環境が実現した場合にも、より高い実在感を得るためには照明や陰影についての条件をそろえることが不可欠と考えられる。その際にも、人物像に実画像を用いる場合には本実験で得られた結果が適用できる。

#### 参考文献

- [1] 伴野他, 「臨場感通信におけるヒューマンインタフェース技術」, 人工知能学会誌, Vol.6, No.3, pp.358-369(1991).
- [2] 広明他, 「ミーティング・シアタ:多地点動画通信における臨場感演出方式の提案」, 情報第44回全大, 5-261(1992).
- [3] 広明他, 「ミーティングシアタを用いた対話空間の臨場感評価」, 情報第45回全大, 6-249(1992).