

タッチパネルとの人体通信を利用した 接続設定が不要な情報移動手法

近藤勇斗[†] 高橋伸[‡] 田中二郎[‡]

[†]筑波大学 情報学群情報科学類 [‡]筑波大学 システム情報系 情報工学域

1 はじめに

本研究ではタッチパネルとの人体通信を利用することで、接続設定が不要な情報移動手法を提案する。人体通信とは人体をケーブルのように利用し、人体に電気信号を流すことを行う通信手法のことである。人体に触れている端末同士で人体を通じて直接信号のやりとりを行うため、予めどの端末を接続するかという設定が不要になる。

さらに、タッチパネルには画面上に様々な情報を表示することができるため、ただ端末を接続するだけでなく、触る座標に応じて様々な情報の移動を行うことができる。これにより、従来人体通信を用いて行われてきた情報移動手法に比べ、より幅広いインタラクションを行うことが可能になる。

2 関連研究

ディスプレイに表示された情報を他のコンピュータに移動する手法として Pick-and-Drop[1] という研究がある。これはディスプレイ上のオブジェクトを ID が割り当てられたペンデバイスで「つまみ上げ」、他のコンピュータに「置く」ことで情報の移動を実現している。また、記憶の石[2]ではタッチパネルに触れた複数の指の位置を検出し、これが形作る多角形の形状から端末のペアリングを行うことで、複数端末間での情報のやりとりを実現する。

本研究では上記の先行研究と同様に、直感的な操作で端末の接続と情報転送の両方がシームレスに行える手法を実現する。異なる点は、先行研究では情報移動の手法として無線通信を利用したのに対し、本研究では人体通信を用いる

点である。無線通信では予めコンピュータをネットワークに接続する必要があるが、人体通信では人体を通じて通信を行うことにより、予め接続設定を行う必要がなくなる。

3 提案手法

本研究ではタッチパネルとの人体通信を行い、接続設定が不要な情報移動手法を実現する。利用シーンとしてユーザがウェアラブルデバイスを身につけ、情報が映し出されたタッチパネル式テーブルトップ PC を使用する場合を想定した。人体通信を行うために、ウェアラブルデバイスとテーブルトップ PC の双方が信号の入出力を行う仕組みを備える。

図 1 は提案手法のイメージ図である。ウェアラブルデバイスを身につけたユーザがテーブルトップ PC のディスプレイに表示された情報に触れることで情報移動を行う。ユーザが情報に触れると、相手側のデバイスへ人体を通じて信号が送られる。正常に信号を受信できると、受信した情報がディスプレイに表示される。

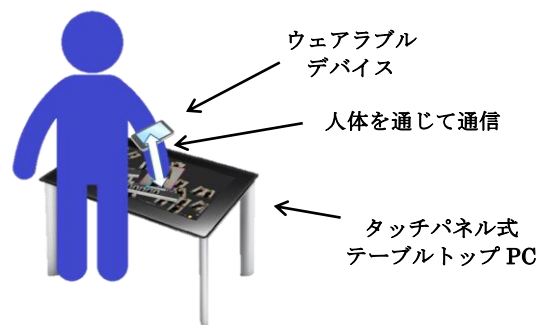


図 1：提案手法のイメージ図

4 実装

4.1 試作システム

本研究の試作システムとして、ウェアラブルデバイスには SAMSUNG 社製の GALAXY S II LTE、電気信号の入出力を行うために Arduino

Information Transfer between Touch Panel and Wearable Devices Using Human Body Communication

Yuto Kondo[†] Shin Takahashi[‡] Jiro Tanaka[‡]

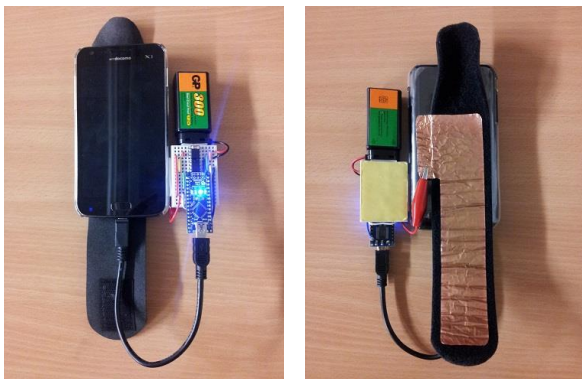
[†]College of Information Science, School of Informatics Engineering, University of Tsukuba

[‡]Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

Nano 3.1 を用いた。図 2 のようにウェアラブルデバイスには電極として銅箔が取り付けられており、電極がユーザの体に接触するように装着する。この電極を通じてユーザの体に信号が流れる。

タッチパネル式のテーブルトップ PC には導電性シートが被せてあり、このシートに Arduino を接続して信号を流す。シートは透明であるため画面を見ることに支障は生じない。また、今回用いたテーブルトップ PC のタッチ認識は赤外線方式で行われている。画面の縁から赤外線が照射されており、この赤外線が遮られている座標を検出することでタッチパネルとして利用できる仕組みになっている。そのため、シートを被せても座標の検出に支障は生じない。これによりタッチパネルとの人体通信を利用した情報移動を行うことが可能になる。

試作システムとして開発したモジュールでは双方向に通信を行うことが可能である。Arduino から出力される信号は電圧 5V のデジタル信号であるが、導電性シート及び人体を経由した信号は出力時に比べ減衰し、さらにノイズが含まれる場合がある。これを改善するため、受信する直前にオペアンプによって信号を増幅させ、基準電圧を 3.3V に設定したコンパレータによって HIGH と LOW を明確にすることでノイズを除去し、原信号へ復元する。



(a) 表側

(b) 裏側

図 2 : 試作したウェアラブルデバイス

4.2 アプリケーション

試作システムを用いて画像の移動を行うアプリケーションを開発した。初めに、テーブルトップ PC からウェアラブルデバイスへの画像の送信を行う仕組みを説明する。テーブルトップ PC では送信用、ウェアラブルデバイスでは受信用アプリケーションをそれぞれ起動する。ディスプレイには複数の画像が表示されており、ユーザは受信したい画像にタッチする。ユーザが

画像にタッチすると、画像は電気信号としてテーブルトップ PC に取り付けられた Arduino, Arduino に繋げた導電性シート、人体、ウェアラブルデバイスに取り付けられた Arduino, ウェアラブルデバイスの順に送信されていく。

テーブルトップ PC からウェアラブルデバイスへ正しく通信を行うことができていれば、ウェアラブルデバイスのディスプレイに受信した画像が表示される。ウェアラブルデバイスからテーブルトップ PC への画像の送信も同様の仕組みで行う。

複数人による動作テストを行ったところ、指先が触れていれば安定して通信を行うことができた。どちら向きの通信の場合も通信速度はおよそ 2KB/s となった。図 3 は実際にテーブルトップ PC からウェアラブルデバイスへの画像の送信を行った様子である。正しく通信が行われたため、ユーザが触れた画像がウェアラブルデバイスにも表示されている。



図 3 : 通信の様子

5 まとめ

人体通信を用いることにより、タッチパネルとの接続設定が不要な情報移動を行うことができるようになった。今回は画像の通信を行ったが、今後はより人体通信の長所を活かしたアプリケーションの開発および既存手法との比較実験を行う予定である。

参考文献

- [1] Jun Rekimoto. Pick-and-drop: a direct manipulation technique for multiple computer environments. UIST '97, Pages 31-39, October 1997.
- [2] 池松香, 椎尾一郎. 記憶の石: マルチタッチを用いた複数計算機間情報移動. インタラクシオン 2012 論文集, Pages 80-86, March 2013.