

携帯端末とウェアラブルセンサを用いた 姿勢評価システム

北島聖也 (15811028)

ロペズ研究室

1. はじめに

1.1 社会問題

近年スマートフォンが急速に普及している。スマートフォンは10種類を超えるセンサを搭載し高機能化してきている。また人の行動を認識するアプリも増してきている。たとえば日常の行動の情報を取得する事より、健康管理・生活管理などに生かすことも検討されている[1]。またそのようなセンサを使った健康管理の1つに猫背改善があげられる。だが、猫背というのは正確には定義がなく、視覚的判断でしかできないというのが現実である。そのためどのような動作をしているときにどのような姿勢をとるのかの認識を行い生活の中で意識できるようになることで、よりよい健康管理などのヘルスケアにつながると考える。そのため、本論文では加速度センサを使い姿勢推定を行う。

1.2 関連研究

東京大学の倉沢 央氏らの研究[1]を関連研究として挙げる。この研究では、単一の加速度センサを搭載した携帯電話を一つ身に付けるだけでユーザの姿勢、動作の推定を可能にする手法を示している。本研究では上記の倉沢氏らの研究の成果である行動認識を用いて姿勢推定を新たに測定し、姿勢改善の意識向上を図るアプリを構築しそのアプリの評価実験を行っていく。

2. 姿勢推定アルゴリズムの提案と検討

2.1 加速度センサ搭載 SensorTag CC2341

今回データ取得には TEXAS INSTRUMENTS 社の SensorTag を用いた。今回は SensorTag に内

蔵されている加速度計を用いて実験を行う。SensorTag は3軸の加速度と計測時間を観察でき、`date,timestamp[nsec],x[m/s^2],y[m/s^2],z[m/s^2]`の4つのデータを取得、保存することができるデバイスである。

2.2 予備実験

本実験で使用する SensorTag の装着場所を定義するための予備実験を行った。被験者には第7頸椎と第4腰椎にあたる背中部分に SensorTag を同時に装着しながら、良姿勢と悪姿勢とリラックスした姿勢を立った状態と座った状態で各30秒間行い観察した。図1は第7頸椎に装着し座った時の各姿勢における18人分の計測結果を示している。実験結果より装着場所による各傾きの平均値に有意差があるは第7頸椎に装着した SensorTag であることがわかった(0.05%)。

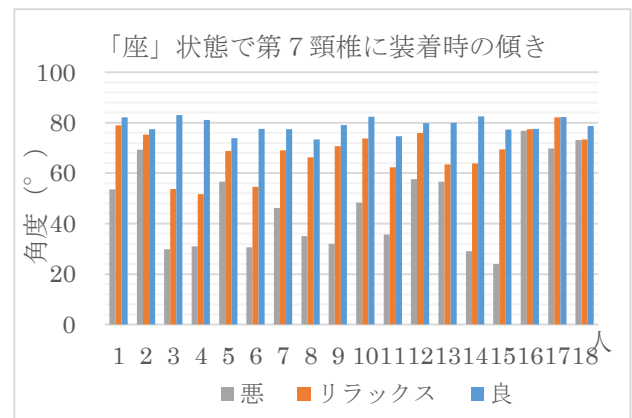


図1. 「座」状態で第7頸椎に装着時の傾き

2.3 各姿勢の閾値

各状態での背中での傾きの状態を表す閾値範囲は上記結果から表1のように決定した。

表1 評価アルゴリズムで使用する各状態の閾値

	猫背	普通	良い
座	60° より小さい	60° ~75°	75° より大きい
立	75° より小さい	75° ~80°	80° より大きい

3. 状態判別アプリ開発の提案

3.1 姿勢評価アプリの提案

提案するアプリは、スマートフォンをズボンのポケットに入れ、SensorTag を第7頸椎にあたる部分に装着して行うものとする。行動別に姿勢についての閾値が変わるので、使用者の行動を判別するアルゴリズムと姿勢推定アルゴリズムを組み合わせたものを状態別姿勢推定とし、測定している使用者の姿勢がどのような状態なのかを求める。そして良姿勢でない場合、スマートフォンを振動させる。計測後には計測中に使用者がどの何秒間どのような姿勢を取っていたのか、総合結果などをフィードバックする画面を設ける。

3.2 アルゴリズム

アプリで用いる行動判別は笹らのアルゴリズム[1]を引用した。姿勢評価(図2)は SensorTag から得た使用者の背中への傾きの値を用いてスマートフォンで行う。使用者が悪姿勢と3秒間計測される毎にスマートフォンが2秒間振動する設定にした。

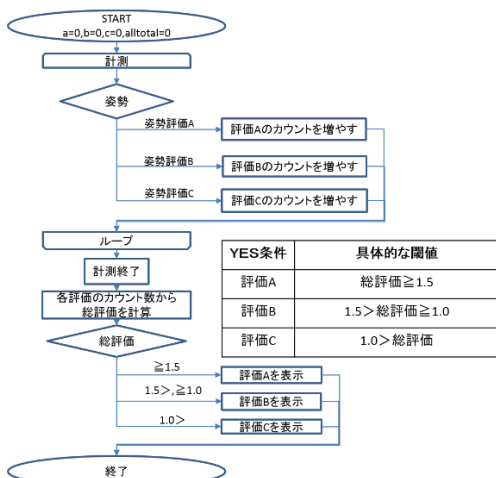


図2 姿勢総評価アルゴリズム

4. 開発アプリの評価実験

4.1 実験条件

被験者には提案したアプリを体験してもらい、アプリについてのアンケートに答えてもらう。その結果からアプリの評価を行う。

4.2 結果

図3はアンケート結果一例である。振動に対して低い結果が出たが、本研究の目的である姿勢についての意識向上について成果が得られたと考えられる。姿勢に対して高い意識を長く持たせるために、アプリにエンターテインメント性を持たせることも重要なことだと考えられた。

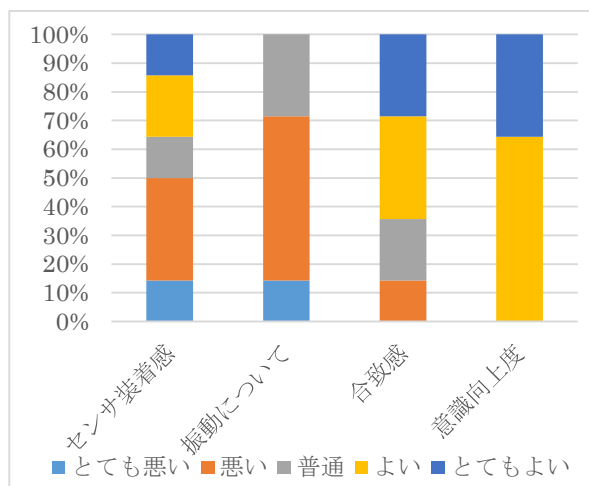


図3 アンケート結果

5. 結論、今後の展望

提案したアプリを用いれば身体的にストレスを与えず背中への傾きを計測できることがわかった。ただし、今後の課題として、歩行時にも背中への角度を正確に検出できるアルゴリズムを構築、被験者を増やして猫背と判断するための背中への角度の閾値を検討する、アプリのユーザビリティやエンターテインメント性の向上が必要であると考えられる。

参考文献

[1] 笹 七菜実、川原 圭博、小林 亜令、浅見 徹: 非運動性活動を考慮した加速度センサによる消費エネルギー推定手法、情報処理学会研究報告、UBI.2008(40),67-74,2008-05-