

トナー型無溶媒プリントによる有機半導体の高精細パターンニング

High Resolution Patterning of Organic Semiconductor by Toner Printing

千葉大院工¹, 千葉大先進科学センター², 日本化薬³, パウダーテック⁴○酒井 正俊¹, 高 徳幸¹, 豊島 健司¹, 堀内友暉¹, 岡田 悠悟², 山内 博¹,貞光 雄一³, 橋本 雄太³, 石井一隆⁴, 工藤 一浩¹Dept. Electrical and Electronic Eng.¹, Center for Frontier Science², Chiba UniversityNippon Kayaku Co., Ltd.³, Powdertech Co., Ltd.⁴○M. Sakai¹, T. Koh¹, K. Toyoshima¹, Y. Horiuchi¹, Y. Okada^{1,2}, H. Yamauchi¹,Y. Sadamitsu³, Y. Hashimoto³, K. Ishii⁴, and K. Kudo¹E-mail: sakai@faculty.chiba-u.jp

プリントドエレクトロニクスを目指して開発が行われている数々のプリント手法は、フレキシブルデバイスを高スループットで生産する技術として期待されている。ただ、現在研究されているプリント法はいずれも有機半導体をインク化するうえで有機溶媒を必要とする。気化しやすい有機溶媒は、揮発性有機化合物 (VOC: Volatile Organic Compounds) として環境問題の一因となる。VOCはその直接的な影響だけでなく、光化学反応によって光化学オキシダントや浮遊粒子状物質発生の原因ともなる。これまで我々は、有機溶媒フリーで有機半導体薄膜を形成する手法としてトナー型のプリント手法を研究し、これまで実際にトナー型のプリント手法によって OTFT の作製を実証してきた。現在はトナー型パターンニングの効率向上、精細度向上に焦点を当てて研究を行っている。

本研究では、ジェットミルにより粉碎した有機半導体 C₈-BTBT をトナーとし、トナー型印刷の原理によって帯電させたトナー粒子をフレキシブルフィルム上に電気的に転写することによって有機半導体のパターンニングを行う。前回の応用物理学会では 50 μ m 幅のライン状電極上へのパターンニング結果を示し、80%以上のトナーが電極ライン上に分布することを示してきたが、今回はプリント精度を明らかにするために、テストチャート状 Au 電極パターンを用意し、有機半導体トナーの転写を行った。ポミラン N フィルム上に形成したテストチャート状 Au 電極パターンを図 1 に示す。この電極上に C₈-BTBT トナーを転写すると、電場によって Au 電極上にトナーが着弾する。図 1 中の微小な黒い粉体が C₈-BTBT トナー粒子である。添加物を含まない単成分トナーのため、現状では転写効率が十分でないものの、ヒストグラムにまとめると Au 電極上に着弾している C₈-BTBT トナーが有意に多いことが明らかとなった。このようにして、有機半導体のパターンニング精度について議論する。

謝辞 本研究は公益財団法人村田学術振興財団ならびに JST の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の支援のもとに実施されました。C₈-BTBT トナーのジェットミル粉碎は、日本ニューマチック工業株式会社様のご協力により行いました。ポミラン N フィルムは荒川化学工業株式会社様よりご提供頂きました。

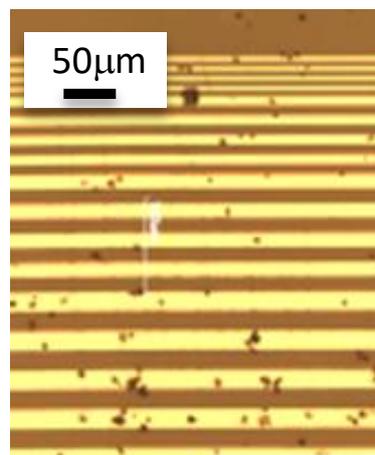


図 1: 解像度テストチャートパターン上に転写された有機半導体トナー粒子の光学顕微鏡写真