見つめ合うビデオコミュニケーションシステムの 試作と視線の解析

○鳥居塚崇、井上哲理、野呂影勇（早稲田大学人間科学部）

Eye-Contact Video Communication System

Takashi TORIIZUKA, Tetsuri INOUE, Kageyu NORO

(School of Human Sciences, Waseda Univ.)

1.はじめに

VDT作業が本格的に日本に導入されたのは、1980年代前半であった。それ以来の仕事のかたちは、人とコンピュータとの関係（Man-Machine Interface）が基本とされてきたが、今後のISDN（総合デジタル通信網）の普及、さらには広帯域ISDNのサービス開始により、人と人とのコミュニケーション（Man to Man Communication）を支援するためのシステムへと発展していくと考えられる。

VDTワークステーションとビデオ通信システムの根本的な相違は、後者にはビデオカメラが追加されることである。

N点間のビデオ通信システムに用いられるステーションの視軸モデルは図1に示すものである。図1のカメラの角度 ν の大きさは、目からモニターまでの距離 L を変えることによって変化する。 L が比較的に大きい場合、 ν がある程度大きくても、人と人とのコミュニケーションのうえで視線のずれはあまり問題にはならない。しかし、 L を縮めたシステム（よりパーソナルなシステム）をデザインする場合、 ν はコミュニケーションの大きな障害になる。すなわち、 ν によりお互いの視線の交錯は不自然になるのである（図2）。

図1 従来のシステムの原理

カメラへの視線とモニターへの視線が一致しない

図2

従来のシステムによる映像

図3

本システムによる映像

現在のビデオ通信システムの問題点を解決するためには、ハーフミラーを用い、視線を交錯することができるようなビデオコミュニケーションシステムを作成しなければならない。それを図4に示した。このシステムの特徴は、ハーフミラーを用いることで、ビデオカメラとモニタの一体化を実現させたことにある。すなわち、視線と視線のコミュニケーションを可能にしたのである（図3）。

本研究では、このシステムの評価を行なうために、対人関係において重要な指標である、視線の交錯とまばたきの二つについて検討した。視線の交錯については、自然な状態のほうが視線を反らす回数が多くなるという仮説、まばたきについては、回数が多いほうが、より多くの思考・判断をして会話をしているという仮説をたて、本実験を行なった。

図4 本システムの原理

カメラが図中の黒丸のところで反射。モニターを見ることで同時にカメラを見ることが可能になった。

2. 実験方法

*条件1

従来のシステムを用いて被験者（2人で1組）に会話をさせた。

*条件2

本システムを用いて被験者に会話をさせた。

条件1・条件2ともに、実験者が「では会話を始めてください」と教示してから10分間とし、会話の内容は特に指定しなかった。尚、被験者は学生5組（10名）とし、それぞれ両条件で実験を行なった。

会話の内容と表情をシステムのカメラでとらえ、それを解析した。さらに、条件1・条件2において、視線を逸らした回数とまばたきの回数をカウントし、比較検討した。

3. 結果および考察

3-1. 視線について

会話中に、相手の目から視線を逸らす回数は、本システムを用いたほうが多くなる傾向にあった。また、傍聴中は条件1・条件2においても、視線を逸らすことはまれであった。人間は会話中、ノンバーバルコミュニケーションとして、意識的に視線を合わせたり逸らせたりするといわれている。本システムを用いたほうが視線を逸らす回数が多くなったことから、コミュニケーションするのに、従来のシステムと比較し、より自然な状態にあったと考えることができよう。（図5・図6）

図5 従来のシステムでの視線を逸らす回数

図6 本システムでの視線を逸らす回数

図5・図6とも被験者Aの結果である。横軸の太線は会話中、細線は傍聴中を示した。また、視線逸らしの回数は、会話中は正に傍聴中は負に示した。

図7 まばたきの回数/分

他の被験者についてもほぼ同様の結果が見られた。

3-2. まばたきについて

条件1・条件2のまばたき率（33～45回/分）は、正常な成人の平均的なまばたき率（15～20回/分）と比較して非常に大きくなった。まばたきは、情報を処理している間に行なわれ、終了と同時に多発することがわかっている¹⁾。従って、その回数の多さは思考判断の回数と相関していると考えられている。条件1・条件2とも会話中であつたため、まばたき率が大きくなったのは、そのためであると推測できよう。さらに、条件2のまばたき率（45回/分）は、条件1のまばたき率（33回/分）と比較して増加する傾向にあった（図7）。従って、本システムを用いて会話をした場合は、より多くの思考や判断が行なわれていたと推測することもできる。しかし、従来のシステムを用いたよりも会話に集中していたと考えるには、一層の研究が必要であろう。

4. まとめ

このように本システムを用いた場合に、従来のシステムと比較し、より自然に、より集中して会話をしていることが明らかになった。目と目を合わせるタイミングは実にデリケートなものである。目と目を合わせることに同じぐらい、相手の視線を逸らすことも、また大切なのである。従って、視線を相手と交錯させながら会話ができる本システムを用いた場合、より現実に近い臨場感溢れるコミュニケーションがとれるのである。

このシステムではいろいろなことが実現可能である。例えば、法廷にテレビカメラとモニタとからなるこのシステムを置き、遠く離れた裁判所に出頭した証人を訊問する未来型の裁判システムがある。このシステムは法制化が議論されている段階である。証人訊問では、証人の顔色や表情の変化に対する細かな観察が必要である。従ってこの部分が、システムへの要求として出されている。本システムを用いれば、このような要求には寄与できよう。

新たな設計目標として、様々な感情を伝え得るシステムを創ることが考えられるが、この要求は普遍性を持ったものといえる。従って、今後、ビデオコミュニケーションシステムの研究はますます重要なものとなってくるものと思われる。

1) 田多英興、山田富美雄、福田恭介：まばたきの心理学、213、北大路書房、1991