

導電布を用いた柔軟な静電容量式タッチパネル

2018SC041 小芦勇斗

指導教員：野田聡人

1 はじめに

1.1 研究背景

静電容量式タッチパネルとは、指でタッチパネルを触ったときに発生する微小な電気の変化からタッチした位置を把握する方式である。

研究背景としては、スマートフォンや車載ディスプレイ等の普及に伴い静電容量式タッチパネルの需要の増加が挙げられる。実際に静電容量式タッチパネルの世界市場を調べてみると、2017年が3兆0800億円なのに対して2022年は3兆2000億円と増えることが予想されている [1]。このデータから見ても、静電容量式タッチパネルの需要は世界的に増えていくことが予想される。現状は、スマートフォンや車載ディスプレイ等の硬い素材に活用してきた。今後はより利便性をもたらすために柔らかい素材への活用を検討する必要がある。

1.2 研究目的

導電布を用いた柔軟な静電容量式タッチパネルを様々なものに搭載したいと考えた。例えば、クッションに静電容量式タッチパネルを搭載できれば、クッションに座ってお尻でタッチ位置を検出できるという利便性もあると考えた。そこで、本研究の目的としては様々なものに搭載するための仕組みとなる部分の構築を目的とした。

2 投影型静電容量式タッチパネルの概要

静電容量式タッチパネルには投影型と表面型の2種類があるが、本研究では投影型静電容量式タッチパネルを用いる。

どのような原理でタッチ位置を検出しているのかというと、指などの導電性物質が電極に近づくと、指と電極間に容量結合が発生、電極間同士の容量結合値が変化したところをタッチ位置として検出している [2]。

2.1 使用用途

投影型静電容量式タッチパネルは、スマートフォンやタブレットなど様々なものに使われている。投影型静電容量方式は、同時に二点以上触ってもタッチ位置を検出することができ、高い耐久性や丈夫さといった特徴を持ち [2]、軽い操作感やフリック、拡大/縮小、回転などのジェスチャー操作に適している方式である [3]。現在はスマートフォンやタブレットに広く活用されている。

2.2 導電布の投影型静電容量式タッチパネルへの活用性

投影型静電容量式タッチパネルを従来の電子機器のような硬い材質のものだけでなく、柔らかい素材にも活用することが出来れば、利便性の向上や活用の幅を広げること

繋がるかと考える。故に、柔軟性があり軽くて折りたたむことが出来る「導電布」を投影型静電容量式タッチパネルに活用できるか否かを検証することには大きな意義があると考えられる。

3 静電容量式タッチパネルが導電布を介して作用するのかの検討

3.1 実験の概要

静電容量式タッチパネルが導電布を介して作用するのかを検討する実験を行う。

まず、使用器具について述べていく。使用器具は、非導電性の布と導電性の布と配線するための導線と PSoC 4000S Prototyping Board とセロハンテープとパソコンである。PSoC 4000S Prototyping Board を図1に示す。

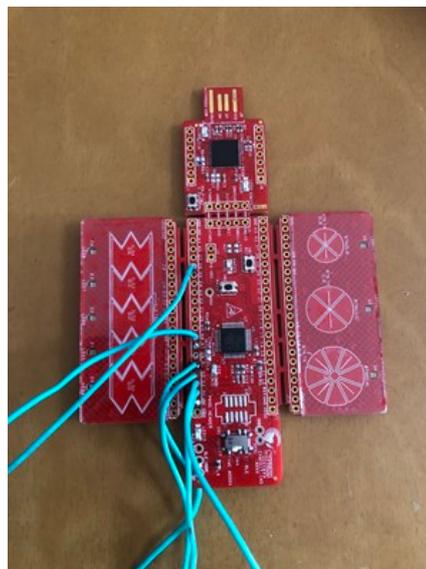


図1 PSoC 4000S Prototyping Board

3.2 実験の手順

実験の手順は以下の通りである。まず、非導電性の布と導電性の布を用意する。一番下に長方形型にカットした非導電性の布を用意し、その上に長方形型にカットした導電性の布を貼り付ける。この長方形型にカットした導電性の布には5つの四角い穴をあける。その穴にきれいに当てはまるように非導電性の布と導電性の布をカットし、その穴に順番に貼り付ける。

図2に先ほど述べた長方形型にカットした布を示す。図3にその布の断面図を示す。

図2に示したグレーの5つの四角い導電布をRX電極と呼び、その外枠のグレーの導電布をTX電極と呼ぶ。



図2 長方形型にカットした導電性の布



図4 全体図

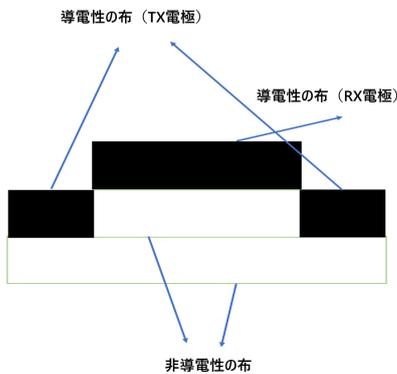


図3 長方形型にカットした導電性の布の断面図

RX 電極と TX 電極に図 4 に示したように導線をセロハンテープで貼り付け、導線のもう片方を PSoC 4000S Prototyping Board にはんだ付けする。

実験を通して、触る RX 電極を右にずらしていくと順番に LED の光が消えていく現象が確認できれば導電布を介してタッチ位置を検出できたとと言えるだろう。(一番左の RX 電極を触ると PSoC 4000S Prototyping Board の 5 つの LED が光る。その次に隣りの RX 電極を触ると、一番左の LED の光が消える。そして、さらに隣りの RX 電極を触るとさらに隣りの LED の光も消える。)

4 実験結果と考察

RX 電極の触る位置を左から順番に右にずらしていくと PSoC 4000S Prototyping Board の LED の光が左から順番に RX 電極の触る位置に対応して消えていくか否かを検証した。実験を行ったところ、見事に LED の光が順番に左から消えていくことの確認がとれた。

この実験から、静電容量方式を導電布に適用すること

で、タッチ位置を検出できることが確認された。これにより、衣服やクッションといった柔軟性の高い素材に導電布を用いた静電容量式タッチパネルを搭載することができ、今後、さらに幅広い用途で活用できると考えられる。

5 おわりに

今や、スマートフォンや車載ディスプレイの普及により、静電容量式タッチパネルは欠かせない存在になっている。これからも静電容量式タッチパネルの需要は伸びていくだろう。そこで、今回静電容量式タッチパネルの研究をすることに至った。しかし、静電容量式タッチパネルの研究は既に進んでいる。そこで、先行研究のない導電布を用いた静電容量式タッチパネルに目をつけた。さらに、導電布であれば、軽くて折りたたまむことができるため、便利であると考えた。そして、導電布を用いた静電容量式タッチパネルを様々なものに搭載できれば、硬い画面の静電容量式タッチパネルにはできないことができ、幅が広がると考えられる。そこで、今回は、様々なものに搭載するための仕組みとなる部分の構築を目的とした。まだできることとしては、今回作った様々なものに搭載するための仕組みとなる部分を衣服やクッションなどに搭載することである。

参考文献

- [1] フレキシブル/フォルダブルディスプレイ用静電容量式タッチパネルの世界市場を調査 <https://www.fuji-keizai.co.jp/market/detail.html?cid=18025>
- [2] 静電容量式タッチパネルの仕組み | DMC/ディ・エム・シー <https://www.dmccoltd.com/method-type/capacitive-touchscreen/>
- [3] タッチパネルの基礎 (投影型静電容量方式) -株式会社高木商会 <https://www.takagishokai.co.jp/product-search/2017/04/17/119>