

IoT が拓く未来
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

村尾 和哉

立命館大学 情報理工学部
准教授

生体情報操作を活用したウェアラブルセンシング基盤の拡張

§ 1. 研究成果の概要

2020年度は生体情報への攻撃として、体内における脈波の操作に取り組んだ。マイコンで制御可能なエアポンプおよびバルブが接続されたカフを上腕に巻き、適切なタイミングで加圧と解放を行うことで、脈波を消失、振幅変調、位相変調する手法を提案した。市販の5機種スマートウォッチを用いて、提案する脈波制御を行ったときの内蔵されている心拍数計の計測値を確認したところ、5機種のうち4機種では心拍数を減少させることができた。しかしながら、現時点において生体内で新たに生体情報を生成する手法の確立が困難であるため、生体表面でセンサ素子に対して攻撃する手法の確立に取り組んだ。ディスプレイの明暗を高速に制御することで光電脈波センサに、任意の心拍数を計測させる手法を提案した。

生体情報操作を活用したウェアラブルセンシング基盤の拡張として、脈波を用いたスマートウォッチとのインタラクション手法を提案した。右利きの人が左手首にスマートウォッチを装着している状態で、右手で左上腕を軽く握り、握っている長さのパターンでスマートウォッチが計測する脈波の消失時間が変わることを利用し、コマンドを送信する。また、上腕の筋活動によって血管が圧迫されることで、手首で計測される脈波の形状が変化することを利用し、手首で計測した脈波から上腕の筋活動量を推定する手法を提案した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) 澤野亮太, 岡本雅弘, 土田修平, 寺田努, 村尾和哉, “脈波計測値を改変するための腕締め付けデバイスの設計と実装,” 情報処理学会インタラクション 2021, demo, pp. 232-233, 2021.
- 2) 藤井敦寛, 村尾和哉, “ディスプレイを用いた脈波生成手法の検討,” 情報処理学会インタラクション 2021, demo, pp. 475-478, 2021.
- 3) Yuma Akimoto, Kazuya Murao, “Design and Implementation of an Input Interface for Wearable Devices using Pulse Wave Control by Compressing the Upper Arm,” in Proc. of The Augmented Humans (AHs) International Conference 2021 (AHs2021), 2021 to be published.
- 4) 岡本雅弘, 村尾和哉, “脈波センサを用いた筋活動量推定手法,” 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO 2020)論文集, Vol. 2020, No. 1, pp. 398-404, 2020.
- 5) Lin Wang, Hristijan Gjoreski, Mathias Ciliberto, Paula Lago, Kazuya Murao, Tsuyoshi Okita, Daniel Roggen, “Summary of the sussex-huawei locomotion-transportation recognition challenge 2020,” in UbiComp/ISWC Adjunct 2020, pp. 351-358, 2020.