

## 電子写真技術を用いた有機半導体トナーのパターニング における静電転写の低電圧化

Electrostatic Transfer of Organic Semiconductor Toner under Lower Electric Field

千葉大院工<sup>1</sup>、千葉大先進科学センター<sup>2</sup>、日本化薬<sup>3</sup>

○ 豊島 健司<sup>1</sup>、高 徳幸<sup>1</sup>、酒井 正俊<sup>1</sup>、岡田 悠悟<sup>1,2</sup>、山内 博<sup>1</sup>、  
貞光 雄一<sup>3</sup>、品村 祥司<sup>3</sup>、工藤 一浩<sup>1</sup>

Dept. Electrical and Electronic Eng.<sup>1</sup>, Center for Frontier Science<sup>2</sup>, Chiba University

Nippon Kayaku Co. Ltd.<sup>3</sup>,

°K. Toyoshima<sup>1</sup>, T. Koh<sup>1</sup>, M. Sakai<sup>1</sup>, Y. Okada<sup>1,2</sup>, H. Yamauchi<sup>1</sup>,

Y. Sadamitsu<sup>3</sup>, S. Shinamura<sup>3</sup>, and K. Kudo<sup>1</sup>

E-mail: sakai@faculty.chiba-u.jp

インクジェットを初めとする印刷プロセスは、フレキシブル有機半導体デバイスを高スループットで生産するための技術として期待されている。ただ、現在研究されている印刷プロセスはいずれも、有機半導体をインク化するうえで有機溶媒が必要である。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っている。VOC はその直接的な影響のみならず、太陽光を受けて化学反応をおこすと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ため、近年の地球環境保全の取り組みのなかで、グリーンで持続可能な技術が求められている。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、有機半導体を加熱及び加圧によって溶融・薄膜化する熱プレス法、ラミネート法および超音波溶融法を開発してきた<sup>[1,2,3]</sup>。また、電子写真技術を用いた有機半導体材料の無溶媒パターニングも行ってきた<sup>[4]</sup>。今回は電子写真技術によるパターニングについて、トナーの細粒化、静電転写の低電圧化など最近の進展について報告する。

本研究では、有機半導体 C<sub>8</sub>-BTBT をジェットミルにより粉碎した。粉碎された C<sub>8</sub>-BTBT トナーの中心粒径は 5 $\mu$ m である。C<sub>8</sub>-BTBT トナーと帯電付与性をもつキャリア粒子との混合・攪拌によりトナー粒子を摩擦帯電させたうえで磁石により保持し、磁石と基板上の Au 電極間に電圧を印加することによって、帯電した C<sub>8</sub>-BTBT トナーのみを Au 電極上に転写する (図 1)。文書の印刷に使われているトナーは、顔料、樹脂、ワックス、電荷制御剤などからなる混合物だが、有機半導体トナーについてはデバイス性能への影響を考えると、添加物は最小限であることが望ましい。単成分トナーであるがゆえ、従来はトナーの転写に 1.5kV の直流電圧を用いてきた。今回は、添加物を加えることなく実用域の電圧により静電転写を実現するために、矩形波状の交流電圧を採用した。帯電した C<sub>8</sub>-BTBT トナー粒子を交流電場により揺動させ、キャリア粒子の表面から離れやすくする効果を狙った。結果として、直流電圧の場合と比較してより低い電圧で C<sub>8</sub>-BTBT トナーの転写に成功した。

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。C<sub>8</sub>-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。

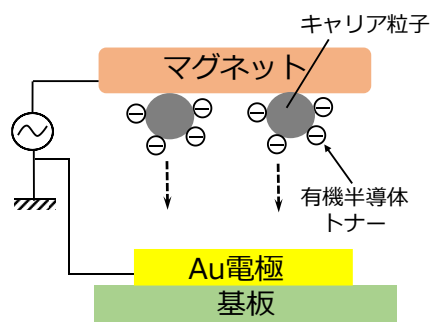


図 1: 交流電源を用いた有機半導体トナー転写の原理図

[1] A.Inoue *et al.*, Phys. Status Solidi A 210, 1353 (2013). [2] M.Sakai *et al.*, Phys. Status Solidi RRL 7, 1093 (2013). [3] T.Sasaki *et al.*, Adv. Elec. Mater. 2, 1500221 (2016). [4] 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 16a-1G-8, 13p-PA4-13 他