

透過型スクリーンの研究

研究者： 日比野・坂口・安永

1 はじめに

今年は公開文化祭だったので、その来場した人を楽しんで体験してもらえらるものを作りたいと思った。透過型スクリーンは擬似的な空間投影をすることができる。そこで、空中にお絵かきができるればおもしろいと考え、私たちは透過型スクリーンの研究を行った。

2 研究内容

透過型スクリーンを製作し、スクリーン全体に絵を描けるようにしたいと考えた。そのために、お絵かきソフトをプログラミングした。また、製作したお絵かきソフトを用いて、スクリーンに絵が描けるよう赤外線ペンを製作し研究を進めていった。



図1 作業風景

3 研究過程

- 4月 計画書の作成・商品の発注
- 5月 お絵かきソフトのプログラミング開始
- 6月 材料の準備が完了
- 7月 不具合の解消作業
- 8月 赤外線ペンの製作
- 9月 赤外線ペン、お絵かきソフトの動作確認
- 10月 透過型スクリーンの組み立て
- 11月 文化祭の準備、調整
- 12月 レポートの作成
- 1月 資料の作成と発表

4 研究成果

(1) お絵かきソフトの製作

実習で使用したことのあるC#を使い、インターネットの動画などを参考にプログラミングを行った。まず、ペンのサイズ・色の変更、消しゴムなどお絵かきの基本をできるようにした。さらに、図形の描画（丸、三角、四角）、図形の塗りつぶし、描いたもの保存し、読み込みをできるようにした。キャンバスは、黒色とした。これは、投影映像の色の明るさによって透

明度が変わり、白色は不透明、黒色は透明にするという透過型スクリーンの性質があったからである。

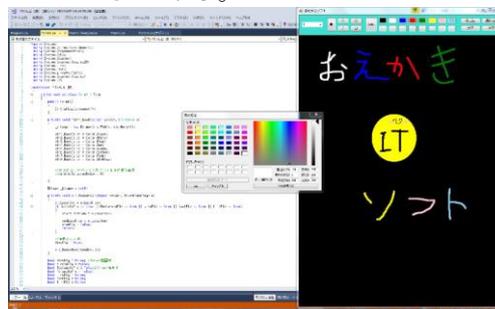


図2 お絵かきソフト図

(2) 透過型スクリーンの製作

透過型スクリーンは背面投影が可能でスクリーンの前にも影ができず、映像が透過してみえる。だから、擬似的な空間投影が可能である。

設計図を元に表1の材料を使用してフレームの組み立てを行った。最後に厚さ0.05mmの農業用ポリエチレンフィルムをフレームに張りつけ、パッカーで固定し、縦200cm、横250cmの透過型スクリーンが完成した。農業用ポリエチレンフィルムを選んだのは低価格でありながら透過性が高く、スクリーンの大きさに合わせることができ

表1 材料一覧

品名	仕様	個数
ベースパイプ	φ 28mm×2500mm	3本
脚パイプ	φ 28mm×900mm	4本
支柱	φ 28mm×2000mm	2本
3口型パーツ	φ 28mm用	2個
L型パーツ	φ 28mm用	4個
脚パーツ	φ 28mm用	4個
農業用パッカー	φ 25mm用	20個
農業用ポリ	厚さ0.05mm×幅2500mm×長さ100m	



図3 スクリーンの組み立ての様子

(3) 赤外線ペンの製作

体験する人が操作のしやすいものが良いと考え、ペン型のものを選んだ。

WiiリモコンにはCMOSセンサーが搭載されており、赤外線を読み取る範囲が1024×768の範囲で読み取れることが調べ、わかった。そこで、100円均一のマジックライトペンを赤外線ペンに改良することにした。

マジックライトペンとは、キャップの先端に搭載されている紫外線LEDで、描いた絵や文字を照らすと浮かび上がるものである。マジックライトペンに搭載されている紫外線LEDを赤外線LEDに取り替えた。



図4 赤外線ペン

(4) 赤外線ペンを用いての操作

WiiリモコンとWii本体の間はBluetoothで接続されていることが調べて分かった。赤外線ペンの製作後、WiiリモコンをPCにBluetoothで接続した。その後、WiiリモコンがPCに接続されているか、赤外線を読み取れているかをWiinRemoteというソフトを用いて、確認をした。

赤外線ペンをマウス操作としてWiiリモコンに認識させるためにWiimote Whiteboardというソフトを使用した。スクリーンの四隅に表示されるマークを上から順にWiiリモコンに向けて赤外線ペンのスイッチで押し、位置を検出させることで赤外線ペンがマウスとして使用することができる。



図5 接続確認の様子

(5) 動作確認

製作したスクリーンとWiiリモコン、プロジェクターを設置した。スクリーン全体がWiiリモコンのCMOSセンサーの範囲に入

るように赤外線ペンの位置を検出させた。Wiiリモコンを置く距離や角度、赤外線ペンとの相性の関係で、検出の完了に時間がかかった。お絵かきソフトを起動し、実際に描くことができた。どのように色が映るのかを確認した。



図6 動作確認の様子



図7 実際描けた様子

5 考察

お絵かきソフトの背景が白色の時、スクリーンに白色の部分がくっきり映っており、描ける範囲が決められているように感じた。しかし、黒色に変えたら黒色の部分が透明になりスクリーンと一体化した。背景を黒色にしたことにより空中に絵を描いているように感じる事ができた。

透過型スクリーンの背面にWiiリモコンを設置し、前面で赤外線ペンを操作した。赤外線を透過させ、読み取ることができた。透過型スクリーンの性質を最大限に活かすことができた。

6 まとめ

文化祭では、赤外線ペンも手にとりやすく、操作を直感的にしてもらうことができた。お絵かきソフトにペンの太さ・色の変更や図形の描画を増やしたことにより、誰でも楽しくお絵描きをしてもらえた。

今回の課題研究で透過型スクリーンの性質を活かし、空中に絵を描いているように感じるスクリーンを製作することができた。また、お絵かきソフトでは、実習で学習したC#を使い、スクリーンの性質を活かす事だけではなく、体験してもらう人のことを考え、製作することができた。