

IoT が拓く未来
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

松田 裕貴

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
助教

人の知覚を用いた参加型 IoT センサ調整基盤の創出

§ 1. 研究成果の概要

IoT が都市に点在するスマートシティでは、データに基づく様々なサービスが日常生活をより豊かにすることが期待される。その実現には、センサデータを統合し人の「感覚」に寄り添った情報を取り出すための持続可能な基盤が不可欠である。本研究では都市 IoT センサを「人々の知覚」によって調整することで、種類・精度の異なるセンサデータを統合する「ユーザ参加型 IoT センサ調整基盤」の創出を目指している。

2021 年度では、人の知覚が環境状況に応じて変化するという本研究の根幹を成す問いについて検証を行った。具体的には、都市環境の混雑度に対する人の体感が新型コロナウイルス感染症の流行前後において有意に変化していることを、1100 人を対象としたアンケート調査により示している。また、人々の知覚による調整の対象となる“IoT データ”を収集する仕組みを構築した。特に、BLE スキャナ機能を有する IoT による公共交通機関(路線バスや電車)における混雑度推定手法を構築した。実際に運行されている車両で評価した結果、路線バスで MAE 2.49・MAPE 38.8%、電車で MAE 5.56・MAPE 27.0%にて推定が可能であることを示している。加えて、人の知覚データを収集するための市民向けスマートフォンアプリを開発・一般公開するとともに、定常的なアプリ利用を促進する機能や企画を民間企業・自治体と連携し検討している。このアプリをはじめとする知覚データ収集システムにおいて、回答データの質を低下させることが懸念される要因の一つである不良回答(十分な認知コストが支払われていない状態における回答)の検出手法について、実際の参加型センシングシステムに導入し検討を進めている。特に、不良回答を引き起こす状況として、環境要因(雑音や時間制約、協力者の状況)の影響があるという仮説を検証した。結果として、協力者が歩行している状態が正答率を有意に下げることが明らかとなっている。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Estimating Congestion in a Fixed-Route Bus by Using BLE Signals,” *Sensors*, Vol.22, No.3:881, pp.1-15, 2022.
- 2) “A Method for Expressing Intention for Suppressing Careless Responses in Participatory Sensing,” *The 18th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous '21 Workshop)*, pp.769-782, 2021.
- 3) “Analysis of the Effects of Cognitive Stress on the Reliability of Participatory Sensing,” *The 18th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous '21 Workshop)*, pp.634-649, Nov. 8-11, 2021.
- 4) “人の知覚の集合知による参加型 IoT センサ調整プラットフォームの設計,” *マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO 2021)シンポジウム*, pp.591-599, 2021.