

印刷型マルチセンサを実装したソフトロボットハンドによる触覚信号の検出

Detection of Tactile Signals using Printed Multi Sensors on Soft Robot Hand

○関根 智仁¹, Wang Yi-Fei¹, 宮澤 航平¹, 竹田 泰典¹, 松井 弘之¹, 熊木 大介¹,Fabrice Domingues Dos Santos², 宮保 淳³, 時任 静士¹

(1. 山形大 ROEL, 2. Piezotech, 3. アルケマ株式会社)

○Tomohito Sekine¹, Wang Ye-Fei¹, Kohei Miyazawa¹, Yasunori Takeda¹, Hiroyuki Matsui¹,Daisuke Kumaki¹, Fabrice Domingues Dos Santos², Atsushi Miyabo³, and Shizuo Tokito¹

(1. Yamagata Univ. ROEL, 2. Piezotech, 3. ARKEMA K. K.)

E-mail: tomohito@yz.yamagata-u.ac.jp

【背景】 エラストマーからなるソフトロボットハンドは、把持対象物の形状に依存せずグリップ可能であるため、新たな産業用ロボットへの応用が期待されている^[1]。一方、ソフトロボット自体のハンドリング性向上においては、その柔軟なボディに追従性をもつフレキシブルなセンサが必要不可欠であり、得られた触覚信号を駆動系にフィードバックする必要がある^[2]。今回我々は、印刷法を用いて垂直圧力とせん断応力を同時に検出可能なフレキシブルマルチセンサを作製し、ソフトロボットハンドに実装することで把持時の触覚信号を取得することに成功したので報告する。

【実験】 PEN フィルム(125 μm)上にカーボンブラックからなる圧力センサ(イナバゴム, イナストマー[®])と、強誘電性高分子 P(VDF-TrFE) (Arkema 株式会社)からなるせん断応力センサを作製した。このせん断応力センサの上・下部電極には PEDOT:PSS (Heraeus 株式会社, Clevios SV 4 Stab)を用いた。最後に、2種類のセンサをソフトロボットハンドに実装した(Fig.1)。

【結果と考察】 Fig.2 にソフトロボットハンドがオブジェクトを把持したときの垂直圧力、およびせん断応力の信号を示す。ハンドの把持が最適に行われている場合、垂直応力だけの信号を検出できたのに対し、把持力が不足しハンド内でのオブジェクトのすべりが生じた場合は、せん断応力センサですべりに対応する信号の検出に成功した。当日は信号フィードバックの可能性についても併せて議論する。

【参考文献】 [1] Z. Kappassov et al., Robotics and Autonomous Systems. 195-220 (2015). [2] H. Wang et al., Adv. Sci., 5, 1800541 (2018).

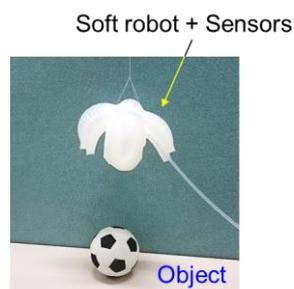


Fig.1 Schematic image of a Soft robot hand with printed flexible multi sensors.

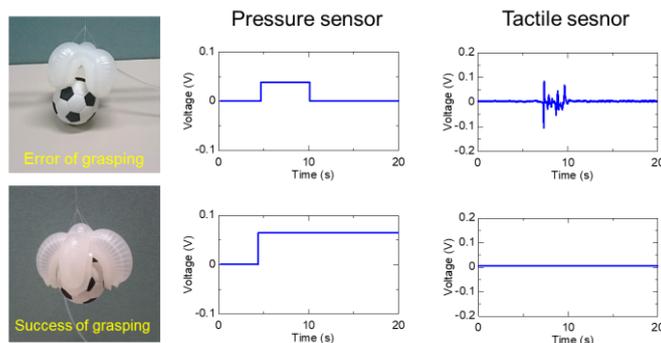


Fig.2 Detection of signals of pressure and shear using the soft robot hand with the sensors. (Top) Error of grasping and (Bottom) Success of grasping to an object.