

実際の教育現場での利用を重視した電子黒板システムの開発

比留間 雄大 加藤 直樹
東京学芸大学

1. はじめに

21世紀に入り情報通信技術の発展やグローバル化など、私たちを取り巻く環境は大きく変化をしてきた。激変する社会で生きる中で子供たちの確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和がとれた「生きる力」を育てていくことが求められている。このための指導・学習方法として着目されているのが情報通信技術（ICT）の活用である。これからはますます ICT 機器の学校現場への普及が進み、児童生徒や教員にとってより効果的な学習のスタイルが作り上げられ、それに伴い ICT 機器もより身近なものになってくることが考えられる。

このような背景の中、様々な企業がハードウェア機器とソフトウェアの開発・販売を行っている。特に ICT 活用環境の中心的存在である電子黒板に着目してみると、製品としてより多くの人に興味を持ってもらうため、機能を多くすることや、他のメーカーとは違うものにするに重点が置かれている。そのため、使わない機能がメニューに数多く並んでいて使い難くなったり、他メーカーで評判の良い機能が盛り込まれていなかったり、教育を指向していると言いながらも、十分に洗練されていないものが多い。

また、電子黒板とその他のハードウェアやソフトウェアの連携が弱く、同じような機能が電子黒板にも他のソフトウェアにもついている、データの受け渡しがいまいちかかないなど、それぞれの長所が活かしきれないという問題がある。

本稿では、授業の流れを意識し、教育現場での活用を重視することを方針として、これらの問題点を解消することを目的に行った電子黒板ソフトウェアの開発について述べる。

2. 電子黒板システムの提案と設計

2.1 基本コンセプト

本研究では、電子黒板を、実物投影機、学習者用端末、指導者用端末などのハードウェア、デジタル教科書や各種教育用アプリケーションなどのソフトウェアからなる ICT 活用教室環境

の中心に位置づける。

中心に位置づけるにあたり、電子黒板の板面（表示画面）をページとして管理し、他のシステムとの連携もこのページ単位で行えるようにし、使いやすさと他のソフトウェアの開発性を向上する。

2.2 基本機能設計

2.2.1 ページ

通常の教室に配置されている黒板は1枚の板であり、教師が板書を全面に書ききってしまうと、どこかを消してから書かなければならない。電子黒板も同様である。電子黒板の場合は、板面が狭いこと、画像や動画を次々に表示するといった使い方をすることから、より広い板面が必要となる。

これを解消する方法として、物理的な画面の大きさより大きな仮想板面を用意してスクロールする方法と新たな板面を用意する方法が考えられる。前者では大きさに制限のない単一の板面に続けて書き込みを行うことができる。しかし、板書にも物理的な区切りがなくなり、無秩序になってしまう可能性がある。また、書き込み方によっては、表示したい部分がディスプレイからはみ出てしまうなどうまく表示しきれない可能性がある。そこで後者の方式を採用する。

この物理的な画面サイズの板面をページとして、システムにおける基本単位の一つとする。

2.2.2 ブックと構造

消した（以前に板書・提示した）板面を再度提示したいことがある。そのため、ノートのように前後にページめくりを行えるようにする。

1時限の授業の中で書いたページをひとまとまりに扱えるよう、ページの集合をブックとして管理できるようにする。複時限にまたがった授業を行うことも多いため、ブックに続けてページを追加することも可能とする。

また、授業（ブック）内での複数のページをまとめておきたいことがある。たとえば複数の児童に同じ問題の解答を別々のページに板書させた場合などである。そのために、複数のペー

ジをグループとして管理できるようにする。

2.2.3 自動保存

パソコンを操作することが得意でない教師にとって、ファイル名をつけたり保存場所を選択したりする保存手続きは負担である。そこで、保存は自動的に行うこととする。保存は、ページの切り替えやブックを閉じるとき、及びシステムを終了するときに行う。

また、保存の際には、そのページの内容を画像として保存しておく。この画像はページの一覧を表示する際に使う他、教師が加工や印刷を行うために外部に取り出すことができるデータとして用いる。

2.3 基本的機能の設計

所属する研究室で過去に行われた各社の電子黒板の機能を比較した研究を参考にし、手書き描画、直線描画、ペンの種類・太さ変更、消しゴム、画面全消去が共通に備わっている機能と定義し、電子黒板用ソフトウェアに必要な描画機能として提供する。

2.4 別ソフトウェア連携機能の設計

2.4.1 画面キャプチャ

別のソフトウェアが表示するコンテンツを用いて電子黒板の板書面を作りたい場合がある。そのような場合のうち、画面全体を用いるための、画面全体を1枚のページにする機能と、コンテンツの一部を用いるための、一部分をページ内に貼りこむ機能を提供する。後者の場合、貼りこんだ部分は1つのオブジェクトとして自由に動かすことができるようにする。この機能によって、たとえば web ブラウザや実物投影機との連携が可能になる。

2.4.2 画像読み込み機能

他のソフトウェアから送られてきた画像を取り込む機能を提供する。この機能によって、資料として用いる画像を速やかに表示することが可能になる。

受信するタイミングとして、電子黒板側で受信を許容している間に送られてきた画像を取り込むものと、他のソフトウェアから一方的に送られてきた画像に対して受信を許容すると取り込むものを用意する。複数の画像が送られてきた場合は、ブックの内部に一つのまとまりとして取り込む。

2.5 ユーザインターフェースの設計

操作を容易にするために、本システムの機能を用いるためのボタンを配置した移動可能なウィンドウを表示する。一カ所にボタンを集める形式にすることにより、電子黒板の板書面を広く用意することができる。また、教師の立ち位置に関わらず、ボタンを押すことができる。加えて、授業内で児童・生徒に板書させる場合にも、身長に関わらず操作が可能になる。

一部のボタンには2役の機能を持たせる。たとえば、自由線と直線の描画は1つのボタンで切り替えを行う。自由線を描画できる状態でボタンを押すと直線の描画に切り替わり、直線を描画できる状態でボタンを押すと自由線の描画に切り替わる。このような形式にした理由は、ボタンを多く配置すると、教師が授業中に操作するときに戸惑いを感じるようになるからである。瞬時的な操作を可能とするために、類似かつ排他的関係を持つ機能は一つにまとめる。

また、ボタンのタッチの仕方によって実行する機能を切り替える。たとえばウィンドウを一時隠すボタンで一時ウィンドウを隠した状態で再度押すと再びウィンドウが開かれる。このときに、普通にボタンをタッチした場合には普通のウィンドウを表示する。ボタンを長押しした場合は、画面全体をキャプチャして、ウィンドウの背景に設定する。この方法によって電子黒板上に表示するボタンの数を最小限に抑えることができる。

3. 試作

電子黒板本体は BIGPAD (シャープ) または StarBoard (日立ソリューションズ) を、OS は windows7 を用いることを想定し、開発言語は Visual Studio C#を用いて WpfApplication として開発を行った。

4. おわりに

本研究では、授業の流れを意識し、教育現場での利用を重視することを方針として、これまでの電子黒板システムの問題点を解消することを目的に行った電子黒板ソフトウェアの開発について述べた。今後は、今回開発を行った電子黒板用ソフトウェアを、授業実践を通して評価し、また洗練させていきたい。