静電容量型微小変位センサに関する基礎研究

Research on Capacitive Micro-Displacement Sensors

小山工業高等専門学校 専攻科複合工学専攻　五十嵐 大夢，　°今泉 文伸

NIT Oyama College, Hiromu Igarashi, °Fuminobu Imaizumi,

E-mail: fuminobu.imaizumi@oyama-ct.ac.jp

1.　研究背景と測定方法

現在，多くのヘルスケアデバイスの研究が行われており，特に脈拍測定システムについてはこれまで，心電図法，光電脈波法，血圧計法，心電図法等が開発されている[1]．本研究では微小変位センサを用いて皮膚の微小な動きを検出するセンサシステムを開発することを目的とする．最初にレーザー加工機を用いてステンレス製のメタルマスクを作製した．ポリ塩化ビニリデンの有機薄膜のシートにメタルマスクを置き，スパッタリングにより Pt 電極を複数形成し，簡単な静電容量を測定できるセンサを作製した．センサの電極の間隔 d の変化による静電容量の変化を観測する．測定する容量値を大きくするために電極間には水を滴下した．次に複数の電極間の容量を同時に測定する新規計測システムを作製した．

2．実験結果と考察

Fig.1 は測定した容量値を示す. 電極間に水滴を滴下し, d=0.15mm で 800pF, d=0.40mm で 600pF, d=0.80mm で 380pF，d=1.00mm で 240pF の静電容量が観測できた．電極の間隔が大きくなるにつれて，静電容量が減少していることが確認できた．電極間隔と静電容量は反比例の関係にはなっていない原因は，ポリエチレンフィルムの容量や測定時に滴下した水滴の大きさのばらつきと考えられる．　Fig.2 は新規測定システムの測定結果を示す．二つの電極間を一秒毎に測定した結果である．計測システムとの合成容量は d=0.2 ㎜で 1750 pF程度，d=0.7 ㎜で 750 pF程度の静電容量を観測できた．電極間の距離による静電容量の違いを一つのシステムで二つ交互に観測することができた．また、本実験では測定系の回路の中にマルチプレクサや配線を多く含んでおり，それらの寄生容量も計測してしまっていたため、電極間の個別の容量測定に比べて、大きな静電容量の値が観測されたと考えられる．

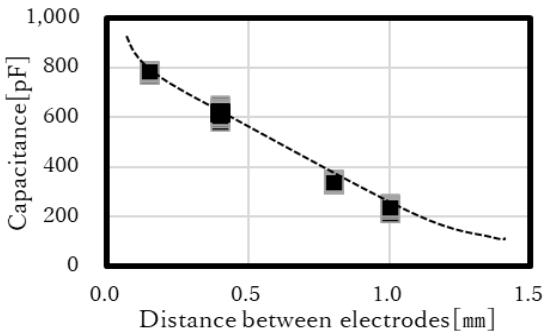

Fig.1 Capacitance-distance between electrodes

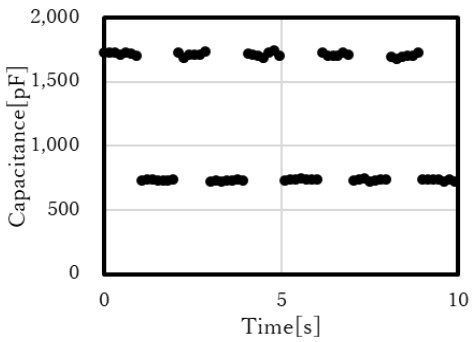

Fig.2 Capacitance-measurement time

[1] Kaltenbrunner, Martin, et al. Nature 499.7459 (2013): 458-463.