

## フレキシブル心電図センサシートのサイズ依存性の解析

### Characterization of size dependences of flexible electrocardiogram sensor sheet

大阪府大, 〇原飛雅, 本田智子, 有江隆之, 秋田成司, 竹井邦晴

Osaka Pref. Univ., H. Hara, S. Honda, T. Arie, S. Akita, K. Takei

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

**[はじめに]** 近年、健康への関心の高さからウェアラブルデバイスによる体調管理に注目が集まっている。そのデバイスの装着時の違和感や装着中の手首や体への負担軽減の対策として、絆創膏のように皮膚に貼り付けて使用する機械的に柔軟なフレキシブルデバイスが提案されている。本グループでも、絆創膏型デバイスの新たなアプローチとして、多機能健康管理ウェアラブルデバイスの提案を行ってきた。本研究では、その中でも大きな面積を占めている心電図 (ECG) センサのサイズに着目し、そのサイズ依存性について評価を行ったので報告する。

**[作製方法]** まず  $38\ \mu\text{m}$  厚のポリエステル (PET) フィルム上に Ag 電極をスクリーン印刷によりパターン形成した。皮膚への貼付には医療用粘着フィルムであるパーミロール (日東電工社製) を用いた。心電図の計測にはゲルシート (積水化成製) を電極部分に配置した。

**[実験結果]** 小型化を目指しゲルシートのサイズ及び電極間隔に着目し、皮膚とゲルシートのインピーダンス解析及び ECG の SN 比について解析を行った。まず図 1a に示すように 3 極構成の ECG センサを腕に貼付し、皮膚とのインピーダンス計測を行った。本実験では、ゲル電極サイズを変えた際の  $1\ \text{kHz}$  のインピーダンス値を抽出した。その結果、電極面積に反比例する形でインピーダンス値が変化することがわかった (図 1b)。また実際に各サイズにおける ECG 信号の SN 比の計測を行い、その結果から  $50\ \text{mm}^2$  以上 (約  $50\ \text{k}\Omega$  以下) のサイズが最適であると結論付けた。次にゲル電極間距離についての解析も行い、SN 比及び心電図波形の振幅などを考慮し、 $1.5\ \text{cm}$  間隔に設計した。これらの最適構造をもとに計測した ECG 波形を図 1c に示す。結果から、ECG 波形で議論される QRSTU 波は明確に計測できることがわかった。また長時間計測においても安定且つ正確に計測できることを確認した。

**[まとめ]** 本研究では、ECG センサのサイズ依存性を解析した。その結果、出力結果に大きな影響を与えることなしに、センササイズを約 80% 小型化することに成功した。

**[謝辞]** 本研究は JST AIP 加速課題 (JPMJCR21U1)、科研費新学術領域 (JP18H05472)、東電記念財団研究助成、日立財団倉田奨励金の支援により実施されたものである。

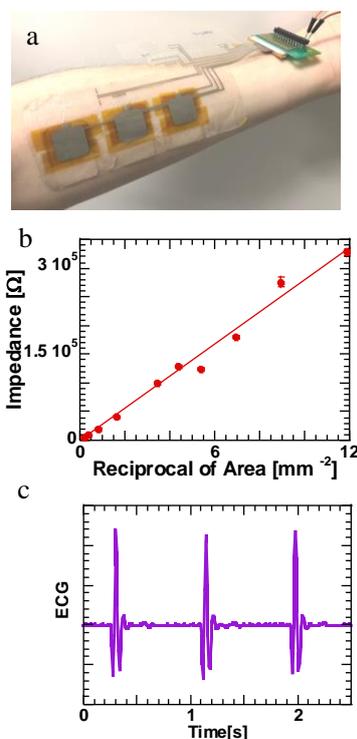


Fig1. (a) Photo of impedance measurement between gel and skin. (b) Impedance as a function of reciprocal of area of gel electrode. (c) Real-time ECG signal