

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発  
採択番号 : 178A02  
個別課題名 : 課題A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発  
副題 : 月経周期と基礎体温に基づく女性健康予報システムの研究開発

### (1) 研究開発の目的

これまでの技術で、簡便に基礎体温の変化を記録する機器の開発および蓄積システムが実現しつつあるが、極めてプライベートな情報であるため、個人的な検討や受診の際の参考程度に留まっている。これらをビッグデータとして解析、現代女性のモデルを年代別に構築し、月経周期に係る月経開始日/排卵期/月経随伴症状/月経前症候群(PMS)等の正確な予測を行うことで、女性の労働や生活、健康をサポートすることを目的としている。

### (2) 研究開発期間

平成 26 年度から平成 27 年度 (2 年間)

### (3) 実施機関

代表研究者 : キューオーエル株式会社

研究分担者 : 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所 (実施責任者 : 特任助教 深谷肇一)

国立大学法人 信州大学 (実施責任者 : 准教授 細谷聡)

株式会社エイネット

有限会社マイクロウィジェット

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 40 百万円 (平成 26 年度 20 百万円)

※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

#### 課題1 蓄積済データによる月経周期モデル開発

課題 1-1 データ整備 (キューオーエル、エイネット)

課題 1-2 データ解析・モデリング (統計数理研究所)

課題 1-3 モデル評価 (キューオーエル、統計数理研究所、信州大学)

#### 課題2 音声解析・画像解析アプリケーションの開発

課題 2-1 仕様検討 (キューオーエル、統計数理研究所、信州大学、エイネット)

課題 2-2 アプリケーション試作 (担当 : キューオーエル、エイネット)

課題 2-3 データ蓄積システム試作 (担当 : キューオーエル、エイネット)

課題 2-4 システム評価検証 (キューオーエル、統計数理研究所、信州大学)

### 課題3 女性健康予報システム構築と実証実験による評価検証

- 課題3-1 24時間ウェアラブルセンサ開発・仕様検討（キューオーエル、信州大学、マイクロウィジェット）
- 課題3-2 ウェアラブルセンサプロトタイプ作製（マイクロウィジェット）
- 課題3-3 実証実験サーバ構築（キューオーエル、エイネット）
- 課題3-4 大規模実証実験により評価検証（キューオーエル、数理統計研究所、信州大学）
- 課題3-5 情報の取り扱い、収集データ活用に関する検討（キューオーエル、数理統計研究所、信州大学）

※課題2・3のうち大規模実証実験関連の研究開発は、平成28～29年度を予定

#### (6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願		
外部発表	研究論文		
	その他研究発表	4	4
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会		
	標準化提案		

#### (7) 具体的な実施内容と成果

##### 課題1 蓄積済データによる月経周期モデル開発

###### （解析用データ整備）

匿名化された約2万2千人/7年間の女性の健康データから、解析対象となるデータを抽出するシステムを構築しダウンロード、年代別の基礎体温/月経周期データとして整備した。目標は年代別の基礎体温データ3万周期以上（のべ約100万日のデータ）の抽出、結果ウェアラブルセンサ計測約69万日・推定2万5千周期、口中計測約100万日・推定3万5千周期を収録した。体調・精神状況データも付随した月経周期（1千周期以上を目標）は、約8万日分、推定2500周期分を収録した。

###### （データ解析・モデリング）

月経周期に伴う基礎体温の変動を表現する統計モデルを構築し、上記の蓄積済みデータを用いてモデルパラメータを推定、その月経周期モデルを用いて、ウェアラブルセンサ計測による日次体温データと月経開始日データから月経周期の位相（ステージ）をリアルタイムに推定するアルゴリズムを開発した。得られた位相の推定分布から、月経周期の途中においても次回の月経開始日を予測するための統計的枠組みを確立した。

カラダとココロデータを数値化したデータと、気象（気圧・気圧の変動・気温・日照時間等）の関連を確認、個人差/地域差があり、考慮する必要性を認識した。

(モデル評価検証)

逐次予測法による予測値と、従来の平均月経周期(28日型など)を用いた予測値との予測誤差の評価を行った。RMSE(Root Mean Squared Error)を精度評価指標とした評価では、逐次予測を用いることで予測誤差が最大で約3割減少することを確認した。

逐次予測法を用いることによって、従来の方法では得られなかった月経周期途中における月経予測日の算出が可能となり、今後実施するモデルパラメータの最適化やモデルの改良を通じて、精度はさらに改善されることが見込まれる。

課題2 音声解析・画像解析アプリケーションの開発

(仕様検討)

音声解析アプリは人の声から「平常」「怒り」「喜び」「哀しみ」「興奮」の5つの感情状態を認識する「感性制御技術 ST」を採用し精神症状を判定する方法を用いることを決定した。画像解析アプリは、「OpenCV(Open Source Computer Vision Library)」を利用し、貧血指数判定のためのまぶたの裏側の赤色成分を検出する仕様とした。

(アプリケーション試作)

音声解析アプリはAndroid開発用のST Emotion SDK開発キットを使用し、音声解析アプリを試作した。また、スマートフォンの内側カメラで取り込んだ画像から「目」を自動認識し、認識した目の領域に対して色の解析を行い、「赤色の成分」を数値化する画像解析アプリを試作した。

(データ蓄積システム試作)

NICTテストベッドに、月経周期/基礎体温/スマホアプリが収集する感情状態・貧血状態のデータを蓄積、データ分析とアウトプットを配信するシステムを構築するために、テストベッドの仕様を確認・準備し、サーバへのアクセスを確認した。

(システム評価検証)

システムに「感性制御技術 ST」を組み込むことについて評価を行った。試作アプリ完成前であったので、スマホで音声を録音し「感性制御技術 ST」のWindows版アプリを用いて解析、自己および第三者による評価と比較し検証した。サンプル数が少ないという理由もあったが、解析結果は約4~5割で人の感覚とのずれがあり、音声解析ツールST Emotionの採用には、試作アプリを用いてより一層の検証・検討が必要であることを確認した。また「貧血指数判定」を組み込むことについて、スマホ内側カメラで撮影したまぶたの裏側の「赤の成分」数値化データと、主観健康度・ストレス値・ウェアラブルセンサ計測温度の相関について検証した。画像撮影の環境(明るさ)により「赤」成分の抽出が困難となり、結果相関係数は-0.3~0.2程度と顕著な関係が確認できなかった。今後試作したアプリに比較対象物の同時撮影などの明るさ調整課題解決の工夫が必要と判明した。本年度評価検証で明確になった検討課題をもとに、精度改善をはかりたい。