

タイピングの難易度によるストレスへの影響に関する研究

阿波根昌利† 赤池英夫†

電気通信大学 情報理工学域 I類 情報数理工学プログラム†

1.背景

ヤーキーズ・ドットソンの法則[1]によりストレスがかかりすぎている状態や逆にストレスが一切ない状態では、パフォーマンスが低下すると考えられている。であれば、ストレスはある程度必要であると考えられる。ストレスを測定しパフォーマンスへの影響を調査することによって、ストレスコントロールへ繋げることができるのではないかと考えた。

今までのストレス測定についての研究では、主に使う生体情報は1つのものが多かったが、本研究では3つの生体情報を用いてストレスの値を推定する。また、本研究ではタスクはタイピングとするが、ストレスを与える難易度調整としてコントラストによる視覚的の差異を用いる。

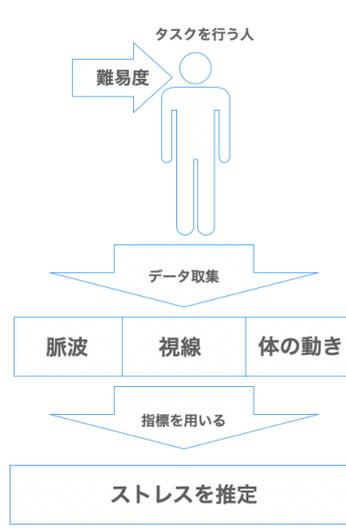


図1: 研究の概要

2.研究概要

本研究では、被験者が文章のタイピングを行なっている時の脈波、視線、体の動きの3つを用いてストレス推定を行う。具体的には、ストレスの指標で用いられるpNN50[2]や瞬きの回数や瞳孔径、加速度センサーを用いて体の動きを用いる。この際、タイピングの難易度をコントラストを用いて変化させストレスを与えていきたいと思う。

タスク内容は、表示されたプロフィール画像中の7項目のうち、任意の2項目の内容を入力させるものである。その際に、異なるコントラストの画像を提示し、意図的に見にくくすることでストレスを与えている。また、タイピングにおける入力速度や誤打鍵率といった数値をパフォーマンスとする。本研究の概要図を図1に、実験システムの外観を図2に示す。

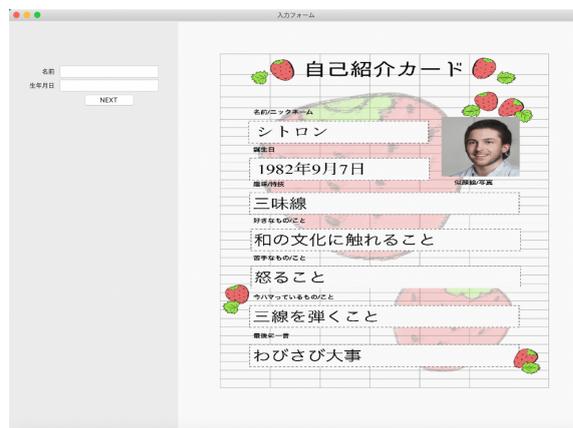


図2: 実験システムの外観

3.関連研究

Jyotsnaら[3]は、瞳孔や瞬目とストレスの関係を調査し、瞬目の増加や瞳孔径が大きくなることとストレスの増加についての相関関係を示した。Danieleらの研究[4]では、椅子に圧力センサーを装着することによって姿勢を推定し、ストレスを与えたときにどのような姿勢変化を行うのか調査した。斎藤らの研究[5]では、コントラストを用いて可読性に影響を与えるかを調査し、その結果コントラストの低下に伴って可読性が低下することを示した。

本研究では、以上の知見を参考としている。

A study on the effect of typing difficulty on stress
 †Shouri Ahagon
 †Hideo Akaike
 †Cluster 1, School of Informatics and computer Engineering, The University of Electro-Communications

4.提案手法

4.1 データ収集

今回用いる脈波、視線、体の動きを検出するセンサー類は以下のようである。

- 脈波については、PulseSensor(SparkFun社)[6]を用いて耳たぶからの測定を行う。
- 視線については、Tobii pro ナノ[7]を用いて瞳孔径や瞬目、視線の測定を行う。
- 体の動きについては、加速度センサーのSEN-13963(SparkFun社)[8]を用いて測定。

4.2 pNN50について

今回用いる脈波の指標であるpNN50とは、連続したRR間隔(図3のRとRの間隔)の差が50msを超える心拍の割合のことであり、瞑想緊張強度の指標である。この指標の長所としては、リアルタイムの測定に向いていることや集中力との直接的な研究が複数存在することが挙げられる。

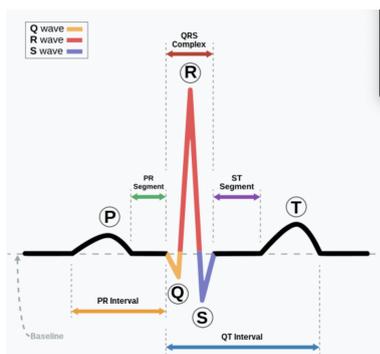


図3: 心電図の例(Wikipediaより引用)

5.タスクの難易度

タスクの難易度調整にはコントラスト調整を用いて行う。コントラストと難易度の関係については、先行研究[4]を参考にした。本研究では、コントラストの調整をGimp[9]を用いて行った。具体的には、難易度を変化させるために最初にコントラストを調整していない画像を用いて課題を行い、次にコントラストを変化させた課題を行った。コントラストの変化量は図4の上部にある数字の-30, -50, -70, -90の4段階を用いた。



図4:コントラストの変化量

6.現状

本実験に向けた各種調整のためのパイロット版のシステムは完成しており、研究室でのチェックを行った。その結果、脈波、視線、体動に対するデータの取得が確認できている。

7.今後の予定

被験者実験を行い、得られたログデータからの解析を行う。そこでストレスの推定値とタスクの難易度と連動したパフォーマンスとの関連を調べる予定である。

参考文献

- [1] Dobson, M. and Markham, R. 1992 Individual differences in anxiety level and eyewitness memory. *Journal of General Psychology*, 119, 343-350.
- [2] 心拍変動でなにがわかるか, 日集中医誌 2005, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsicm1994/12/2/12_2_89/_pdf/-char/ja (最終確認日 2023/1/8)
- [3] C. Jyostna, Amudha J, Eye Gaze as an Indicator for Stress Level Analysis in Students, Symposium on Eye Tracking Research and Application June 8-11(2022)
- [4] Daniele Bibbo, Marco Carli, Silvia Conforto, Federica Battisti, A Sitting Posture Monitoring Instrument to Assess Different Levels of Cognitive Engagement, 20th IEEE International Conference on E-Health Networking, Application & Service
- [5] 斎藤大輔, 斎藤恵一, 斎藤正男, 眼球運動の解析による可読性評価, 2008 The Institute of Electrical Engineers of Japan. https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejieiss/128/7/128_7_1058/_pdf/-char/ja (最終確認日 2023/1/9)
- [6] 心拍センサ <https://www.switch-science.com/products/1135> (最終確認日 2022/1/9)
- [7] Tobii pro ナノ <https://www.tobii.com/ja/products/eye-trackers/screen-based/tobii-pro-nano> (最終確認日 2022/1/9)
- [8] 加速度センサー https://www.mouser.jp/datasheet/2/813/LIS3DH_Data-sheet_DocID_17530rev1-1079688.pdf (最終確認日 2022/1/9)
- [9] Gimp <https://www.gimp.org/> (最終確認日 2022/1/9)