

掌タッチパネル

福嶋 政期[†] 梶本 裕之^{†‡}

タッチパネル型の携帯情報端末が普及している。タッチパネルは画面に触れて操作する UI(User Interface)である。これに対して我々は、画面を介して自身の掌に触れて操作する UI を提案する。これを実現するために画面の裏面に電気触覚ディスプレイを貼付し、画面への指先の押下を電気刺激として裏面の掌に提示すると共に、画面の視覚情報（アイコンやソフトウェアキーボード）も触覚刺激として掌に提示する。これにより、ソフトウェアキーボード等の視覚情報を目視せずに操作出来るようになると思う。本稿では掌で操作する携帯情報端末を提案し、その実装方法について示す。

Touch Screen on the Palm

SHOGO FUKUSHIMA[†] HIROYUKI KAJIMOTO^{†‡}

We present the method to use the palm as a touch screen. A user holds the mobile device which attached an electro-tactile display on the back of the device. The visual information (eg., software keyboard and icon) and contact with the finger in front of the screen are transmitted to the palm as tactile stimulation by the electro-tactile display. In this way, user can operate such the visual information as software keyboard without seeing it. In this paper we propose the mobile device allowing the palm to be used as touch surface.

1. はじめに

タッチパネルを搭載した携帯情報端末が広く普及している。画面に触れるためタッチパネルは直感性が高く、ボタンやキーボードなどの機械的要素をソフトウェアで実装するためハードウェアを簡素化できる。ただし指が画面を遮断する問題や触覚的な押下感がないという欠点もある。前者の欠点に関しては、画面の裏から触る方式 1)や両面で入力する方式 2)などが提案されている。後者の欠点に関しては、触覚をフィードバックすることで解決されつつある。例えば、画面を振動させる手法 3)、指先に振動子をつける手法 4)、画面の裏に凹凸を形成し触覚的な手掛かりとする手法 5)等が挙げられる。今後の携帯情報端末もタッチパネルが主流になると考えられる。

タッチパネルはユーザーが画面に触れて操作する UI である。これに対して我々はユーザーが画面を介して自分の掌に触れて操作する UI を提案する (図 1)。つまりユーザーが操作する対象は画面では無くタッチパネルを把持している掌である。

タッチパネルを把持している掌に触れる事を可能とするためにタッチパネルの裏面にフィルム状の電気触覚ディスプレイ 6)を貼付する。画面への指先の押下

を電気刺激として掌に提示する。また画面の視覚情報も電気刺激に変換して掌に提示する。これにより画面の上で操作するのではなく、自身の掌で操作する体感が得られると考える。

本手法の長所はソフトウェアで実装されたアイコンやキーボードの位置を静的に把握できる点である。物理的なキーボードが実装された携帯情報端末では、ユーザーは指を能動的に動かしてそれらの空間的な位置を把握する。対して我々の手法は、キーボードが掌に触覚刺激として常に提示されるため、能動的に探索せずにその空間的な位置を把握できると考えられる。

本稿では、画面を介して自身の掌に触れて操作するタッチパネルを提案し、その実装方法について示す。

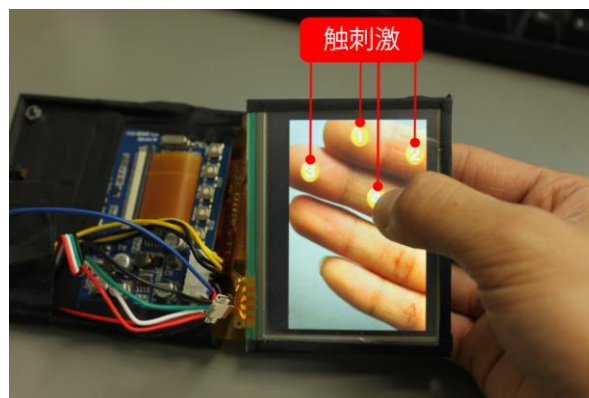


図1 視覚情報が触覚刺激として掌に提示されるイメージ

[†] 電気通信大学大学院

The University of Electro-Communications

[‡] 科学技術振興機構さきがけ

Japan Science and Technology Agency

2. 関連研究

我々と同様に人の体表面を界面として利用する例がある。Skinput は人の腕をタッチパネルとする UI で、 piezo素子を内蔵したアームバンドを上腕に装着し、三角測量の原理でタッチの位置を検出する。また、プロジェクターで視覚情報を重畳することで身体表面を UI としている 7)。ただし Skinput は視覚的に身体に投影するため、目を遮るとその位置関係を認識できない。故に我々の手法とは異なる。また古川らはタッチパネルに手掌を投影し、他者の指先の動きを視覚的に重畳する事でくすぐり合う視覚的なコミュニケーション手法を提案している 8)。これも視覚的な表現によって身体を界面とするため、皮膚感覚を提示する我々の手法とは異なる。

3. システム概要

装置の概観を図 2 に示す。把持しているタッチパネルデバイスは 3.5 インチ TFT 液晶 (CHIMEI 社) の上面に 4 線抵抗式のタッチセンサを貼付している。また、デバイスの裏面にはフィルム状の電気触覚ディスプレイ (9×21 電極, 電極間ピッチ: 3mm) を貼付している (図 3)。

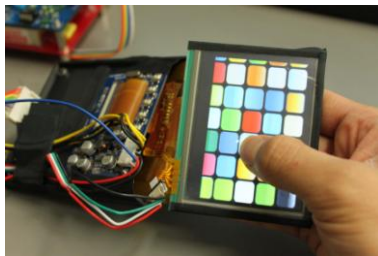


図2 タッチパネルデバイスの概観

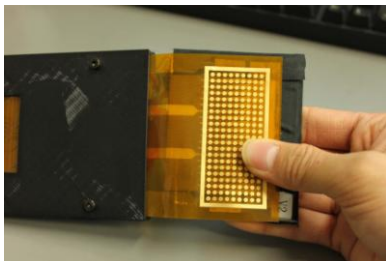


図3 タッチパネルデバイスの裏面

本システムのブロック図を図 4 に示す。電気触覚ディスプレイは AD, DA 変換 IC を介して SH マイコンに接続されている。SH マイコンはシリアル通信で制御用 PC と通信する。制御用 PC は USB ポートを通じてタッチパネルと接続し、ダウンスキャナコンバータ

(I-O DATA 社製) を介して TFT 液晶と接続した。

まず、タッチパネルで指先位置を検出し PC に送信し、PC は画面の視覚情報と指先の位置情報を統合し触刺激情報に変換する。変換された触刺激情報は SH マイコンを介して電気触覚ディスプレイに送信される。電気触覚ディスプレイはその触刺激情報に基づいて触刺激を提示する。

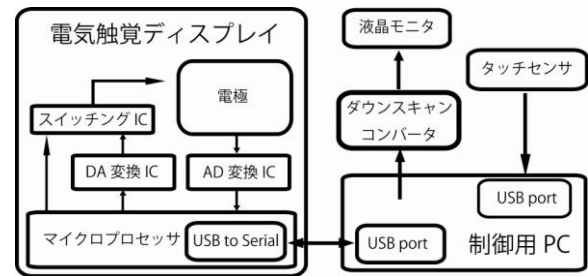


図4 システムのブロック図

4. まとめと今後の課題

本稿ではタッチパネルの裏側に電気刺激装置を貼付することで、把持した掌に触れながら操作するタッチパネルを提案した。今後は本手法の操作性を評価すると共に最適なアプリケーションを模索する。

参考文献

- 1) Baudisch, P. and Chu, G.: Back-of-device interaction allows creating very small touch devices, CHI 2009, pp.1923-1932,(2009).
- 2) 岩淵 正樹, 箕 康明, 苗村 健: 両面タッチ入力可能な透明インタラクティブディスプレイ, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008, pp.1151-1156, (2008)
- 3) Fukumoto, M., S. Toshiaki. ActiveClick: Tactile Feedback, for Touch Panels, CHI2001, pp.121-122. (2001).
- 4) 牧野泰才, 佐伯政男, 前野隆司, 二重振動刺激によるモバイルタッチパネル機器への触感提示, 第 15 回日本バーチャルリアリティ学会. (2010)
- 5) 平岡 茂夫, 宮本 一伸, 富松 潔: Behind Touch: 携帯電話のための背面・触覚操作インタフェース, 情報処理学会論文誌 44(11), pp.2520-2527, (2003).
- 6) 梶本裕之, 川上直樹, 前田太郎, 舘 暉. 皮膚感覚神経を選択的に刺激する電気触覚ディスプレイ, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J84-D-II, No. 1, pp. 120-128 (2001).
- 7) Chris Harrison, Desney Tan, Dan Morris, Skinput: appropriating the body as an input surface, CHI2010,, (2010).
- 8) 古川 正紘, 梶本 裕之, 掌の上で動く他者の指先から得られる近接感, 第 14 回日本バーチャルリアリティ学会予稿集, (2010).