

Ag ナノインクを用いたインクジェット印刷による フレキシブルな回路作製の検討

Printed flexible circuit on
semitransparent paper by using Ag nano-ink

釧路工業高等専門学校

○伊藤光樹、神谷優太、井戸川 稔之介

National Institute of Technology, Kushiro College

°M. Ito, Y. Kamiya, and S. Idogawa

E-mail: m-ito@kushiro-ct.ac.jp

近年、メカトロニクスの基材に紙を使用する"ペーパーメカトロニクス"が注目されている。紙ならではの特性を活かした環境に優しいメカトロニクスであり、シンプルで安価な構造を組み立てるシステムとしても教育現場で活用が検討されている[1]。一方で、近年扱様々な任意の回路パターンを作製できることから、導電性インクを用いたインクジェット印刷が注目されている。そこで本発表では、今後のペーパーメカトロニクスへの応用を見据えて、Ag ナノインクによる回路パターンの作製システムの構築を行った。特に、従来の同様な銀ナノインクによるインクジェット印刷された回路では、その抵抗値が比較的高いことが報告されているが、そのような課題を重ね印刷により克服できる可能性が示されたので、その結果についても報告する。

はじめに、インクジェットプリンターに Ag ナノインクをインクカートリッジに注入して回路パターンを作製した。この時、プリンターは一般的に市販されているものを使用した。図 1 に印刷回数とシート抵抗の関係を示す。このときの回路パターンは長さ・幅一定の長方形としており、印刷回数のみを変化させた。図より、重ねの印刷回数を増加させる毎に抵抗値は低下していることがわかる。また、複数サンプル間での抵抗値のばらつきも非常に小さい。これは他の同様な報告でのシート抵抗 $10^1 \Omega/\text{sq}$ [2] という結果を下回るものであった。また、図 2 に示すように長さに対する抵抗特性を検討したところこれまでの本研究での Pencil-Trace を用いた検討[3]と同様に、より低抵抗な重ねの印刷回数 2 回のもの方が、長さに対する抵抗値の変化が小さいことがわかる。以上の結果から、Ag ナノインクを用いたインクジェット印刷による回路作製システムを構築できたことが示された。

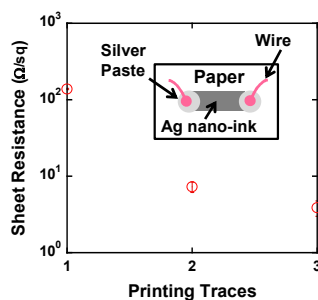


Fig. 1 The resistance of the 1-cm-square traces. Inset: Schematic of fabricated Ag nano-ink trace.

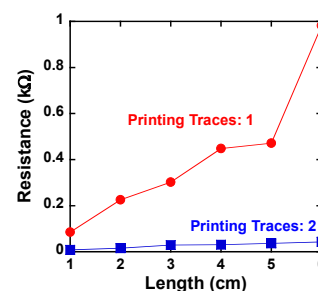


Fig. 2 The resistance of the Ag nano-ink trace on semitransparent paper.

References

- [1] O. Hyunjoo et al., "Paper mechatronics: A design case study for a young medium," in Proc. 14th Int. Conf. Interaction Design Children, 2015, pp. 371–374.
- [2] H. Shigemune et al., IEEE Robot. Autom. Lett. 2 (2017) 1001.
- [3] 伊藤他: 第85回応用物理学会秋季学術講演会 19a-C43-2 (2024).