

テレビ会議における視線一致のための目領域画像合成に関する予備的検討

A preliminary study on eye images synthesis for eye gaze correction for teleconferencing

井上卓弥¹ Takuya Inoue 高橋友和^{2,1} Tomokazu Takahashi 出口大輔¹ Daisuke Deguchi 井手一郎¹ Ichiro Ide 村瀬洋¹ Hiroshi Murase

名古屋大学¹
Nagoya University

岐阜聖徳学園大学²
Gifu Shotoku Gakuen University

1 はじめに

近年、ウェブカメラなどの普及によりテレビ電話やテレビ会議などが容易に行なえるようになってきた。しかし、一般にカメラはディスプレイの外部に設置されており、ユーザはディスプレイに映った相手を見るため、視線が一致しないという問題が発生する。

この問題を解決する手段としてハーフミラーを使う手法 [1] や、2台のカメラを使う手法 [2] が提案されている。これに対して、我々は単一のカメラのみを用いた汎用的な手法の実現を目指している。本手法は単一カメラから得られる顔画像に対して、視線が一致した状況で事前に撮影された目領域画像を合成することによって視線を一致させる。本発表では合成に用いる目領域画像の撮影方法に関する予備的検討を行なった結果について報告する。

2 手法概要

本手法はオフライン処理のデータベース作成段階とリアルタイム処理の合成段階に分けられる。

データベース作成段階では、テレビ会議で用いるカメラと合成用の目領域画像を得るカメラの2台のカメラを使用する。まず、これらのカメラを用いて大量の画像対を撮影する。次に、それらの画像対から目領域を抽出し、それぞれのカメラで同時刻に撮影された目領域画像対をデータベースに登録する。

合成段階では、テレビ会議で用いるカメラから得られた視線の一致していない入力画像から目領域画像を抽出した後、データベースの画像と比較して最も近いものを探索し、得られた目領域画像と対をなす目領域画像を入力画像に合成することで視線が一致した出力画像を得る。

3 実験および結果

視線が一致した画像の合成に適した目領域撮影用のカメラの配置を調査した。ここでは、テレビ会議用カメラがディスプレイの上部に設置されていることを想定した。被撮影者には正面方向を見てもらい、正面から下方向に5つの位置に目領域撮影用カメラを設置した(図1)。

図2に本実験で使用した合成画像の例を示す。これらは図1の条件で撮影したテレビ会議用カメラ画像に目領域撮影用カメラ画像を合成した画像である。+9.5cmは合成する前と等価である。

計80枚の画像を11人の被験者に対して提示し、「テレビ会議で会話をしている想定で画像の人物と視線が一致しているか否か」について回答してもらうことにより、それぞれのカメラ位置に対して視線が一致していると感じる割合を求めた。

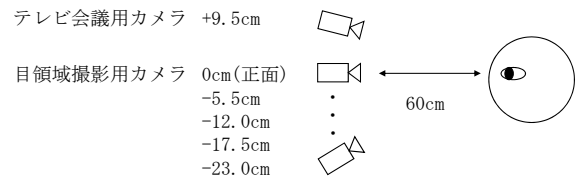


図1 撮影条件

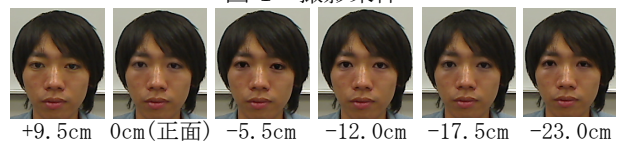


図2 提示した合成画像の例

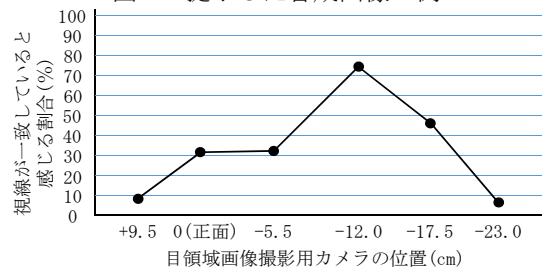


図3 目領域撮影用カメラの位置と視線が一致していると感じる割合の関係

実験結果を図3に示す。目領域撮影用カメラの位置を下げると一致していると感じる割合が上昇し、-12cmのときに最も高くなり、それ以上上げると低下することが分かる。正面よりも下から撮影したものを合成した方が結果が良かったのは、正面の場合よりも目が上目遣いに見え、より視線が一致していると感じられたからであると考えられる。また、カメラの位置が低過ぎると結果が悪かったのは、目の形状が大きく変化し、合成画像が不自然になったからであると考えられる。

4 むすび

テレビ会議における視線一致のための目領域画像合成に関する予備的検討として、視線が一致した画像の合成に適した目領域撮影用カメラの位置を調査した。今後はこのカメラ位置を利用してデータベースを作成し、リアルタイムに画像を合成して視線を一致させる手法の検討を進めていく。

謝辞 本研究の一部は、科学技術研究費補助金による。

参考文献

- [1] R. Kollarits, C. Woodworth and J. Ribera, "An Eye-Contact Camera/Display System for Videophone Applications Using a Conventional Direct-View LCD," Digest of 1995 SID Int. Symposium, 1995.
- [2] R. Yang and Z. Zhang, "Eye Gaze Correction with Stereovision for Video-Teleconferencing," IEEE Trans. PAMI, Vol.26, No.6, pp.956-960, 2004.