

IoT が拓く未来
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

内山 彰

大阪大学 大学院情報科学研究科
助教

ワイヤレスセンシングによる Sustainable IoT 基盤開発

§ 1. 研究成果の概要

一般に広く IoT を普及させるためには、充電や電池交換の手間を無くし、メンテナンスフリー化することが急務である。本研究では、Wi-Fi などの電波を利用して人・物の存在や動きを認識するワイヤレスセンシングに注目している。ワイヤレスセンシングでは、複数の対象が存在する場合に、それらの区別が困難であったり、環境変化の影響を受けやすく、適用可能な状況が限定的という課題が存在する。そこで本研究では、メンテナンスフリーなタグを設計開発し、人や物に付与することで、ワイヤレスセンシングの適用可能な環境を拡張するとともに、実現可能なアプリケーションの拡充を目指している。

2 年目となる 2020 年度は、初年度に基本概念を考案した周波数シフトタグの開発を進め、プロトタイプ実装と実環境での実証実験に成功した。周波数シフトタグはマイクロワットレベルの超低消費電力での動作が可能であり、環境発電が可能な環境であれば、永続的な動作が見込める。開発した周波数シフトタグの応用例として、モーションスイッチに連動した扉の開閉や椅子への着座などのコンテキスト推定が可能であることを確認した。実環境での適用時に課題となる項目について性能評価を行った結果、周波数シフトタグのセンシング可能な範囲は送受信機から 3m 程度であり、人体遮蔽による影響は送受信機のごく近辺と限定的なことが分かった。また、タグ側での電力消費が一切無いバッテリーフリータグの実現に向け、Wi-Fi イメージングと呼ばれる技術の応用をシミュレーションにより検討した。Wi-Fi イメージングにより、受信アンテナアレイを用いた電波の到来方向推定の原理に基づき、対象環境における反射波の電波強度マップが構築できることを確認した。以上の成果は国内研究会や国際会議、国際論文誌等で発表を行っている。

【代表的な原著論文情報】

- 1) [Akira Uchiyama](#), Shunsuke Saruwatari, Takuya Maekawa, Kazuya Ohara, and Teruo Higashino, “Context Recognition by Wireless Sensing: A Comprehensive Survey”, *Journal of Information Processing*, vol. 29, pp.46–57, 2021.
- 2) Yoshihiro Nakagawa, Toru Maeda, [Akira Uchiyama](#), and Teruo Higashino, “Design and Evaluation of a Frequency Shift Backscatter Tag for Context Recognition”, In *Adjunct Proceedings of the 2021 International Conference on Distributed Computing and Networking (ICDCN '21)*, pp.157–162, 2021.