

# インクジェット技術の応用研究

電子技術課 坂井雄一 中央研究所 氷見清和 角田龍則 二口友昭  
若い研究者を育てる会 立山科学工業 田中裕美

## 1. 緒言

インクジェットプリンティング法は、画像出力やマーキング用として普及している。近年、産業用での利用が始まっており、有機EL、捺染、バイオチップへの応用、Ag配線などへの応用の報告がある。実装関係では、インクジェット用インクとしてAu、Agなどのナノ粒子含有インクを用いた配線描画が主として行われており、電子部品に応用可能な機能性を持ったインクの作製やインクジェット法による膜形成はあまりなされていない。本研究では、インクジェットプリンティングに適した機能性インク、特に電子部品用の材料として期待できる誘電体材料インクとしてBaTiO<sub>3</sub>を含む水系のインク、及び抵抗体材料インクとしてRuO<sub>2</sub>を含む水系インクの開発をし、インクジェット法にて誘電体膜、抵抗体膜の作製を行った。

## 2. 実験方法

抵抗体用インクとしては平均粒径が約300nmのRuO<sub>2</sub>粉末を誘電体用インクとしては、平均粒径が約100nmのBaTiO<sub>3</sub>粉末を用い、それぞれ、水、ポリエチレングリコール、メタノール及びポリカルボン酸アンモニウム系分散剤からなる溶媒に添加して作製した。粉体、溶媒は、超音波ホモジナイザー及び遊星ミルを用いて分散させ、インクとした。溶媒に含まれるポリエチレングリコール、分散剤添加量について、吐出性、分散の安定性の点から検討した。また、作製したインクを用いて抵抗膜、容量膜を作製、電気特性の確認を行った。

## 3. 実験結果

吐出性、分散性の点から溶媒に含まれる各種材料の量を検討し、作製したインクは、粘度が24mPa・sとなった。作製した抵抗体インクを印刷した結果を図1に示す。左右にあるのはAu電極であり、この間をインクジェット法にて抵抗体イ

ンクを印刷した。ニジミ、ハジキの見られない良好なパターンが描けている。抵抗体インクにはTCRの改善のため、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO系のガラスを添加、抵抗膜を作製し、電気特性を確認した。図2にガラスの添加量とTCR、体積抵抗率の関係を示す。ガラスの50~70wt%の添加により、TCRが200ppm/°C以下となった。BaTiO<sub>3</sub>入りのインクについても膜を作製し、電気特性の測定を行い、1kHzでε<sub>r</sub>=2400、tanδ=0.04、であり、容量としての使用が可能であることを確認した。これにより、インクジェット法による電子部品の作製への応用が期待できる。

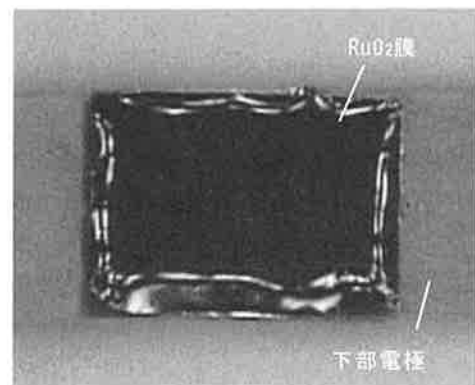


図1：印刷直後の抵抗膜の外観

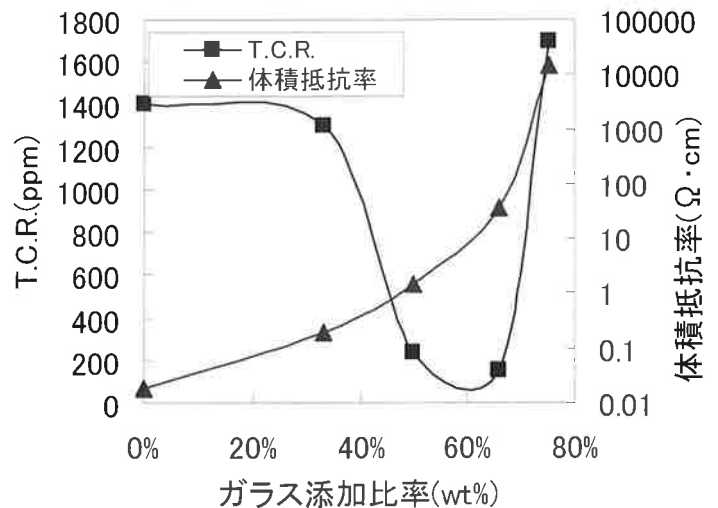


図2：TCR、体積抵抗率のガラス添加量依存