

透明で伸縮可能な全カーボン薄膜トランジスタの作製と評価

Fabrication and characterization of

transparent and stretchable all-carbon nanotube thin-film transistors

大西 健夫¹, °廣谷 潤¹, 岸本 茂¹, 大野 雄高^{1,2} (1. 名大工, 2. 名大未来研)

T. Onishi¹, °J. Hirotsu¹, S. Kishimoto¹, and Y. Ohno^{1,2}

(1. Grad. Sch. of Eng., Nagoya Univ., 2. Inst. of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya Univ.)

E-mail: yohno@nagoya-u.jp

伸縮可能なエレクトロニクスは電子皮膚や健康・医療デバイスなどのウェアラブルデバイスへの応用が期待される。有機半導体や導電性ポリマー、非晶質シリコンなどの様々な導電性材料と比較して、カーボンナノチューブ(CNT)薄膜はキャリア移動度^[1]、透明性、伸縮性や柔軟性など多くの点で優れている。また CNT 薄膜は薄膜トランジスタ(TFT)のチャンネルのみならず、配線等の金属膜としても機能するため、集積回路を構成することが可能である^[2]。これまでに、我々はプラスチック基板上に作製したフレキシブルなオールカーボン集積回路の動作実証を報告している^[3]。今回、伸縮性を持つ基板にオールカーボンデバイスを実現したので報告する。

柔軟な PDMS(dimethylsiloxane)上に CNT-TFT を実現するために、まず Si 基板上にデバイスを作製した後、PDMS 上に転写した。作製した CNT-TFT はトップゲート型であり、チャンネルには、高純度半導体型 CNT を用いた。電極や配線については CNT 薄膜を転写法^[4]により形成した後フォトリソグラフィー工程の組み合わせにより CNT をパターニングした。支持層をコートした後、デバイスを Si 基板から剥離し、PDMS をコートすることで転写を行った。今回考案した転写プロセスは PDMS 以外の幅広い材料にも適応可能である。図 1 に示すように、作製したデバイスは透明かつ人体への取り付けが可能である。このようにオールカーボンデバイスはその存在を感じさせないウェアラブルデバイスの創出につながる可能性を示唆している。

参考文献

- [1] D.-M. Sun, *et al.*, *Nature Nanotechnol.* **6**, 156 (2011).
- [2] N. Fukaya, *et al.*, *ACS Nano* **8**, 3285 (2014).
- [3] D.-M. Sun, *et al.*, *Nature Commun.* **4**, 2302 (2013).
- [4] A. Kaskela *et al.*, *Nano Lett.* **10**, 4349 (2010).

謝辞

高純度半導体型 CNT は TASC より提供を受けた。またこの研究の一部は、JSPS 科研費、JST/ALCA, JST/SICORP の助成を受けて行われた。

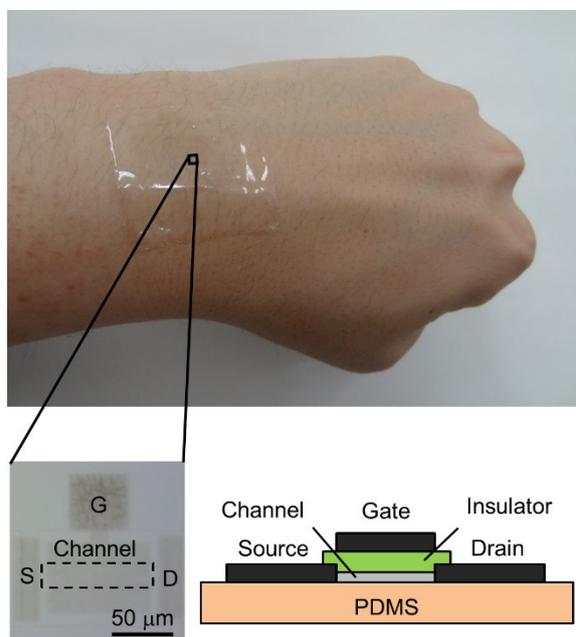


Fig.1 Photographs and schematic structure of fabricated CNT-TFT