

布を用いたフレキシブル圧力センサシート

Textile-based flexible tactile force sensor sheet

大阪府大¹, 株式会社², 株式会社³, JST さきがけ⁴ ○本田 智子¹, 朱 強², 佐藤 庄次郎³, 有江 隆之¹, 秋田 成司¹, 竹井 邦晴^{1,4}

Osaka Pref. Univ.¹, Techsor², SKY Technology³, JST PRESTO⁴ ○S. Honda, Q. Zhu, S. Satoh, T. Arie, S. Akita, K. Takei

E-mail: csh22634@osakafu-u.ac.jp

【はじめに】 近年、ヘルスモニタリング・ウェアブルデバイスの実現に向け様々な開発が活発に行われている。その中で、体にデバイスを直接装着することなく、圧力分布と健康状態を計測できるフレキシブルデバイスが研究されている。しかし、信頼性、拡張性、耐水性、作製コストについて、デバイスの実用化への要求を満たすに至っていない。そこで本研究では、デバイスのデザインと素材を新たに提案することで、圧力センサシートの実用化への可能性について検討する⁽¹⁾。

【実験・結果】 本研究で作製したデバイスを Figure 1 a に示す。デバイスは、銀(Ag)被覆導電性糸 (Ag 糸) を縫い付けたリネン生地でメッシュスペーサー (スペーサー) を挟んだ 3 層構造となっている。まず、家庭用ミシンを用いて Ag 糸と標準的な綿糸を縫い付けたリネン生地を 2 枚作製し、一方のリネン生地の端に Ag 被覆導電性マジックテープのループ面を縫い付けた。次に、Ag 電極をスクリーン印刷した PET フィルムの Ag パッド電極上にマジックテープのフック面を Ag 糸で縫い付けた。このマジックテープを接続することで、リネン生地と測定装置の電気的な接合を可能にした。圧力検知は、圧力印加時にスペーサーを介して上下面の Ag 糸が接触し、その接触面積に応じた抵抗値を計測する。Ag 糸電極を縫い付けた 2 枚のリネン生地の上にスペーサーを挟むことで、圧力印加無しの状態では開回路となる。そして、デバイスを曲げたときは隙間を維持し、触覚力が加わったときのみ Ag 糸電極が接

触し閉回路となり抵抗が変化する(Figure 1 b)。Figure 1 c にスペーサーのメッシュ穴の直径を変えた際の、検出可能な圧力の閾値の結果を示す。閾値は穴の直径が大きくなると減少し、2.0 mm 以上で飽和した。次にセンサの耐久性試験を行った。Figure 1d に、繰り返し圧力(~50 kPa) を印加した際の、抵抗値変化の結果を示す。結果から圧力印加回数 29,000 回程度まで抵抗値変化が安定しており、デバイスの高い信頼性と耐久性を示すことができた。最後に本センサをアレイ形成することで、足裏の圧力分布、座席時のお尻の圧力分布、またベッドに敷くことで呼吸数の計測等が可能であることも確認した。

【まとめ】 本研究では Ag 糸を縫い付けた布でスペーサーを挟む構造により、高い信頼性、耐久性を有した廉価な圧力センサを開発することができた。

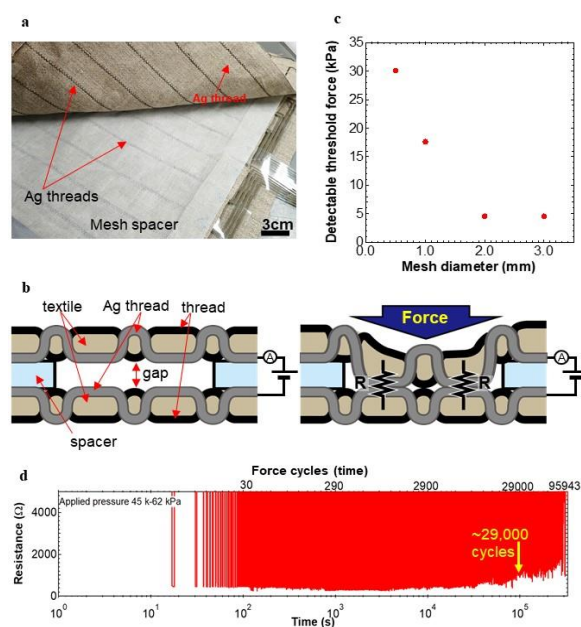


Figure 1 (a) Photo of the 8×10 force sensor array. (b) Force sensing mechanism. (c) Detectable threshold force at different mesh diameter. (d) Cycle test of the sensor at 45-62 kPa.