

# インクジェット法を用いたアンテナの作製

電子技術課 坂井雄一 浅田峯夫 中央研究所 二口友昭  
立山科学工業(株) 広島大三

## 1. 緒言

インクジェット法による配線描画は、主に金属ナノ粒子を分散させたインクを用いて取り組まれているが、形成膜厚が薄く、抵抗が高いという問題がある。しかし、めっきの活性化液をインクとしてパターンニングした後、無電解銅めっきを行うと膜厚が厚く、抵抗も低くなるのが期待される。そこで低抵抗のRFID用アンテナをインクジェット法を用いて作製した。

## 2. 実験方法

フィルムはポリイミドフィルムをアルカリで改質し、使用した。インクは無電解銅めっきの活性化液となるPdを含むインクを作製し用いた。活性化インクを印刷した後、還元処理を経て、無電解銅めっきを施し、アンテナパターンを作製した。ポリイミドフィルム上の印刷パターンが不適切であるとめっきを均一に形成できないため、ドットピッチの検討を行ったのち、アンテナパターンを作製、RFID用アンテナとしての動作を確認した。

## 3. 実験結果

印刷条件によるめっき形状の相違についての模式図及びめっき後の写真を図1に示す。ドットピッチが広すぎる場合、ポリイミドフィルム上に着弾した液滴が、隣の液滴と十分に重ならないため、独立したパターンとなったり、パターン幅にばらつきが生じたりする。ドットピッチが狭すぎる場合、着弾した液滴が、隣の液滴と重なり、液だまりができやすく、乾燥までの間に液の流動が起こりやすい。そのため、溶媒が乾燥する際、移流集積効果により、溶媒に溶解していたPdがパターン周縁部に集積し、パターン端は中央部と比べて多くのPdが付着する。この現象により、Pd付着量の少ない中央部ではめっきが形成されず、ムラのあるめっきパターンとなる。上記の中間にある場合、適切な距離で吐出していくので周縁部に集積され

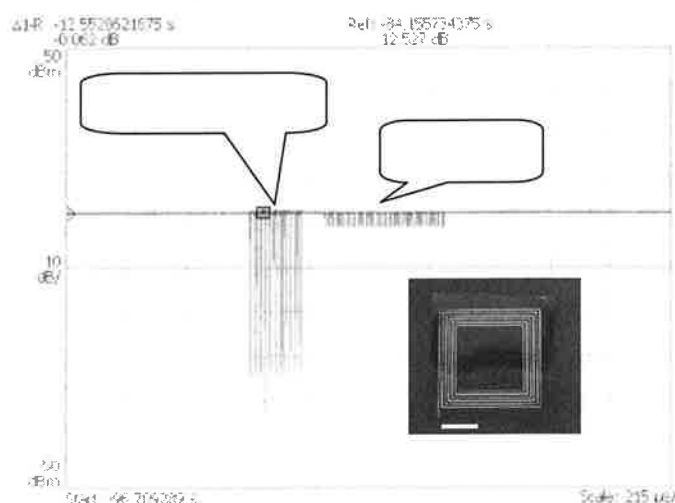
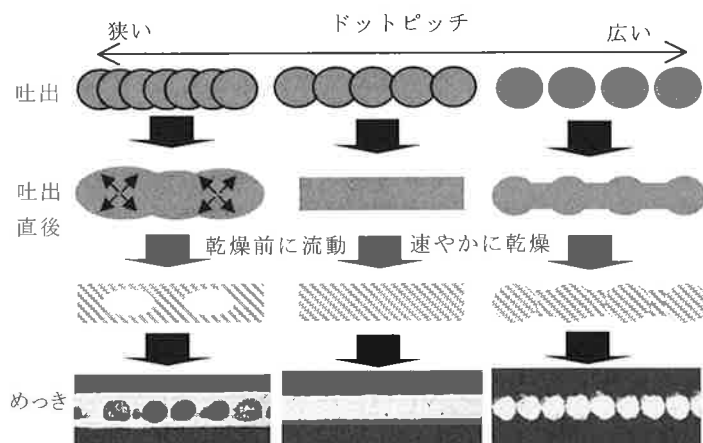


図2：試作したRFIDアンテナの応答信号とアンテナ外観

る前に乾燥し、均一な印刷パターンが形成される。適切な条件で作成された銅パターンの体積抵抗率は約 $2.6\Omega\cdot\text{cm}$ であった。RFID用のループアンテナパターンを作製し、インダクタンスを測定したところ、 $2.09\mu\text{H}$ であり、理論値と一致した。さらに、アンテナにICチップを接続し、リアルタイムスペクトラムアナライザにて、リーダライタ装置とアンテナの応答信号を測定した。その結果を図2に示す。図の左側の波形は、リーダライタの問い合わせ（ポーリング）信号、図の右側はアンテナの応答信号を示し、アンテナとして動作していることが確認された。