

顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステムの会話特性

大石貴也[†] 徳永幸生[†] 米村俊一[‡] 大谷淳^{†‡}

[†]芝浦工業大学 [‡]NTT サイバースリソリューション研究所 ^{†‡}早稲田大学

1. はじめに

人間同士のコミュニケーションにおいて顔情報は重要である。一方、顔をリアルに表示する TV 電話には抵抗感のあることが種々報告されている[1][2]。本稿では顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステムを構築し、コミュニケーションにおける顔情報の役割を探る。具体的には、顔のエッジ情報量を変えることで会話特性がどのように変化するか実験し、考察した。まず、顔画像に画像処理を順次施し、画像をサブブロックに分割する。顔のサンプリング率（分割画像をサンプリングする確率）をパラメータとしてエッジを表示する割合を変化させて被験者に呈示し、会話に及ぼす影響について分析・評価した。

2. 顔画像のエッジ抽出アルゴリズム

様々な顔のエッジ表現を行うため、顔画像に以下の画像処理を順次行う。

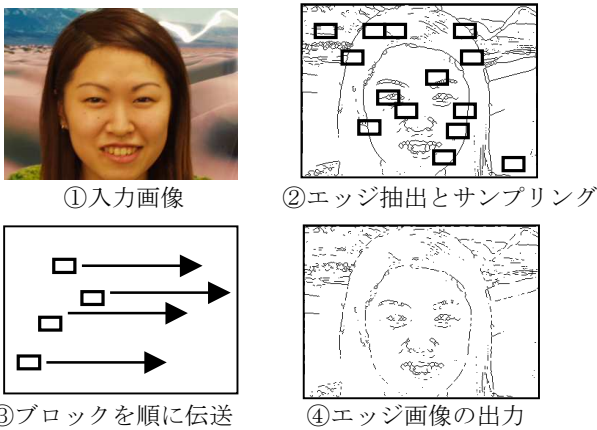


図 2.1 画像入力からエッジ画像の出力までの手順

図 2.1 は画像の入力から、サンプリングされたエッジ情報による顔の表現までの流れを示したもので、顔画像①に対して、エッジ抽出処理、2 値化処理、細線化処理を順次施すとともに、画像をサブブロックに分割する。その後、分割したサブブロックをランダムにサンプリング②し、サンプリングしたブロックを伝送③する。その際、顔のサンプリング率（分割画像をサンプリングする確率）をパラメータとしてエッジを表示する割合を変化させて顔画像を表現④する。

3 実験システム

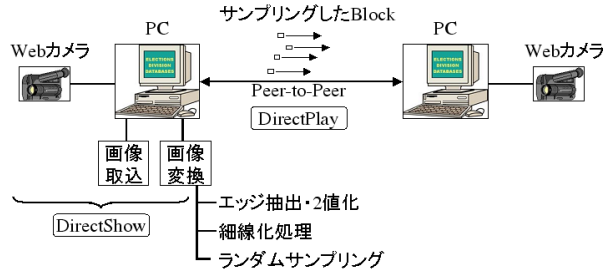


図 3.1 実験システムの概要

図 3.1 は実験システムの概要である。Web カメラから入力された映像を画像データとして取り込む。その映像から 1 フレーム毎に取り出して RGB データにし、各フレームに対してエッジ抽出、細線化、ランダムサンプリング等の画像処理を施す。

4. 実験

実験画像の選択：

顔エッジのちらつきが適度になるように、画像の分割数を 80×60 とし、サンプリング率を 10%、50%、90%、それに原画像の 4 つを実験に使用した（図 4.1 参照）。サンプリング率 10% は顔画像がほとんど見えないので電話に近く、原画像は TV 電話と同等と考える。

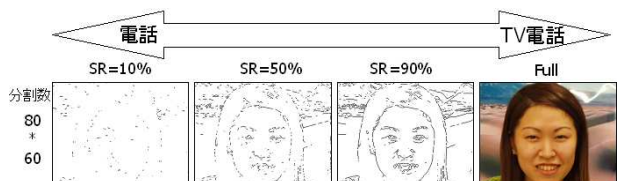


図 4.1 実験で使用する画像

実験環境：

1 名の実験者と大学生 12 名を被験者として以下の会話実験を行う。なお、実験者と被験者は全員初対面である。実験者と被験者が壁で仕切られた別々の部屋に入り、直接コミュニケーションが取れない状況の中で、本システムを使って会話をする。

実験の手順：被験者を図 4.1 で選定した 4 つのシステム毎に第 1~4 グループ（各グループ 3 人、一人につき 3 分間会話）に分けて実験を行う。会話は予め用意したタレント写真の一覧を見ながら好みのタレントについて話し合う。グループ毎の測定データの平均値を取って評価する。

測定項目：

行動特性と心理特性を測定する。行動特性の評価指標として、顔のエッジ情報量を変えることで会話時の注視行動がどのように変化するかを調べる。ここでは相手の顔を見ている時間を測定した。

心理特性の評価指標としては、映像によるコミュニケーションのしやすさ、恥ずかしさ、違和感等の5項目について、5段階の評定尺度による質問紙を用いて測定した。ただし、コミュニケーション時に感じる「恥ずかしさ」といった心理特性は、被験者の資質による影響を受けると考えられるため、シャイネス指標[3]を用いて被験者の事前スクリーニングを行い、各グループのシャイネスの平均値を揃えた。

5. 実験結果と考察

5.1 実験結果

被験者が実験者の顔を見ている時間のグループ毎の平均は以下ようになった。

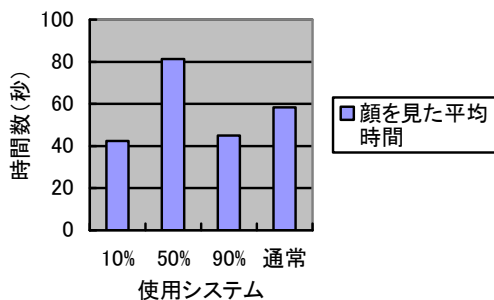


図 5.1 グループ毎の平均時間

また、実験終了後に行ったアンケートでは、顔の見え方と会話時の恥ずかしさについて、以下の項目を5段階評価してもらった（「わかった」を5点、逆を1点のようにする）。この結果を図5.2に示す。

- ① 相手の表情がわかったか？
- ② 自分の映りが気になったか？
- ③ 相手の顔を見るのに恥ずかしさを感じたか？
- ④ このTV電話は話しやすかったか？
- ⑤ 明るい感じで話ができただか？

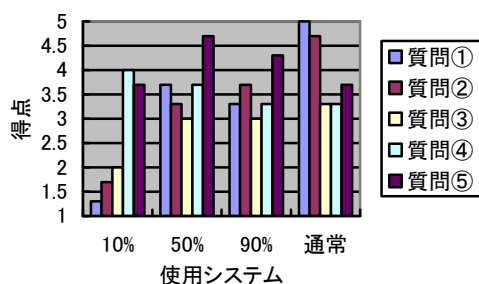


図 5.2 グループ毎の得点平均

さらに、同アンケートで「初対面の人と会話をする時、通常のTV電話と白黒線画のTV電話（本システム）ではどちらがどの程度、相手の顔を見ることに恥ずかしさを感じるか？」という質問を行ったところ、被験者12人全員が通常のTV電話の方が恥ずかしいと答えた。

5.2 考察

齊藤孝氏によると、コミュニケーションを円滑にするための基本原則として、目を見る、微笑む、頷く、相槌を打つ4つを提唱している[4]。

しかし、特に目を見るということに関しては、通常のTV電話では映像が鮮明すぎるため、ありのまま見られているという心理状態から緊張感や恥ずかしさが生まれ、相手の顔や目を見づらいということが考えられる。

実験結果から、顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステムにより、相手の顔を見る恥ずかしさが軽減され、コミュニケーションがより円滑になることが推定される。

恥ずかしさの緩和とコミュニケーションの円滑さ

まず、図5.1で、第4グループ（通常のTV電話）では相手の顔を見ていた平均時間が58.3秒であるのに対し、第2グループ（サンプリング率50%）では全グループ中最高の81.3秒であった。これは回数にして10回も多く顔を見たと言える。また、図5.2を見ると、①②③のグラフが共に右上がりになっている。質問項目②では、エッジ映像の情報密度が上がるのに伴って評定値も上昇していることから、被験者は相手の顔がより鮮明に見えてくるに従って、自分の顔の映りが気になったといえる。一方、恥ずかしさに関する評定③は、50%-90%では差は無く、実映像において評定が上昇した。以上より、恥ずかしさの程度はエッジ映像か実映像かといった違いに強く左右され、特にサンプリング率50%のエッジ映像の場合に恥ずかしさが最も小さい。

次に、コミュニケーションの円滑さについて考察する。図5.2において、質問④の「話しやすさ」のグラフは右下がり、また質問⑤「明るい感じで話ができただか？」は50%点を頂点とする山形グラフとなった。このことから、被験者は50%点のエッジ映像による通信において会話をリラックスして楽しめたと考えられる。被験者はサンプリング率50%のエッジ映像通信において恥ずかしさが最も小さく、リラックスして会話を楽しめることが示された。

6. まとめ

本稿では、顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステムを構築し、顔のエッジ情報量を変化させた時、会話特性がどの様に変わるかを実験・評価した。その結果、被験者はサンプリング率50%の顔のエッジ映像通信において恥ずかしさが最も小さく、リラックスして会話を楽しめたことが示された。

<参考文献>

- [1] 犬童 早苗, 小磯 花絵, 下嶋 篤, 岡田 美智雄, 片桐 恭弘, “映像を介したコミュニケーションの特徴分析”, 信学技報 HCS96-42(1997-01), pp. 27-34, 1997.
- [2] 原田 悦子, “人の視点からみた人工物研究”, 共立出版株式会社, 1997.
- [3] 堀 洋道, “心理測定尺度集(1)~(3)”, サイエンス社, 2001.
- [4] 齊藤 孝, “コミュニケーション力”, 岩波新書, 2004.
- [5] 大石, 徳永, 米村, 大谷, “顔のエッジ表現を用いたコミュニケーションシステム”, 情報処理学会研究報告, 2005-HI-112, 2005 予定