

スマートグラスを用いた頭部姿勢改善システムの提案

河野 駿介 (15814036)

ロペズ研究室

1. はじめに

現代人の日常生活の中では、デスクワークや、スマートフォン操作時に、本人が気づかないうちに体に負担の多い姿勢をとって生活を送っている[1]。また、自分の姿勢悪化に気づいても、無自覚で再度姿勢が悪化することもある。このようにスマートフォン操作時の姿勢悪化が日常化すると、頭痛や肩こりなどを引き起こしやすくなる。からだ通の報告によると、自分の姿勢についてのアンケートを 20~60 代の男女 500 人に実施したところ、約 7 割の人が自分の姿勢が悪いという自覚があった[2]。しかし、姿勢改善のためにしていることに関しては「何もしていない」の回答が一番多かった。このように姿勢を改善したいが、行動を起こしていない人が多いのが現状である。

本研究では、ユーザが姿勢に対してどの部位を正すかを意識しやすくするために、頭部姿勢の改善を目的とした頭部姿勢改善システムを提案する。特に視覚刺激は他の刺激よりも優先して気づく傾向があるため[3]、本システムはスマートグラスを用いて視覚に対してフィードバックを返す。さらに比較対象として、聴覚に対してもリアルタイムでフィードバックを返すシステムを実装している。

2. 関連研究

木佐らはメガネに加速度センサを装着し、加速度データを用いてリアルタイムで頭部動作を認識するシステムが既に提案されている[4]。森らは、頭、背中、腰に加速度センサを取り付けて各部位の相対角度が一定角度を超えたらリアルタイムで音声でのフィードバックを返すシステムを提案している[5]。その研究では姿勢の悪化時間(以下姿勢悪化時間)の減少に着目しており、全被験者で姿勢悪化時間の短縮を達成した。しかし、三ヵ所の姿勢の悪化に対してフィードバックが音声のみで、被験者に伝わりにくいという課題が残っている。

3. 提案システムの概要

本研究のシステムはスマートグラス上のアプリケーションとして提案し、図 1 に示すスマートグラス Recon Jet (レコン社製) にて実装した。スマートグラスの垂直方向の加速度を計測し、その値から角度を算出する。首の角度が 20 度を超えて一定時間経過後にフィードバックを返し、被験者に姿勢悪化を知らせる(図 2)。フィードバックは以下の 3 種類を実装した。

- 視覚刺激:視覚刺激は、被験者の首の角度が閾値を超えて 3 秒以上続いた場合に画面の色を赤色に変更する。なお、画面の色をいきなり赤にしてしまうと、スマートフォンの操作とは関係ない要因で姿勢が悪いと誤認識されてしまう場合がある。これにより被験者に不快感を与えてしまう恐れがある。そこで姿勢悪化を伝えるまでの猶予時間として、画面の色を最初の 3 秒間は黄色にする設定をした。
- 聴覚刺激: 聴覚刺激は、被験者の首の角度が閾値を超えてから 3 秒後、10 秒後にそれぞれ 1 回ずつ音声を鳴らす。また、15 秒を経過したら、姿勢を正すまで警告音を鳴らし続ける。聴覚刺激においてもシステムの誤認識によって警告音を鳴らし続けることによる被験者への不快感を与えないためである。
- 複合刺激:複合刺激は、上述 2 つのフィードバックの両方を組み合わせたものである。



図 1. 実装に用いたスマートグラスとその画面



図 2. 閾値の首の角度の定義

4. 評価実験

被験者はスマートグラスを装着し、椅子に座った状態でスマートフォンを用いたタスクを3分間行う。タスクとしてタッチザナンバーゲームを用いた。タッチザナンバーは、5×5のマスに1から25までの数字が表示され、小さい数字から順番にタップしていき、25個全ての数字を押し終わるまでの速さを競うゲームである。集中した状態でも姿勢を正すことが可能かを検証するため、スマートフォンの画面を注視するこのタスクを選択した。また、日常生活ではスマートフォンは片手で操作することが多いため、被験者にはタスクを片手でプレイするよう指示した。各被験者に対して全3種類のフィードバックありとフィードバックなしの計4回行った。

5. 実験結果

被験者 15 人の姿勢悪化時間の平均と標準偏差のグラフを図 3 に示す。フィードバックなしの場合の姿勢悪化時間とフィードバックありの場合の姿勢悪化時間を比べると、フィードバックありの方が短い傾向があった。そこでフィードバックなしと3種類のフィードバックの平均姿勢悪化時間について、ウィルコクソンの順位和検定とボンフェローニ法を用いて多重比較検定を行ったところ、視覚刺激は、有意差は認められなかった。聴覚刺激($p<0.05$)と複合刺激($p<0.01$)は有意差が認められた。

視覚刺激は聴覚や他の刺激が同時に呈示されているときでも、優先して気づく傾向があるため、視覚刺激の方が姿勢悪化時間を短縮出来ると考えていたが、実験結果では聴覚刺激の方が高い効果が示唆された。また、視覚刺激は、スマートフォンの画面に集中してい

る状態では効果が少ないことが示唆された。

複合刺激と聴覚刺激をウィルコクソンの符号付順位検定で検定したところ、有意差はなかった。従って、聴覚刺激だけでも十分に姿勢改善の効果が得られることが考えられる。以上から、音を大きくする、音の種類を変えるなどのフィードバックの改良を加えることで、更に姿勢悪化時間を短縮出来ると考えられる。

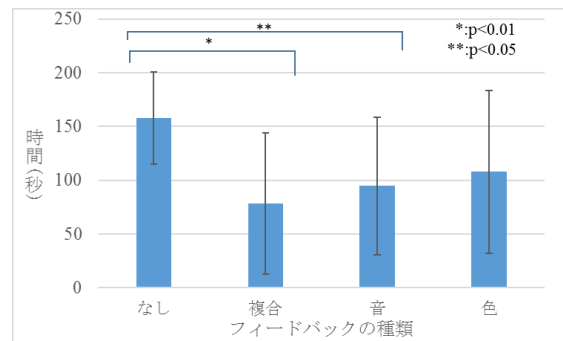


図 3. フィードバック毎の全被験者の姿勢悪化時間の平均と標準偏差

6. おわりに

スマートグラスを用いた頭部姿勢改善システムを提案した。評価実験により、聴覚刺激の効果が高いことが分かった。今後の展望として、長期実験を実施し、首の負担を改善出来るか検証する必要がある。また、フィードバックの改良を行い、姿勢改善への効果についての検証もしていきたい。

7. 参考文献

- [1] スマホを見る「何気ない姿勢」が、肩こりや頭痛の原因に ライブドアニュース
<http://news.livedoor.com/article/detail/10493470/>
- [2] 約7割の人が自分の姿勢の悪さを自覚している からだ通
<http://karada2.net/position/1729>
- [3] APA 心理学大辞典 APA [編纂] 培風館 2013
- [4] 木佐省吾、堀内匡、“ウェアラブルセンサを用いた頭部動作認識システムの構築”、知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌)Vol28、No6、pp986-991 2016
- [5] 森祐馬、榎堀優、間瀬健二、“ウェアラブル加速度センサを利用した姿勢改善補助システム”、マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2014)シンポジウム、2014。