

ヒガシノ テルオ
東野 輝夫 教授

工学部 情報工学科

■ 研究業績等

【著書】

- ・著書(翻訳) [Andrew S. Tanenbaum and Wetherall David 著『コンピュータネットワーク』第5版] 日経 BP 社 (共著) :2013/09
- ・著書 [Automated Technology for Verification and Analysis (検証と分析のための自動化技法)] (共著) :2007/10
- ・著書(翻訳) [Harry D. Foster, Adam C. Krolnik and David J. Lacey 著『アサーションベース設計』原書2版] 丸善出版 (共著) :2004/09

【論文】

- ・学術論文 [LTE-LAA cell selection through operator data learning and numerosity reduction] Pervasive and Mobile Computing elsevier 83(101586):1-18 (共著) :2022/07
- ・学術論文 [Context Recognition by Wireless Sensing: A Comprehensive Survey] Journal of Information Processing Society of Japan 29:46-57 (共著) :2021/01
- ・学術論文 [Application of IEEE802.11ac/n Link Throughput Estimation Model in Holding Access-Point Assignment Algorithm for Wireless Local-Area Network] Journal of Communications 15(1):81-87 (共著) :2020/01

【学会発表】

- ・Combining a thermal camera and a wristband sensor for thermal comfort estimation (熱快適性推定のためのサーマルカメラとリストバンドセンサーの組み合わせ) (査読付) (Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, UbiComp Adjunct) :2019/09
- ・Occlusion-based trajectory estimation for pedestrians using LiDAR sensors (Proceedings of the 10th International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2019)) :2019/09
- ・Automatic Localization of Passive Infra-Red Binary Sensors in Home: from Dense to Scattered Network (家庭でのパッシブ赤外線バイナリセンサーの自動位置推定: 密なネットワークから疎なネットワークへ) (査読付) (Proceedings of the The 17th IEEE International Conference on Pervasive Intelligence and Computing (PICOM 2019)) :2019/08

バッテリーレスでメンテナンスフリーな IoT デバイスの普及

研究の概要

近年 IoT や無線通信、AI・ビッグデータを活用した「超スマート社会」の実現を目指した様々な研究開発が進められています。IoT の活用には、バッテリーレスでメンテナンスフリーな IoT デバイス (以下、「受動型 IoT デバイス」と呼ぶ) の普及が重要です。一般に IoT デバイスにおけるセンシング、計算、通信の処理の中で通信に要する電力が非常に高く (センシングは数十 μ W オーダ、無線通信は数 mW ~ 数百 mW オーダの電力を消費する)、IoT デバイスのインターネット接続のキーとなる技術は超低消費電力の通信方式の普及です。近年、数 Mbps で数十メートルの距離で送受信可能な Wi-Fi ベースのバックscatter通信技術 (十 μ W 程度の消費電力) や、数メートルの距離からデータの送受信が可能な RFID 通信技術が開発されつつあります。

本研究では、環境に存在する電波を利用して起電・通信が可能な WiFi や RFID ベースのバックscatter通信技術をベースに、ヒトやモノの状況認識に適用可能なバッテリーレスの受動型 IoT センシングデバイスを作製し、それらの受動型 IoT デバイス網を用いた状況認識システムの設計開発支援環境を開発することを目指しています。

研究の詳細

- 研究・技術のプロセス ■ 研究事例 □ 研究成果 □ 使用用途・応用例 □ 今後の展開

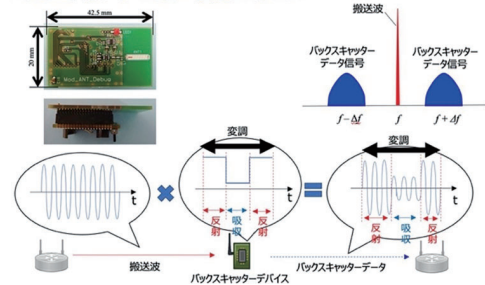
バックscatter通信は、既存の WiFi などの搬送波に対して、バックscatterデバイス上で搬送波を周波数 Δf で反射・吸収させ変調をかけることで、0/1 のビットを送る無線通信方式です。

本研究ではそのためのバックscatterデバイスを開発すると共に、バックscatter通信で得られた情報を既存 IEEE 802.11 互換フレームとして送受信可能なソフトウェア無線機 (通常の WiFi とバックscatter通信を仲介する無線アクセスポイント) を開発しています。

さらに、2本のアンテナで同じ信号を受信することで位相差が取得可能になり、バックscatterデバイスの相対的な動きがリアルタイムに分かるようになってきました。また、通信パケット全体の生信号を取得することができるため、位相を用いた高精度な測距が実現可能です。従って、開発したソフトウェア無線機を対象領域に複数設置し、バックscatterデバイスまでの距離を推定することで、デバイスの位置を高精度に判定できるようになっています。



バックscatterベースバンド周波数 Δf に対して変調をかけることで既存の無線通信方式互換のフレームを生成することが可能になった



産学官連携先に向けた
アピールポイント

- ・バッテリーレスでメンテナンスフリーな IoT デバイスを普及させたいと考えています。