

水平配向 SWNT を用いた圧電ポリマー被膜 SWNT タッチセンサーの圧力応答の改善

An improvement of pressure response of touch sensor based on
piezoelectric-polymer-coated SWNTs by using horizontally aligned SWNTs

○ 吉澤 武志, 田代 征久, 鵜鷹 健, 田畑 博史, 久保 理, 片山 光浩 (阪大院工)

°T. Yoshizawa, Y. Tashiro, K. Utaka, H. Tabata, O. Kubo, and M. Katayama (Grad. Sch. Eng., Osaka Univ.)

E-mail: tabata@nmc.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】単層カーボンナノチューブ(SWNT)は、機械的柔軟性や高キャリア移動度等の優れた特性を有し、また、高温プロセスを必要とせずに任意の基板上に堆積することができることから、フレキシブルデバイスの電極やチャネル材料として注目されている。特に SWNT の高い電荷センシング能力を活用することにより、フレキシブルセンサーとしての応用が期待される。前回の報告で、半導体 SWNT 分散薄膜 FET 上に圧電ポリマーである PVDF-TrFE を被膜することにより圧力印加に対して応答するタッチセンサーとして動作することを示した^[1]。しかし、使用した半導体 SWNT 分散薄膜の移動度は $3 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下と低く、十分な圧力応答は得られなかった。そこで、今回は高い移動度 ($> 40 \text{ cm}^2/\text{Vs}$) が得られる、チャネル間を直接架橋した水平配向 SWNT を用いることで、圧力応答の感度向上を目指した。

【実験結果】クォーツ基板上に水平配向成長させた SWNT に EB 蒸着で電極 (Pd : 50nm) を作製し、SWNT が電極間に直接架橋するデバイスを作製した。その後、スピコート法により SWNT 上に PVDF-TrFE を成膜し、 135°C でアニールを行った後、コロナポーリングにより分極処理を行った (Fig. 1)。作製したデバイスについて Fig. 2 に示すような圧力印加装置を用いて圧力印加に対する電流変化を測定した。Fig. 3 に圧力応答特性を示す。圧力印加時に電流が増加し、圧力印加のタイミングに同期して規則的な応答が見られた。Fig. 4a に電流変化の圧力依存性を示す。 $\sim 0.8 \text{ MPa}$ までの範囲では線形的な増加傾向が見られた。応答感度は $\sim 70 \text{ \%}/\text{MPa}$ と以前報告した半導体 SWNT 分散薄膜を用いたデバイスの感度 ($\sim 0.7 \text{ \%}/\text{MPa}$) (Fig.4(b)) に比べ格段に感度が向上した。この理由としては、移動度の高いチャネル材料を用いたということに加え、圧電膜で発生した電界が低密度の SWNT に集中したためと考えられる。

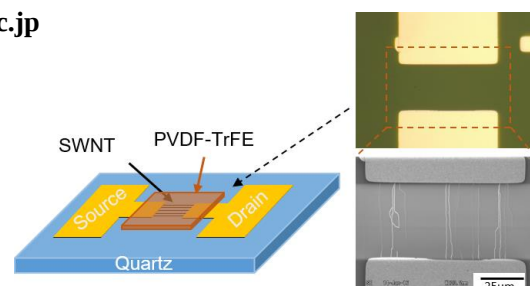


Fig.1 Schematic of PVDF-TrFE-coated SWNT

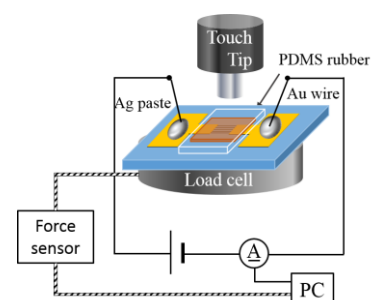


Fig.2 Setup for touch-sensing test

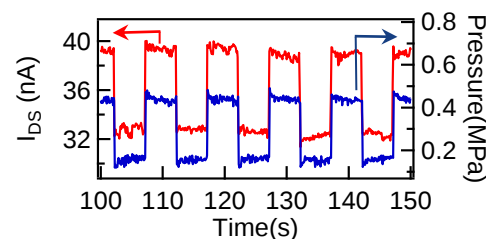


Fig.3 Touch-sensing response

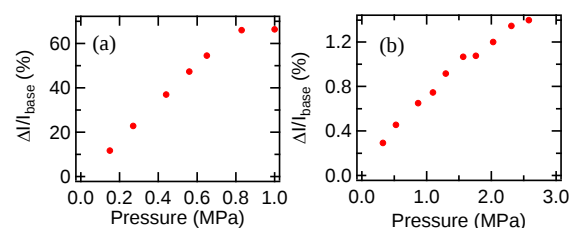


Fig4. Modulated current normalized by base current as a function of applied pressure
(a) horizontally aligned SWNTs
(b) SWNT thin film FET

[1] 井川 剛志 他：2014 年第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 18a-PA3-53