

# 教室への設置を目指した電子白板システムの提案

櫻田 武嗣<sup>\*1</sup>

## A proposal of new electronic whiteboard system for lecture rooms

Takeshi Sakurada<sup>\*1</sup>

**Abstract** - This paper describes a new electronic whiteboard system for using at lecture rooms. In Japan, teachers move lecture rooms at the class. Thus, teachers' handwritten data is stored plural electronic whiteboard systems at different rooms. Using current systems, it is necessary to search out handwriting data at the file name and the written date. Therefore, it is difficult to use handwriting data by the next class. The other side, someone understands easily the person who wrote the handwriting data in this paper's proposal system, because the system tags handwriting data automatically using IC-tags et al. Moreover, stored handwriting data can be used from any classroom, because the system unitary manages handwriting data by using networks.

**Keywords** : electronic whiteboards, handwritten data and IC-tags

### 1. はじめに

近年教育現場も電子化が着々と進んでいます。この流れの中で黒板を電子化するための電子白板が研究開発され、販売されていますが、日本の授業形態は考慮されていませんでした。欧米の授業の多くは、教師が居る教室に生徒が向いて授業を受ける形態のため、電子白板を導入した場合、教室にある電子白板はその教師が専用で使います。電子白板システムに記録した板書データは他の教師のものと混じることなく比較的簡単に整理が可能です。実際に英国での電子白板の導入は進んでいます<sup>[1]</sup>。しかしながら日本の教育現場では、生徒の居る教室に教師が出向く形態のため、教室にある電子白板は何人もの教師で共有されることとなります。このため電子白板を使って板書データをデジタル化することができたとしても、どのデータがどの教師が板書したものであるかを結びつけることは手間がかかります。また、一人の教師のデータは複数の教室に分散してしまいます。このため、日本では電子白板を購入しても、電子白板を活用されることが少なく、普及が進まない状態が続いています。この日本の授業形式にかかわる問題は、これまで電子白板システムの研究・開発において考えられていませんでした。本稿では、ICタグ等とネットワークを活用して、板書を書いた人物で振り分けが難しいという問題を解決するための新板書管理システムについて述べます。

### 2. これまでの電子白板システム

電子白板製品の多くは、プレゼンテーションや企業の会議での使用を前提としたものであり学校教育での使用は考慮されていません。一方で電子白板を使った研究は、

アプリケーションを特定の科目向けに作成し授業を行う実験や実験室レベルで板書データの配信<sup>[2]</sup>、書かれたデータを認識<sup>[3]</sup>するものであり、電子白板自体を普通の授業で使えるものにするものではありませんでした。

また、これまでは板書データを電子白板でデジタル化できても、データを保存、呼び出す際にファイル名を入力する必要があり、板書を中断して、PCのキーボードを叩かなくてはいけません。自動的に板書データを保存する形でも、日時から板書内容を推測して呼び出さなくてはなりません。教師が入れ替わり電子白板を使うような環境では、他人が書いたデータも混じってしまい、どれが目的の板書データなのか分かりにくいだけでなく、データを上書き、消失してしまう可能性もあります。

### 3. 新電子白板システムの設計

#### 3.1 基本方針

電子白板では、電子ペンを複数用意し、それぞれに色を割り当て、持ち替えることで描画色を自動的に変更可能とし、電子イレーサで書いたものを消すことを可能とします。板書データは自動的にシステムに保存していき、ファイル名などを入力する必要がないようにします。また電子白板に板書した教師を簡単に識別するためにIDカードなどを読み取り、その情報を自動的に板書データに付加する仕組みをつけます。ネットワークを利用した板書データの送受信のため、電子白板システムの識別子も板書データ内に付加します。後にこれら付加した識別子から保存したデータを検索し、板書を再現することを可能にします。

#### 3.2 システム構成

システムの全体構成を図1に示します。システムは大きく分けて電子白板部、板書データ管理用サーバ部、データ閲覧用クライアント部に分けられます。それぞれに

\*1: 東京農工大学 総合情報メディアセンター

\*1: Information Media Center, Tokyo University of Agriculture and Technology

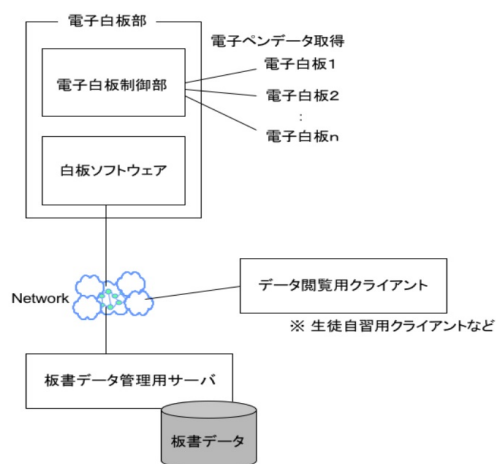


図1 システム全体構成  
 Fig.1 Overview of the system.

ついて述べます。

### 3.3 電子白板部

電子白板部は、電子白板制御部と白板ソフトウェアで構成します。電子白板制御部は、電子ペン、イレーサの位置、種類を取得し、OS または白板ソフトウェアへその情報を送るドライバ的な役目をします。白板ソフトウェア部は、電子白板制御部からの電子ペンの種類、位置に応じて電子白板面に描画を行います。また ID カードを読み取り、電子ペンで書かれたデータに ID カード情報、電子白板の識別子を付加し、板書データ管理サーバ部に板書データを送信します。また板書データ管理サーバ部から板書データを読み込み、保存されているデータを表示できるようにします。

### 3.4 板書データ管理サーバ部

板書データ管理サーバ部は、電子白板部から送られてくる板書データを受信し、データベースへ格納したり、保存されている板書データをデータ閲覧用のクライアントへ送信したりする板書データ送受信部と、板書データを格納するデータベース部から構成されます。板書した教師の ID や電子白板識別子、板書が書かれた日時などから検索を可能にし、データ閲覧用クライアントへデータを送信可能にします。

### 3.5 データ閲覧等クライアント部

データ閲覧クライアント部は、板書データ管理サーバ部で保存されている板書データを教師の ID や日時などから検索し、クライアント画面に表示します。データは板書された順番を再現できるようにします。生徒側の環境に合わせ、動作環境を専用クライアントソフトウェア、Web ブラウザを用いたクライアントなどを用意しますが、動作環境に合わせ、動作速度などを考慮し、使える機能を制限し提供することとします。

## 4. プロトタイプの構築と問題点

電子白板システムの挙動を確かめるため、白板ソフトウェア部分までのプロトタイプの構築を行いました。

Windows XP が動作する PC 上に実装を行いました。電子白板制御部は、最大 2 台の電子白板をシリアルポートで接続可能で、算出したデータは通常のイベントとマウスイベントに変換し OS 側へ送ります。マウスイベント内の拡張情報に、本システムのフラグ、送出電子白板情報識別子、電子ペンの種類とボタンが押された情報などを格納することにより、アプリケーションと電子白板制御部を分離し、電子白板の制御に詳しくなくてもアプリケーションの開発ができる工夫をしています。白板ソフトウェアは、電子白板制御部から送出されたマウスイベントを取得し、電子ペンの位置、種類に応じて色を変え、画面に線を描画します。描画線の情報は、1 画ごとに XY 座標列、ペン色、太さに加えて、日時、電子白板識別子、板書者の ID を付加し板書データ管理サーバ部に送ります。板書者の ID は白板ソフトウェアが動作している PC に接続された IC カードリーダーから読み込みます。今回は単純に IC タグのポーリングを行い、IC タグが置かれた状態で電子白板に書かれたデータはその IC タグの持ち主が書いたものとして処理を行います。

プロトタイプを PC 演習教室に置いてみましたが、第 1 に OS の起動時間が長く、すぐに板書を開始できない、第 2 に普通の PC と同じ OS のため、設定をいわずに済んでしまう、第 3 に遠隔からメンテナンスがしにくいという問題が出てきました。これらは、いずれも通常の Windows OS 上で動かしている点に起因する問題であるため、別のプラットフォームでそれらの問題を排除した状態で使い勝手等を検証する必要があります。

## 5. おわりに

本稿では、電子白板を利用した場合に板書を書いた人物で振り分けが難しい問題を解決し、日本の授業形態を考慮した新しい電子白板システムの設計を述べました。IC タグをシステムにかざして板書を行うことで板書者を簡単に記録できる仕組みを提案しました。本稿で述べた仕組みのプロトタイプの実装を行っていますが、プロトタイプを実装した OS の問題の方が大きく使い勝手に影響している部分があるため、今後他の OS 等で実装を行い、OS に起因する問題を減らして実験を行い、より使いやすいシステムを構築して行く必要があります。

### 参考文献

- [1] 清水康敬:電子黒板で授業が変わる,高陵社書店,ISBN 4771106576,(2006).
- [2] 財団法人 コンピュータ教育開発センター e スクエアプロジェクト報告: <http://www.mbrain.com/e2/>
- [3] Takeo Igarashi,W. Keith Edwards,Anthony LaMarca, Elizabeth D. Mynatt: An Architecture for Pen-based Interaction on Electronic Whiteboards,AVI 2000,ACM Press,Palermo (Italy),pp.68-75,(2000).