

RFIDを用いたADL認識のための 動線推定と存在判定法に関する研究

電気通信大学大学院 沼尾研究室 博士前期1年 田中 錦乃丞

背景・目的

研究背景

近年、無負荷・非侵襲な行動認識を実現するための手段の1つとしてRFID(Radio Frequency Identifier)が注目されている。RFIDとはRFタグと呼ばれる電子タグを遠隔で読み書きする技術であり、一般には物品管理の場面で広く用いられている。物品管理においては、RFタグに割り当てられた固有のIDと物体を紐づけることで商品の管理を円滑にする目的で利用されるが、タグからは他にも受信信号強度や位相といった電波情報を取得することが可能であり、それらを解析することでタグの速度や位置を得られる。これらの情報を活用することで無負荷・非侵襲な行動認識につなげることが期待できる。

研究目的

健康状態を測る指針の一つにADL(Activities of Daily Living)がある。本研究はこのADLの認識を低負荷で行うための動線推定法と存在判定法について提案する。

研究内容

ADL認識のための存在判定法

ADLは食事、整容、排泄などの日常的に行われる基本的な動作で、それぞれの動作は場所強い関連がある。ADLと関連の強い特定領域にRFIDタグを設置し、その電波強度の変化を利用して存在判定を行う。

ADL認識のための動線推定法

ADLに関連する領域にはタグ読み取り用のアンテナが設置されている。人物に装着したタグを読み取ったアンテナの情報をもとに人物の領域移動の軌跡を推定する。

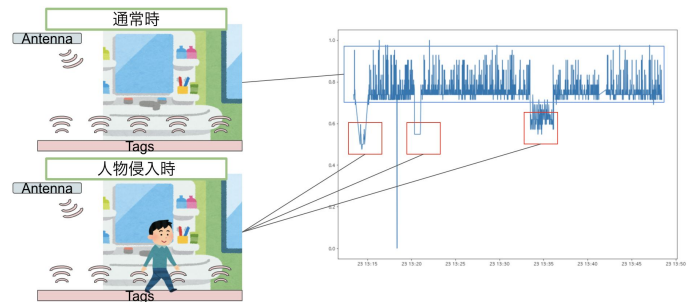


図1.RFIDによる存在判定アプローチ。
人物が侵入すると領域に設置したタグの電波強度が低下する。

評価実験

実験環境

図2の環境で実験を行なった。洗面台とテーブル領域付近にRFIDタグとアンテナを設置して領域を定義し、1人の人物に対して存在判定を行った。

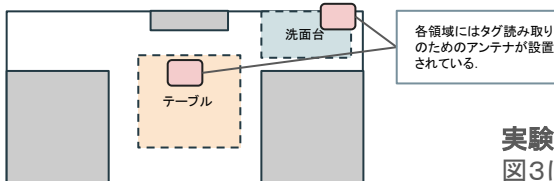
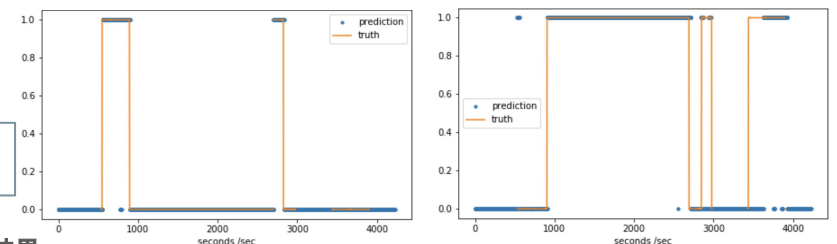


図2.実験を行った環境の概要図。
灰色部分は通り抜けできない領域。

図3.各領域における人物の存在判定の結果(左: 洗面台, 右: テーブル)。青色の点は予測、オレンジ色の線は正解を示しており、縦軸は存在判定の結果(1: いる, 2: いない), 横軸は経過時間 /sec.



実験結果

図3は各領域における対象人物の存在判定の結果を示している。この判定は、領域に設置したタグの信号強度のパターンをCNNによって分類することで得られたもので、それぞれの結果から、人物がいつどの領域に滞在していたか判定し、動線を推定できる。

目標・課題

移動速度の推定

RFIDタグの電波情報を解析し移動速度を算出することで、移動に関連したADL認識の実現を目指す。

読み取りパフォーマンスの課題

タグの数とアンテナ数が増えるにつれてタグの読み取り間隔は長くなってしまい、認識に影響が出る場合がある。より広い範囲で認識を行うにはアンテナの拡張は不可欠なので、タグの数を減らす工夫を施す必要がある。