

Textile++:抵抗膜方式を用いたテキスタイルインタフェース

小野 圭介
首都大学東京
ono-keisuke@ed.tmu.ac.jp

馬場 哲晃
首都大学東京
baba@tmu.ac.jp

キーワード:テキスタイルインタフェース, 抵抗膜方式, 布)

1 背景

近年,コンピュータの小型化,軽量化に伴いウェアラブルコンピューティングが広く普及し始め,時計型,衣服型,メガネ型など様々な形状のデバイスが生まれている。

一方で,ウェアラブルコンピューティングは各種センサーやバッテリー等が搭載されているため,日用品でありながら価格が高価になりがちである。さらに先端技術と衣服がシームレスに融合するため,電子デバイスとしてのコストだけでなく,服飾デザイン,製造におけるコストも増大してしまう。私たちは,コストはウェアラブルコンピューティングに求められる最も重要な要件だと考える。

そこで,我々はウェアラブルコンピューティングなど多方面に応用可能な繊維に着目したTextile++を提案する。トラックパッドのように布を指で撫でることで,指のXY座標位置及び圧力検出が可能である。センシング部分は布で構成されているため,折り曲げや縫い付けなど,従来の服飾デザインにそのまま適応可能である。Textile++は抵抗膜方式の原理を応用し,2枚の導電繊維と一枚の非導電性繊維から構成されている。それにより構造がシンプルだけでなく,容易に実装可能であり,さらに従来の繊維タッチセンシング技術と比較し,非常に安価に製造できる。

2 関連研究

衣服を入力インタフェースとして活用する研究は,これまでも数多く報告されている。

GoogleATAPのProject Jacquard[1]は,導電糸を衣服に織り込んでタッチ認識,ジェスチャー認識可能とする。導電糸は,既存の紡織機を用いて製造出来る。多くの素材厚

さ色の導電糸を作ることが可能である。一方,縫い付けた導電糸は1本1本デバイスと接続する必要があり,汎用性に欠ける。神戸大の上田らは衣服のシワを用いた入力インタフェース[2]を提案している。人工的に衣服にシワを生成し,そのシワに触れることによって,電子機器の操作を行うことができる。シワが触覚フィードバックになるため,目視する事なく,直感的に操作できるのが特徴だ。しかし,シワの生成には人工筋肉を使用しているため,発熱するといった問題や,シワの数が限られているため,単調な操作しかできないといった問題点がある。

3 プロトタイプ実装

Textile++では抵抗膜方式の原理を応用している。従来の抵抗膜方式タッチパネルに用いられる導電膜パネルの代わりに導電布(SparkFun DEV-10070)を使用した。タッチしていない時に上下の導電布を分離するためにメッシュ生地(非導電素材)を使用している。(図1)

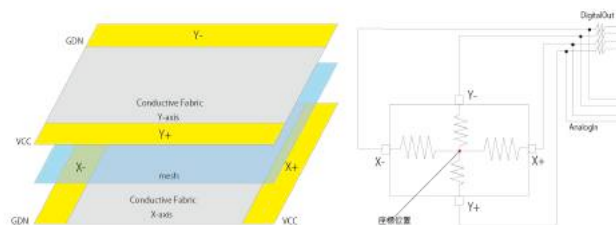


図1 Textile++原理

これらを重ね合わせることによって柔軟かつ軽量の布型タッチパネルのプロトタイプを開発した。抵抗膜方式の原理を応用したため,接触した物質のX座標,Y座標に加えて,圧力を検出することができる。制御基盤はウェアラブルに

使用する事を想定した専用の基盤を制作した。縦3 cm, 横3 cm, 厚さ約6.5 mm。マイコンにATmega328, 無線通信には浅草ギ研のBLESerial2を利用している。BLEを用いたことで他の無線通信に比べて, 電力の消費を抑えることが出来る。電力供給にはリチウムポリマー電池を使用している。(図2)

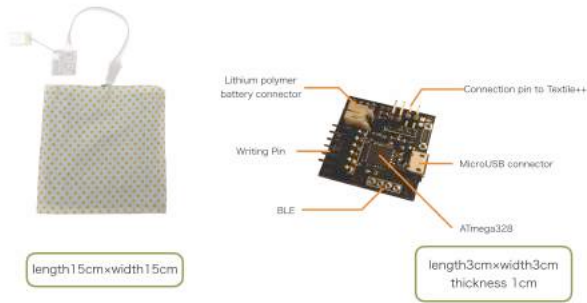


図2 Textile++プロトタイプと基盤

また, 今回, ウェアラブルな用途に利用するため, MA-1ジャケットの制作を行った。(図3)左袖口に布型タッチパネル(縦5cm×横15cm)が組み込んでいる。二の腕のポケットの中に制御基盤が入っている。布型タッチパネルと制御基盤は衣服内部にてケーブル接続している。X座標データ, Y座標データ, 圧力データはPCやスマートフォン上のアプリケーションに無線通信にて送信される。

アプリケーション制作にはオープンソースで強力なライブラリが多数揃っているOpenframeworksを使用した。本稿では, 座標データ, 圧力データを可視化するアプリケーション並びに音楽再生アプリケーションの制作を行った。袖口を長押しすることにより, 音源の再生停止。指の座標位置によって音量の制御が可能である。

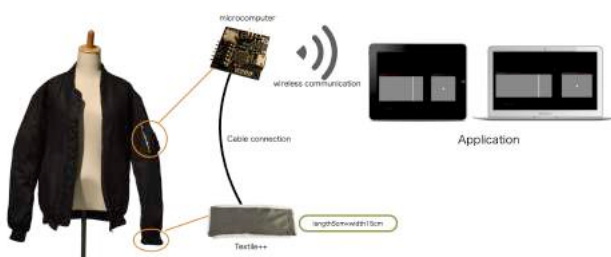


図3 ウェアラブルデバイスシステム図

4 まとめと展望

本研究では, 抵抗膜方式の原理を応用した布型タッチパネルの開発, 衣服の袖口への応用を行った。結論として, ファッション性, 携帯性, 装着性, コストの面で有用であると考えられる。

一方, 解決しなければならない問題もある。今後はタッチスクリーンと電子機器の接続方法をケーブル以外の他の素材に置き換えたいと考えている。加えて, 袖口以外の様々な身体部位への応用を検討している。例えば, ズボンの太もも部分や帽子, 鞄といったウェアラブルなアイテムへの適応を検討している。

参考文献

- [1] Ivan Poupyrev, Nan-Wei Gong, Shihoh Fukuhara, Mustafa Emre Karagozler, Carsten Schwesig, and Karen E. Robinson. 2016. Project Jacquard: Interactive Digital Textiles at Scale. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16). ACM, New York, NY, USA, 4216-4227.
- [2] Kentaro Ueda, Tsutomu Terada, and Masahiko Tsukamoto. 2016. Input interface using wrinkles on clothes. In Proceedings of the 2016 ACM International Symposium on Wearable Computers (ISWC '16). ACM, New York, NY, USA, 56-57.