

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 20 日現在

機関番号：15501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700536

研究課題名(和文) うつ病診断のためのアイコンタクト計測システムの開発

研究課題名(英文) Development of an Eye-Contact Measurement System for Mental Health Care

研究代表者

瀬島 吉裕 (Sejima, Yoshihiro)

山口大学・理工学研究科・助教

研究者番号：40584404

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円、(間接経費) 720,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、うつ病等の診断サポートとして、対面コミュニケーションにおけるアイコンタクトに着目し、非接触でアイコンタクトを計測できるシステムを開発した。このシステムでは、対話者間に仮想ディスプレイとなるダイクロイックミラーを設置し、対話者はこのミラーを介してコミュニケーションを行う。ダイクロイックミラーは、可視光を透過し、赤外線を反射する特性を有しており、このミラーから反射された赤外線画像から注視点を計測することで、対話者間のアイコンタクトを推定することができる。さらに、仮想ディスプレイを配置することで、注視点の分布傾向が異なるなど、アイコンタクトの客観指標化の可能性を示した。

研究成果の概要(英文)：In this research, we developed an eye-contact measurement system using a dichroic mirror in face-to-face communication for mental health care. In this system, a dichroic mirror which has a function that transmits visible rays, and reflects infrared rays is arranged between two talkers as a virtual display, and the gaze points on the virtual display are estimated. When the estimated gaze points are present in the eye area of opposite talker, an eye-contact is established in face-to-face communication. In addition, we performed a communication experiment for examining an eye-contact measurement method in human face-to-face communication. In the experiment, an acrylic board was arranged between two talkers as a virtual display, and the gaze points were analyzed in order to examine effects of the presence of acrylic board. The result demonstrated that the talker's line-of-sight has a tendency to concentrate on the center of the acrylic board.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

科研費の分科・細目：臨床心理療法学

キーワード：ヒューマンインタフェース ヒューマンインタラクション ノンバーバルコミュニケーション 視線計測 アイコンタクト

1. 研究開始当初の背景

近年、うつ病等でメンタルヘルスが必要な患者が増加しており、メンタルヘルス対策が喫緊の課題である。しかしながら、啓蒙活動がほとんどで、初期症状を捉える等の効果的な予防法の研究や試行がなされていない。うつ病等の気分障害の初期症状は、無意識的な行動として現れることが報告されており、とくにアイコンタクトの頻度が低下することが観察されている。

研究代表者は、人と人との視線情報を計測・解析するために、頭部装着型の視線計測装置を開発し、視線情報を CG キャラクタに反映したコミュニケーションシステムを開発してきた。

このような視線計測技術をカウンセリング等のメンタルヘルスに応用し、心理療法だけでなく工学的な指標でメンタルヘルスケアを行うことは、メンタルヘルス対策の重要な研究課題の 1 つである。

2. 研究の目的

本研究では、これまで開発してきた視線計測装置のプロトタイプを応用展開し、対面コミュニケーション時の姿勢やアイコンタクトを計測し、それを客観指標化できるアイコンタクト計測システムを開発することを目的としている。このシステムは、カウンセリング等のメンタルヘルスケアにおけるコミュニケーション時の無意識的な視線行動を計測・記録し、うつ病等の気分障害者特有の「アイコンタクトの頻度」を判別する基礎基盤システムである。

3. 研究の方法

本研究では、対面コミュニケーションにおけるアイコンタクトを計測し、客観指標化することを目的としている。そのため、本研究では Analysis(対面コミュニケーションにおける視線の行動特性の解析)と Design(アイコンタクト計測システムの開発・評価)の 2 方向から研究を進めた。

具体的には、まず Design では、本研究の提案手法である大型の仮想ディスプレイとなるダイクロイックミラーを作成し、それを用いて対面コミュニケーションにおいて対話者の視線を計測するアイコンタクト計測システムを開発し、コミュニケーション実験によりシステムの有効性を確認した。また、Analysis では、ミラーを配置することによる影響を調査するために、これまで開発してきた視線計測デバイスを用いてミラーを配置した場合における視線行動の計測・解析を行い、客観指標化に繋がる可能性を確認した。

4. 研究成果

(1) アイコンタクト計測システムの開発

本研究では、アイコンタクトを非接触で計測することを目的として、対話者間にダイクロイックミラーを設置し、対話者はミラーを

介しながらコミュニケーションを行う。ダイクロイックミラーは、可視光を透過し、赤外線を反射する特性があり、この仮想ディスプレイにおける対話者の注視点を計測することで、対話者間のアイコンタクトを計測することができる(図 1)。

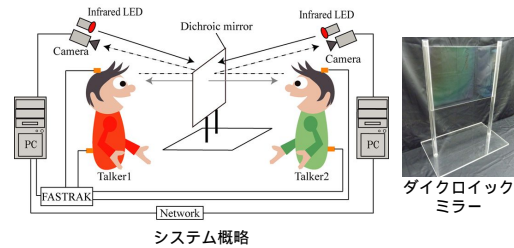


図 1 アイコンタクト計測システム

アイコンタクトの推定は、まずダイクロイックミラーの赤外線反射映像より OpenCV の cvHaarDetectObjects 関数を用いて画像処理による目領域の検出を行った。次に、磁気センサから取得した頭部の位置・角度データに基づいて仮想ディスプレイ上の注視点を算出した。その後、先行実験によりアイコンタクトしていると認識できる領域(両目を中心として直径 60~80mm 程度の円内)に両者の注視点がアイコンタクト可能領域内に存在する場合は、アイコンタクトしていると判定し、一方で注視点が領域外に存在する場合は、アイコンタクトしていないと判定した(図 2)。このシステムを用いてコミュニケーション実験を行った結果、「視線の合いやすさ」が向上する等、コミュニケーション効果があることを確認した。

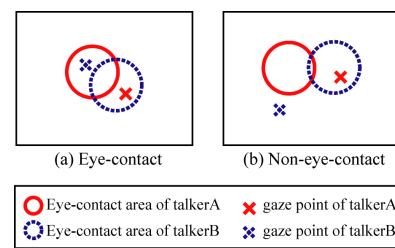


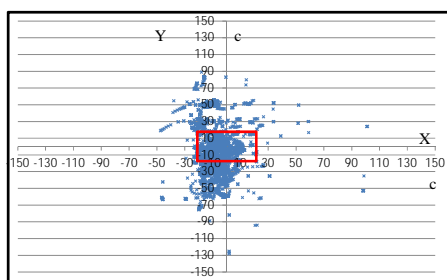
図 2 アイコンタクトの推定

(2) アイコンタクトの客観指標化の検討

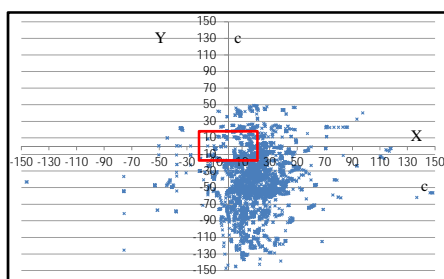
本研究では、メンタルヘルスのためのアイコンタクト計測手法の開発を目指して、これまで開発してきた視線計測デバイスを用いて対面コミュニケーション時の視線計測手法を検討した。具体的には、透明なアクリル板を仮想ディスプレイとして対話者間に設置し、仮想ディスプレイの有無による注視点の分析を行った。実験協力者は 19 歳~24 歳までの健常な男女学生 10 組 20 人であった。結果の一例を図 3 に示す。図中の赤枠は仮想ディスプレイの領域を示している。図 3(a)では、注視点が仮想ディスプレイを中心に分布しており、相手の顔付近を注視しているのに対し、図 3(b)では仮想ディスプレイの制

約がないため、注視点の分布が(a)に比べて大きくなっていることがわかる。これらを統計処理した結果、仮想ディスプレイを配置することで、アクリル板を中心に視線が集中しやすくなる傾向にあることを示した。

うつ病等の気分障害者は、視線が下方に向き気味であることが報告されていることより、提案手法を用いることでアイコンタクトの客観指標化の可能性を示唆した。



(a)仮想ディスプレイ有



(b)仮想ディスプレイ無

図3 視線行動の解析結果の一例

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

瀬島吉裕, 渡辺富夫, 石井裕: “仮想観客インタフェースに会話活性度推定モデルを付与した場の盛り上がり支援システム”, 日本機械学会論文集 C 編, Vol.79, No.807, pp.4095-4107, 2013, 査読有

瀬島吉裕, 渡辺富夫, 神代充, 長篤志: “講演者キャラクタに眼球動作モデルを付与した音声駆動型複数身体引き込みシステム”, 日本機械学会論文集 C 編, Vol.79, No.799, pp.378-387, 2013, 査読有

[学会発表](計 9 件)

Yoshihiro Sejima, Tomio Watanabe, Mitsuru Jindai, Atsushi Osa and Yukari Zushi: “An Embodied Group Entrainment Characters System Based on the Model of Lecturer's Eyeball Movement in Voice Communication”, Proc. of the Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI2014), pp. 351-358, 2014年3月27日, バルセロナ(スペイン).

Yoshihiro Sejima, Tomio Watanabe,

Mitsuru Jindai, Atsushi Osa: “Eyeball Movement Model for Lecturer Character in Speech-driven Embodied Group Entrainment System”, Proc. of IEEE International Symposium on Multimedia (ISM2013), pp.506-507, 2013年12月10日, カリフォルニア(アメリカ合衆国).

瀬島吉裕, 図師悠香理, 長篤志, 渡辺富夫, 神代充: “ダイクロイックミラーを用いた対面コミュニケーションにおけるアイコンタクト計測システムの開発”, 日本機械学会第23回設計工学・システム部門講演会講演論文集, No.3202, pp.1-6, 2013年10月25日, 読谷村文化センター(沖縄県読谷村).

Yukari Zushi, Yoshihiro Sejima, Atsushi Osa, Mitsuru Jindai, Tomio Watanabe: “A Study on an Eye-Contact Measurement Method for Mental Health Care”, Proc. of SICE Annual Conference 2013, pp.2694-2695, 2013年9月17日, 名古屋大学(名古屋市).

Yoshihiro Sejima, Tomio Watanabe, Mitsuru Jindai: “An Avatar-Mediated Speech-Driven Embodied Communication System with an Eyeball Movement Model”, Proc. of the International Conference e-Society 2013, pp.291-298, 2013年3月16日, リスボン(ポルトガル共和国).

瀬島吉裕, 図師悠香理, 長篤志, 神代充, 渡辺富夫: “メンタルヘルスのためのアイコンタクト計測手法に関する一考察”, 日本福祉工学会第16回学術講演会, pp.45-46, 2012年12月1日, 千葉工業大学(習志野市).

図師悠香理, 瀬島吉裕, 長篤志, 渡辺富夫, 神代充: “集団コミュニケーションにおける講演者キャラクタの注視割合の効果”, 第63回電気・情報関連学会中国支部連合大会講演論文集, pp.178-179, 2012年10月20日, 島根大学(松江市).

瀬島吉裕, 渡辺富夫, 神代充, 長篤志, 図師悠香理: “講演者キャラクタに眼球動作モデルを付与した音声駆動型複数身体引き込みシステムの評価”, 日本機械学会第22回設計工学・システム部門講演会講演論文集, pp.256-263, 2012年9月26日, 広島大学(東広島市).

Yoshihiro Sejima, Tomio Watanabe, Mitsuru Jindai, Atsushi Osa, Yukari Zushi: “A Speech-driven Embodied Group Entrainment System with the Model of Lecturer's Eyeball Movement”, Proc. of the 21st IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN2012), pp.1086-1091, 2012-9, **the Best Paper Award**, 2012年9月12

日, パリ (フランス共和国).

〔図書〕(計 0 件)
なし

〔産業財産権〕
なし

〔その他〕

(1)受賞

21st IEEE International Symposium on
Robot and Human Interactive
Communication (RO-MAN2012), the
Best Paper Award

6. 研究組織

(1)研究代表者

瀬島 吉裕 (SEJIMA Yoshihiro)
山口大学大学院 理工学研究科・助教
研究者番号: 40584404