

印刷法に基づくポリマーカンチレバーの作製とセンサ応用

Fabrication of Polymer Cantilevers by a Printing-based Method and its Sensor Application

産総研フレキシブルエレクトロニクス研究センター

○金澤 周介, 日下 靖之, 山本 典孝, 牛島 洋史

Flexible Electronics Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,

Shusuke Kanazawa, Yasuyuki Kusaka, Noritaka Yamamoto and Hirobumi Ushijima

E-mail: kanazawa-s@aist.go.jp

有機材料は無機材料に比べて柔軟性が高く、温度や溶媒雰囲気によって伸縮するなど外部環境への高い応答性を有する。この物性をセンサとして応用するために樹脂材料を浮遊部に用いたカンチレバー構造が提案されている^[1]。IoT の普及が急速に進んでいることから、近い将来これらのセンサは我々の生活空間の様々な箇所に設置され、種々の情報を取得する役割を果たすことが期待される。トリリオンセンサ社会とも呼ばれるセンサの大量消費社会に向けては、センサデバイスの高効率製造技術確立することが高性能化と並んで必須である。そこで我々は印刷技術の応用によって、犠牲層を必要とせず、なおかつ大幅に簡略化された工程でミクロンオーダーサイズのポリマーカンチレバーを作製できる新規プロセスを開発した。

開発したプロセスの概要を Fig. 1 に示す。印刷用ブランケットとして優れた転写性が知られている poly(dimethylsiloxane) (PDMS) エラストマー^[2]の表面に樹脂インクを矩形状に印刷形成し硬化させた (Fig. 1a)。次いでその矩形の端部に再度樹脂インクを印刷し (Fig. 1b)、そのインクが乾燥する前に別の基板表面に設けたステップに端部が重なるように接触させた (Fig. 1c)。この時端部の粘着性によって矩形状の樹脂は PDMS から剥離されるが、事前に硬化されているために形状を損ねることなく転写され、基板からの浮遊部を形成しカンチレバー構造 (Fig. 2) が得ることが可能であった。また転写前に浮遊部となる樹脂表面に導電層を積層することでカンチレバーに導電性を付与し、基板に施した下部電極との間に空気を誘電体とする静電容量を形成することも可能であった。当日は得られたポリマーカンチレバーを用いたセンサの駆動も併せて報告する。

Ref. [1] N. Shiraishi et al., Sens. Actuators A 202, 233 (2013). [2] Y. Kusaka et al., J. Micromech. Microeng. 25, 045017 (2015).

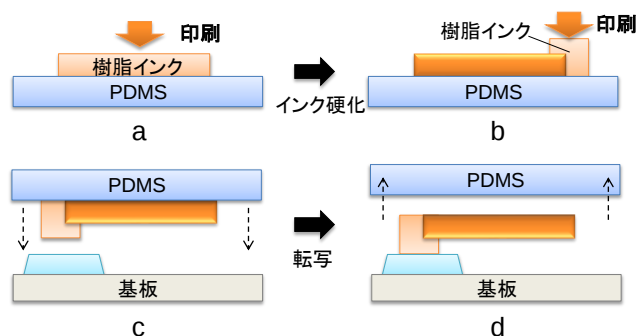


Fig. 1 Scheme of developed process to make a cantilever by printing and transfer.

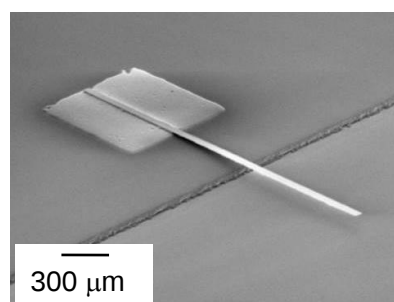


Fig. 2 SEM image of fabricated cantilever with width and length of 50 μm and 1.2 mm.