

1. はじめに

ウェアラブルデバイスは、腕や頭部など、身体に装着して利用することが想定された端末の総称である。スマートフォンとは違い、24時間身につけることも難しくないため、睡眠時や運動時、入浴時でも定期的な記録が必要になる身体に関するデータの収集も容易に行うことができる。これにより生活習慣が可視化され、医療目的などの応用の範囲がさらに広がると期待されている。

本研究では、ウェアラブルデバイスの中でもヘルスケア面に特化したリストバンド型デバイスを使用し、心拍数からメンタルコンディション（自律神経系の状態）の可視化をすることでユーザの内面的な健康面のケアをすることを目的とする。

2. 関連研究

リストバンド型デバイスからデータを取得し、集計したものを分析するにあたって、遠隔地から伝送された測定量を計測・記録するテレメータ方式で心拍変動を記録し、精神負荷ストレスを分析した研究[1]がある。この研究では、心拍の時間間隔の変動である「心拍変動」を周波数解析することで、それを各周波数の成分に分解しパワースペクトルの算出を行い、どの周波数の成分が多いかでストレス状況を分析する。この結果から交感神経優位か副交感神経優位かによりストレスがかかっているかどうか対応関係がわかる。

また上記の他に、脈拍によるストレス評価に関する研究[2]がある。従来、精神負荷ストレスを分析する研究はほとんどが心電図に基づく

心拍変動を用いた手法であったが、この研究では脈拍計測センサを主に利用して分析し、得られた波形の可視化を行っている。これにより、精密な医療機器でなくとも脈拍を用いることによって精神負荷ストレスの計測・分析をより簡単に行うことが可能であると確認された。

3. 開発環境

本研究ではウェアラブルデバイスとしてFitbit社のFitbit Charge HRを用い、プログラム言語および開発環境にはRを利用した。Rは他の言語と異なり、統計解析・データ解析に特化したプログラム言語および分析環境である。また、データを可視化する機能にも優れており、さまざまなグラフを描くことができる。

4. メンタルコンディションの分析

心拍数によるメンタルコンディションの分析プログラムは、文献[3]のプログラムを参考に開発した。

心拍数を周波数解析した結果のうち高周波成分(0.15~0.40 Hz)をHF、低周波成分(0.05~0.15 Hz)をLFとした。HFとLFのそれぞれの成分の合計から HF / LF を算出することでHL比を求めることができ、その数値からメンタルコンディションの分析を行う。本研究では心拍数のデータを読み込み、分析を自動化するプログラムを作成した(図1)。

5. 負荷ストレスの可視化

4の方法による分析結果を用いてメンタルコンディションを可視化するプログラムを作成した。本研究の可視化は、ソニーのSmart

Band 2 [4]のストレスレベル表示を参考にした。

図2が、本研究で作成したメンタルコンディションの可視化画面である。心拍数とその分析結果を上下に表示させることによって両者を一度に確認できるようにした。グラフの横軸は時間(0時~24時)であり、縦軸は上が心拍数(bpm)、下がHL比である。HL比は数値が高いほど負荷ストレスが高い状態を示すと考えられているので、通常よりも負荷ストレスが高いとみなすラインを引くことで、ユーザに対する負荷ストレスの可視化を試みた。

6. 考察

分析結果では個人の安静時とストレス負荷時を比較し、おおよそのメンタルコンディショ

ンの分析及び可視化をすることができたと考えている。HL比には個人差があると言われていたが、被験者の分析結果を比較してみた結果により、負荷ストレスが掛かったと思われる数値はおよそ13から15であると仮定した。また、より正確に個人の範囲である数値を知るためには、多くの被験者と分析結果が必要である。

7. まとめ

本研究では、ウェアラブルデバイスを利用し、ヘルスケアを目的としたメンタルコンディションの分析・可視化を行った。ユーザがよりわかりやすく可視化でき、利用しやすいように、分析したストレス状況を折れ線グラフにして表示した。日にちごとでの表示を可能にし、視覚的に分かりやすい工夫をした。

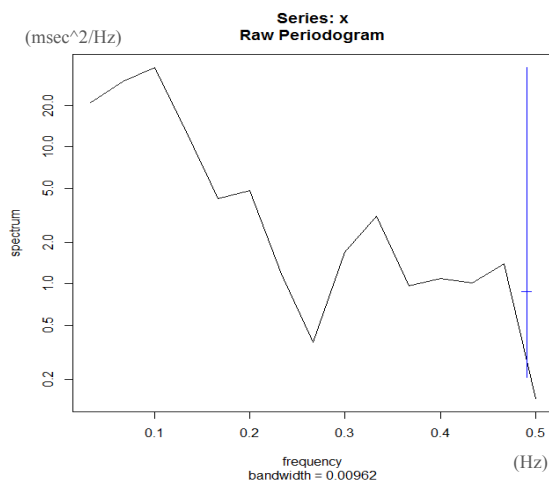


図1 心拍数の分析結果の画面

参考文献

- [1] 山口勝機: 心拍変動による精神負荷ストレスの分析, 志學館大学人間関係学部研究紀要, Vol.31, No.1, pp.1-10, 2010.
- [2] 佐々木, 中野, 高梨, 王, 長南, 御室: 脈拍によるストレス評価に関する検討, 計測自動制御学会 第244回研究集会, 2008.
- [3] dichika: 盆栽日記 Rで心拍数を可視化する, 2015. <http://d.hatena.ne.jp/dichika/20150429/p1>
- [4] Sony: SmartBand 2 SWR12, 2015. <http://www.sonymobile.co.jp/product/smartproducts/swr12/>

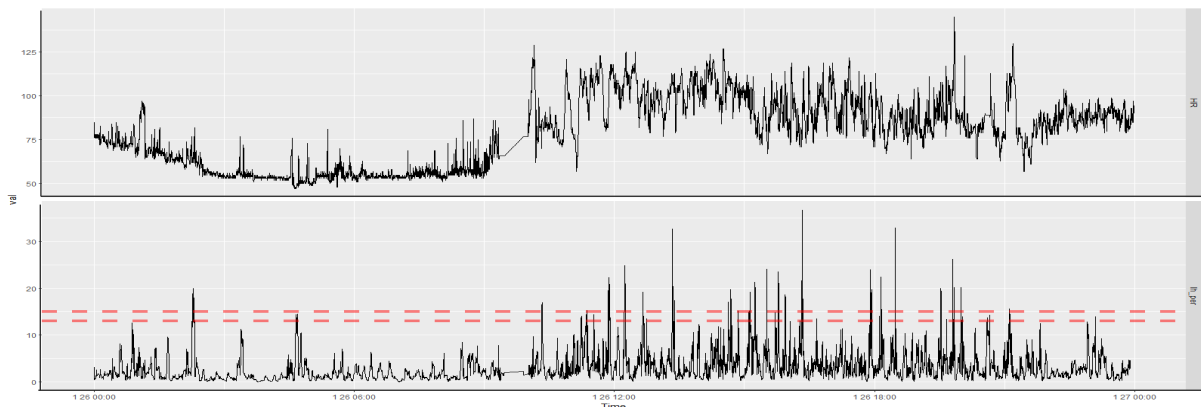


図2 心拍数とメンタルコンディション(負荷ストレス)の可視化画面