

吉田 賢樹

ビジュアルインタフェース研究室

1. はじめに

最近、2本以上の指で操作できるマルチタッチインタフェースが注目されている。本研究の目的は、このマルチタッチインタフェースを作成し、画面内の3Dオブジェクトを移動や回転させるインタフェースを開発することである。

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型と呼ばれているものである。これはアクリル板の側面から光を入れた際に起こる全反射現象を利用する。アクリル板の表面に指を押し当てるとその部分で全反射が崩れ、指先に反射した光がアクリル板の外に出る。その光をカメラによって撮影し、指の位置を検知する。

3. マルチタッチインタフェースの製作

アクリル板、台、赤外線 LED、カメラ、プロジェクターを使用する。アクリル板を図1のように台を使って立て、台に赤外線 LED を設置する。スクリーンの奥にプロジェクター、カメラを設置し、投影、指の位置を検知する。

台は木材を使用して作成した。台は主にアクリル板と基盤を動かさないようにし、なおかつメンテナンスをしやすいうようにするために作成した。LED 基盤を設置したのはアクリル板の左右の辺のみである。

左右に取り付けたLED付近のアクリル板の表面は多くの光が垂直に近い角度で入ってくるので、光が全反射せずに外に出てしまう。そこで縁の周辺に黒い紙を貼ることで、光が漏れないようにした。



図1 インタフェースの全体図

赤外線 LED を基盤にアクリル板の左右各14個つけた。その際、基盤も黒く塗ることで余計な光が反射して外に漏れないようにした。

カメラは赤外線を撮影可能な Sony ハンディカムデジタルビデオレコーダを使用した。カメラに赤外線 LED が発している光の波長(945nm)よりも短い波長の光を遮断する可視光遮断フィルター(720nm 以下を遮断)を取り付けた。

カメラから発している赤外線を防ぐためにフェルトで発光部分を覆った。

スクリーンには半透明シートを使用した。それを台に取り付け、プロジェクター (PLUS V-1100Z) で投影した。プロジェクターには DR655 フィルターを取り付け、赤外線を放射しないようにした。



図2 指でタッチした面をカメラで撮影

4. ソフトウェアの作成

ソフトウェアは Processing という言語を使用し、blobDetection[1]というライブラリを利用した。これはカメラから取り込んだ画像で色の違う場所の座標位置を検知するものである。画面には3D のオブジェクトを作成し、そのオブジェクトに blobDetection によって見つけた色の違う場所の座標位置が重なった時に、オブジェクトが移動できるようにした。

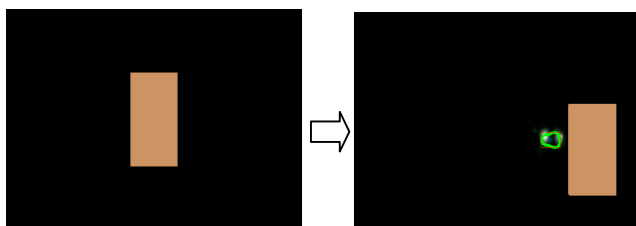


図3 座標位置を検知してオブジェクトを移動

5. 結果と考察

色の違う場所の座標位置を検知し、3D のオブジェクトを移動することには成功している。

しかし、blobDetection の解析が終わっていないので指で押した部分の光に対して、検知できる明るさを調節できていない。そのため、インタフェースを使っただけの3D のオブジェクトの操作実験が行えていない。

参考文献

[1] Thomas M. Brand: FTIR Multitouch and Display Device - Experiments with Processing, 2004.
<http://lowres.ch/ftir/>