

RFIDによる高精度位置検出手法

キーワード：RFID、IC タグ、位置検出

はじめに

RFID は電波によって情報を伝達する個体自動認識技術の一つであり、公共交通機関のチケット（ICOCA や PiTaPa 等）や電子マネー（おサイフケータイ）、物流管理での利用が始まっている。とりわけ電池を搭載しないパッシブ型 RFID タグは小型化が容易で、将来のユビキタス社会における利用にも期待されている。本稿では、パッシブ型 RFID タグを利用した高精度な位置検出手法を紹介する。提案する位置検出手法は、2 台のアンテナを対向して設置し、そこから出力する電波強度を制御することで1台のアンテナによる従来の位置検出手法よりも高精度な位置情報を得るものである。具体的には、廊下のような通路に設置し、その場所を通行するタグを所持した人の位置を、従来よりも高精度に検出するといった応用が考えられる。実際にプロトタイプを構築して効果を確かめている。

高精度位置検出の原理

図1左図に示すように、通路両側に電波の発射方向が対向する2台のアンテナを設置し、その間を複数のレーン（この場合3つ）に仮想的に分割する。左右のアンテナからの電波強度を、ちょうどレーン上の一領域のみで重なるように制御する。今、レーン1の領域（斜線部）のみに両アンテナの電波が届いている時、タグを所持した人がここを通過すれば、個体識別と位置検出を同時にできる。図1右図は RFID の従来の利用による位置検出である。両者の電波到達領域（斜線部）を比較すると、提案手法の方がタグの存在エリアを絞り込めることが分かる。時系列的に残りのレーンを走査することで、人が通路全幅中のどのレーンを通じたかの位置情報が得られる。この処理により、アンテナ1台の場合と同等

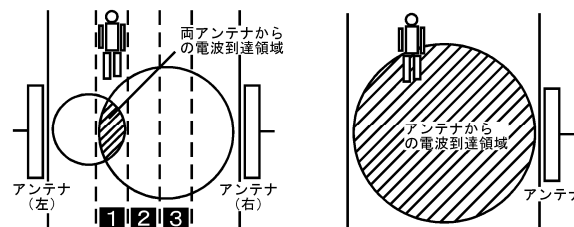


図1 位置検出手法（左：高精度位置検出手法、右：従来の位置検出手法）

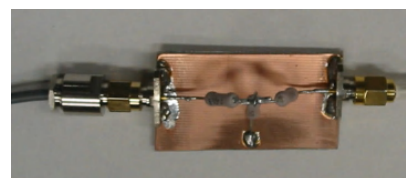


図2 T型アッテネータ

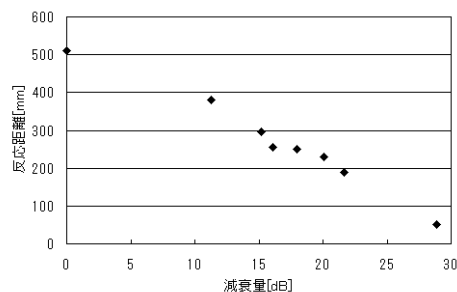


図3 減衰量とタグの反応距離の関係

の位置検出エリアを確保しながら、高精度な位置検出が可能である。

電波出力を多段階に制御する具体的手段として、図2のT型アッテネータ（減衰器）を用いた。これは、3つの酸化金属皮膜抵抗（電力容量1W）をブリッジ状に接続したもので、出力電波の信号を抵抗値に応じて減衰させることができる。これを RFID リーダーとアンテナ間に接続して電波出力を減衰させた。図3に、8種類の減衰量（0～29dB）のアッテネータを利用した時の、タグをアンテナに近づけて行った時に最初に反応した距離を示す。減衰量の増加に対し反応距離が一樣に短

縮することが確認できる。この減衰器を利用して、先述の位置検出手法を検証するためのプロトタイプを試作した。

高精度位置検出プロトタイプシステム

図4にRFIDを利用した高精度位置検出プロトタイプシステムの構成図を示す。図1に示した三段階の電波強度制御を行うために、二種類のアッテネータ（11,16dB）を使用した。図5に位置検出エリアとタグを保持した人を模擬した人形を示す。タグが両アンテナからの電波に反応すれば、タグのIDと位置情報をPCに送信し、さらに検出位置に応じて視野を変更するカメラが画像を送信する。従来の手法では位置検出精度が低いため検出エリア全体を一視野で撮像した右下の画像しか得られなかった。今回提案した手法では高精度な位置情報が得られるために詳細な画像が得られている。

提案した位置検出手法の応用例の一つとして、徘徊患者の方が入院されている施設での利用が考えられる。施設では、患者の安全確保という観点から単独で危険な場所へ侵入するのを検知して、侵入を未然に防ぐ必要がある。本プロトタイプを侵入禁止区域の入り口に設置すれば、患者の所持したタグを検知するとナースステーションにその情報と画像を自動的に報知するシステムに応用できる。高精度な位置情報と画像が得られるので、患者が付き添い者と一緒に侵入したのか（安全）、単独で侵入したのか（危険）の区別を判断し易くなる。

おわりに

看視等に応用可能なRFIDによる高精度な位置検出手法の原理を紹介し、実際にプロトタイプシステムを製作して有効性を確認した。廊下等に設置するための実用段階においては、検出時間の短縮化や廊下の幅程度まで電波が到達できるような長距離化が必要である。後者については、送受信周波数にUHF帯を利用したRFID機器の利用が考えられる。

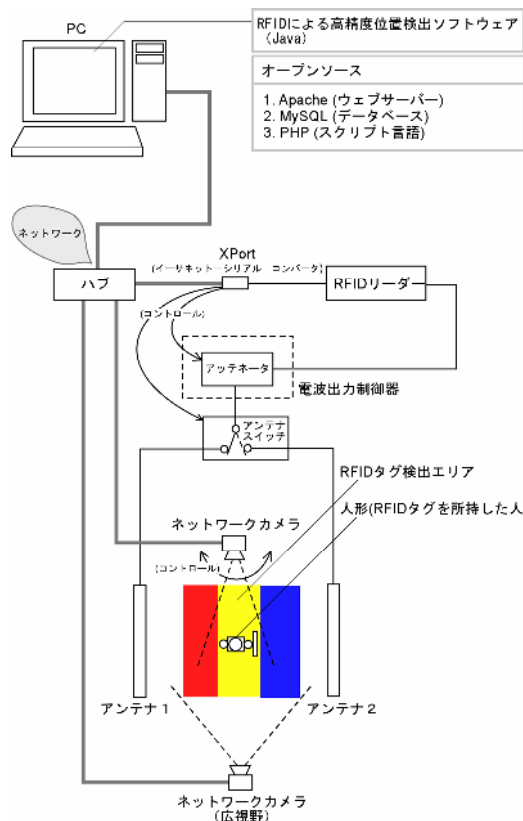


図4 プロトタイプシステム構成図

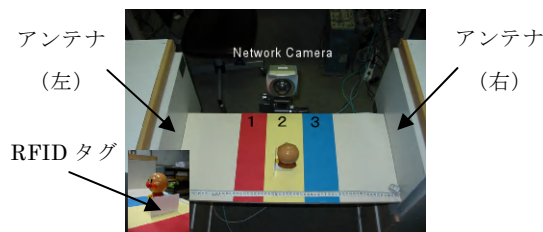


図5 位置検出エリア

参考文献

- 1) 特願 2005-096849, “RFIDを利用した位置検出方法”。
- 2) 中谷幸太郎, 朴 忠植, 石島 梯: 情報処理学会関西支部大会(2005)。

本件のお問い合わせがありましたら、情報電子部 制御情報系 石島 梯まで。

Phone:0725-51-2617

(作成者 中谷幸太郎/2006年9月13日発行)