

未来社会創造事業 探索加速型
「個人に最適化された社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：中村 亨]

[大阪大学データビリティーフロンティア機構・特任教授（常勤）]

[研究開発課題名：次世代健康経営の実現に向けた AIoT による Ecological
Well-being の可視化]

実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「阪大」グループ(大阪大学)

- ① 研究開発代表者: 中村 亨 (大阪大学データビリティフロンティア機構、特任教授(常勤))
- ② 研究項目
 - ・IoT クラウドシステムの改修と機能追加・拡張
 - ・研究推進基盤データの収集
 - ・PsychoBehavioral Computing に基づく「抑うつ気分」の客観的評価と可視化

(2)「東大」グループ(東京大学)

- ① 主たる共同研究者: 山本 義春 (東京大学大学院教育学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・IoT クラウドシステムの改修と機能追加・拡張
 - ・研究推進基盤データの収集
 - ・Ecological Affective Computing に基づく「不安感」の客観的評価と可視化

§2. 研究開発成果の概要

昨年度に取得した研究推進基盤データのデータクレンジングを行い、それを用いて、日常生活下で記録された感情スコアを推定する機械学習モデルの構築に取り組んだ。身体活動時系列データに基づき感情推定を行う PsychoBehavioral Computing では、抑うつ気分、不安感、正の感情、負の感情の4つの感情を同時に推定するマルチタスク学習を使用した。入力信号として、身体活動の局所統計量に加え、Ecological Momentary Assessment で取得した計測場面情報(職場等の場所および仕事や休憩中などの活動内容)を用いることで、感情スコアを平均絶対値誤差 0.2(約 20%の誤差;感情スコアは[0,1]に規格化)で推定することに成功した。さらに、ネットワークの一部を個人に最適化させることにより(転移学習)、推定精度が大きく向上することを確認した(一致相関係数で平均 0.67、最大で 0.72)。また、主に発話データに基づき感情を推定する Ecological Affective Computing では、Depression and Anxiety Mood Scale を構成する9つの感情(「はつらつとした」、「嬉しい」、「楽しい」、「暗い」、「嫌な」、「沈んだ」、「気がかりな」、「不安な」、「心配な」)を同時に推定するマルチタスク学習モデルを構築した。10 秒間の発話データ(日付報告の録音データ)から抽出した高次元特徴量を入力信号とし、またネットワーク構造に個人適合化レイヤーを導入することで、全ての感情の平均で 0.5 程度の一致相関係数、最大で 0.6 程度の値を得た。両手法での感情推定精度は、これまで統制環境(実験室等)下で実施されてきた感情推定研究での最高値に近く、日常生活下データから生態学的妥当性を持って同等の精度を達成できたことは意義深い。一方、さりげないセンシングによるデータ取得の大規模化を目的に、商用リング型デバイスの改良と既存 IoT クラウドシステムとの連携についても実施した。

【代表的な原著論文情報】

Song, M., A. Triantafyllopoulos, Z. Yang, H. Takeuchi, T. Nakamura, A. Kishi, T. Ishizawa, K. Yoshiuchi, X. Jing, Z. Zhao, V. Karas, K. Qian, B. Hu, B. W. Schuller, and Y. Yamamoto. Daily Mental Health Monitoring from Speech: A Real-World Japanese Dataset and Multitask Learning Analysis. Proceedings of International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, in press, 2023.

Takeuchi, H., K. Suwa, A. Kishi, T. Nakamura, K. Yoshiuchi, and Y. Yamamoto. The effects of objective push-type sleep feedback on habitual sleep behavior and momentary symptoms in daily life: Mobile health intervention trial using a healthcare Internet of Things system. *JMIR Mhealth Uhealth* 10: e39150-1-19, 2022.