

総括研究報告書

研究開発課題名：女性の健康向上に資するウェアラブル医療機器等の開発、および機器利用による診療の質向上に関する研究

研究開発代表者：篠原 一之（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科）

研究開発の成果：

平成 27 年度は、以下の 2 点を目標として設定し、研究開発を展開した。

- ① T シャツ型ウェアラブルデバイスの評価試験と、機会学習用のデータ収集：ウェアラブルデバイスにより取得可能で睡眠リズム・月経周期の自動推定のために必要な生体情報を抽出する。
- ② 本課題に適した機会学習方式の調査研究、及び実装方式を検討する。

各研究目標に対する具体的な研究成果は以下の通りである。

研究開発成果①：T シャツ型ウェアラブルデバイス評価試験

研究分担者・小林が中心となり、T シャツ型ウェアラブルデバイス hitoe で計測した心電図・3 軸加速度データをスマートフォンに転送するシステムを開発し、その性能評価試験を実施した。平成 28 年度 7 月のデータ収集開始の本格的データ収集開始に向けて、最終調整を行っている段階である。

研究開発成果②：機会学習用のデータ収集方式の策定

T シャツ型ウェアラブルデバイスから収集したデータをもとに、睡眠覚醒リズム・月経周期の自動推定アルゴリズムを開発するために必要な生体情報を決定し、データ収集プロトコルを作成した。具体的には、月経周期判定の教師データとして必要なホルモンデータ収集スケジュールを策定した他、睡眠覚醒リズム判定の教師データを収集するための体動計測装置（アクチグラフ）を選定・導入した。さらに、策定したデータ収集プロトコルを長崎大学医学系倫理委員会に申請し、データ収集開始への承認を得た。

研究開発成果③：最適な深部体温推定アルゴリズム開発に必要な近似モデルと機械学習の予備的検討

人工データを作成し、それを元に睡眠覚醒リズム・月経周期の自動推定アルゴリズム開発に必要な近似モデルと機械学習の組み合わせを検討した。具体的には、近似モデル（ニューラルネットワーク、ファジィ推論、RBF ネットワークなど）および機械学習（最急降下法、準ニュートン、PSO など）の方法論に関する情報を収集した。収集した情報を元に深部体温推定アルゴリズム開発に最適な組み合わせを、人工データを用いて予測した。さらに、予測により作成されたアルゴリズムの精度をスモールスケールの被験者実験により確認した。

研究開発成果④：体表面からの深部体温推定アルゴリズムの開発と性能評価

月経周期・概日リズムの指標となる深部体温を、体表面温度から推定するためのアルゴリズム開発に取り組み、体表面からの直腸温（深部体温）推定を実現した。今後、同アルゴリズムの推定精度・汎化性能向上を図り、推定した深部体温変化を、睡眠覚醒リズム・月経周期の自動推定に活用する予定である。