

ウェアラブルデバイスによる心拍・視線移動の測定を用いた歩行時における異性への好意判定手法の検討

関間 莉央 小池 崇文

法政大学情報科学部

1. 序論

3点式眼電位センサーを搭載したメガネ型ウェアラブルデバイスによる視線活動と、光学式心拍センサーを搭載したウェアラブルウォッチによる心拍数の計測データを合わせて解析することで、ヒトが無意識に好意を抱いている状態を分析し判定できるのか検討を行った。実験では、メガネに装着した小型カメラで動画撮影を同時に行うことで、得られた視線活動・動画・心拍数のデータを用いて、視線活動と好意との関連性を調べた。

2. 関連研究

小池らは、二者間でみつめあいをおこなっている最中の脳活動を、二人同時に記録可能な機能的磁気共鳴画像装置(fMRI)を用いて計測した[1]。

この研究から、視線活動が好意に関連していることがわかった。そこで本研究では3点式眼電位センサーを搭載したメガネ型ウェアラブルデバイスを用いて視線活動を計測することで、fMRI装置を用いなくても好意を抱いたかどうかを検出することができるのではないかと考えた。

Ortigueらは、人が恋に落ちるとき脳からドーパミン、オキシトシン、アドレナリンなどの陶醉感を誘発する化学物質を放出するために、脳の12の領域が並列して活動することを発表した[2]。

アドレナリンは心拍数を上昇させる作用があることもわかっているため[3]、好意を抱くと心拍数が上昇すると仮定することができる。そこで本研究では、被験者に心拍数を計測することができるウェアラブルウォッチを装着し、実験中の心拍数を計測することで異性に対して好意を抱いたかどうかを分析できないかと考えた。

3. 提案手法

本研究では、ジェイアイエヌ社のメガネ型ウェアラブルデバイスである JINS MEME ES (以下, JINS MEME)、心拍の計測には Apple Watch SERIES 1 (以下, Apple Watch) を用いて視線活動と心拍の計測を行う。Apple Watch の OS は 3.1 を使用する。撮影に用いる小型カメラは手ぶらドリーを使用する。手ぶらドリーは重量約 15g、1280×720, 30fps, 稼働時間約 70分である。また、データを受信する端末として iPhone6s を利用し、JINS MEME・Apple Watch と Bluetooth 接続で通信を行う。iPhone6s の OS は 10.2 を使用する。

3.1. 実験手順

実験手順は以下の通りである。

1. JINS MEME の設定を行い、被験者のデータ取得の閾値(電位差)の最適化を行う
2. Apple Watch を装着し、心拍が計測できているかを確認する
3. 被験者に JINS MEME, Apple Watch を装着してもらい 10~30 分程度、街を散歩する。この際、JINS MEME で取得された視線データと Apple Watch で取得された心拍データを記録しておく
4. 実験後、得られた視線活動・動画・心拍数のデータを用いて、視線活動と好意との関連性を調べる

3.2. 好意判定方法

ヒトは緊張状態になるとまばたきの回数が増加することがわかっている[3]。このことから異性に好意を抱いた際に、まばたきの回数が通常時よりも増えると仮定し、心拍数が平常時よりも上昇しているところと相関があるかどうかを調べる。さらに、まばたきと心拍数が増加している時間の動画を確認する。

Favorable Judgement Method for the Opposite Sex During Walking Using Measurement of Heart Rate and Eye Movement by Wearable Devices

Rio URUMA, Takafumi KOIKE, Faculty of Computer and Information Sciences, Hosei University

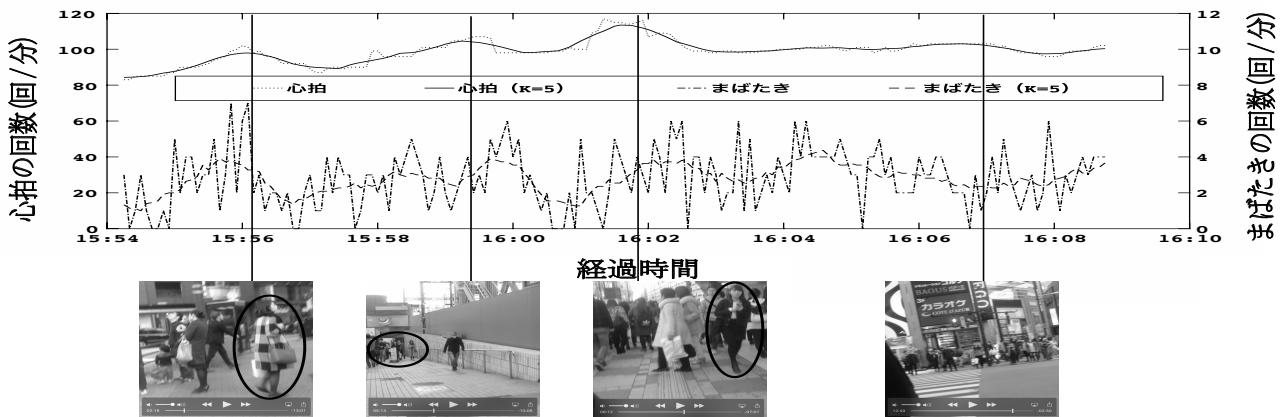


図 1. 最も相関のあったまばたきの回数 (回/分) と心拍数 (回/分) の時間変化と特徴時間における撮影画像

3.3. 時系列データのノイズ除去

計測されたまばたきの回数、心拍数は時系列データのノイズを含んでいるため、移動平均フィルタを用いてノイズを除去する。

移動平均フィルタは式 (1) である。 t は時間で、 K は計算に使用するデータ数である。 現在時刻を中心として、前後 ($2K + 1$ 個) のデータ y の平均を計算する。 今回はまばたきの回数、心拍数に対して移動平均フィルタを用いるため、 y はそれぞれのデータを指す。 なお、まばたきの回数と心拍数の元データ間隔は 5 秒である。

$$x_t = \frac{1}{2K + 1} (y_{t-K} + \dots + y_t + \dots + y_{t+K}) \quad (1)$$

4. 実験結果と考察

恋人がいない 20 代男性 3 名に対して実験を行った。 実験は池袋駅周辺の人通りの多い街で、晴れもしくは曇りの天気で行なった。 被験者にはそれぞれ 2 回ずつ実験を行なってもらい、自身では 10 回実験を行った。

図 1 は、最も相関があったまばたきの回数 (回/分) と心拍数 (回/分) の時間変化と特徴時間における撮影画像である。 まばたきの回数と心拍数が上昇している際に撮影された映像には、被験者の好みの女性が映っていた。 丸で囲っている女性が被験者の好みの女性である。 逆に、グラフに上昇や下降がない平常時には、被験者の好みの女性は映っていなかった。 また、まばたきの回数もしくは心拍数が上昇していても好みの女性が写っていない場合があり、好みの女性が写っていてもまばたきの回数もしくは心拍数が上昇しない場合があった。 なお、最も相関が得られなかったデータでは、まばたきの回数や心拍数と好みの女性に関

連は見られなかった。

今回はそれぞれのグラフの形状を把握しやすく、かつ平均をとりすぎないように $K=5$ としてノイズ除去を行った。 $K=5$ のときのまばたきの回数と心拍数の相関係数は 0.4295 であり、0.4 を超えるため、まばたきの回数と心拍数に相関があることがわかった。 逆に、最も相関がないデータでの $K=5$ のとき相関係数は -0.1762 であった。

複数回実験を行った結果、まばたきの回数・心拍数と好意に相関がある可能性があり、また、まばたきの回数と心拍数に相関がある可能性があることがわかった。 このことを踏まえ、さらにまばたきと心拍のデータを分析することにより、一目惚れを自動で判定するアプリケーションの作成が可能になると考える。

文献

- [1] Takahiko Koike, Hiroki Tanabe, Shuntaro Okazaki, Eri Nakagawa, Akihiro Sasaki, Koji Shimada, Sho Sugawara, Haruka Takahashi, Kazufumi Yoshihara, Jorge Bosch-Bayard, and Norihiro Sadato, "Neural substrates of shared attention as social memory: A hyperscanning functional magnetic resonance imaging study", *NeuroImage*, September 2015.
- [2] Stephanie Ortigue, Francesco Bianchi-Demicheli, Nisa Patel, Chris Frum, and James Lewis, "Neuroimaging of Love: fMRI Meta-Analysis Evidence toward New Perspectives in Sexual Medicine", *Journal of Sexual Medicine*, November 2010.
- [3] Noritsugu Tohse, "図解入門 よくわかる生理学の基本としくみ", 秀和システム, pp.208-209, January 2006.
- [4] Yoshinori Adachi, "各種刺激に起因するストレスの多面的解析", 情報科学リサーチジャーナル, March 2013.