

生体情報を用いた欺瞞時反応測定の一検討

阿部 有紗[†] 西村 広光[†]
[†] 神奈川県立大学 情報学部 情報メディア学科

1. はじめに

ヒトの感情を理解する方法として、呼吸・心拍・体温などの生体情報を用いて測定する手法が提案されている^[1]。本研究では赤外線サーモグラフィを用いた欺瞞時の反応の変化を測定する方法の確立を目的に、「心拍数」及び「眼部周辺の皮膚温度」から測定する手法を検討した。

2. 測定環境

室温 $23.8 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 、縦横ともに幅 2.4m の空間で、被験者を 10~15 分間安静にさせた後、FLIR E4 に対し正面座位の状態にて測定した。心拍数は Fitbit Charge4 を被験者の右手首に装着し、SANWA マウスを測定部分に右手の親指を添えて測定した。FLIR E4 は被験者の正面から 0.5m の位置に、FLIR ONE においては被験者の正面から 0.4m の位置、被験者の甲から 0.5m の位置、被験者の掌から 0.1m の位置に各 1 台設置し、測定した。

3. 実験方法

2 節の環境下にて 19~23 歳の大学生及び大学院生 31 名(男性 20 名, 女性 11 名)に対面による実験を行った。

はじめに、行動前の皮膚温度と心拍数を 10 分間測定する。次に被験者は空間内での行動指示書を 7 種類中 1 枚引き、5 分間空間内で行動指示書に従って行動する。5 分後、被験者に空間内の行動履歴に関する 10 問の質問をしながら皮膚温度と心拍数の変化を 10 分間測定する。なお、質問に対しては、指定された半数を肯定回答、残り半数を否定回答するように指示し、欺瞞状態の計測ができるようにする。

4. 実験の分析結果

3 節の条件下で測定した結果から測定部位ごとの平均値及び標準偏差を算出し、回帰分析を行った。

心拍数は、真実を述べた場合の平均値が 83bpm であり、虚偽を述べた場合が 89bpm と欺瞞時に上昇する傾向がみられた。また、図 1 が示す心拍数の変動幅から欺瞞時の変動幅が最も大きいことがわかった。

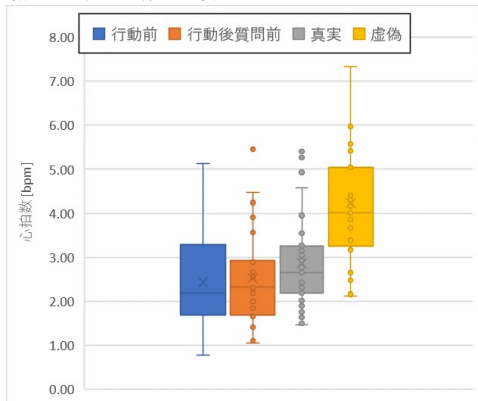


図 1 心拍数の変動幅

皮膚温度は温度の高さではなく、測定値の標準偏差が表す皮膚温度の変動幅の大きさに違いが表れる可能性が示唆された。特に、眼部周辺においては図 2 より、虚偽を述べた場合の右目付近の温度変動が、最も大きいことがわかった。

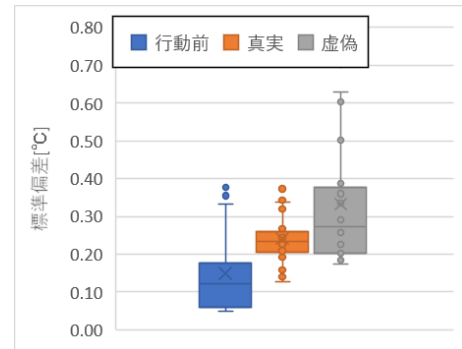


図 2 右目の皮膚温度の変動幅

また、表 1 の欺瞞時の眼部周辺の回帰分析において、測定項目に意味がない確率を示す^[2]有意 F が 0.05(5%) 未満であることから、眼部測定について有意性があることがわかる。加えて、眼部全体の影響度を示す^[3] t 値に着目すると右目の変動幅は左目の変動幅に比べ 5 倍の影響を与えていることがわかる。従って、欺瞞時における眼部全体の温度の変動幅は、右目の温度の変動幅に強く影響を受けていると考えられた。

表 1 欺瞞時の眼部周辺 変動幅の有意性

	左目	右目
有意 F	$0.046 * 10^{-3}$	$0.291 * 10^{-21}$
t 値	4.82	24.10

5. まとめ

欺瞞時の眼部周辺の皮膚温度と心拍の分析結果から平常時とは異なる変化があることを実験により確認した。分析結果を応用することで、欺瞞時の状態を判断する技術に発展させていきたいと考えている。

今後の課題としては、測定範囲を全身に適用することに有意性があるか検証する必要があると考える。特に、負の感情では手足付近が冷えるという結果や幸福感を得ると上半身が温まるという報告^[3]をもとに、首まわり、手の甲や掌、足首の測定を検討する。

参考文献

- [1] Soraia M, et al, Emotions Recognition Using EEG Signals A Survey, IEEE Transactions on Affective Computing, pp 1-12(2017)
- [2] DATA VIZ LAB, 回帰分析とは? 見方や Excel でのやりかたまでわかりやすく解説!, <https://data-viz-lab.com/regression-analysis>, [参照日 2022.1.7]
- [3] 石黒未有, 白木三沙, 田中裕幸, インビジブルビジョンに関するテクノロジーアセスメント, 東京大学公共政策大学院, pp.6(2016)