

# UHF 帯近距離 RFID システムのリーダアンテナ設計と読取率評価 Design of Reader Antenna and Evaluation of Recognition Rate for Short Range UHF RFID System

目黒巧巳  
Takumi Meguro

小澤祐介  
Yusuke Ozawa

陳強  
Qiang Chen

澤谷邦男  
Kunio Sawaya

東北大学  
Tohoku University

## 1. まえがき

現在、図書館や工場、病院等の大型施設での物品管理における RFID システムの導入が進んでおり、複雑な環境への対応やシステムの小型化が求められている[1]。本報告では、リーダ用小形 PIFA を設計し、UHF 帯 RFID システムにおけるタグの読取率を評価した結果を述べる。

## 2. 小形 PIFA の設計

RFID システムのリーダアンテナとして用いる小形 PIFA の構造を図 1 に示す。ショートプレートを設け、対角給電方式を利用することにより素子の一边が 42 mm(0.13  $\lambda_0$ )と小型化を図った。なお、グランド板の一边は 70 mm(0.22  $\lambda_0$ )とした。動作周波数は 920 MHz であり、アンテナの偏波は Y 偏波である。

## 3. RFID システムの構成

本 RFID システムのリーダとして SPEEDWAY REVOLUTION (IMPINJ)を用いており、タグアンテナとして UL21(大日本印刷)23 個と DOGBONE (SMARTRAC N.V.) 17 個を使用した。測定環境を図 2 に示す。通路壁面に設計したリーダアンテナを設置し、タグアンテナを貼り付けた本 40 冊を通過させ、読取率を測定した。タグアンテナは偏波が Y 偏波と Z 偏波のものをそれぞれ 20 個ずつ貼り付けた。読取率は、同様の条件で 5 回測定し、その平均をとった。また、地面からの高さ・リーダアンテナからの距離と読取率との関係を調べるために、図 2 の#1~#9 の点を台車の点が通過するとき測定を行った。ここで# $n$  ( $n=1\sim 9$ )の位置は本で構成される体積の中心位置を表す。

## 4. 読取率の評価

読取率の測定結果を図 3 に示す。読取率は最大でも 50% 強であった。これはリーダアンテナが Y 偏波であるのに対し、タグの半分が Z 偏波であるためと考えられる。また、どの高さにおいてもリーダアンテナとタグアンテナの距離が増加するにつれて読取率が低下した。さらに、高さに応じて読取率が変化し、リーダアンテナの正面に置かれた場合(#7)よりも低い#4の領域の方が高い読取率となった。この結果は設計したリーダアンテナの近傍における電界強度および偏波に関係しているものと考えられる。

## 5. まとめ

リーダ用小形 PIFA を設計し、RFID システムを用いたタグアンテナの読取率を評価した。その結果、偏波依存によ

って読取率が変化することを確認した。今後、円偏波アンテナ等の採用による読取率の向上を図る予定である。  
参考文献

[1]Pui-Yi Lau et al., "A smart bookshelf for library RFID system", IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, 2008.

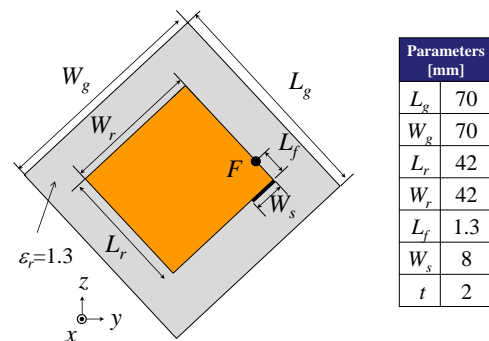


図 1 リーダ用小形 PIFA の構造

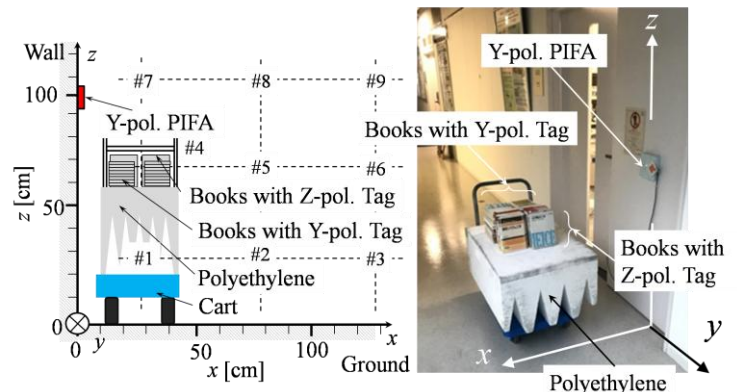


図 2 測定環境

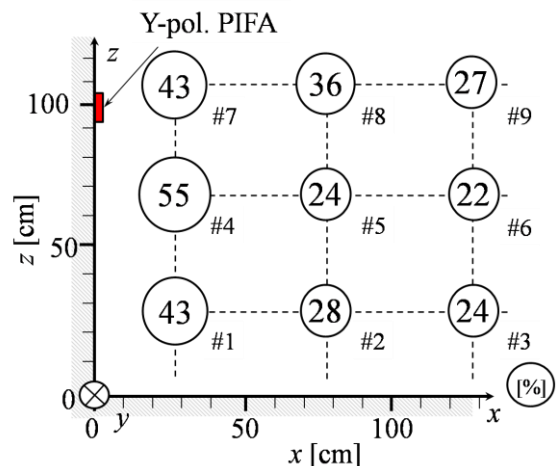


図 3 読取率分布