

容量計測型呼吸センサのための衣服組み込み電極

Textile Electrode for Wearable Breathing Sensor Based on Capacitance Detection

寺澤 慎恵、熊谷 慎也、[○]佐々木 実 (豊田大工)

Makie Terasawa, Shinya Kumagai, [○]Minoru Sasaki (Toyota Tech. Inst.)

E-mail: mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp

医療・健康分野では様々な生体信号を計測したいニーズがある。近年は無線によるデータ転送環境が整ってきており、日常からの計測に関心が高まっている。呼吸は従来、スパイロメータによって計測されている。被験者の息を、フローセンサにより計測する原理である。マスクやパイプは、被験者の運動を妨げてストレスを与える。呼吸はある程度の随意的コントロールができるため、自然な状態で計測できることが望まれる。ウェアラブル呼吸センサとして、胴体に密着するバンドの機械的歪みを測定するデバイスが提案されている。この方法は、不可避免的に体を締め付けるため、高齢者や乳幼児にはストレスとなる。我々は、胸や腹を挟んで電極を配置し、形成される容量を計測する呼吸センサを提案している[1]。原理的に、体を締め付ける必要が無い。Tシャツ裏面に電極を固定し、電極と体に隙間がある場合でも信号は得られるが、隙間の変動は容量値を大きく変化させる。安定性のために、体との位置関係が変わらない電極配置が望ましい。本研究では、着心地を害さない電極の形成と、体に対する安定した電極配置について検討した。

体に接する電極には伸縮性の導電布（綾織）SFE-DEV-10070 を用いた。図 1(a)に電線との接続部を示す。電線を、まず伸縮性の無い小片の導電布（タニムラ社 MK-KTN260）と圧着リングを用いて接続し（電線を「の」形にして糸で縫い付け機械強度も高めた）、更に伸縮性の導電布の中央部に通常の糸で縫い付けた。伸縮性が劣る縫い付け部を限定することで、伸縮性を保った。図 1(b)は肌に接する側で、導電布だけが面している。図 2 は電極対を腹巻に縫い付けたものである。この腹巻を着けて、胸部を挟む電極配置にて 400kHz で測定したところ、インピーダンス値が呼気の状態では約 $559\ \Omega$ （位相約 -77° ）、吸気の状態では約 $224\ \Omega$ （容量値が大きい、位相約 -69° ）となった。値の変動は姿勢によっても生じるが、安定して呼吸を計測できた。

愛知県「知の拠点」超早期診断技術開発プロジェクト、文部科学省 挑戦的萌芽研究(24650397)、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(S1311034)、公益財団法人 豊秋奨学会平成 25 年度研究助成の支援を受けた。[1] S. K. Kundu, S. Kumagai, M. Sasaki, Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 04CL05.

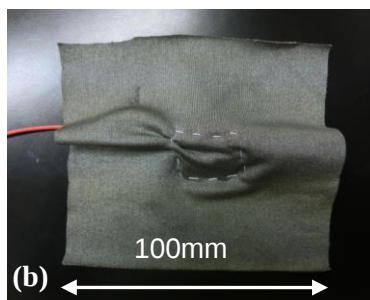
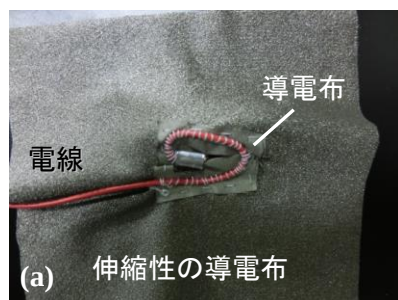


図 1: 伸縮性の導電布電極の電線接続部。(a)表と(b)裏面。

図 2: 腹巻に縫い付けた電極。