

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2111247	提出日	令和 5年 1月 20日
学生氏名	松本 敢大		
論文題目	高齢者のQoL向上のための生体・活動指標を用いたストレス予測・行動変容システムの提案と評価		
要旨			
<p>高齢者のQoLを向上させるためには、高齢者のストレス状態を推定することが不可欠である。ストレス状態は、実施した行動やその時間・ストレス強度によって、毎日・毎時間変化する。しかし、既存の研究の多くは、生体情報や特定の行動(睡眠時間、運動時間・量など)のみを説明変数としてストレス状態を推定しており、日常生活行動すべてを考慮しているわけではない。そのため、ストレス状態をより正確に推定するためには、さまざまな日常生活行動と生体情報を組み合わせることが必要である。本研究では、朝夕に取得したストレス状況質問票の回答を正解値とし、各家庭内行動時の生体情報および生体的観点と活動的観点を含む新規提案指標を特徴量として、機械学習によるストレス推定モデルを構築する手法と、ストレス推定手法の結果をフィードバックし行動変容を促す健康状態管理システムを提案する。ストレス推定手法は、データセットとして日常生活行動センシングシステムで取得できる日常生活行動データとスマートウォッチで取得できる心拍データ(生体情報)を使用する。特徴量抽出では、心拍データから計算できるストレス指標としてRRIとローレンツプロット面積を使用した。ローレンツプロット面積は各家庭内行動ごとに生成した。また、各家庭内行動時のローレンツプロット面積と各家庭内行動の行動時間から新規提案指標を作成した。これらの特徴量を用いて、機械学習手法に高精度かつ処理負荷の低いランダムフォレストを選択し、ストレス推定モデルを作成した。健康状態管理システムは、日常生活の任意のタイミングで健康状態管理システムに睡眠までの行動予定を入力後、高齢者へ健康状態予測の結果をフィードバックすることで、行動変容を促し高齢者自ら健康状態管理を行える環境作りを目的としている。この目的を実現するために、健康状態管理システムは以下の2つの機能を含む。1:ストレス推定機能。2:ストレス推定機能を使用するための特徴量を入力・生成する機能。本研究では、これらの機能を搭載した健康状態管理WebアプリケーションをFlaskで開発した。ストレス推定手法の評価実験として、高齢者世帯5世帯の1ヶ月間のデータを用いて、起床後4時間とアンケート回答前24時間のRRI分散とローレンツプロット面積を特徴量とするベースライン法1、ベースライン法1に睡眠時間を特徴量として加えたベースライン法2、行動ごとのローレンツプロット面積と行動ごとの総時間、そして、新規指標を特徴量として加えた提案手法と比較した。提案手法の平均推定精度は59%となり、ベースライン手法1の52%、ベースライン手法2の55%よりも良好であった。また、開発した健康状態管理システムの有効性を評価するため、12名の被験者に、2日間の予備実験と5日間の本実験の合計7日間の評価実験を行った。評価実験では、5段階のリッカートスケールで体調とアプリの評価、アノテーションアプリで被験者の行動時間を取得した。結果として、体調を聞くアンケートにて提案システムの使用前と使用後で平均2.08ポイントから1.33ポイントとなった(低いほど体調が良い)。また、使用前と使用後の入浴時間が1.48倍、食事時間が1.52倍となった。これにより、アプリを使用する事で体調が改善される可能性、行動変容を促す可能性、さらに健康には入浴時間と食事時間が関わる可能性が示唆された。</p>			