

UHF-RFID 識別用アンテナの開発

Development of antenna for UHF-RFID identification

大崎友広 岡野好伸
Tomohiro Osaki Yoshinobu Okano

東京都市大学 総合理工学研究科 情報専攻
Tokyo City University, Graduate School of Science and Engineering, Department of Information Science

1. まえがき

近年、RFID（無線認証）システムは様々な分野でされるようになってきた。その最大の特徴は、非接触で同時に複数の対象物の読み取りが可能な点であり、バーコードやQRコードにかわる技術として注目されている[1]。商品の自動在庫管理などにおいてRFIDシステムは極めて有用である[2]。本研究は、在庫管理の自動化を目標とし、UHF-RFIDのデメリットである密集タグ読み取り時の電磁波干渉を低減することで、RFIDシステムを用いた棚アンテナを実現することを目的とする。これにより、商品の在庫管理において、棚にある商品の種類や個数が正確に把握することが可能となり棚卸しなどが劇的に効率化され、最終的に継ぎ目のない物流管理が可能となることが予測される。また、このシステムでコンビニの無人化の実現も現実的になると予測される。

2. 棚アンテナの構成

独自に開発したケーブルアンテナを用いて2次的に分散する無線Tagを識別するために、ケーブルアンテナを平面状に配置した場合、2次的に分散する無線Tagの識別可能性が向上する。この手法によれば、ケーブルの基本構成を変更する必要は無いので、極めて簡単に商品棚に適用可能な棚アンテナが実現できる。実際の運用においては、商品棚自体が金属の場合も、非金属の場合もあるので、安定的な棚アンテナを実現するために、本研究では研究基盤として図1に示すようにスペーサを介して反射板を配置し、さらにケーブルアンテナを水分や、粉塵から保護するための保護板を追加したものを利用している。

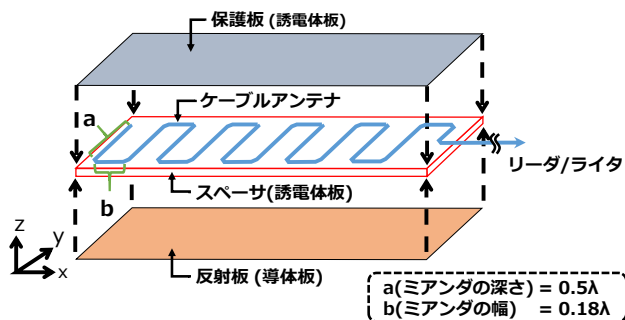


図1. 提案した棚アンテナの構造図

3. 棚アンテナの評価

棚アンテナの評価は横幅 X 奥行き = 900 mm X 200 mm の試作棚アンテナの直上 5 mm と、直上 100 mm において、実際の無線Tagを使用し、その識別の可否を評価している。また、性能評価は電波無響室で行い、無線Tagを棚アンテナ上(直上 5mm と直上 100mm)で 5cm ずつ X, Y の各方向に移動させて行った。図2に棚アンテナの評価結果を示す。図2の評価結果は全評価ポイント (5 X 19 = 95 ポイント) の内、棚アンテナが無線Tagをどれだけ識別できたかを示している。

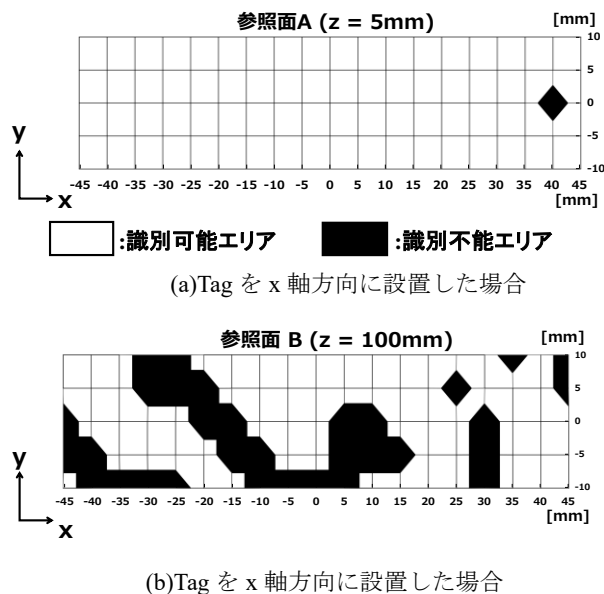


図2. 棚アンテナの無線Tag識別可否の分布 (x軸方向)

先の図2の結果から、本研究における棚アンテナの直上 100 mm では x 方向の Tag 識別可能エリアががとても少ないことが確認された。これは商品が棚に積層された場合、識別漏れの大きな原因となる事が考えられる。

4. まとめと今後の予定

今回提案したケーブルアンテナは、同軸ケーブルの円筒状の外部導体の一部を切断し、ケーブル全体を不完全なダイポールアンテナとして励振する技術を採用した。二次的に分散したタグを識別するために、一般的な蛇行したケーブルアンテナを、金属を裏打ちした誘電体フォームの上に置いて実験を行った、その結果、棚板アンテナの近傍ではタグ識別可能性の方向依存性は低いものの、棚板アンテナの上方 100mm の平面ではタグ識別可能性の方向依存性が強いことが確認された。今後は、ケーブルアンテナの配置形状や寄生素子の負荷を再検討する必要があると考える。

参考文献

- [1] 鳥屋祐樹 松岡慎治 岡野好伸, 「UHF-RFID 二次元接近タグ識別ユニットの開発」 pp.104, 2019 電子情報通信学会総合大会
- [2] 岸本利彦 佐々木伸共著, 「LCX 通信システム」, 電子情報通信学会, 1982