

# 人の行動を利用したモノの位置と属性推定

扇田 幹己<sup>1</sup> 梶田 宗吾<sup>1</sup> 山口 弘純<sup>1</sup> 東野 輝夫<sup>1</sup>

## 1. はじめに

モノのインターネット（IoT）の概念が浸透し、すべてのモノがネットワークに接続され、管理や制御される世界の実現が近づきつつある。特に、スマートホーム、スマートビルディングやスマートオフィスなどでは、人の位置や行動、コミュニケーションに加えて、その環境の設備や空間内のモノの位置や属性を理解し、人間の社会活動や生活を支援することが重要となる。例えば家庭において家電や家具、食器などの位置や移動属性が情報システム側で理解できれば、それをもとにした行動認識と健康生活支援、高齢者の自然なみまもりといったユビキタスサービスも実現できる。オフィスや倉庫などでは人とモノの位置管理は必須であり、それらの情報は作業行動計画や業務の最適化にもつながると期待される。

近年、RF-IDシステムが、技術の発展とタグの低価格化の実現により再び注目を集めている。これまで、交通機関や図書館などの限られた場所で利用されてきたRF-IDシステムだが、昨年から大手衣料販売店で商品管理や決済システムにRF-ID技術が導入され、コンビニにおいても同様のシステムの実証実験が行われるなど、RF-ID技術はより一層の活用が見込まれている。安価なRF-IDタグを大量に活用し、モノの位置や属性を把握し管理することで、新しいサービスが期待される。

RF-IDタグとリーダーを用いたモノの位置推定に関してはこれまでに多くの研究がなされており、最近になっても更なる高精度化を追求し、活発な研究が進められている。例えば、[1]では、送信電力レベルが調整可能なリーダーを利用し、三点測量の原理に基づくRF-IDタグの三次元位置推定を行っている。また、[2]では、タグから得られるRSS値の分散情報に基づき、対象物の使用を検知する方法を提案している。

しかし、これらののようなシステムを利用し、モノの位置や属性をスマートスペースのようなアンビエント空間サー



図1: RF-IDタグを貼った椅子

ビスに提供するためには、RF-IDタグとモノの関連付けをシステム側に入力する必要がある。しかし、大量のモノを対象としたシステムにおいてそれらを逐一登録することは、ヒューマンエラーやコストの観点からは望ましくない。

そこで我々は、RF-IDタグの位置推定技術とモノの使用検知を融合することで、RF-IDタグが貼付された家庭やオフィスのモノが何であり、どこにあるかを自動で推定する技術を開発している。同技術では人の行動やモノの利用により生じるRSS値変動により、モノの属性分類とを行うことを目標としている。

## 2. モノの位置と属性理解

本稿では、モノの属性推定を検討するための基礎実験を行なった結果を紹介する。図1のように研究室の椅子のシート部分にRF-IDタグを貼付し、日常生活において椅子が使用されることでRF-IDタグのRSS値がどのように変化するかを観測した。結果を図2に示す。この結果より、人が椅子に座ると人体による遮蔽により、リーダによるタグの読み取りが不可能となることがわかっている。このように日常生活における様々なモノに対し、位置やRSS値の変動パターンを観測し、モノの属性を自動理解することで、属性や位置の指定の手間なく、アンビエント空間にモ

<sup>1</sup> 大阪大学 大学院情報科学研究科  
Graduate School of Information Science & Technology, Osaka University

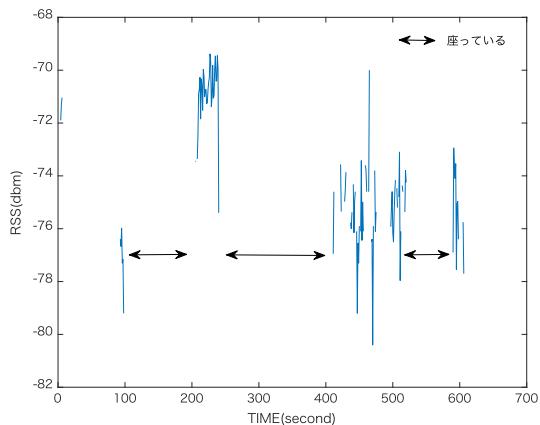


図 2: 観測 RSS

ノの情報を与えることができる技術の検討を行っている。

## 参考文献

- [1] Chen, H., Ma, G., Wang, Z., Yu, J., Shi, L. and Jiang, X.: Efficient 3-dimensional localization for RFID systems using jumping probe, *Pervasive and Mobile Computing*, Vol. 41, pp. 300 – 318 (online), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.12.002> (2017).
- [2] Parlak, S. and Marsic, I.: Detecting Object Motion Using Passive RFID: A Trauma Resuscitation Case Study, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 62, No. 9, pp. 2430–2437 (online), DOI: [10.1109/TIM.2013.2258772](https://doi.org/10.1109/TIM.2013.2258772) (2013).