

ジェスチャー認識を取り入れたインタラクティブホワイトボードに関する研究

鎌田研究室 斎藤 翔太

1. はじめに

「スクール・ニューディール」構想の一環として ICT 環境の整備が推進された。その影響で近年、教育現場で急速に普及しているものに電子黒板がある。『平成 23 年度学校における教育の情報化に関する調査結果』によると、電子黒板の国全体での普及率は 72.5%となっている。しかし、現場での活用はあまり進んでおらず、一部の意欲の高い教員が活用するだけであったり、学校によっては特定の部屋に置きっぱなしにしたりという例も見られる。同調査からも、授業中に ICT を活用して指導する能力にあるという教員は年々上昇傾向にあり、65.1%という数値になっている。ただし、この数値は他の機器を合わせたデータで電子黒板のみの数値ではないため、電子黒板を活用している教員は多くないことが想像される。

昨今、急速な普及を見せ、近く教育現場にも普及が進むであろう、スマートフォンやタブレット端末はタッチ操作による直感的な操作感が大きな特徴である。従来の電子黒板では、投影画面に直接書き込むという意味では直感的な操作であるが、ペンの色を変更したり、画面の保存や切り替えをしたりという、その他の操作に関してはペンがマウスと同じ役割を担う形であるため、PC の延長線とも言える。そこで、ペン操作にジェスチャー操作、特に身振りによる電子黒板の操作を加えることによって、より直感的な操作することを可能にした、新しい「インタラクティブホワイトボード」を提案することを本研究の目的とする。

2. 背景

2.1. インタラクティブホワイトボード

インタラクティブホワイトボードは、PC と積極的に結合し、プラズマディスプレイやプロジェクター投影したホワイトボード・黒板を表示装置として用い、電子ペンと呼ばれる PC への入力装置もしくは指の位置を検知するセンサーにより、書き込みを行ったり画面に対する操作を行ったりする高機能なホワイトボードである。

今日の教育現場で使われている電子黒板は、プラズマもしくは液晶ディスプレイを使い、映像教材や、電子教科書を提示しつつ画面に教師が書き込みを行いながら授業を行うものが主流で、インタラクティブホワイトボードの一種だと言える。

2.2. ジェスチャーインターフェース

ジェスチャーインターフェースとは、文字通りジェスチャーつまり、身振り、手振りで入力を行うインターフェースである。現在一般的なマウスなどを使ったマウスカーソルを通じた画面操作インターフェースなどと比べ、さらに直感的操作ができること、また機器を触る必要がないために衛生面や手がふさがった状態でも操作が行えるなどの点が優れている。

PC への入力方法としては、一部の例を除き、未だ研究段階の技術であるが、ゲーム機などのエンターテイメント用途では近年、実用レベルのものが市販されている。本研究でも使用する、「Wii リモコン」や「Kinect」はゲーム周辺機器であるが、安価かつ PC との接続の容易さから、様々な応用例が Web 上を中心に公開されている。

3. 設計・試作

本システムでは、PC、映像出力装置（ディスプレイ又は、プロジェクター）、Kinect、赤外線カメラ、赤外線 LED ペンを使用する。（図 1）

赤外線カメラは Wii リモコンを分解し、赤外線 CMOS センサーを取り出しケースに収め、ワンボードマイコン基板 mbed を介して PC に接続する。赤外線 LED ペンは自作した。

ソフトウェアとして、Kinect からのデータの処理には、OpenNI を利用した。

アプリケーション層には、Node.js によって Web アプリケーションとして実装する。OpenNI や赤外線カメラからのデータを Node.js が解釈する JavaScript プログラムによって処理を行う。（図 2）

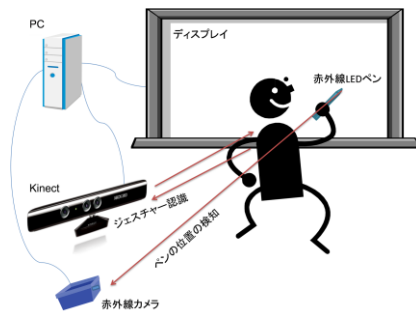


図 1 システム構成のイメージ

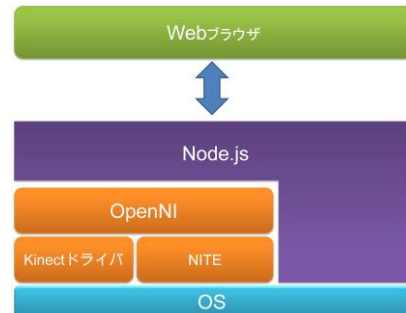


図 2 ソフトウェアアーキテクチャ

4. 考察

ペンや手によるジェスチャー操作のときに、反応しないことがありうる。ペンの発光部や手が体の影に隠れ、赤外線カメラや Kinect のカメラに写らない場合骨格情報が乱れることが原因と考えられる。したがって、カメラの配置と、操作時の人の位置に気をつける必要がある。

その他、設計上 Web ブラウザ上への描写であるため、一般的なインタラクティブホワイトボードのように、デスクトップや、PC 上にインストールされた任意のアプリケーション画面に直接書き込むことができない。Web ブラウザ上へは自由に書き込めるため Web アプリケーションを利用することでプレゼンテーションを見せながら書き込むことが可能である。

5. 今後の課題

今後の課題として、より効果的なジェスチャー操作の考案や、大スクリーンへ対応するための画面分割処理が考えられる。これは、大スクリーンでは人がペンで操作できる範囲が限られたり、Kinect が認識できる距離の範囲を外れたりする可能性があるからである。

また、手が Kinect カメラの死角に入っていた場合の骨格情報の誤認識に対応できるよう、運動学計算を用いてこれまでの腕の動作と肩などの動きから手の動きを推測することが必要と考えられる。

その他、Wii mote 赤外線カメラは 4 つの光点を認識できるため、複数の光源を利用する余地が残っている。これをインタラクティブホワイトボードの機能にどのように応用することができるかを考えることも今後の発展のための課題である。