

多機能フレキシブル電子皮膚を集積したソフトロボットの開発

Development of soft robot integrated with multifunctional flexible e-skin

○山口貴文¹、中田尚吾¹、有江隆之¹、秋田成司¹、竹井邦晴^{1,2} (¹大阪府立大学, ²JST さきがけ)○T. Yamaguchi¹, S. Nakata¹, T. Arie¹, S. Akita¹, K. Takei^{1,2} (¹Osaka Pref. Univ., ²JST PRESTO)

E-mail: yamaguchi-4@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】近年、ロボット技術の飛躍的な発展に伴い、産業や医療、商業、家庭にロボットが普及し始めている。特に、人とのインタラクションを目指した介護や見守り用ロボットの研究開発は近年急激に進んでおり、今後、ロボットが人間生活に必要な不可欠な存在になることが予想できる。その一つのロボット技術として、人との接触等における融和性・安全性を考慮した、圧縮空気で駆動する空気圧バルーン式ソフトロボットが挙げられる。しかし、その柔らかさと柔軟性を損なうことなく、人とのインタラクションに必要なセンサをソフトロボットに統合する技術はまだ発展途上にある。そこで本研究では、人の皮膚機能をソフトロボットに付与するため、表面温度と接触力を同時に検出できる電子皮膚(e-skin)を集積したソフトロボットについて報告する。

【実験・結果】本研究で作製したデバイスの構造及び写真を図1 a-b に示す。デバイスは3層から構成されており、上から温度センサ、触覚圧力センサ、バルーン構造を形成する空気チャンバー層(PC)である。作製方法は、硬度の異なる2種のシリコンゴム(SG)を型に流し込み、80℃で硬化させ、基礎となるソフトロボットの基板を作製した。柔らかいSGでPCを作製し、硬いSG上に温度センサ及び触覚圧力センサを作製した。温度センサは導電性ポリマーであるPEDOT:PSSとカーボンナノチューブ(CNT)の混合材料を用いて、温度に対する異種材料間の電子のホッピング伝

導確率を測定する。触覚圧力センサは、導電性のコットンと導電性の銀の糸を用いて圧力印加時の材料間の接触抵抗を測定する。図1 c に印加する空気圧に対する構造が曲がる時に生じる垂直方向の圧力の関係を示す。最後に簡単なデモとして、ソフトロボットの駆動によって腕に接触した際(図1b)の接触圧力と皮膚温度計測結果を図1dに示す。結果から開発したセンサ集積ソフトロボットを用いて対象物に対する接触圧力と温度の同時検出が可能であることが確認できた。

【まとめ】本研究では、ソフトロボットに表面温度と触覚圧力を検知できる電子皮膚センサを集積する構造を新たに提案し、実際にリアルタイム同時計測が可能であることがわかった。

【謝辞】本研究は、科研費(No. 17H04926)及びJST さきがけ(No. JPMJPR17J5)の補助によって実施された成果です。

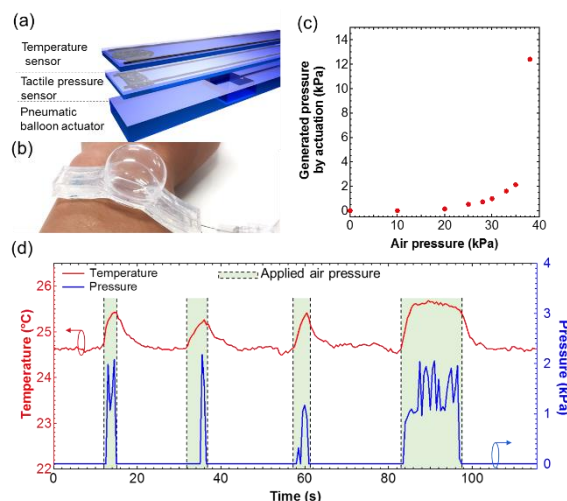


図1 (a) デバイス構造。(b) 空気圧印加時のデバイス写真。(c) 曲げによって生じる圧力と空気圧の関係、(d) 表面温度と触覚圧力のリアルタイム測定。