

平成 30 年度プロジェクト研究実績報告書

| | |
|---------|--|
| 【研究課題名】 | ストレスの可視化を目指したウェアラブルデバイスの開発 |
| 【研究代表者】 | 伊藤 嘉章（東京情報大学・助教） |
| 【研究分担者】 | 大石 朋子（東京情報大学・講師） 豊増 佳子（東京情報大学・講師） 三宅 修平（東京情報大学・教授） 吉澤 康介（東京情報大学・准教授） 川口 孝泰（東京情報大学・教授） |
| 【研究の目的】 | <p>近年、職場ストレスが原因で精神疾患を発症する労働者は増加傾向にある。職場ストレスは抑うつ症状や頭痛、嘔気などの身体症状を引き起こすだけでなく、生活行動へも影響を与え様々な精神症状も引き起こすことが報告されている。ストレス状態を調査するために、様々な質問紙が活用されている。しかし、多くの質問紙は「過去 1 週間について」といった長期的な時間間隔におけるストレス程度に着目しており、ストレスの日内変動を明らかにする調査手法は開発されていない。</p> <p>ストレスは質問紙調査だけではなく、生体反応からも測定が可能となっている。ストレスの状態によって変化する生理指標には様々なものがあるが、中でも心拍変動に着目した調査方法が注目されている。生体はストレスを受けることで自律神経に変調をきたす。心臓の拍動は自律神経によって制御されており、健常者であればその活動周期はほぼ一定に保たれている。しかし、何らかのストレスを受けることによって、自律神経に変調をきたし、心臓の活動周期にゆらぎが生じる。心臓のゆらぎを解析することで、生体のストレスを定量評価することが可能である。また、測定機器を装着することで、心臓のゆらぎを連続的に測定し、ストレスの発生状況を時系列変化として捉えることも可能である。一方で、自律神経はストレスだけでなく、身体的負荷が生じることでも変調をきたす。そのため、心臓のゆらぎ解析だけでは、自律神経に変調を生じる原因が「精神的負荷」によるものか、「身体的負荷」によるものかは判別することができない。対象のストレス状況をより詳細に評価するためには、心臓のゆらぎと対象の活動量を統合したストレス測定手法の開発が必要である。</p> <p>本研究の目的は、心臓のゆらぎと活動量を同時に測定するウェアラブルデバイスを用いることで、精神的負荷により生じるストレスを検出する新たなストレス測定手法の提案である。</p> |
| 【研究報告】 | <p><活動量・脈波測定機器の開発></p> <p>本研究では、Arduino 型マイコンを中心に測定機器を構成した。マイコンは Arduino Uno R3 を使用した。以下に、活動量測定部分と脈拍波形測定部分の構成について概説する。</p> <p>1：活動量の測定</p> <p>活動量は、加速度センサを用いた測定データによる計測した。センサ部分は、ROHM 社製センサシールド (SensorShield - EVK - 001) を実装し、ROHM 社製加速度センサモジュール (KX022) を接続することで構成した。加速度センサによって、X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向の単位時間</p> |

における、センサの移動速度 (m/s) を測定した。測定した 3 軸における加速度値から、合成関数を作成し、得られた値を「活動量」として使用した。

$$\text{合成関数(活動量)} = \sqrt{(X^2 + Y^2 + Z^2)}$$

2 : 脈波の測定

脈波測定用のセンサは World Famous Electronics 合同会社製 : PulseSensor を使用した。PulseSensor は、ROHM 社製センサシールドに接続する構成とした。

測定した脈波データは、PC 上でデジタルノイズ処理 (RC フィルタ、移動平均フィルタ) を実施し、脈波のピーク値の間隔 (RRI) を計測した。周波数解析を実施するために、得られた RRI 値は線形補間によって再サンプリングした。再サンプリングを実施したデータをフーリエ変換し、0.05~0.15Hz 帯の振幅値の合計値を LF 成分、0.15~0.40Hz 帯の振幅値の合計値を HF 成分として自律神経系の測定指標とした。

<新たなストレス測定手法の有効性の検証>

開発した活動量・脈波測定器による生体指標の測定に合わせ、職業性ストレス簡易調査票と POMS2 (Profile of Mood States 2nd Edition) による主観的ストレスの調査を併せて実施する。現在、本研究が提案する心臓のゆらぎと活動量を同時に測定することで、精神的負荷により生じるストレスを検出する手法の有効性について、検証を続けている。

【成果の公表】

本研究プロジェクトの活動によって、日本学術振興会 : 科学研究費助成事業に採択された (課題番号 : 19K10721、研究課題名 : 看護臨床判断を支援する AI 活用に向けた新技術の創生)。

本研究成果は、第 7 回看護理工学会学術集会 (沖縄) において報告予定である。