

# AKI 黒板 Edu : 使用感とインタラクティブ性に重点をおいた電子黒板

秋山博紀<sup>†</sup> 安村通晃<sup>†</sup>

本研究では、使い心地と円滑な授業の支援に着目した電子黒板ソフトウェアである「AKI 黒板 Edu」を提案、実装した。本システムはフリーソフトウェアとして歴史のあるドローツール AKI 黒板シリーズの開発経験を踏まえ、電子機器に不慣れな教員にも扱えるように工夫した。リアリティを持たせるために、チョーク機能を使って書き込む際に粉が落ちるようにし、実世界に近い音になるように、木製の棒をチョークデバイスとして用いる。また、円滑に授業を行えるよう、操作デバイスを利き手ではない手で持った iPhone で行えるようになっていて、各種機能の切り換えや事前に準備した授業教材の呼び出しを行える。本研究は、先進的な教師が既存の電子黒板に替わって活用できるようにすることを目指している。

## AKI Blackboard Edu: Yet Another Blackboard System focused on feeling and interaction

HIROKI AKIYAMA<sup>†</sup> and MICHIAKI YASUMURA<sup>†</sup>

We propose an electric-blackboard software called "AKI Blackboard Edu" which is focused on feeling and interaction. Reflecting our experience in developing AKI Blackboard series which has been distributed for many years as a free software, we made various improvements to e-blackboard so that all the teachers can take it advantage of that even when they are not good at handling computer devices. Here, we emphasize reality of blackboard and interactive lesson support. We realize reality by the chalk dust simulation and the realistic writing sound of wooden chalk. We propose smooth lesson with hand-device like iPhone to change functions and to load prepared materials. This system is aimed for advanced teachers to utilize in place of e-blackboard system.

### 1. はじめに

コンピュータ機器や液晶タッチパネルの価格低下や文部科学省のスクール・ニューディール構想の推進<sup>2)</sup>により、全国の学校施設に電子黒板機器が導入されつつある。しかし、こういった電子黒板機器は使い勝手をあまり考慮されていないが、ほとんど授業で使われていないことが多い。

本研究では普及しつつある電子黒板機器を活用し、学校教員が授業中に自分の世界観を伝えることを最大限支援するための電子黒板ソフトウェアである「AKI 黒板 Edu」を提案し実装した。

AKI 黒板 Edu はインターネット上にて 2001 年から無料で公開されていたソフトウェアである AKI 黒板シリーズ<sup>1)</sup> の、教員用のバージョンである。

### 2. 提 案

AKI 黒板 Edu は、学校の現場で使われることを意識して開発した電子黒板用ソフトウェアである。

#### 2.1 使い心地を意識

AKI 黒板シリーズは本来、「黒板のお絵描き感を楽しんでもらう」ことを目的に開発したツールだった。想定していたユーザー層は黒板に懐かしさを覚えるような、主に黒板を普段は使っていないユーザーを想定していた。

しかし、黒板に似せたお絵描きソフトとして設計することで、普段黒板を使い慣れている教員にも興味を持ってもらい、使い心地の面白さから実験的に授業に導入した旨をメールで連絡してもらった。このような経験から著者は、教育者向けに作るからこそ使い心地を意識することは重要であると考えた。

#### 2.2 円滑な授業支援

著者は、学校の授業とは教師が教え子に自分の抱いている世界観を伝えるための環境であると考えた。その際、電子黒板はサポートに徹し、ユーザーである教

<sup>†</sup> 慶應義塾大学環境情報学部

Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

師が電子黒板を使うことに集中力を要さず、意識を教え子に向けられる環境が必要であると考える。

そこで、AKI 黒板 Edu では、教師の世界観を円滑に伝えるために、従来の黒板に使い心地を似せ、操作端末を意識させることなく授業できるように工夫した。

### 3. 実 装

#### 3.1 ハードウェア

電子黒板としてパイオニア社のタッチセンサー付き 50 インチプラズマディスプレイ CyberBoard PDP-503CMX (解像度:1280x768) を利用した。また、チョークの色の切り換えやページ遷移などの各種操作機能を行うための手元の操作デバイスとして Apple 社の iPhone 3GS を利用した。電子黒板ソフトウェアとサーバアプリケーションを動作させるために、HP Compaq DX7400 SFF (CPU: Intel Core 2 Duo E6580 3.00GHz メモリ: 2.00GB) を利用した。

手元の iPhone で操作を行うようデバイスを分けたのは (1) ソフトウェア上のツールボタンのような画面を占有する要素を増やさないため、(2) ボタンを探さなくても必ず手元にボタンがあるようにするための 2 点である。このような設計により、図 1 のように AKI 黒板 Edu ではディスプレイの全面に書き込むことが可能である。

PC と iPhone は無線 LAN を経由して通信する。無線 LAN に接続可能でタッチパネルを搭載したデバイスであれば、手元の端末は iPhone や iPod touch や iPad でも、Android OS を搭載した携帯電話でも構わない。

#### 3.2 ソフトウェア

ソフトウェアの実装を Microsoft VisualC# 2008 で行った。高速な画像処理を行うために Microsoft XNA



図 1 使用風景

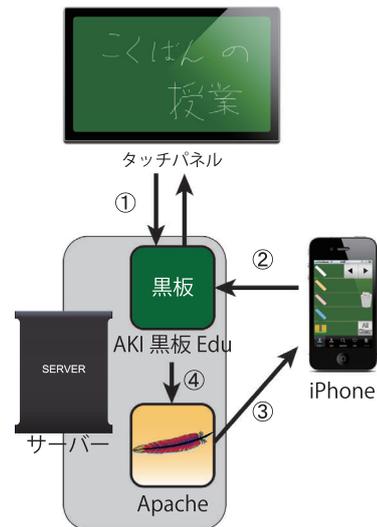


図 2 システム構成図

Game Studio 3.1 を活用している。また、サーバアプリケーションとして Apache HTTP Server2.2 を利用した。

#### 3.3 構 成

AKI 黒板 Edu はタッチパネルディスプレイ、ソフトウェア本体、Apache によるサーバ、操作端末としての iPhone の 3 点の構成要素が連携して動作する。図 2 に AKI 黒板 Edu のシステム構成を示す。

各要素間で行われる通信は以下の通りである。

- (1) タッチパネルディスプレイで書かれた内容を AKI 黒板 Edu が受け取りドローツールとして動作する。
- (2) iPhone の操作により Apache とは異なるポートを使う HTTP サーバとして動作するソフトウェア本体と通信して黒板の機能変更が行われる。
- (3) Apache は HTTP サーバとして iPhone に対して最新の一覧情報を配信する。
- (4) AKI 黒板 Edu が自動で最新のページ配信用 HTML を生成する。

### 4. 特 徴

AKI 黒板 Edu は (1) リアリティの追究と、(2) リアルタイムな授業への応用という 2 点の特徴を持つ。

#### 4.1 リアリティ

AKI 黒板は当初、リアリティを持って黒板でのお絵描きを楽しんでもらうためのフリーソフトウェアとして開発された<sup>1)</sup>。授業で使われることを考えている AKI 黒板 Edu でも、電子機器を使い慣れていない教員が親しみを持って使えるようリアリティを持たせた。



図 3 粉が落ちる様子

そのために、(1) 黒板とチョークの配色、(2) チョーク使用時の感触の再現、(3) チョーク棒の再現を工夫した。以下、それぞれについて詳述する。

#### (1) 配色

ユーザーが用意されたドロー環境を黒板と認識できるように、緑色の背景を用意し、現実の黒板とチョークの配色を揃えた。また黒板の色は緑色ではなく黒色であると考えている年配のユーザーのために背景色を切り替えられるようにした。

#### (2) 粉が落ちる

チョークを使って線を引くと、電子的に画面上で粉が落ちる。そのため、黒板に書いているような感覚を持たせたまま、チョークの粉で汚れるようなことがない。図 3 に粉が落ちる様子を示す。

#### (3) 木の棒

AKI 黒板 Edu は、画面に書き込む際に木片をチョークとして使う。素材が木である理由は、柔らかく画面を傷つける恐れがない点と、音から生み出される使用感からである。金属やプラスチックを用いた場合、チョークのような音が出せない。ガラス面である電子黒板に対して木製の棒を使うことで、両者の相互の関係が似たようなものになり、従来の黒板とチョークに近い音と感触が再現できたと考えている。

### 4.2 リアルタイムな授業展開

AKI 黒板は 2001 年からインターネット上で無料で使えるソフトウェアとして配布されてきた<sup>1)</sup>。小学校から高校までの教員のユーザーからの要望を受けて、AKI 黒板 Edu はリアルタイムな授業展開を可能にすることに力点を置いて新たに開発した。

リアルタイムな授業展開を支援するために、(1) 事前に用意できる教材管理システムの開発、(2) 柔軟

な授業展開のための自由度、(3) 手元に容易に操作できるデバイスの開発、(4) ノートの自動生成の 4 点を工夫した。

#### (1) 事前準備できる教材

本システムでは、予め授業準備として教員が授業資料を用意する。これは Microsoft PowerPoint や Apple Keynote などの一般のプレゼンテーションツールと同様である。本システムは文字や画像などの構成要素をバラバラに持っていて、ユーザーは授業中、必要に応じて教材を画面上に配置できる。

#### (2) 柔軟な授業展開の支援

本物の黒板のように、ユーザーはチョークを用いて自由に描画できる。そのため、重要なところはチョークで書くことで強調し、補足の情報については前項で挙げた機能を用いることですぐに表示させることができる。

また、本システムはインターネット上から検索した画像を事前に準備した素材と同じように扱える。そのため、生徒からの質問に対して臨機応変に対応できる。

#### (3) 手元で操作可能

従来の電子黒板は、画面上に電子的なコントロールパネルを表示するか、ディスプレイのフレーム部にハードウェアスイッチを設置することで、チョークの色の切り換えや機能の切り換えを行っていた。この方式の場合、ユーザーは機能切り換えのために立ち位置を変えたり、必要なボタンを探したりする必要があった。

本システムでは、機能の切り換えをすべて iPhone 上で行う。そのため、ユーザーは機能切り換えのために手を伸ばす必要がない。また、チョークの色を変えたりチョークと黒板消しの機能を切り替えるといった頻繁に用いる機能の切り換えはすべて位置が固定されている。そのため、簡単な運指を覚えてしまえば手元を見なくても機能の切り換えが可能である。

ページ番号と選択されたチョークの色を識別するのに手元を見る必要がないよう、図 4 に示すように、画面左上にページ番号を表示して画面上部 2 ピクセル分に現在のチョークの色を表示するようにした。これにより、一部の操作を画面上を見るだけで行えるようにした。

#### (4) 授業のアーカイブ

本システムで書き込まれた内容は、すべてその場でリアルタイムに HTML ソースが生成され、PC 本体が Web サーバーとして機能する。そのため、ユーザーはアップロードなどの面倒な作業を経ることなく、復習用のリソースを配布することが可能である。



図 4 ページ番号とチョークの色

## 5. 試作版の公開と考察

AKI 黒板シリーズはソフトウェア公開サイト Vector の統計によれば通算で 39,394 件ダウンロードされている。公式サイトでも配布しているため、実際はこの数値を大幅に上回ると思われる。

描き味に着目した黒板シミュレーターを 2001 年に公開してから、機能的には同等のホワイトボードシミュレータ「AKI ホワイトボード」を公開した。しかし、ホワイトボードはあまり十分な評価を得られず、話題にならなかった。このような経験から著者は、「黒板」の方が人の心を惹きつける魅力があると考えた。

また、お絵描きツールに特化した黒板シミュレーターを開発していた当初より、小学校や高校などの現役の教職員の方からメールにより、授業に使うために新しい機能を追加してほしいといった要望をもらった。それらを意識した上で AKI 黒板 Edu の前身である AKI 黒板 Nx をリリースした際には、更にメールを多くもらうことができ、改めて教職員の方々の電子黒板に対するモチベーションの高さを認識した。

いただいたメールを見ると、学校全体として使っているのではなく、担当教科の授業内でのみ使用していることが分かった。このことから、モチベーションの高い教員は電子黒板を活用したいという要求があることが分かる。

著者は、全国的に一斉導入された電子黒板を現役の教職員は持て余しているのではないかと考える。分かりづらいインタフェースと、親しみを持ってない印象が原因ではないかと推測する。著者は、高いモチベーションを持つ教員が AKI 黒板 Edu を一斉導入されたハードウェア上にインストールすることにより、電子黒板を使いやすいものにし、教師と教え子が主導権を持つ授業展開を支援したいと考える。

## 6. 関連研究

電子黒板のインタラクシオン技法については、さまざまな研究が提案されている。たとえば、ウィンドウの概念を超えた黒板<sup>4)</sup> や、手書きの電子ノートと電子黒板間で問題や解答をやり取りする研究<sup>5)</sup> がある。

曆本らの Pick-and-Drop では、無線 LAN を経由して手元の端末とスクリーンの表示内容を連携させている。AKI 黒板 Edu の連携方式も、この Pick-and-Drop とは原理的には類似したものである<sup>3)</sup>。

## 7. おわりに

現在シングルタッチパネルによるインタラクシオンの制限があるため、マルチタッチに対応させたい。そのためには対応するディスプレイが必要となる。

また、インタラクティブなコンテンツを設置できるようにするなど、実際に教員の方からいただいているご意見を参考に機能の拡充を図りたい。

謝辞 小学生の頃から電子黒板を作っている著者に対して、温かい目で見守ってくれた両親に感謝します。また、AKI 黒板シリーズを使ってくださったすべてのユーザーの方と、学校で使っていただいた先生方に感謝いたします。

## 参考文献

- 1) AKI 黒板 シリーズ: <http://akiroom.com/freeware/>
- 2) 「スクール・ニューディール」構想の推進に関するお願い: [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/21/06/attach/1270335.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/06/attach/1270335.htm)
- 3) Jun Rekimoto, "Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments", Proceedings of UIST'97, pp. 31-39, 1997.
- 4) 坂東宏和, 杉崎知子, 加藤直樹, 澤田伸一, 中川正樹 「一斉授業の情報化のための電子黒板ミドルウェアの基本構成と試作」情報処理学会論文誌 43(3), 804-814, 2002-03-15
- 5) 石田準, 坂東宏和, 加藤直樹, 中川正樹 「手書き筆記と電子教材の交換を可能とした電子黒板・電子ノートシステム」情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2002(119), 25-32, 2002-12-13