

極薄ゴム基板上への有機トランジスタの作製

Fabrication of Organic Thin-Film Transistors on Ultrathin Elastomeric Substrates

東大工¹ ○(B)奥田知華¹, 王燕¹, 汪浩洋¹, 李成薰¹, 横田知之¹, 染谷隆夫¹

Univ. of Tokyo¹, ○(B)Chika Okuda¹, Yan Wang¹, Haoyang Wang¹, Sunghoon Lee¹, Tomoyuki Yokota¹,

Takao Someya¹

E-mail: okuda@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

有機薄膜トランジスタは、高い柔軟性や生体適合性を持ち、次世代の医療デバイスやセンサなどへの応用が期待されている。柔らかい表面や入り組んだ表面と、デバイスとの密着性を高めるため、極薄のデバイスや、ゴム基板上のデバイスが報告されてきた [1][2]。一方、主としてデバイス作製時の取り扱いの難しさから、ゴム基板かつ数十 μm 以下のデバイスは報告されていない。

本実験では、厚さ 2 μm の極薄ゴム基板上に有機トランジスタを作製し、評価を行った。まず、ハンドリングを容易にするためにポリイミド(PI)フィルムを支持基板として用い、表面にフッ素系離型剤(Novec, 3M)を成膜した。次に、厚さ 2 μm のポリジメチルシロキサン(PDMS)基板をスピニングにより形成した。続いて、ゲート電極の Au を 50 nm 真空蒸着法により形成したのち、150 nm のパリレン絶縁膜を化学気相成長により形成し、その上に有機半導体ジナフトチエノチノフェン(DNTT) を 30 nm 真空蒸着法により形成した。最後に、ソース・ドレイン電極の Au 50 nm を形成し、トランジスタを完成した。チャンネル長とチャンネル幅は、それぞれ 38 μm , 500 μm とした。支持基板からデバイスをはがす際の影響を調べるために、剥離前後での電気特性を評価した。

作製したトランジスタの I_d - V_g 特性を Fig.1.(b)に示す。キャリア移動度 0.095 cm^2/Vs , 電流オン/オフ比 10^4 以上, 閾値電圧 -2.1 V が得られ、極薄ゴム基板にトランジスタを作製することに成功した。一方、剥離前では、キャリア移動度 0.18 cm^2/Vs , オン/オフ比 10^6 以上であり、キャリア移動度の低下と、オフ電流及びゲートリーク電流の増加が見られた。剥離工程におけるゴム基板への張力が、デバイスの損傷に影響を与えたと考えられる。

(参考文献) [1] Nawrocki RA, et al., *Adv. Electron. Mater.*, 2016, 2, 1500452. [2] Wang H, et al., *Adv. Funct. Mater.*, 2019, 29, 1901107. (謝辞) 本研究は、国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST) 未来社会創造事業探索加速型 (本格研究 ACCEL 型) (JPMJMI17F1) の支援を得て進められました。

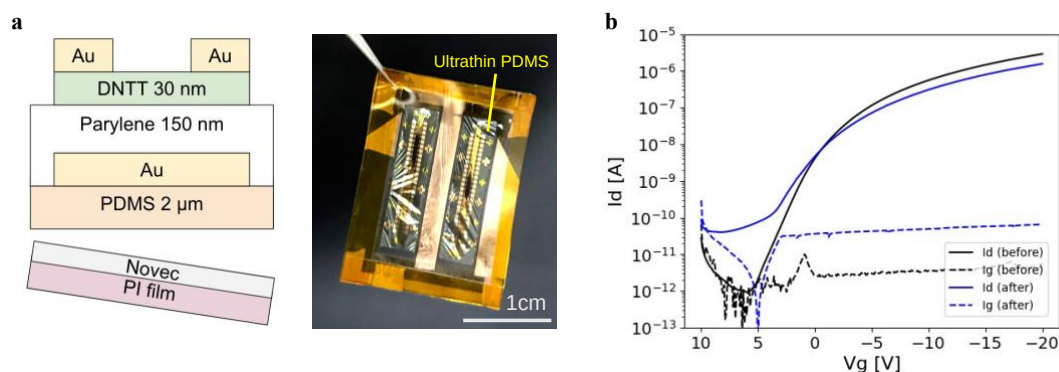


Fig.1. (a) Schematic structure and picture of the fabricated OTFTs on ultrathin elastomeric substrates, (b) transfer characteristics of the OTFT.