

均一なチャンネル長を有する印刷電極を用いた 塗布型有機トランジスタの特性ばらつき評価

Evaluation of variations in characteristics of solution processed organic transistors using printed electrodes with uniform channel length

山形大 ROEL¹, 三菱ケミカル株式会社² °竹田 泰典¹, 逸見 悠大¹, 山崎 鍊¹, 圓岡 岳¹,
村瀬 友英², 関根 智仁¹, 松井 弘之¹, 熊木 大介¹, 時任 静士¹

ROEL, Yamagata Univ.¹, Mitsubishi Chemical Corp.²,

°Yasunori Takeda¹, Yudai Henmi¹, Ren Yamazaki¹, Gaku Tsuburaoka¹, Tomohide Murase²,

Tomohito Sekine¹, Hiroyuki Matsui¹, Daisuke Kumaki¹, Shizuo Tokito¹

E-mail: y.takeda@yz.yamagata-u.ac.jp

【背景】 プリントエレクトロニクス分野で実現が期待されている低コストなディスプレイのバックプレーン回路や大面積センサアレイには、素子間の電気的特性が均一な有機トランジスタが求められる。しかし、これまでに報告されている印刷型有機トランジスタにはインクジェット印刷法により形成された電極が用いられたため、その形状はインクの流動性や下地に影響されやすく、均一な線間隔（チャンネル長）を実現することは困難であった。故に、作製されたトランジスタのチャンネル長にはばらつきが存在し、特性ばらつきの要因となっていた。そこで本研究では、反転オフセット印刷法を用いて均一なチャンネル長の印刷電極を実現するとともに、有機トランジスタ特性のばらつき解析を行ったので報告する。

【実験】 有機トランジスタのソース・ドレイン電極の形成には反転オフセット印刷法(Fig. 1)を用いた。電極材料には銀ナノ粒子インク (F.Nano RO100GE, 株式会社フューチャーインク) を用い、印刷後ホットプレートにより加熱し、焼成を行った。印刷された電極のチャンネル部は顕微鏡により観測し、チャンネル長を導出し、電極のばらつき度合いを評価した。印刷された電極をソース・ドレイン電極に用いて有機トランジスタを作製した。

【結果】 作製された 10x10 のトランジスタ電極アレイのチャンネル長を測定した結果、印刷版の設計値 5 μm に対して平均 5.2 μm 、標準偏差は 0.09 と非常に均一な電極の形成に成功した。Fig. 2 に印刷された電極の顕微鏡像と 100 素子のチャンネル長のヒストグラムを示す。インクジェット法で形成した電極に比較して反転オフセットの場合、その均一性が大幅に改善された。当日は、本電極と塗布型高分子半導体を組み合わせて作製した有機トランジスタの特性についても紹介し、その均一性を議論する。(参考: Y. Takeda et al., Adv. Electron. Mater., 4, 1700313 (2018). K. Fukuda et al., Adv. Electron. Mater., 1, 1500145 (2015).)

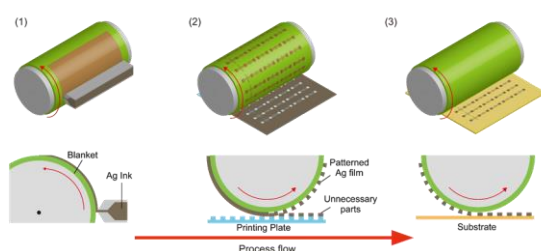


Fig. 1 Process flow for reverse offset printing.

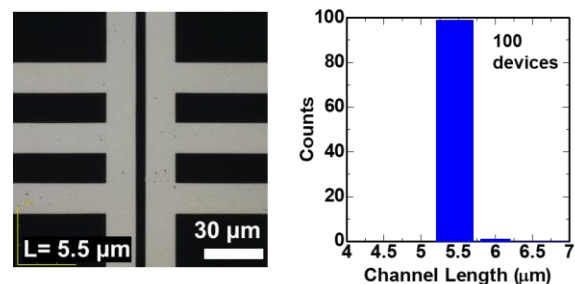


Fig. 2 Microscopic image of the printed source / drain electrodes and histogram of channel length.