

コミュニケーションにおける会話特性に着目した 顔構成要素の役割

花田研[†] 米村俊一[‡] 徳永幸生[†] 杉山精[†] 大谷淳^{†‡}
 芝浦工業大学[†] NTT サイバーソリューション研究所[‡] 早稲田大学^{†‡}

1. はじめに

人と人のコミュニケーションにおいて顔の表情は重要である。人間の会話では、メッセージのわずか 7%が言語情報であり、55%は顔の表情によって伝達されると報告^[1]されている。すなわち、顔の表情から、相手の感情、意思といった心理的側面を推測しながら円滑なコミュニケーションを進めているのである。このように、顔の表情は円滑なコミュニケーションを進める上で重要な要素である。従来、話者同士が物理的な空間を共有する対面会話における非言語情報が果たす役割、特に顔の表情が果たす役割については数多くの研究が行われてきた。しかし、CMC(Computer Mediated Communication)において、顔の表情が話し手の発話行動にどのような影響を与えるのかに関する研究は少ない。

吉田ら^[2]は CMC における表情の役割を探るため、顔の表情の有無に着目し、「リアル映像(画像処理を施さない)」と線画による「輪郭映像」、輪郭映像を用いた「表情なし輪郭映像」、「映像なし」の 4 条件で会話実験を行い、話者交代潜時(実験者が発話を終えてから、被験者が発話を始めるまでの時間間隔)、同時発話(実験者と被験者が同時に発話を開始した回数)の分析を行った。その結果、音声のみの映像なしでは、被験者に心理的不安を与え、話者交代潜時が短くなる可能性が示唆された。また、同時発話回数は表情のあるリアル映像、輪郭映像に比べ、表情なし輪郭映像、映像なしでその回数が多いことから、CMC においても、顔の表情で発話のタイミングを取り、円滑なコミュニケーションを可能にしていることが示唆された。

本研究では、目、鼻、口といった顔構成要素の有無が会話特性にどのような影響を与えるか、話者交代潜時、および同時発話回数を指標とする評価を行った。また、会話中の視線計測を行

い、各顔構成要素への注視率より顔構成要素の役割について考察したので報告する。

2. 輪郭映像システムの概要

図 1 に輪郭映像システムの概要を示す。Web カメラから入力された映像を PC に取り込み、映像を 1 フレーム毎に取り出した原画像に対してエッジ抽出処理、2 値化処理、細線化処理を施し、出力した映像が輪郭映像となる。輪郭映像システムの構築には Microsoft 社の DirectX を使用し、画像の取り込み、輪郭映像の生成、画面への出力は DirectShow の機能を用いて実現した。システムは DirectX に付属する GraphEdit のプレビュー機能を用い、輪郭映像の生成は DirectShow 上で動作するエッジ抽出フィルタを開発し、GraphEdit 上で動作させた。

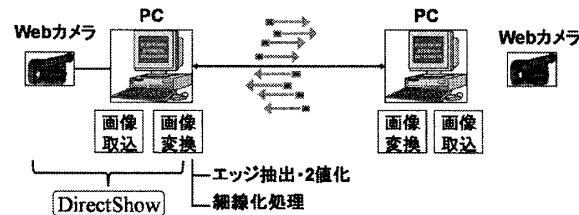


図 1 輪郭映像システムの概要

3. 会話実験

実験では、顔構成要素が全て揃った「表情あり映像」、顔構成要素が全て欠如した「表情なし映像」、目もとだけの「目もと映像」、口もとのみの「口もと映像」の 4 条件を設定した。図 2 に各条件で使用した映像を示す。

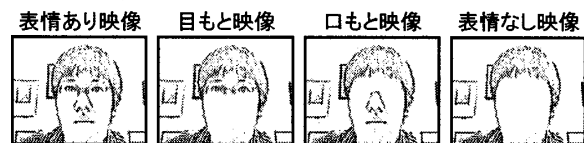


図 2 使用した映像

3.1. 被験者

被験者は実験者と顔見知りの大学生 7 名(男性 5 名、女性 2 名)であり、日常的な TV 電話の利用や、輪郭映像を用いたコミュニケーション経験はない。

3.2. 実験環境

実験者と被験者は個々の部屋に分かれ、輪郭映像システムで映像チャンネルを確立し、電話のスピーカーフォン機能を利用して音声チャンネル

A role of face parts in video communication.

[†]Ken HANADA (105092@sic.shibaura-it.ac.jp)

[‡]Shunichi YONEMURA (yonemura.syunichi@lab.ntt.co.jp)

[†]Yukio TOKUNAGA (tokunaga@sic.shibaura-it.ac.jp)

[†]Kiyosi SUGIYAMA (sugiyama@sic.shibaura-it.ac.jp)

^{†‡}Jun OHYA(ohya@waseda.jp)

[†]Shibaura Institute of Technology

[‡]Cyber Solutions Laboratories, NTT

^{†‡}Waseda University

を確立した。また、被験者側には NAC 社の非接触型アイマークレコーダ EMR-AT VOXER を設置して視線計測を行った。

3.3. 実験手続き

実験に先立って、2~3 分の会話練習を行った。その後、相手を説得する会話タスクを与え、使用した映像の 4 条件で、それぞれ 5 分程度の会話を行った。なお、被験者ごとに使用した映像とタスクは異なるように組み合わせた。タスクの例を以下に示す。

[タスク例]「今日の夕食を相手と食べに行く予定となっています。自分の食べに行きたい所へ食べに行けるように説得してください。」

4. 実験結果

図 3 に平均話者交代潜時を示す。図 3 に示すように、わずかであるが、表情あり映像に比べ、目もと映像、口もと映像、表情なし映像では潜時が短いことがわかる。

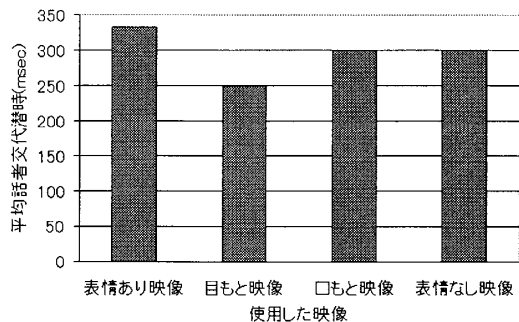


図 3 平均話者交代潜時 (msec)

図 4 に同時発話回数を示す。図 4 に示すように、表情あり映像、目もと映像、表情なし映像に比べ、口もと映像では同時発話回数が少ないことがわかる。

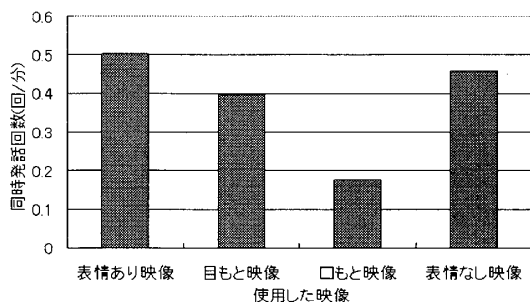


図 4 同時発話回数 (回/分)

図 5 に目もと、鼻、口の各領域への注視率を示す。使用した映像ごとに分散分析を行った。表情あり映像では注視率に有意な差 ($p=0.7>0.1$) は見られなかった。一方、目もと映像、口もと映像、表情なし映像では、注視率に有意な差 (目もと映像: $p=0.002<0.01$, 口もと映像: $p=0.00004<0.0001$, 表情なし映像: $p=0.002<0.01$) が見られた。

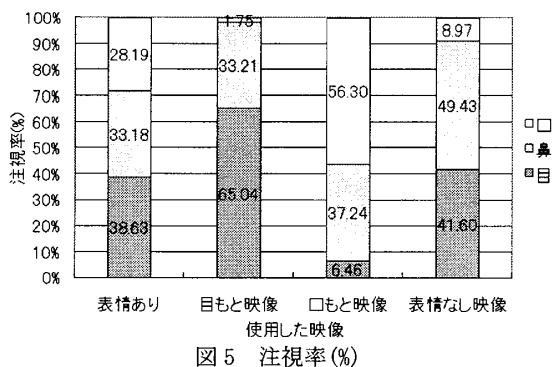


図 5 注視率 (%)

5. 考察

目には話者交代を調整する機能があることが報告^[3]されている。そこで、目が映っていない口もと映像、表情なし映像では、目の機能が働かないため、話者交代潜時、同時発話に影響を与えると考えられる。しかし、話者交代潜時に関しては大きな違いが見られず、顔構成要素が話者交代潜時に与える影響は少ないと考えられる。また、同時発話は他の映像に比べ、口もと映像でその回数が少なく、また、口もと映像における口への注視率が他の映像に比べ高いことから、口で発話のタイミングを取ることで、同時発話が減ったと考えられる。

一方、表情あり映像における注視率では、被験者により各領域への注視率が大きく異なり、主に目の注視率が高い被験者、口の注視率が高い被験者、また目と口の両方の注視率が高い被験者に分かれることがわかった。それにも関わらず、表情なし映像では全ての被験者で、鼻から目もと領域にかけての注視率が高くなることから、口の注視率が高い被験者においても、目の存在の重要性は大きいと考えられる。

6. まとめ

本稿では顔構成要素の有無が会話特性に与える影響を分析した。その結果、顔構成要素が話者交替潜時に与える影響は少なく、同時発話は口が発話のタイミングをとる上で重要である可能性が示唆された。一方、表情あり映像では被験者により各領域への注視率は大きく異なるものの、表情なし映像において、目もと、鼻領域への注視率が高いことから、目の存在の重要性が示唆された。

今後は発話内容と視線特性との関係から、顔構成要素の役割を検討する予定である。

<参考文献>

- [1] W. フォン・ラフラー、エンゲル編著、本名 訳、“ノンバーバルコミュニケーション”，大修館書店(1981)。
- [2] 吉田、徳永、米村、大谷，“顔の輪郭映像を用いた映像通信システムにおける会話特性”，情報処理学会第 68 回全国大会。
- [3] マジョリー・F・ヴァーガス編著、石丸正 訳，“非言語コミュニケーション”，新潮社 (1987)