

研究ノート

RFID タグ用アンテナパターンの簡易作製法とその評価

吉元昭二*¹、酒井昌夫*²、山口梨斉*³、松本 望*¹

Simple Preparation and Evaluation of RFID Antenna Pattern

Shoji YOSHIMOTO*¹, Masao SAKAI*², Rise YAMAGUCHI*³
and Nozomi MATSUMOTO*¹Industrial Research Center*^{1~3}

本研究では、RFID タグ用アンテナパターンを、プリンター技術を用いて作製した。作製したアンテナパターンに市販の IC を装着し、その IC 記録情報を、RFID リーダー装置を用いて読み出したところ、正常に読み出しできることが確認できた。

1. はじめに

現在の電子回路基板は、フォトリソグラフィー技術とエッチング技術を併用した煩雑な工程により製造されている。この複雑な工程を簡素化でき、環境にも低負荷な新しい製造技術の開発は急務であり、近年ではプリンターの高性能化と手軽さに伴い、インクジェットプリンターを用いて直接描画するプリンタブルエレクトロニクス技術の研究が盛んに行われている。

非接触 IC タグ (RFID タグ) は、その情報量の多さとメンテナンスの容易さから、従来のバーコードに代わり現在急速に普及が拡大しつつある。RFID タグを流通用途に大量に使用するためには、タグ価格を低く抑える新たな微細配線形成技術の開発が電子業界から求められている。

本研究では、プリンターを用いた RFID タグ用アンテナパターンの常温作製技術について、検討を行った。

2. 実験方法

RFID タグ用のアンテナパターンのマスクをプリンターにより PET 基材上に印刷した後、そのマスク越しに噴霧装置を用いて銀溶液と還元溶液を噴霧することで銀薄膜を作製した。その後、マスクを除去することで銀のアンテナパターンを作製した。

噴霧装置は (株) ダイテック社製のミラーシャインを使用し、銀溶液及び還元溶液は (株) 金属化工研究所社製の銀鏡溶液を使用した。図 1 にアンテナパターン作製の概略を示す。

作製した RFID タグ用アンテナパターンの周波数特性は (株) ヒューレット・パッカード社製のインピーダン

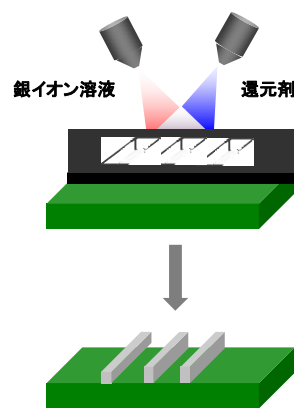


図 1 アンテナパターン作製概略図

スアナライザーを用いて測定した。また、RFID タグに装着する IC 及びリーダー装置は (株) オレンジタグ社製 SCL010 を使用した。

3. 実験結果及び考察

プリンターを用いて作製した RFID タグ用アンテナパターンのマスク及び実際にこのマスクを用いて作製したアンテナパターンを図 2 に示す。図 2 (a) は RFID タグの表面に作製されるアンテナパターンのマスクであり、(b) は裏面に作製されるコンデンサーパターンのマスクである。(c) は実際に銀溶液と還元溶液をマスク越しに噴霧した後、マスクを除去し作製した RFID タグのアンテナパターンである。アンテナパターンの大きさは 60mm×30mm である。RFID タグの構造は大きく分けてアンテナ部、IC 部、コンデンサー部がある。本研究で我々が作製した部分はアンテナ部とコンデンサー部になる。

*1 産業技術センター 化学材料室 *2 産業技術センター 自動車・機械技術室

*3 産業技術センター 化学材料室 (現自動車・機械技術室)

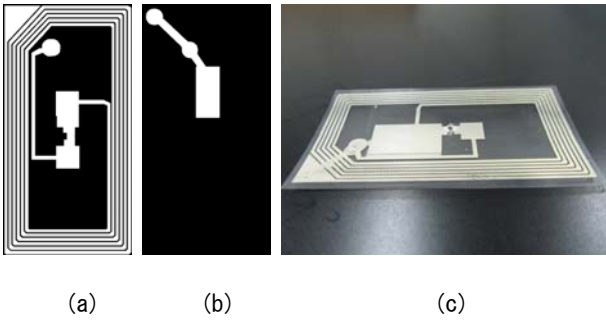


図2 RFID アンテナパターンマスク ((a) アンテナ部、(b) コンデンサー部) と (c) 実際に作製したアンテナパターン

IC は市販の RFID タグの IC を使用した。RFID タグは PET 基材に作製し、1 枚の PET フィルムの表裏を用いて、片面にアンテナパターンを、もう片面にコンデンサーパターンを作成し PET フィルムをコンデンサーの誘電体層として利用している。

現在、市場で使用されている RFID タグ用は 13.56MHz の周波数帯であり、我々もこの領域で送受信可能なアンテナの作製を行った。図 2 (c) に示したアンテナパターンについてインピーダンスアナライザーを用いて、周波数特性の測定を行った。図 3 に本研究で作製した RFID タグ用アンテナと市販の RFID タグ用アンテナの周波数特性を測定した結果を示す。

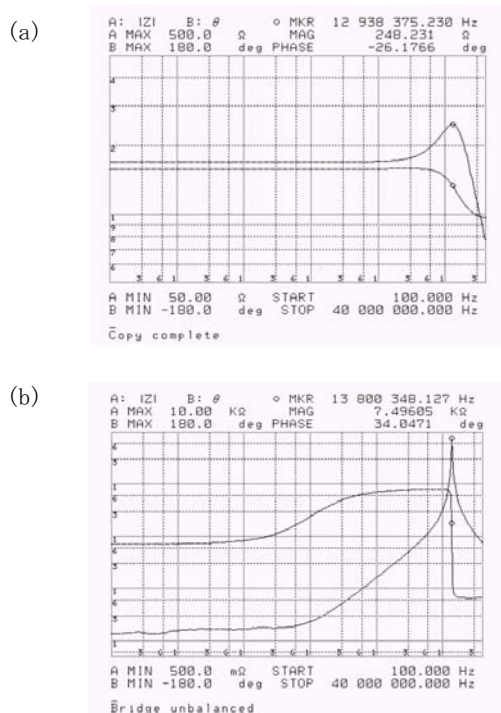


図3 RFID タグ用アンテナパターンの周波数特性
(a) 作製アンテナ、(b) 市販アンテナ



図4 RFID アンテナパターンの動作確認の様子

図 3 の結果から、本研究で作製したアンテナパターンでは共振周波数が 12.9MHz であることが確認された。市販されている RFID タグ用アンテナの周波数特性を同様に測定してみたところ、13.8MHz で共振が見られた。我々の作製した RFID タグ用アンテナは市販されているものに比べて共振周波数が低周波数側にシフトしているものの 13.56MHz 近傍に明らかに感度を有していることが確認できた。本研究で作製したアンテナの共振周波数が市販品に比べて低周波数側にシフトしている理由については現時点では定かではないが、アンテナパターンの抵抗率、またノイズに対する影響などの外部的要因などが原因ではないかと考えられる。

周波数特性評価において、作製したアンテナパターンが 13.56MHz の周波数帯域に感度を有することが確認できたため、実際に IC を装着し IC 情報の呼び出しをリーダー装置を用いて行った。

図 4 は、実際に IC を組み付けた RFID アンテナパターンをリーダー装置に読み込ませ、IC 情報をパーソナルコンピュータに表示させている様子である。作製したアンテナパターンにおいて正常にアンテナが動作し IC 情報をリーダー装置で読み込むことが可能であった。

4. 結び

本研究では、プリンターにより作製したマスクを用いて、PET 基材上に銀による RFID タグ用のアンテナパターンを作製し、その性能について評価した。本研究で作製したアンテナパターンが実際に使用される周波数帯域に感度を有し、RFID タグとして動作することが確認できた。

付記

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構 研究成果展開事業 A-STEP フィージビリティスタディ 探索タイプの研究開発にて実施した内容の一部である。