

# 環境に配慮した低コスト無線 IC タグの開発

企画管理部産学官連携推進担当 坂井雄一\*1 中央研究所 佐々木克浩 機械電子研究所 二口友昭\*2  
立山科学工業(株) (財)富山県新世紀産業機構 (管理法人)

## 1. 緒言

近年、日用品・家電・自動車など、さまざまなモノに無線ICタグやセンサーを組み込んで利便性の高い社会を実現しようという取り組みが行われ、無線ICタグの重要性が増している。フレキシブルな材料である紙をベース材料とし、低コストかつ環境低負荷な無線ICタグの作製方法について提案、検討してきた。<sup>1)</sup>今年度は、簡易的にUHF帯タグの共振周波数を測定するための電波暗箱の試作および、UHF帯タグの耐熱性の評価を行った。さらに、本工法を利用したICタグ以外の応用製品について検討した。

## 2. 実験方法

基材に紙を用い、アンテナパターンの下地インクをスクリーン印刷、硬化させたのち、熔融はんだめっきをした。さらに、はんだボールを含む接着剤を用い、セルフアライメント効果を利用したICチップ実装を行い、UHF帯タグを作製した。電波暗箱を試作し、ネットワークアナライザを用いてタグの $S_{21}$ を測定することで共振周波数を測定した。

## 3. 実験結果

試作した電波暗箱の外観を図1に示す。アンテナパターンを変更したUHF帯タグについて、試作した電波暗箱を用いて共振周波数を測定した結果を図2に示す。アンテナ形状によって共振周波数が変化することが確認された。電波暗室での共振周波数の測定結果と比較すると、周波数範囲が870~950MHzでは共振周波数の測定結果の差が4MHz (0.5%) 以内であり、暗箱は試作品簡易評価用として問題ないレベルであることが確認された。試作したUHF帯タグの85°C85%RHでの高温高湿放置試験前後の通信距離の変化は、1000h後でも数%の低下にとどまった。耐熱紙を用いたタグでは、230°C1hの5回繰り返し試験後も通信距離の低下は見られなかった。<sup>2)</sup>以上の

結果は、従来の樹脂ベースのICタグでは困難な200°C以上の環境でも使用可能であることを示しており、射出成形によるポリプロピレン樹脂への埋設も可能であった。また、ICタグ作製の要素技術を利用し、ICチップの代わりにLEDチップを用い、はんだパターンで電極、反射材、放熱材を兼ねる、フレキシブルなLED用電極シートを開発した。(図3)

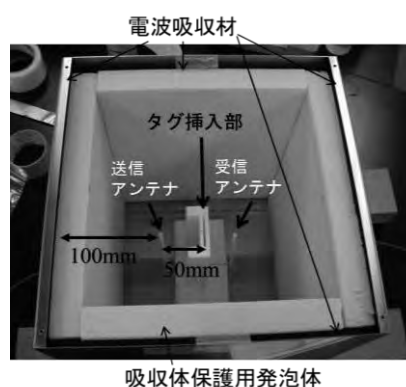


Fig. 1 Experimental anechoic chamber.

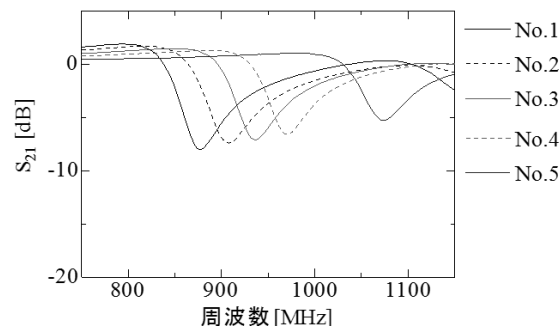


Fig. 2 Frequency dependence of  $S_{21}$  parameter measured in anechoic chamber.



Fig. 3 Optical image of flexible sheet for LED.

## 参考文献

- 1) 坂井ほか:富山県工業技術センター研究報告27(2013)1.
- 2) Y. Sakai et al.: Proc. of IEEE CPMT Symposium Japan (2013) p.233

\*1現 ものづくり研究開発センター \*2現 中央研究所