

ひずみ・光・熱複合センサを用いたマルチモーダル質感計測の基礎検討

Basic Study for Texture Measurement by Multimodal Sensor with Force, Light and Temperature Sensitivity

新潟大学¹, 大阪大学², 立命館大学³

○(M2)高橋 賢太¹, 佐藤 文哉¹, 安部 隆¹, 奥山 雅則², 野間 春生³, 寒川 雅之¹

Niigata Univ.¹, Osaka Univ.², Ritsumeikan Univ.³ Kenta Takahashi¹, Fumiya Sato¹, Takashi Abe¹, Masanori Okuyama², Haruo Noma³, Masayuki Sohgawa¹

E-mail: sohgawa@eng.niigata-u.ac.jp

【はじめに】アパレル産業では従来の Ready-made に代わって IoT を用いた Custom-made が期待されている。顧客が服飾製品を評価する基準の一つとして、人間の視覚や触覚を通じた質感がある。現在、その評価は人間の感性によるのが一般的であるが、評価者の主観に依存し、再現性や定量性の面で問題がある。我々は、MEMS 複合センサを用いて布などの質感を評価する手法を提案してきた⁽¹⁾。本研究では、新たに温度感度を付与した複合センサでの質感評価を検証した。

【実験と結果】図 1 にセンサ概念図を示した。本センサは 3 本のマイクロカンチレバーを PDMS に埋め込んだ形状となっており、多軸力、光、温度の変化に対して感度をもつ。多軸力については垂直力・剪断力に対して変形するマイクロカンチレバーの上に堆積させた NiCr 薄膜ひずみゲージを用いて直流抵抗変化としてセンシングしている。この多軸力感度から、対象物をセンサに対して押し込み・引き上げ動作、すべり動作をすることで対象物の触り心地を評価する。図 2 に異なる対象物を 100 $\mu\text{m}/\text{s}$ でセンサに対してすべらせた時のひずみ抵抗変化を示す。種類による凹凸、硬さ等の

違いに依存して、布により異なった抵抗変化を示していることが分かる。

図 3 に照度と温度に対するセンサのインピーダンス変化を示した。光については、センサ基板に使われている Si の光電効果を利用してインピーダンス変化としてセンシングしている。この光感度から、センサに隣接してプローブ光照射用の LED を設置し、対象物からの反射光をセンサに入射させることで対象物の反射率を反映した光沢感として評価する。さらに、Si の電気伝導度は温度に対しても依存するため、センサをヒータによって体温程度に加熱した状態で対象物に接触させた時の伝熱による温度変化を、Si のインピーダンス変化として検知することが可能である。

[参考文献](1)K. Takahashi, et al, IEEE SENSORS, pp. 699-702 (2015).

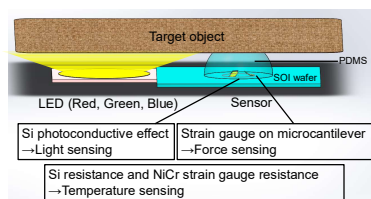


Fig. 1. A conceptual illustration of the proposed sensor.

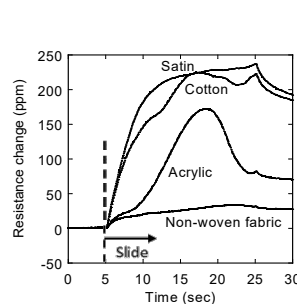


Fig. 2. Relative resistance changes of strain gauge on the microcantilever of the sensor as a function of time when the sensor is slid on the objects.

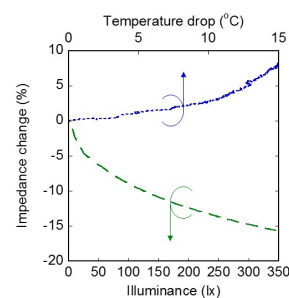


Fig. 3. Relative impedance change as a function of light illuminance and temperature drop.