

液体容器識別用 UHF-RFID タグアンテナの開発

B-1 Development of UHF-RFID tag antenna for identifying containers containing liquid

門野 敦哉[†] 松岡 慎治[†] 鳥屋 祐樹[†] 岡野 好伸[†]
 Atsuya KADONO[†] Shinji MATSUOKA[†] Yuki TORIYA[†] Yoshinobu OKANO[†]
[†] 東京都市大学
[†] Tokyo City University

1. はじめに

近年、RFID システムは非接触で多角的な検品・認証が可能な認証技術として注目されており、物流や在庫管理等の分野において広く活用されている。UHF-RFID は、検出信号の伝送効率が高いため、数メートル離れたタグや移動タグの検出に適している。しかし、UHF-RFID タグの特性として、隣接する誘電体物質に強く影響されることが挙げられる[1]。特に液体に隣接した場合、電波の一部は吸収され、一部は反射される。仮に、高損失な誘電体表面に装荷しても識別できるタグアンテナを開発できれば、医療分野などでの物品管理の高精度と自動化が可能となる。本研究では、血液サンプルで満たされた容器に装荷することができる UHF-RFID 用のタグアンテナの開発について検討する。

2. 提案タグアンテナ

提案タグアンテナとタグアンテナに接続された RF-IC チップ(NXP 半導体製 U-code8)の等価回路を Fig.1 に示す。タグアンテナは誘電体の四角柱に沿って金属が環状に貼付されている。角柱の奥行きと幅はそれぞれ 2 mm に固定している。タグアンテナの構成要素として、アクリル樹脂の使用を前提とし、誘電体の比誘電率を $\epsilon_r = 3.65$ 、導電率は $\sigma = 1.0 \times 10^{-14}$ [S/m]とした。また、設計には数値解析法である FDTD 法を用い、目標周波数は 920 MHz とした。さらに、VSWR の目標値は 3.0 以下とした。

3. 解析結果

タグアンテナの VSWR の解析結果を Fig.2 に示す。Fig.2 より、920 MHz のとき VSWR が 2.02 であることが確認できる。次に、タグアンテナの 920 MHz での放射利得の解析結果を Fig.3 に示す。Fig.3(a)より、XY 平面では血液で満たされた試験管に装荷しても、無指向性が維持されていることが確認できる。Fig.3(b)より、YZ 平面の最大放射利得は 285° で 2.83 dBi に達している。さらに、平均放射利得は、 -0.66 dBi に達するため、YZ 平面の任意の方向から来る検出信号に応答することはおおよそ可能であると考えられる。

4. 今後の予定

今後は提案したタグアンテナを製作し、高損失な液体で満たされた試験管に装荷した場合の実測を行う予定である。

参考文献

[1] 高橋応明：“RFID タグ用アンテナ技術”，通信ソサエティマガジン，No.7，pp.51-58 (2008)

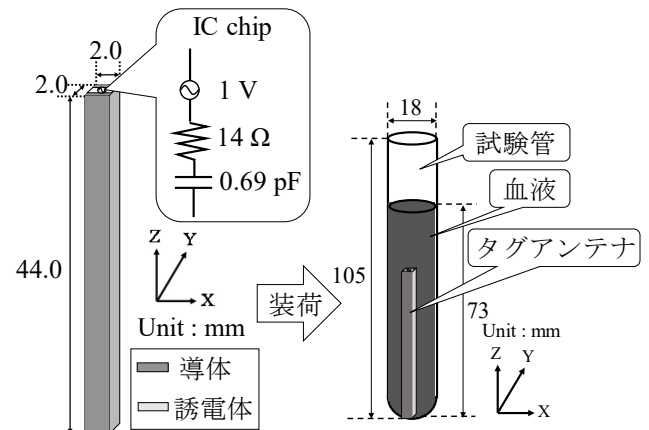


Fig.1 提案タグアンテナ

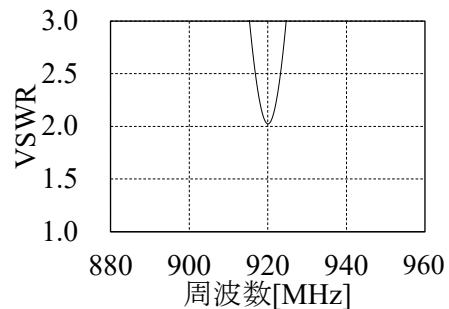
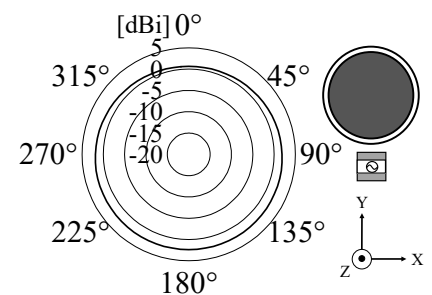
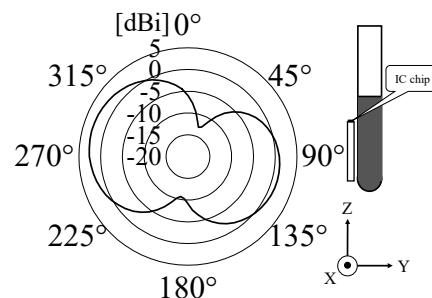


Fig.2 VSWRの解析結果



(a) XY平面



(b) YZ平面

Fig.3 放射利得の解析結果