

古川 政輝

ビジュアルインタフェース研究室

1. はじめに

最近、2 本以上の指によるタッチで操作することのできるマルチタッチインタフェースが注目されている。本研究では、このマルチタッチインタフェースを作成し、対応したソフトウェアを実際に動かすことを目的とする。

2. FTIR 型マルチタッチインタフェース

本研究で作成するマルチタッチインタフェースの原理は、FTIR 型 [1] と呼ばれるものである。この原理は、アクリル板の側面から光（赤外線）を入れた際に内部で起きる全反射を利用する。内部で全反射が起きている表面に指でタッチすると、その部分の光の屈折率が変化し、全反射が妨げられ赤外線が指に反射する。その反射光を背面からカメラで撮影して、指の位置を検出する(図2)。

3. マルチタッチインタフェースの製作

3.1 机の作成

机の天板には、アクリル板 (60cm×100cm×1cm) を使用した。側面は磨き加工し、赤外線が入りやすくしてある。

赤外線を全反射させるため、LED 基盤はアクリル板の側面に対しできるだけ垂直に固定した。LED を設置して赤外線を入射させるのは奥側と左右の側面である。

3.2 LED 基盤の作成

赤外線 LED を 40 個取り付けした細長い基盤 (1.8cm×32cm) を作成した。その際に、抵抗 1 本につき LED は 10 個のバランスにした。これは、1 つの回路に LED を付けすぎてしまうと、電力不足で全体の発光が弱くなってしまったためである。赤外線の漏れを少なくするために全ての LED 基盤の上下に反射材を貼り付けた(図1)。



図1 インタフェース全体図

3.3 カメラの設置

カメラは赤外線対応の USB カメラを用いた。余計な可視光を除いて赤外線だけをうまく拾えるように、カメラのピントレンズを外して、その中にサイズを合わせた薄い可視光遮断フィルターをはさみこんだ。このカメラはアクリル板の

真下に設置している。



図2 タッチした面をカメラで撮影

4. ソフトウェアによる動作実験

ソフトウェアは、vfvv と呼ばれる言語のものを利用した。このソフトウェアは、指でタッチした部分の反射を感知して、右側のウィンドウに同じように点を打つものである。

カメラをつないだ状態でソフトウェアを起動すると、図 3 のようにカメラの映像と結果画面が表示される。

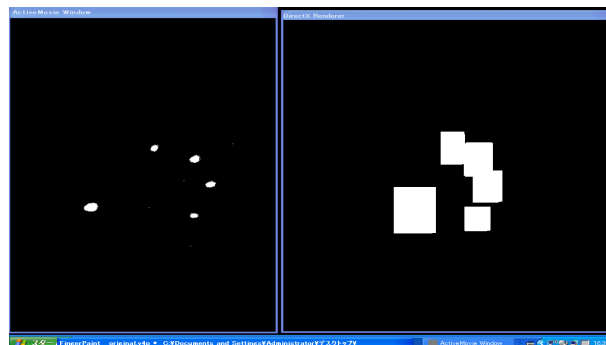


図3 ソフトウェアの実行画面

5. 結果と考察

結果は、図3のように指先での赤外線の反射に対して、ソフトウェアが正常に動作しているので、作成したインタフェースでソフトウェアを動かすことには成功している。

しかし、指圧の差で赤外線の反射量に大きく強弱が出てしまった。そのため、弱い反射光も反応するようにカメラを高感度に設定しなければならず、指の早い動きについていけない状態になってしまった。この点は、現在より強い赤外線や感度が良いカメラなどを使用すれば速い動きにも対応することできるだろう。

参考文献

[1] J. Y. Han: Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection, Proc. ACM UIST 2005, pp. 115-118, 2005.