

未来社会創造事業（探索加速型）

「次世代情報社会の実現」領域

終了報告書（探索研究）

令和 3 度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：井上 創造]

[九州工業大学・大学院生命体工学研究科・教授]

[研究開発課題名：介護・医療分野における
「ケア」天気予報サービスの創出]

実施期間：令和 3 年 10 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

§ 1. 研究実施体制

(1)「研究代表者」グループ(研究機関名)

- 1 研究開発代表者:井上 創造 (九州工業大学 大学院生命体工学研究科、教授)
- 2 研究項目
 - 全体の研究統括をしながら同時に主体的に研究を進める。
 - 要素技術におけるセンシングと学習データの最適化、介入の統合
 - 応用技術における心理的予測
 - 応用実証における実験主導

(2)「共同研究」グループ(研究機関名)

- 1 主たる共同研究者:前川 卓也 (大阪大学大学院情報科学研究科、准教授)
- 2 研究項目
 - 要素技術における個人差に対応する機械学習技術やセンシング技術
 - 応用技術における、身体的側面の予測
 - 応用実証における身体的側面の予測

§ 2. 研究開発成果の概要

本研究開発では介護や医療においてケアする人、される人の将来の身体・心理状態を予測できる「ケア」予報サービスを実現するために、1)予報の精度を上げるための要素技術、2)種々の目的に予報を使うための応用技術、3)現場で応用する際の課題を洗い出すための応用実証、の3つのレベルで研究を進めた。

1) 要素技術においては、A)センシングおよび機械学習の向上だけでなく、今ある結果からどのようなデータを獲得すると良いかを、生成 AI とも統合しながら分析・管理する技術を開発し、データ開拓というコンセプトを提唱した。また、B)予報結果を情報提供の方法やタイミングに強化学習により最適化する手法を開発し、予報結果の提供による介入についても効果を向上するアプローチを検証した。さらに、C)個人ごとに異なる予報モデルのために、異なる変数でもあっても連合して学習(フェデレーション)できる手法を提案し、精度向上を示した。

このように、要素技術においては、データ開拓という有力な分野の発見、介入の効果の最大化、および多様な予報モデルの連合のための重要な技術を開発できた。

2) 応用技術においては、排泄、立ち上がり、ナースコール、体調不良、体力低下、褥瘡、高齢者やスタッフの心理状態、不穏行動、パーキンソン病のすくみといった、身体から心理にわたる具体的なタスクを設定し、これらについて精度評価を行った。その結果、これらの中で、排泄予測が 79%、車椅子立ち上がり 94%といった、心理状態は 76.3%、すくみは 80.7%といった結果を得た。これらの値が現実にはどの程度実用的かはさらに検証が必要だが、当初設定した目標値以上の精度を得ることはできた。

3) 応用実証においては、これまでに我々が開発した介護記録 AI システムを拡張し、75 施設規模で実証を行ない、各タスクの精度評価や、予報をグラフ表示した結果の活用について評価し、良好な評価を得た。また、得られたデータを応用技術や要素技術の機械学習や評価に活用した。

これらの活動の中で、複数の自治体との連携研究や、IT ベンダーとの共同研究、多くの介護事業者、医療事業者と情報交換や未来社会のコンセプトの共有ができた。

【代表的な原著論文情報】

1. Muhammad Fikry, Sozo Inoue, "Optimizing Forecasted Activity Notifications with

Reinforcement Learning”, *Sensors*, Vol.23, No.14-6510, 2023-7-19.

2. Quynh Nguyen Phuong VU, Paula Lago, Sozo Inoue, “Improving Noise Robustness of Single Sensor Data in Human Activity Recognition With UMAP and Additional Data”, *Proceedings of the 2022 ACM International Symposium on Wearable Computers (ISWC)*, pp.109-111, 2022-10-27, London.
3. Kei Tanigaki, Tze Chuin Teoh, Naoya Yoshimura, Takuya Maekawa, and Takahiro Hara: Predicting Performance Improvement of Human Activity Recognition Model by Additional Data Collection, *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT)*, Vol. 6, Issue 3, No. 142, Sept. 2022.